



EXTERNE VEILIGHEID BUISLEIDINGEN

SPORTPARK 'T MAASVELD

Opdrachtgever:

Stichting 't Maasveld

Projectnr:

LEU208-0001

Datum:

11 januari 2022

EXTERNE VEILIGHEID BUISLEIDINGEN

SPORTPARK 'T MAASVELD

Opdrachtgever:	Stichting 't Maasveld
Projectnr:	LEU208-0001
Rapportnr:	20220111-LEU208-RAP-EXT-CAR 1.0
Status:	Definitief
Datum:	11 januari 2022

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



© 2019 Kragten
Niets uit dit rapport mag worden veeleenvoudigd 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:
P. Coenen



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.....	11
2.5	Belemmeringenstrook.....	11
2.6	Berekening hoogte groepsrisico	11
2.6.1	Berekening groepsrisico buisleiding A-520-01-deel-1	12
2.6.2	Berekening groepsrisico buisleiding Z-513-01-deel-1.....	13
2.6.3	Berekening groepsrisico buisleiding Z-513-01-deel-3.....	15
3	SAMENVATTING EN CONCLUSIE.....	17

BIJLAGEN

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

1 INLEIDING

Stichting 't Maasveld heeft het plan om het huidige sportpark te herontwikkelen naar een multifunctioneel terrein met een sterk gegroeide nadruk op wielersport en het veldrijden. Het huidige terrein is aan de oostelijke zijde van Neer gesitueerd en het grootste deel van de herontwikkeling vindt plaats binnen de huidige begrenzing van het sportterrein. Enkel de rijvereniging die in de huidige situatie gevestigd is op het sportterrein, moet verhuizen wegens deze grote ontwikkeling.

Er is voor gekozen om de rijvereniging te verplaatsen naar een perceel aan de zuidzijde van het sportpark. Om deze ontwikkeling juridisch-planologisch mogelijk te maken dient een bestemmingsplanprocedure te worden doorlopen. Als onderdeel van deze procedure en toekomstige bestemmingsplanwijziging is onderzoek uitgevoerd naar de externe veiligheidsrisico's als gevolg van de aanwezige hogedruk aardgasleidingen in de omgeving van het plangebied.

De ligging van het plangebied is weergegeven in afbeelding 1.



Afbeelding 1 Ligging en begrenzing plangebied (bron: MapGear B.V. 2020)

Het plangebied is deels 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 afbeelding 2 is de globale ligging van het plangebied en de buisleidingen weergegeven.



Afbeelding 2 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).

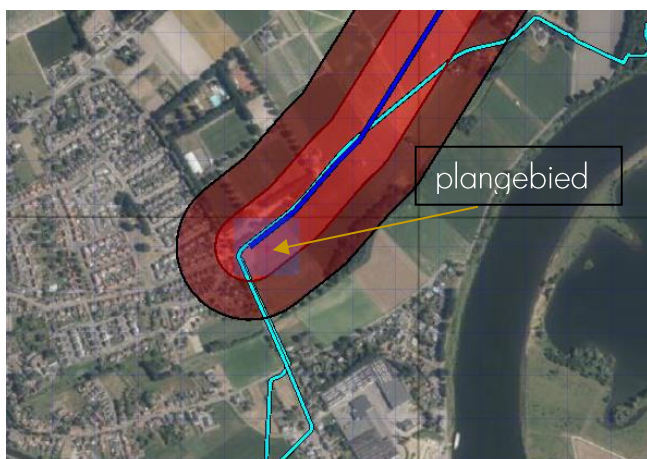
Het begrip risico wordt in beeld gebracht door middel van twee begrippen: het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR). Het PR is de kans per jaar dat een persoon die onafgebroken en onbeschermd op een plaats langs een buisleiding verblijft, komt te overlijden als gevolg van een incident met 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.

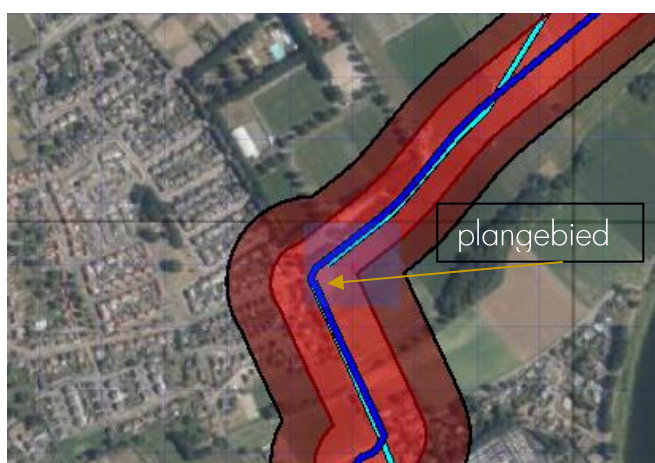
2.3 Inventarisatie lokale buisleidingen

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 de afbeeldingen 3, 4 en 5 zijn de daadwerkelijke invloedsgebieden, zoals bepaald met het programma CAROLA, weergegeven.



Afbeelding 3 Uitsnede CAROLA invloedsgebied buisleiding A-520-01-deel 1



Afbeelding 4 Uitsnede CAROLA invloedsgebied buisleiding Z-513-01-deel 1



Afbeelding 5 Uitsnede CAROLA invloedsgebied buisleiding Z-513-01-deel 3

Het plangebied is deels gelegen binnen de 100% letaliteitsafstand en 1% letaliteitsafstand van de buisleidingen A-520-01-deel 1, Z-513-01-deel 1 en Z-513-01-deel 3. 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 (zie bijlage B1).

2.5 Belemmeringenstrook

Voor de buisleidingen geldt een belemmeringenstrook van 5 meter aan weerszijde van de buisleidingen. Deze belemmeringenstrook is op de verbeelding bij het vigerende bestemmingsplan weergegeven. Zie afbeelding 6.



Afbeelding 6 Uitsnede verbeelding bestemmingsplan Reparatie- en veegplan Buitengebied Leudal 2016 (www.ruimtelijkeplannen.nl)

Gelet op de ligging van de buisleidingen reikt deze belemmeringenstrook-en tot binnen de plangrens. Binnen deze strook is het niet toegestaan bouwwerken op te richten die niet ter dienste staan van de bestemming gasleiding. Binnen de belemmeringenstroken zijn geen gebouwen voorzien.

2.6 Berekening hoogte groepsrisico

Omdat het plangebied deels is gelegen binnen zowel de 100% als 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.

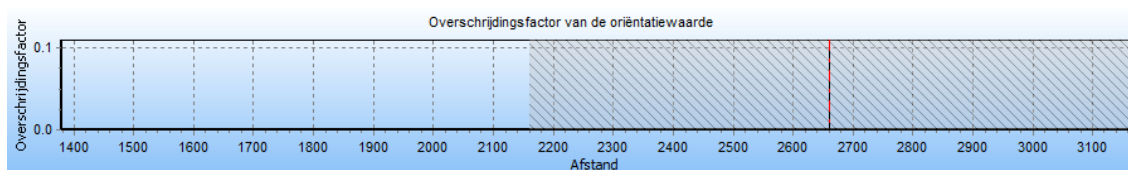
Voor de bevolkingsinventarisatie is gebruik gemaakt van de populatieservice. De populatieservice levert populatiebestanden voor groepsrisicoberekeningen met o.a. CAROLA. Het doel van de populatieservice is het beschikbaar stellen van informatie over personendichtheden geschikt voor de bepaling/berekening 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 en van terreinen.

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

Door de opdrachtgever is een ledenaantal van 36 personen van de rijvereniging doorgegeven. Op basis van deze informatie is een inschatting gemaakt van het aantal aanwezige personen per dag. Er is uitgegaan van een aanwezigheid van (maximaal) 50 personen met een aanwezigheid van 3 uur per dag in de dagperiode en 3 uur per dag in de avond/nachtperiode gedurende 7 dagen per week. De aanwezige populaties zijn als evenementen in het programma CAROLA ingevoerd.

2.6.1 Berekening groepsrisico buisleiding A-520-01-deel-1

In afbeelding 7 is de groepsrisicoscreening voor buisleiding A-520-01-deel-1 opgenomen van de huidige situatie ter hoogte van het plangebied. De maximale overschrijdingsfactor voor deze kilometer buisleiding vóór planrealisatie is gelijk aan 0,000954. Deze kilometer leiding is gevisualiseerd in afbeelding 8.



