



adviseurs in
ruimtelijke
ontwikkeling

Externe Veiligheid

Gorinchem, Haarweg 1a Crematorium

Gemeente Gorinchem

Datum: 9-2-2022

Projectnummer: 180296

Versie: 1.2

INHOUD

1	Inleiding	4
2	Wettelijk kader	8
2.1	Algemeen	8
2.2	Risicoaspecten	8
2.3	Verantwoording	10
2.4	Risicoaandachtsgebieden	11
2.5	Aanwijzen onderzoeksgebied	11
3	Onderzoeksgebied	12
3.1	Risicovolle inrichtingen	13
3.2	Transport van gevaarlijke stoffen door buisleidingen	13
3.3	Transport van gevaarlijke stoffen over spoor, water en weg	14
3.4	Conclusie	15
4	Risicoanalyse	16
4.1	Onderzoeksgegevens	16
4.2	Onderzoeksresultaten	16
4.3	Samenvatting risicoanalyse	19
5	Beperkte verantwoording groepsrisico	20
5.1	Wettelijk kader	20
5.2	Personendichtheid	21
5.3	Groepsrisico	21
5.4	Fakkelbrand	21
5.5	Beheersbaarheid / bestrijdbaarheid	21
5.6	Zelfredzaamheid	22
6	Advies veiligheidsregio	23

Bijlage I – CAROLA berekening, huidige situatie

Bijlage II – CAROLA berekening, huidige situatie

1 Oplegnotitie

In de gemeente Gorinchem bestaat het voornemen op de begraafplaats aan de Haarweg een technisch crematorium te realiseren. Ten behoeve van de beoogde bestemmingsplanwijziging is in een vroegtijdig stadium gedurende planuitwerking reeds een onderzoek externe veiligheid verricht om mogelijke risicobronnen in de nabijheid in kaart te brengen. In de verdere uitwerking van de plannen is de locatie bij nader inzien gewijzigd, vandaar dat hierbij een nadere toelichting wordt gegeven op de toepasbaarheid van navolgend onderzoek.

1.1 Nieuwe locatie in relatie tot risicobronnen

In de oorspronkelijke plannen is uitgegaan van realisatie in het zuidoostelijk gedeelte van de begraafplaats. In de nieuwe plannen is de locatie in westelijke richting verplaatst. De navolgende figuur geeft het verschil weer. Tevens is op de figuur de ligging van een nabije gasleiding weergegeven, waaruit blijkt dat de nieuwe locatie op grotere afstand van deze leiding komt te liggen.



De dichtstbijzijnde risicobron is de nabije gasleiding. De oorspronkelijke locatie ligt op circa 10 meter afstand van de leiding, de nieuwe locatie ligt op circa 85 meter afstand van de locatie. Daarmee komt het crematorium in de nieuwe situatie buiten de 100% letaliteitsgrens van de gasleiding te liggen. Het plaatsgebonden risico en het groepsrisico nemen hiermee aanzienlijk af. In lijn met het Handboek buisleidingen in bestemmingsplan kan, wanneer een ontwikkeling buiten de 100% letaliteitscontour ligt, worden overgegaan tot een beperkte verantwoording van het groepsrisico.

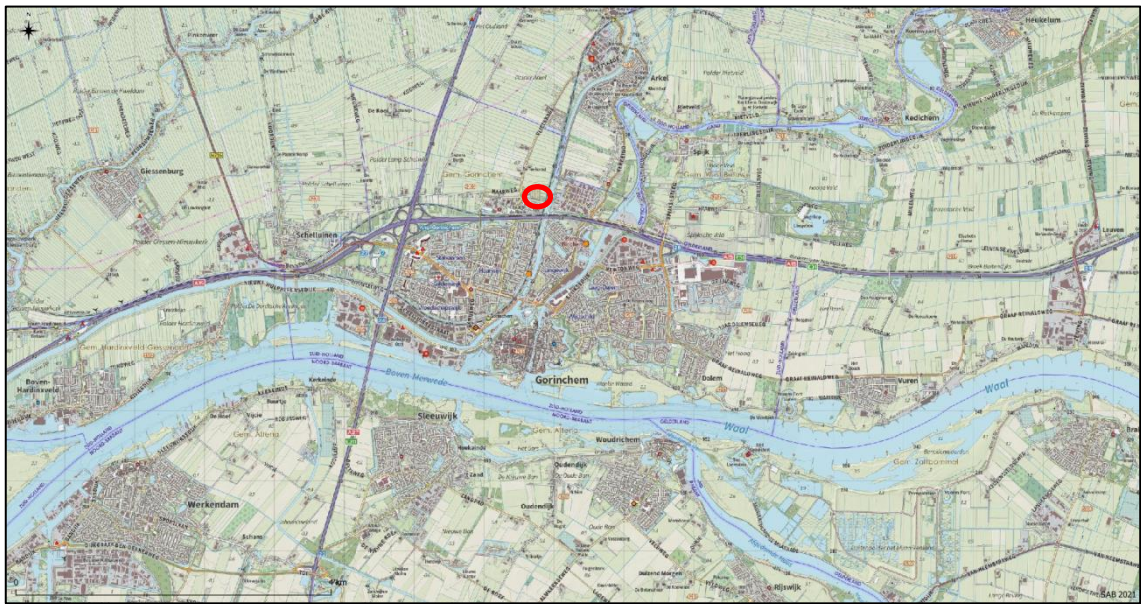
In het voorliggende geval is voor de oorspronkelijke locatie een onderzoek verricht naar het groepsrisico, daaruit blijkt dat er geen toename van het groepsrisico is te verwachten. Uitgaande van een verplaatsen van de locatie op een grotere afstand, kan worden verondersteld dat ook in de nieuwe situatie het groepsrisico door deze ontwikkeling niet zal toenemen. De oude berekening vormt daarmee een aanvullende onderbouwing waaruit blijkt dat de gasleiding geen belemmering vormt voor de beoogde ontwikkeling. Het navolgende onderzoek is derhalve nog steeds van toepassing, ondanks het feit dat de locatie is gewijzigd.

De in het navolgende onderzoek opgenomen beperkte verantwoording van het groepsrisico is ongewijzigd van toepassing voor de nieuwe situatie.

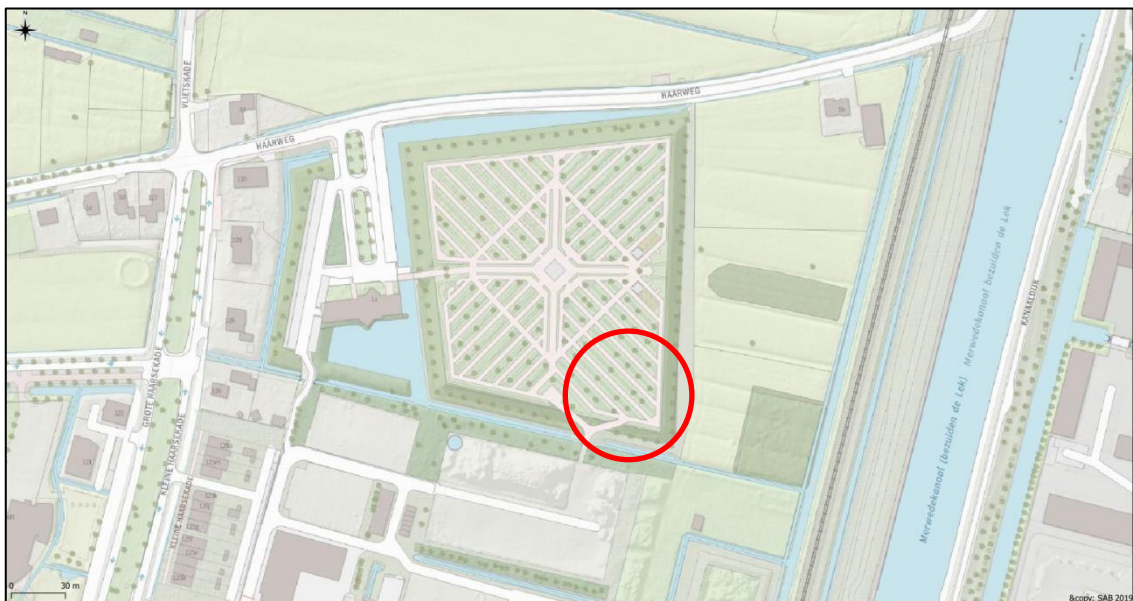
2 Inleiding

Aan de noordzijde van Gorinchem bevindt zich aan de Haarweg 1A een begraafplaats met uitvaartcentrum, bekend als 'Uitvaartcentrum De Grote Haar'. Het voornemen bestaat om hier ook een technisch crematorium te realiseren. Figuur 1 geeft de ligging van de ontwikkellocatie ten opzichte van de nabije omgeving weer en Figuur 2 is een weergave van de ontwikkellocatie.

Deze ontwikkeling is niet mogelijk binnen de geldende kaders van het vigerende bestemmingsplan. Ten behoeve van de beoogde bestemmingsplanwijziging dient het plan derhalve getoetst te worden aan het aspect externe veiligheid. Het voorliggende rapport voorziet in dit onderzoek met verantwoording van het groepsrisico.

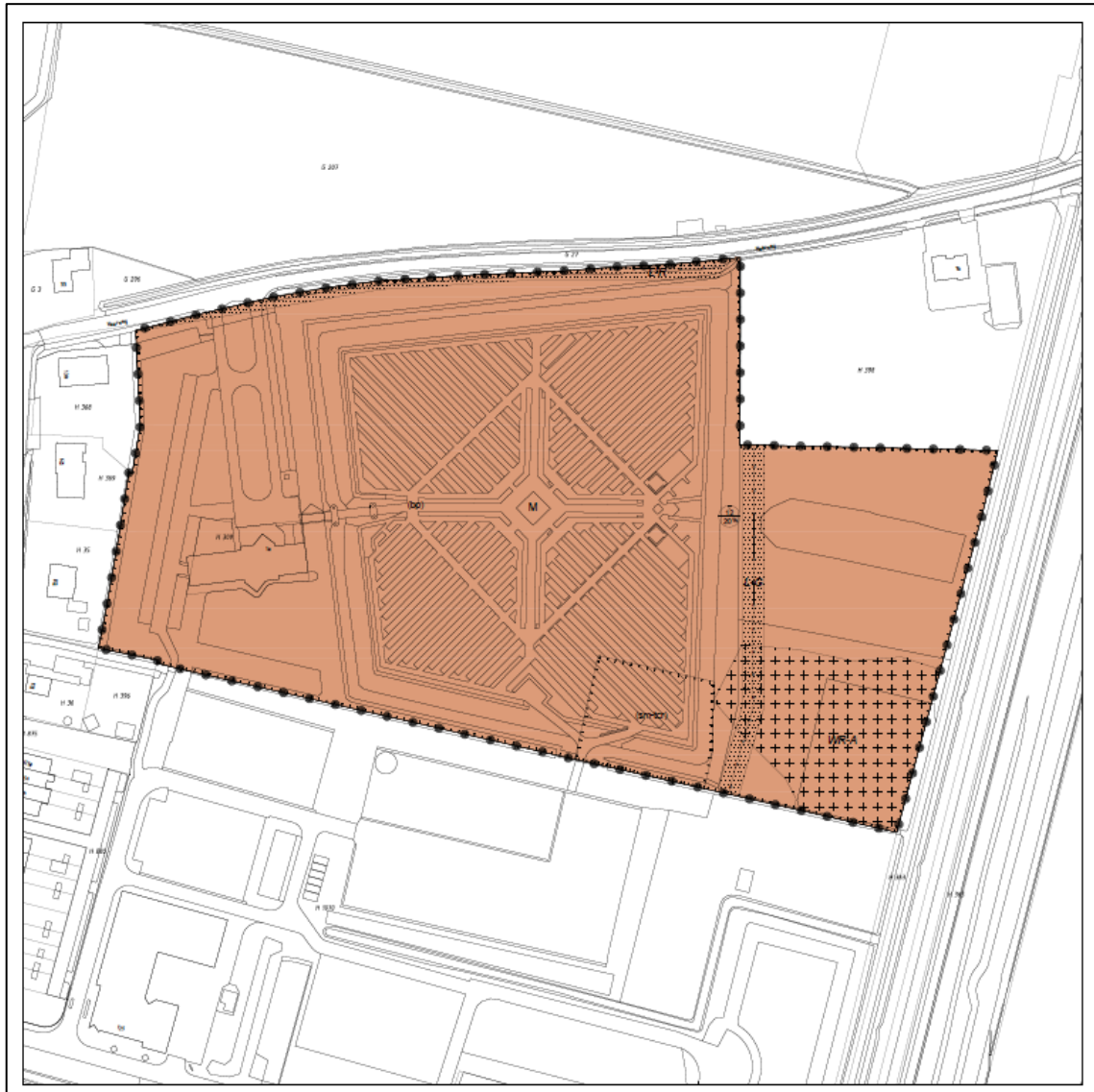


Figuur 1 Topografische situering van het plangebied (in rood)



Figuur 2 Weergave van de ontwikkellocatie (in rood)

Het voornemen bestaat om ter plaatse van het plangebied een technisch crematorium te realiseren. Figuur 3 geeft de tekening voor het bestemmingsplan weer.



Figuur 3 Tekening

3 Wettelijk kader

3.1 Algemeen

Het externe veiligheidsbeleid is gericht op de beperking en/of beheersing van de risico's voor de omgeving vanwege gevaarlijke stoffen binnen inrichtingen en het transport van gevaarlijke stoffen over weg, water, spoor of buisleidingen. Het uitgangspunt van het beleid is dat burgers voor de veiligheid van hun omgeving mogen rekenen op een minimaal beschermingsniveau (plaatsgebonden risico). Daarnaast moet de kans op een groot ongeluk met meerdere slachtoffers (groepsrisico) worden afgewogen en verantwoord bij nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen binnen het invloedsgebied van een risicobron.

Voor (de omgeving van) de meest risicovolle bedrijven is het "Besluit externe veiligheid inrichtingen" (Bevi) en het Besluit risico's zware ongevallen (Brzo) van belang. Aanvullend zijn in het Vuurwerkbesluit, circulaire ontplofbare stoffen voor civiel gebruik, Besluit ruimte en Activiteitenbesluit (Besluit algemene regels inrichtingen milieubeheer) veiligheidsafstanden genoemd die rond minder risicovolle inrichtingen moeten worden aangehouden. Daarnaast is het toetsingskader voor omgeving van transportassen en buisleidingen voor het vervoer van gevaarlijke stoffen vastgelegd in respectievelijk het "Besluit externe veiligheid transportroutes" (Bevt), "Besluit externe veiligheid buisleidingen" (Bevb) en het Basisnet.

Vooruitlopend op de introductie van de Omgevingswet heeft het RIVM op verzoek van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat in het "Handboek Omgevingsveiligheid" invulling gegeven aan een gemoderniseerde aanpak van het externe veiligheidsbeleid. Het handboek is digitaal gepubliceerd en dient als levend document dat aansluit op recente besluitvorming en inzichten. De actuele en gearchiveerde versies zijn te vinden op omgevingsveiligheid.rivm.nl.

3.2 Risicoaspecten

Voor zowel de handelingen met gevaarlijke stoffen bij bedrijven als het transport van gevaarlijke stoffen zijn drie aspecten van belang, namelijk het plasbrandaandachtsgebied (PAG), het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR).

3.2.1 *Plasbrandaandachtsgebied (PAG)*

Het Plasbrandaandachtsgebied (PAG) beschrijft de zone nabij wegen en spoorwegen die gebruikt worden voor grotere hoeveelheden transporten van gevaarlijke stoffen. In het Basisnet is voor het PAG een zone van 30 meter naast de infrastructuur opgenomen, afhankelijk van de soort infrastructuur wordt het meetpunt bepaald. De aanwezigheid van een PAG wordt bepaald aan de hand van de in het Basisnet vermelde gegevens. Voor plangebieden binnen een PAG gelden conform paragraaf 2.3 van de Regeling Bouwbesluit 2012 aanvullende bouweisen.

3.2.2 *Plaatsgebonden Risico (PR)*

Het plaatsgebonden risico (PR) geeft de kans, op een bepaalde plaats, om te overlijden ten gevolge van een ongeval bij een risicovolle activiteit. De kans heeft betrekking op een fictief persoon die de hele tijd op die plaats aanwezig is. Bij het beoordelen van gevaarlijke locaties

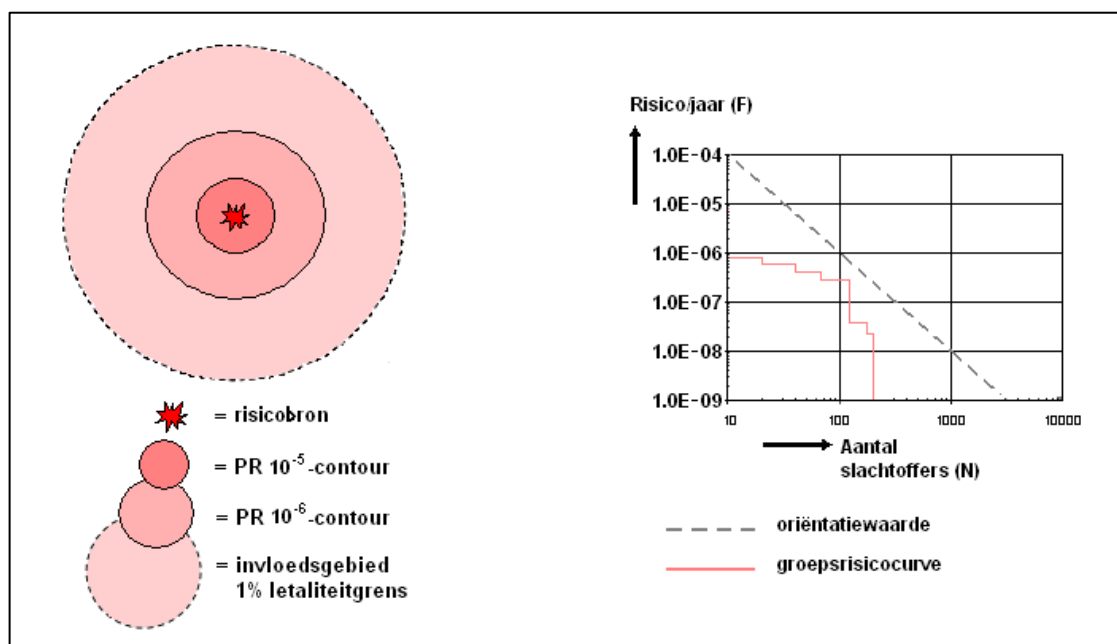
wordt uitgegaan van een basisnorm: het risico om te overlijden aan een ongeluk met een gevaarlijke stof mag voor omwonenden niet hoger zijn dan 1 op de miljoen per jaar.

