



EXTERNE VEILIGHEID BUISLEIDINGEN

BESTEMMINGSPLAN GRANDORSE

Opdrachtgever: Gemeente Horst aan de Maas
Projectnr: HOT441
Datum: 5 oktober 2023

EXTERNE VEILIGHEID BUISLEIDINGEN

BESTEMMINGSPLAN GRANDORSE

Opdrachtgever: Gemeente Horst aan de Maas
Projectnr: HOT441
Rapportnr: 20231005-HOT441-RAP-CAR 3.0
Status: Definitief
Datum: 5 oktober 2023

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



© 2023 Kragten
Niets uit dit rapport mag worden veelevoudigd 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:



Verificatie:



Validatie:



INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	4
2	BUISEIDINGEN	5
2.1	Inleiding	5
2.2	Wettelijk kader.....	5
2.3	Inventarisatie lokale buisleidingen.....	5
2.4	Plaatsgebonden risico	6
2.5	Berekening hoogte groepsrisico	7
2.5.1	Berekening groepsrisico buisleiding A-520-deel 1 (met maatregelen)	8
2.5.2	Berekening groepsrisico buisleiding A-578-deel 1	10
2.5.3	Berekening groepsrisico buisleiding A-665-deel 1	11
3	CONCLUSIE	14

BIJLAGEN

B1	REKENRESULTATEN CAROLA – HUIDIGE SITUATIE
B2	REKENRESULTATEN CAROLA – TOEKOMSTIGE SITUATIE

1 INLEIDING

In opdracht van gemeente Horst aan de Maas is een onderzoek uitgevoerd naar de externe veiligheidsrisico's van het transport van gevaarlijke stoffen door buisleidingen ten behoeve van de realisatie van een hippische zone rondom het Equestrian Centre de Peelbergen (ECdP) te Kronenberg in de gemeente Horst aan de Maas.

Het plangebied is gelegen binnen het invloedsgebied van enkele 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 de onderstaande afbeelding is de globale ligging van het plangebied en de buisleidingen weergegeven.



Afbeelding 1 Globale ligging plangebied ten opzichte van leiding (bron: Atlas Leefomgeving)

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 risico-afstanden 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).

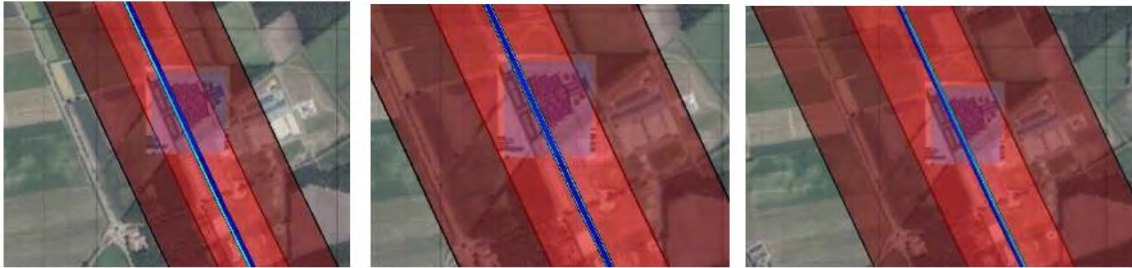
Het begrip risico wordt in beeld gebracht door middel van twee begrippen: het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR). Het PR is de kans per jaar dat een persoon die onafgebroken en onbeschermd op een plaats langs een buisleiding verblijft, komt te overlijden als gevolg van een incident met 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 Horst aan de Maas 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 2 zijn de daadwerkelijke invloedsgebieden, zoals bepaald met het programma CAROLA, weergegeven.



Afbeelding 2 Uitsnede CAROLA invloedsgebieden buisleidingen A-520 (links), A-578 (midden) en A-665 (rechts)

Het plangebied is nagenoeg volledig binnen de 100% letaliteitsafstand voor externe veiligheid van de buisleidingen A-578-deel-1 en A-665-deel-1 en grotendeels binnen de 100% letaliteitsafstand van buisleiding A-520-deel-1 gelegen, zodat de invloed van het plan op de hoogte van het groepsrisico voor deze buisleidingen is bepaald.

2.4 Plaatsgebonden risico

Uit de berekening met behulp van het programma CAROLA blijkt dat voor buisleiding A-520-deel-1 sprake is van een $PR10^{-6}$ -risicocontour ter hoogte van het plangebied (zie onderstaande afbeelding). Voor de overige buisleidingen wordt ter hoogte van het plangebied geen 10^{-6} -risicocontour berekend (zie bijlage B1).



Afbeelding 3 $PR10^{-6}$ -risicocontour buisleiding A-520-deel-1 (bron: Carola)

Gemeente Horst aan de Maas is met Gasunie overeengekomen maatregelen te treffen waardoor de $PR10^{-6}$ -risicocontour van buisleiding A-520-deel-1 ter hoogte van het stallencomplex komt te vervallen. Deze maatregelen bestaan uit striktere begeleiding van werkzaamheden en extra diepteligging (d.w.z. het ophogen van het maaveld met 20 cm).

Na het treffen van deze maatregelen is geen sprake meer van een PR10⁻⁶-risicocontour ter hoogte van het stallencomplex. Wel is in het noordelijk en zuidelijk deel van het plangebied nog sprake van een PR 10⁻⁶-contour die deels over het plangebied ligt. Bij de nadere invulling van de kavel met de bestemming "Zone hippische bedrijven" dient rekening gehouden te worden met deze contour.

In de navolgende afbeelding is de ligging van de PR 10⁻⁶-risicocontouren weergegeven.



Afbeelding 4 PR10⁻⁶-risicocontouren (groene lijn) buisleiding A-520-deel 1 na maatregelen (bron: Gasunie)

2.5 Berekening hoogte groepsrisico

Omdat het plangebied is gelegen binnen de zowel de 100% als de 1% letaliteitsafstand van de genoemde buisleidingen, is met behulp van het programma CAROLA (versie 1.0.0.52, parameterbestand 1.3) de hoogte van het groepsrisico inzichtelijk gemaakt. De berekeningen zijn voor zowel de huidige situatie als voor de toekomstige situatie uitgevoerd. Ter hoogte van het plangebied zijn echter door Gasunie, in opdracht van gemeente Horst aan de Maas, mitigerende maatregelen genomen ter reductie van het risico. Derhalve is in deze rapportage het groepsrisico ter hoogte van het plangebied specifiek beschouwd. Voor de resultaten van de berekening gebaseerd op de worst-case-kilometer wordt verwezen naar de bijlagen B1 en B2.

Huidige situatie

De populatie van de omgeving van het plangebied is gebaseerd op de populatieservice (geraadpleegd d.d. 20-09-2023).

Toekomstige situatie

In de toekomstige situatie worden diverse functies mogelijk gemaakt. Voor de personen aantallen en het gebruik is uitgegaan van de informatie van de opdrachtgever.

Stallencomplex

Het stallencomplex biedt ruimte voor 485 paardenboxen en een verblijfsruimte/kantine. Er wordt uitgegaan van één paardenverzorger per vier paarden. Dit resulteert in 122 paardenverzorgers. Daarnaast is een dierenarts, hoefsmid, stalmeester en stalknecht aanwezig.

Voor de toekomstige situatie is derhalve uitgegaan van een aanwezigheid van 126 personen in de dagperiode. In de nachtperiode zijn vrijwel geen mensen aanwezig. In de berekening is voor de nachtperiode uitgegaan van een aanwezigheidspercentage van 2%. Worstcase is uitgegaan dat deze populatie gedurende het hele jaar aanwezig is.

Zone hippische bedrijven

Binnen de 'zone hippische bedrijven' zijn faciliteiten aanwezig om paarden voor korte of langere tijd te laten verblijven. Op het perceel zijn verzorgers en andere specialisten aanwezig om het verblijf te ondersteunen. Voor de personen aantallen binnen deze bestemming is uitgegaan van 28 personen per hippisch bedrijf. Uitgangspunt is dat deze personen 100% van de tijd aanwezig zijn, zowel in de dag- als de nachtperiode.

Binnen het invloedsgebied van de buisleidingen zijn in totaal 10 van deze hippische bedrijven aanwezig.

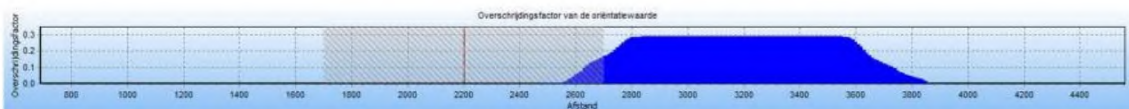
Evenementen

Voor de evenementen is in overleg met de opdrachtgever uitgegaan van de volgende personen aantallen:

- Wekelijkse wedstrijden → 52 maal per jaar, maximaal 100 personen per wedstrijd (uitsluitend in de dagperiode)
- 12 meerdaagse evenementen per jaar → maximaal 170.000 personen/jaar (aanwezigheid van 10.00u-23.00u)

2.5.1 Berekening groepsrisico buisleiding A-520-deel 1 (met maatregelen)

In de onderstaande afbeeldingen is de groepsrisico-screening voor buisleiding A-520-deel-1 opgenomen voor de huidige en beoogde situatie.



Afbeelding 5 Groepsrisico screening A-520-deel-1 huidige situatie ter hoogte van het plangebied

In de huidige situatie wordt geen groepsrisico berekend voor deze buisleiding.



Afbeelding 6 Groepsrisico screening A-520-deel-1 beoogde situatie ter hoogte van het plangebied

De maximale overschrijdingsfactor ter hoogte van het plangebied in de toekomstige situatie is gelijk aan 0,022357 en correspondeert met die kilometer leiding die is gevisualiseerd in afbeelding 7.

De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer wordt gevonden bij 41 slachtoffers en een frequentie van $1,33E-07$.

