adviseurs in ruimtelijke ontwikkeling

Externe Veiligheid

Duiven, Graafstaete II

Gemeente Duiven

Datum: 27-10-2023

Projectnummer: 220237

Versie: 1.1

Samenvatting

Ten noorden van Duiven bevindt zich bedrijventerrein Graafstaete. Het voornemen bestaat om het bedrijventerrein uit te breiden met Graafstaete II. 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.

Als gevolg van het ontwikkelplan zal de personendichtheid in het invloedsgebied groepsrisico van drie nabije gasleidingen, transportroute A12 en toekomstige transportroute A15 en BRZO-inrichting Synerlogic B.V. toenemen. Gasleidingen kennen geen plasbrandaandachtsgebied. Uit de kwantitatieve risicoberekeningen is gebleken dat de buisleiding A-505 een PR 10^{-6}/j contour kent. Buisleiding A-507 en A-663 kennen geen PR 10^{-6}/j contour. Voor buisleiding A-505 wordt zowel in de huidige als de toekomstige situatie de oriëntatiewaarde voor het groepsrisico overschreden. Het groepsrisico neemt niet toe ten gevolge van de beoogde ontwikkeling.

De omgevingsdienst Regio Arnhem heeft een verantwoording van het groepsrisico opgesteld. In die verantwoording van het groepsrisico wordt ingegaan op de personendichtheid, het groepsrisico, mogelijkheden ter beperking van het groepsrisico, de risicoscenario's, de beheersbaarheid/bestrijdbaarheid en zelfredzaamheid.

De veiligheidsregio Gelderland-Midden heeft reeds advies gegeven. Dit is in de verantwoording van de Omgevingsdienst opgenomen.

Ten aanzien van het groepsrisico ligt het plan in het invloedsgebied van de snelweg A12, de toekomstige snelweg A15, een drietal aardgastransportleidingen en BRZO inrichting Synerlogic B.V. Op basis bovenstaande verantwoording groepsrisico kan worden geconcludeerd dat het ruimtelijke initiatief geen significant effect heeft op het groepsrisico, dan wel op de mogelijkheden voor de bestrijdbaarheid en zelfredzaamheid. Daarmee is het aspect externe veiligheid geen belemmering voor de realisatie van het plan. Het nog aanwezige restrisico wordt geaccepteerd door de gemeente.

INHOUD

Samenvatting 3

1 Inleiding 5
1.1 Situering 5
1.2 Toekomstige situatie 6

2 Wettelijk kader 7
2.1 Algemeen 7
2.2 Risicoaspecten 7
2.3 Verantwoording 9
2.4 Risicoaandachtsgebieden 10
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

5 Verantwoording groepsrisico 22
5.1 Wettelijk kader 22
5.2 Verantwoording van het groepsrisico en advies veiligheidsregio 23

6 Conclusie 24

Bijlage I – Verantwoording GR ODRA en advies VGGM

Bijlage II - CAROLA berekening, huidige situatie

Bijlage III – CAROLA berekening, toekomstige situatie

1 Inleiding

Ten noorden van Duiven bevindt zich bedrijventerrein Graafstaete. Het voornemen bestaat om het bedrijventerrein uit te breiden met Graafstaete II. 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.

1.1 Situering

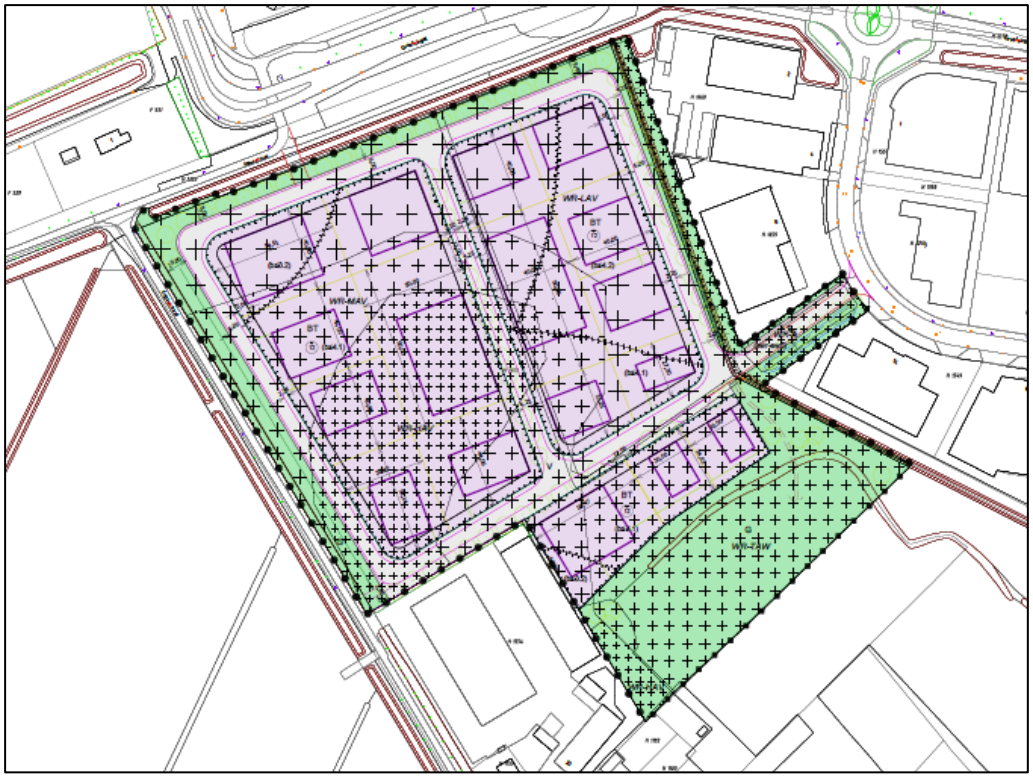
De ontwikkellocatie ligt in ten noorden van de kern Duiven. De directe omgeving wordt gekenmerkt door industriebebouwing, parkeervoorzieningen en landbouw. Het perceel grenst aan de Meerstraat/Engsestraat en ligt in het invloedsgebied van verschillende buisleidingen. Navolgende figuren geven de ligging van de ontwikkellocatie ten opzichte van de nabije omgeving een luchtfoto van de ontwikkellocatie weer.

Figuur 1 Topografische kaart met de globale ligging van het plangebied (rood omkaderd). Bron: PDOK.

Figuur 2 Luchtfoto met de globale ligging van het plangebied (rood omkaderd). Bron: PDOK.

1.2 Toekomstige situatie

Het plan voorziet in de uitbreiding van het huidige bedrijventerrein met circa 5,5 hectare. Navolgende figuur geeft de verbeelding van het bestemmingsplan weer.



Verbeelding van bestemmingsplan Graafstaete II met stedenbouwkundige overlay (21-07-2023)

2 Wettelijk kader

2.1 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.

2.2 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).

2.2.1 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 vermelden gegevens. Voor plangebieden binnen een PAG gelden conform paragraaf 2.3 van de Regeling Bouwbesluit 2012 aanvullende bouweisen.

2.2.2 *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.

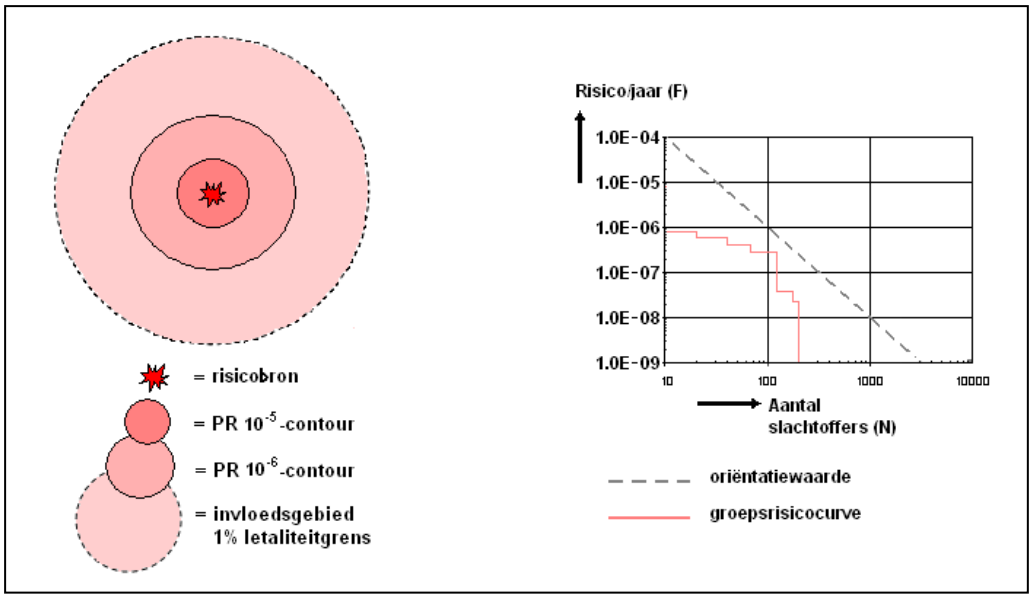
Het PR kan op de kaart van het gebied worden weergeven met zogeheten risicocontouren: lijnen die punten verbinden met eenzelfde PR. Binnen de 10^{-6}/jaar contour (welke als wettelijk harde norm fungeert) mogen geen nieuwe kwetsbare[1] objecten geprojecteerd worden. Voor beperkt kwetsbare objecten geldt de 10^{-6}/jaar contour niet als grenswaarde, maar als een richtwaarde.

2.2.3 *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.

[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.



Figuur 3 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 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).

2.3 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 4 Verplichte en onmisbare onderdelen van de verantwoordingsplicht van het groepsrisico

2.4 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 (gifwolk). Ten behoeve van deze drie gevaren zijn respectievelijk drie aandachtsgebieden getypeerd, namelijk het brandaandachtsgebied, het explosieaandachtsgebied en het gifwolkaandachtsgebied.

2.4.1 Brandaandachtsgebied

In een brandaandachtsgebied is de berekende warmtestraling, als gevolg van een brand met gevaarlijke stoffen groter dan of gelijk aan 10 kW/m2 (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 bouweisen.

2.4.2 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 bar).

2.4.3 Gifwolkaandachtsgebied

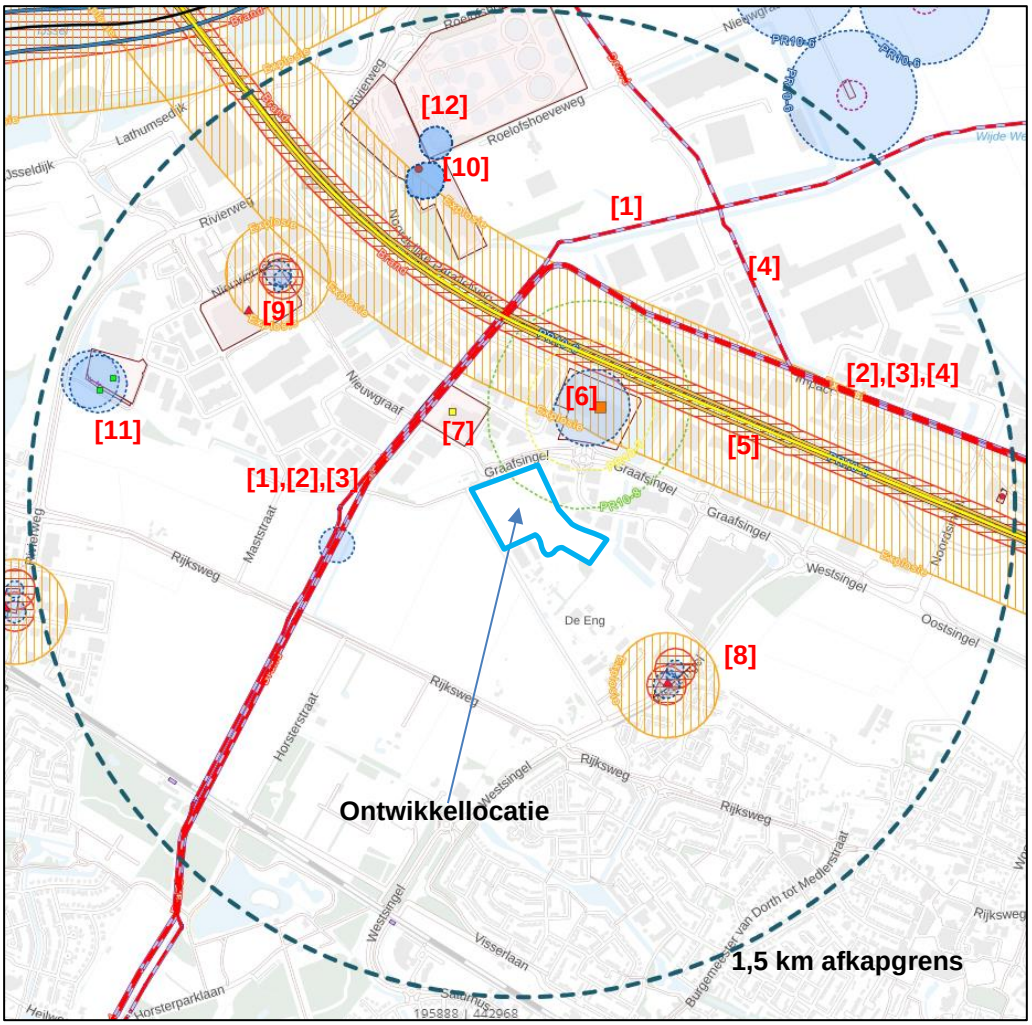
Een gifwolkaandachtsgebied is het gebied waarbinnen de concentratie giftige stoffen binnenshuis groter is dan de Levensbedreigende Waarde bij 30 minuten blootstelling (LBW3). Bij ruimtelijke ontwikkelingen, niet zijnde vergunningen ten behoeve van milieubelastende activiteiten, geldt een beleidsmatige afkapgrens van 1,5 km. Binnen dit gebied dient rekening gehouden te worden met het groepsrisico als gevolg van een gifwolk (Bkl artikel 5.12, lid 4).

2.5 Aanwijzen onderzoeksgebied

Uitgaande van de voorgaande wettelijke kaders is de beleidsmatige afkapgrens van 1,5 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 km vanaf de ontwikkellocatie.

3 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. Onderstaande figuur voorziet hierin en toont alle in de nabije omgeving van het plangebied gelegen risicobronnen. Deze zijn slechts een indicatie van alle potentiële gevaren in het kader van externe veiligheid in de nabijheid.



Figuur 5 Potentiële risicovolle activiteiten nabij de ontwikkellocatie (blauw)

Legenda

[1]	Gasleiding, A-663	[7]	Risicovolle inrichting: ammoniak koelinstallatie
[2]	Gasleiding, A-507	[8]	Risicovolle inrichting: tanken LPG
[3]	Gasleiding, A-505	[9]	Risicovolle inrichting: tanken LPG
[4]	Gasleiding, N-559-16	[10]	Risicovolle inrichting: rest cat. AVR
[5]	Transportroute A12 (vak G12)	[11]	Risicovolle inrichting: windturbine
[6]	Risicovolle inrichting: BRZO-inrichting	[12]	Risicovolle inrichting: mestvergisting

In navolgende risico-inventarisatie is gekeken naar de volgende aspecten, die van invloed kunnen zijn op het plangebied, op maximaal 1,5 km afstand:

- risicovolle inrichtingen;
- transport van gevaarlijke stoffen door buisleidingen;

– transport van gevaarlijke stoffen over spoor, water en weg.

3.1 Risicovolle inrichtingen

In de nabijheid van de ontwikkellocatie bevinden zich meerdere inrichting waar gevaarlijke stoffen worden opgeslagen. Tabel 1 geeft de kenmerken van de risicovolle inrichtingen weer.

Tabel 1 Kenmerken locaties met risicovolle inrichtingen

Naam inrichting	Installatie	Plaatsgebonden risico	Invloedsgebied	Afstand tot ontwikkellocatie
[6] Synerlogic B.V.		± 100 meter	± 300 meter	± 90 meter
[8] Shell Westsingel	Vulpunt	± 35 meter	± 150 meter	± 460 meter
	LPG-reservoir	± 25 meter	± 150 meter	
	LPG-afleverinstallatie	± 15 meter	± 150 meter	
[7] 2Mates Coldstores	Koelinstallatie	n.v.t.	n.v.t.	± 130 meter
[9] Metro Cash & Carry Nederland BV	Vulpunt	± 35 meter	± 150 meter	± 890 meter
	LPG-reservoir	± 25 meter	± 150 meter	
	LPG-afleverinstallatie	± 15 meter	± 150 meter	
[10] AVR afvalverwerking		± 50 meter	n.v.t.	± 1.400 meter
[11] windturbine		± 85 meter	n.v.t.	± 1.180 meter
[12] mestvergisting (waterschap)		± 50 meter	n.v.t.	± 1.080 meter

Geconcludeerd wordt dat het plangebied binnen het invloedsgebied groepsrisico van Synerlogic B.V. ligt. De Omgevingsdienst heeft hier een verantwoording van het groepsrisico voor opgesteld (zie bijlage I bij dit onderzoek en de paragraaf ‘Externe Veiligheid’ in de Toelichting van het bestemmingsplan).

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

3.2 Transport van gevaarlijke stoffen door buisleidingen

In de nabijheid van de ontwikkellocatie bevinden zich gasleidingen. Tabel 2 geeft de kenmerken van deze buisleidingen weer.

Tabel 2 Hogedruk aardgasleidingen

Gasleiding	Uitwendige diameter	Werkdruk	100%-letaliteitszone	1%-letaliteitszone	Afstand tot ontwikkellocatie
[1] A-663	47,99 inch	79,99 bar	220 meter	580 meter	280 meter
[2] A-507	42,01 inch	66,20 bar	190 meter	490 meter	270 meter
[3] A-505	35,98 inch	66,20 bar	180 meter	430 meter	260 meter

[4] N-559-16	12,76 inch	40,00 bar	80 meter	150 meter	808 meter

Geconcludeerd wordt dat buisleiding A-663, A-507 en A-505 gezien hun invloedsgebieden een mogelijke belemmering vormen voor de beoogde ontwikkeling. Deze zullen in hoofdstuk 4 en 5 nader worden onderzocht.

3.3 Transport van gevaarlijke stoffen over spoor, water en weg

3.3.1 Spoor

In de nabijheid van de ontwikkellocatie bevinden zich geen relevante spoortrajecten. Een nader onderzoek is derhalve niet noodzakelijk.

3.3.2 Water

In de nabijheid van de ontwikkellocatie bevindt zich geen relevante binnenvaartroute. Een nader onderzoek is derhalve niet noodzakelijk.

3.3.3 Weg

In de nabijheid van de ontwikkellocatie bevindt zich één relevant wegtraject. Tabel 3 geeft de kenmerken van het wegtraject weer.

Tabel 3 invloedsgebied weg

	Afstand tot de ontwikkellocatie	**Wegtraject A12 (vak G12)** ± 330 meter
Stofcategorie	**Invloedsgebied (m)**	**Aantal wagens per jaar**
LF1	45	14.1967
LF2	45	27.875
LT1	730	259
LT2	880	1.188
LT3	>4.000	0
GF1	40	0
GF2	280	198
GF3	355	4.000
GT2	245	0
GT3	560	0
GT4	>4.000	198
GT5	>4.000	0

Geconcludeerd wordt dat het wegtraject gezien de afstand tot de ontwikkellocatie mogelijk een belemmering vormt voor het plan. Naast de A12 zal in de toekomst ook een nieuwe verbinding tussen de A15 en A12 komen. Momenteel is de verwachting dat deze tussen Duiven en Zevenaar komt te liggen. Het plangebied zal dan ook in het gifwolkinvloedsgebied van de A15 komen te liggen.

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 en 8 van

het Besluit externe veiligheid transportroutes enkel beperkt verantwoord te worden. Het betreft een motivering ten aanzien van de aspecten bestrijdbaarheid en zelfredzaamheid. Hierin wordt in hoofdstuk 5 voorzien. Ook de Veiligheidsregio moet in de gelegenheid gesteld worden om een advies uit te brengen.

3.4 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:

- De ontwikkellocatie bevindt zich niet binnen het invloedsgebied van risicovolle inrichtingen, watertrajecten en/of spoortrajecten
- De ontwikkellocatie bevindt zich binnen het invloedsgebied van drie gasleidingen A-663, A-507 en A-505. Een nader onderzoek is derhalve vereist.
- De ontwikkellocatie bevindt zich binnen het invloedsgebied van wegtraject A12 (G12) en toekomstige wegtraject A15 (G100), 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 in het onderzoek m.b.t. de gasleiding en de verantwoording van het groepsrisico voor de gasleiding en het spoortraject.

4 Risicoanalyse

Aan de hand van het Handboek buisleiding in bestemmingsplannen[2] en de risicokaart is de nabije gasleiding verkend. De kenmerken van de buisleiding inclusief letaliteitsgrenzen zijn in voorgaand hoofdstuk nader toegelicht.

4.1 Onderzoeksgegevens

Bij de risicoberekening wordt uitgegaan een continue transport door de gasleidingen.

4.1.1 Huidige situatie

In de huidige situatie betreft het een onbebouwd perceel. 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 populatieservice[3] en geëxporteerd ten einde deze te kunnen invoeren in het programma CAROLA. De gegevens uit de BAG populatieservice dienen derhalve als populatiebestand voor de huidige situatie.

4.1.2 Toekomstige situatie

In de toekomstige situatie is op de nu onbebouwde locatie circa 4 hectare netto bedrijventerrein gerealiseerd. Op basis van de ‘Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen 1’[4] en de ‘Tabel: bepalen van personenaantallen EV’[5] wordt bij een functie ‘industrie - distributiecentra, logistieke centra’ en uitgegaan van gemiddeld 250 m^2 b.v.o. per persoon, dat wil zeggen in totaal circa 160 aanwezigen op het bedrijventerrein. Het aantal aanwezigen in de toekomstige situatie is derhalve het aantal aanwezigen in de huidige situatie conform BAG populatieservice inclusief 160 personen voor het bedrijventerrein.