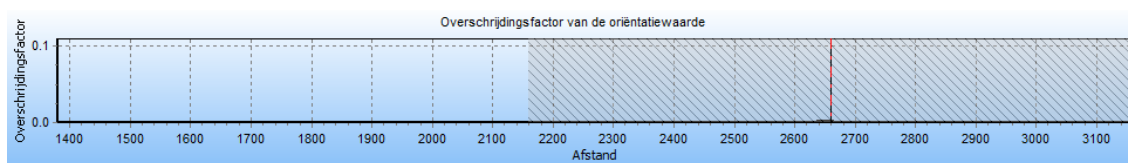
Afbeelding 7 Groepsrisico screening A-520-01-deel-1 - huidige situatie

De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer wordt gevonden bij 11 slachtoffers en een frequentie van $7,88E-008$.



Afbeelding 8 Kilometer leiding ter hoogte van het plangebied – huidige situatie (groene leiding)

In afbeelding 9 is de groepsrisicoscreening voor buisleiding A-520-01-deel-1 opgenomen na planrealisatie, ter hoogte van het plangebied. De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé na planrealisatie bedraagt eveneens 0,003189. Deze kilometer leiding is gelijk aan de leiding die gevisualiseerd in afbeelding 8.



Afbeelding 9 Groepsrisico screening A-520-01-deel-1 toekomstige situatie

De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer wordt gevonden bij 30 slachtoffers en een frequentie van $3,54E-008$.

In de afbeeldingen 10 en 11 zijn de fN-curves voor de hoogte van het groepsrisico van buisleiding A-520-01-deel-1 vóór en ná realisatie van het plan ter plaatse van de kilometer ter hoogte van het plangebied.



Afbeelding 10 fN-curve buisleiding A-520-01-deel-1, ter hoogte van het plangebied – huidige situatie

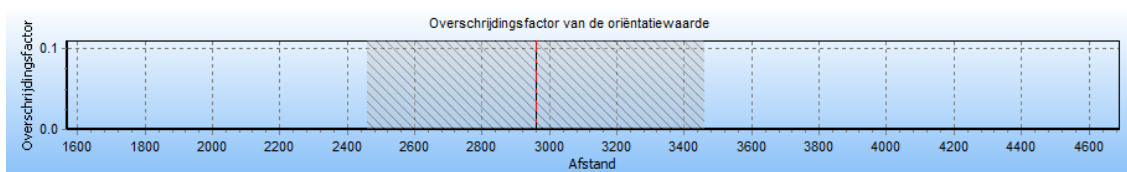


Afbeelding 11 fN-curve buisleiding A-520-01-deel-1, ter hoogte van het plangebied – toekomstige situatie

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 Z-513-01-deel-1

In afbeelding 12 is de groepsrisico-screening voor buisleiding Z-513-01-deel-1 opgenomen van de huidige situatie ter hoogte van het plangebied. De maximale overschrijdingsfactor voor deze kilometer buisleiding vóór planrealisatie is gelijk aan 0,00011. Deze kilometer leiding is gevisualiseerd in afbeelding 13.



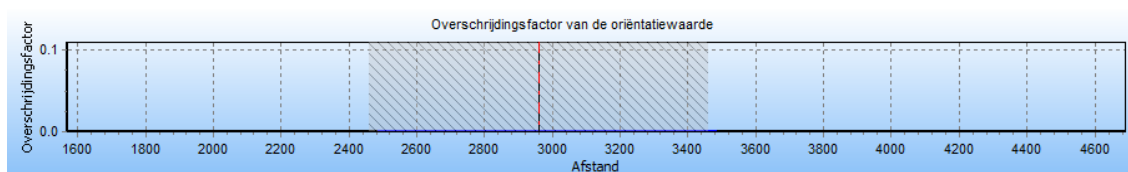
Afbeelding 12 Groepsrisico screening Z-513-01-deel-1 - huidige situatie

De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer wordt gevonden bij 11 slachtoffers en een frequentie van $9,13 \times 10^{-9}$.



Afbeelding 13 Kilometer leiding ter hoogte van het plangebied – huidige situatie

In afbeelding 14 is de groepsrisicoscreening voor buisleiding Z-513-01-deel-1 opgenomen na planrealisatie, ter hoogte van het plangebied. De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé na planrealisatie is 0,001434. Deze kilometer leiding is gelijk aan de leiding die gevisualiseerd in afbeelding 13.



Afbeelding 14 Groepsrisico screening Z-513-01-deel-1 toekomstige situatie

De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer wordt eveneens gevonden bij 14 slachtoffers en een frequentie van $7,32E-08$.

In de afbeeldingen 15 en 16 zijn de fN-curves voor de hoogte van het groepsrisico van buisleiding Z-513-01-deel-1 vóór en ná realisatie van het plan ter plaatse van de kilometer ter hoogte van het plangebied.



Afbeelding 15 fN-curve buisleiding Z-513-01-deel-1, ter hoogte van het plangebied – huidige situatie

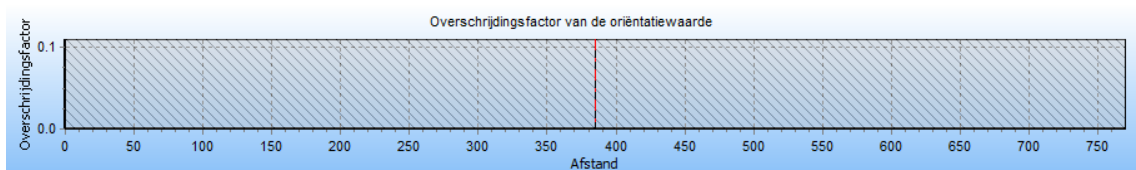


Afbeelding 16 fN-curve buisleiding Z-513-01-deel-1, ter hoogte van het plangebied – toekomstige situatie

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

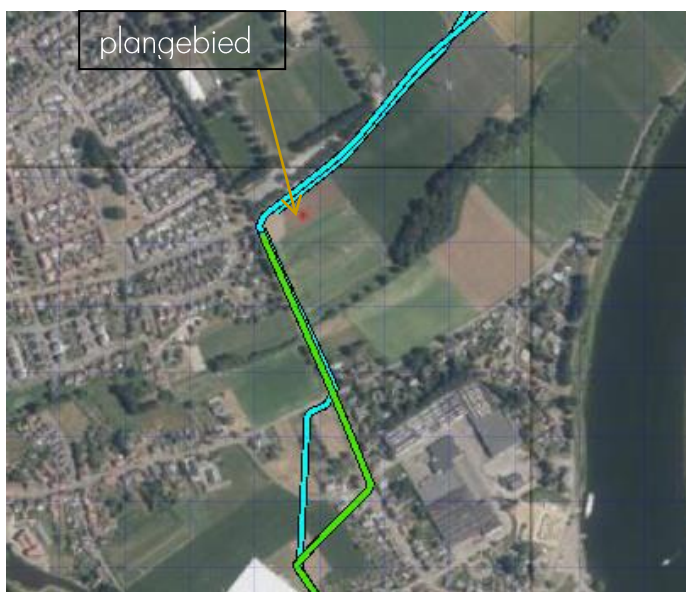
2.6.3 Berekening groepsrisico buisleiding Z-513-01-deel-3

In afbeelding 17 is de groepsrisico-screening voor buisleiding Z-513-01-deel-3 opgenomen van de huidige situatie ter hoogte van het plangebied. De maximale overschrijdingsfactor voor deze kilometer buisleiding vóór planrealisatie is gelijk aan 0,000112. Deze kilometer leiding is gevisualiseerd in afbeelding 18.



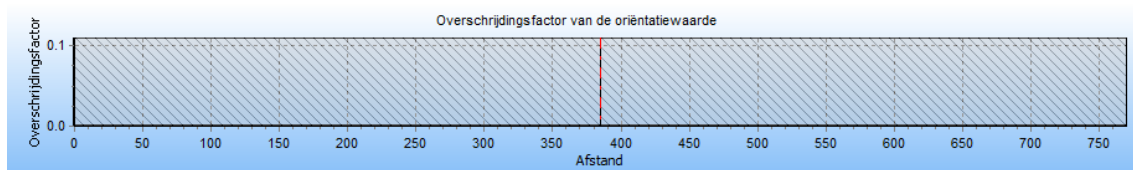
Afbeelding 17 Groepsrisico screening Z-513-01-deel-3 - huidige situatie

De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van $1,12 \times 10^{-8}$.