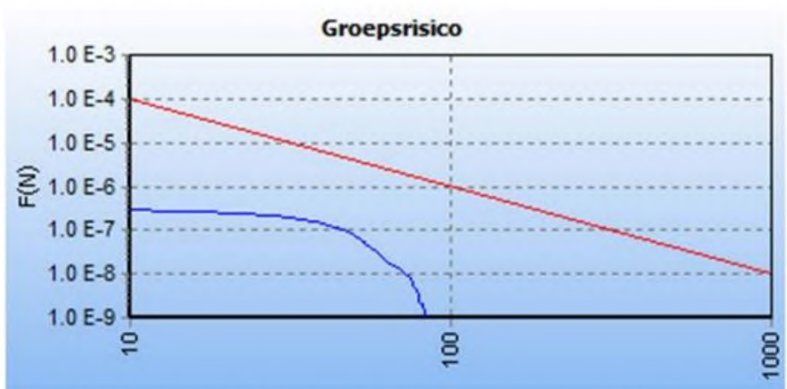


Afbeelding 7 Kilometer leiding ter hoogte van plangebied (in groen weergegeven)

In de navolgende afbeeldingen zijn de fN-curves voor de hoogte van het groepsrisico van buisleiding A-520-deel-1 van het traject ter hoogte van het plangebied in de huidige en beoogde situatie weergegeven.



Afbeelding 8 fN-curve buisleiding A-520-deel-1, huidige situatie

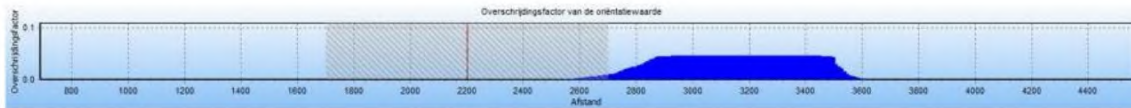


Afbeelding 9 fN-curve buisleiding A-520-deel-1, beoogde situatie

Voor de uitgebreide rekenresultaten wordt verwezen naar bijlage 1 en 2.

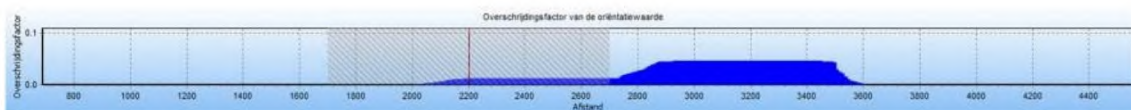
2.5.2 Berekening groepsrisico buisleiding A-578-deel 1

In de onderstaande afbeeldingen is de groepsrisico-screening voor buisleiding A-578-deel-1 opgenomen voor de huidige en beoogde situatie.



Afbeelding 10 Groepsrisico screening A-578-deel-1 huidige situatie ter hoogte van het plangebied

In de huidige situatie wordt geen groepsrisico berekend voor deze buisleiding.



Afbeelding 11 Groepsrisico screening A-578-deel-1 beoogde situatie ter hoogte van het plangebied

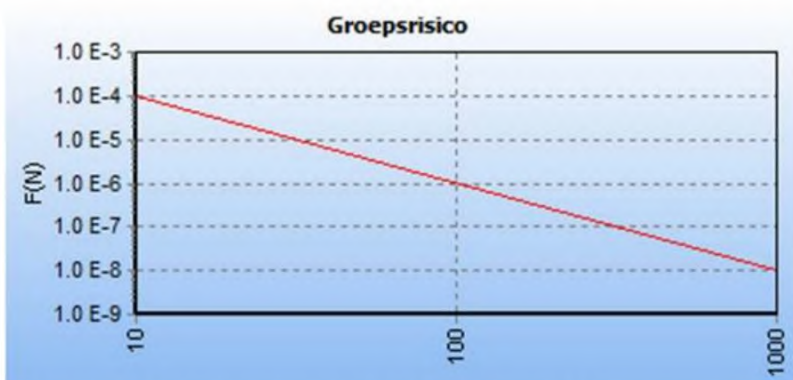
De maximale overschrijdingsfactor ter hoogte van het plangebied in de toekomstige situatie is gelijk aan 0,012009 en correspondeert met die kilometer leiding die is gevisualiseerd in afbeelding 12.

De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer wordt gevonden bij 62 slachtoffers en een frequentie van $3,12E-08$.

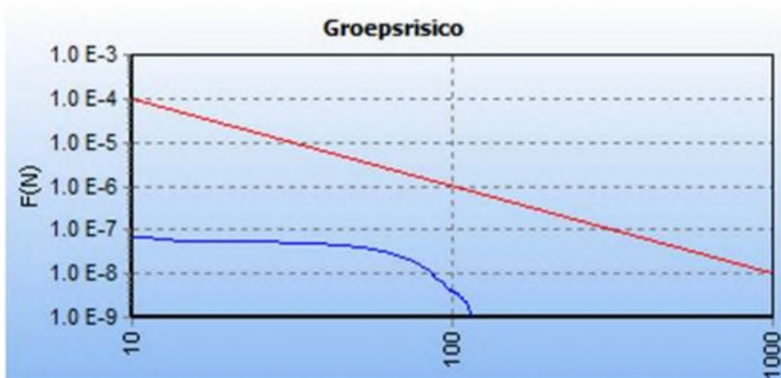


Afbeelding 12 Kilometer leiding ter hoogte van plangebied (in groen weergegeven)

In de navolgende afbeeldingen zijn de fN-curves voor de hoogte van het groepsrisico van buisleiding A-578-deel-1 van het traject ter hoogte van het plangebied in de huidige en beoogde situatie weergegeven.



Afbeelding 13 fN-curve buisleiding A-578-deel-1, huidige situatie

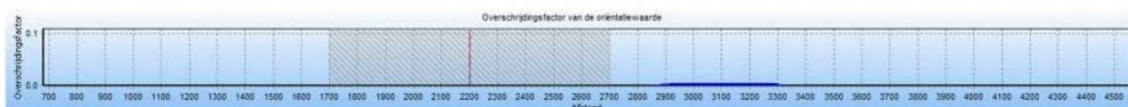


Afbeelding 14 fN-curve buisleiding A-578-deel-1, beoogde situatie

Voor de uitgebreide rekenresultaten wordt verwezen naar bijlage 1 en 2.

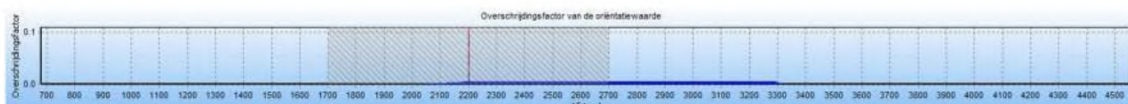
2.5.3 Berekening groepsrisico buisleiding A-665-deel 1

In de onderstaande afbeeldingen is de groepsrisico-screening voor buisleiding A-665-deel-1 opgenomen voor de huidige en beoogde situatie.



Afbeelding 15 Groepsrisico screening A-665-deel-1 huidige situatie ter hoogte van het plangebied

In de huidige situatie wordt geen groepsrisico berekend voor deze buisleiding.



Afbeelding 16 Groepsrisico screening A-665-deel-1 beoogde situatie ter hoogte van het plangebied

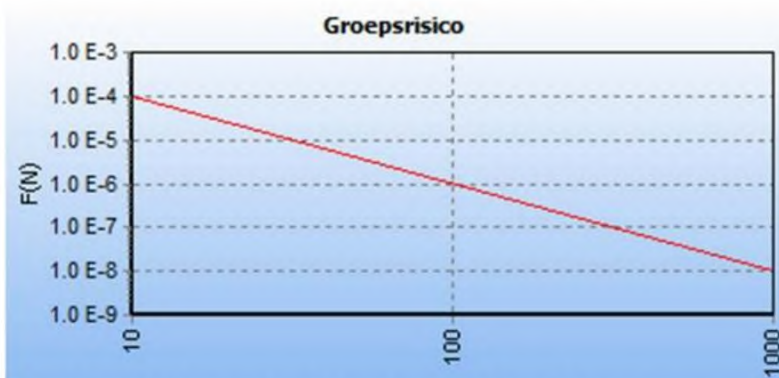
De maximale overschrijdingsfactor ter hoogte van het plangebied in de toekomstige situatie is gelijk aan 0,004263 en correspondeert met die kilometer leiding die is gevisualiseerd in afbeelding 17.

De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer wordt gevonden bij 72 slachtoffers en een frequentie van $8,22E-09$.

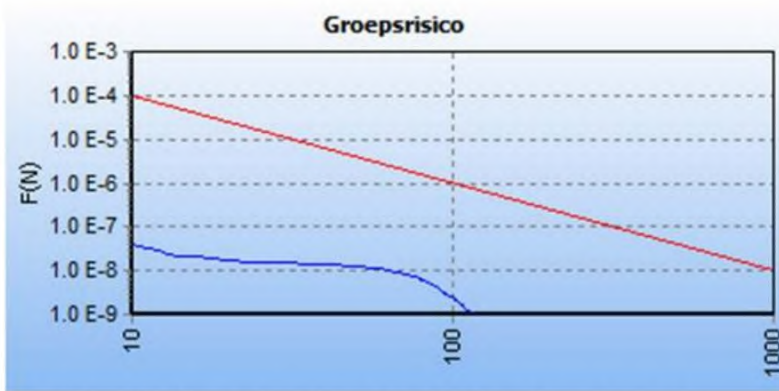


Afbeelding 17 Kilometer leiding ter hoogte van plangebied (in groen weergegeven)

In de navolgende afbeeldingen zijn de fN-curves voor de hoogte van het groepsrisico van buisleiding A-665-deel-1 van het traject ter hoogte van het plangebied in de huidige en beoogde situatie weergegeven.



Afbeelding 18 fN-curve buisleiding A-665-deel-1, huidige situatie



Afbeelding 19 fN-curve buisleiding A-665-deel-1, beoogde situatie

Voor de uitgebreide rekenresultaten wordt verwezen naar bijlage 1 en 2.

3 CONCLUSIE

In opdracht van gemeente Horst aan de Maas is een onderzoek uitgevoerd naar de externe veiligheidsrisico's van het transport van gevaarlijke stoffen door buisleidingen ten behoeve van de realisatie van een hippische zone rondom het Equestrian Centre de Peelbergen (ECdP) te Kronenberg in de gemeente Horst aan de Maas.

Onderzocht is of de buisleidingen A-520-deel-1, A-578-deel-1 en A-665-deel-1 een belemmering vormen voor de planontwikkeling. De berekeningen hebben overeenkomstig de voorschriften plaatsgevonden met het rekenprogramma CAROLA.

Op dit moment is voor buisleiding A-520-deel-1 nog sprake van een $PR10^{-6}$ -risicocontour. De gemeente Horst aan de Maas en Gasunie zijn overeengekomen dat maatregelen worden getroffen om deze plaatsgebonden risicocontour ter hoogte van het stallencomplex op te heffen. Één kavel is wel nog deels binnen de PR-contour gelegen, waardoor hier rekening gehouden moet worden met de indeling van de kavel, zodat geen kwetsbare objecten binnen de contour komen te liggen.