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

4.2.1 Plasbrandaandachtsgebied

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

---

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

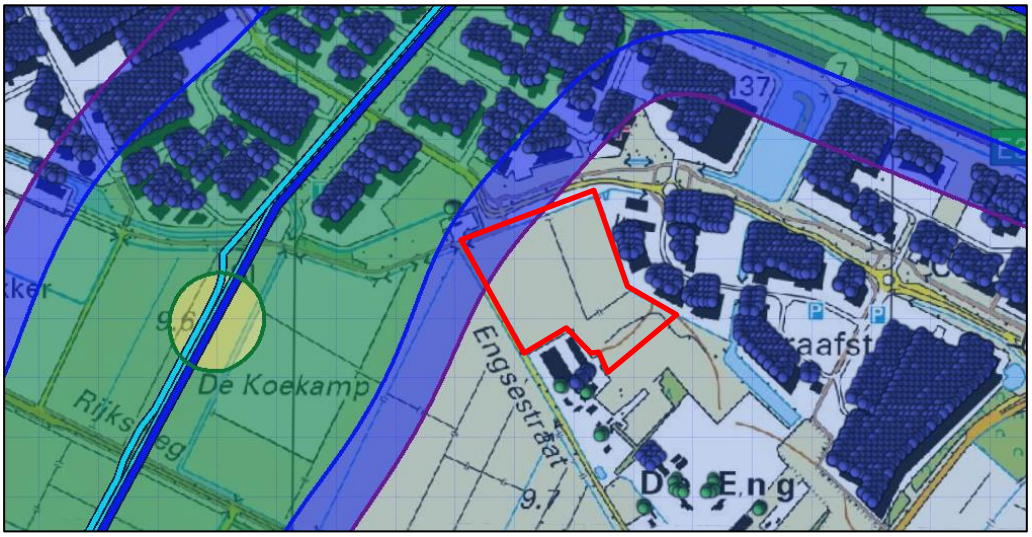
[3] BAG Populatieservice, gegevensbestand 2023-01, geraadpleegd op dd. 13 juni 2023

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

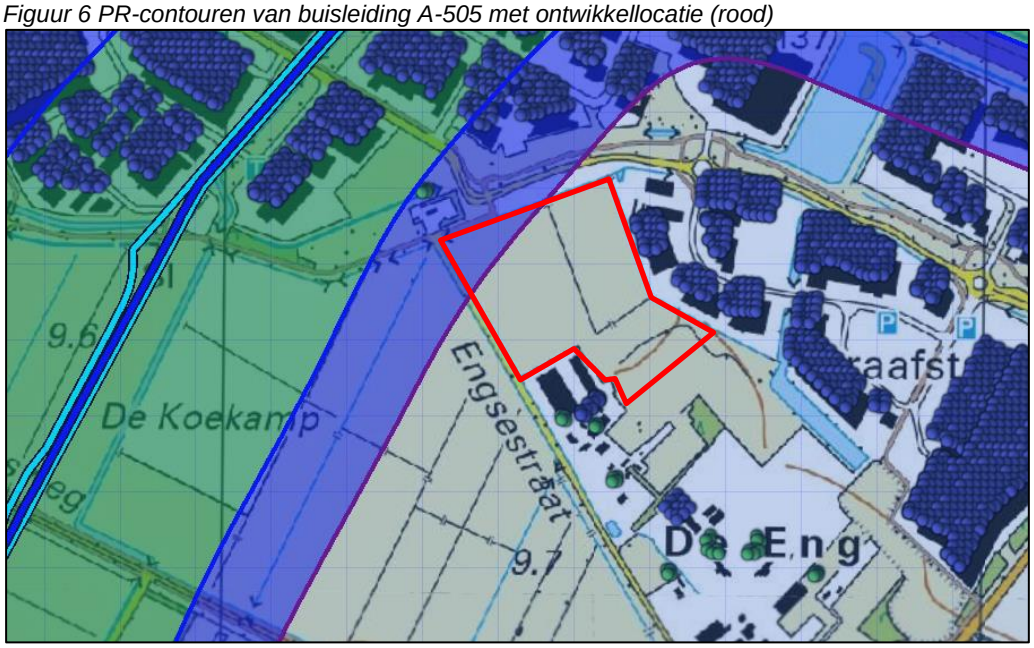
[5] Tabel: kentallen Populatieservice en kwetsbaarheid maart 2023, 2023-03-28

4.2.2 *Plaatsgebonden risico*

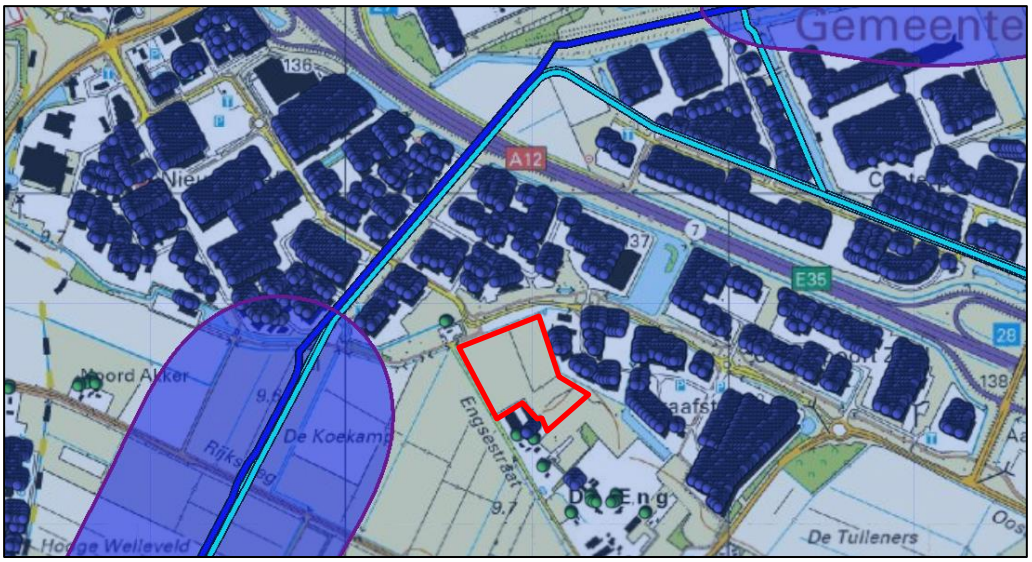
Uit de berekeningen met het programma CAROLA blijkt het Plaatsgebonden risico (PR). Een groene contour met gele vlakvulling geeft een PR-contour 10^{-6}/j weer, een blauwe contour met groene vlakvulling geeft een PR-contour 10^{-7}/j weer, een paarse contour met blauwe vlakvulling geeft een PR-contour 10^{-8}/j weer. Figuren 6,7 en 8 geven respectievelijk het plaatsgebonden risico van buisleidingen A-505, A-507 en A-663 weer. Hieruit blijkt dat gasleiding A-505 in de nabijheid wel PR-contour 10^{-6}/j kent maar het plangebied ligt hier buiten. De andere twee gasleidingen kennen geen PR-contour 10^{-6}/j/. Wel is er sprake van een PR 10^{-7}/j contour en een PR 10^{-8}/j contour. Het plangebied ligt (deels) binnen laatstgenoemde van gasleiding A-505 en A-507. Het plangebied ligt volledig buiten de PR-contouren van gasleiding A-663.



Figuur 6 PR-contouren van buisleiding A-505 met ontwikkellocatie (rood)



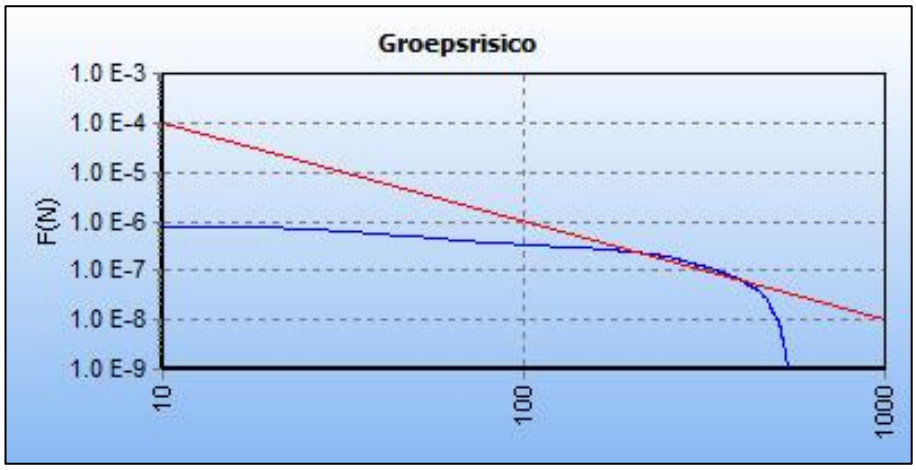
Figuur 7 PR-contouren van buisleiding A-507 met ontwikkellocatie (rood)



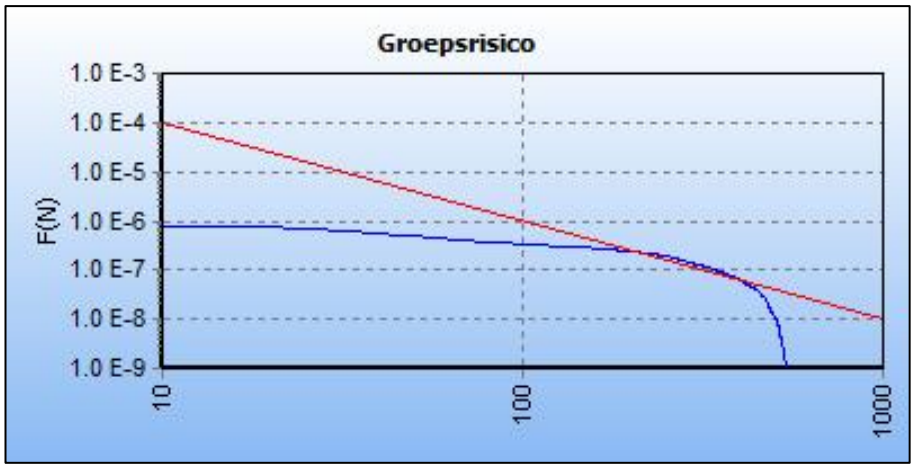
Figuur 8 PR-contouren van buisleiding A-507 met ontwikkellocatie (rood)

4.2.3 Groepsrisico

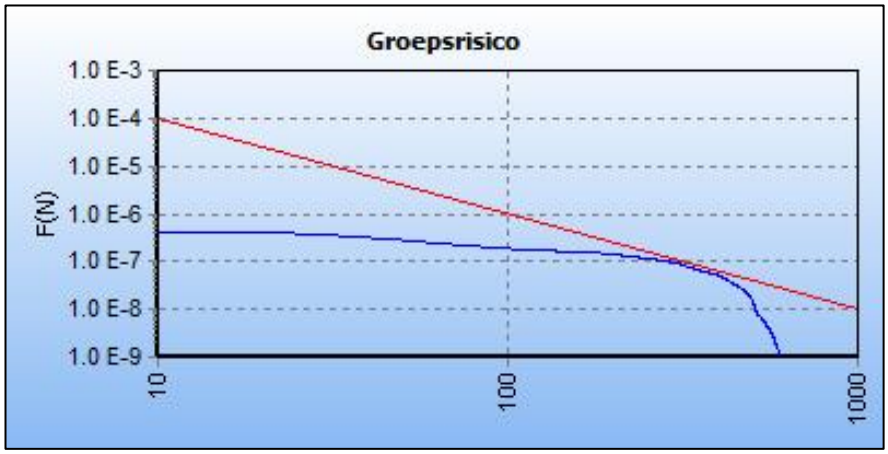
Het groepsrisico is berekend met het programma CAROLA. In de navolgende figuren worden de fN-curves van de huidige situatie en de toekomstige situatie weergegeven. In beide figuren betreft het een weergave van de in termen van groepsrisico 'slechtste' kilometer van het tracé.



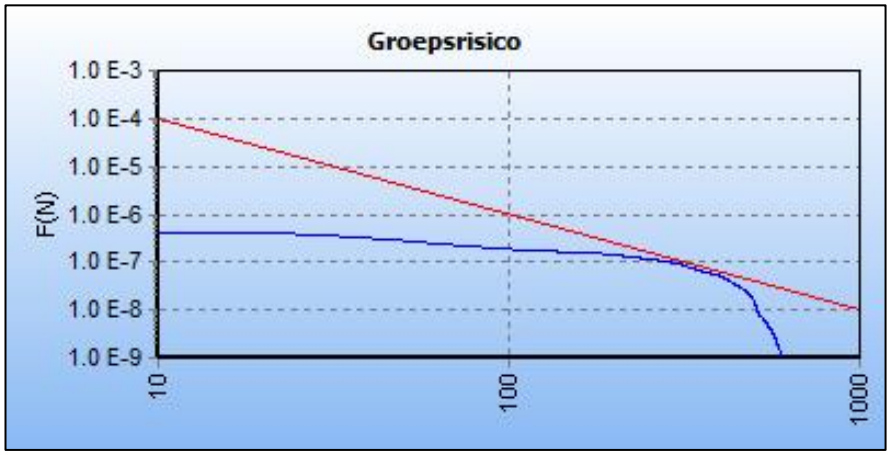
Figuur 9 Huidige situatie fN-curve buisleiding A-505



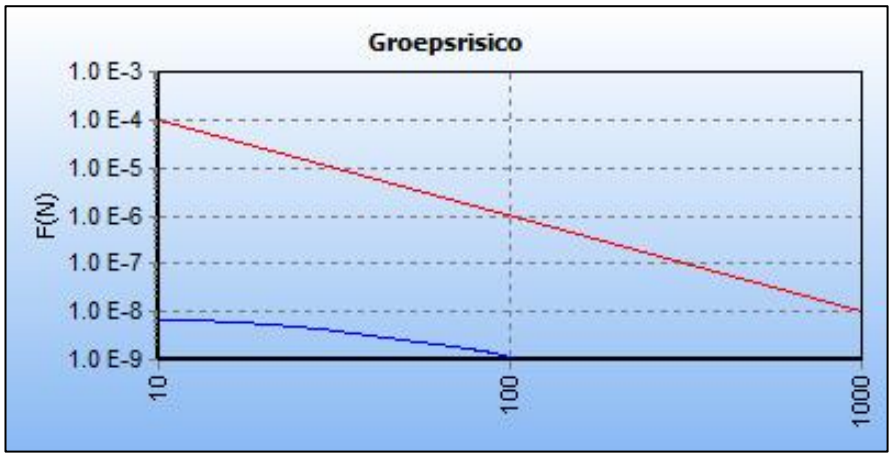
Figuur 10 Toekomstige situatie fN-curve buisleiding A-505



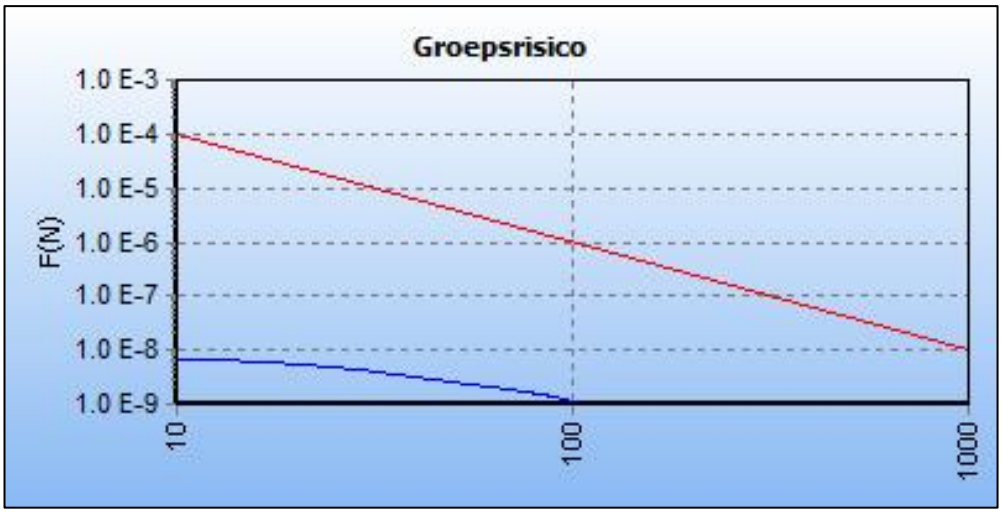
Figuur 11 Huidige situatie fN-curve buisleiding A-507



Figuur 12 Toekomstige situatie fN-curve buisleiding A-507



Figuur 13 Huidige situatie fN-curve buisleiding A-663



Figuur 14 Toekomstige situatie fN-curve buisleiding A-663

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 4 Overschrijdingsfactor huidige en toekomstige situatie

Situatie	Huidige situatie Overschrijdingsfactor	Toekomstige situatie Overschrijdingsfactor
Gasleiding A-505	1,238	1,238
Gasleiding A-507	0,849	0,849
Gasleiding A-663	$1{,}24^{E}$-003	$1{,}247^{E}$-003

Uit de berekeningen blijkt dat zowel in de huidige situatie evenals in de toekomstige situatie voor wat betreft het hoogste groepsrisico per kilometer van gasleiding A-505 de oriëntatiewaarde van het groepsrisico wordt overschreden. Het groepsrisico neemt voor geen van de buisleidingen toe in de toekomstige situatie ten opzichte van de huidige situatie.

5 Verantwoording groepsrisico

Ten noorden van Duiven ligt bedrijventerrein Graafstaete. Het voornemen bestaat dit bedrijventerrein uit te breiden met Graafstaete II. In de voorgaande hoofdstukken zijn de huidige en toekomstige situatie nader toegelicht en in het kader van externe veiligheid onderzocht. Als gevolg van het ontwikkelplan zal de personendichtheid in het invloedsgebied van de onderzochte buisleidingen en wegtraject A12 en toekomstig wegtraject A15 toenemen. Ten gevolge van buisleiding A-505 wordt de oriëntatiewaarde van het groepsrisico in de huidige en toekomstige situatie overschreden. Ten gevolge van de overige buisleidingen treden geen overschrijdingen van de oriëntatiewaarde op. Het groepsrisico neemt niet toe ten gevolge van de beoogde ontwikkeling. Er dient een volledige verantwoording van het groepsrisico te worden opgenomen voor de buisleidingen. Tevens ligt het plangebied in het invloedsgebied van wegtraject A12 en toekomstig wegtraject A15, 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.

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

5.1 Wettelijk kader

5.1.1 Besluit externe veiligheid buisleidingen

Ten aanzien van het groepsrisico van de gasleiding A-505 als genoemde risicobron dient te worden ingegaan op de elementen van de verantwoording uit artikel 12 van het Bevb:

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, vergleken 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.

c Indien mogelijk, de maatregelen ter beperking van het groepsrisico die worden toegepast door de exploitant van de buisleiding die dat risico mede veroorzaakt;

d Andere mogelijkheden voor ruimtelijke ontwikkelingen met een lager groepsrisico en de voor- en nadelen daarvan;

e De mogelijkheden en de voorgenomen maatregelen tot beperking van het groepsrisico in de nabije toekomst;

f de mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp of zwaar ongeval;

g de mogelijkheden voor personen die zich bevinden in het invloedsgebied van de buisleiding of buisleidingen die het groepsrisico mede veroorzaakt of

veroorzaken, om zich in veiligheid te brengen indien zich een ramp of zwaar ongeval voordoet.

5.1.2 Besluit externe veiligheid transportroutes

Ten aanzien van het groepsrisico van het wegtraject A12 en toekomstig wegtraject A15 als genoemde risicobron dient te worden ingegaan op de elementen van de verantwoording uit artikel 7 van het Bevt:

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.

5.2 Verantwoording van het groepsrisico en advies veiligheidsregio

De Omgevingsdienst Regio Arnhem heeft het groepsrisico verantwoord in opdracht van gemeente Duiven. Deze verantwoording is bijgevoegd in bijlage I van dit onderzoek en is opgenomen in de Toelichting van het bestemmingsplan. De Veiligheidsregio Gelderland-Midden heeft reeds advies aangeleverd. Dit advies is verwerkt in de verantwoording van het groepsrisico van de Omgevingsdienst en eveneens bijgevoegd in bijlage I.

6 Conclusie

Ten aanzien van het groepsrisico ligt het plan in het invloedsgebied van de snelweg A12, de toekomstige snelweg A15, een drietal aardgastransportleidingen en BRZO inrichting Synerlogic B.V. Op basis bovenstaande verantwoording groepsrisico kan worden geconcludeerd dat het ruimtelijke initiatief geen significant effect heeft op het groepsrisico, dan wel op de mogelijkheden voor de bestrijdbaarheid en zelfredzaamheid. Daarmee is het aspect externe veiligheid geen belemmering voor de realisatie van het plan. Het nog aanwezige restrisico wordt geaccepteerd door de gemeente.

Bijlage I – Verantwoording GR ODRA en advies VGGM

Omgevingsdienst
Regio Arnhem

Datum : 27 oktober 2023

Aan : Monique Giezen

Van : Marcel Scherrenburg

Betreft : Verantwoording groepsrisico Graafstaete II Duiven

De Omgevingsdienst Regio Arnhem (ODRA) is door de gemeente Duiven gevraagd om een verantwoording groepsrisico op te stellen voor het bestemmingsplan Graafstaete II Duiven. Het plan voorziet in een uitbreiding van het bedrijventerrein met 5,5 hectare hierdoor neemt het aantal aanwezige personen toe. Onderstaand de verantwoording groepsrisico.

Verantwoording groepsrisico
Het plan is gelegen in het invloedsgebied groepsrisico van de snelweg A12, toekomstige snelweg A15, een drietal aardgastransportleidingen en BRZO inrichting Synerlogic B.V. Daarmee hebben wijzigingen in het invloedsgebied van deze risicobronnen invloed op de hoogte van het groepsrisico. Doordat de afstand tussen het plan en de snelweg A12 en toekomstige snelweg A15 groter is dan 200 meter, kan er worden volstaan met een beperkte verantwoording groepsrisico. Dit geldt niet voor de aardgastransportleidingen en de BRZO inrichting Synerlogic B.V, deze moeten beide uitgebreid verantwoord worden. Bij inrichtingen is het altijd uitgebreid en voor aardgastransportleiding A-505 wordt een overschrijding van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico berekend.