Het PR kan op de kaart van het gebied worden weergegeven met zogeheten risicocontouren: lijnen die punten verbinden met eenzelfde PR. Binnen de 10^{-6} /jaar contour (welke als wettelijk harde norm fungeert) mogen geen nieuwe kwetsbare¹ objecten geprojecteerd worden. Voor beperkt kwetsbare objecten geldt de 10^{-6} /jaar contour niet als grenswaarde, maar als een richtwaarde.

3.2.3 Groepsrisico (GR)

Het groepsrisico (GR) is een maat voor de kans dat bij een ongeval een groep slachtoffers valt met een bepaalde omvang. Het GR is daarmee een maat voor de maatschappelijke ontwrichting bij een calamiteit. Het GR wordt bepaald binnen het invloedsgebied van een risicovolle activiteit. Dit invloedsgebied wordt begrensd door de 1% letaliteitsgrens (tenzij anders bepaald): de afstand waarop nog 1% van de blootgestelde mensen in de omgeving komt te overlijden bij een calamiteit met gevaarlijke stoffen.

Het GR kan niet 'op de kaart' worden weergegeven, maar wordt weergegeven in een grafiek waar de kans (f) afgezet wordt tegen het aantal slachtoffers (N): de fN-curve.



Figuur 4 Weergave plaatsgebonden risicocontouren, invloedsgebied en groepsrisicografiek met oriëntatiewaarde voor transport

Het groepsrisico geeft aan waar zich mogelijk een ramp met veel slachtoffers kan voordoen en

¹ Objecten waar mensen doorgaans dag en nacht verblijven, genieten bijzondere bescherming (denk hierbij aan woningen). Dit geldt ook voor bepaalde groepen mensen die op basis van fysieke of psychische gesteldheid extra kwetsbaar zijn (denk hierbij aan verblijfruimten voor kinderen, ouderen, zieken of psychisch kwetsbare personen). Bovendien is het onderscheid tussen kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten gebaseerd op het aantal en de verblijftijd van groepen mensen en op de aanwezigheid van adequate vluchtmogelijkheden.

houdt daarbij rekening met de aard en dichtheid van de bebouwing in de nabijheid van de risicobron. Dit laatste geldt ook voor inrichtingen met gevaarlijke stoffen.

Het groepsrisico wordt weergegeven in een grafiek waarin op de verticale as de cumulatieve kans op het aantal doden per jaar en op de horizontale het aantal doden logaritmisch is weergegeven.

De oriëntatiewaarde voor het groepsrisico bij inrichtingen is per inrichting gemeten en per jaar:

- 10^{-5} voor een ongeval met ten minste 10 dodelijke slachtoffers;
- 10^{-7} voor een ongeval met ten minste 100 dodelijke slachtoffers;
- 10^{-9} voor een ongeval met ten minste 1.000 dodelijke slachtoffers;
- enzovoort (een lijn door deze punten bepaalt de oriëntatiewaarde).

De oriëntatiewaarde voor het groepsrisico bij het vervoer van gevaarlijke stoffen is per transportsegment (geldt ook voor buisleidingen) gemeten per kilometer en per jaar:

- 10^{-4} voor een ongeval met ten minste 10 dodelijke slachtoffers;
- 10^{-6} voor een ongeval met ten minste 100 dodelijke slachtoffers;
- 10^{-8} voor een ongeval met ten minste 1.000 dodelijke slachtoffers;
- enzovoort (een lijn door deze punten bepaalt de oriëntatiewaarde).

3.3 Verantwoording

In het Bevi, Bevt en het Bevb is een verplichting tot verantwoording van het groepsrisico opgenomen. Deze verantwoordingsplicht houdt in dat iedere wijziging met betrekking tot planologische keuzes moet worden onderbouwd én verantwoord door het bevoegd gezag. Hierbij geeft het bevoegd gezag aan of het groepsrisico in de betreffende situatie aanvaardbaar wordt geacht. In het Bevi, Bevt en het Bevb zijn bepalingen opgenomen waaraan deze verantwoording dient te voldoen. Conform de Bevt dient bij een significante toename van het groepsrisico of een overschrijding van de oriëntatiewaarde het groepsrisico verantwoord te worden. De verantwoording van het groepsrisico is conform het Bevi van toepassing indien sprake is van een ruimtelijke ontwikkeling binnen het invloedsgebied van een Bevi-inrichting. In het Bevb is voor de verantwoordingsplicht een onderscheid gemaakt tussen het 100%-letaliteitsgebied en het 1%-letaliteitsgebied. Binnen eerstgenoemd gebied geldt een uitgebreide verantwoordingsplicht, in laatstgenoemd gebied dient alleen bestrijdbaarheid en zelfredzaamheid beschouwd te worden.

Verplichte en onmisbare onderdelen:	
A	Ligging GR t.o.v. oriënterende waarde
B	Toename GR t.o.v. nulsituatie
C	De mogelijkheden van zelfredzaamheid van de bevolking
D	De mogelijkheden van hulpverlening
E	Nut en noodzaak van de ontwikkeling
F	Het tijdsaspect

Figuur 5 Verplichte en onmisbare onderdelen van de verantwoordingsplicht van het groepsrisico

3.4 Risicoaandachtsgebieden

In aanvulling op de voorgaande risicoaspecten wordt er in het Handboek Omgevingsveiligheid onderscheid gemaakt van drie soorten gevaren voor de omgeving: warmtestraling (brand), overdruk (explosie) en concentratie van giftige stoffen in de lucht (gifvolk). Ten behoeve van deze drie gevaren zijn respectievelijk drie aandachtsgebieden getypeerd, namelijk het brandaandachtsgebied, het explosieaandachtsgebied en het gifwolkaandachtsgebied.

3.4.1 *Brandaandachtsgebied*

In een brandaandachtsgebied is de berekende warmtestraling, als gevolg van een brand met gevaarlijke stoffen groter dan of gelijk aan 10 kW/m^2 (Besluit kwaliteit leefomgeving [Bkl] artikel 5.12, lid 1). In de geldende regelgeving zijn er voor het brandaandachtsgebied vaste afstanden vastgesteld of zijn deze afstanden specifiek te berekenen. Bij het transport van gevaarlijke stoffen via wegen en spoorwegen wordt het brandaandachtsgebied, dus de nabije zone van de transportroute, in de vigerende regelgeving benoemd als het Plasbrandaandachtsgebied (PAG). In het Basisnet is voor het PAG een zone van 30 meter naast de infrastructuur opgenomen, afhankelijk van de soort infrastructuur wordt het meetpunt bepaald. De aanwezigheid van een PAG wordt bepaald aan de hand van de in het Basisnet opgenomen gegevens. Voor plangebieden binnen een PAG gelden conform paragraaf 2.3 van de Regeling Bouwbesluit 2012 aanvullende bouwweisen.

3.4.2 *Explosieaandachtsgebied*

In het explosieaandachtsgebied is de berekende overdruk, als gevolg van een explosie van gevaarlijke stoffen, gelijk aan of hoger dan 10 kPa ($0,1 \text{ bar}$). De berekeningen voor dit aandachtsgebied komen overeen met de berekeningen voor het plaatsgebonden risico.

3.4.3 *Gifwolkaandachtsgebied*

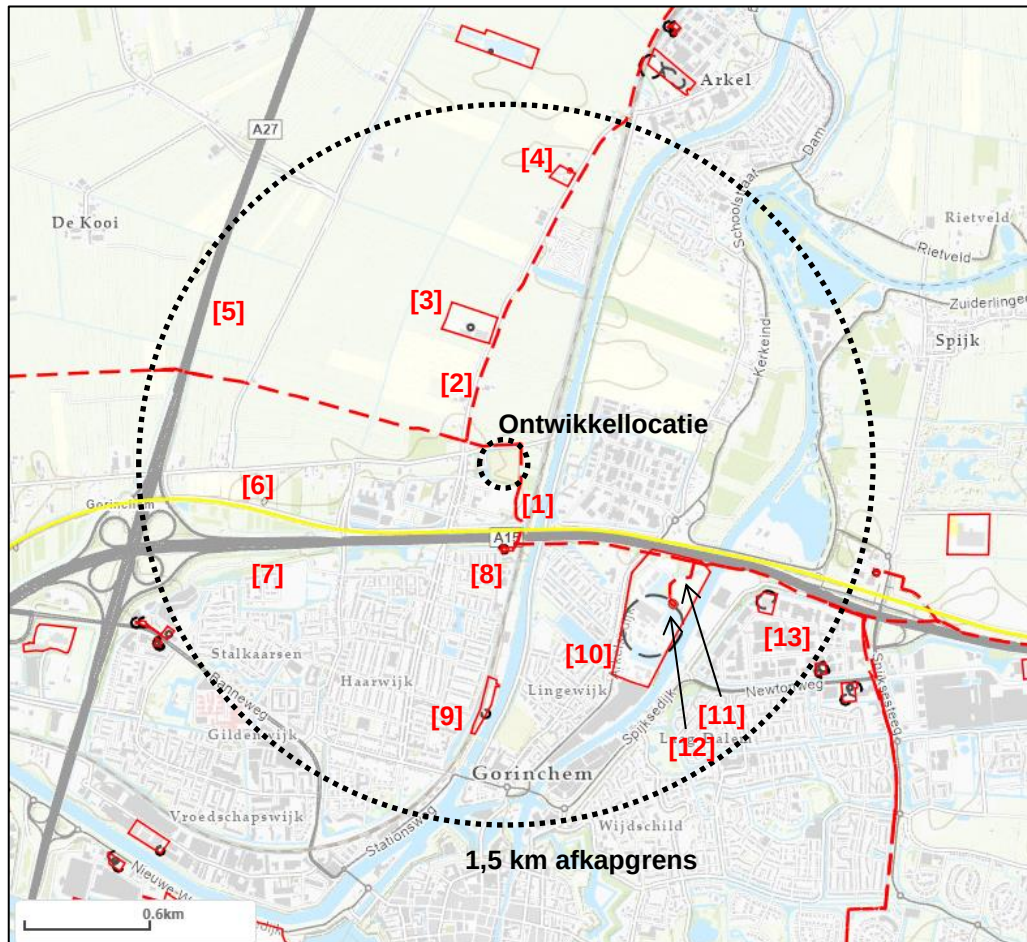
Een gifwolkaandachtsgebied is het gebied waarbinnen de concentratie giftige stoffen binnenshuis groter is dan de Levensbedreigende Waarde bij 30 minuten blootstelling (LBW30). Bij ruimtelijke ontwikkelingen, niet zijnde vergunningen ten behoeve van milieubelastende activiteiten, geldt een beleidsmatige afkapgrens van $1,5 \text{ km}$. Binnen dit gebied dient rekening gehouden te worden met het groepsrisico als gevolg van een gifvolk (Bkl artikel 5.12, lid 4).

3.5 Aanwijzen onderzoeksgebied

Uitgaande van de voorgaande wettelijke kaders is de beleidsmatige afkapgrens van $1,5 \text{ km}$ voor het gifwolkaandachtsgebied bij ruimtelijke ontwikkelingen de maximale zone waarbinnen risicobronnen dienen te worden meegenomen in de omgeving van een ontwikkellocatie. In dit onderzoek wordt derhalve stilgestaan bij alle risicobronnen in een straal van $1,5 \text{ km}$ vanaf de ontwikkellocatie.

4 Onderzoeksgebied

In het kader van de waarborging van de externe veiligheid is het van belang om de risicobronnen rondom het plangebied in kaart te brengen. Figuur 6 voorziet hierin en toont alle in de nabije omgeving van het plangebied gelegen risicobronnen.



Figuur 6 Potentiële risicobronnen nabij de ontwikkellocatie

Legenda

- | | | | |
|-----|--|------|---|
| [1] | Gasleiding, W-528-01 | [8] | Risicovolle inrichting, Gasdrukregel- en meetstation W242 |
| [2] | Gasleiding, W-528-03 | [9] | Risicovolle inrichting, Calpam Handel en Distributie BV |
| [3] | Risicovolle inrichting, Ad Valk Dressage Horses BV | [10] | Risicovolle inrichting, Purac Biochem BV |
| [4] | Risicovolle inrichting, Tuincentrum/Hoveniersbedrijf Sterk | [11] | Gasleiding, W-528-07 |
| [5] | Wegtraject, A27 | [12] | Risicovolle inrichting, Gasdrukregel- en meetstation W102 |
| [6] | Spoortraject, 202 | [13] | Risicovolle inrichting, Tevan BV |
| [7] | Wegtraject, A15 | | |

4.1 Risicovolle inrichtingen

In de nabijheid, op maximaal 1,5 km afstand, van de ontwikkellocatie bevinden zich inrichtingen waar gevaarlijke stoffen worden opgeslagen. Tabel 1 geeft de kenmerken van de risicovolle inrichting weer.

Tabel 1 Kenmerken risicovolle inrichtingen

Naam inrichting	Installatie	Invloedsgebied Plaatsgebonden risico	Invloedsgebied Groepsrisico	Afstand tot ontwikkellocatie
[3] Ad Valk Dressage Horses BV	Propaantank, bovengronds 5.000 l	± 15 meter	± 25 meter	± 550 meter
[4] Tuincentrum/Hoveniersbedrijf Sterk	Propaantank, bovengronds 3.000 l	± 9 meter	± 20 meter	± 1.400 meter
[8] Gasdrukregel- en meetstation W242	Gasdrukregel- en meetstation	± 25 meter	± 145 meter	± 350 meter
[9] Calpam Handel en Distributie BV	Laad en losplaats tankauto's	BRZO-inrichting, QRA 2008		± 950 meter
[10] Purac Biochem BV	R-2704 Reactie C-2703 Destillatie kolom R-2803 OWR1 R-2804 OWR2 T-2712 Buffer vat	BEVI-inrichting, QRA		± 750 meter
[12] Gasdrukregel- en meetstation W102	Gasdrukregel- en meetstation	± 15 meter	± 50 meter	± 900 meter
[13] Tevan BV	PGS15-opslagruimte	BEVI-inrichting, QRA	± 105 meter	± 1.350 meter

Geconcludeerd wordt dat de risicovolle inrichtingen gezien de afstand tot de ontwikkellocatie geen belemmering vormen voor het plan. Een nader onderzoek van de inrichtingen is derhalve niet noodzakelijk.

4.2 Transport van gevaarlijke stoffen door buisleidingen

In de nabijheid, op maximaal 1,5 km afstand, van de ontwikkellocatie bevinden zich buisleidingen. Tabel 2 geeft de kenmerken van deze buisleidingen weer.

Tabel 2 Hogedruk aardgasleidingen

Gasleiding	Uitwendige diameter aardgasleiding	Werkdruk	Invloedsgebied 100% letaliteitsgrens	Invloedsgebied 1% letaliteitsgrens	Afstand tot ontwikkellocatie
[1] W-528-01	12,76 inch	40,00 bar	± 75 meter	± 145 meter	± 10 meter
[2] W-528-03	6,61 inch	40,00 bar	± 50 meter	± 80 meter	± 250 meter
[11] W-528-07	4,49 inch	40,00 bar	± 35 meter	± 50 meter	± 850 meter

Geconcludeerd wordt dat de ontwikkellocatie binnen het invloedsgebied van één aardgasleiding ligt. Een nader onderzoek van gasleiding W-528-01 is derhalve vereist.

Geconcludeerd wordt tevens dat de overige twee buisleidingen gezien de afstand tot de ontwikkellocatie geen belemmering vormen voor het plan. Een nader onderzoek is derhalve niet noodzakelijk.

4.3 Transport van gevaarlijke stoffen over spoor, water en weg

4.3.1 Spoor

In de nabijheid, op maximaal 1,5 km afstand, van de ontwikkellocatie bevindt zich één relevant spoortraject. **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** geeft de kenmerken van dit spoortraject weer.

Tabel 3 Invloedsgebied spoor

		Spoorroute 202 Kijfhoek – Betuweroute Meteren
		± 220 meter
Stofcategorie	Invloedsgebied (m)	Aantal wagens
A	460	50.920
B2	995	6.240
B3	>4.000	730
C3	35	111.880
D3	375	6.380
D4	>4.000	3.920

Geconcludeerd wordt dat het spoortraject 202 gezien de afstand tot de ontwikkellocatie een belemmering kan vormen voor het plan. Echter, gelet op het feit dat de ontwikkellocatie buiten de meest relevante zone van het groepsrisico (de 200 meter zone) ligt, hoeft het groepsrisico conform artikel 7 van het Besluit externe veiligheid transportroutes enkel beperkt verantwoord te worden. Het betreft een motivering ten aanzien van de aspecten bestrijdbaarheid en zelfredzaamheid. Ook de Veiligheidsregio moet in de gelegenheid gesteld worden om een advies uit te brengen. De navolgende hoofdstukken voorzien in deze vereiste.

4.3.2 Water

In de nabijheid, op maximaal 1,5 km afstand, van de ontwikkellocatie bevindt zich geen relevante binnenvaartroute. Een nader onderzoek is derhalve niet noodzakelijk.

4.3.3 Weg

In de nabijheid, op maximaal 1,5 km afstand, van de ontwikkellocatie bevinden zich twee relevante wegvakken. Tabel 4 geeft de kenmerken van de wegvakken weer.

Tabel 4 Invloedsgebied weg

Stofcategorie	Invloedsgebied (m)	A15 (± 230 meter)	A27 (± 1.500 meter)
		Aantal wagens	Aantal wagens
LF1	45	26.580	19.108
LF2	45	41.833	16.476
LT1	730	3.418	215
LT2	880	2.198	2.082
LT3	>4.000	0	0
LT4	n.v.t.	0	0
GF1	40	384	192
GF2	280	96	192

Stofcategorie	Invloedsgebied (m)	A15 (± 230 meter)	A27 (± 1.500 meter)
		Aantal wagens	Aantal wagens
GF3	355	9.956	5.040
GT2	245	0	0
GT3	560	626	28
GT4	>4.000	0	0
GT5	>4.000	0	0

Geconcludeerd wordt dat het wegtraject A15 gezien de afstand tot de ontwikkellocatie een belemmering kan vormen voor het plan. Echter, gelet op het feit dat de ontwikkellocatie buiten de meest relevante zone van het groepsrisico (de 200 meter zone) ligt, hoeft het groepsrisico conform artikel 7 van het Besluit externe veiligheid transportroutes enkel beperkt verantwoord te worden. Het betreft een motivering ten aanzien van de aspecten bestrijdbaarheid en zelfredzaamheid. Ook de Veiligheidsregio moet in de gelegenheid gesteld worden om een advies uit te brengen. De navolgende hoofdstukken voorzien in deze vereiste.

Geconcludeerd wordt tevens dat het wegtraject A27 gezien de afstand tot de ontwikkellocatie geen belemmering vormt voor het plan. Een nader onderzoek is derhalve niet noodzakelijk.