Afbeelding 18 Kilometer leiding ter hoogte van het plangebied – huidige situatie

In afbeelding 19 is de groepsrisicoscreening voor buisleiding Z-513-01-deel3 opgenomen na planrealisatie, ter hoogte van het plangebied. De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé na planrealisatie is 0,000366. Deze kilometer leiding is gelijk aan de leiding die gevisualiseerd in afbeelding 15.



Afbeelding 19 Groepsrisico screening Z-513-01-deel3 toekomstige situatie

De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van $3,66\text{E-}08$.

In de afbeeldingen 20 en 21 zijn de fN-curves voor de hoogte van het groepsrisico van buisleiding Z-513-01-deel3 vóór en ná realisatie van het plan ter plaatse van de kilometer ter hoogte van het plangebied.



Afbeelding 20 fN-curve buisleiding Z-513-01-deel3, ter hoogte van het plangebied – huidige situatie



Afbeelding 21 fN-curve buisleiding Z-513-01-deel3, 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**

Stichting 't Maasveld heeft het plan om het huidige sportpark te herontwikkelen naar een multifunctioneel terrein met een sterk gegroeide nadruk op wielersport en het veldrijden. Het huidige terrein is aan de oostelijke zijde van Neer gesitueerd en het grootste deel van de herontwikkeling vindt plaats binnen de huidige begrenzing van het sportterrein. Enkel de rijvereniging die in de huidige situatie gevestigd is op het sportterrein, moet verhuizen wegens deze grote ontwikkeling.

Er is voor gekozen om de rijvereniging te verplaatsen naar een perceel aan de zuidzijde van het sportpark. Om deze ontwikkeling juridisch-planologisch mogelijk te maken dient een bestemmingsplanprocedure te worden doorlopen. Als onderdeel van deze procedure en toekomstige bestemmingsplanwijziging is onderzoek uitgevoerd naar de externe veiligheidsrisico's als gevolg van de aanwezige hogedruk aardgasleidingen in de omgeving van het plangebied.

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 hoogte van het plangebied geen plaatsgebonden 10^{-4} -risicocontour van de buisleidingen A-520-01-deel1, Z-513-01-deel1 en Z-513-01-deel3 wordt berekend. Het plangebied ligt wel deels binnen de 100% 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 dat de hoogte van het groepsrisico van alle drie de buisleidingen als gevolg van de planvorming in geringe mate toeneemt. Voor alle drie de buisleidingen geldt dat de oriëntatiewaarde en de $0,1 \times$ oriëntatiewaarde van de hoogte van het groepsrisico zowel vóór als ná planrealisatie niet wordt overschreden.

Het transport van gevaarlijke stoffen door buisleidingen vormt derhalve geen belemmering voor de planrealisatie. Wel dient rekening te worden gehouden met de aanwezige belemmeringenstroken.

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

BIJLAGEN

B1 RAPPORTAGE CAROLA – HUIDIGE SITUATIE

Kwantitatieve Risicoanalyse Sportpark 't Maasveld

Door:
BDEC

Samenvatting

Huidige 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.....	9
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 6777_leiding-A-520-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	9
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 6777_leiding-Z-513-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	9
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 6777_leiding-Z-513-01-deel-3 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	10
4 Groepsrisico screening	11
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 6777_leiding-A-520-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	11
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 6777_leiding-Z-513-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	12
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 6777_leiding-Z-513-01-deel-3 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	13
5 FN curves.....	14
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 6777_leiding-A-520-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2000.00 en stationing 3000.00	14
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 6777_leiding-Z-513-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2240.00 en stationing 3240.00	14
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 6777_leiding-Z-513-01-deel-3 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 770.00.....	14
6 Referenties.....	15

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 06-07-2020.

Dit project is opgeslagen onder de naam P:\prj100\LEU\208\2_Werk\Onderzoek\Externe veiligheid\2_Carola\Sportpark_Maasveld.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 19-05-2020.

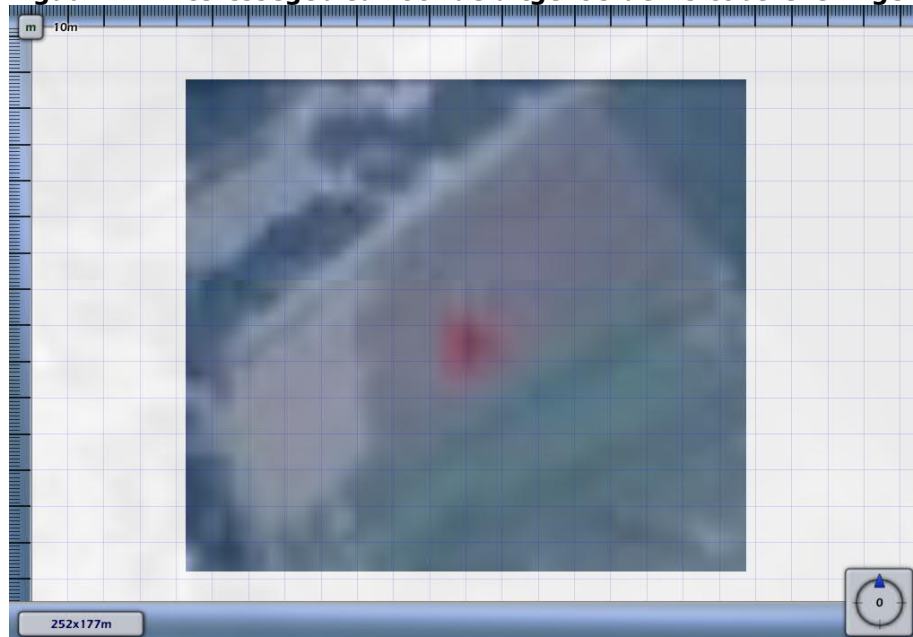
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Beek. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

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

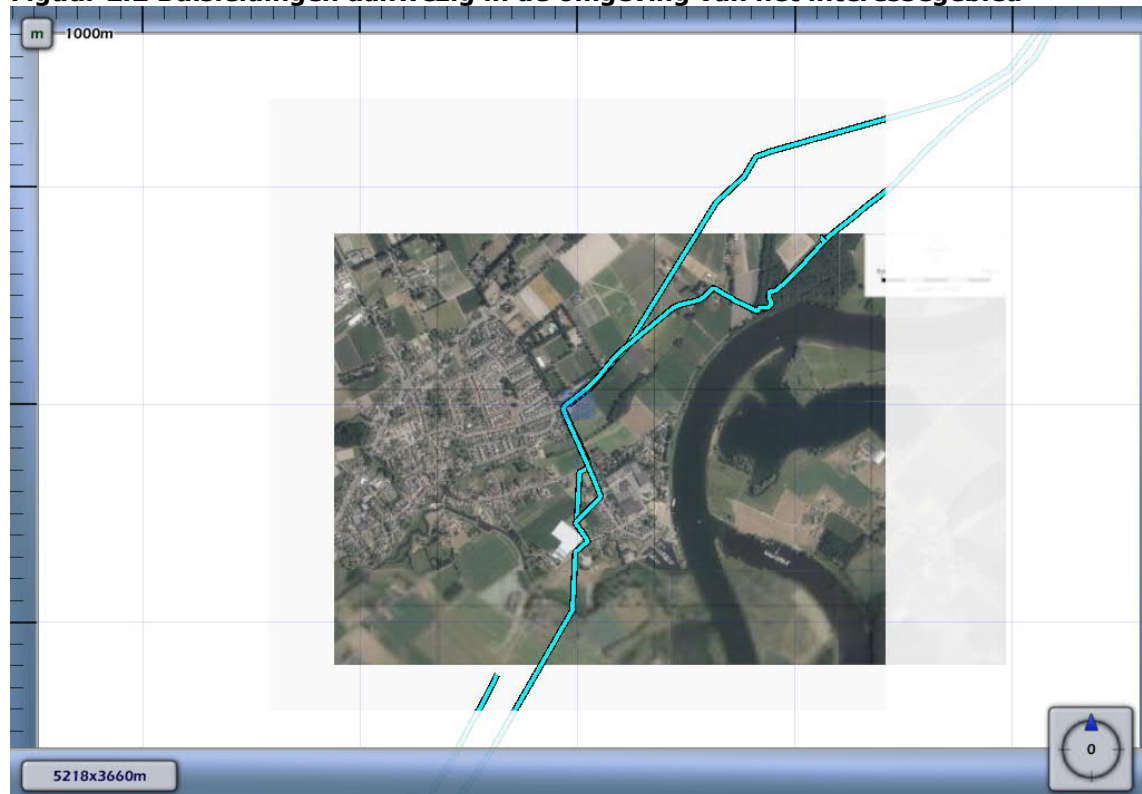
Op basis van het gespecificeerde interessegebied zijn de volgende aardgastransportleidingen meegenomen.