Conform vigerende wetgeving moet de gemeente het groepsrisico verantwoorden. Meer specifiek gaat het om de wettelijke verplichting op grond van het Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt) artikel 7 en 9 vanwege het vervoer van gevaarlijke stoffen over de snelweg (onderdelen H en I), Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) artikel 12 vanwege de aardgastransportleidingen en Besluit externe veiligheid inrichtingen (artikel 13) vanwege BRZO inrichting Synerlogic B.V. De gemeente heeft bij het invullen van de verantwoordingsplicht een grote mate van beoordelingsvrijheid. Ten aanzien van de aspecten bestrijdbaarheid en zelfredzaamheid heeft de veiligheidsregio adviesrecht. Bij het invullen van de verantwoordingsplicht is gebruik gemaakt van het advies van de Veiligheids- en Gezondheidsregio Gelderland Midden (VGGM) van 6 oktober 2023 (kenmerk: 2023-006145). Onderstaand een beschouwing van deze aspecten.

A. Personendichtheid
Uit het uitgevoerde EV onderzoek (Externe veiligheid, Duiven Graafstaete II, projectnr. 220237, d.d. 19-7-2023) blijkt dat het plan voorziet in toename van 160 personen.

B. Hoogte groepsrisico
Uit Bilfinger memo, onderwerp Addendum QRA (memo nr. 331215410-Rev J, d.d. 8 januari 2020) voor de BRZO inrichting Synerlogic B.V. blijkt dat er enkel een groepsrisico wordt berekend onder de 10 dodelijke slachtoffers. Officieel gezien spreken we dan niet over een groepsrisico omdat daarbij tien of meer dodelijke slachtoffers moeten vallen (een verwaarloosbaar groepsrisico). Uit ditzelfde verhaal blijkt ook dat het invloedsgebied maar 50 meter over het plangebied is gelegen. Gezien de uitkomst van de eerdere groepsrisico berekening, het invloedsgebied maar voor 50 meter is gelegen over plangebied, kan kwalitatief

Eusebiusbuitensingel 75 • Postbus 3066 • 6802 DB ARNHEM
Telefoon 026 - 3771600 • E-mail: postbus@odra.nl

gesteld worden dat het ruimtelijkplan Graafstaete II Duiven geen verandering van de berekende hoogte van het groepsrisico te weeg zal brengen.

Dit geldt ook voor de aardgastransportleidingen. Uit het uitgevoerde EV onderzoek (Externe veiligheid, Duiven Graafstaete II, projectnr. 22023, d.d. 19-7-2023) blijkt dat het groepsrisico van de drie aardgastransportleidingen niet toeneemt door het ruimtelijkplan. Wel wordt voor aardgastransportleiding A-505 een overschrijding van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico berekend. Deze wordt alleen niet veroorzaakt door het ruimtelijkplan, maar door de al aanwezige bebouwing rondom de leiding.

C t/m E. Mogelijkheden tot beperking van het groepsrisico bij de risicobron
De gemeente Duiven ziet geen andere mogelijkheden om het groepsrisico verder te beperken. In het verleden zijn er aanvullende veiligheidsmaatregelen opgenomen in de omgevingsvergunning van het Synerlogic. B.V. De veiligheid aspecten rondom hogedruk aardgastransportleidingen is geregeld in nationale wetgeving.

F. De voor- en nadelen van andere mogelijkheden voor ruimtelijke ontwikkelingen met een lager groepsrisico
Doordat uit de risicoberekening voor de aardgastransportleidingen is gebleken dat het groepsrisico niet toeneemt en in de destijds uitgevoerde risicoberekening voor Synerlogic B.V. enkel groepsrisico berekende beneden de tien dodelijke slachtoffers (een verwaarloosbaar groepsrisico) ziet de gemeente geen andere mogelijkheden voor een ruimtelijke ontwikkeling met een lager groepsrisico.

Daarnaast is er een gebrek aan bedrijventerreinen binnen de gemeente Duiven. Deze locatie sluit mooi aan bij de al bestaande bedrijventerreinen. Deze ontwikkeling is dan ook economisch belangrijk voor de gemeente Duiven. Verder is het plan stedenbouwkundig goed inpasbaar.

G. Mogelijkheden en de voorgenomen maatregelen tot beperking van het groepsrisico in de nabije toekomst
De gemeente Duiven is niet voornemens nieuwe maatregelen te nemen om het groepsrisico te beperken.

H. Bestrijdbaarheid
Bij een calamiteit zal de brandweer zich inzetten om de effecten ten gevolge van het incident te beperken. Deze inzet zal voornamelijk plaatsvinden dicht bij de bron. De mate van bestrijdbaarheid wordt vooral bepaald door de veiligheidsvoorzieningen en het aantal aanwezigen dicht bij de risicobron.
VGGM is hiervoor voor advies gevraagd. Uit het advies is naar voren gekomen dat er naar de bluswatervoorziening(en) en bereikbaarheid op planniveau gekeken moet worden vanwege o.a. risico’s van incidenten met gevaarlijke stoffen. Dit aspect valt niet te regelen op bestemmingsplan niveau. In de uitwerking van het plan zal dit aspect worden meegenomen.

I. Zelfredzaamheid
Met de term “zelfredzaamheid” wordt bedoeld: Het vermogen om jezelf en/of anderen in veiligheid te brengen bij (een dreiging van) een gevaarlijke situatie. Bij het bepalen van de mate van zelfredzaamheid spelen onder andere de fysieke gesteldheid en zelfstandigheid van de aanwezigen, de alarmeringsmogelijkheden en vluchtmogelijkheden een rol.

Het advies van de VGGM geeft het volgende aan:

- Het plan ligt alleen binnen de effectafstand van het scenario fakkelbrand en toxische wolk. De kans daarop is klein, maar kan niet worden uitgesloten. Het ligt in de verwachting dat de meeste toekomstige bewoners zichzelf in veiligheid kunnen brengen, mits geïnformeerd en tijdig gewaarschuwd.
- De VGGM adviseert ter verbetering van de zelfredzaamheid:
    - Rekening houden met toestaan milieuklasse, omdat een nieuw te vestigen bedrijf ook een risicobron kan zijn;
    - Bouwkundige aspecten. Te denken valt aan de gebouwindeling, bouwmaterialen, technische installaties en de ontvluchting in het gebouw;
    - De BHV organisatie laten anticiperen op omgevingsrisico's;
    - De ontvluchtbaarheid op planniveau;
    - Toekomstige bewoners te infomeren over de aanwezige omgevingsrisico's met het daarbij behorende handelingsperspectief;
    - En de verkeersafwikkeling rondom het plangebied ingeval van evenementen.

Ten aanzien van de toegestane bedrijvigheid (milieuklasse), in de planregels van Graafstaete II is uitgesloten dat er bedrijven kunnen vestigen die vallen onder het besluit externe veiligheid inrichtingen. Hierdoor zijn nieuwe grote risicobronnen uitgesloten. Ten aanzien van de bouwkundige aspecten, dit valt niet te regelen op bestemmingsplan niveau. In de uitwerking van het plan zal dit aspect worden meegenomen. Ditzelfde geldt ook voor het advies rondom BHV.

Ten aanzien van risicocommunicatie is er NL alert. Hiermee zijn mensen binnen een bepaald gebied gericht te informeren door het sturen van een bericht naar mobiele telefoons. Verder is het plan gemotoriseerd te ontvluchten via de Typograaf en te voet en fietsend ook via Engsestraat en Nieuwgraaf. Er wordt nog bekeken of de aansluiting aan de zuidkant van het plan (Engsestraat) geschikt te maken is als aanvalsweg voor hulpverleningsdiensten. Ten aanzien van het handelingsperspectief bij een toxische wolk is dat binnenshuis schuilen en ramen en deuren sluiten. Ingeval van fakkelbrand is het handelingsperspectief beperkt, vanwege het snelle optreden van het incident.

De verkeersafwikkeling ingeval met evenementen rondom het plangebied geeft geen problemen. De gemeente acht het dan ook niet noodzakelijk om verdere maatregelen te treffen om de zelfredzaamheid te verbeteren. Daarnaast zijn de geadviseerde maatregelen van de VGGM niet ruimtelijk relevant en enkel ter verbetering.

Conclusie

Ten aanzien van het groepsrisico ligt het plan in het invloedsgebied van de snelweg A12, de toekomstige snelweg A15, een drietal aardgastransportleidingen en BRZO inrichting Synerlogic B.V. Op basis bovenstaande verantwoording groepsrisico kan worden geconcludeerd dat het ruimtelijke initiatief geen significant effect heeft op het groepsrisico, dan wel op de mogelijkheden voor de bestrijdbaarheid en zelfredzaamheid. Daarmee is het aspect externe veiligheid geen belemmering voor de realisatie van het plan. Het nog aanwezige restrisico wordt geaccepteerd door de gemeente.

Memo

BILFINGER

Engineering & Maintenance

Aan	Jamila Chedra (Synerlogic)
Van	Roel Bottenberg
Afdeling	License to Operate
E-mail	roel.bottenberg@bilfinger.com

Memo nr.: 331215410 – Rev. J 8 januari 2020
Onderwerp: Addendum QRA

Northwest Europe

Bilfinger Tebodin Netherlands B.V.
Keizer Karel V Singel 45
5654 NM Eindhoven

Inleiding

Op 18 december 2019 heeft de ODRN te kennen gegeven dat de QRA van Synerlogic niet op het rijksdriehoekstelsel geprojecteerd is. De ODRN heeft verzocht de PSU file hierop aan te passen. Synerlogic heeft vervolgens Bilfinger Tebodin verzicht deze aanpassing door te voeren.

Basis QRA

De meest recente versie van de QRA betreft de QRA van 31 maart 2016 (ordernummer 42108.00 / 47406.00, documentnummer 331215410, Revisie I).

Addendum QRA

Onderhavig document dient als addendum op de voorgenoemde QRA te worden beschouwd. De scenario's zijn doorgerekend ten aanzien van de situatie waarbij salpeterzuur als toxisch is beschouwd.

Aanpassingen

De volgende aanpassingen zijn doorgevoerd in Safeti 6.54:

- Aanpassing "x" en "y" coördinaten van risicobronnen, ontstekingsbronnen, populatiegegevens, de inrichtingsgrens en risk ranking points;
- Selectie correcte risicobronnen in de run-rows.

Resultaten

De resultaten zijn weergegeven in de bijlage van deze memo.

Met vriendelijke groet,

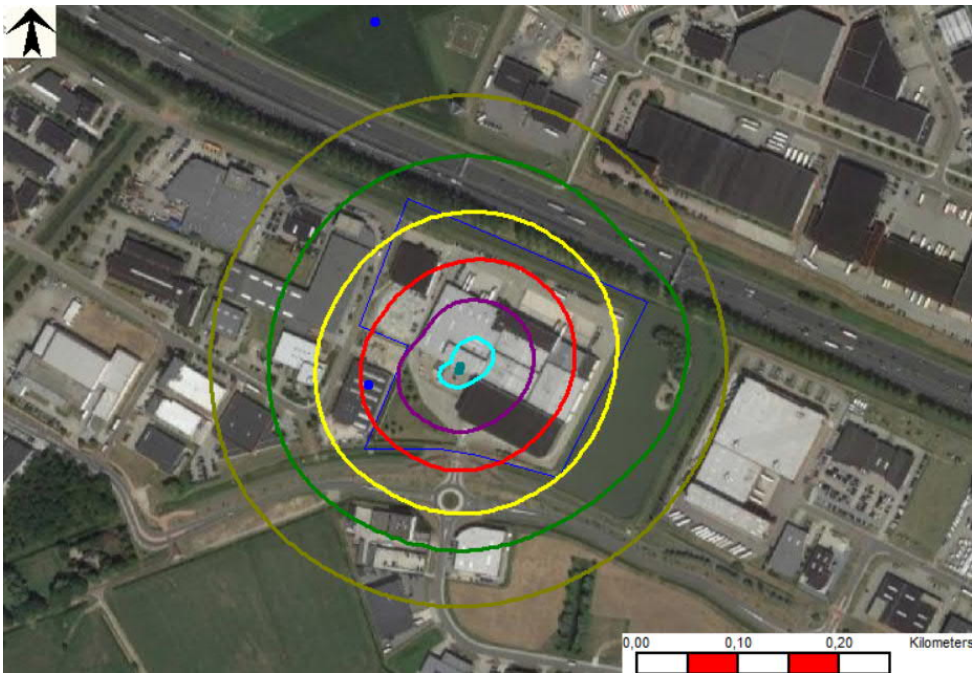
Roel Bottenberg	Jeroen Jacobse
Consultant License to Operate	Consultant License to Operate
Opsteller document	*Aftoetser*

Overzicht bijlagen:

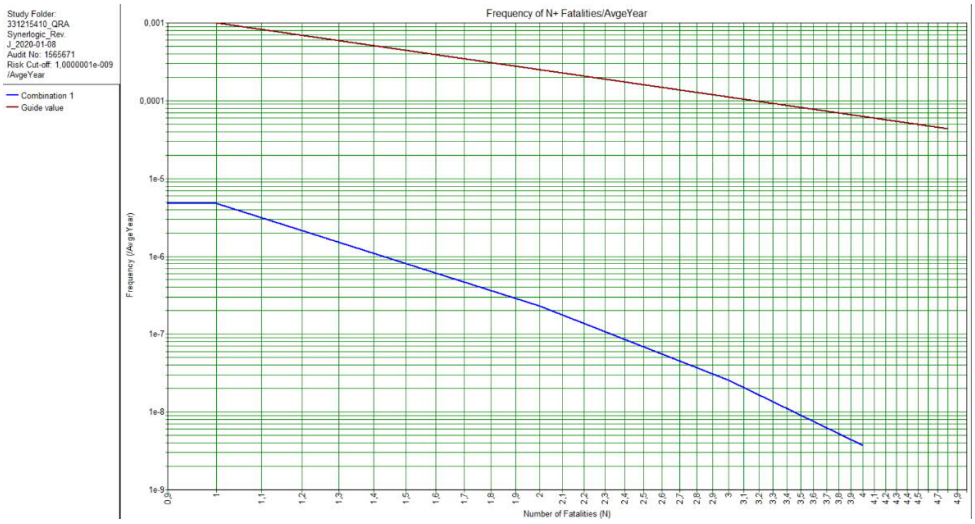
- Bijlage 1: Resultaten plaatsgebonden risico en groepsrisico
- Bijlage 2: Individual risk ranking report
- Bijlage 3: Societal risk ranking report

Bijlage 1: Resultaten plaatsgebonden risico en groepsrisico

Plaatsgebonden risico



Groepsrisico



Bijlage 2: Individual risk ranking report

331215410 QRA Synerlogic Rev. J 2020-01-

Individual Risk Ranking Point Criteria

Results from the following Run Rows make up this report:

Dag salp tox
Nacht salp tox
Verlading dag salp tox

This report does not include results for risk ranking points which have zero risk associated with them, or which have been explicitly excluded by the program user.
All coordinates in this report are absolute, not relative to the Location Offset.

Risk Ranking Point Set: Default Risk Ranking Point Set

Sorting method: By Risk
Sort criterion: By Frequency per year

Analysis of risk by weathers and directions:
Separate Analysis performed? No

Analysis of risk by model and location:
Separate Analysis performed? No

Analysis of risk for selected Risk Ranking Points:
Selected Points analysed? No

Indoor / Outdoor Individual Risk : Outdoor

Individual Risk Ranking Point Results

Column: 1

Risk Ranking Point: Risk Ranking Point naburig pand ten westen (197549,441820 m)

Model Name	East m	North m	Risk /AvgeYear	Pct. Risk	Risk / Outcome
Study salpeterzuur toxisch\7. Tankwagen verlading salpeterzuur\7.A - Breuk slang\7.A.3 - Breukslang falen IB e					
	197.640,30	441.837,29	6.45489E-007	46,11	5.36120E-003
Study salpeterzuur toxisch\6. Tankwagen verlading formaldehyde\6.A - Breuk slang\6.A.4 - Breukslang werken					
	197.640,30	441.837,29	2.09676E-007	14,98	3.09713E-004
Study salpeterzuur toxisch\3. Tankopslag salpeterzuur\3.B - gehele inhoud in 10 min. salpeterzuur					
	197.640,88	441.845,84	1.41000E-007	10,07	1.41000E-002
Study salpeterzuur toxisch\6. Tankwagen verlading formaldehyde\6.A - Breuk slang\6.A.4 - Breukslang werken					
	197.640,30	441.837,29	1.00136E-007	7,15	1.47911E-004
Study salpeterzuur toxisch\7. Tankwagen verlading salpeterzuur\7.A - Breuk slang\7.A.1 - Breukslang falen IB e					
	197.640,30	441.837,29	9.94397E-008	7,10	1.29479E-002
Study salpeterzuur toxisch\2. Tankopslag formaldehyde\2.C - Lek diameter 10 mm formaldehyde					
	197.645,83	441.843,61	8.57673E-008	6,13	4.28837E-004
Study salpeterzuur toxisch\6. Tankwagen verlading formaldehyde\6.A - Breuk slang\6.A.3 - Breukslang falen IB					
	197.640,30	441.837,29	2.32904E-008	1,66	3.09713E-004
Study salpeterzuur toxisch\6. Tankwagen verlading formaldehyde\6.A - Breuk slang\6.A.3 - Breukslang falen IB					
	197.640,30	441.837,29	2.32904E-008	1,66	3.09713E-004
Study salpeterzuur toxisch\7. Tankwagen verlading salpeterzuur\7.A - Breuk slang\7.A.4 - Breukslang werken II					
	197.640,30	441.837,29	1.87436E-008	1,34	1.72912E-005
Study salpeterzuur toxisch\6. Tankwagen verlading formaldehyde\6.A - Breuk slang\6.A.2 - Breukslang werken					
	197.640,30	441.837,29	1.33796E-008	0,96	3.09713E-004

Risk Ranking Point: **Risk Ranking Point naburig pand ten westen (197549,441820 m)**

Model Name	East	North	Risk	Pct. Risk	Risk / Outcome
	m	m	/AvgeYear		
Study salpeterzuur toxisch\6. Tankwagen verlading formaldehyde\6.A - Breuk slang\6.A.2 - Breukslang werken					
	197.640,30	441.837,29	1.33796E-008	0,96	3.09713E-004
Study salpeterzuur toxisch\3. Tankopslag salpeterzuur\3.A - instantaan falen salpeterzuur					
	197.640,88	441.845,84	5.00672E-009	0,36	5.00672E-004
Study salpeterzuur toxisch\5. Tankwagen aanwezig salpeterzuur\5.A - instantaan falen tankwagen salpeterzuur					
	197.638,71	441.834,65	4.48022E-009	0,32	8.17558E-003
Study salpeterzuur toxisch\2. Tankopslag formaldehyde\2.A - Instantaan falen formaldehyde					
	197.645,83	441.843,61	4.28837E-009	0,31	4.28837E-004
Study salpeterzuur toxisch\3. Tankopslag salpeterzuur\3.C - lek diameter 10 mm salpeterzuur					
	197.640,88	441.845,84	2.94833E-009	0,21	1.47416E-005
Study salpeterzuur toxisch\7. Tankwagen verlading salpeterzuur\7.A - Breuk slang\7.A.2 - Breukslang werken II					
	197.640,30	441.837,29	2.62824E-009	0,19	3.79804E-005
Study salpeterzuur toxisch\2. Tankopslag formaldehyde\2.B - Gehele inhoud in 10 min formaldehyde					
	197.645,83	441.843,61	2.23429E-009	0,16	2.23429E-004
Study salpeterzuur toxisch\6. Tankwagen verlading formaldehyde\6.A - Breuk slang\6.A.1 - Breukslang falen IB					
	197.640,30	441.837,29	1.48662E-009	0,11	3.09713E-004
Study salpeterzuur toxisch\6. Tankwagen verlading formaldehyde\6.A - Breuk slang\6.A.1 - Breukslang falen IB					
	197.640,30	441.837,29	1.48662E-009	0,11	3.09713E-004
Study salpeterzuur toxisch\6. Tankwagen verlading formaldehyde\6.C - Instantaan falen\6.C - Instantaan falen ta					
	197.640,30	441.837,29	7.18534E-010	0,05	3.09713E-004
Study salpeterzuur toxisch\5. Tankwagen aanwezig salpeterzuur\5.B - vrijkomen hele inhoud via grootste openir					
	197.638,71	441.834,65	3.02232E-010	0,02	1.10303E-002
Study salpeterzuur toxisch\4. Tankwagen aanwezig formaldehyde\4.A - Instantaan falen tankwagen formaldehyc					
	197.638,71	441.834,65	2.39145E-010	0,02	3.48607E-004
Study salpeterzuur toxisch\1. PGS loodsen\1.E Loods F-G\Doors Open- 900 m2/1800 s					
	197.692,36	441.786,07	2.15978E-010	0,02	1.22715E-003
Study salpeterzuur toxisch\1. PGS loodsen\1.D Loods E\Doors Open- 900 m2/1800 s					
	197.735,47	441.815,09	1.42200E-010	0,01	8.07954E-004
Study salpeterzuur toxisch\4. Tankwagen aanwezig formaldehyde\4.B - Vrijkomen hele inhoud via grootste oper					
	197.638,71	441.834,65	1.19224E-011	0,00	3.48607E-004
TOTAL					
			1.39978E-006		

Risk Ranking Point: **Risk Ranking Point overkant snelweg (197555,442178 m)**

Model Name	East	North	Risk	Pct. Risk	Risk / Outcome
	m	m	/AvgeYear		
Study salpeterzuur toxisch\3. Tankopslag salpeterzuur\3.B - gehele inhoud in 10 min. salpeterzuur					
	197.640,88	441.845,84	1.87228E-011	80,63	1.87228E-006
Study salpeterzuur toxisch\1. PGS loodsen\1.D Loods E\Doors Open- 900 m2/1800 s					
	197.735,47	441.815,09	4.49913E-012	19,37	2.55632E-005
TOTAL					
			2.32219E-011		

Bijlage 3: Societal risk ranking report

331215410 QRA Synerlogic Rev. J 2020-01-08

Societal Risk Ranking Criteria

Results from the following Run Rows make up this report:

Dag salp tox
Nacht salp tox
Verlading dag salp tox

All coordinates in this report are absolute, not relative to the Location Offset.