4.4 Conclusie

In voorliggend rapport worden de potentiële risicobronnen beschouwd voor wat betreft het aspect externe veiligheid. Uit de inventarisatie van nabije risicobronnen blijkt het volgende:

1. Risicovolle inrichtingen: de ontwikkellocatie bevindt zich niet binnen het invloedsgebied van risicovolle inrichtingen.
2. Buisleidingen: de ontwikkellocatie bevindt zich binnen het invloedsgebied van één gasleiding, een nader onderzoek is derhalve vereist. De navolgende hoofdstukken voorzien in het onderzoek en de verantwoording van het groepsrisico.
3. Spoortrajecten: de ontwikkellocatie bevindt zich binnen het invloedsgebied van één spoortraject, maar valt buiten de meest relevante zone van het groepsrisico (de 200 meter zone), derhalve kan hierbij worden volstaan met een beperkte verantwoording van het groepsrisico. De navolgende hoofdstukken voorzien hierin.
4. Watertrajecten: de ontwikkellocatie bevindt zich niet binnen het invloedsgebied van watertrajecten.
5. Wegtrajecten: de ontwikkellocatie bevindt zich binnen het invloedsgebied van één wegtraject, maar valt buiten de meest relevante zone van het groepsrisico (de 200 meter zone), derhalve kan hierbij worden volstaan met een beperkte verantwoording van het groepsrisico. De navolgende hoofdstukken voorzien hierin.

De navolgende hoofdstukken voorzien derhalve in het onderzoek m.b.t. de buisleiding en de verantwoording van het groepsrisico voor de buisleiding, het spoortraject en het wegtraject.

5 Risicoanalyse

Aan de hand van het Handboek buisleiding in bestemmingsplannen² en de risicokaart is de nabije gasleiding verkend. De kenmerken van de buisleiding inclusief letaliteitsgrenzen zijn in voorgaand hoofdstuk nader toegelicht.

5.1 Onderzoeksgegevens

Bij de risicoberekening wordt uitgegaan van een continu transport door de gasleidingen.

5.1.1 Huidige situatie

In de huidige situatie betreft het een niet tot nauwelijks gebruikt gedeelte van de begraafplaats. Om inzicht te krijgen in de gasleiding als potentiële risicobron voor de ontwikkellocatie en de omgeving is de huidige populatie over een lengte van 1 kilometer in beide richtingen van de gasleiding vanaf de ontwikkellocatie meegenomen. De gegevens over aantallen aanwezigen zijn berekend in de BAG populatieservice³ en geëxporteerd ten einde deze te kunnen invoeren in het programma RBM II (versie 2.3 en versie 2.4). De gegevens uit de BAG populatieservice dienen derhalve als populatiebestand voor de huidige situatie.

5.1.2 Toekomstige situatie

In de toekomstige situatie is een technisch crematorium gerealiseerd waarbij uitsluitend ruimte is voor familieleden of naasten om afscheid te nemen. De beschikbare ruimte voor afscheid in het technisch crematorium is circa 20 m², grootschalige afscheidsbijeenkomsten zullen aan de overkant van de begraafplaats in het bestaande gebouw plaatsvinden. Op basis van de 'Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen 1'⁴ en de 'Tabel: bepalen van personen aantallen EV'⁵ wordt bij een gebouw met gebruiksdoeleind 'Bijeenkomstfunctie klein (personeel en bezoekers)' uitgegaan van 5 m² bvo per persoon. Dat zou bij de voor afscheid beschikbare ruimte impliceren dat maximaal 4 personen aanwezig zouden zijn. In de praktijk zal het wellicht iets meer zijn. Van daar dat vanuit een worst-case benadering wordt uitgegaan van maximaal 20 aanwezigen (personeel en bezoekers). Het aantal aanwezigen in de toekomstige situatie is derhalve het aantal aanwezigen in de huidige situatie conform BAG populatieservice inclusief 20 personen voor het technische crematorium. Het gebouw kan als een beperkt kwetsbaar object worden beschouwd.

5.2 Onderzoeksresultaten

Om de haalbaarheid van deze ontwikkeling aan te tonen zijn respectievelijk de huidige situatie en de toekomstige situatie getoetst aan het aspect 'externe veiligheid' in relatie tot de nabije

² Handboek buisleiding in bestemmingsplannen. Handreiking voor opstellers van bestemmingsplannen. Ministerie van Infrastructuur en Milieu. Geactualiseerde versie 2016

³ BAG Populatieservice, gegevensbestand 2021-01, geraadpleegd op dd. 21 april 2021

⁴ Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen 1, Deel 6: Aanwezigheidsgegevens. Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, december 2003

⁵ Tabel: bepalen van personen aantallen EV, deel B voor gerealiseerde verblijfsfuncties t.b.v. de Populatieservice, september 2017

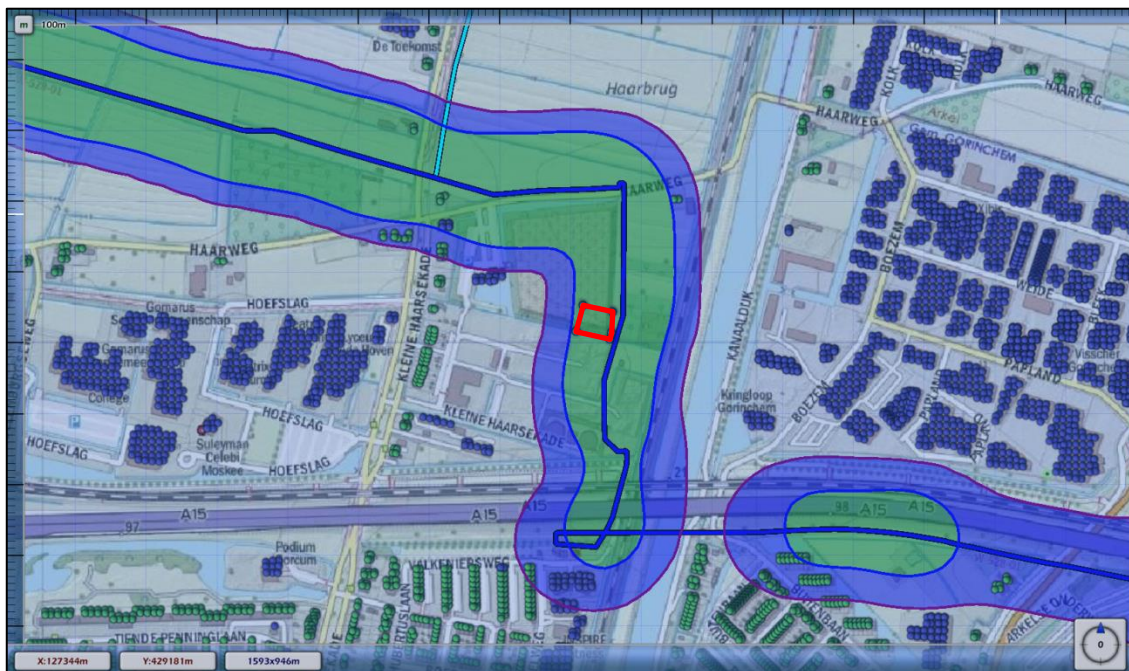
gasleiding. In het navolgende worden de onderzoeksresultaten nader toegelicht aan de hand van het Plasbrandaandachtsgebied, het Plaatsgebonden risico en het Groepsrisico.

5.2.1 Plasbrandaandachtsgebied

Gasleidingen kennen geen Plasbrandaandachtsgebied (PAG), er gelden derhalve geen aanvullende bouweisen voor bouwen in een PAG.

5.2.2 Plaatsgebonden risico

Uit de berekeningen met het programma CAROLA blijkt het Plaatsgebonden risico (PR). Een groene contour met gele vlakvulling geeft een PR-contour $10^{-6}/j$ weer, een blauwe contour met groene vlakvulling geeft een PR-contour $10^{-7}/j$ weer, een paarse contour met blauwe vlakvulling geeft een PR-contour $10^{-8}/j$ weer. Figuur 7 geeft het plaatsgebonden risico van de aardgasleiding weer. Hieruit blijkt dat de gasleiding in de nabijheid geen PR-contour $10^{-6}/j$ kent, wel is er sprake van een PR $10^{-7}/j$ contour en een PR $10^{-8}/j$ contour.



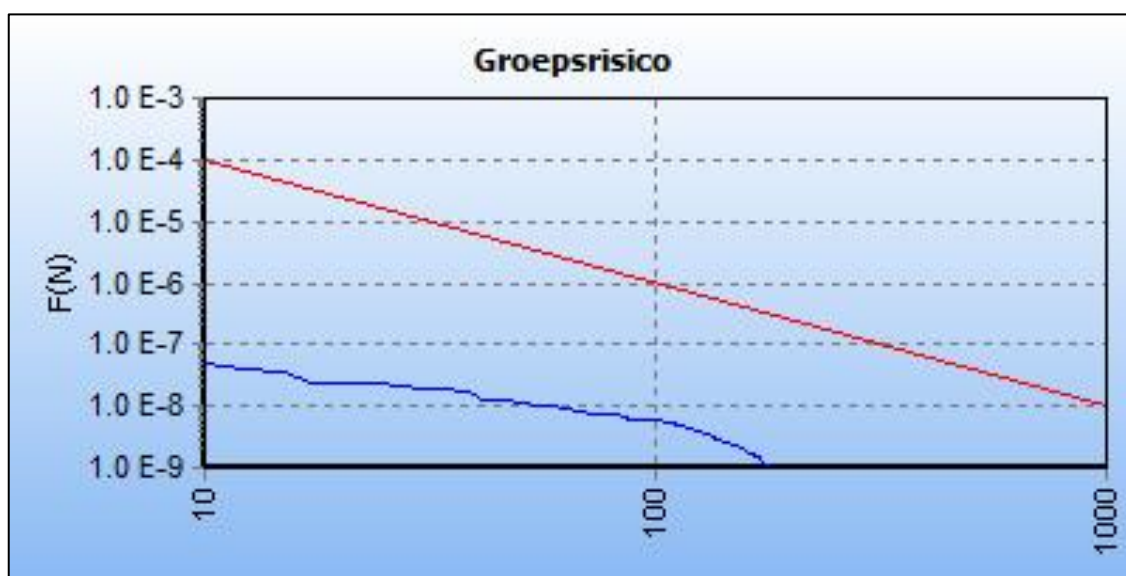
Figuur 7 PR-contouren met ontwikkellocatie (rood)

5.2.3 Groepsrisico

Het groepsrisico is berekend met het programma CAROLA. In de navolgende figuren worden de fN-curves van de huidige situatie en de drie toekomstige situaties weergegeven. In alle figuren betreft het een weergave van de in termen van groepsrisico 'slechtste' kilometer van het tracé.



Figuur 8 Huidige situatie fN-curve



Figuur 9 Toekomstige situatie fN-curve

Voor beide situaties is de overschrijdingsfactor berekend, deze is de verhouding tussen de fN-curve en de oriëntatiewaarde. Daarmee is de overschrijdingsfactor de 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.

Tabel 5 Aantal slachtoffers

Situatie	Figuur	Max. N slachtoffers	Frequentie
Huidige situatie	Figuur 8	110	5.44E-009
Toekomstige situatie	Figuur 9	110	5.44E-009

Uit de berekeningen blijkt dat zowel in de huidige situatie evenals in de toekomstige situatie voor wat betreft het hoogste groepsrisico per kilometer van de gasleiding de oriëntatiewaarde niet wordt overschreden.

5.3 Samenvatting risicoanalyse

Als gevolg van de beoogde realisatie van een technisch crematorium zal de personendichtheid in het invloedsgebied van de nabije gasleiding toenemen. Gasleidingen kennen geen plasbrandaandachtsgebied. Uit de berekeningen is gebleken dat de gasleiding geen PR $10^{-6}/j$ contour kent. Tevens is gebleken dat zowel in de huidige als in de toekomstige situatie de oriëntatiewaarde van het groepsrisico niet wordt overschreden en het groepsrisico niet, dus minder dan 10%, toeneemt.

Ingevolge artikel 12 Bevb kan een volledige verantwoording van het groepsrisico achterwege blijven als de verandering van de dichtheid van personen met niet meer dan 10% toeneemt en de oriëntatiewaarde niet wordt overschreden. Wel ligt de locatie binnen de 100%-letaliteitsgrens en binnen de $10^{-7}/j$ en $10^{-8}/j$ plaatsgebonden risicocontouren en is het wenselijk het groepsrisico van de nieuwe bebouwing zoveel mogelijk te minimaliseren. In het navolgende hoofdstuk zal door middel van een beperkte verantwoording van het groepsrisico hierin voorzien.

6 Beperkte verantwoording groepsrisico

Aan de noordzijde van Gorinchem bevindt zich aan de Haarweg 1A een begraafplaats met uitvaartcentrum, bekend als 'Uitvaartcentrum De Grote Haar'. Het voornemen bestaat om hier ook een technisch crematorium te realiseren. In de voorgaande hoofdstukken zijn de huidige en toekomstige situatie nader toegelicht en in het kader van externe veiligheid onderzocht.

Voor de nabij gelegen gasleiding W-528-01 was uitvoering van een groepsrisicoberekening vereist. Hieruit blijkt dat zowel in de huidige situatie evenals in de toekomstige situatie de oriëntatiewaarde voor het groepsrisico niet wordt overschreden. Gezien het gegeven dat het groepsrisico minder dan 10%, namelijk niet, toeneemt ten opzichte van de huidige situatie kan worden volstaan met een beperkte verantwoording van het groepsrisico.

Tevens ligt de locatie in het invloedsgebied van spoortraject 202 en wegtraject A15, maar valt de locatie in beide gevallen buiten de meest relevante zone van het groepsrisico (de 200 meter zone), derhalve kan hierbij worden volstaan met een beperkte verantwoording van het groepsrisico.

Deze verantwoording dient gelezen te worden in combinatie met de vigerende veiligheidsplannen van de gemeente Gorinchem en de Veiligheidsregio en de daarin gemaakte keuzes.

6.1 Wettelijk kader

6.1.1 *Besluit externe veiligheid buisleidingen*

Ten aanzien van het groepsrisico van de gasleiding W-528-01 als genoemde risicobron dient te worden ingegaan op de elementen van de verantwoording uit artikel 12 van het Bevv:

- a de aanwezige en de op grond van het besluit te verwachten dichtheid van personen in het invloedsgebied van de buisleiding of buisleidingen die het groepsrisico mede veroorzaakt of veroorzaken;
- b het groepsrisico per kilometer buisleiding op het tijdstip waarop het besluit wordt vastgesteld en de bijdrage van de in dat besluit toegelaten kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten aan de hoogte van het groepsrisico, vergeleken met de lijn die de kans weergeeft op een ongeval met 10 of meer dodelijke slachtoffers van ten hoogste 10^{-4} per jaar en de kans op een ongeval met 100 of meer dodelijke slachtoffers van ten hoogste 10^{-6} per jaar.

6.1.2 *Besluit externe veiligheid transportroutes*

Ten aanzien van het groepsrisico van het spoortraject 202 en het wegtraject A15 als genoemde risicobron dient te worden ingegaan op de elementen van de verantwoording uit artikel 7 van het Bevv:

- a de mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp op die weg, spoorweg of dat binnenwater, en
- b voor zover dat plan of die vergunning betrekking heeft op nog niet aanwezige kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten: de mogelijkheden voor personen om zich in veiligheid te brengen indien zich op die weg, spoorweg of dat binnenwater een ramp voordoet.

6.2 Personendichtheid

In de voorgaande hoofdstukken is als onderdeel van de berekening van het groepsrisico inzichtelijk gemaakt op welke wijze de bepaling van de personendichtheid in de huidige en toekomstige situatie heeft plaatsgevonden. Het betreft t.o.v. de huidige situatie een toename van circa 20 personen in de toekomstige situatie.

6.3 Groepsrisico

In het voorgaande hoofdstuk is toegelicht op welke wijze de berekening van het groepsrisico heeft plaatsgevonden en wat het resultaat is van de berekening voor de huidige en de toekomstige situatie. Dit resultaat was aanleiding voor de beperkte verantwoordingsplicht m.b.t. de gasleiding W-528-01 als potentiële risicobron.

6.4 Fakkelfbrand

Een mogelijke spontane breuk van een aardgasleiding is niet te verwachten. Een breuk wordt meestal door externe factoren, zoals graafwerkzaamheden, veroorzaakt. Het ontsnappende gas zal ontsteken en hierdoor ontstaat een fakkelfbrand, met als effecten warmtestraling en rook.

6.5 Beheersbaarheid / bestrijdbaarheid

Allereerst is het voor de bestrijdbaarheid van een ramp of zwaar ongeval van belang om de aanrijdtijden van de brandweer voor het plangebied te inventariseren. Vanuit de brandweerkazerne Arkel is de locatie binnen 4 minuten te bereiken, vanuit de brandweerkazernes Gorinchem binnen 5 minuten. Geconcludeerd wordt dat het plangebied en diens directe omgeving goed bereikbaar is voor de brandweer. Tevens zijn zowel de gasleiding evenals het spoortraject en het wegtraject vanuit de brandweerkazernes binnen circa eenzelfde tijd bereikbaar, echter kenmerken zich deze risicobronnen deels als moeilijk benaderbaar voor hulpdiensten. Een verantwoordelijkheid die primair bij de eigenaar van de gasleiding c.q. de spoorbeheerder en de Veiligheidsregio ligt.

Bij een calamiteit, waarbij toxische stoffen (kunnen) vrijkomen, zal de brandweer inzetten op het beperken of voorkomen van effecten. Deze inzet zal voornamelijk plaatsvinden bij de bron. De brandweer richt zich dan niet direct op het bestrijden van effecten in of nabij het plangebied. De mogelijkheden voor bestrijdbaarheid bij het toxische scenario worden daarom niet verder in beschouwing genomen.

Ten aanzien van het brandbare scenario, zet de brandweer eveneens in op het beperken of voorkomen van effecten. Deze inzet zal voornamelijk plaatsvinden bij de bron. De brandweer richt zich dan niet direct op het bestrijden van effecten in of nabij het plangebied. Wel is het van

belang dat zich in het plangebied voldoende bluswatervoorzieningen bevinden. Het is echter te veronderstellen dat gezien het gegeven dat de locatie grenst aan de percelen van de gemeentewerf, voldoende voorzieningen hiervoor aanwezig zijn.

6.6 Zelfredzaamheid

Zelfredzaamheid is het zichzelf kunnen onttrekken aan een dreigend gevaar, zonder daadwerkelijke hulp van hulpverleningsdiensten. De mogelijkheden voor zelfredzaamheid bestaan globaal uit schuilen en ontvluchting. Het zelfredzame vermogen van personen in de buurt van een risicovolle bron is een belangrijke voorwaarde om grote effecten bij een incident te voorkomen.