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	6777_leiding-A-520-01-deel-1	323.80	66.20	06-07-2020
N.V. Nederlandse Gasunie	6777_leiding-Z-513-01-deel-1	323.80	40.00	06-07-2020
N.V. Nederlandse Gasunie	6777_leiding-Z-513-01-deel-3	219.10	40.00	06-07-2020

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



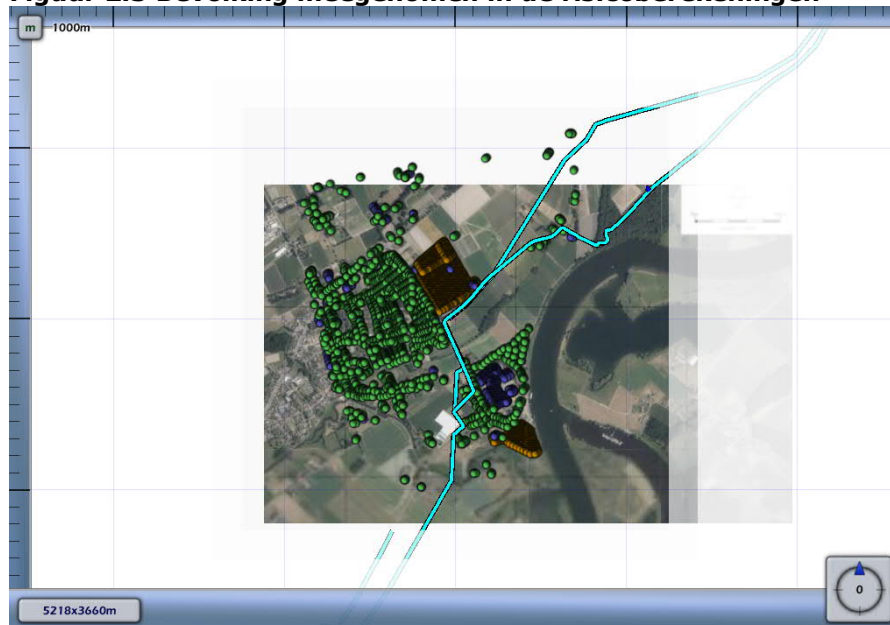
Leidingen meegenomen in de risicoberekeningen	
Leidingen waarvoor de houdbaarheidsdatum van de gegevens verstrekt is	

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		

Populatiepolygoonen

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

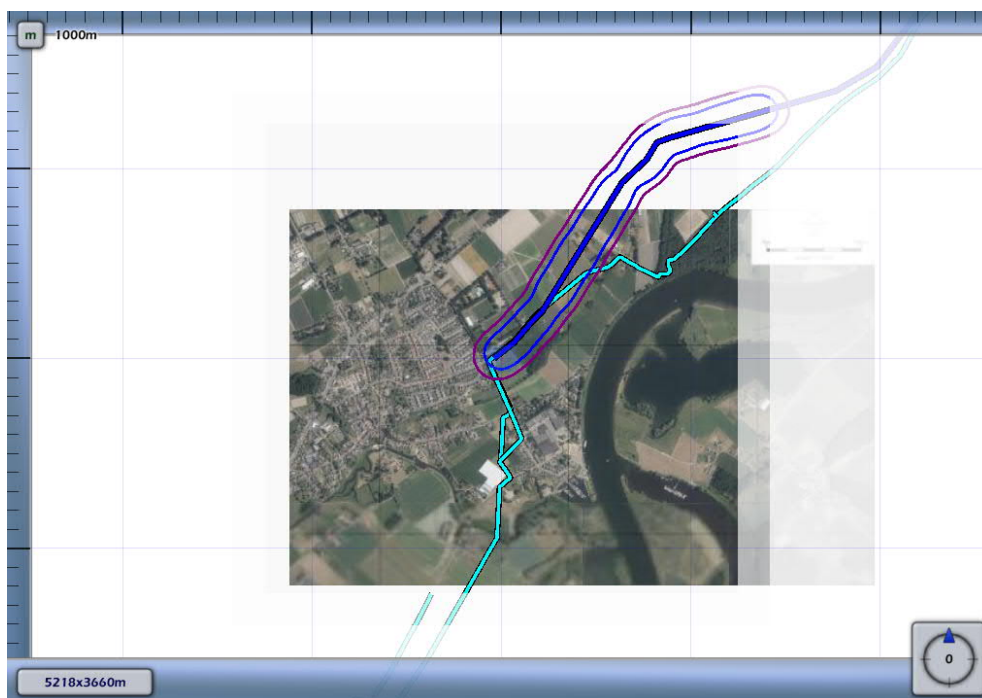
Populatiebestanden

Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
populatieservice\bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Werken	906	100/ 80/ 7/ 1/ 100/ 100
populatieservice\evenement_sportterrein-dag100-nacht80-buit100.txt	Evenement	961	100/ 100/ 100/ 100/ 40/ 22
populatieservice\hotel-dag0-nacht100.txt	Wonen	40	20/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
populatieservice\industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	254	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
populatieservice\kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt	Werken	404	
populatieservice\wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	2197	

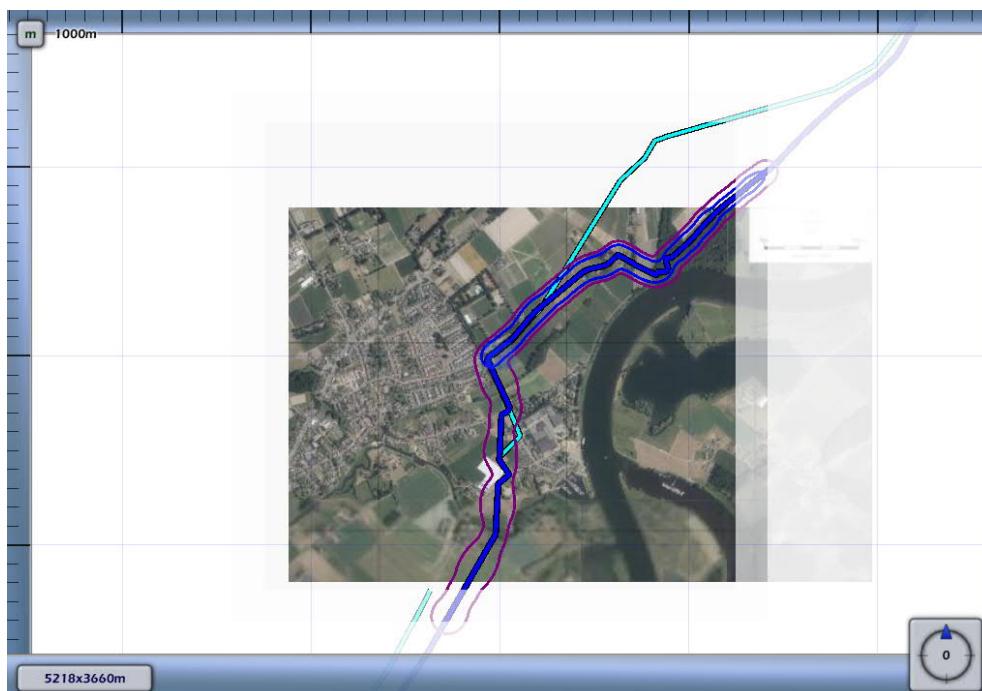
3 Plaatsgebonden risico

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.