Sorting method: By rate of death
Max. fatalities for selected Rows: 3

Analysis of risk by weathers and directions:
Separate Analysis performed? No

Analysis of risk by model and location:
Separate Analysis performed? No

Aversion Index : 1,000000

Societal Risk Ranking Results

Column: 1 — **All Frequencies are /AvgeYear**

East	North	Risk Integral	Risk Integral	Average	Zero Deaths	0-1	1-2,61416
m	m	/AvgeYear	Percent	Outcome			
Study salpeterzuur toxisch\7. Tankwagen verlading salpeterzuur\7.A - Breuk slang\7.A.3 - Breukslang falen IB en werken DSB\7.A.3 - Totaal							
197.640,30	441.837,29	2.22028E-006	44,23	1.84409E-002	9.68244E-005	2.31904E-005	3.85203E-007
Study salpeterzuur toxisch\6. Tankwagen verlading formaldehyde\6.A - Breuk slang\6.A.4 - Breukslang werken IB en werken DSB\6.A.4 - Breukslang werken IB en werken DSB tank							
197.640,30	441.837,29	8.66730E-007	17,26	1.28025E-003	5.87755E-004	8.92446E-005	0.00000E+000
Study salpeterzuur toxisch\7. Tankwagen verlading salpeterzuur\7.A - Breuk slang\7.A.4 - Breukslang werken IB en werken DSB\7.A.4 - Totaal							
197.640,30	441.837,29	4.39840E-007	8,76	4.05757E-004	9.75297E-004	1.08703E-004	0.00000E+000
Study salpeterzuur toxisch\6. Tankwagen verlading formaldehyde\6.A - Breuk slang\6.A.4 - Breukslang werken IB en werken DSB\6.A.4- Breukslang werken IB en werken DSB tankwagen							
197.640,30	441.837,29	4.03122E-007	8,03	5.95454E-004	5.87755E-004	8.92446E-005	0.00000E+000
Study salpeterzuur toxisch\7. Tankwagen verlading salpeterzuur\7.A - Breuk slang\7.A.1 - Breukslang falen IB en falen DSB\7.A.1 - Totaal							

Column: 1 — **All Frequencies are /AvgeYear**

East	North	Risk Integral	Risk Integral	Average	Zero Deaths	0-1	1-2,61416
m	m	/AvgeYear	Percent	Outcome			
197.640,30	441.837,29	3.52014E-007	7,01	4.58351E-002	5.92125E-006	1.68466E-006	7.40972E-008
Study salpeterzuur toxisch\3. Tankopslag salpeterzuur\3.B - gehele inhoud in 10 min. salpeterzuur							
197.640,88	441.845,84	2.27116E-007	4,52	2.27116E-002	7.56634E-006	2.39121E-006	4.24515E-008
Study salpeterzuur toxisch\2. Tankopslag formaldehyde\2.C - Lek diameter 10 mm formaldehyde							
197.645,83	441.843,61	9.87375E-008	1,97	4.93687E-004	1.78331E-004	2.16691E-005	0.00000E+000
Study salpeterzuur toxisch\6. Tankwagen verlading formaldehyde\6.A - Breuk slang\6.A.3 - Breukslang falen IB en werken DSB\6.A.3 - Breukslang falen IB en werken DSB tank							
197.640,30	441.837,29	9.62748E-008	1,92	1.28025E-003	6.52869E-005	9.91314E-006	0.00000E+000
Study salpeterzuur toxisch\6. Tankwagen verlading formaldehyde\6.A - Breuk slang\6.A.3 - Breukslang falen IB en werken DSB\6.A.3- Breukslang falen IB en werken DSB tankwagen							
197.640,30	441.837,29	9.62748E-008	1,92	1.28025E-003	6.52869E-005	9.91314E-006	0.00000E+000
Study salpeterzuur toxisch\6. Tankwagen verlading formaldehyde\6.A - Breuk slang\6.A.2 - Breukslang werken IB en falen DSB\6.A.2 - Breukslang werken IB en falen DSB tank							
197.640,30	441.837,29	5.53068E-008	1,10	1.28025E-003	3.75052E-005	5.69478E-006	0.00000E+000
Study salpeterzuur toxisch\6. Tankwagen verlading formaldehyde\6.A - Breuk slang\6.A.2 - Breukslang werken IB en falen DSB\6.A.2- Breukslang werken IB en falen DSB tankwagen							
197.640,30	441.837,29	5.53068E-008	1,10	1.28025E-003	3.75052E-005	5.69478E-006	0.00000E+000
Study salpeterzuur toxisch\7. Tankwagen verlading salpeterzuur\7.A - Breuk slang\7.A.2 - Breukslang werken IB en falen DSB\7.A.2 - Totaal							
197.640,30	441.837,29	4.18736E-008	0,83	6.05110E-004	6.02646E-005	8.93539E-006	0.00000E+000
Study salpeterzuur toxisch\3. Tankopslag salpeterzuur\3.C - lek diameter 10 mm salpeterzuur							
197.640,88	441.845,84	1.52747E-008	0,30	7.63737E-005	1.81911E-004	1.80889E-005	0.00000E+000
Study salpeterzuur toxisch\5. Tankwagen aanwezig salpeterzuur\5.A - instantaan falen tankwagen salpeterzuur							
197.638,71	441.834,65	1.39673E-008	0,28	2.54877E-002	4.43106E-007	1.03140E-007	1.75325E-009
Study salpeterzuur toxisch\6. Tankwagen verlading formaldehyde\6.A - Breuk slang\6.A.1 - Breukslang falen IB en falen DSB\6.A.1 - Breukslang falen IB en falen DSB uitstroom tank							
197.640,30	441.837,29	6.14520E-009	0,12	1.28025E-003	4.16725E-006	6.32753E-007	0.00000E+000
Study salpeterzuur toxisch\6. Tankwagen verlading formaldehyde\6.A - Breuk slang\6.A.1 - Breukslang falen IB en falen DSB\6.A.1 - Breukslang falen IB en falen DSB uitstroom tankwagen							
197.640,30	441.837,29	6.14520E-009	0,12	1.28025E-003	4.16725E-006	6.32753E-007	0.00000E+000
Study salpeterzuur toxisch\2. Tankopslag formaldehyde\2.A - Instantaan falen formaldehyde							
197.645,83	441.843,61	4.93687E-009	0,10	4.93687E-004	8.91654E-006	1.08346E-006	0.00000E+000
Study salpeterzuur toxisch\6. Tankwagen verlading formaldehyde\6.B - lek slang\6.B.1 - Lek slang falen IB							
197.640,30	441.837,29	4.69368E-009	0,09	2.93355E-006	1.58456E-003	1.54369E-005	0.00000E+000
Study salpeterzuur toxisch\3. Tankopslag salpeterzuur\3.A - instantaan falen salpeterzuur							
197.640,88	441.845,84	3.83655E-009	0,08	3.83655E-004	9.42279E-006	5.77211E-007	0.00000E+000
Study salpeterzuur toxisch\6. Tankwagen verlading formaldehyde\6.C - Instantaan falen\6.C - Instantaan falen tankwagen							
197.640,30	441.837,29	2.97018E-009	0,06	1.28025E-003	2.01417E-006	3.05831E-007	0.00000E+000

Column: 1

All Frequencies are /AvgeYear

East	North	Risk Integral	Risk Integral	Average	Zero Deaths	0-1	1-2,61416
m	m	/AvgeYear	Percent	Outcome			
Study salpeterzuur toxisch\1. PGS loodsen\1.D Loods E\Doors Open- 900 m2/1800 s							
197.735,47	441.815,09	2.85446E-009	0,06	1.62185E-002	1.45494E-007	3.05058E-008	0.00000E+000
Study salpeterzuur toxisch\1. PGS loodsen\1.E Loods F-G\Doors Open- 900 m2/1800 s							
197.692,36	441.786,07	2.11132E-009	0,04	1.19961E-002	1.57515E-007	1.84849E-008	0.00000E+000
Study salpeterzuur toxisch\2. Tankopslag formaldehyde\2.B - Gehele inhoud in 10 min formaldehyde							
197.645,83	441.843,61	1.99874E-009	0,04	1.99874E-004	9.03191E-006	9.68091E-007	0.00000E+000
Study salpeterzuur toxisch\5. Tankwagen aanwezig salpeterzuur\5.B - vrijkomen hele inhoud via grootste opening tankwagen salpeterzuur (76mm)							
197.638,71	441.834,65	9.76978E-010	0,02	3.56561E-002	2.17006E-008	5.43507E-009	2.64357E-010
Study salpeterzuur toxisch\4. Tankwagen aanwezig formaldehyde\4.A - Instantaan falen tankwagen formaldehyde							
197.638,71	441.834,65	9.37414E-010	0,02	1.36649E-003	5.95569E-007	9.04310E-008	0.00000E+000
Study salpeterzuur toxisch\1. PGS loodsen\1.D Loods E\Doors Closed- 300 m2/1800 s							
197.735,47	441.815,09	5.20771E-010	0,01	3.01932E-005	1.67143E-005	5.33696E-007	0.00000E+000
Study salpeterzuur toxisch\4. Tankwagen aanwezig formaldehyde\4.B - Vrijkomen hele inhoud via grootste opening tankwagen formaldehyde (76 mm)							
197.638,71	441.834,65	4.67340E-011	0,00	1.36649E-003	2.96916E-008	4.50837E-009	0.00000E+000
Study salpeterzuur toxisch\1. PGS loodsen\1.C Loods C\Doors Open- 92 m2/1800 s							
197.768,13	441.845,04	3.50928E-011	0,00	9.06323E-006	3.71762E-006	1.54382E-007	0.00000E+000
Study salpeterzuur toxisch\1. PGS loodsen\1.D Loods E\Doors Open- 300 m2/1800 s							
197.735,47	441.815,09	5.31399E-012	0,00	3.01932E-005	1.70554E-007	5.44588E-009	0.00000E+000
Study salpeterzuur toxisch\6. Tankwagen verlading formaldehyde\6.B - lek slang\6.B.2 - Lek slang werken IB							
197.640,30	441.837,29	0.00000E+000	0,00	0.00000E+000	1.44000E-002	0.00000E+000	0.00000E+000
Study salpeterzuur toxisch\7. Tankwagen verlading salpeterzuur\7.B - lek slang\7.B.1 - Lek slang falen IB							
197.640,30	441.837,29	0.00000E+000	0,00	0.00000E+000	1.28000E-003	0.00000E+000	0.00000E+000
Study salpeterzuur toxisch\7. Tankwagen verlading salpeterzuur\7.B - lek slang\7.B.2 - Lek slang werken IB							
197.640,30	441.837,29	0.00000E+000	0,00	0.00000E+000	1.15200E-002	0.00000E+000	0.00000E+000
TOTAL							
		5.02034E-006					

Veiligheids- en Gezondheidsregio Gelderland-Midden

Aan het college van burgemeester en wethouders
van de gemeente Duiven
Koning Willem-Alexanderplein 1
6921ES Duiven

Datum 06-10-2023
Uw kenmerk
Ons kenmerk 2023-006145
Contactpersoon Riëtte Bloem
Telefoonnummer 088-3555961
E-mailadres riette.bloem@vggm.nl

Onderwerp Omgevingsadvies concept bestemmingsplan Graafstaete II, Duiven

Geacht college,

Op 7 september jl. ontving ik uw mail waarin u ons om advies vraagt over het concept bestemmingsplan “Graafstaete II, Duiven" in Duiven.
Conform de wet- en regelgeving adviseert Veiligheids- en Gezondheidsregio Gelderland-Midden bij ruimtelijke ontwikkelingen over gezondheid, (externe) veiligheid en de mogelijkheden voor rampenbestrijding en zelfredzaamheid.

Het plan
Graafstaete II in Duiven wordt een uitbreiding van het bestaande bedrijventerrein Graafstaete I. Het gaat om circa 5,5 hectare bruto oppervalkte voor lokale bedrijven. De gronden kennen op dit moment een agrarsiche bestemming waardoor er een planologische procedure moet worden doorlopen.

Advies
Als het gaat om het verbeteren van de zelfredzaamheid en rampbestrijding adviseer ik u om rekening te houden met:

- De bepaling van de toegestane milieuklassen van de bedrijven die zich vestigen op het nieuwe bedrijventerrein. Een nieuw te vestigen bedrijf kan ook een risicobron vormen op de huidige omgeving en aanwezigen.
- Het gebouw ontwerp. U kunt hierbij denken aangebouwindeling, bouwmaterialen, technische installaties. Een en ander in relatie met de mogelijkheden tot bescherming van de gebruikers en ontvluchting ten tijde van een incident
- De organisatie van de bedrijfshulpverlening bij gebruik van de gebouwen.
- De ontvluchtbaarheid en mogelijkheden tot evacuatie van het gebied op planniveau vanwege de risico’s van incidenten met gevaarlijke stoffen. U kunt daarbij denken aan:
    - Nooduitgangen en vluchtwegen/routes in de omgeving die van de risicobron afgericht zijn;
    - Geen doodlopende wegen toepassen
    - Tweezijdige bereikbaarheid van de gebouwen in het plangebied.
- Aandacht voor risicocommunicatie: aanwezigen te informeren over risico’s en geven van een handelingsperspectief bij incidenten.
- De bluswatervoorziening(en) en bereikbaarheid op planniveau met het oog op rampbestrijding en de basisbrandweerzorg. Voor de uitgangspunten verwijs ik u naar de handreiking Bluswatervoorziening en Bereikbaarheid van Brandweer Nederland. Bluswatervoorziening - Brandweer
- Verkeersafwikkeling bij o.a. evenementen in de omgeving (denk hierbij bv de Kerstshow bij Intratuin).
- Indien verkeersmaatregelen worden toegepast of gewijzigd waarvoor een verkeersbesluit vereist is, zal een afzonderlijk overleg met de korpschef van politie moeten plaats vinden.

Voor het gezondheidsadvies en advies op de overige veiligheid risico's verwijs ik u naar de adviesmemo gegeven op de "Nota van uitgangspunten Omgevingsplan Graafstaete II in Duiven" van 27 februari 2023. (toegevoegd als bijlage)

Toelichting advies
In de omgeving van het plangebied liggen o.a. de volgende risicobronnen:
- BRZO-inrichting Synerlogic B.V. aan de Graafsingel 18 in Duiven
- Rijksweg A12. Over deze weg worden gevaarlijke stoffen vervoerd.
- Aardgastransportleidingen

Het plangebied ligt daarbij binnen de effectafstanden van de relevante scenario's fakkelbrand en toxische wolk. De kans op het zich voordoen van een incident is echter klein, maar kan niet worden uitgesloten. De realisatie van een nieuw bedrijventerrein leidt tot een toename van het aantal aanwezigen.

Zelfredzaamheid
Het ligt in de verwachting dat de aanwezige personen mits geïnformeerd en tijdig gewaarschuwd, zichzelf in veiligheid kunnen brengen.

Rampbestrijding
Door de hoge leidingdruk ontstaat bij ontsteking van uitstromend aardgas een verticale fakkel van tientallen meters hoog met een zeer grote hittestraling waardoor secundaire branden in de omgeving zullen ontstaan. De bestrijding van het scenario fakkelbrand bestaat vooral uit effectbestrijding in de omgeving van het incident, daar waar het vanwege de hittestraling veilig kan. Bronbestrijding is uitsluitend mogelijk door het afsluiten van de getroffen gasleiding door de Gasunie. Het duurt enige tijd voordat het effect hiervan merkbaar zal zijn.
De bestrijding van het scenario toxische wolk richt zich met name op het reduceren van de schadelijke effecten door neerslaan of verdunnen van de toxische wolk in de nabijheid van de bron. Dit is echter geen garantie dat een toxische wolk niet tot over plangebied reikt

Handelingsperspectief
Bij een fakkelbrand is het handelingsperspectief beperkt en zal de afstand tot de fakkel bepalend zijn voor de overlevingskans. Hier geldt hoe groter de afstand hoe groter de kans van overleven.
Zolang uitstromend aardgas nog niet ontstoken is zal vluchten het aan te bevelen handelingsperspectief zijn. Daarbij wil ik aantekenen dat door het scenarioverloop bij een incident met een dergelijke aardgastransportleiding de tijd om zich in veiligheid te brengen zeer beperkt kan zijn.
Voor het scenario toxische wolk is het handelingsperspectief binnenshuis schuilen en ramen en deuren sluiten in combinatie met het uitschakelen van de mechanische ventilatie.

Afsluitend
Ik ga ervan uit u hiermee voldoende te hebben geïnformeerd. Indien u nog vragen heeft of overleg wilt over mijn reactie kunt u contact opnemen met genoemde contactpersoon.

Met vriendelijke groet,

Anton Slofstra
Directie

i.a.a.: marcel.scherrenburg@odra.nl; m.giezen@1stroom.nl; w.boomsluiter@1stroom.nl

Bijlage(n): Adviesmemo Omgevingsadvies Nota van Uitgangspunten Omgevingsplan Graafstaete II in Duiven" van 27 februari 2023.

Bijlage II - CAROLA berekening, huidige situatie

Kwantitatieve Risicoanalyse
Duiven Graafstaete II
Huidige situatie

Door:
SAB adviseurs

Inhoud

1 Inleiding 5

2 Invoergegevens 7
2.1 Interessegebied 7
2.2 Relevante leidingen 7
2.3 Populatie 9

3 Plaatsgebonden risico 12
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 9113_leiding-A-505-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 12
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 9113_leiding-A-507-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 12
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 9113_leiding-A-524-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 13
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 9113_leiding-A-533-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 13
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 9113_leiding-A-635-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 14
3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor 9113_leiding-A-663-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 14
3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor 9113_leiding-N-559-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 15
3.8 Figuur 3.8 Plaatsgebonden risico voor 9113_leiding-N-559-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 15
3.9 Figuur 3.9 Plaatsgebonden risico voor 9113_leiding-N-559-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 16
3.10 Figuur 3.10 Plaatsgebonden risico voor 9113_leiding-N-559-16-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 16
3.11 Figuur 3.11 Plaatsgebonden risico voor 9113_leiding-N-559-16-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie 17
3.12 Figuur 3.12 Plaatsgebonden risico voor 9113_leiding-N-559-20-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 17
3.13 Figuur 3.13 Plaatsgebonden risico voor 9113_leiding-N-559-23-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 18
3.14 Figuur 3.14 Plaatsgebonden risico voor 9113_leiding-N-559-35-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 18
3.15 Figuur 3.15 Plaatsgebonden risico voor 9113_leiding-N-568-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 19

4 Groepsrisico screening 20
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 9113_leiding-A-505-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 20
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 9113_leiding-A-507-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 21
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 9113_leiding-A-524-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 21
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 9113_leiding-A-533-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 22

4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 9113_leiding-A-635-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 23
4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor 9113_leiding-A-663-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 23
4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor 9113_leiding-N-559-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 24
4.8 Figuur 4.8 Groepsrisico screening voor 9113_leiding-N-559-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 25
4.9 Figuur 4.9 Groepsrisico screening voor 9113_leiding-N-559-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 25
4.10 Figuur 4.10 Groepsrisico screening voor 9113_leiding-N-559-16-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 26
4.11 Figuur 4.11 Groepsrisico screening voor 9113_leiding-N-559-16-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie 27
4.12 Figuur 4.12 Groepsrisico screening voor 9113_leiding-N-559-20-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 27
4.13 Figuur 4.13 Groepsrisico screening voor 9113_leiding-N-559-23-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 28
4.14 Figuur 4.14 Groepsrisico screening voor 9113_leiding-N-559-35-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 29
4.15 Figuur 4.15 Groepsrisico screening voor 9113_leiding-N-568-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 29

5 FN curves 31
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 9113_leiding-A-505-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2860.00 en stationing 3860.00 31
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 9113_leiding-A-507-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2860.00 en stationing 3860.00 31
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 9113_leiding-A-524-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 970.00 en stationing 1970.00 32
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 9113_leiding-A-533-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 960.00 en stationing 1960.00 32
5.5 Figuur 5.5 FN curve voor 9113_leiding-A-635-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 950.00 en stationing 1950.00 32
5.6 Figuur 5.6 FN curve voor 9113_leiding-A-663-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 3740.00 en stationing 4740.00 33
5.7 Figuur 5.7 FN curve voor 9113_leiding-N-559-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00 33
5.8 Figuur 5.8 FN curve voor 9113_leiding-N-559-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00 33
5.9 Figuur 5.9 FN curve voor 9113_leiding-N-559-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00 34
5.10 Figuur 5.10 FN curve voor 9113_leiding-N-559-16-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2010.00 en stationing 3010.00 34
5.11 Figuur 5.11 FN curve voor 9113_leiding-N-559-16-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 140.00 34
5.12 Figuur 5.12 FN curve voor 9113_leiding-N-559-20-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 340.00 35
5.13 Figuur 5.13 FN curve voor 9113_leiding-N-559-23-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00 35

5.14 Figuur 5.14 FN curve voor 9113_leiding-N-559-35-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00 35
5.15 Figuur 5.15 FN curve voor 9113_leiding-N-568-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00 36

6 Referenties..... 37

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, buurbedrijven/ activiteiten, vliegroutes, windturbines)	Openbaar	Nee
	Gebruikt weerstation	Openbaar	Ja
4	**Beschrijving per leiding van mogelijke risico's voor de omgeving**		
	Samenvattend overzicht van de resultaten van de QRA, waarin tenminste is opgenomen:	Openbaar	Ja
	Kaart met het berekende plaatsgebonden risico, met contouren voor 10^{-4}, 10^{-5}, 10^{-6}, 10^{-7} en 10^{-8} (indien aanwezig)	Openbaar	Ja
	FN-curve, voor zowel huidige als toekomstige situatie, met het groepsrisico voor de kilometer buisleiding met de grootste overschrijding van de oriënterende waarde. Op de horizontale as van de grafiek met de FN-curve wordt het aantal dodelijke slachtoffers uitgezet, op de verticale as de cumulatieve kans tot 10^{-9} per jaar	Openbaar	Ja
	FN-datapunt waarbij de maximale overschrijding van de oriëntatiewaarde optreedt, inclusief de factor van de overschrijding	Openbaar	Ja
	Grafiek met de screening van het groepsrisico	Openbaar	Ja
	Beschrijving of er kwetsbare bestemmingen en/of beperkt kwetsbare bestemmingen binnen de PR contour van 10^{-6} per jaar zijn	Openbaar	Nee
	Voorgestelde preventieve en repressieve maatregelen die in de QRA zijn meegenomen	Openbaar	Ja

2 Invoergegevens

De risicoberekeningen die in dit rapport zijn beschreven zijn uitgevoerd met CAROLA versie 1.0.0.52. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.3. De berekeningen zijn uitgevoerd op 19-10-2023.