Bij een calamiteit, waarbij toxische stoffen (kunnen) vrijkomen en/of er een explosie plaatsvindt, is het belangrijk dat de aanwezigen in het plangebied worden geïnformeerd hoe te handelen bij dat incident. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van de zogenaamde waarschuwings- en alarmeringspalen (WAS-palen) of NL-alert.

Een begraafplaats en derhalve ook een nieuw te realiseren technisch crematorium kenmerkt zich door een groep mensen die niet of nauwelijks kennis hebben van mogelijke vluchtroutes simpelweg omdat ze zelden of voor het eerst op de locatie aanwezig zijn. Het is derhalve essentieel dat de begraafplaats beschikt over voldoende opgeleide bhv'ers die (kwetsbare) mensen helpen bij een calamiteit.

Bij het genoemde toxische incidentscenario is het advies om te schuilen in een gebouw en de ramen, deuren en ventilatieopeningen te sluiten. Immers, schuilen binnen de afgesloten bebouwing zal in beginsel de beste manier zijn om de calamiteit te overleven. Schuilen binnen de locatie is mogelijk binnen de nieuwbouw, zeker gezien het feit dat de bebouwing als gevolg van de hedendaagse energieprestatie-eisen goed geïsoleerd is en derhalve voldoet aan de nodige veiligheidseisen.

Bovenstaand advies is ook van toepassing op het brandbare scenario. Voor het scenario van een fakkelbrand zijn de aanwezigen in eerste instantie op zichzelf en anderen aangewezen. Binnenshuis kan dan bij een grotere afstand tot de fakkelbrand worden gekozen voor binnen blijven en schuilen, of voor vluchten. Dat laatste is zeker noodzakelijk wanneer de fakkelbrand in de directe nabijheid van het gebouw plaatsvindt. Het zoeken van dekking is dan het beste handelingsperspectief. Vluchten van de bron af, in dit geval in westelijke richting via de begraafplaats of in zuidelijke richting via de percelen van de gemeentewerf, behoren tot de mogelijkheden om de zelfredzaamheid te vergroten. Het aanbrengen van bewegwijzering voor duidelijke vluchtroutes is daarbij zinvol, evenals het bepalen van een verzamelplaats als schuilplaats in grotere afstand tot de risicobron. Voor de BHV'ers is het oefenen van het fakkelbrandscenario conform de bedrijfsnoodplannen gewenst zodat ze hulpbehoevenden in het geval van een calamiteit goed kunnen ondersteunen.

7 Advies omgevingsdienst en veiligheidsregio

Het rapport is voorgelegd aan de Omgevingsdienst Zuid-Holland Zuid in combinatie met andere onderzoeksrapporten. De integrale beoordeling⁶ bevat de volgende conclusies:

Externe veiligheid

De conclusie is dat dat het onderdeel externe veiligheid geen belemmering vormt. Geadviseerd wordt om een aanvulling op het gebied van zelfredzaamheid op te nemen. Daarnaast wordt geadviseerd om het plan met de Veiligheidsregio Zuid-Holland Zuid te bespreken.

Argumenten:

Uit de beoordeling blijkt dat correct is aangenomen dat de locatie is aan te merken als een beperkt kwetsbaar object. De beschrijving van de risicobronnen in de nabijheid van het planvoornemen is volledig en compleet. Hieruit blijkt dat alleen de leiding W-528-01 relevant is voor het plan. Voor deze leiding zijn middels het rekenprogramma Carola berekeningen uitgevoerd om het plaatsgebonden- en groepsrisico te bepalen. Deze berekeningen zijn volledig en geven een juist beeld van de uitkomsten van het groepsrisico. Hieruit blijkt dat het groepsrisico niet toeneemt door het plan.

Geadviseerd wordt om de paragraaf zelfredzaamheid aan te vullen met het scenario fakkelbrand en concreet te benoemen wat de opties zijn voor de aanwezige personen (aangezien schuilen dan geen optie is). Mogelijk kunnen technische maatregelen aan de bronkant van het gebouw de zelfredzaamheid vergroten. Geadviseerd wordt om dit punt te bespreken met de Veiligheidsregio Zuid-Holland Zuid.

Figuur 10 Beoordeling Omgevingsdienst Zuid-Holland Zuid

Er dient advies te worden ingewonnen bij de Veiligheidsregio Zuid-Holland Zuid en het advies dient aan de besluiten van het bevoegd gezag te worden toegevoegd.

PM

⁶ Omgevingsdienst Zuid-Holland Zuid, Beoordeling onderzoeken Haarweg 1a Gorinchem, dd. 23 juni 2021

Bijlage I – CAROLA berekening, huidige situatie

Kwantitatieve Risicoanalyse Gorinchem, Haarweg 1a Huidige situatie

Door:
SAB

Inhoud

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 7292_leiding-A-555-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	10
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 7292_leiding-W-528-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	10
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 7292_leiding-W-528-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	11
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 7292_leiding-W-528-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	11
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 7292_leiding-W-528-15-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	12
3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor 7292_leiding-W-543-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	12
3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor 7292_leiding-W-543-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	13
4 Groepsrisico screening	14
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 7292_leiding-A-555-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	14
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 7292_leiding-W-528-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	15
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 7292_leiding-W-528-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	15
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 7292_leiding-W-528-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	16
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 7292_leiding-W-528-15-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	17
4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor 7292_leiding-W-543-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	17
4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor 7292_leiding-W-543-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	18
5 FN curves.....	19
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 7292_leiding-A-555-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	19
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 7292_leiding-W-528-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2620.00 en stationing 3620.00	19
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 7292_leiding-W-528-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 10.00 en stationing 1010.00	20
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 7292_leiding-W-528-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 260.00	20

5.5 Figuur 5.5 FN curve voor 7292_leiding-W-528-15-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 500.00	20
5.6 Figuur 5.6 FN curve voor 7292_leiding-W-543-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00.....	21
5.7 Figuur 5.7 FN curve voor 7292_leiding-W-543-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00.....	21
6 Referenties.....	22

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 07-05-2021.

Dit project is opgeslagen onder de naam L:\2018\180296\onderzoek en recht\EV\QRA Gas\180296 Gorinchem, crematorium.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 07-05-2021.

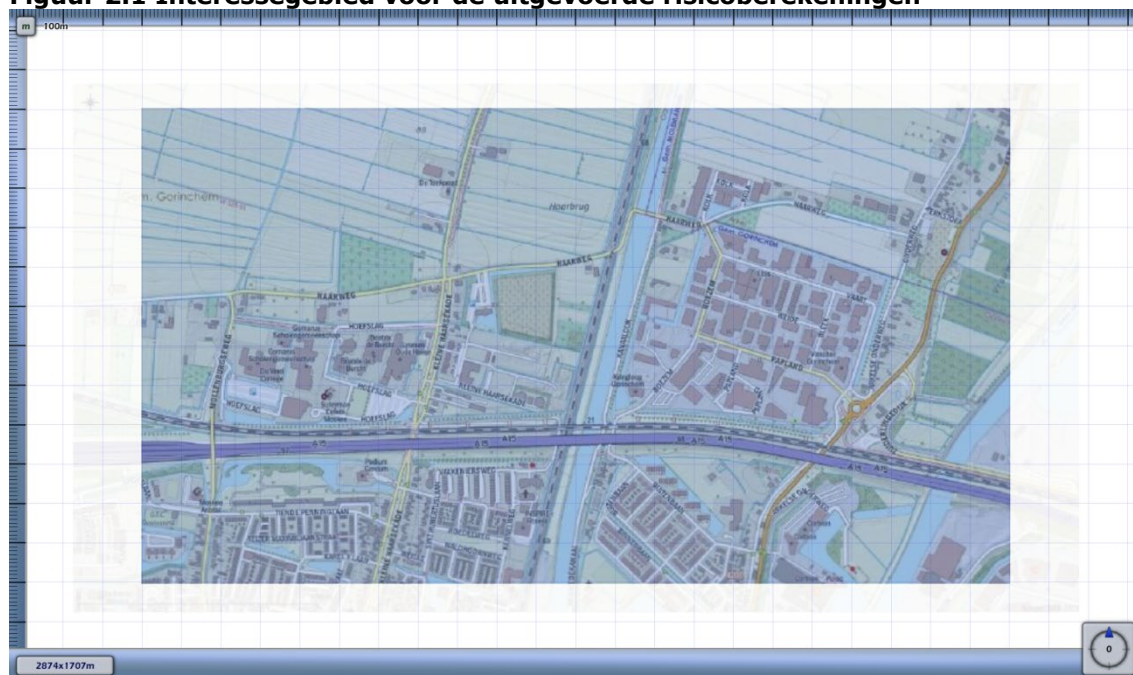
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Gilze-Rijen. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

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.

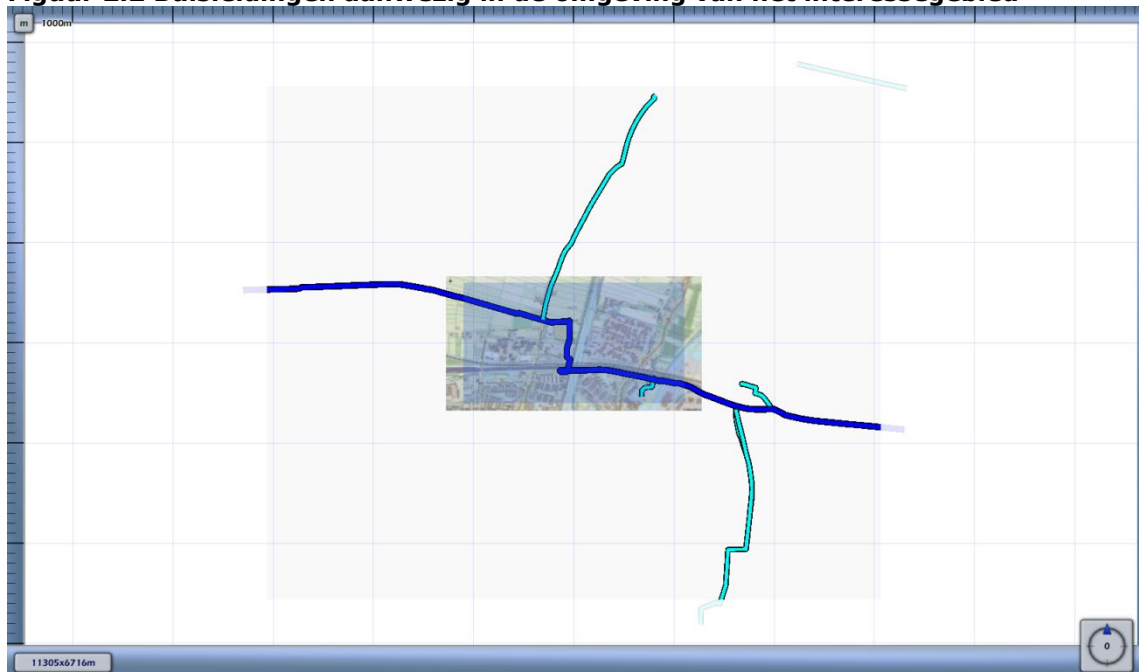
Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	7292_leiding-A-555-deel-1	1067.00	66.20	07-05-2021
N.V. Nederlandse Gasunie	7292_leiding-W-528-01-deel-1	323.80	40.00	07-05-2021

N.V. Nederlandse Gasunie	7292_leiding- W-528-03- deel-1	168.30	40.00	07-05-2021
N.V. Nederlandse Gasunie	7292_leiding- W-528-07- deel-1	114.30	40.00	07-05-2021
N.V. Nederlandse Gasunie	7292_leiding- W-528-15- deel-1	168.30	40.00	07-05-2021
N.V. Nederlandse Gasunie	7292_leiding- W-543-01- deel-1	168.30	40.00	07-05-2021
N.V. Nederlandse Gasunie	7292_leiding- W-543-02- deel-1	219.10	40.00	07-05-2021

De exploitant specifieke factoren voor casuïstiek (cluster 1b), actief rappel (cluster 1C) en mitigerende maatregelen corrosie staan beschreven in Tabel 11 van Module B van de Handleiding Risicoberekeningen Bevb [1].

De leidingen zijn gevisualiseerd in figuur 2.2.

Figuur 2.2 Buisleidingen aanwezig in de omgeving van het interessegebied



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

Voor de in bovenstaande tabel opgenomen leidingen zijn geen risico mitigerende maatregelen verdisconteerd in de bijbehorende risicoberekeningen.

2.3 Populatie

De ingevoerde populatie is weergegeven in figuur 2.3

Figuur 2.3 Bevolking meegenomen in de risicoberekeningen



Populatietype	Polygoonpunten	Populatiepolygoon
Wonen		
Werken		
Evenement		

Populatiepolygonen

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

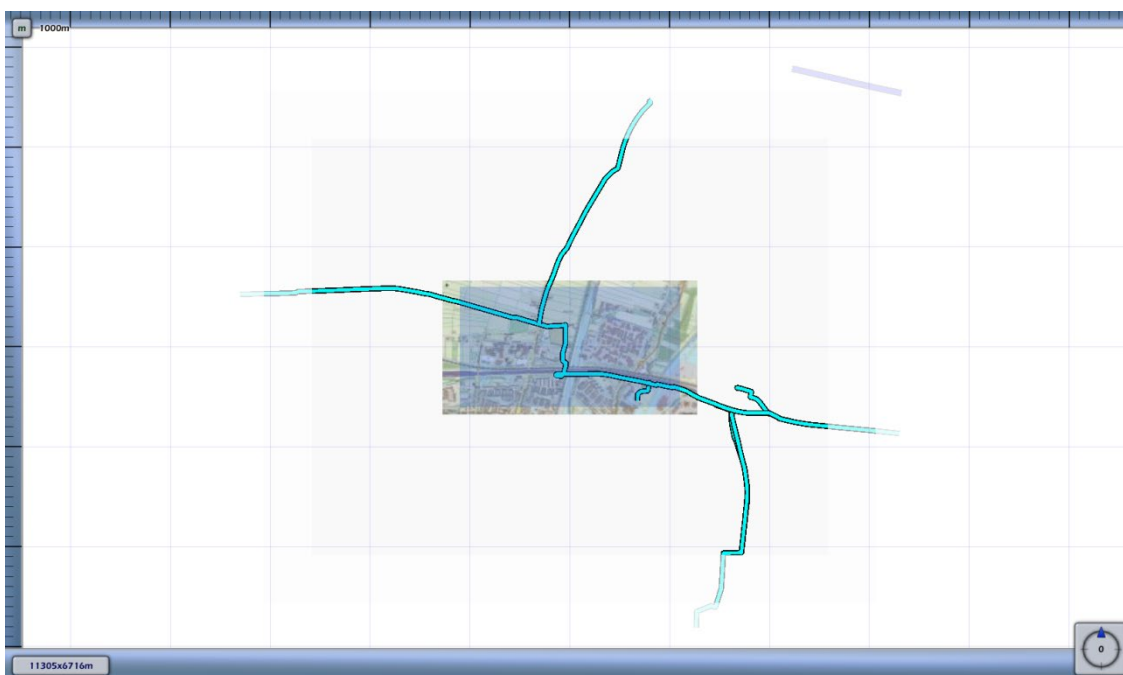
Populatiebestanden

Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
Gorinchem,+Crematorium_geval+1_resultaten_resultaten\bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Werken	1960	100/ 80/ 7/ 1/ 100/ 100
Gorinchem,+Crematorium_geval+1_resultaten_resultaten\industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	962	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
Gorinchem,+Crematorium_geval+1_resultaten_resultaten\kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt	Werken	5380	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
Gorinchem,+Crematorium_geval+1_resultaten_resultaten\wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	2563	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100

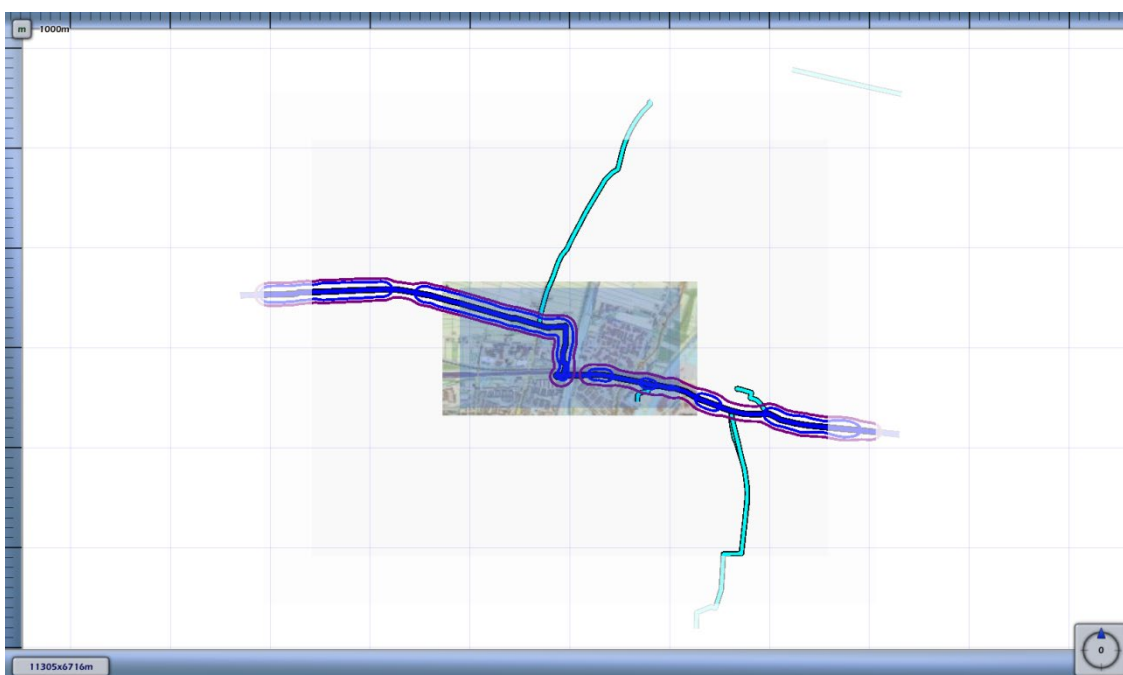
3 Plaatsgebonden risico

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.