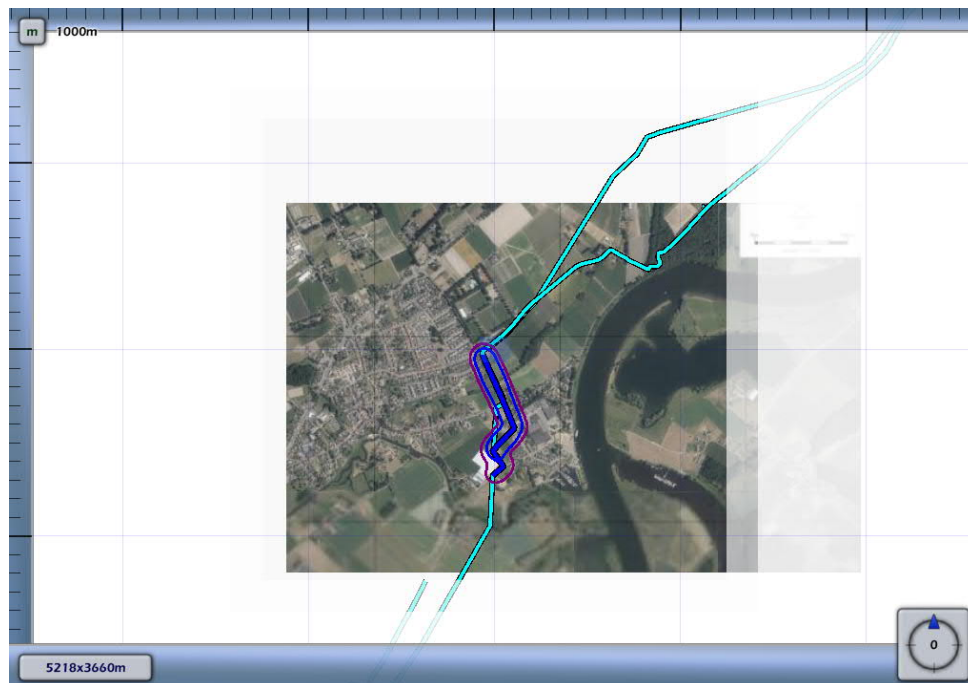
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 6777_leiding-A-520-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 6777_leiding-Z-513-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 6777_leiding-Z-513-01-deel-3 van N.V. Nederlandse Gasunie



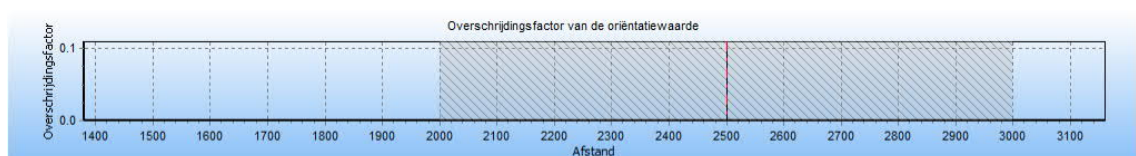
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

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.

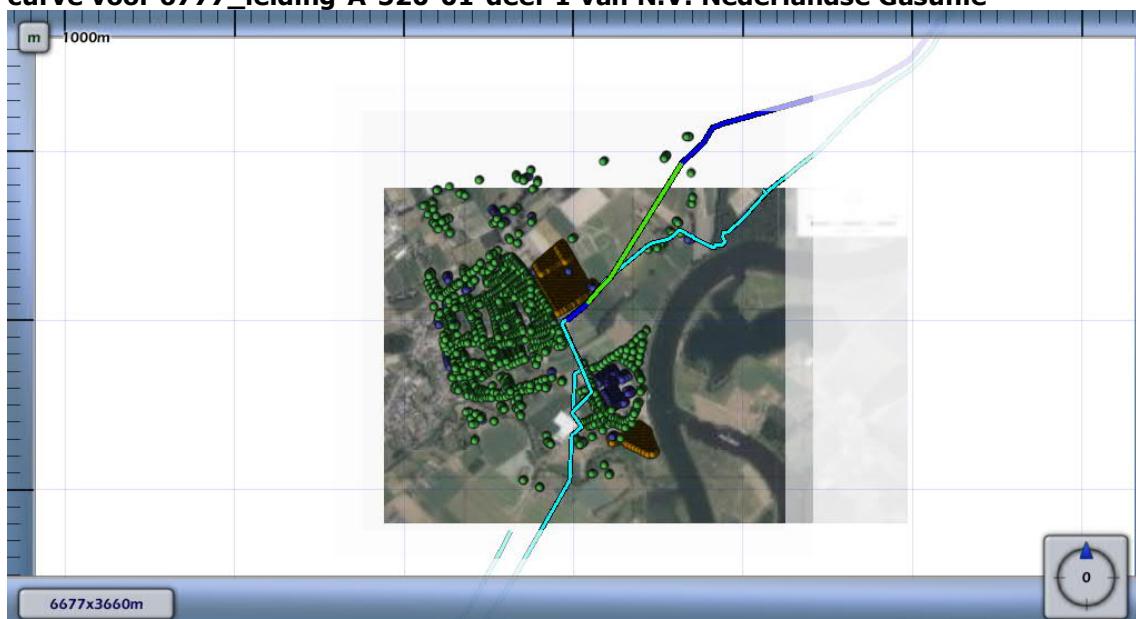
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 6777_leiding-A-520-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



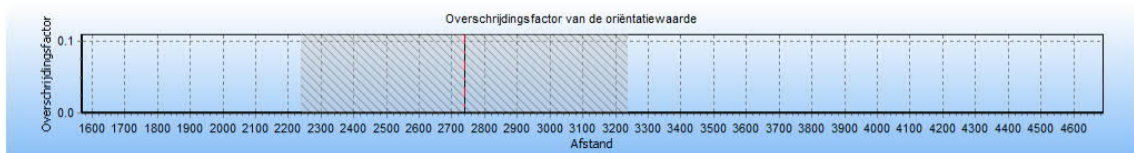
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 11 slachtoffers en een frequentie van $7.88E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $9.540E-004$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 2000.00 en stationing 3000.00. 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 6777_leiding-A-520-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 6777_leiding-Z-513-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



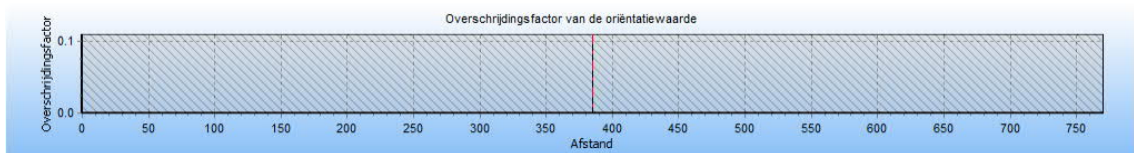
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 11 slachtoffers en een frequentie van $9.23E-009$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $1.117E-004$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 2240.00 en stationing 3240.00. 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 6777_leiding-Z-513-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