Dit project is opgeslagen onder de naam L:\2022\220237\onderzoek en recht\Externe Veiligheid\werkmap\herstelmodel\Duiven Graafstaete II.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 13-10-2023.
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Deelen. 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	9113_leiding-A-505-deel-1	914.00	66.20	19-10-2023

N.V. Nederlandse Gasunie	9113_leiding-A-507-deel-1	1066.80	66.20	19-10-2023
N.V. Nederlandse Gasunie	9113_leiding-A-524-deel-1	1220.00	66.20	19-10-2023
N.V. Nederlandse Gasunie	9113_leiding-A-533-deel-1	1220.00	66.20	19-10-2023
N.V. Nederlandse Gasunie	9113_leiding-A-635-deel-1	1219.00	66.20	19-10-2023
N.V. Nederlandse Gasunie	9113_leiding-A-663-deel-1	1219.00	79.90	19-10-2023
N.V. Nederlandse Gasunie	9113_leiding-N-559-02-deel-1	114.30	40.00	19-10-2023
N.V. Nederlandse Gasunie	9113_leiding-N-559-10-deel-1	219.10	40.00	19-10-2023
N.V. Nederlandse Gasunie	9113_leiding-N-559-11-deel-1	323.90	40.00	19-10-2023
N.V. Nederlandse Gasunie	9113_leiding-N-559-16-deel-1	323.90	40.00	19-10-2023
N.V. Nederlandse Gasunie	9113_leiding-N-559-16-deel-2	323.90	40.00	19-10-2023
N.V. Nederlandse Gasunie	9113_leiding-N-559-20-deel-1	219.10	40.00	19-10-2023
N.V. Nederlandse Gasunie	9113_leiding-N-559-23-deel-1	219.10	40.00	19-10-2023
N.V. Nederlandse Gasunie	9113_leiding-N-559-35-deel-1	168.30	40.00	19-10-2023
N.V. Nederlandse Gasunie	9113_leiding-N-568-10-deel-1	219.10	40.00	19-10-2023

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

De leidingen zijn gevisualiseerd in figuur 2.2.

Figuur 2.2 Buisleidingen aanwezig in de omgeving van het interessegebied

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

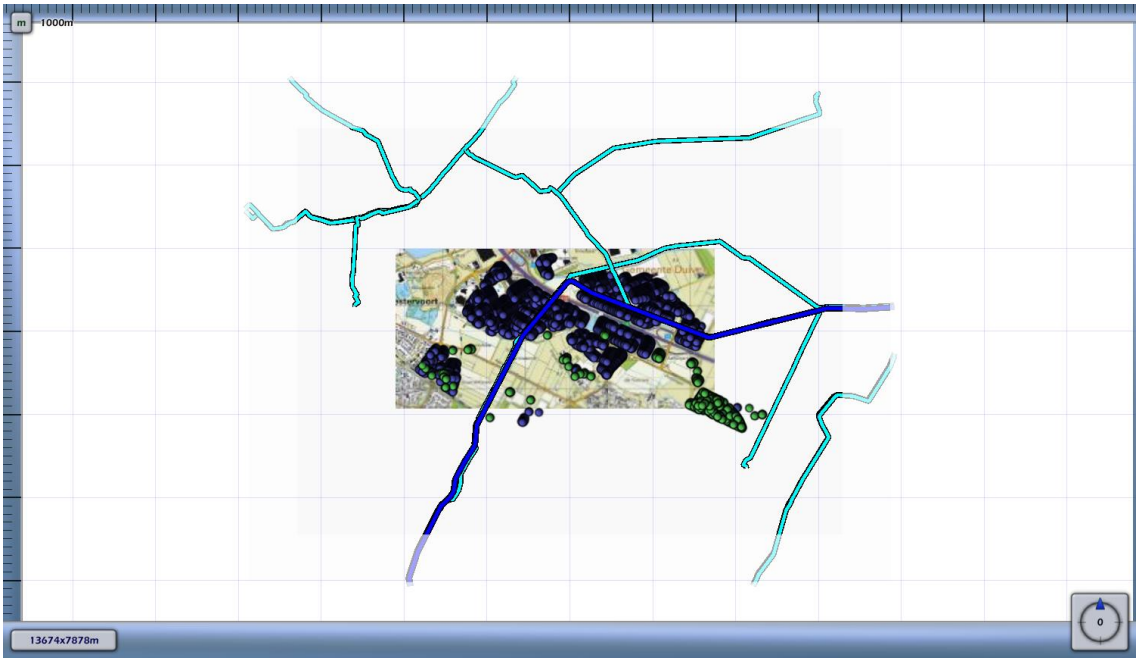
De volgende risicomitigerende maatregelen zijn meegewogen in de risicostudie:

Leidingnaam	Mitigerende maatregel	Begin stationing	Eind stationing
9113_leiding-A-505-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	6659.660	7267.320
9113_leiding-N-559-16-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	913.420	914.860
9113_leiding-N-559-23-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	2289.120	2315.490
9113_leiding-N-559-23-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	2419.280	2422.680

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

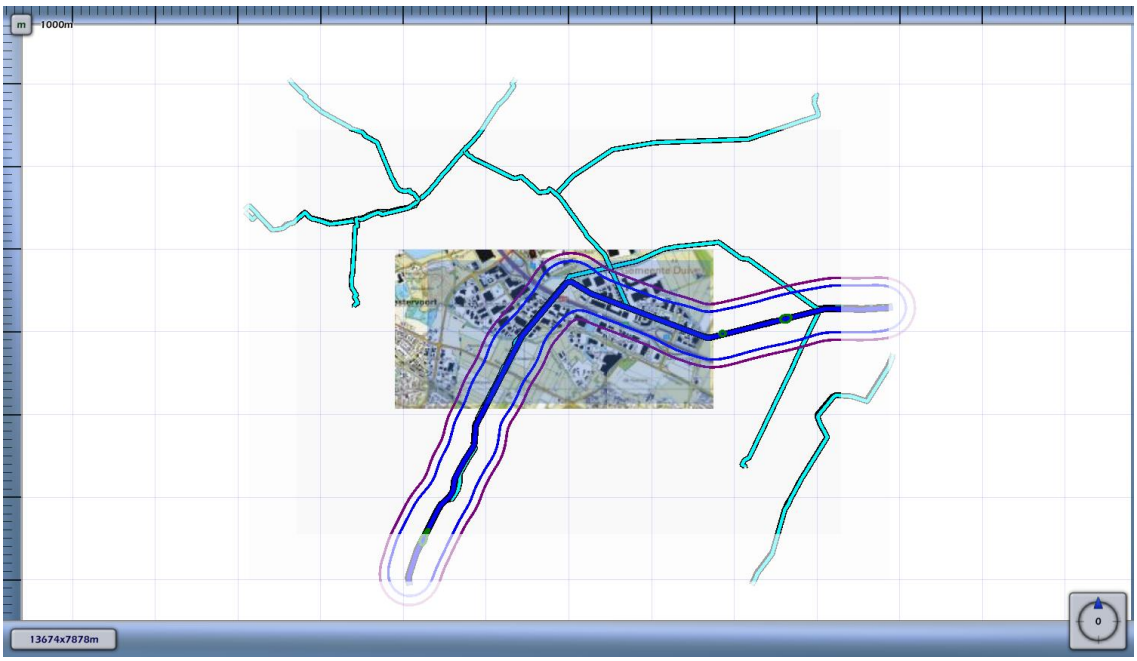
P a d	Type	Aantal	Percentage Personen
..\Duiven+Graafstaete+II_geval+1_resultaten_resultaten\bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Werken	3495	100/ 80/ 7/ 1/ 100/ 100

..\Duiven+Graafstaete+II_geval+1_resultaten_resultaten\hotel-dag0-nacht100.txt	Wonen	428	0/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
..\Duiven+Graafstaete+II_geval+1_resultaten_resultaten\industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	5681	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
..\Duiven+Graafstaete+II_geval+1_resultaten_resultaten\kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt	Werken	8061	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
..\Duiven+Graafstaete+II_geval+1_resultaten_resultaten\wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	830	50/ 100/7 /1 /100/ 100

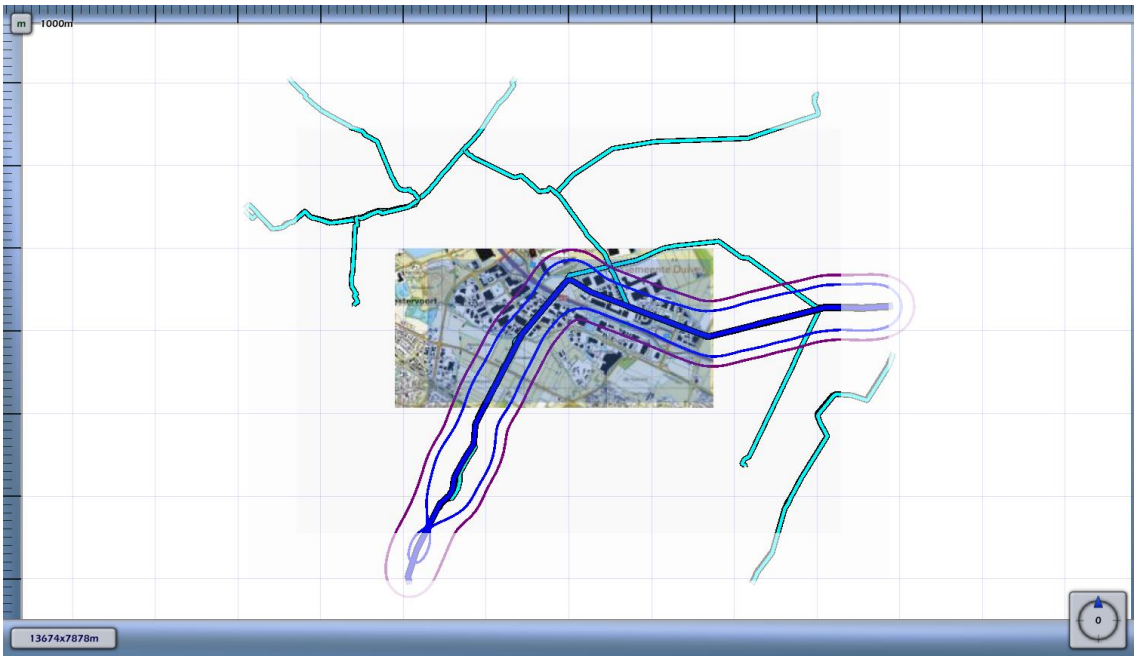
3 Plaatsgebonden risico

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.

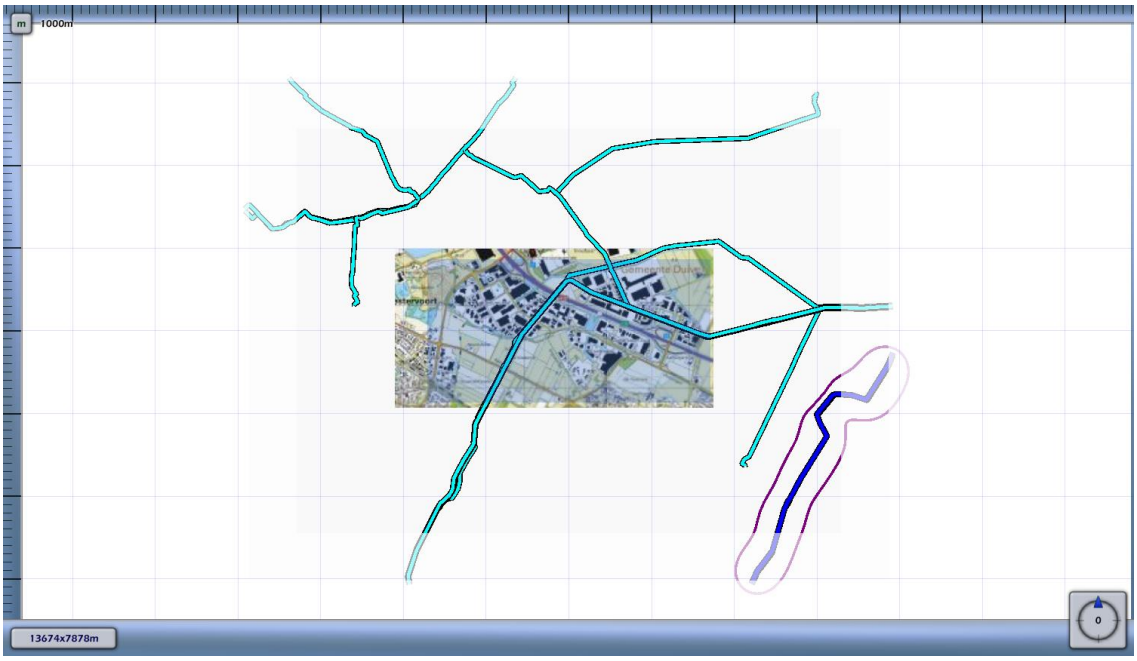
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 9113_leiding-A-505-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



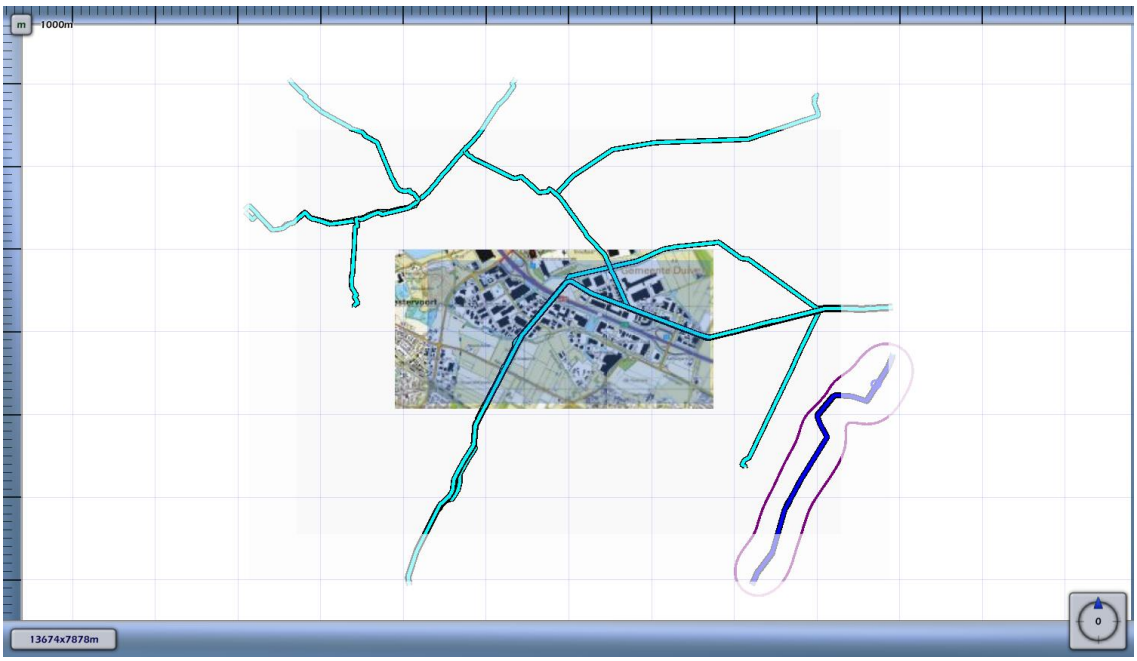
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 9113_leiding-A-507-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



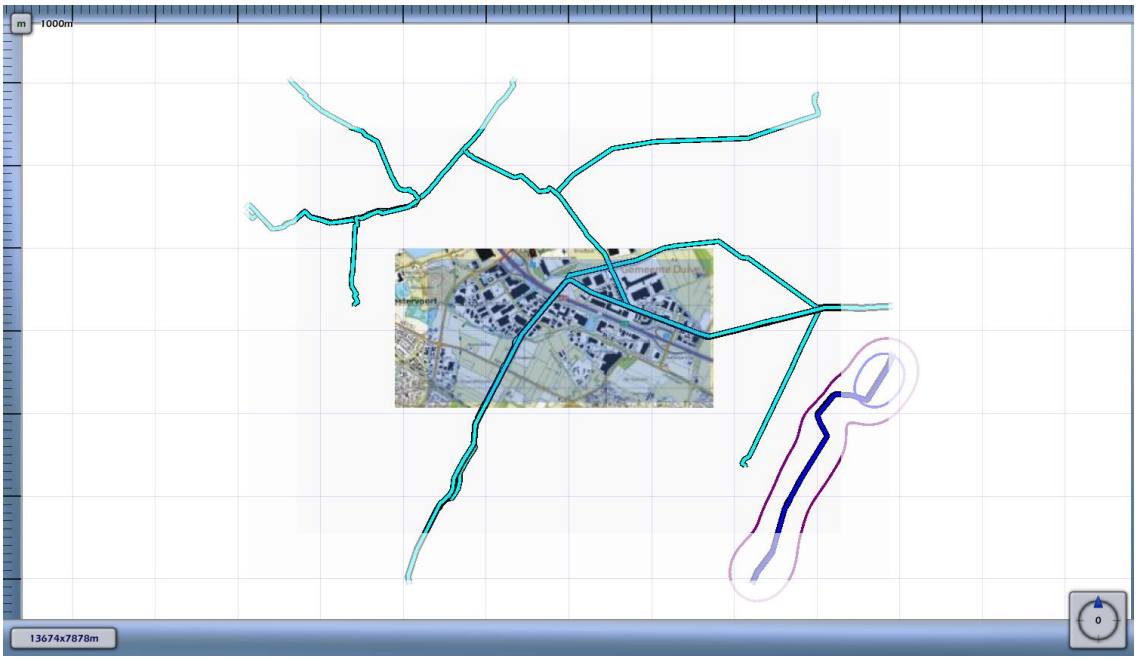
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 9113_leiding-A-524-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



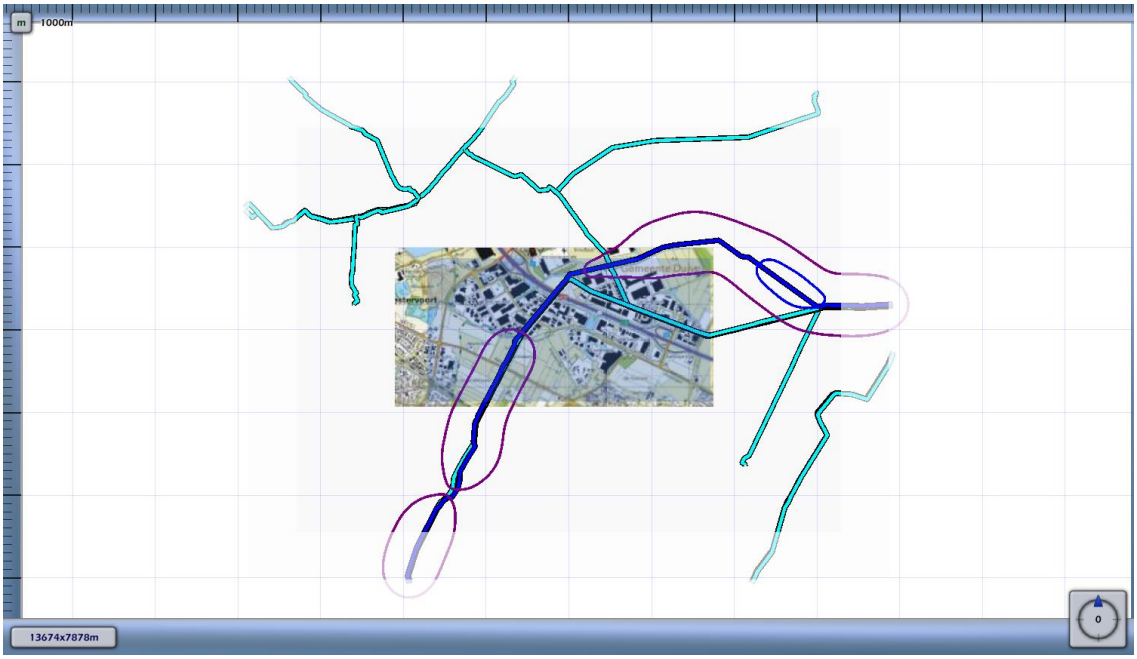
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 9113_leiding-A-533-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



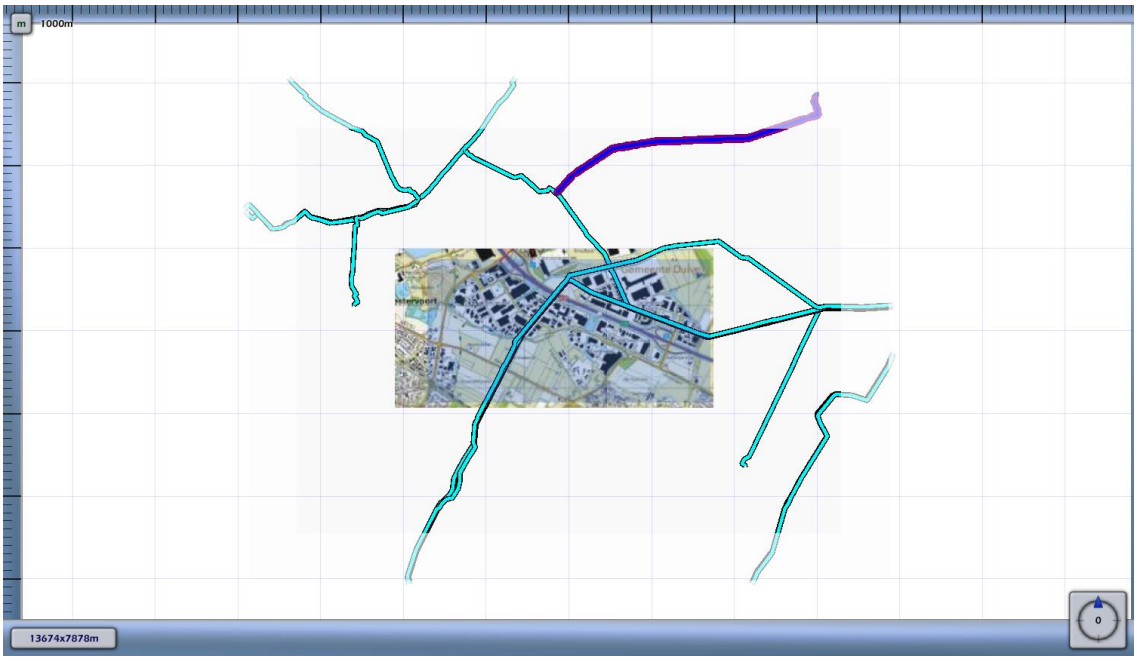
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 9113_leiding-A-635-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