Het plangebied is nagenoeg volledig binnen de 100% letaliteitsafstand voor externe veiligheid van de buisleidingen A-578-deel-1 en A-665-deel-1 en grotendeels binnen de 100% letaliteitsafstand van buisleiding A-520-deel-1 gelegen, zodat de invloed van het plan op de hoogte van het groepsrisico voor deze buisleidingen is bepaald.

Voor de buisleidingen is de hoogte van het groepsrisico zowel vóór als ná planrealisatie berekend. De resultaten zijn in onderstaande tabel samengevat.

Tabel 1 Resultaten CAROLA-berekening

Buisleiding	Normwaarde*	Aantal slachtoffers	Frequentie
A-520-deel-1 - huidig (met maatregelen)	0	-	-
A-520-deel-1 - toekomstig (met maatregelen)	0,022357	41	$1,33 \times 10^7$ /jaar
A-578-deel-1 - huidige situatie	0	-	-
A-578-deel-1 - toekomstige situatie	0,012009	62	$3,12 \times 10^8$ /jaar
A-665-deel-1 - huidige situatie	0	-	-
A-665-deel-1 - toekomstige situatie	0,004263	72	$8,22 \times 10^9$ /jaar

* Normwaarde: de maximale waarde van het groepsrisico ten opzichte van de oriëntatiewaarde. De maximale waarde wordt berekend als het product van de frequentie met het kwadraat van het aantal slachtoffers. Een normwaarde > 1 betekent een overschrijding van de oriëntatiewaarde.

Uit deze berekeningen blijkt dat in de huidige situatie en de toekomstige situatie de oriëntatiewaarde voor alle drie de buisleidingen niet wordt overschreden. Ook de 0,1 maal de oriëntatiewaarde wordt zowel in de huidige als toekomstige situatie niet overschreden. Het planvoornemen leidt wel voor alle buisleidingen tot een rekenkundige toename van de hoogte van het groepsrisico.

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

BIJLAGEN

B1 REKENRESULTATEN CAROLA – HUIDIGE SITUATIE

Kwantitatieve Risicoanalyse Grandorse

Huidige situatie

Inhoud

1 Inleiding	3
2 Invoergegevens	5
2.1 Interessegebied	5
2.2 Relevante leidingen.....	6
2.3 Populatie.....	8
3 Plaatsgebonden risico.....	10
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 9042_leiding-A-520-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	10
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 9042_leiding-A-578-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	10
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 9042_leiding-A-665-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	11
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor A-520 met SBW 370 m en 250 m + 20cm oph van N.V. Nederlandse Gasunie	11
4 Groepsrisico screening	13
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 9042_leiding-A-520-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	13
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 9042_leiding-A-578-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	14
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 9042_leiding-A-665-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	14
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor A-520 met SBW 370 m en 250 m + 20cm oph van N.V. Nederlandse Gasunie	15
5 FN curves.....	17
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 9042_leiding-A-520-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2340.00 en stationing 3340.00.....	17
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 9042_leiding-A-578-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2440.00 en stationing 3440.00.....	17
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 9042_leiding-A-665-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2530.00 en stationing 3530.00.....	18
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor A-520 met SBW 370 m en 250 m + 20cm oph van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2340.00 en stationing 3340.00	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
<ul style="list-style-type: none"> naam en adres van de leidingexploitant(en) (volgens Bevb) naam en adres van de opsteller van de QRA 		Nee
Reden opstellen QRA	Openbaar	Nee
Gevolgte methodiek	Openbaar	Ja
<ul style="list-style-type: none"> rekenpakket met versienummer parameterbestand met versienummer 		
Peildatum QRA	Openbaar	
<ul style="list-style-type: none"> datum van de berekening datum van aanmaak van de buisleidinggegevens 		Ja Nee
2 Algemene beschrijving van de buisleiding(en)		
Gegevens buisleiding	Openbaar	
<ul style="list-style-type: none"> naam buisleiding diameter druk eventuele mitigerende maatregelen 		Ja Ja Ja Ja
Ligging van de leiding, aan de hand van kaart(en) op schaal.	Openbaar	
<ul style="list-style-type: none"> leiding noordpijl en schaalindicatie 		Ja Ja
3 Beschrijving omgeving		
Omgevingsbebouwing en gebiedsfuncties	Openbaar	
<ul style="list-style-type: none"> bestemmingsplannen al dan niet gedeeltelijk binnen de PR 10⁻⁶-contour en het invloedsgebied 		Ja indien ingevoerd
Actuele topografische kaart	Openbaar	Ja indien ingevoerd
Een beschrijving van de bevolking rond de buisleiding, onder opgave van de wijze waarop deze beschrijving tot stand is gekomen (o.a. incidentele bebouwing, lintbebouwing)	Openbaar	Nee
Mogelijke gevaren van buiten de buisleiding die op de buisleiding effect kunnen hebben (risicoverhogende objecten, buurtbedrijven/activiteiten, vliegroutes, windturbines)	Openbaar	Nee
Gebruikt weerstation	Openbaar	Ja
4 Beschrijving per leiding van mogelijke risico's voor de omgeving		
Samenvattend overzicht van de resultaten van de QRA, waarin tenminste is opgenomen:	Openbaar	Ja
Kaart met het berekende plaatsgebonden risico, met contouren voor 10 ⁻⁴ , 10 ⁻⁵ , 10 ⁻⁶ , 10 ⁻⁷ en 10 ⁻⁸ (indien aanwezig)	Openbaar	Ja
FN-curve, voor zowel huidige als toekomstige situatie, met het groepsrisico voor de kilometer buisleiding met de grootste overschrijding van de oriënterende waarde. Op de horizontale as van de grafiek met de FN-curve wordt het aantal dodelijke slachtoffers uitgezet, op de verticale as de cumulatieve kans tot 10 ⁻⁹ per jaar	Openbaar	Ja
FN-datapunt waarbij de maximale overschrijding van de oriëntatiewaarde optreedt, inclusief de factor van de overschrijding	Openbaar	Ja
Grafiek met de screening van het groepsrisico	Openbaar	Ja
Beschrijving of er kwetsbare bestemmingen en/of beperkt kwetsbare bestemmingen binnen de PR contour van 10 ⁻⁶ per jaar zijn	Openbaar	Nee
Voorgestelde preventieve en repressieve maatregelen die in de QRA zijn meegenomen	Openbaar	Ja

2 Invoergegevens

De risicoberekeningen die in dit rapport zijn beschreven zijn uitgevoerd met CAROLA versie 1.0.0.52. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.3. De berekeningen zijn uitgevoerd op 05-10-2023.

Dit project is opgeslagen onder de naam P:\prj100\HOT\441\UitwOpdr\1_Werk\Milieuonderzoeken\Externe veiligheid\Stallencomplex Grandorse 2020\Stallencomplex ECdP 2023.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 25-09-2023. Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Volkel. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

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

2.1 Interessegebied

Het interessegebied is weergegeven in figuur 2.1

Figuur 2.1 Interessegebied voor de uitgevoerde risicoberekeningen



2.2 Relevante leidingen

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

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	9042_leiding-A-520-deel-1	610.00	66.20	06-09-2023
N.V. Nederlandse Gasunie	9042_leiding-A-578-deel-1	1066.80	66.20	06-09-2023
N.V. Nederlandse Gasunie	9042_leiding-A-665-deel-1	1219.00	79.90	06-09-2023
N.V. Nederlandse Gasunie	A-520 met SBW 370 m en 250 m + 20cm oph	610.00	66.20	25-09-2023

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



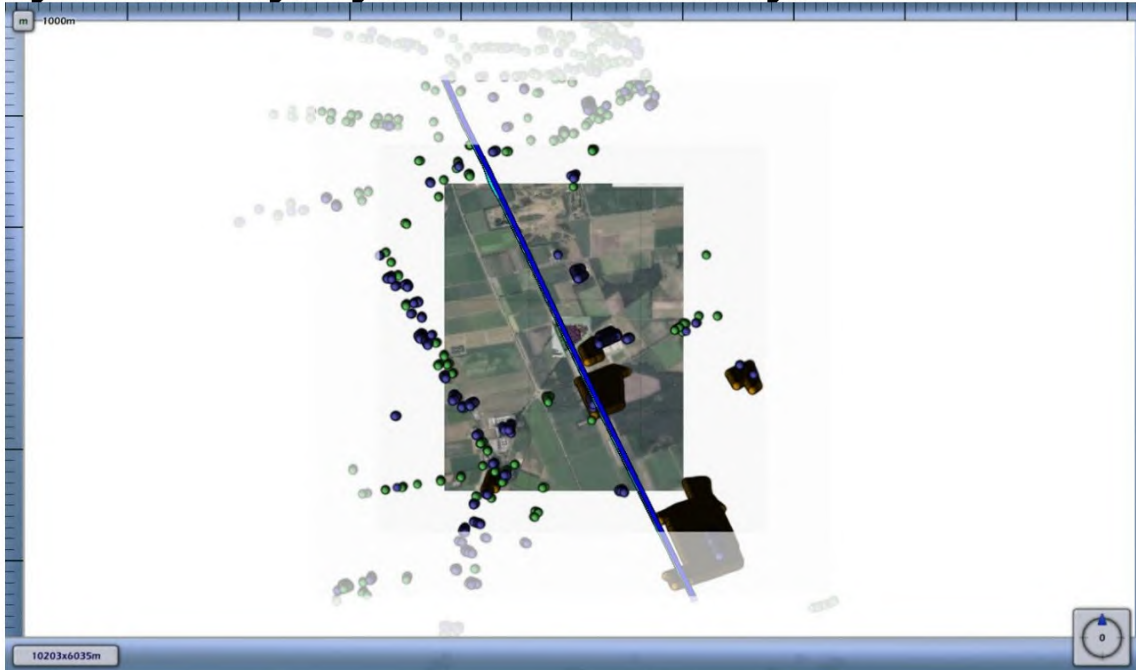
De volgende risicomitigerende maatregelen zijn meegewogen in de risicostudie:







Leidingnaam	Mitigerende maatregel	Begin stationing	Eind stationing
9042_leiding-A-520-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	2101.720	3589.020
9042_leiding-A-520-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	3595.980	4423.830
9042_leiding-A-520-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	4432.760	5154.790
A-520 met SBW 370 m en 250 m + 20cm oph	strikttere begeleiding van werkzaamheden	1723.650	2098.120
A-520 met SBW 370 m en 250 m + 20cm oph	strikttere begeleiding van werkzaamheden	2101.720	2468.920
A-520 met SBW 370 m en 250 m + 20cm oph	Extra diepteligging = 0.20 m strikttere begeleiding van werkzaamheden	2468.920	2717.510
A-520 met SBW 370 m en 250 m + 20cm oph	strikttere begeleiding van werkzaamheden	2717.510	3589.020
A-520 met SBW 370 m en 250 m + 20cm oph	strikttere begeleiding van werkzaamheden	3595.980	4423.830
A-520 met SBW 370 m en 250 m + 20cm oph	strikttere begeleiding van werkzaamheden	4432.760	5154.790

2.3 Populatie

De ingevoerde populatie is weergegeven in figuur 2.3

Figuur 2.3 Bevolking meegenomen in de risicoberekeningen



Populatietype	Polygoonpunten	Populatiepolygoon
Wonen		
Werken		
Evenement		

Populatiepolygoonen

Label	Type	Aantal	Dichtheid	Vervangmodus	Percentage Personen
-------	------	--------	-----------	--------------	---------------------

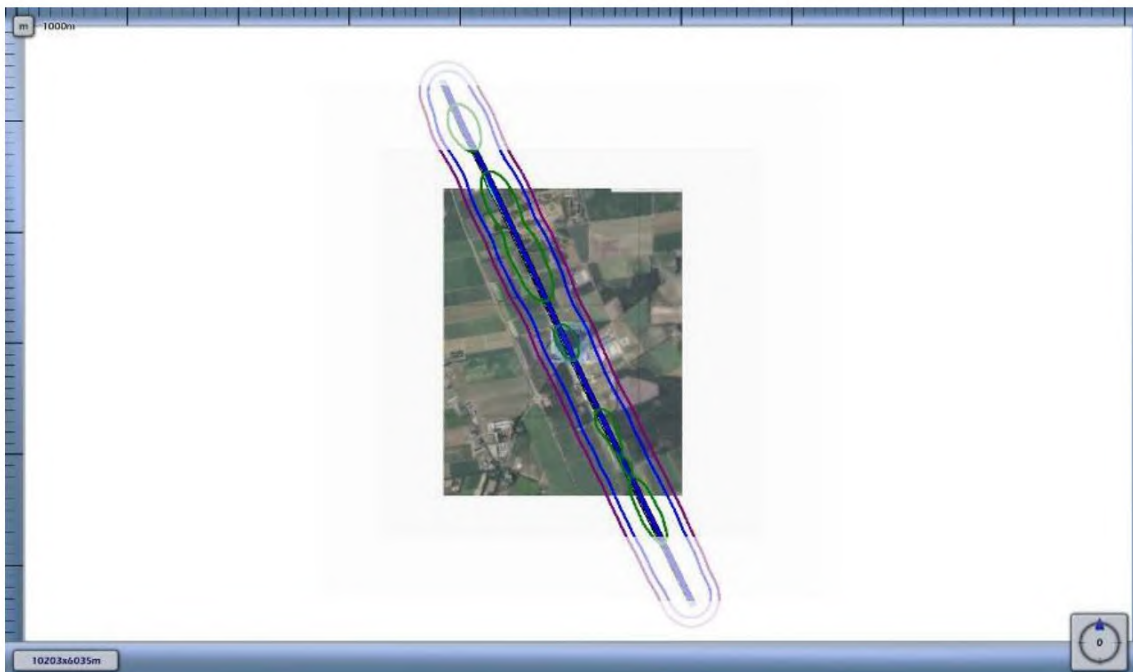
Populatiebestanden

Pad				Type	Aantal	Percen- ta- ge Pers- one- n
HOT441+Grandorse_geval+2_resultaten_resultaten\bijeen_sport_cel_zk h-dag100-nacht80.txt				Wer- ke- n	54 36	100 / 80/ 7/ 1/ 100 / 100
HOT441+Grandorse_geval+2_resultaten_resultaten\hotel-dag0- nacht100.txt			W on en	3 6 4	0/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100	
HOT441+Grandorse_geval+2_resultaten_resultaten\indu- strie-dag100-nacht30.txt			Wer- ken	10 02	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100	
HOT441+Grandorse_geval+2_resultaten_resultaten \kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100- nacht0.txt			W er- ke- n	11 36		
HOT441+Grandorse_geval+2_resultaten_r esultaten\wonend_vakantiehuis-dag50- nacht100.txt		W on en	2 8 8 9			
HOT441+Grandorse_geval+2_ resultaten_resultaten\evenem- ent_sportterrein-dag100- nacht80-buit100.txt		Eve- nem- ent	17 21 7			

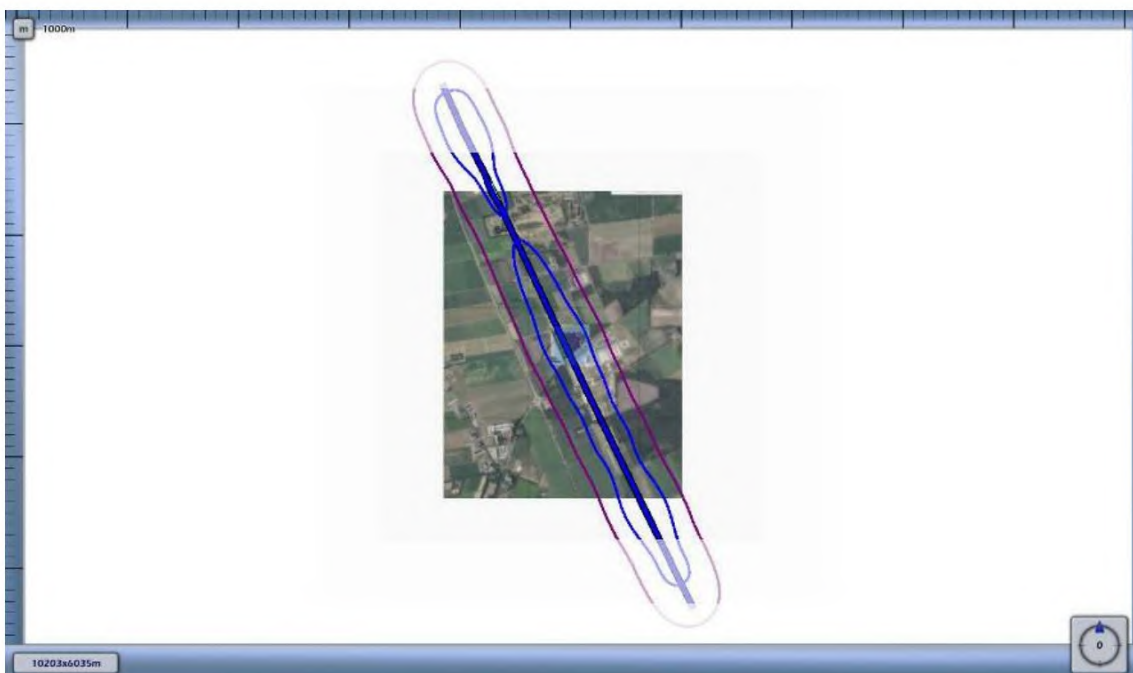
3 Plaatsgebonden risico

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.

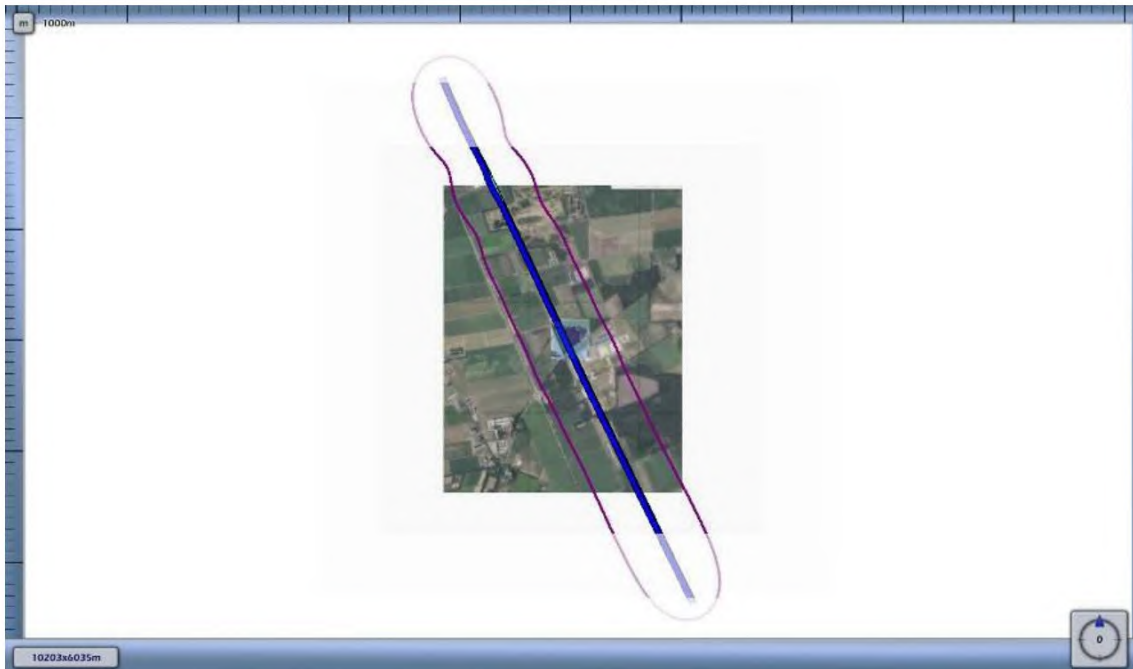
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 9042_leiding-A-520-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