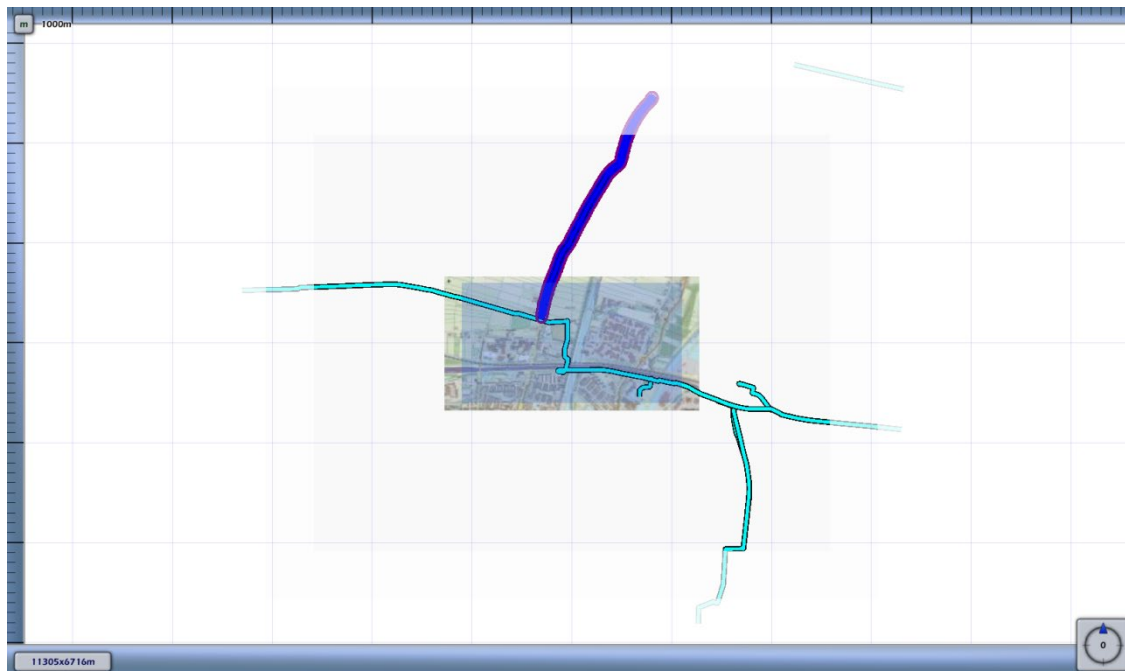
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 7292_leiding-A-555-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



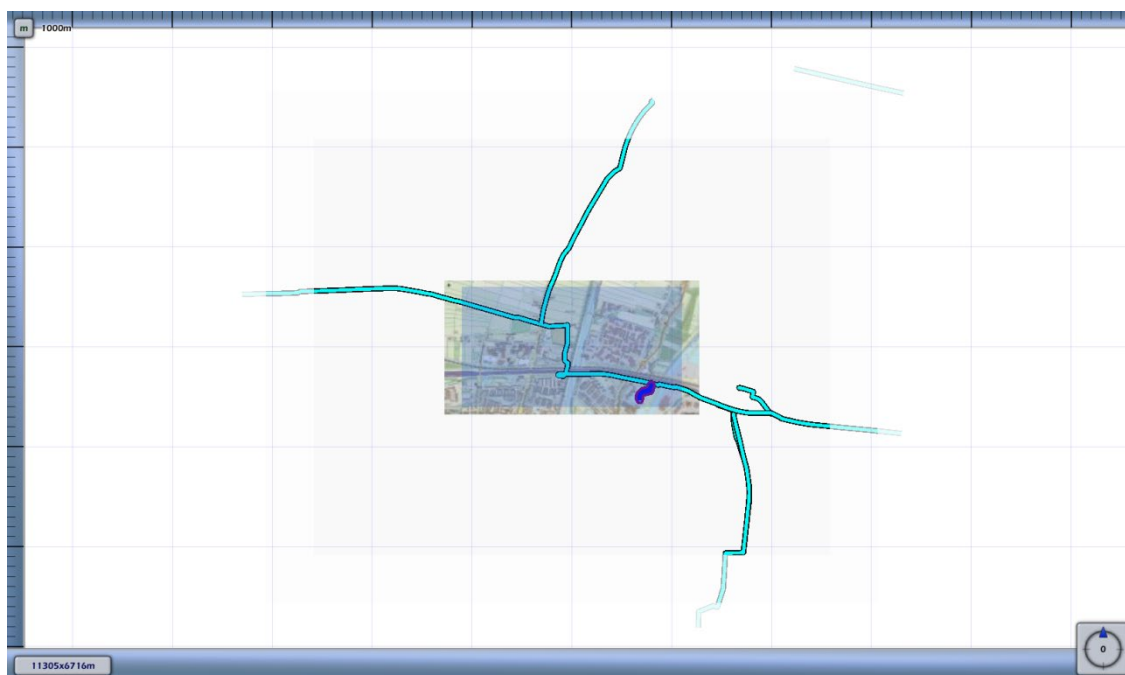
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 7292_leiding-W-528-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



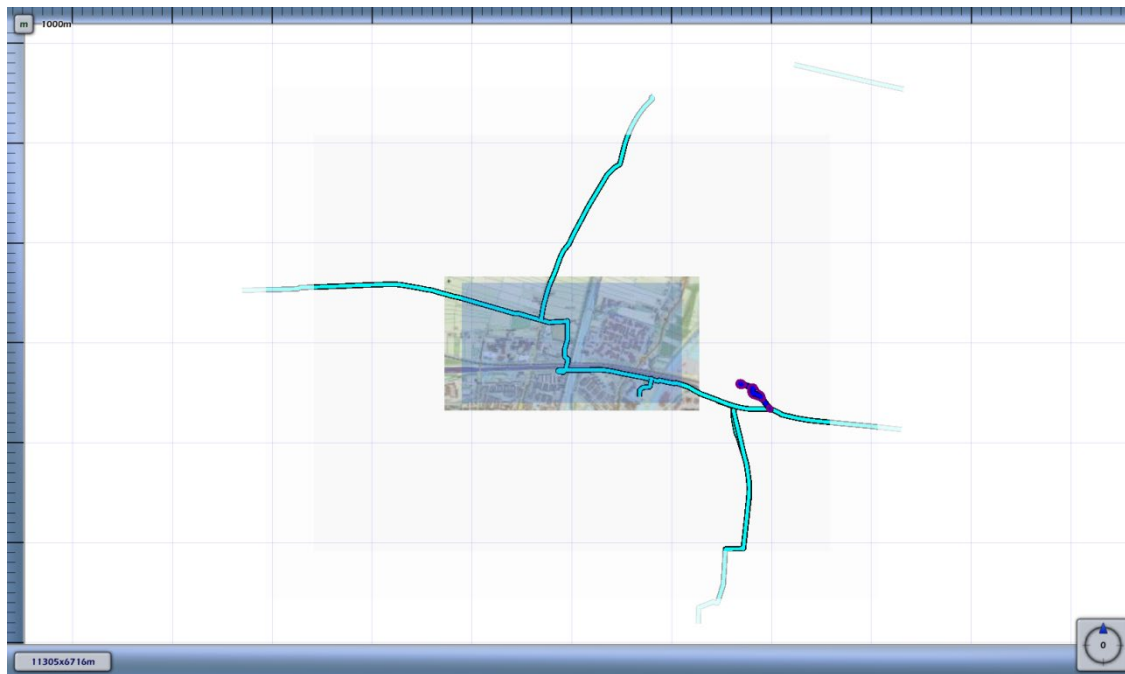
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 7292_leiding-W-528-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



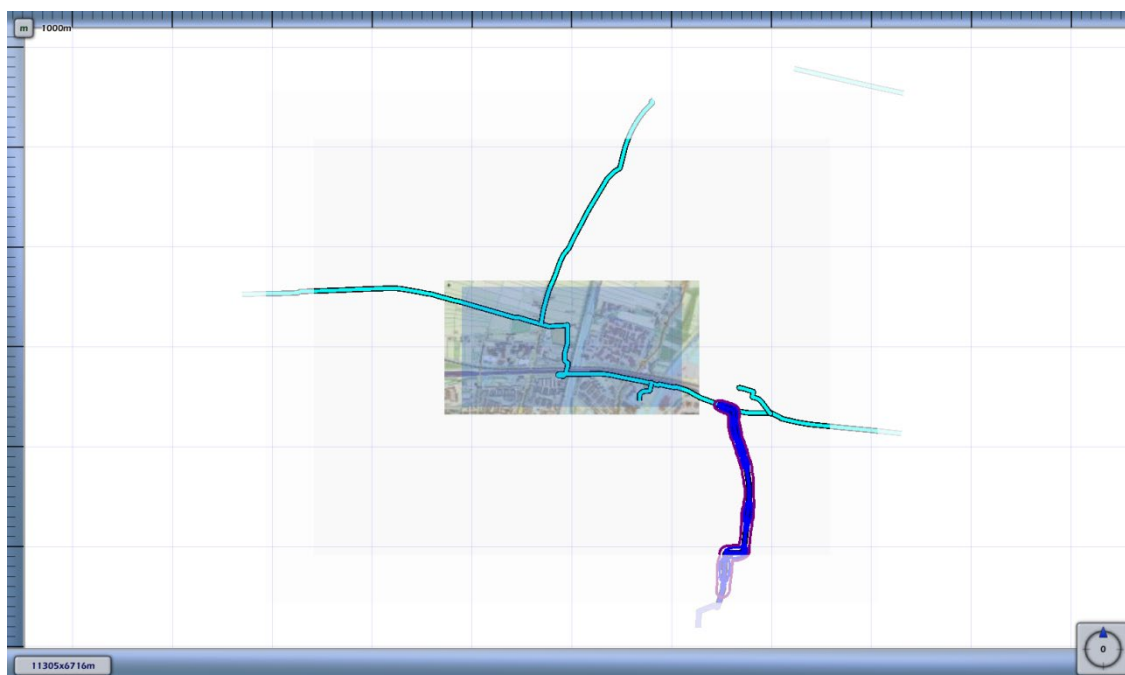
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 7292_leiding-W-528-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



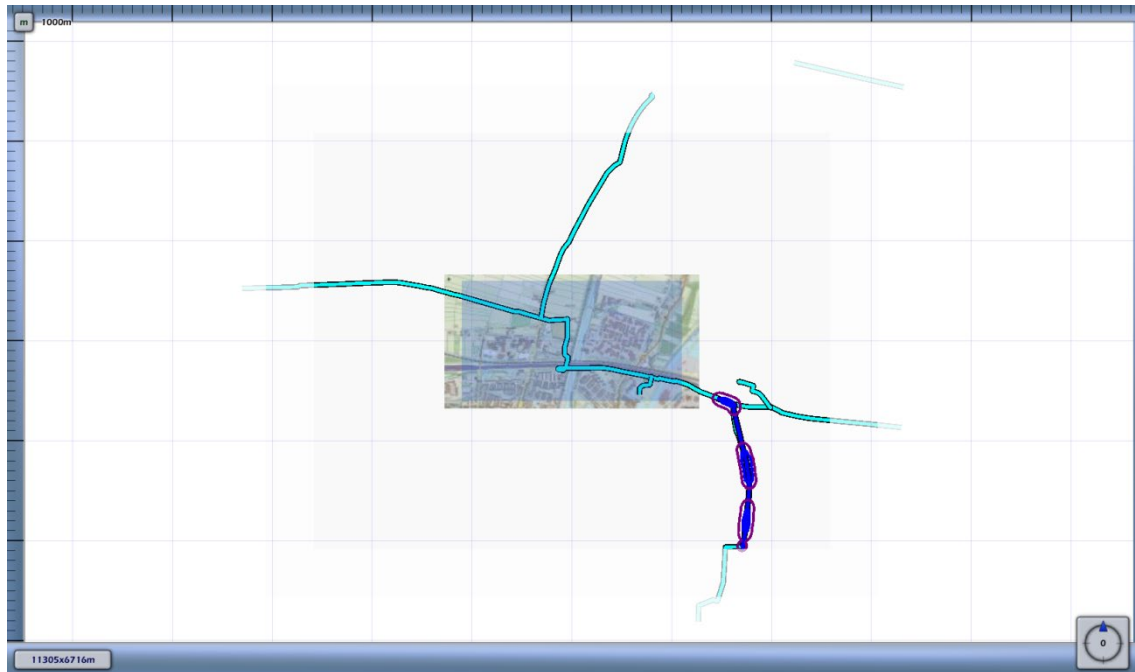
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 7292_leiding-W-528-15-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor 7292_leiding-W-543-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor 7292_leiding-W-543-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



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

4 Groepsrisico screening

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

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

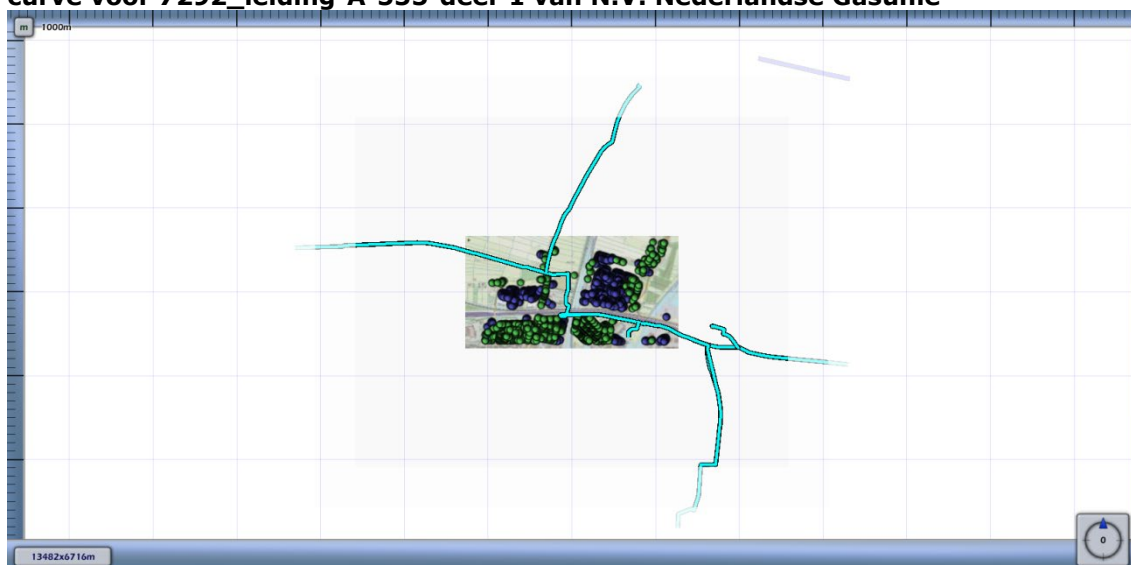
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 7292_leiding-A-555-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



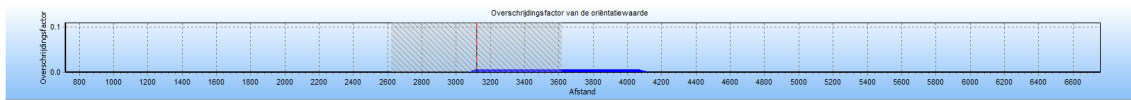
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 0.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.1

Figuur 4.1 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 7292_leiding-A-555-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



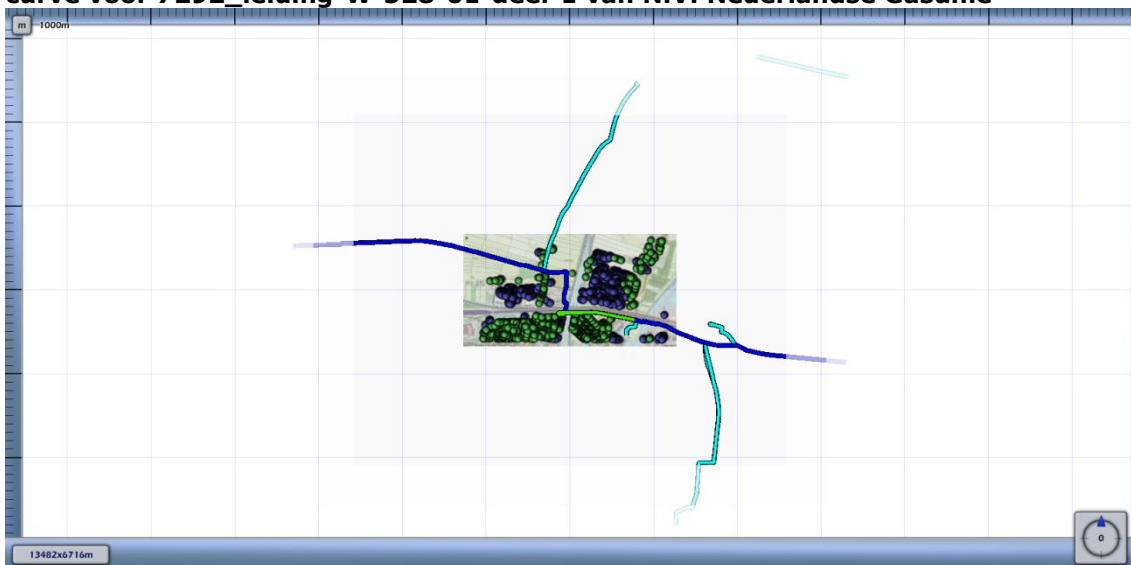
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 7292_leiding-W-528-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



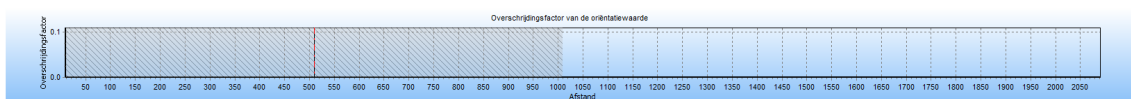
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 110 slachtoffers en een frequentie van $5.44E-009$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $6.582E-003$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 2620.00 en stationing 3620.00. 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 7292_leiding-W-528-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



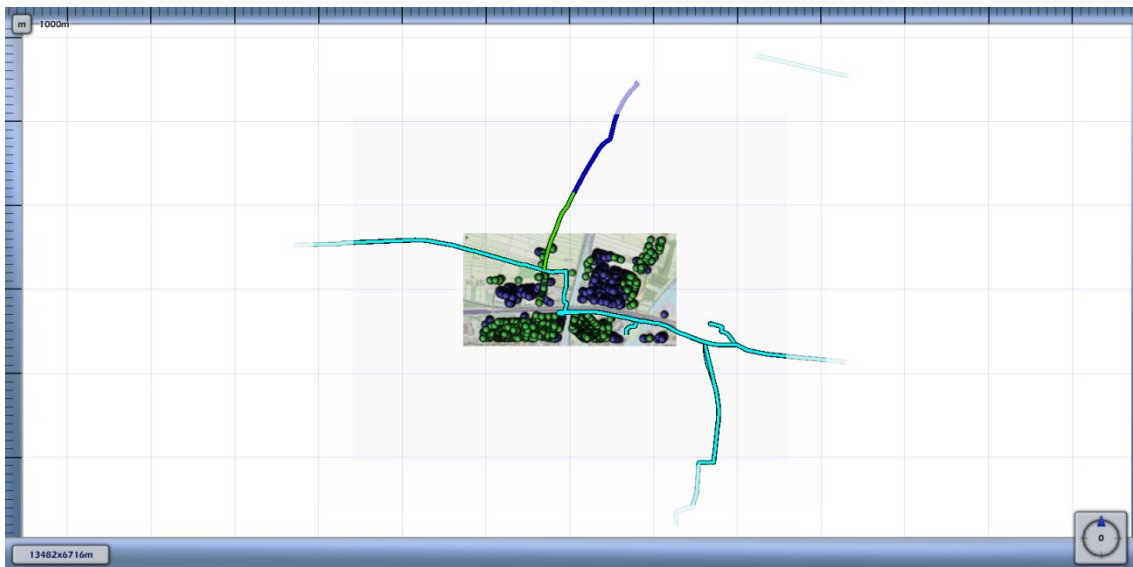
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 7292_leiding-W-528-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