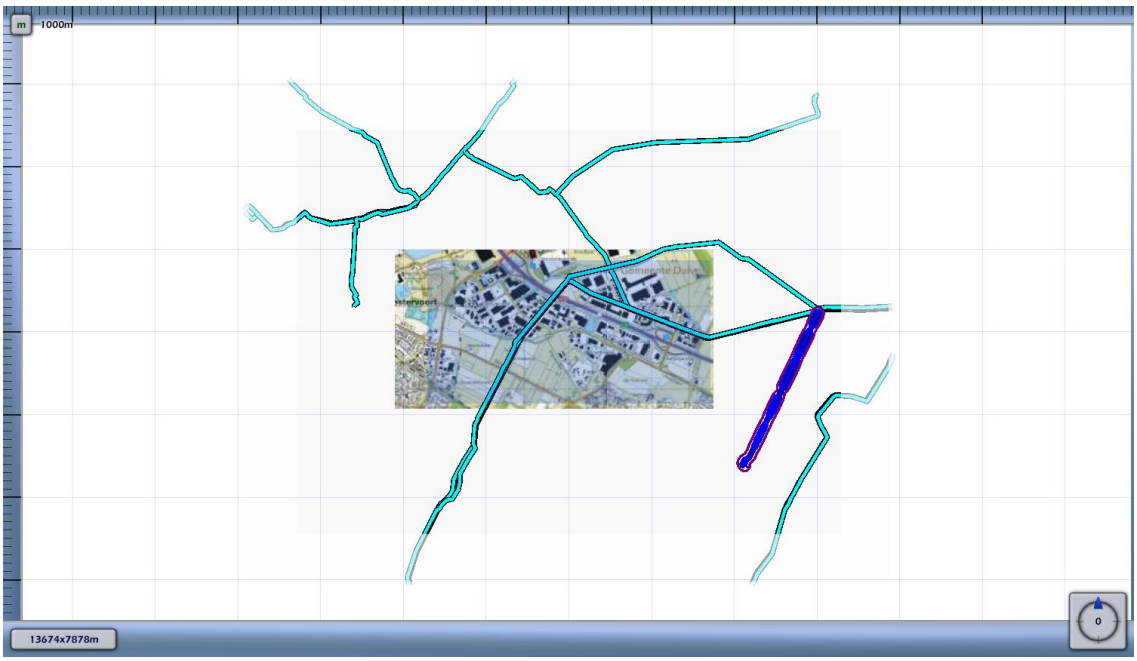
3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor 9113_leiding-A-663-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



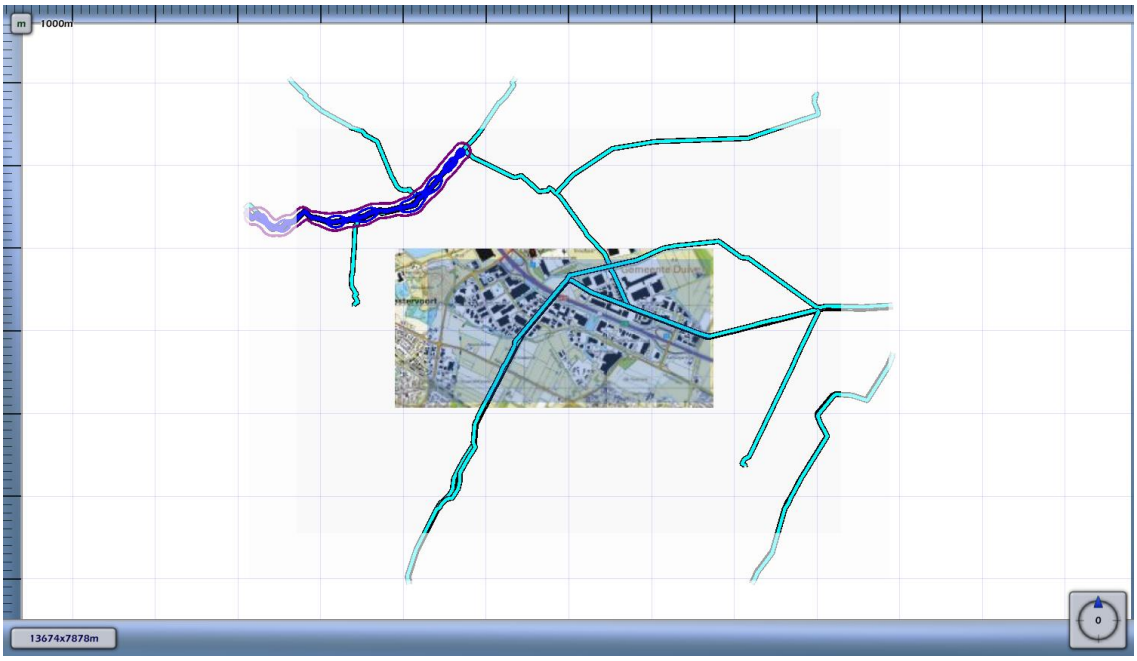
3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor 9113_leiding-N-559-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



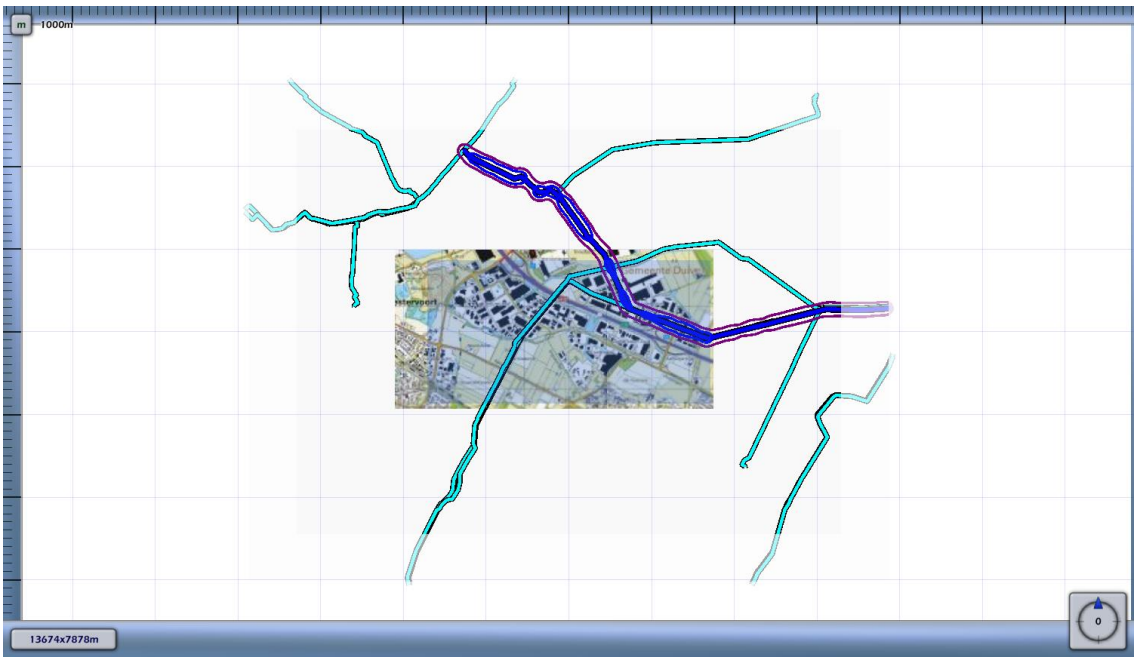
3.8 Figuur 3.8 Plaatsgebonden risico voor 9113_leiding-N-559-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



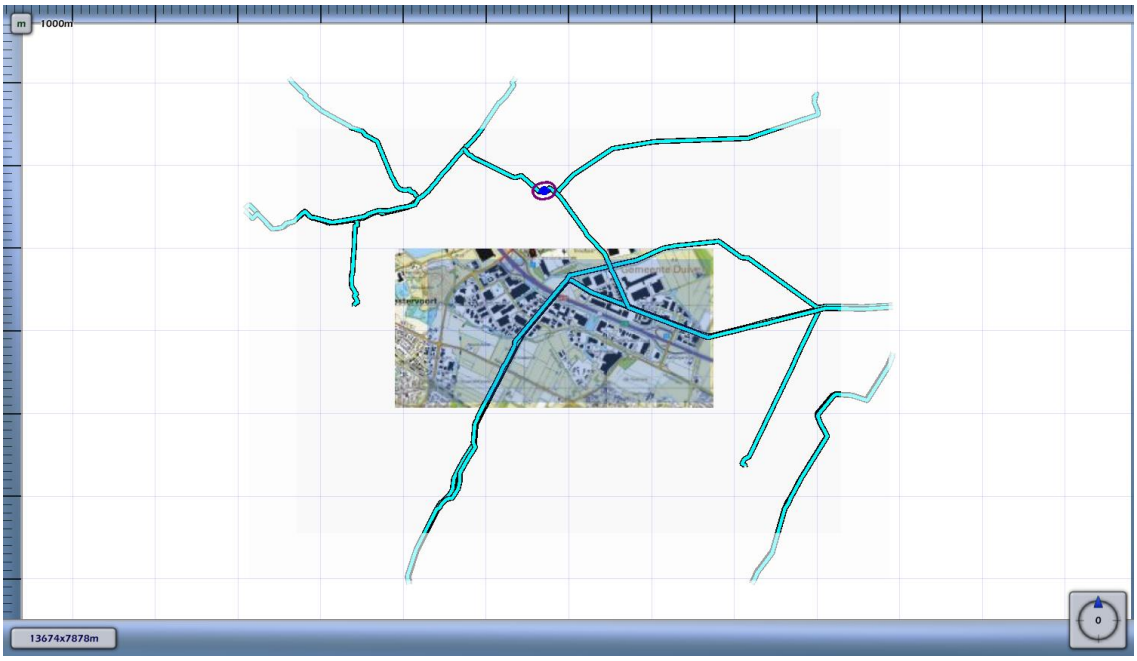
3.9 Figuur 3.9 Plaatsgebonden risico voor 9113_leiding-N-559-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



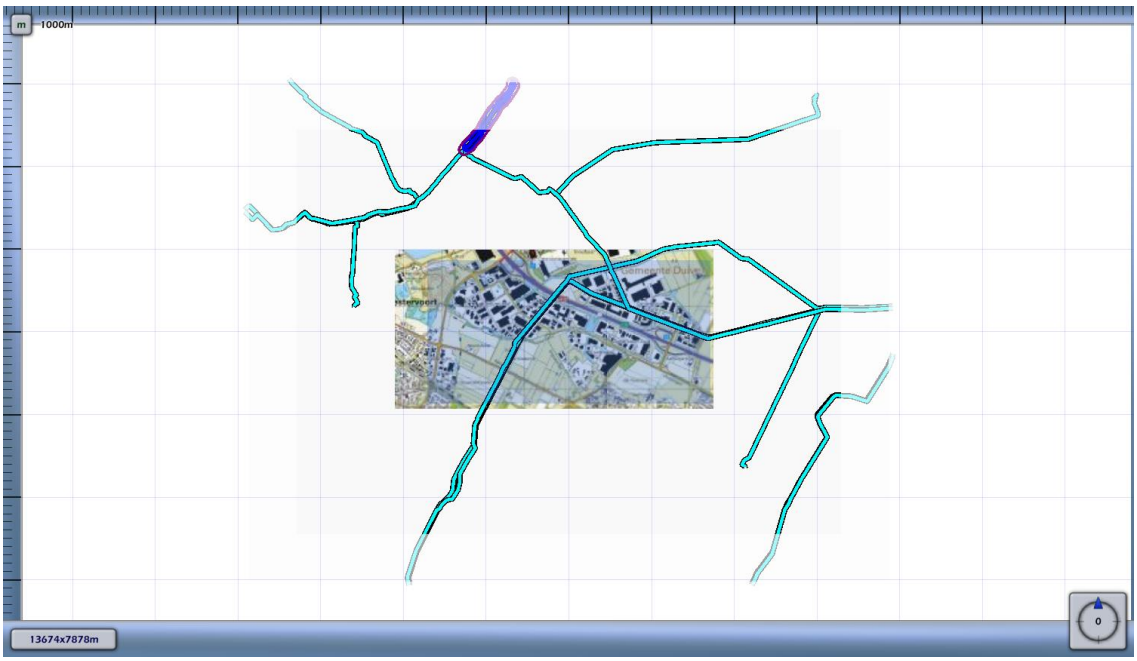
3.10 Figuur 3.10 Plaatsgebonden risico voor 9113_leiding-N-559-16-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



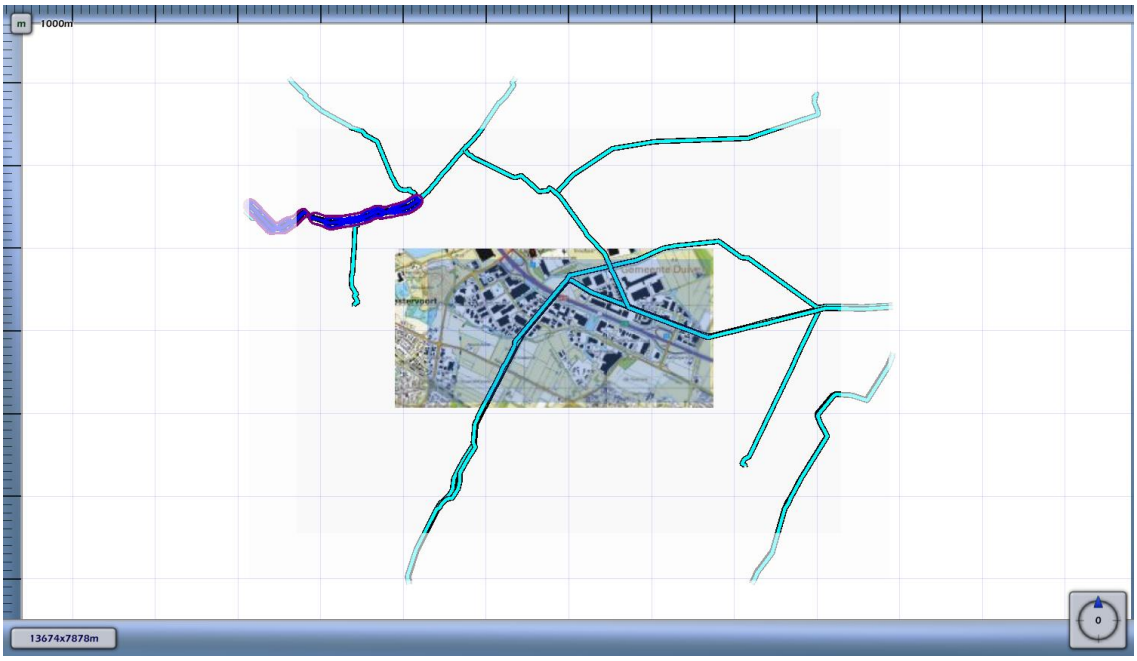
3.11 Figuur 3.11 Plaatsgebonden risico voor 9113_leiding-N-559-16-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie



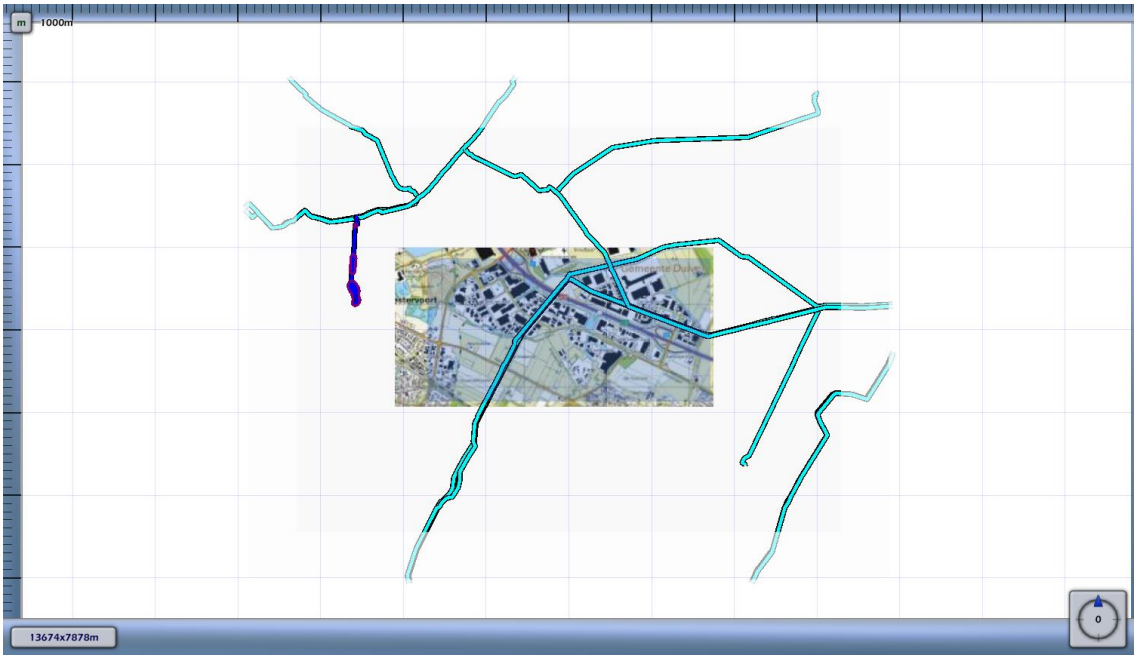
3.12 Figuur 3.12 Plaatsgebonden risico voor 9113_leiding-N-559-20-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



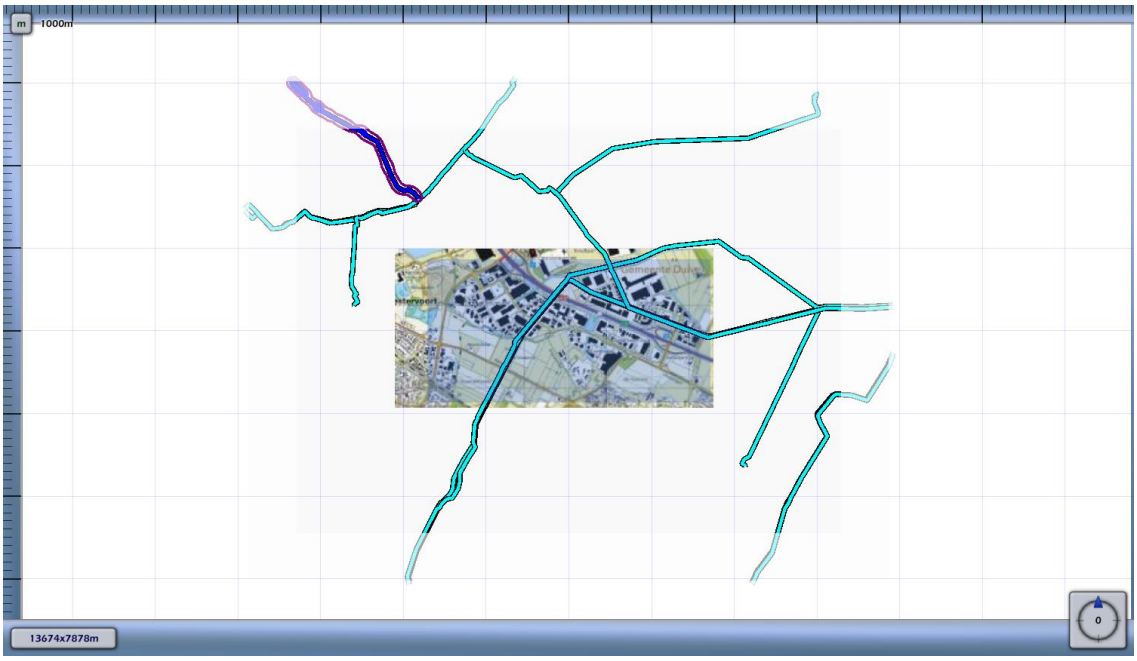
3.13 Figuur 3.13 Plaatsgebonden risico voor 9113_leiding-N-559-23-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.14 Figuur 3.14 Plaatsgebonden risico voor 9113_leiding-N-559-35-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.15 Figuur 3.15 Plaatsgebonden risico voor 9113_leiding-N-568-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



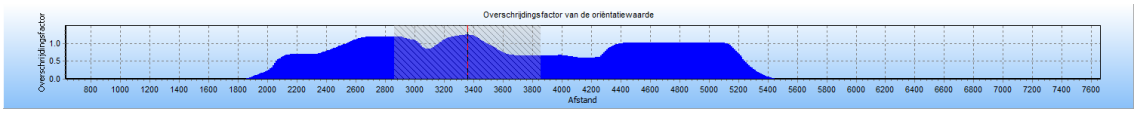
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

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.