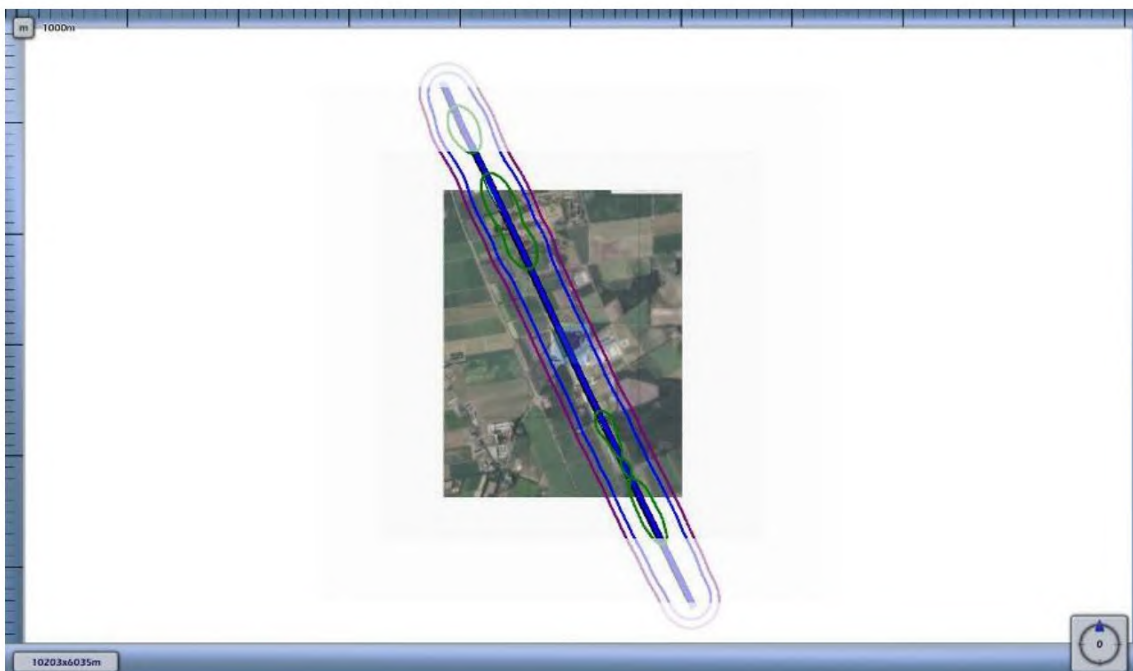
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 9042_leiding-A-578-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie








3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 9042_leiding-A-665-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor A-520 met SBW 370 m en 250 m + 20cm oph van N.V. Nederlandse Gasunie



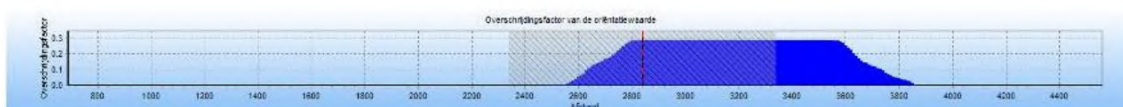
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

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 9042_leiding-A-520-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



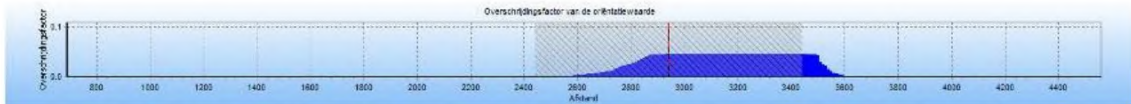
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 823 slachtoffers en een frequentie van $4.26E-009$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.289 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 2340.00 en stationing 3340.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.1

Figuur 4.1 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 9042_leiding-A-520-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



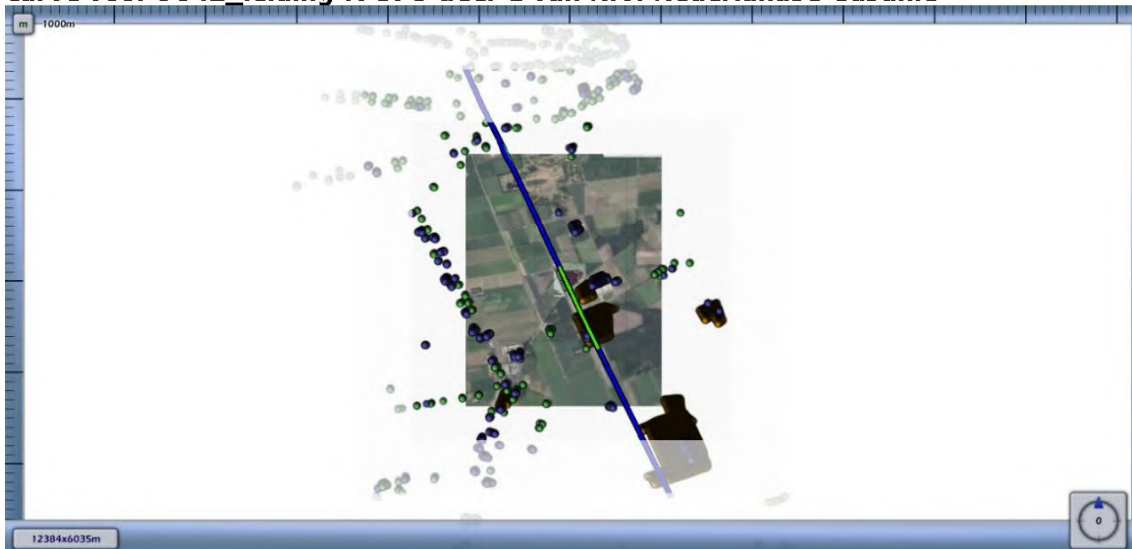
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 9042_leiding-A-578-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



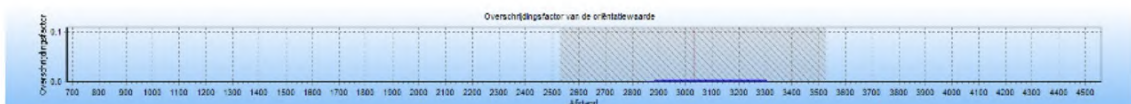
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 675 slachtoffers en een frequentie van $1.00E-009$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.046 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 2440.00 en stationing 3440.00. 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 9042_leiding-A-578-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



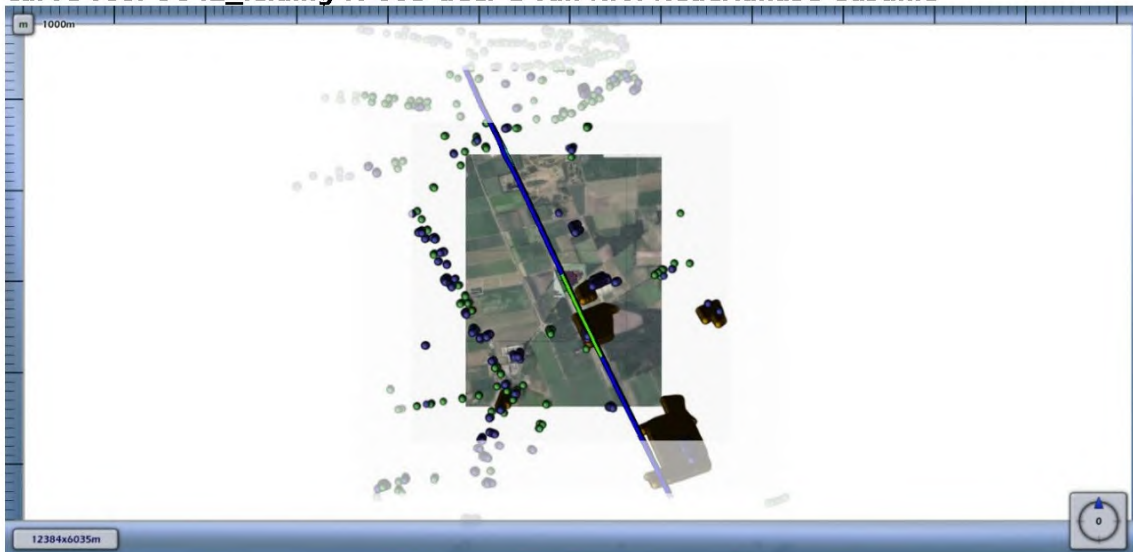
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 9042_leiding-A-665-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



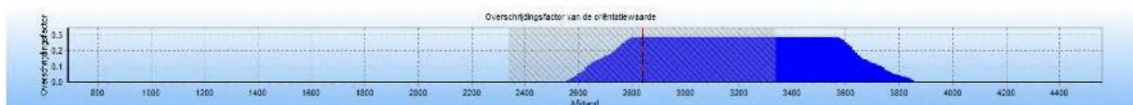
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 224 slachtoffers en een frequentie van $1.00E-009$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $5.020E-003$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 2530.00 en stationing 3530.00. 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 9042_leiding-A-665-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



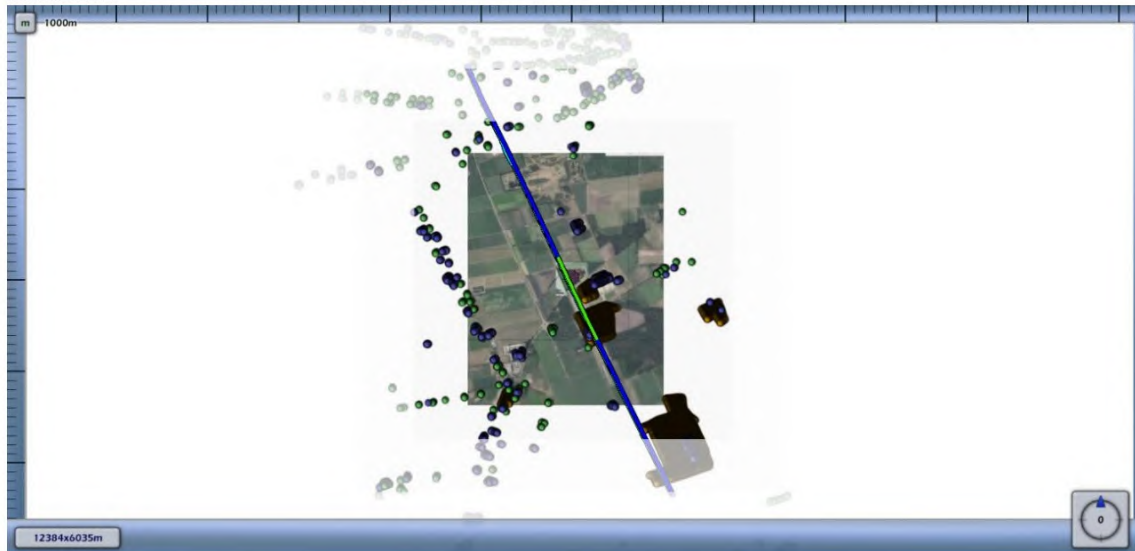
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor A-520 met SBW 370 m en 250 m + 20cm oph van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 823 slachtoffers en een frequentie van $4.25E-009$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.288 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 2340.00 en stationing 3340.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.4

Figuur 4.4 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor A-520 met SBW 370 m en 250 m + 20cm oph 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.