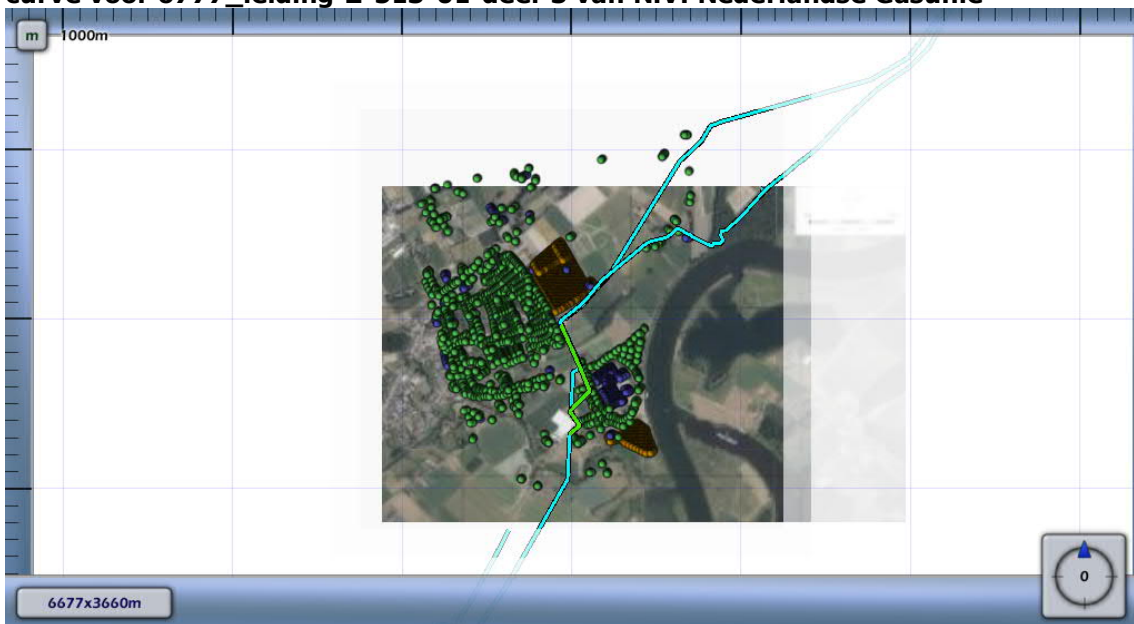
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 6777_leiding-Z-513-01-deel-3 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van $1.12\text{E}-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $1.122\text{E}-004$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 770.00. 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 6777_leiding-Z-513-01-deel-3 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 6777_leiding-A-520-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2000.00 en stationing 3000.00



5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 6777_leiding-Z-513-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2240.00 en stationing 3240.00



5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 6777_leiding-Z-513-01-deel-3 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 770.00



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 't Maasveld

Door:
BDEC

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 6777_leiding-A-520-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	10
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 6777_leiding-Z-513-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	10
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 6777_leiding-Z-513-01-deel-3 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	11
4 Groepsrisico screening	12
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 6777_leiding-A-520-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	12
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 6777_leiding-Z-513-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	13
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 6777_leiding-Z-513-01-deel-3 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	14
5 FN curves.....	15
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 6777_leiding-A-520-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2160.00 en stationing 3160.00	15
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 6777_leiding-Z-513-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2230.00 en stationing 3230.00	15
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 6777_leiding-Z-513-01-deel-3 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 770.00.....	15
6 Referenties.....	16

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 06-07-2020.

Dit project is opgeslagen onder de naam P:\prj100\LEU\208\2_Werk\Onderzoek\Externe veiligheid\2_Carola\Sportpark_Maasveld.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 19-05-2020.

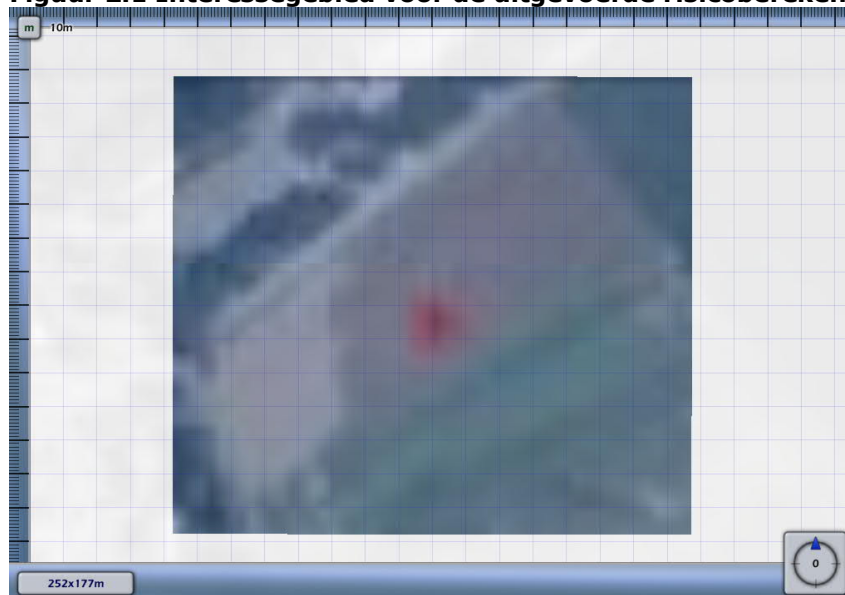
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Beek. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

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

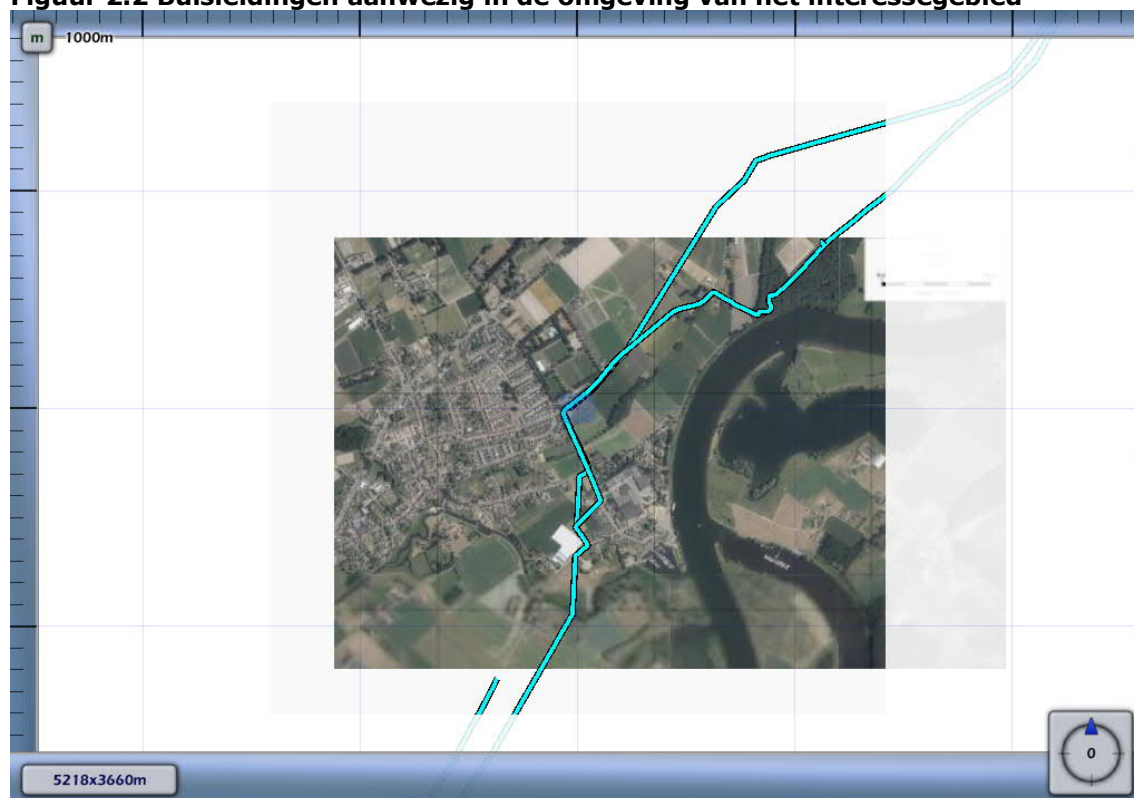
Op basis van het gespecificeerde interessegebied zijn de volgende aardgastransportleidingen meegenomen.