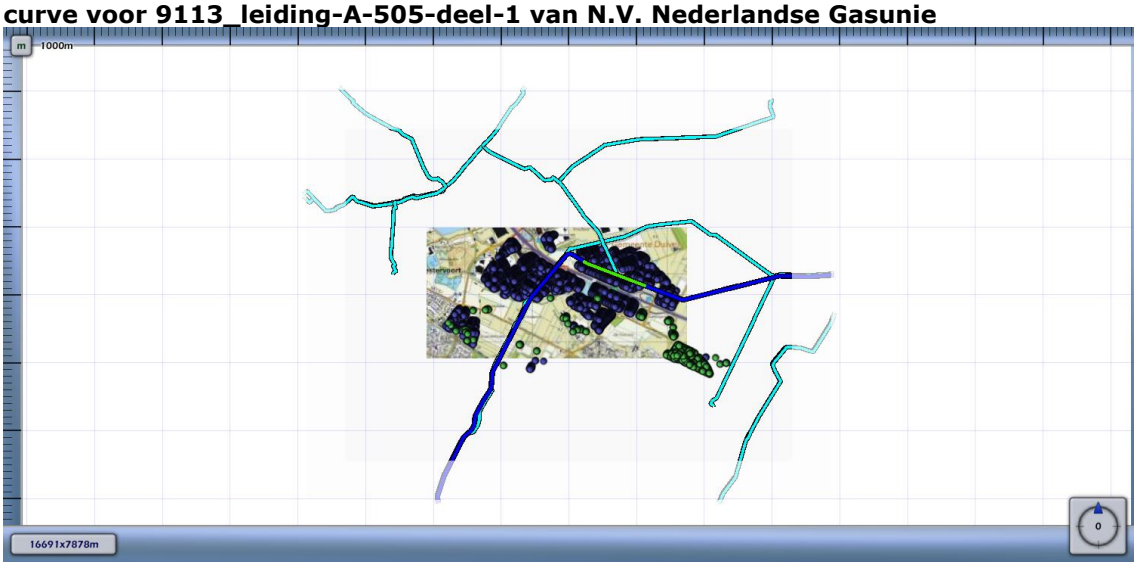
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 9113_leiding-A-505-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



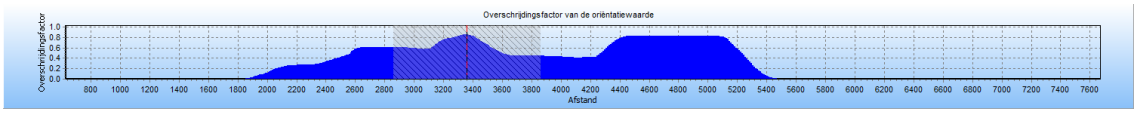
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 256 slachtoffers en een frequentie van 1.89E-007.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 1.238 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 2860.00 en stationing 3860.00. 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 9113_leiding-A-505-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



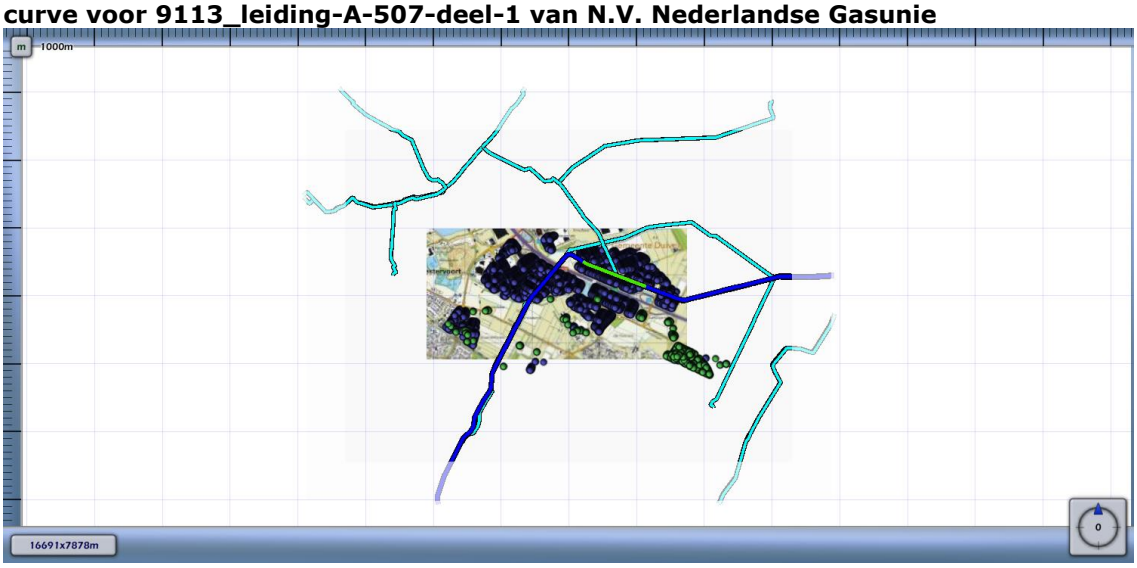
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 9113_leiding-A-507-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



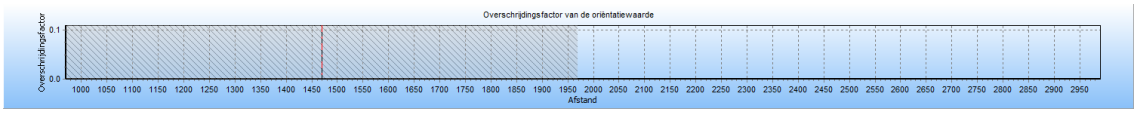
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 307 slachtoffers en een frequentie van 9.01E-008.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.849 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 2860.00 en stationing 3860.00. 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 9113_leiding-A-507-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



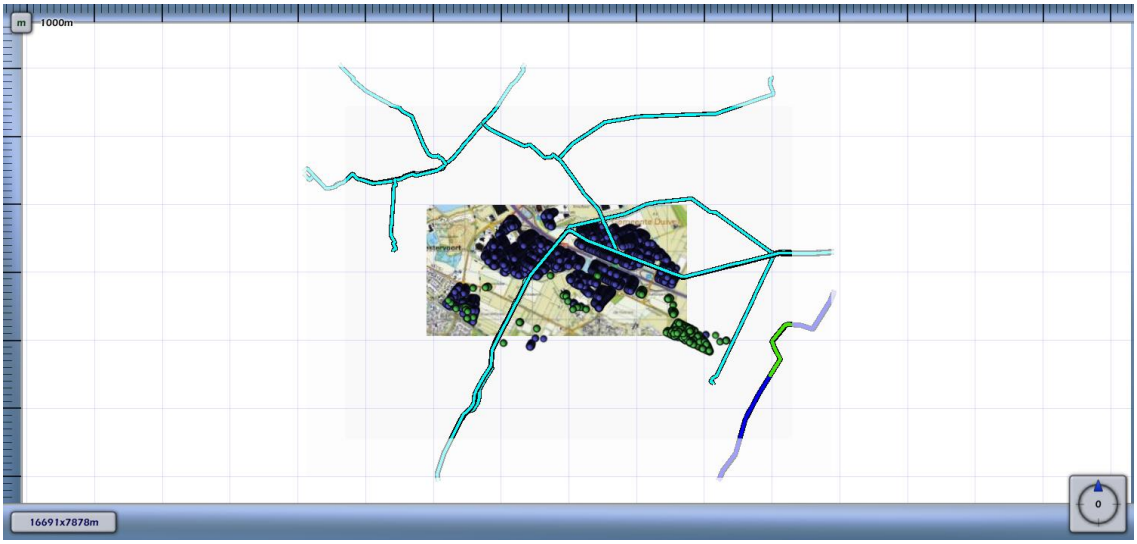
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 9113_leiding-A-524-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



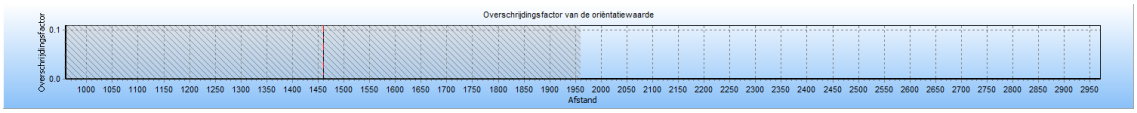
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 970.00 en stationing 1970.00. 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 9113_leiding-A-524-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



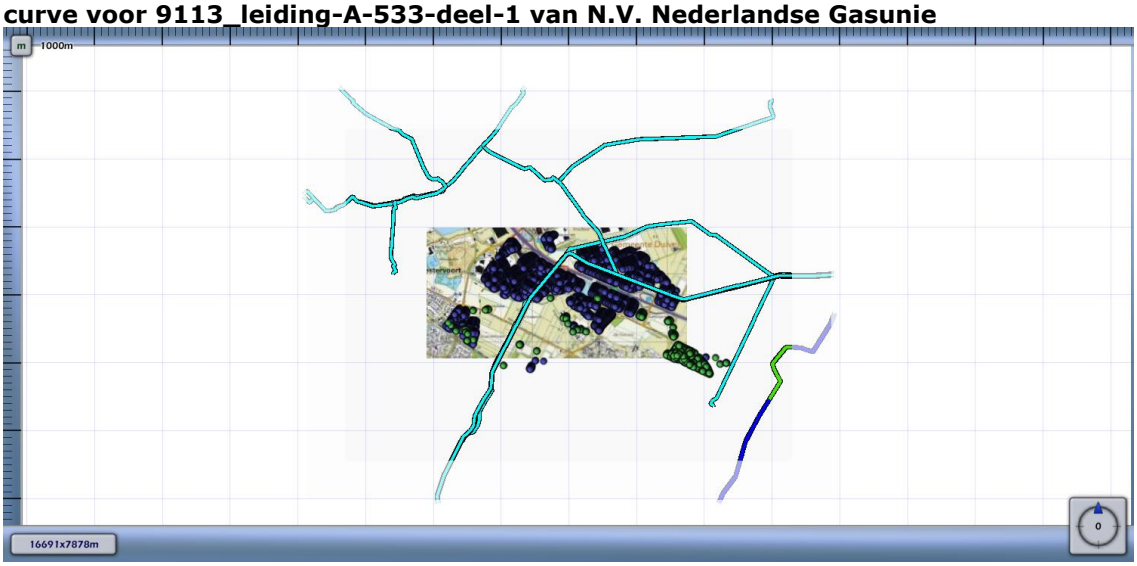
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 9113_leiding-A-533-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



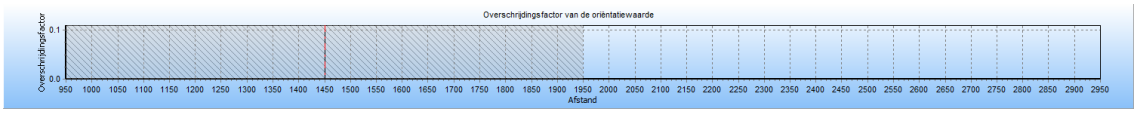
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 960.00 en stationing 1960.00. 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 9113_leiding-A-533-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



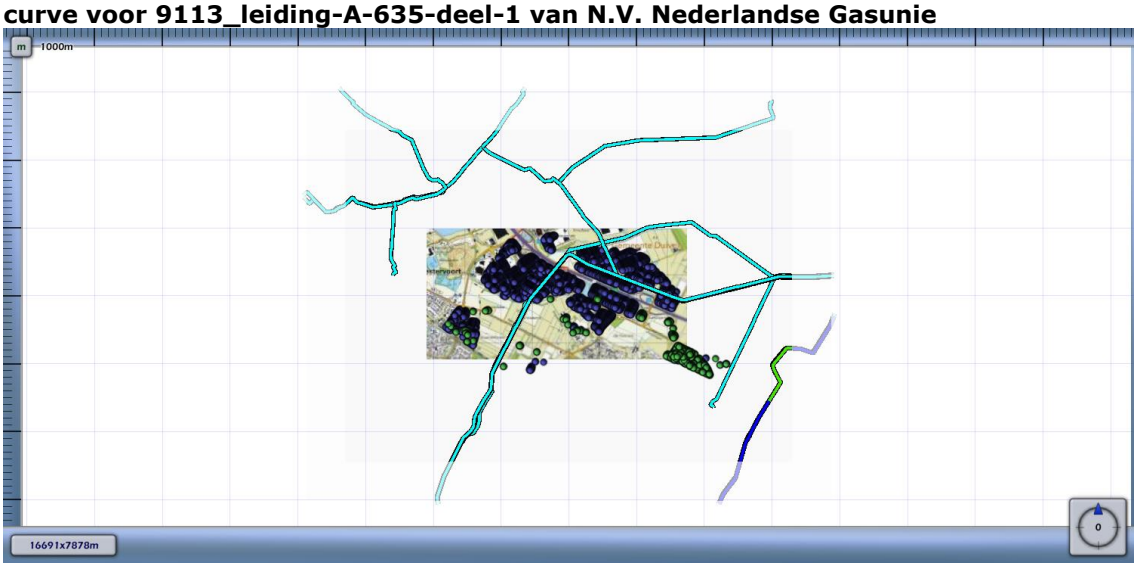
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 9113_leiding-A-635-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



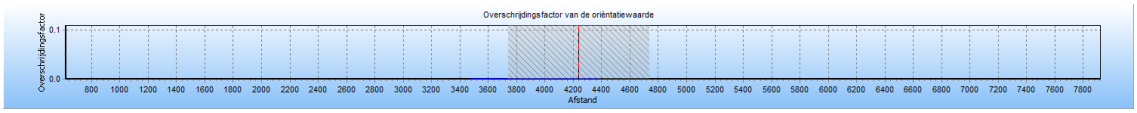
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 950.00 en stationing 1950.00. 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 9113_leiding-A-635-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



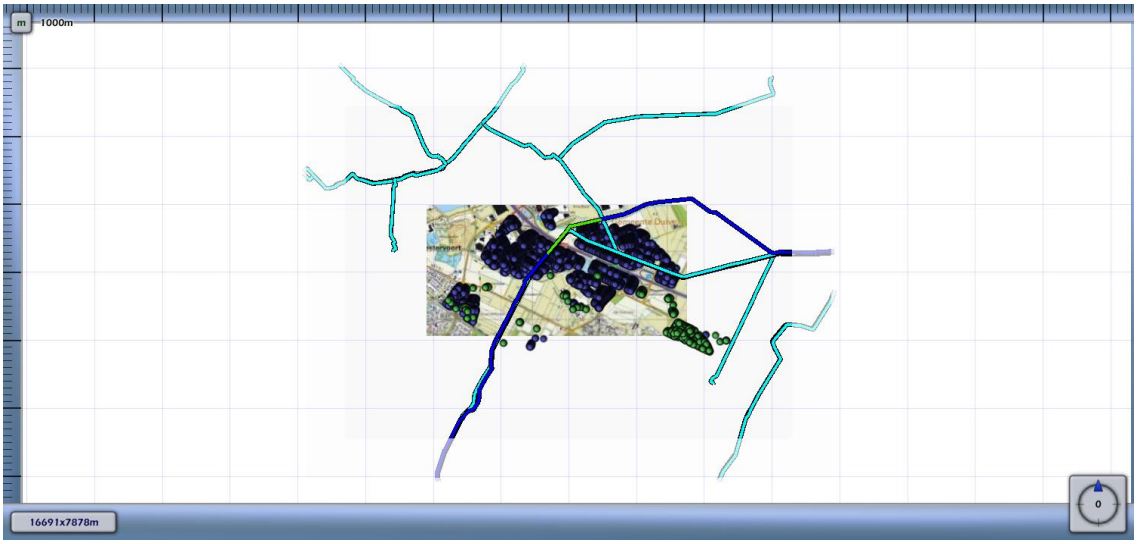
4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor 9113_leiding-A-663-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



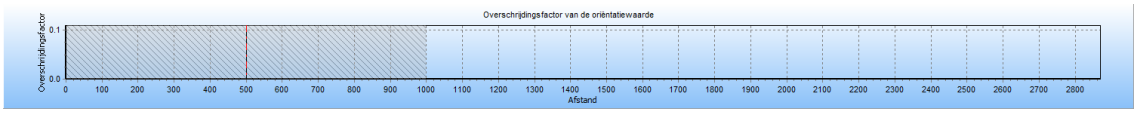
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 99 slachtoffers en een frequentie van 1.27E-009.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 1.247E-003 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 3740.00 en stationing 4740.00. 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 9113_leiding-A-663-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



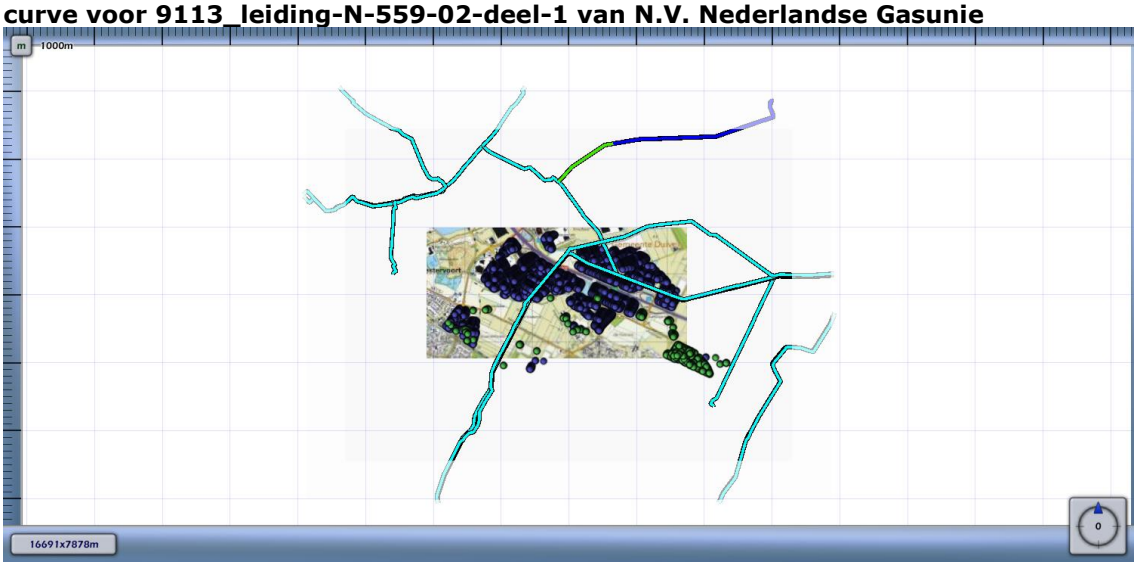
4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor 9113_leiding-N-559-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



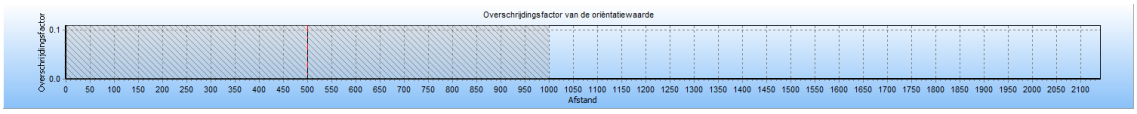
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 9113_leiding-N-559-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



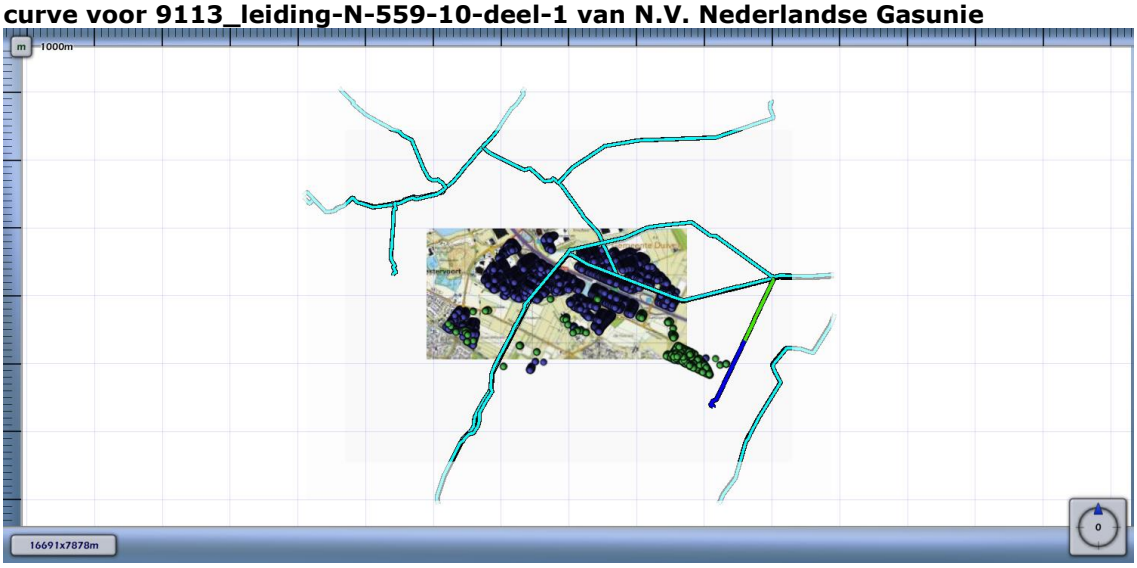
4.8 Figuur 4.8 Groepsrisico screening voor 9113_leiding-N-559-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



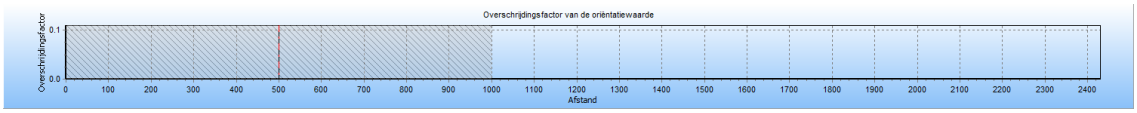
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 4.8

Figuur 4.8 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 9113_leiding-N-559-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



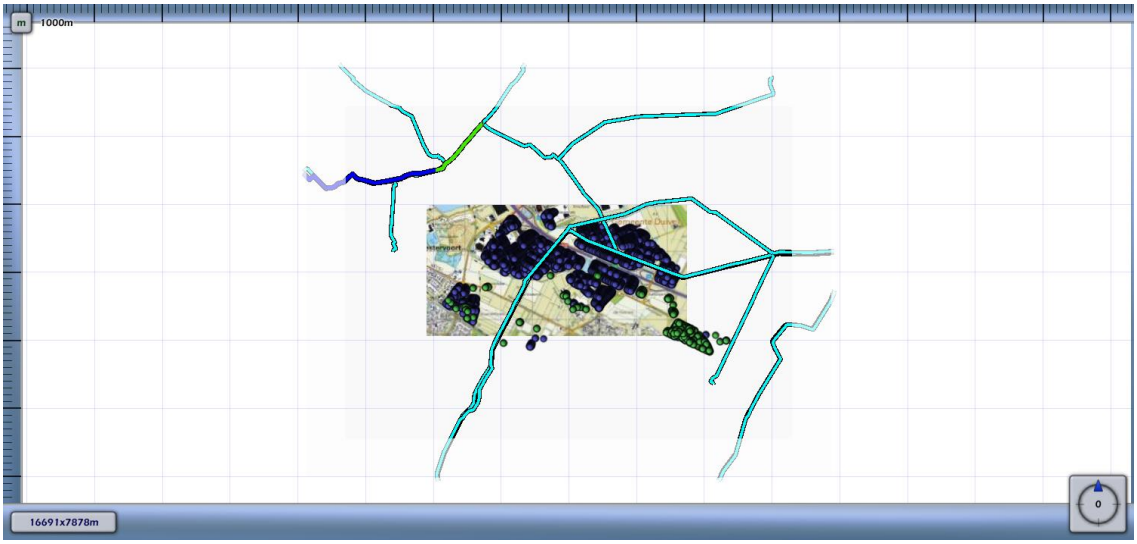
4.9 Figuur 4.9 Groepsrisico screening voor 9113_leiding-N-559-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