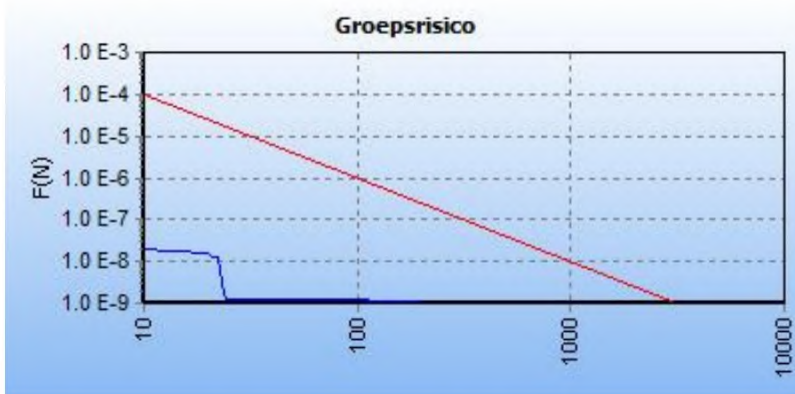
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 9042_leiding-A-520-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2340.00 en stationing 3340.00



5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 9042_leiding-A-578-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2440.00 en stationing 3440.00



5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 9042_leiding-A-665-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2530.00 en stationing 3530.00



5.4 Figuur 5.4 FN curve voor A-520 met SBW 370 m en 250 m + 20cm oph van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2340.00 en stationing 3340.00



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] ██████████ ██████████ ██████████ Achtergronden bij de vervanging van zoneringsafstanden hogedruk aardgastransportleidingen van de N.V. Nederlandse Gasunie. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. RIVM-rapport 620121001/2008. 2008.
- [5] ██████████ ██████████ ██████████ Risicoanalyse aardgastransportleidingen. N.V. Nederlandse Gasunie. DEI 2008.R.0939. 2008.

B2 REKENRESULTATEN CAROLA – TOEKOMSTIGE SITUATIE

Kwantitatieve Risicoanalyse Grandorse

Toekomstige situatie

Inhoud

1 Inleiding	3
2 Invoergegevens	5
2.1 Interessegebied	5
2.2 Relevante leidingen.....	6
2.3 Populatie.....	8
3 Plaatsgebonden risico.....	11
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 9042_leiding-A-520-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	11
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 9042_leiding-A-578-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	11
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 9042_leiding-A-665-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	12
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor A-520 met SBW 370 m en 250 m + 20cm oph van N.V. Nederlandse Gasunie	12
4 Groepsrisico screening	14
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 9042_leiding-A-520-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	14
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 9042_leiding-A-578-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	15
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 9042_leiding-A-665-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	15
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor A-520 met SBW 370 m en 250 m + 20cm oph van N.V. Nederlandse Gasunie	16
5 FN curves.....	18
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 9042_leiding-A-520-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2490.00 en stationing 3490.00.....	18
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 9042_leiding-A-578-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2460.00 en stationing 3460.00.....	18
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 9042_leiding-A-665-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2450.00 en stationing 3450.00.....	19
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor A-520 met SBW 370 m en 250 m + 20cm oph van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2490.00 en stationing 3490.00	19
6 Referenties.....	20

1 Inleiding

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

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

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

Onderwerp	Vertrouwelijk/ Openbaar	Aangeleverd door CAROLA
1 Algemene rapportgegevens		
Administratieve gegevens:	Openbaar	Deels
<ul style="list-style-type: none"> naam en adres van de leidingexploitant(en) (volgens Bevb) naam en adres van de opsteller van de QRA 		Nee
Reden opstellen QRA	Openbaar	Nee
Gevolgd methodiek	Openbaar	Ja
<ul style="list-style-type: none"> rekenpakket met versienummer parameterbestand met versienummer 		
Peildatum QRA	Openbaar	
<ul style="list-style-type: none"> datum van de berekening datum van aanmaak van de buisleidinggegevens 		Ja Nee
2 Algemene beschrijving van de buisleiding(en)		
Gegevens buisleiding	Openbaar	
<ul style="list-style-type: none"> naam buisleiding diameter druk eventuele mitigerende maatregelen 		Ja Ja Ja Ja
Ligging van de leiding, aan de hand van kaart(en) op schaal.	Openbaar	
<ul style="list-style-type: none"> leiding noordpijl en schaalindicatie 		Ja Ja
3 Beschrijving omgeving		
Omgevingsbebouwing en gebiedsfuncties	Openbaar	
<ul style="list-style-type: none"> bestemmingsplannen al dan niet gedeeltelijk binnen de PR 10⁻⁶-contour en het invloedsgebied 		Ja indien ingevoerd
Actuele topografische kaart	Openbaar	Ja indien ingevoerd
Een beschrijving van de bevolking rond de buisleiding, onder opgave van de wijze waarop deze beschrijving tot stand is gekomen (o.a. incidentele bebouwing, lintbebouwing)	Openbaar	Nee
Mogelijke gevaren van buiten de buisleiding die op de buisleiding effect kunnen hebben (risicoverhogende objecten, buurtbedrijven/activiteiten, vliegroutes, windturbines)	Openbaar	Nee
Gebruikt weerstation	Openbaar	Ja
4 Beschrijving per leiding van mogelijke risico's voor de omgeving		
Samenvattend overzicht van de resultaten van de QRA, waarin tenminste is opgenomen:	Openbaar	Ja
Kaart met het berekende plaatsgebonden risico, met contouren voor 10 ⁻⁴ , 10 ⁻⁵ , 10 ⁻⁶ , 10 ⁻⁷ en 10 ⁻⁸ (indien aanwezig)	Openbaar	Ja
FN-curve, voor zowel huidige als toekomstige situatie, met het groepsrisico voor de kilometer buisleiding met de grootste overschrijding van de oriënterende waarde. Op de horizontale as van de grafiek met de FN-curve wordt het aantal dodelijke slachtoffers uitgezet, op de verticale as de cumulatieve kans tot 10 ⁻⁹ per jaar	Openbaar	Ja
FN-datapunt waarbij de maximale overschrijding van de oriëntatiewaarde optreedt, inclusief de factor van de overschrijding	Openbaar	Ja
Grafiek met de screening van het groepsrisico	Openbaar	Ja
Beschrijving of er kwetsbare bestemmingen en/of beperkt kwetsbare bestemmingen binnen de PR contour van 10 ⁻⁶ per jaar zijn	Openbaar	Nee
Voorgestelde preventieve en repressieve maatregelen die in de QRA zijn meegenomen	Openbaar	Ja

2 Invoergegevens

De risicoberekeningen die in dit rapport zijn beschreven zijn uitgevoerd met CAROLA versie 1.0.0.52. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.3. De berekeningen zijn uitgevoerd op 05-10-2023.

Dit project is opgeslagen onder de naam P:\prj100\HOT\441\UitwOpdr\1_Werk\Milieuonderzoeken\Externe veiligheid\Stallencomplex Grandorse 2020\Stallencomplex ECdP 2023.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 25-09-2023. Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Volkel. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

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

2.1 Interessegebied

Het interessegebied is weergegeven in figuur 2.1

Figuur 2.1 Interessegebied voor de uitgevoerde risicoberekeningen



2.2 Relevante leidingen

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

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	9042_leiding-A-520-deel-1	610.00	66.20	06-09-2023
N.V. Nederlandse Gasunie	9042_leiding-A-578-deel-1	1066.80	66.20	06-09-2023
N.V. Nederlandse Gasunie	9042_leiding-A-665-deel-1	1219.00	79.90	06-09-2023
N.V. Nederlandse Gasunie	A-520 met SBW 370 m en 250 m + 20cm oph	610.00	66.20	25-09-2023

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



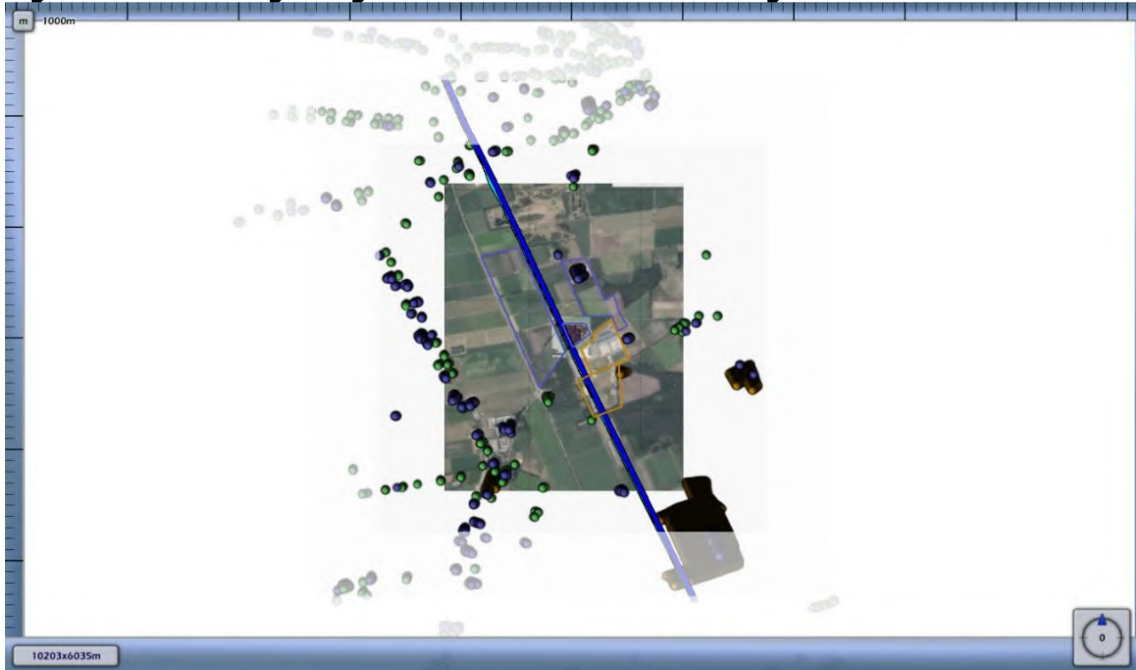
De volgende risicomitigerende maatregelen zijn meegewogen in de risicostudie:







Leidingnaam	Mitigerende maatregel	Begin stationing	Eind stationing
9042_leiding-A-520-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	2101.720	3589.020
9042_leiding-A-520-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	3595.980	4423.830
9042_leiding-A-520-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	4432.760	5154.790
A-520 met SBW 370 m en 250 m + 20cm oph	strikttere begeleiding van werkzaamheden	1723.650	2098.120
A-520 met SBW 370 m en 250 m + 20cm oph	strikttere begeleiding van werkzaamheden	2101.720	2468.920
A-520 met SBW 370 m en 250 m + 20cm oph	Extra diepteligging = 0.20 m strikttere begeleiding van werkzaamheden	2468.920	2717.510
A-520 met SBW 370 m en 250 m + 20cm oph	strikttere begeleiding van werkzaamheden	2717.510	3589.020
A-520 met SBW 370 m en 250 m + 20cm oph	strikttere begeleiding van werkzaamheden	3595.980	4423.830
A-520 met SBW 370 m en 250 m + 20cm oph	strikttere begeleiding van werkzaamheden	4432.760	5154.790

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
Stallencomplex	Werken	126.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 2/ 7/ 1/ 100/ 100
Hippische bedrijven (6)	Werken	168.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
Hippische bedrijven (4)	Werken	112.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
Wekelijkse wedstrijden	Evenement	100.0		Vervangen Bestaande Populatie	100/ 100/ 7/ 1/ 0/ 0
Meerdaagse evenementen	Evenement	9500.0		Vervangen Bestaande Populatie	100/ 100/ 7/ 1/ 0/ 0

Populatiebestanden

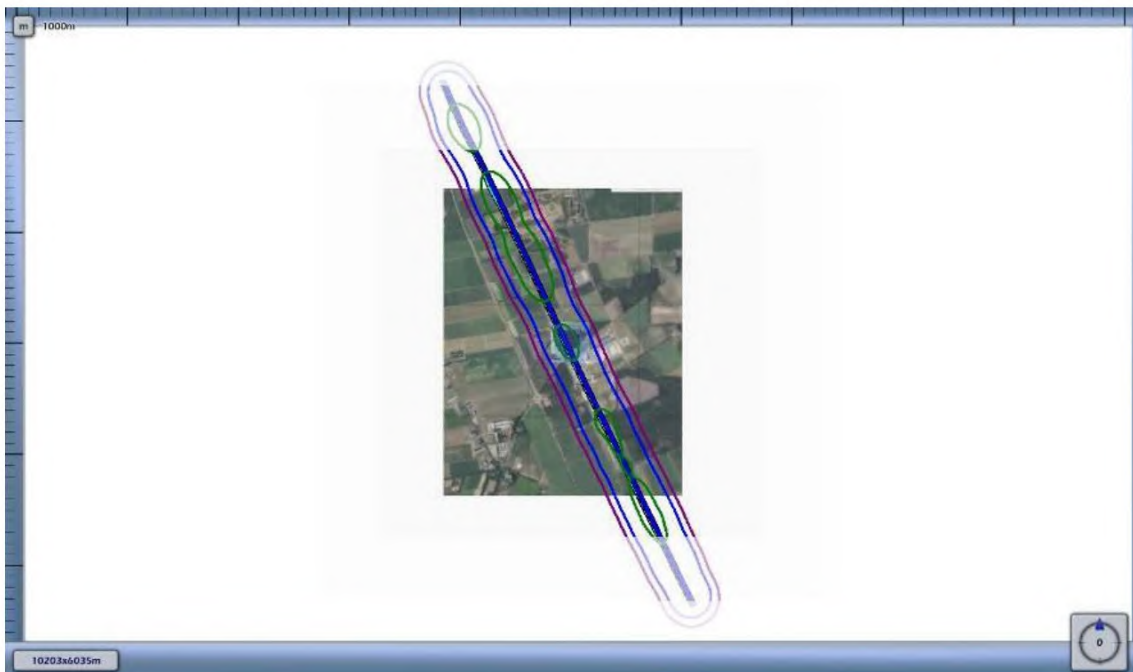
Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
HOT441+Grandorse_geval+2_resultaten_resultaten\bijeen_sport_cel_zk h-dag100-nacht80.txt	Werken	54	100 / 80/ 7/ 1/ 100 / 100
HOT441+Grandorse_geval+2_resultaten_resultaten\hotel-dag0- nacht100.txt	Wonen	36	0/ 100/ 7/ 1/ 100
HOT441+Grandorse_geval+2_resultaten_resultaten\indu strie-dag100-nacht30.txt	Werken	1002	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
HOT441+Grandorse_geval+2_resultaten_resultaten \kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100- nacht0.txt	Werken	1136	

HOT441+Grandorse_geval+2_resultaten_r esultaten\wonend_vakantiehuis-dag50- nacht100.txt	W on en	2 8 8 9	
HOT441+Grandorse_geval+2_ resultaten_resultaten\evenem ent_sportterrein-dag100- nacht80-buit100.txt	Eve nem ent	17 21 7	

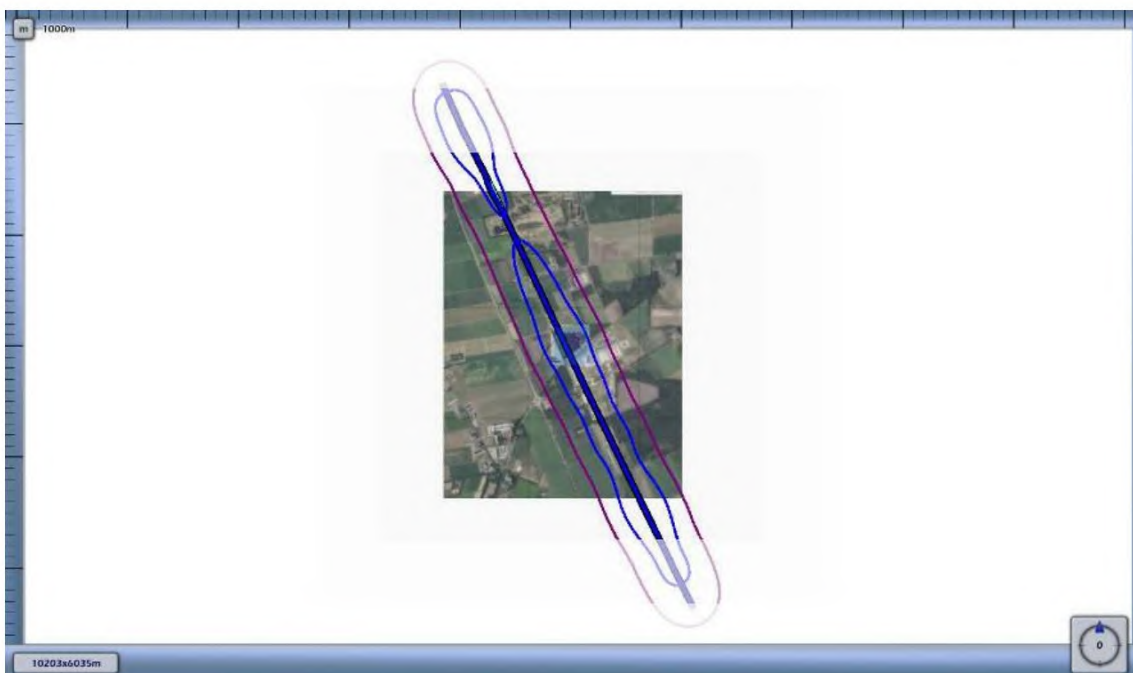
3 Plaatsgebonden risico

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.

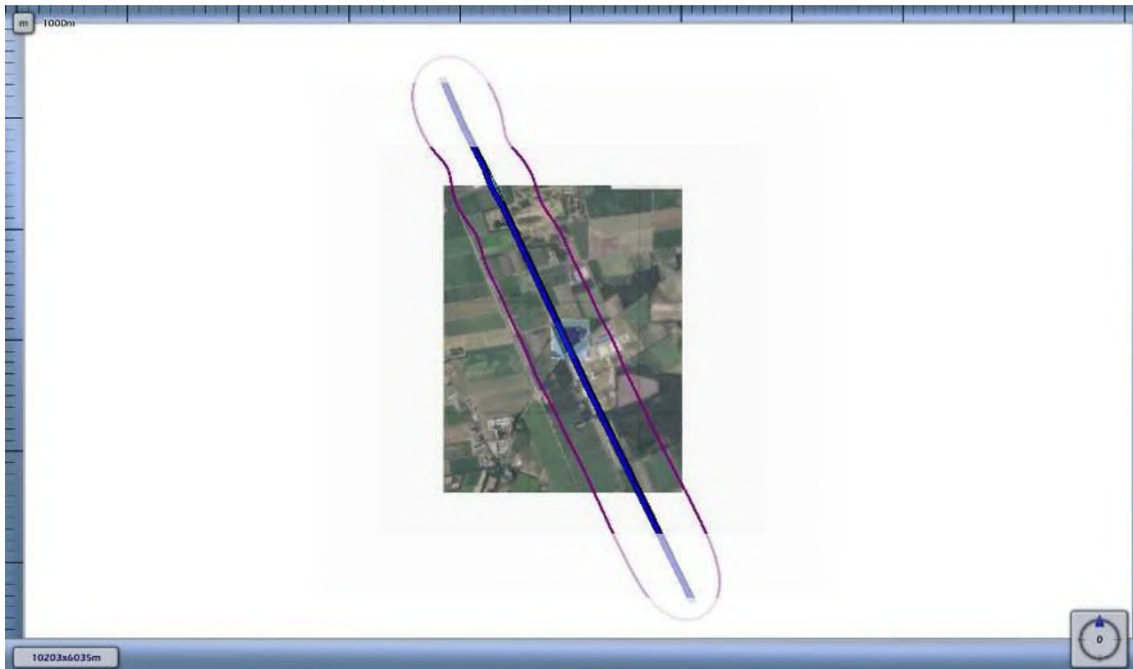
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 9042_leiding-A-520-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