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

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $0.000E+000$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 10.00 en stationing 1010.00. 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 7292_leiding-W-528-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 7292_leiding-W-528-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



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

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 260.00. 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 7292_leiding-W-528-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 7292_leiding-W-528-15-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



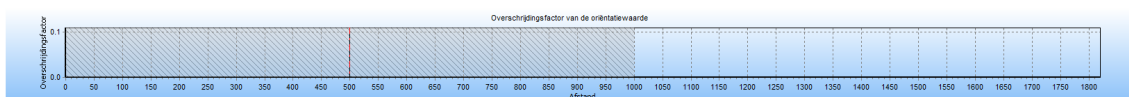
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 500.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.5

Figuur 4.5 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 7292_leiding-W-528-15-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



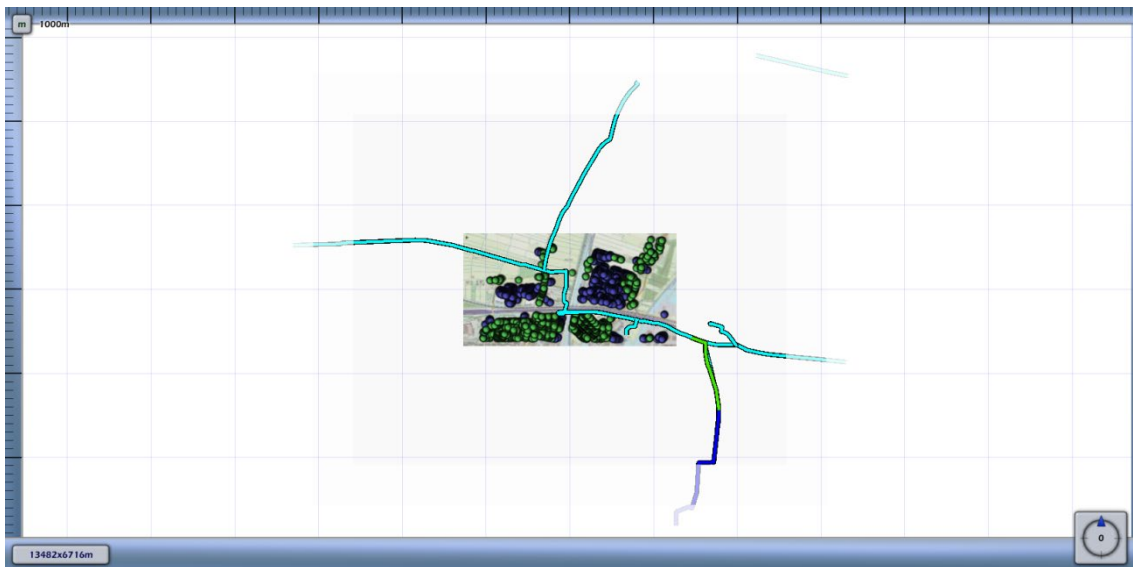
4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor 7292_leiding-W-543-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



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

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 1000.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.6

Figuur 4.6 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 7292_leiding-W-543-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor 7292_leiding-W-543-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



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

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 1000.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.7

Figuur 4.7 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 7292_leiding-W-543-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



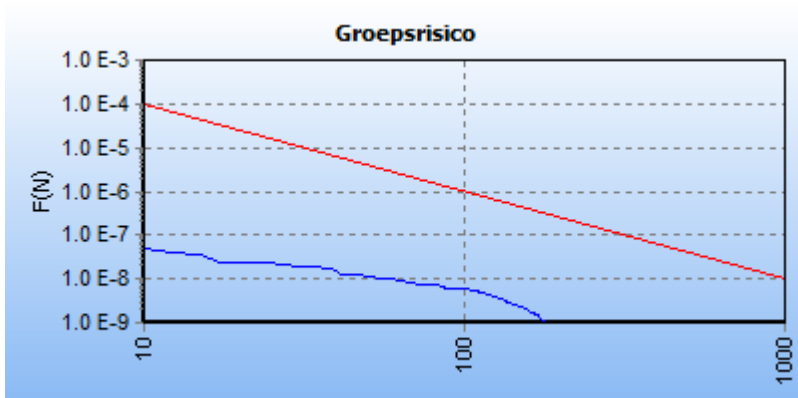
5 FN curves

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 7292_leiding-A-555-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



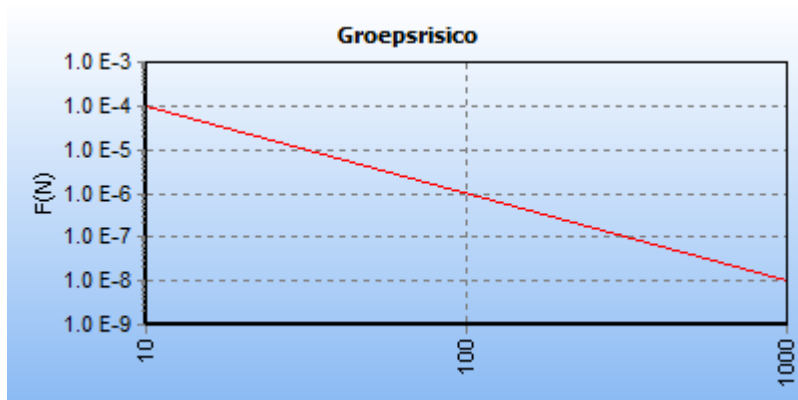
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 7292_leiding-W-528-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2620.00 en stationing 3620.00



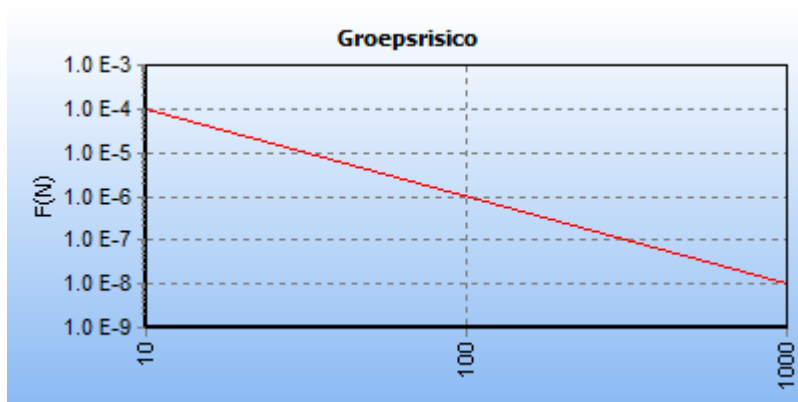
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 7292_leiding-W-528-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 10.00 en stationing 1010.00



5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 7292_leiding-W-528-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 260.00



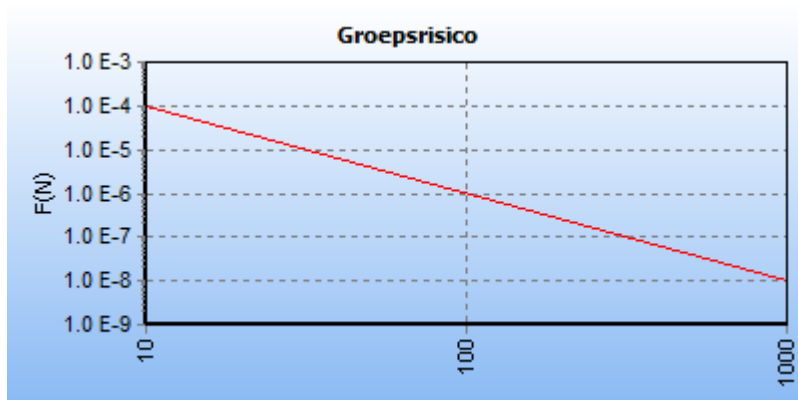
5.5 Figuur 5.5 FN curve voor 7292_leiding-W-528-15-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 500.00



5.6 Figuur 5.6 FN curve voor 7292_leiding-W-543-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00



5.7 Figuur 5.7 FN curve voor 7292_leiding-W-543-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00



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.

Bijlage II – CAROLA berekening, huidige situatie

Kwantitatieve Risicoanalyse Gorinchem, Haarweg 1a, Toekomstige situatie

Door:
SAB

Inhoud

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 7292_leiding-A-555-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	10
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 7292_leiding-W-528-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	10
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 7292_leiding-W-528-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	11
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 7292_leiding-W-528-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	11
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 7292_leiding-W-528-15-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	12
3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor 7292_leiding-W-543-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	12
3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor 7292_leiding-W-543-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	13
4 Groepsrisico screening	14
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 7292_leiding-A-555-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	14
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 7292_leiding-W-528-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	15
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 7292_leiding-W-528-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	15
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 7292_leiding-W-528-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	16
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 7292_leiding-W-528-15-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	17
4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor 7292_leiding-W-543-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	17
4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor 7292_leiding-W-543-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	18
5 FN curves.....	19
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 7292_leiding-A-555-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	19
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 7292_leiding-W-528-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2620.00 en stationing 3620.00	19
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 7292_leiding-W-528-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 10.00 en stationing 1010.00	20
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 7292_leiding-W-528-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 260.00	20

5.5 Figuur 5.5 FN curve voor 7292_leiding-W-528-15-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 500.00	20
5.6 Figuur 5.6 FN curve voor 7292_leiding-W-543-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00.....	21
5.7 Figuur 5.7 FN curve voor 7292_leiding-W-543-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00.....	21
6 Referenties.....	22

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 11-05-2021.

Dit project is opgeslagen onder de naam L:\2018\180296\onderzoek en recht\EV\QRA Gas\180296 Gorinchem, crematorium_ts.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 11-05-2021.

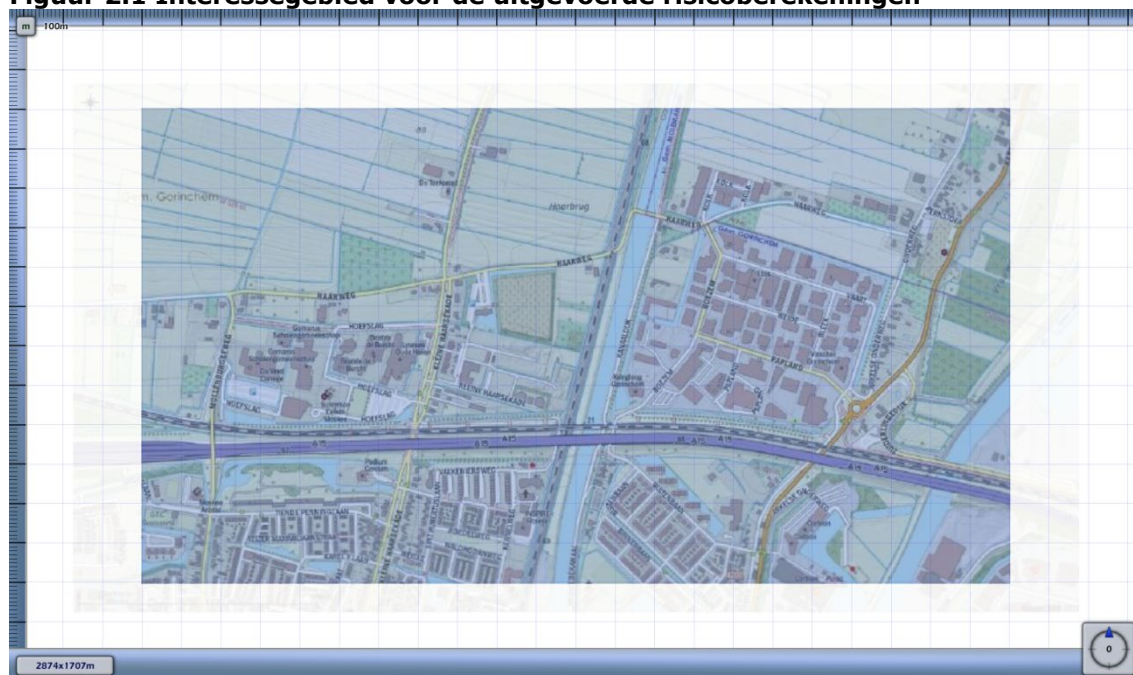
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Gilze-Rijen. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

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.

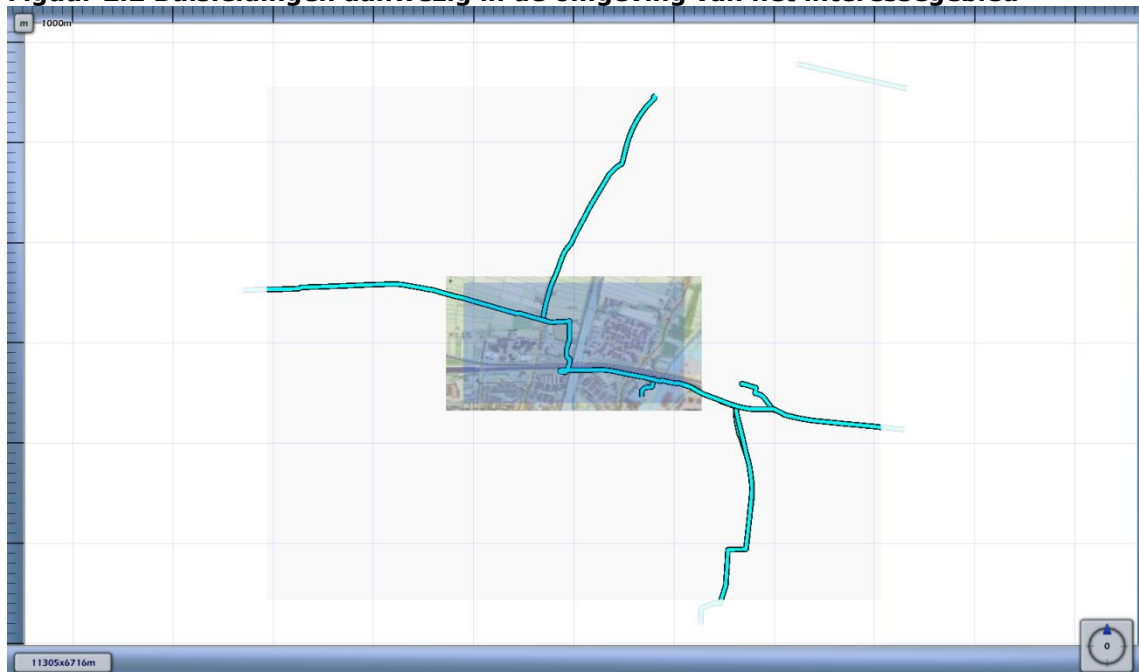
Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	7292_leiding-A-555-deel-1	1067.00	66.20	07-05-2021
N.V. Nederlandse Gasunie	7292_leiding-W-528-01-deel-1	323.80	40.00	07-05-2021

N.V. Nederlandse Gasunie	7292_leiding- W-528-03- deel-1	168.30	40.00	07-05-2021
N.V. Nederlandse Gasunie	7292_leiding- W-528-07- deel-1	114.30	40.00	07-05-2021
N.V. Nederlandse Gasunie	7292_leiding- W-528-15- deel-1	168.30	40.00	07-05-2021
N.V. Nederlandse Gasunie	7292_leiding- W-543-01- deel-1	168.30	40.00	07-05-2021
N.V. Nederlandse Gasunie	7292_leiding- W-543-02- deel-1	219.10	40.00	07-05-2021

De exploitant specifieke factoren voor casuïstiek (cluster 1b), actief rappel (cluster 1C) en mitigerende maatregelen corrosie staan beschreven in Tabel 11 van Module B van de Handleiding Risicoberekeningen Bevb [1].

De leidingen zijn gevisualiseerd in figuur 2.2.

Figuur 2.2 Buisleidingen aanwezig in de omgeving van het interessegebied



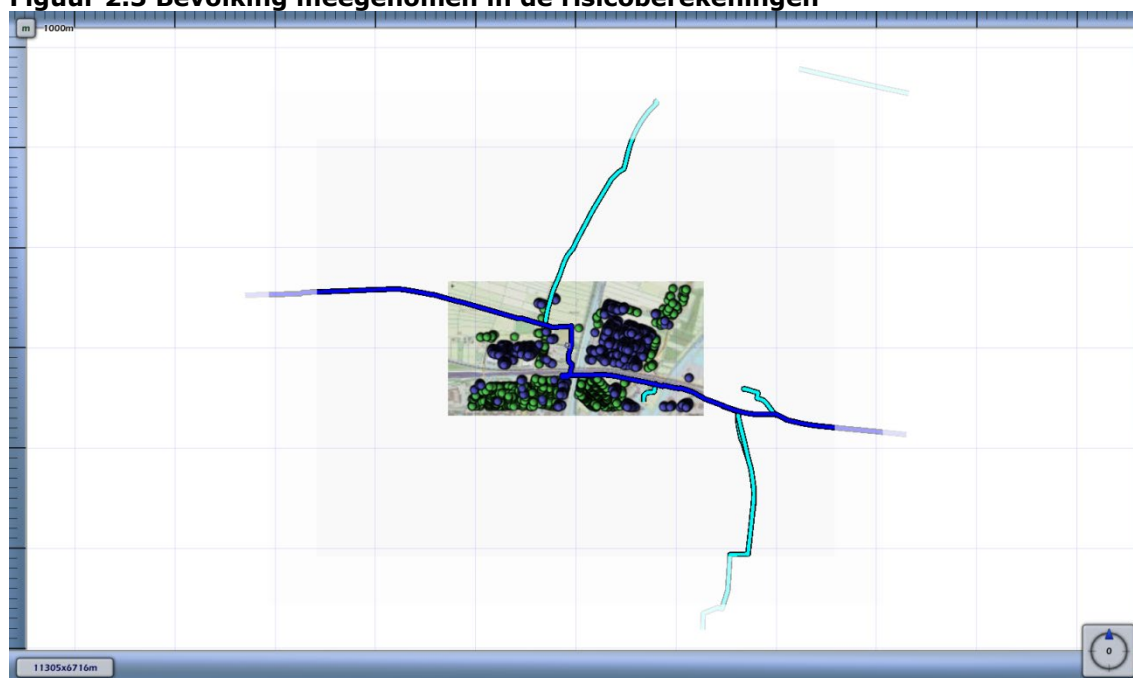
Leidingen meegenomen in de risicoberekeningen	
Leidingen waarvoor de houdbaarheidsdatum van de gegevens verstreken is	

Voor de in bovenstaande tabel opgenomen leidingen zijn geen risico mitigerende maatregelen verdisconteerd in de bijbehorende risicoberekeningen.