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	6777_leiding-A-520-01-deel-1	323.80	66.20	06-07-2020
N.V. Nederlandse Gasunie	6777_leiding-Z-513-01-deel-1	323.80	40.00	06-07-2020
N.V. Nederlandse Gasunie	6777_leiding-Z-513-01-deel-3	219.10	40.00	06-07-2020

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



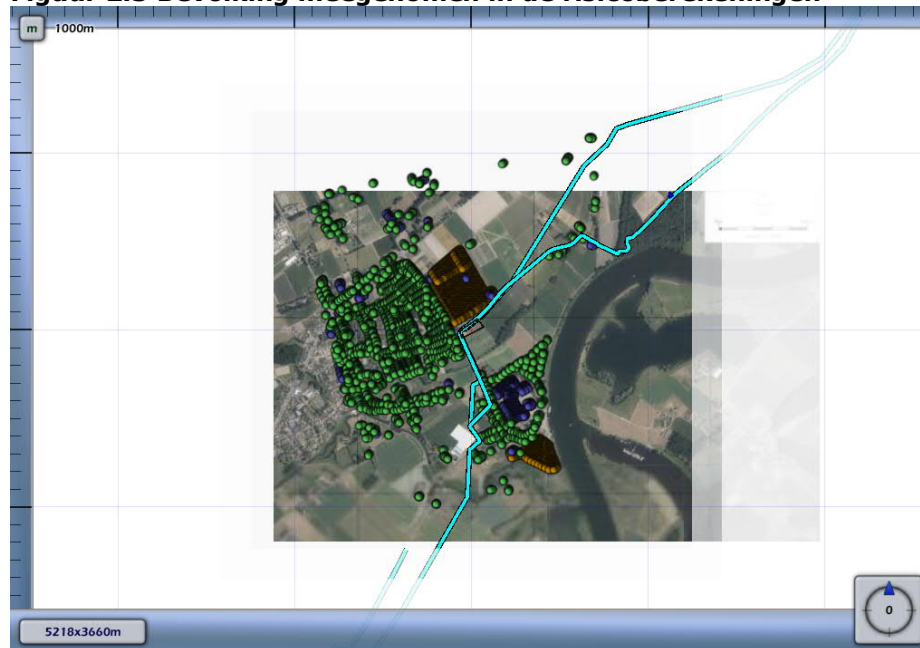
Leidingen meegenomen in de risicoberekeningen	
Leidingen waarvoor de houdbaarheidsdatum van de gegevens verstrekt is	

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		

Populatiepolygoon

Label	Type	Aantal	Dichtheid	Vervangmodus	Percentage Personen
plangebied	Evenement	50.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 100/ 100/ 100/ 29/ 22

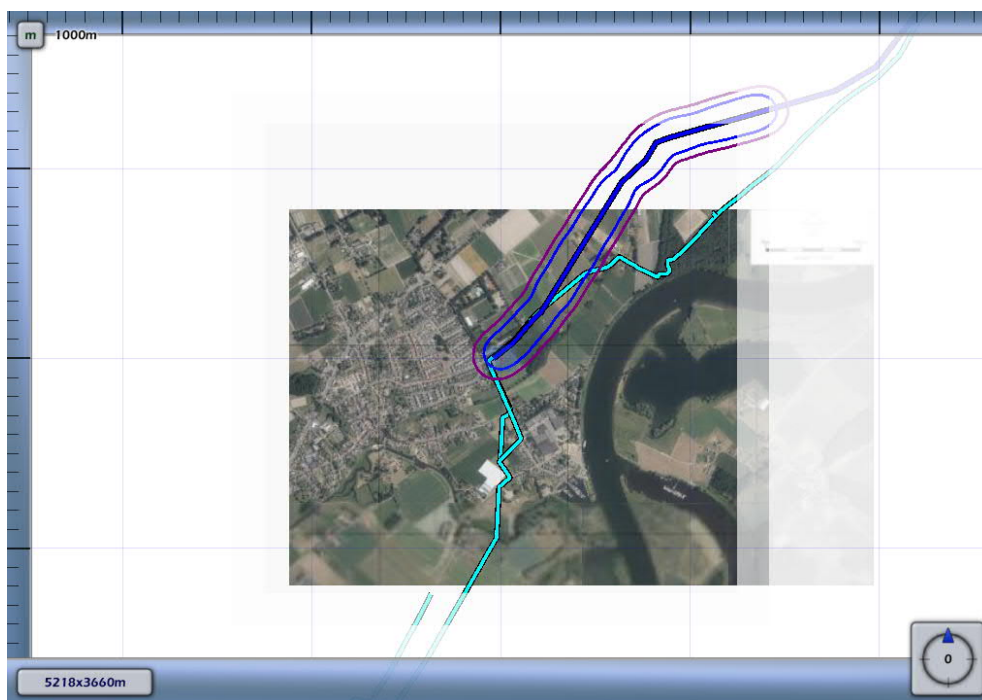
Populatiebestanden

Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
populatieservice\bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Werken	906	100/ 80/ 7/ 1/ 100/ 100
populatieservice\evenement_sportterrein-dag100-nacht80-buit100.txt	Evenement	961	100/ 100/ 100/ 100/ 40/ 22
populatieservice\hotel-dag0-nacht100.txt	Wonen	40	20/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
populatieservice\industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	254	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
populatieservice\kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt	Werken	404	
populatieservice\wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	2197	

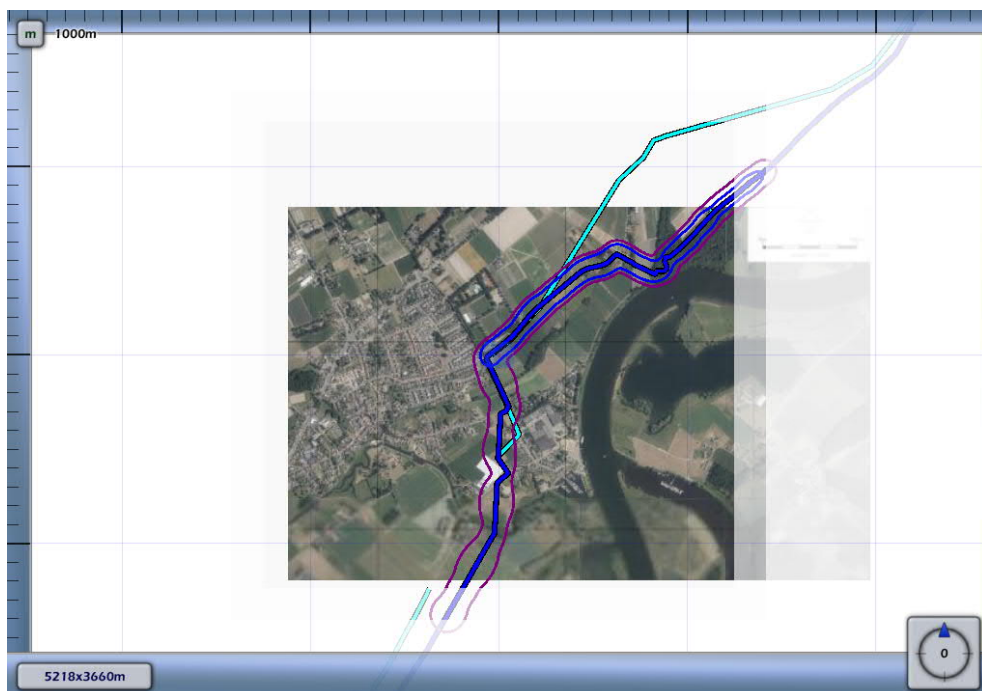
3 Plaatsgebonden risico

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.

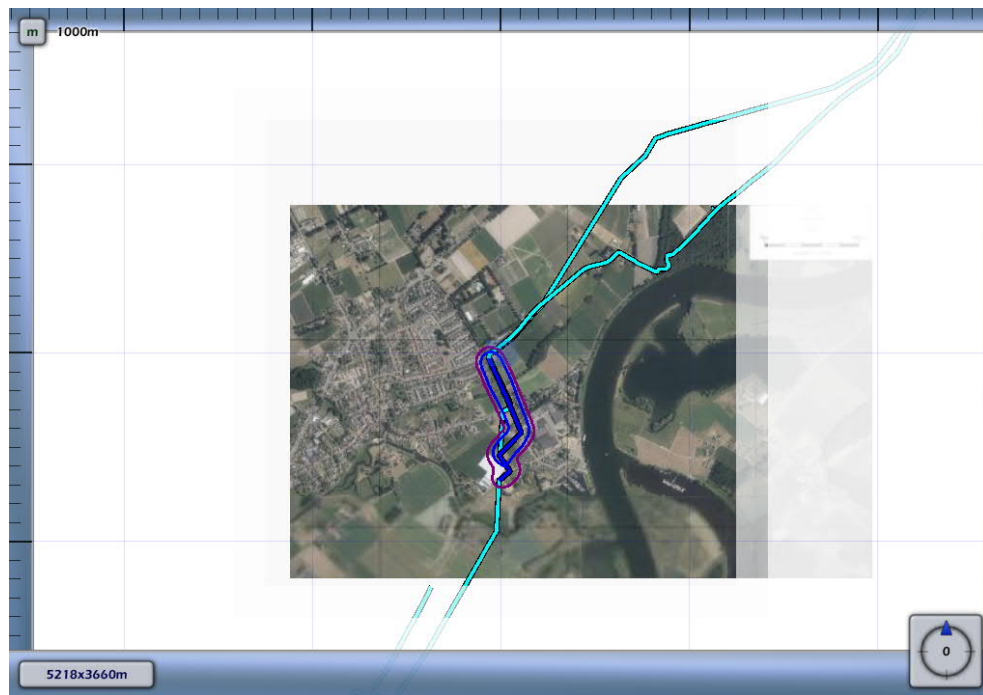
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 6777_leiding-A-520-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 6777_leiding-Z-513-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 6777_leiding-Z-513-01-deel-3 van N.V. Nederlandse Gasunie