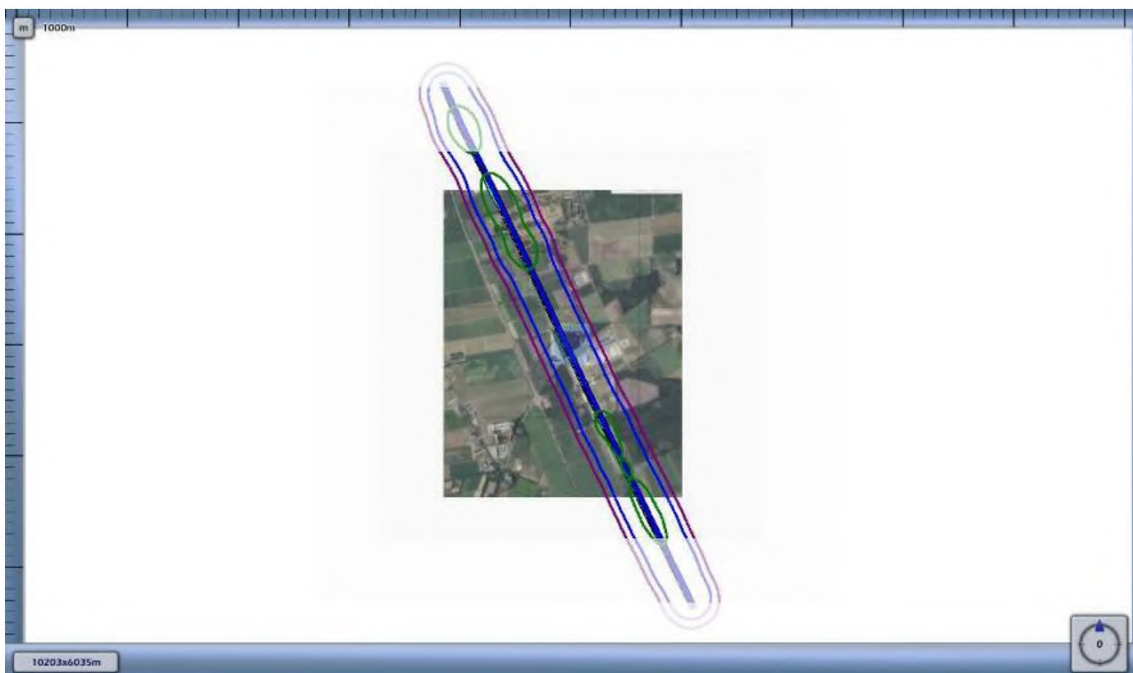
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 9042_leiding-A-578-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie








3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 9042_leiding-A-665-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor A-520 met SBW 370 m en 250 m + 20cm oph van N.V. Nederlandse Gasunie



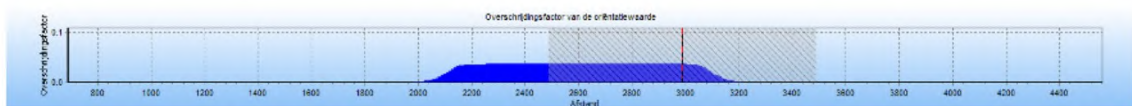
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

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 9042_leiding-A-520-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



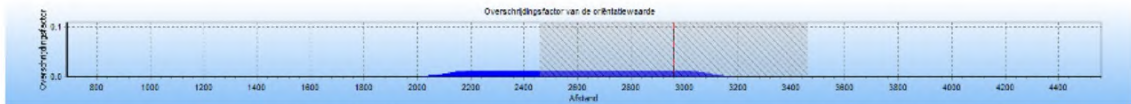
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 41 slachtoffers en een frequentie van $2.17E-007$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.037 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 2490.00 en stationing 3490.00. 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 9042_leiding-A-520-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



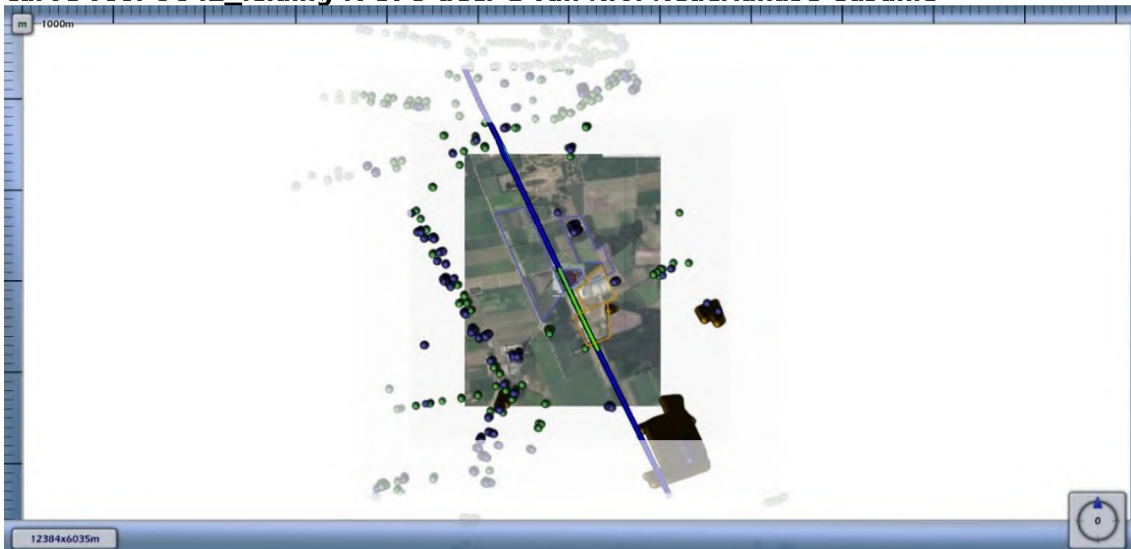
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 9042_leiding-A-578-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 62 slachtoffers en een frequentie van $3.14E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.012 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 2460.00 en stationing 3460.00. 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 9042_leiding-A-578-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 9042_leiding-A-665-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



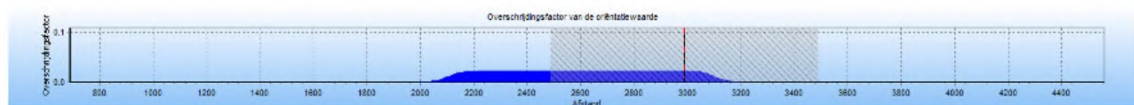
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 71 slachtoffers en een frequentie van $8.79E-009$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $4.431E-003$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 2450.00 en stationing 3450.00. 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 9042_leiding-A-665-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



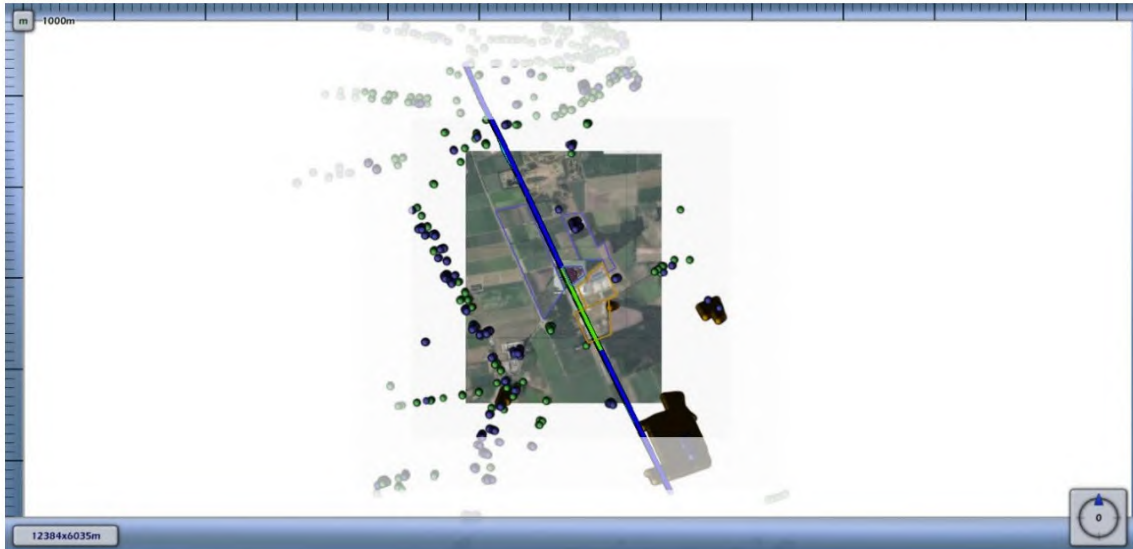
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor A-520 met SBW 370 m en 250 m + 20cm oph van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 41 slachtoffers en een frequentie van $1.34E-007$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.023 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 2490.00 en stationing 3490.00. 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 A-520 met SBW 370 m en 250 m + 20cm oph 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.

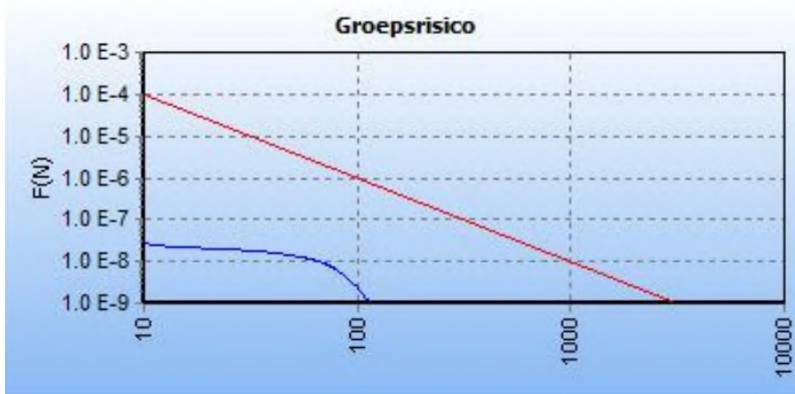
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 9042_leiding-A-520-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2490.00 en stationing 3490.00



5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 9042_leiding-A-578-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2460.00 en stationing 3460.00



5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 9042_leiding-A-665-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2450.00 en stationing 3450.00



5.4 Figuur 5.4 FN curve voor A-520 met SBW 370 m en 250 m + 20cm oph van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2490.00 en stationing 3490.00



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] ██████████ ██████████ ██████████ Achtergronden bij de vervanging van zoneringsafstanden hogedruk aardgastransportleidingen van de N.V. Nederlandse Gasunie. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. RIVM-rapport 620121001/2008. 2008.
- [5] ██████████ ██████████ ██████████ Risicoanalyse aardgastransportleidingen. N.V. Nederlandse Gasunie. DEI 2008.R.0939. 2008.