2.3 Populatie

De ingevoerde populatie is weergegeven in figuur 2.3

Figuur 2.3 Bevolking meegenomen in de risicoberekeningen



Populatietype	Polygoonpunten	Populatiepolygoon
Wonen		
Werken		
Evenement		

Populatiepolygonen

Label	Type	Aantal	Dichtheid	Vervangmodus	Percentage Personen
Crematorium	Werken	20.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100

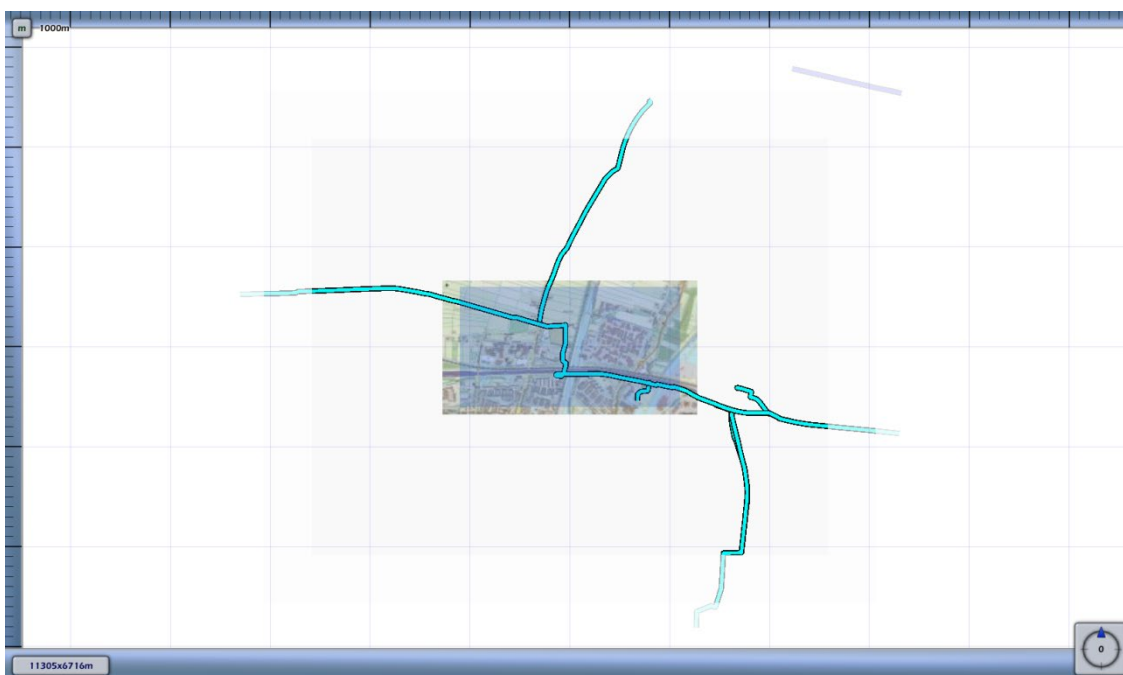
Populatiebestanden

Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
Gorinchem,+Crematorium_geval+1_resultaten_resultaten\bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Werken	1960	100/ 80/ 7/ 1/ 100/ 100
Gorinchem,+Crematorium_geval+1_resultaten_resultaten\industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	962	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
Gorinchem,+Crematorium_geval+1_resultaten_resultaten\kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt	Werken	5380	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
Gorinchem,+Crematorium_geval+1_resultaten_resultaten\wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	2563	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100

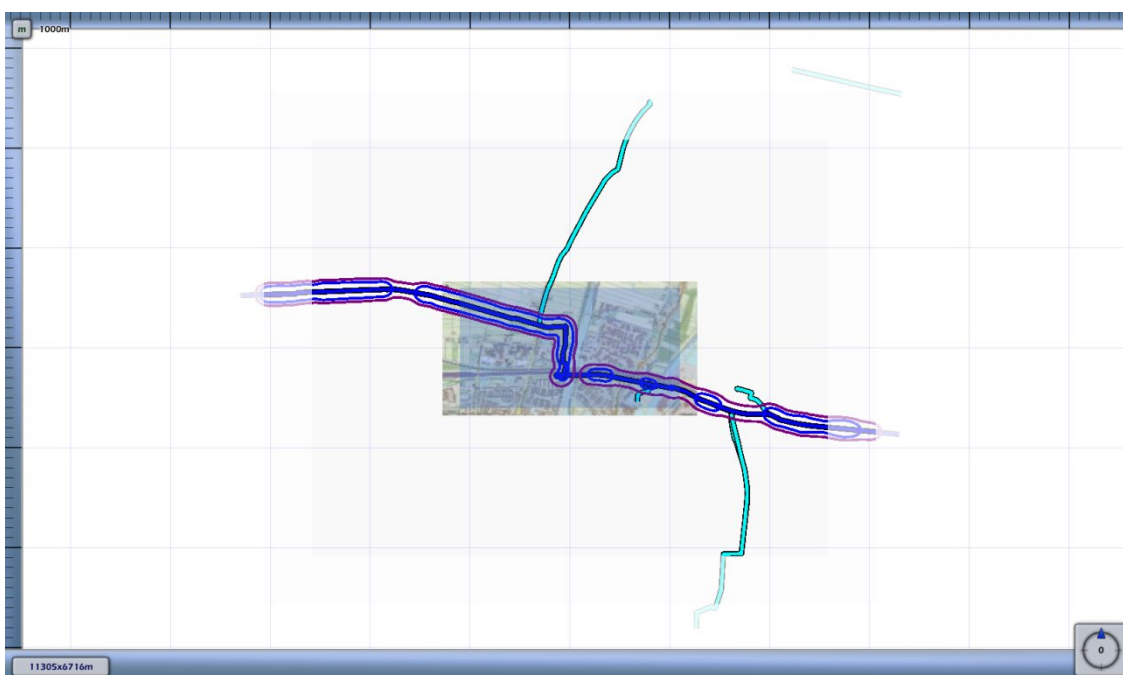
3 Plaatsgebonden risico

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.

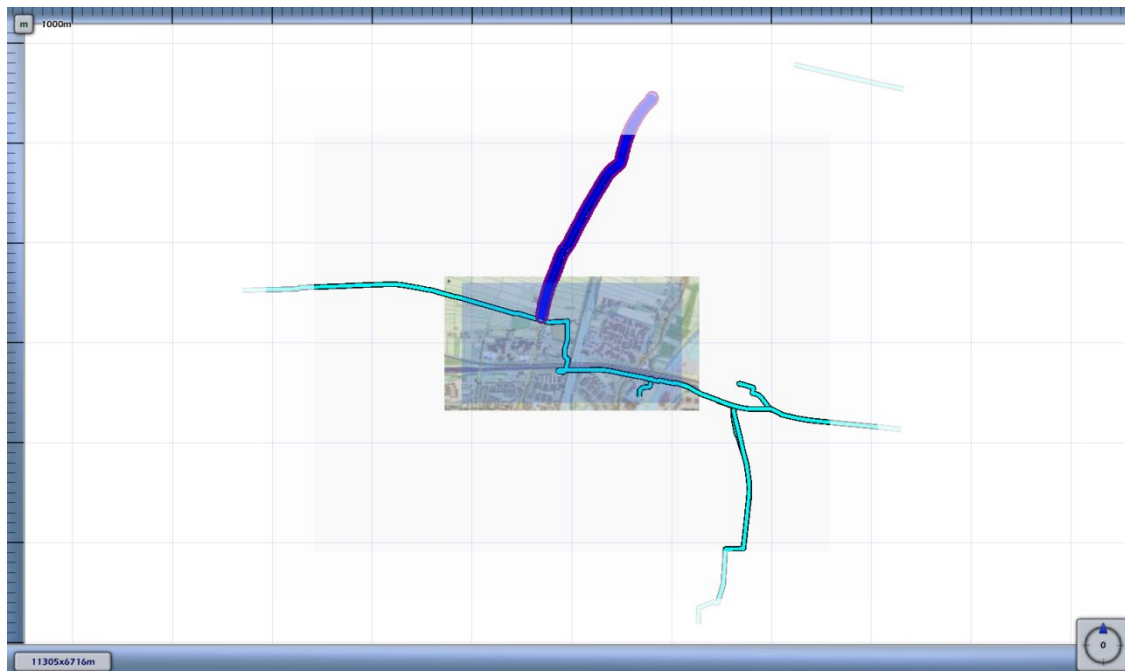
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 7292_leiding-A-555-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



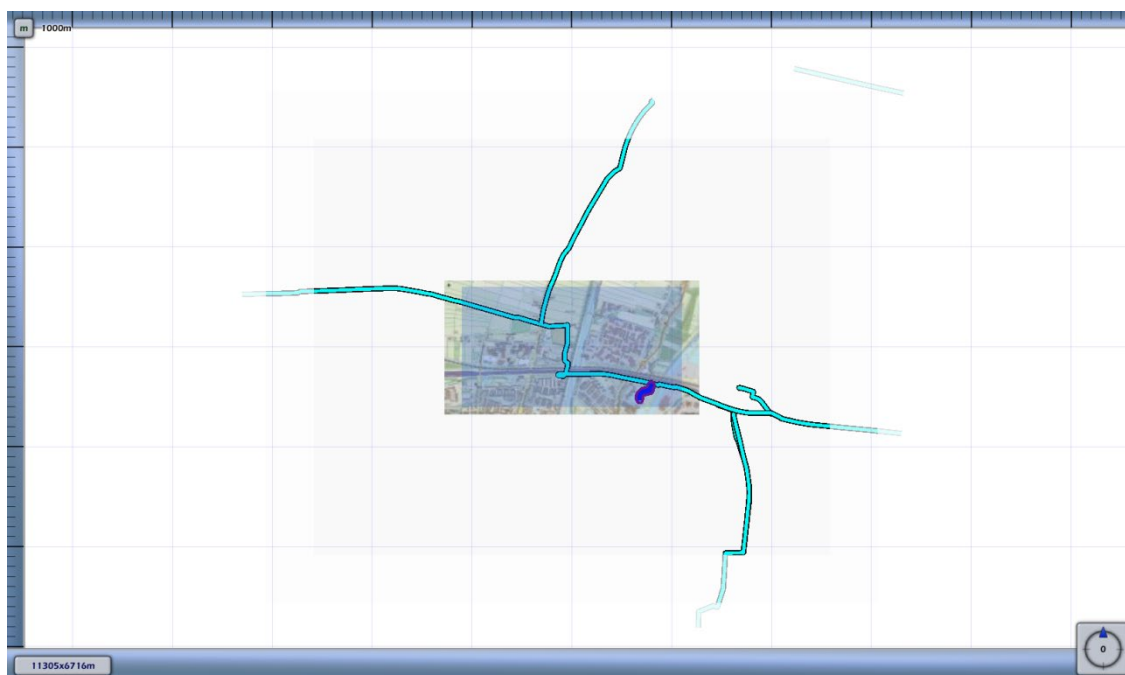
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 7292_leiding-W-528-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



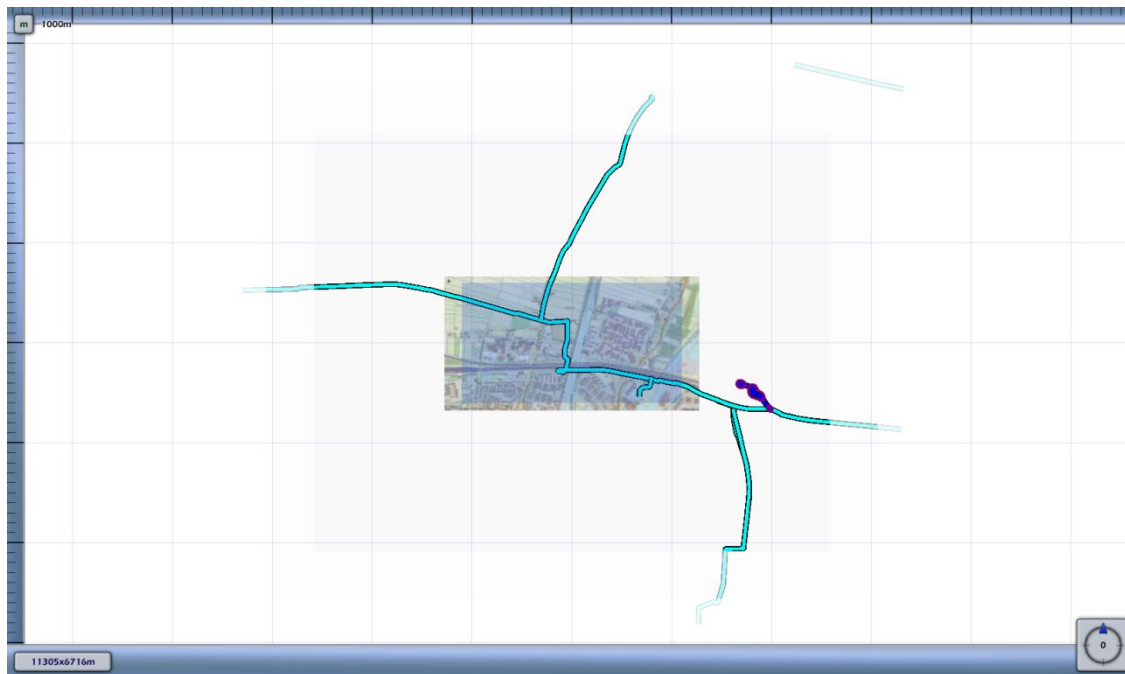
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 7292_leiding-W-528-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



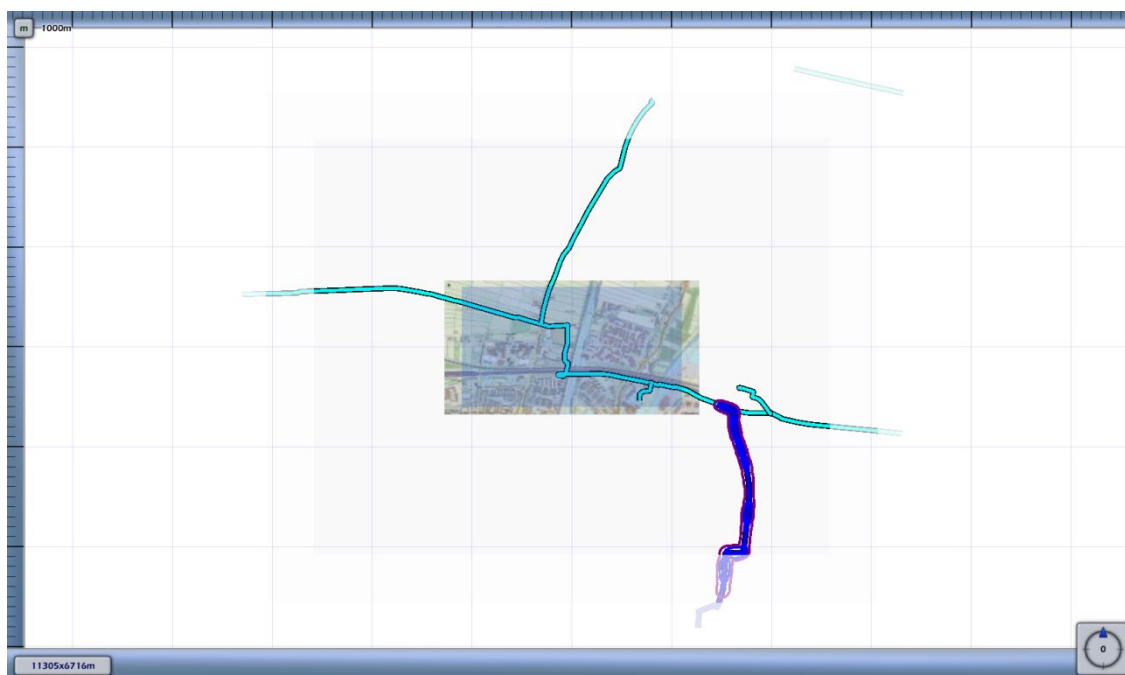
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 7292_leiding-W-528-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



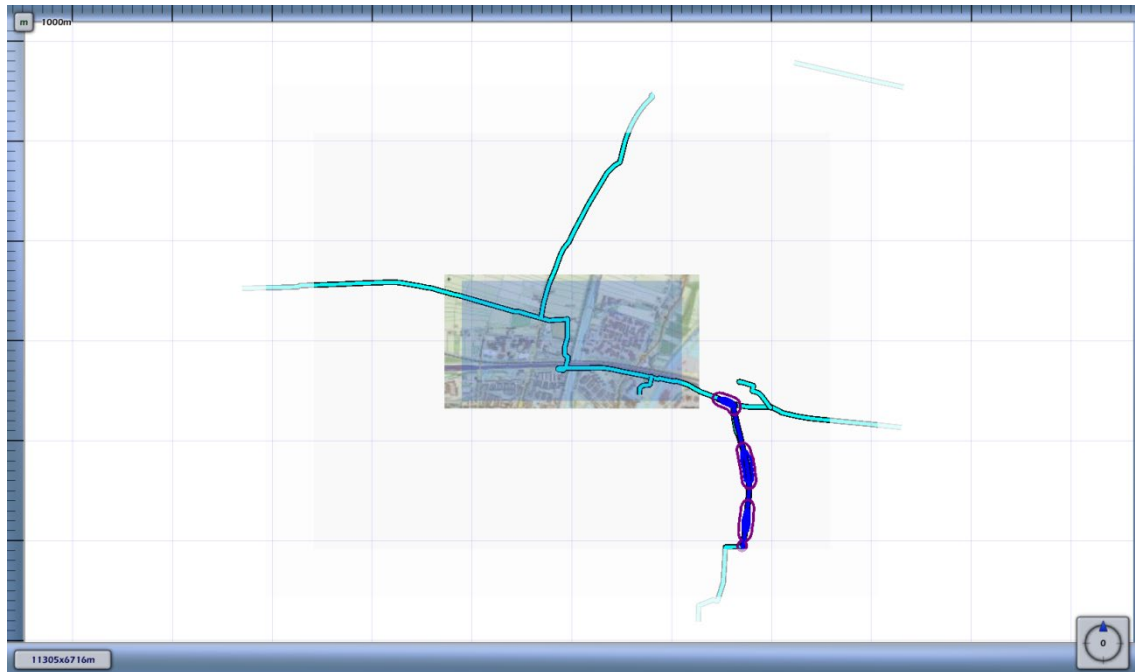
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 7292_leiding-W-528-15-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor 7292_leiding-W-543-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor 7292_leiding-W-543-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