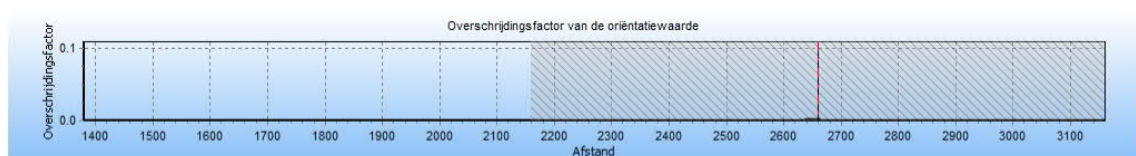
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

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.

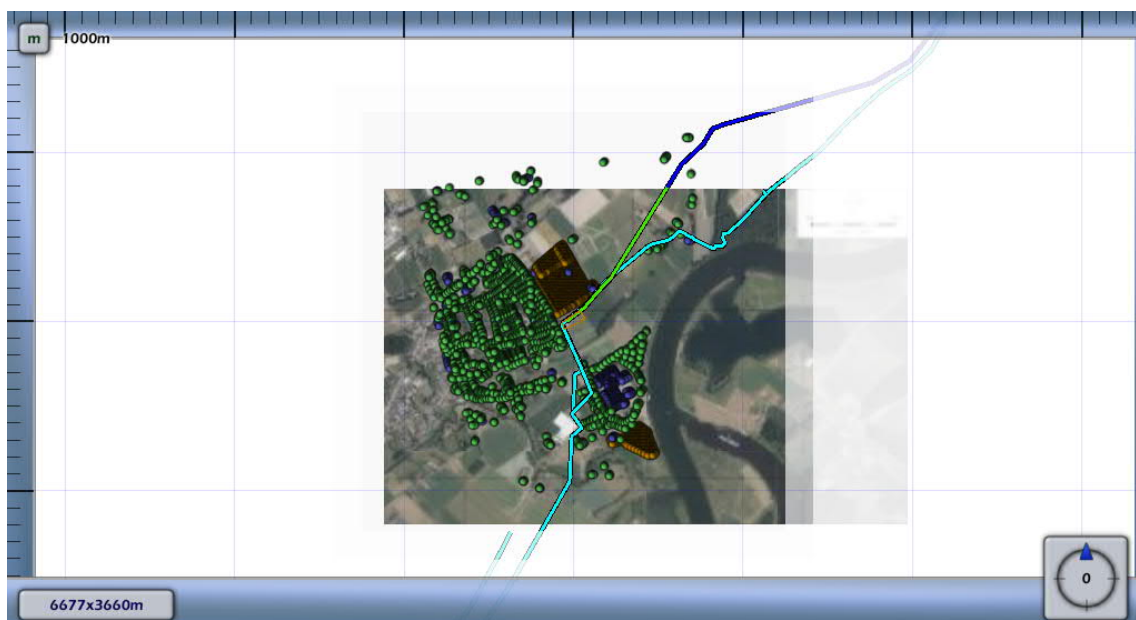
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 6777_leiding-A-520-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



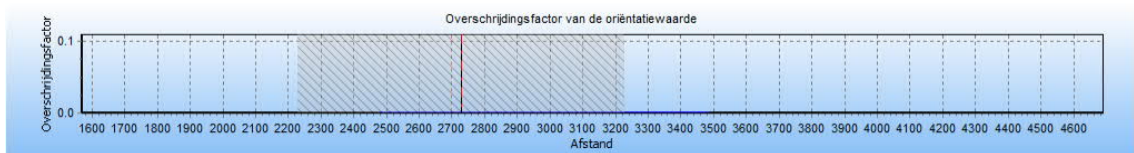
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 30 slachtoffers en een frequentie van $3.54E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $3.189E-003$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 2160.00 en stationing 3160.00. 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 6777_leiding-A-520-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 6777_leiding-Z-513-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



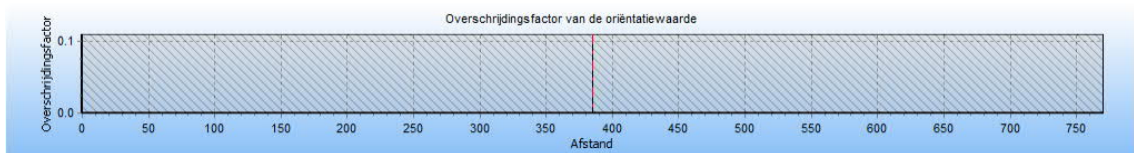
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 14 slachtoffers en een frequentie van $7.32E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $1.434E-003$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 2230.00 en stationing 3230.00. 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 6777_leiding-Z-513-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



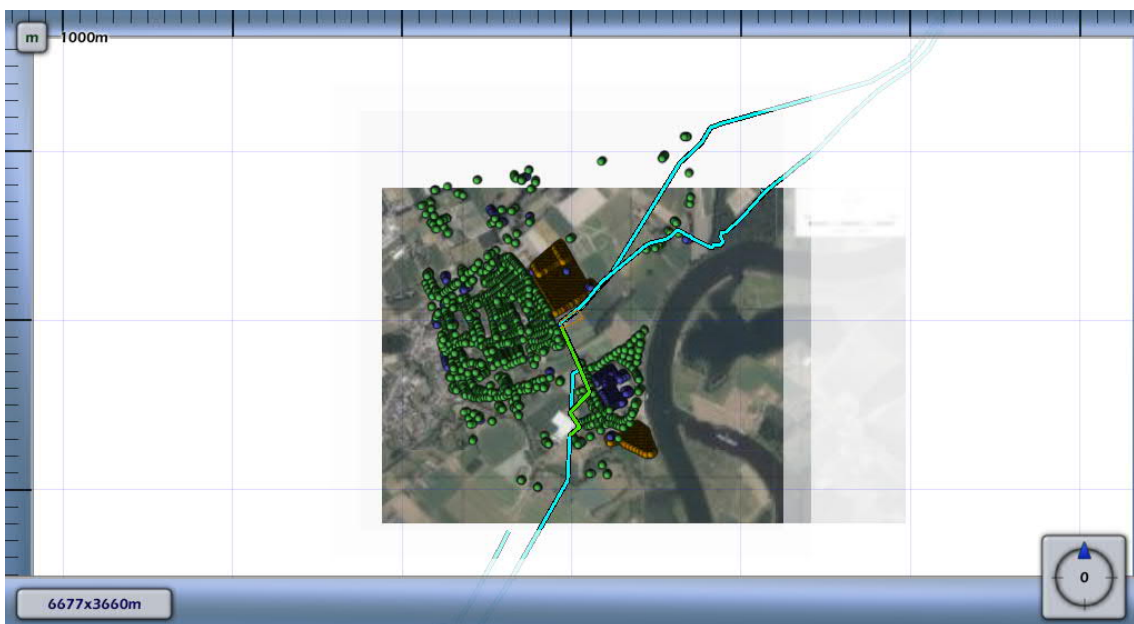
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 6777_leiding-Z-513-01-deel-3 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van $3.66\text{E-}008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $3.663\text{E-}004$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 770.00. 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 6777_leiding-Z-513-01-deel-3 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 6777_leiding-A-520-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2160.00 en stationing 3160.00



5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 6777_leiding-Z-513-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2230.00 en stationing 3230.00



5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 6777_leiding-Z-513-01-deel-3 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 770.00



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.