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

4 Groepsrisico screening

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

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

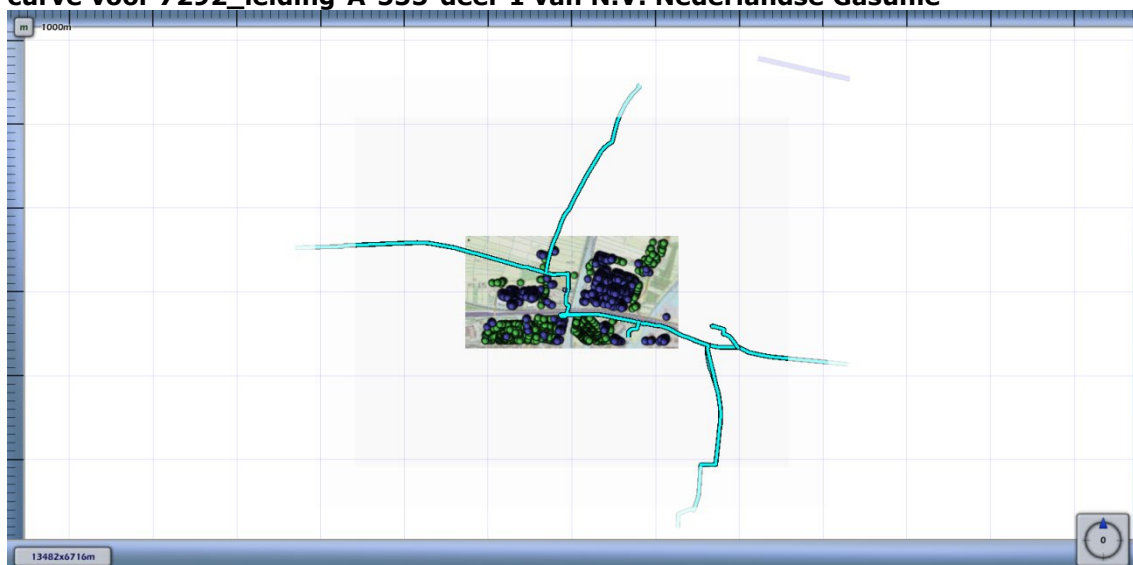
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 7292_leiding-A-555-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



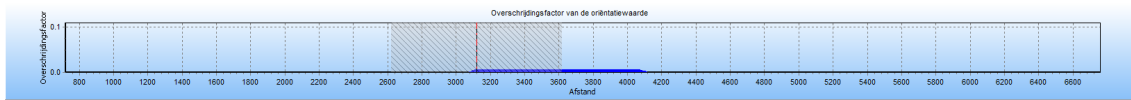
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 0.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.1

Figuur 4.1 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 7292_leiding-A-555-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



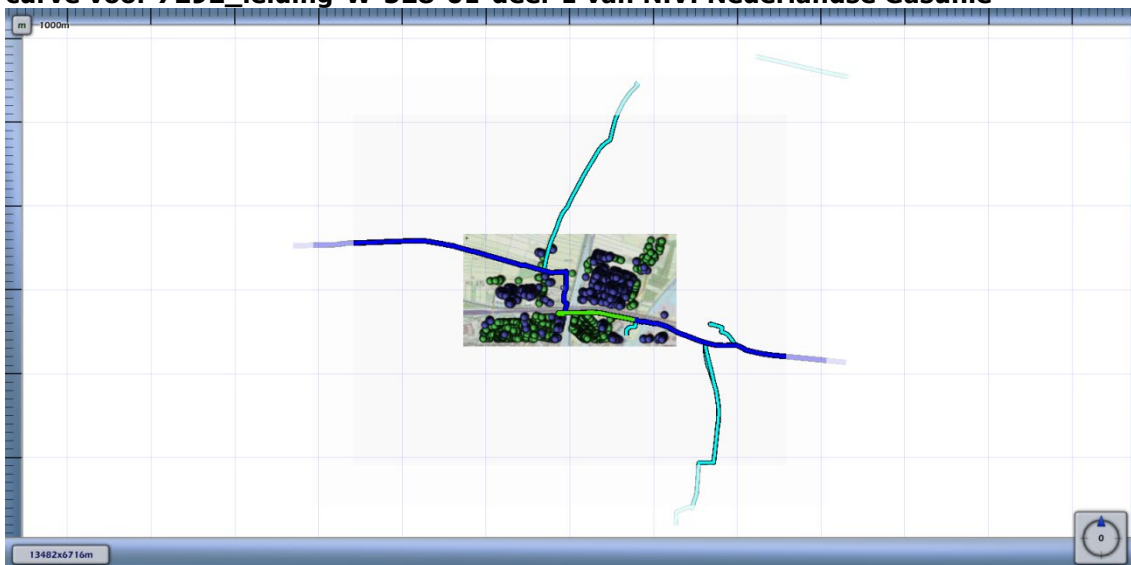
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 7292_leiding-W-528-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



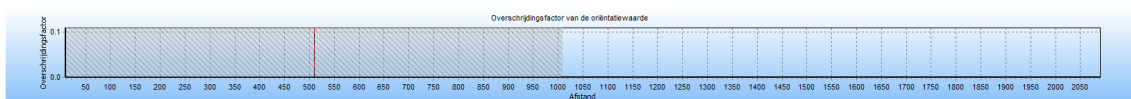
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 110 slachtoffers en een frequentie van 5.44E-009.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 6.582E-003 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 2620.00 en stationing 3620.00. 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 7292_leiding-W-528-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



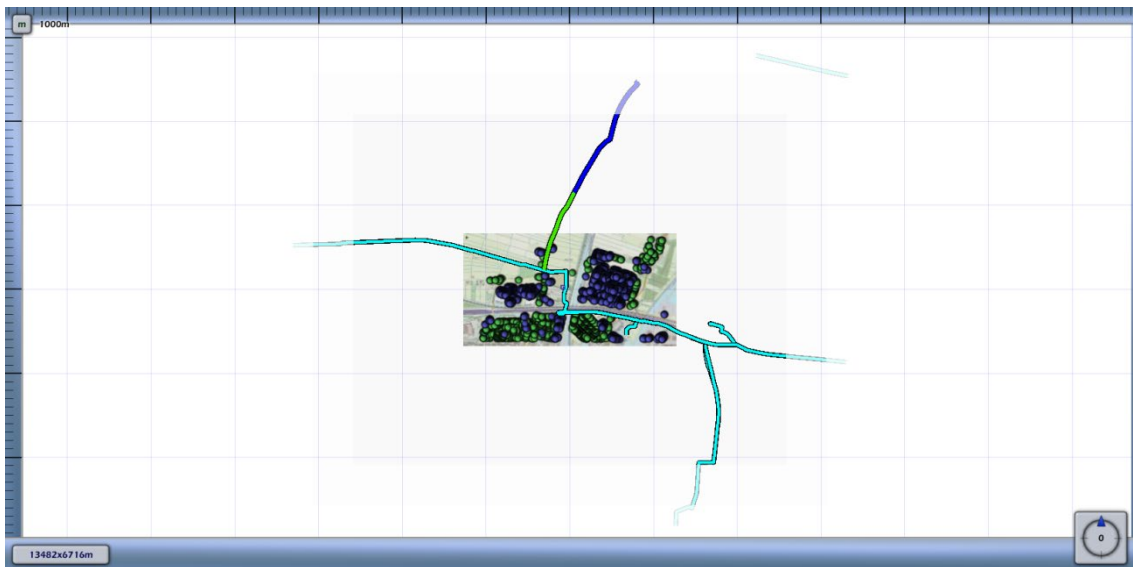
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 7292_leiding-W-528-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



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

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 10.00 en stationing 1010.00. 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 7292_leiding-W-528-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 7292_leiding-W-528-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



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

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $0.000E+000$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 260.00. 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 7292_leiding-W-528-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie

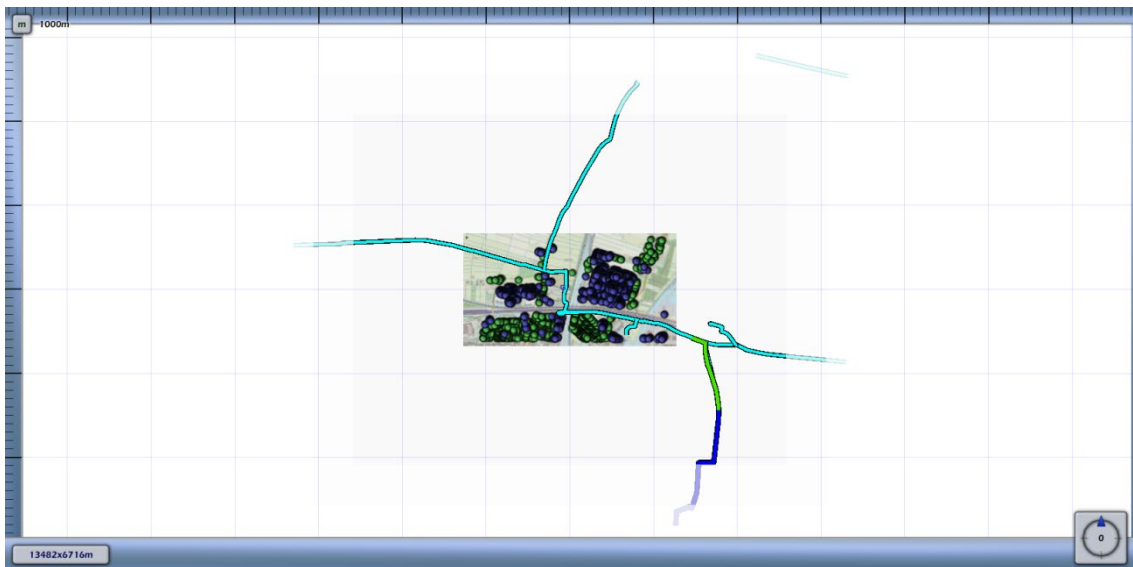


De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 500.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.5

Alfred	Overschrijdingsfactor
0 - 500	0.1
500 - 1800	0.0

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 1000.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.6

Pagina 17 van 22



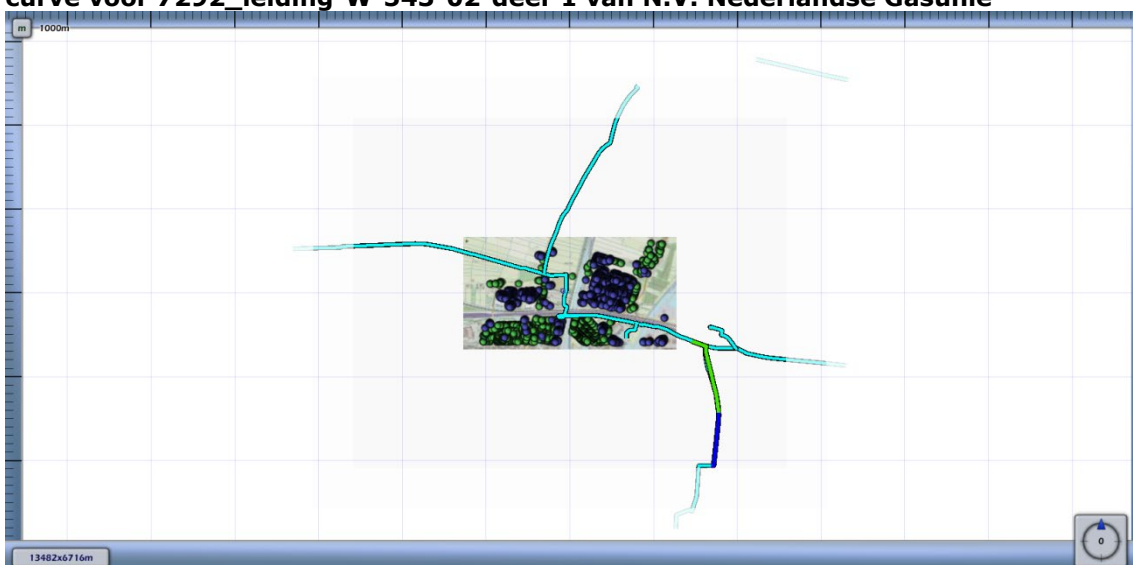
4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor 7292_leiding-W-543-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



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

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 1000.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.7

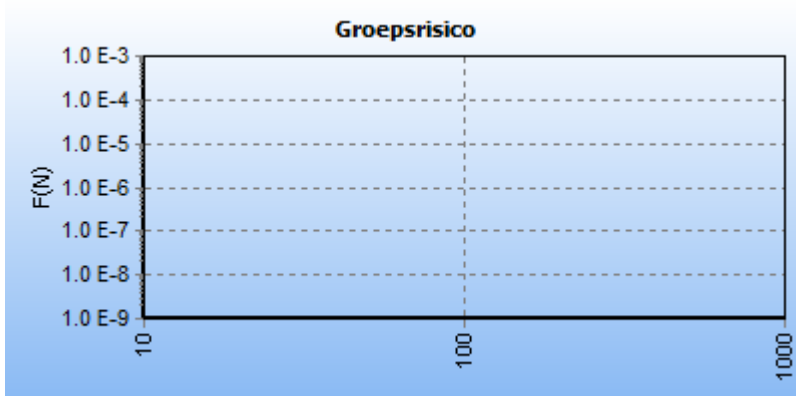
Figuur 4.7 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 7292_leiding-W-543-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



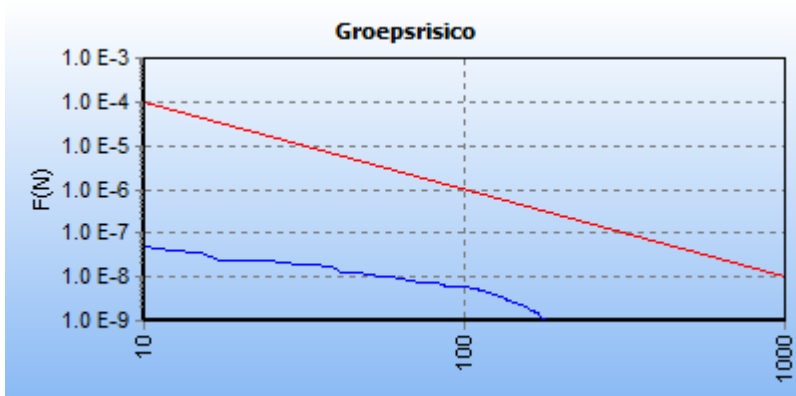
5 FN curves

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 7292_leiding-A-555-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



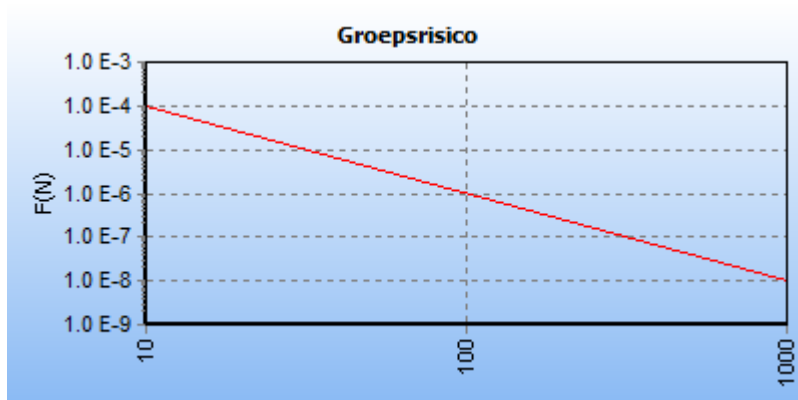
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 7292_leiding-W-528-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2620.00 en stationing 3620.00



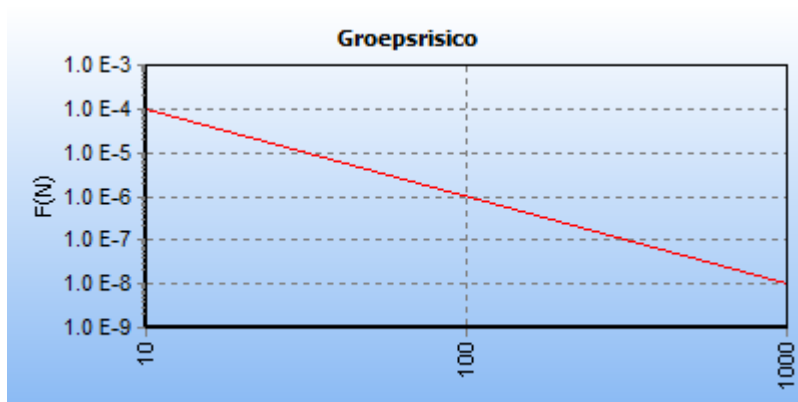
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 7292_leiding-W-528-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 10.00 en stationing 1010.00



5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 7292_leiding-W-528-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 260.00



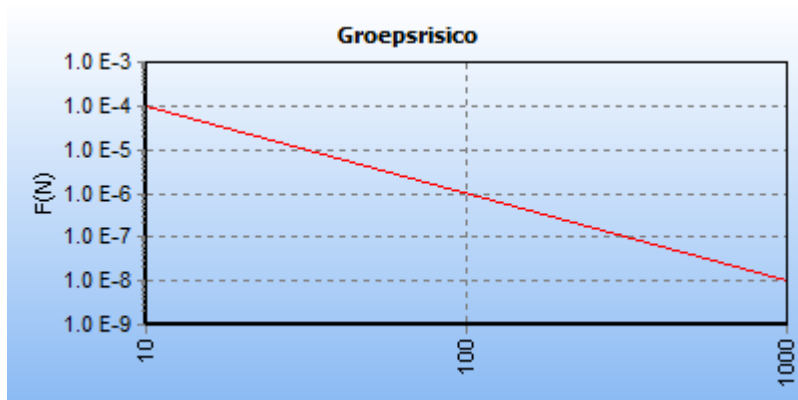
5.5 Figuur 5.5 FN curve voor 7292_leiding-W-528-15-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 500.00



5.6 Figuur 5.6 FN curve voor 7292_leiding-W-543-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00



5.7 Figuur 5.7 FN curve voor 7292_leiding-W-543-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00



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.



adviseurs in
ruimtelijke
ontwikkeling

correspondentie SAB

Postbus 479
6800 AL Arnhem
T: 026 357 69 11
E: info@sab.nl
www.sab.nl

bezoekadres Arnhem

Frombergdwarsstraat 54
6814 DZ Arnhem

bezoekadres Amsterdam

Jacob Bontiusplaats 9
1018 LL Amsterdam