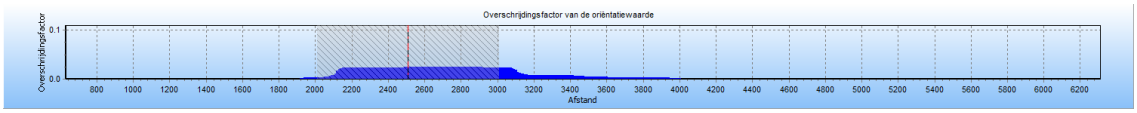
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 4.9

Figuur 4.9 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 9113_leiding-N-559-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



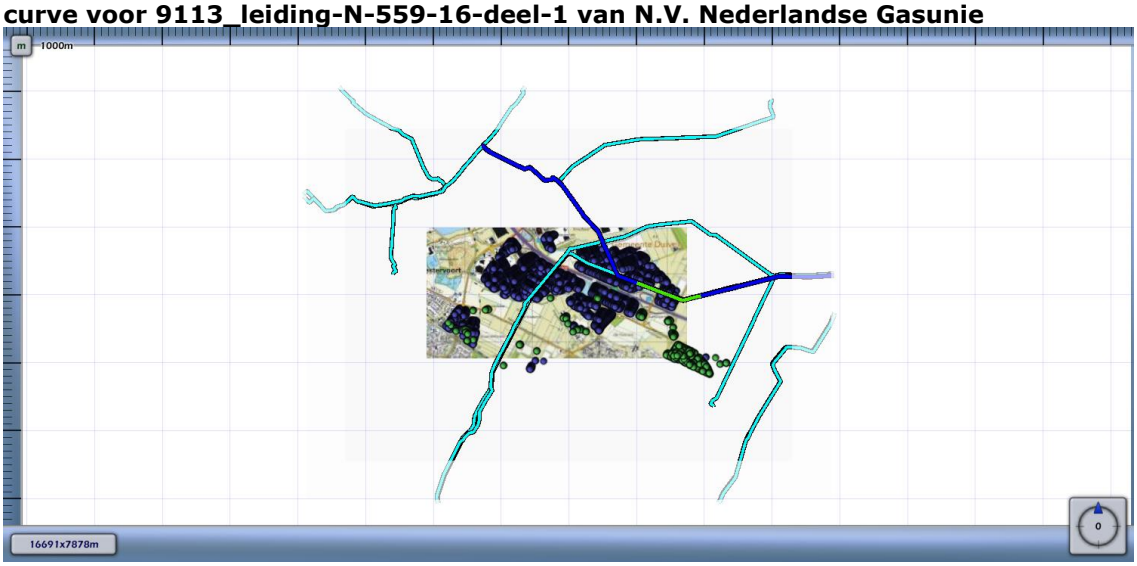
4.10 Figuur 4.10 Groepsrisico screening voor 9113_leiding-N-559-16-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



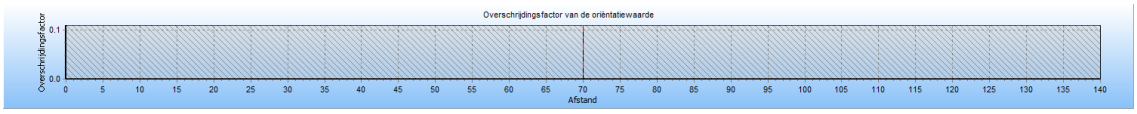
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 65 slachtoffers en een frequentie van 5.77E-008.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.024 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 2010.00 en stationing 3010.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.10

Figuur 4.10 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 9113_leiding-N-559-16-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



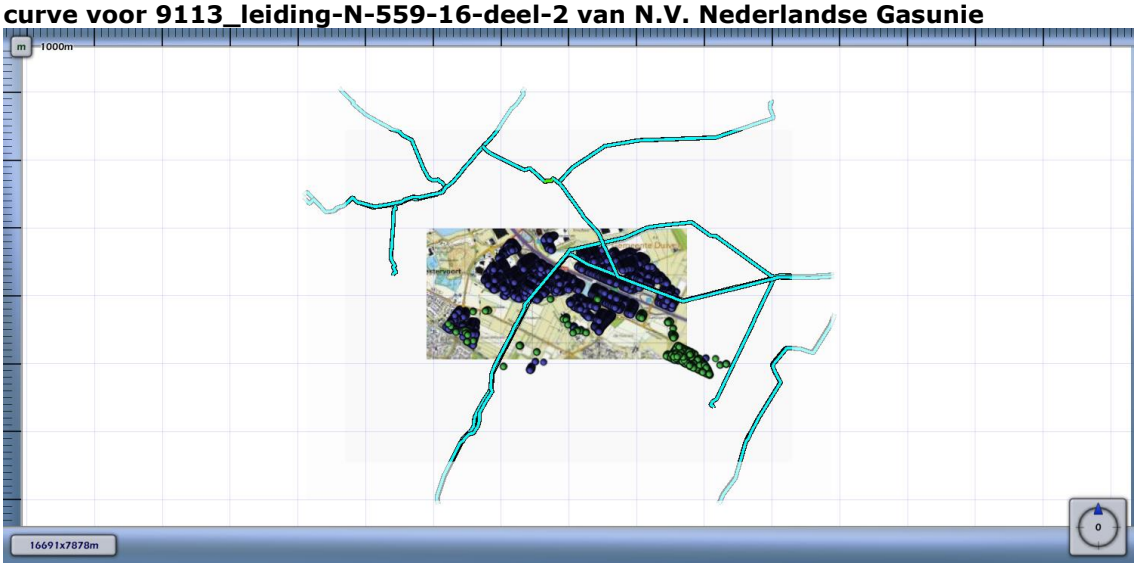
4.11 Figuur 4.11 Groepsrisico screening voor 9113_leiding-N-559-16-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie



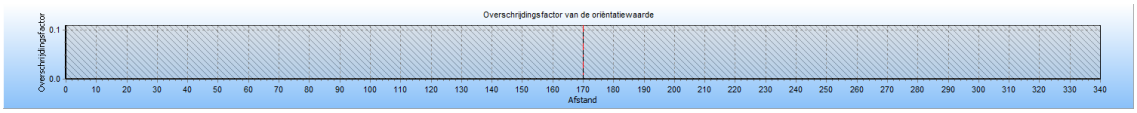
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 140.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.11

Figuur 4.11 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 9113_leiding-N-559-16-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie



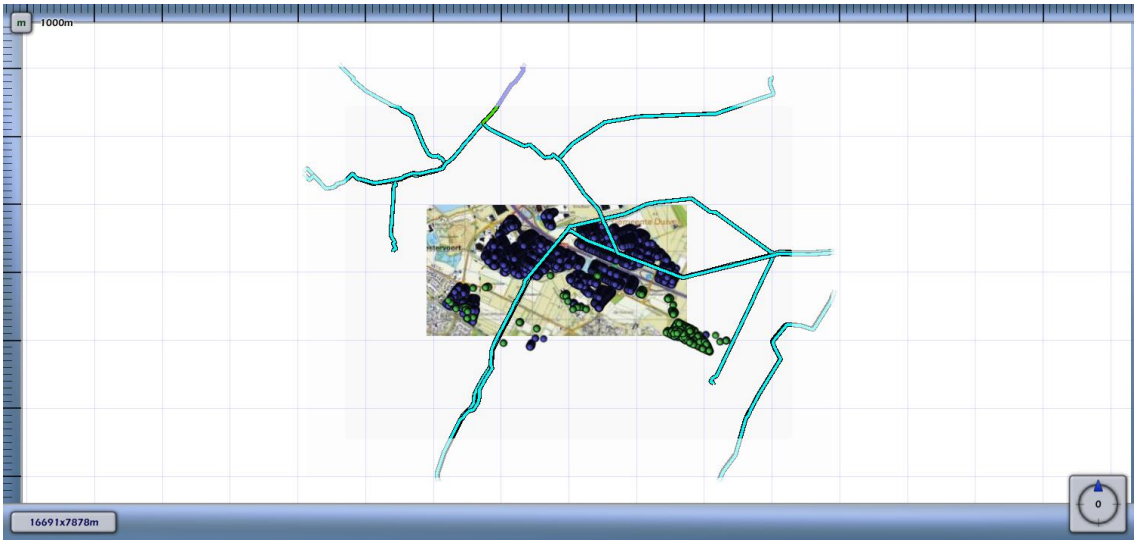
4.12 Figuur 4.12 Groepsrisico screening voor 9113_leiding-N-559-20-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



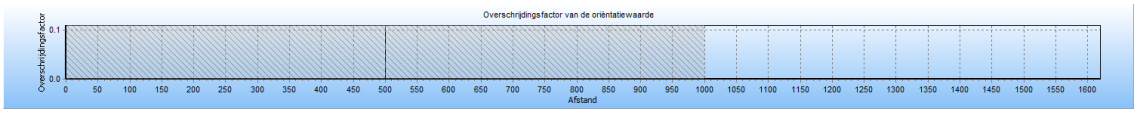
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 340.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.12

Figuur 4.12 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 9113_leiding-N-559-20-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



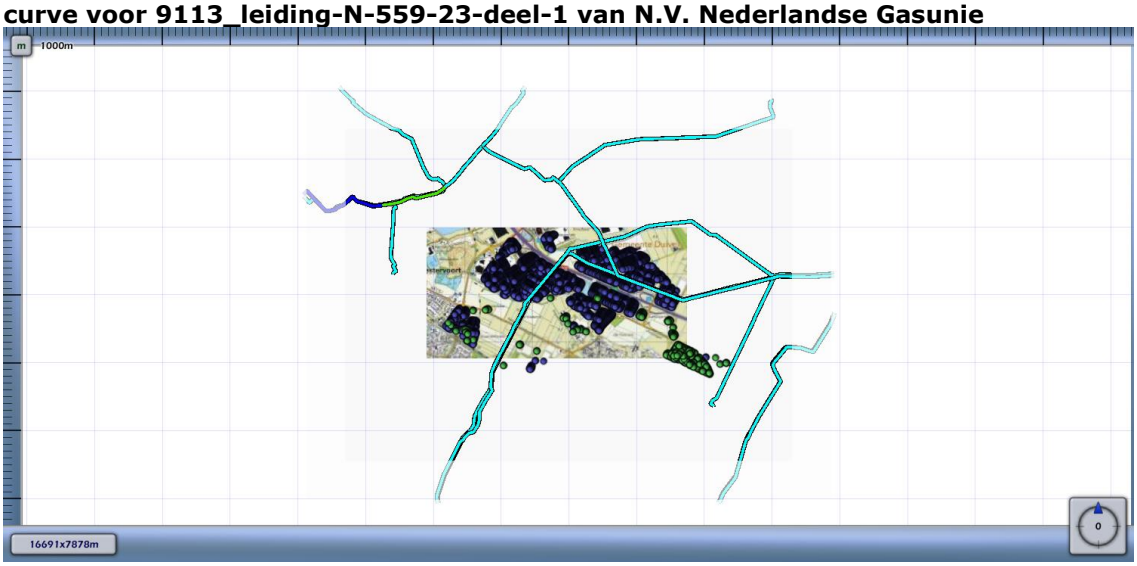
4.13 Figuur 4.13 Groepsrisico screening voor 9113_leiding-N-559-23-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



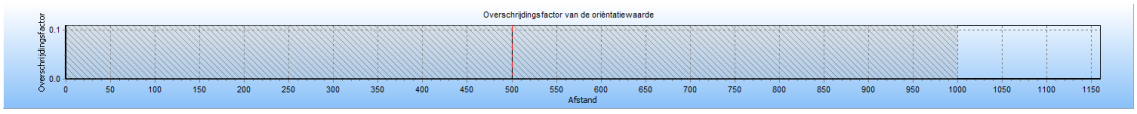
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 4.13

Figuur 4.13 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 9113_leiding-N-559-23-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



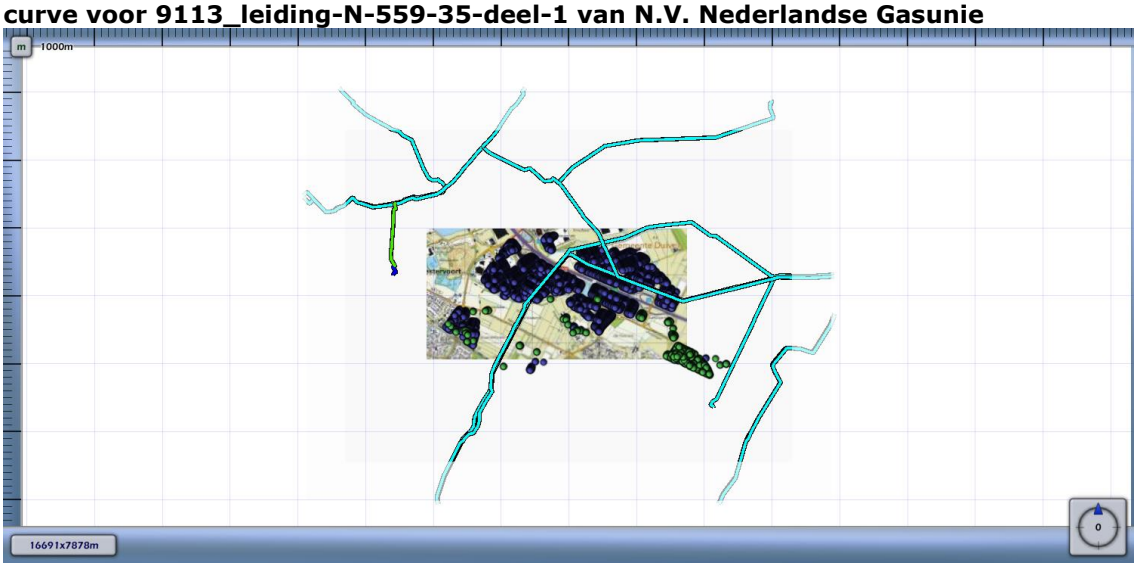
4.14 Figuur 4.14 Groepsrisico screening voor 9113_leiding-N-559-35-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



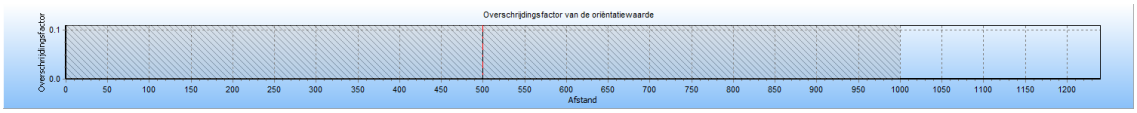
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 4.14

Figuur 4.14 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 9113_leiding-N-559-35-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



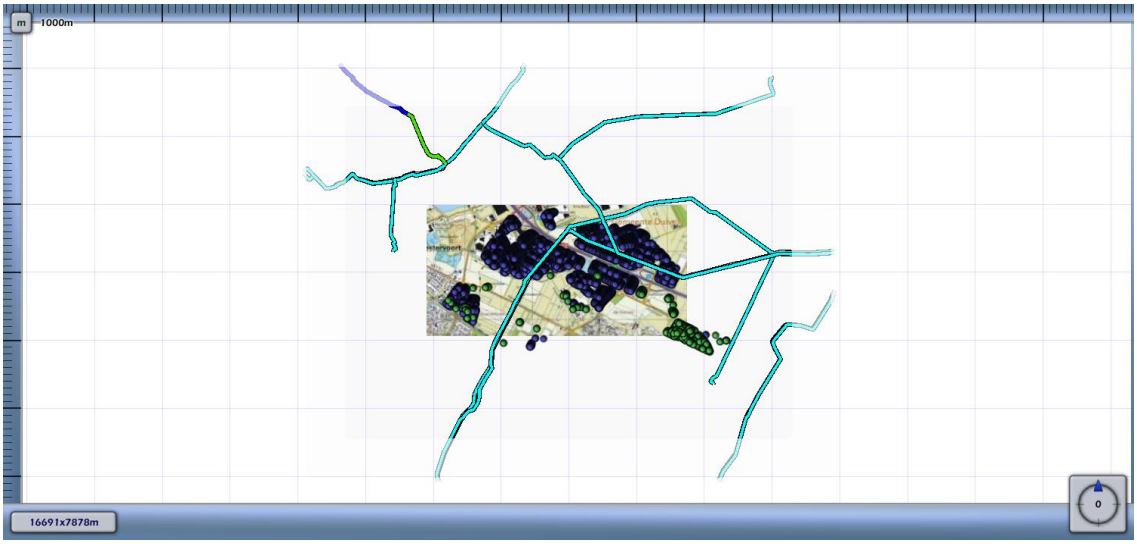
4.15 Figuur 4.15 Groepsrisico screening voor 9113_leiding-N-568-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



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 4.15

Figuur 4.15 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 9113_leiding-N-568-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie


m
1000m
16691x7878m

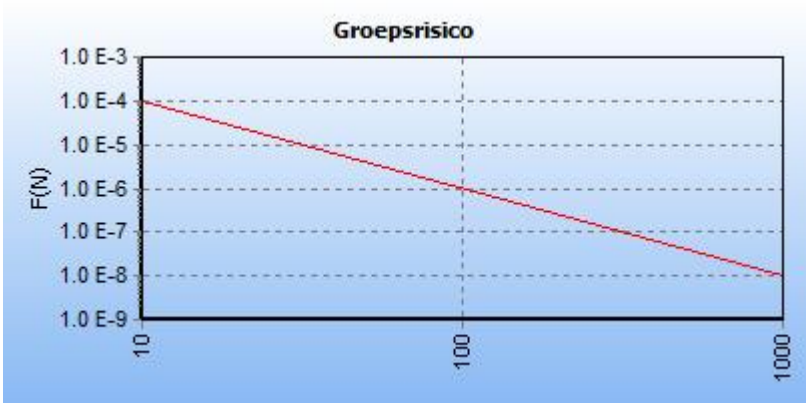
5 FN curves

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.

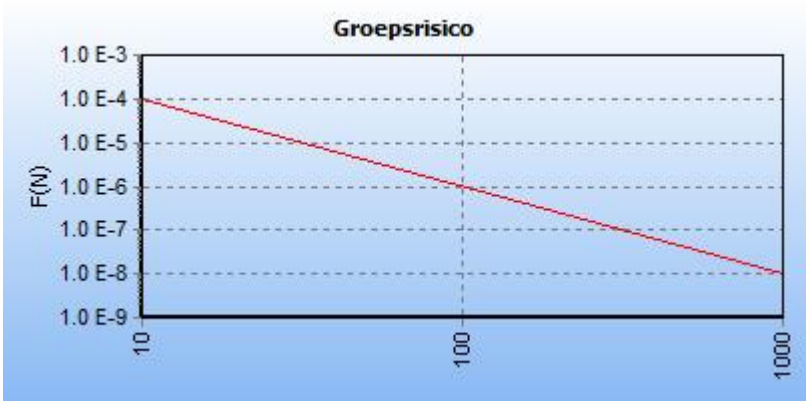
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 9113_leiding-A-505-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2860.00 en stationing 3860.00

5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 9113_leiding-A-507-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2860.00 en stationing 3860.00

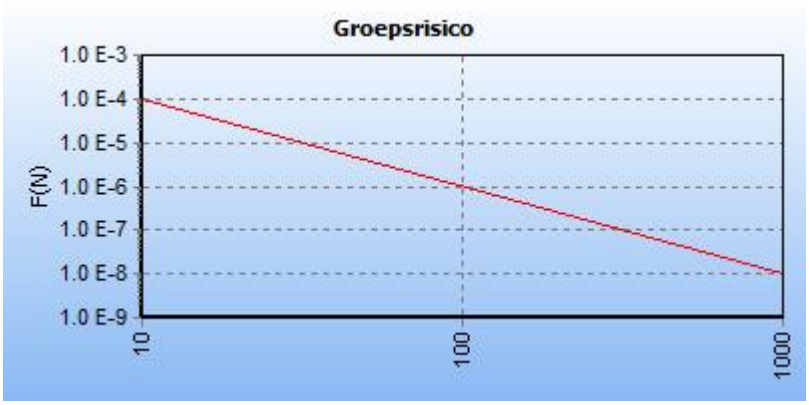
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 9113_leiding-A-524-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 970.00 en stationing 1970.00



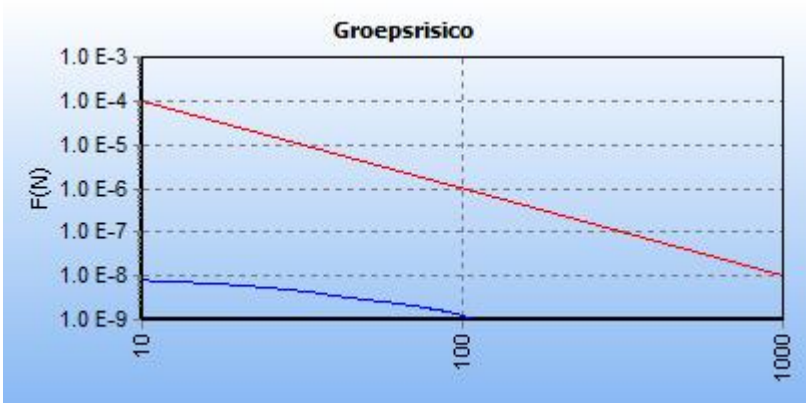
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 9113_leiding-A-533-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 960.00 en stationing 1960.00



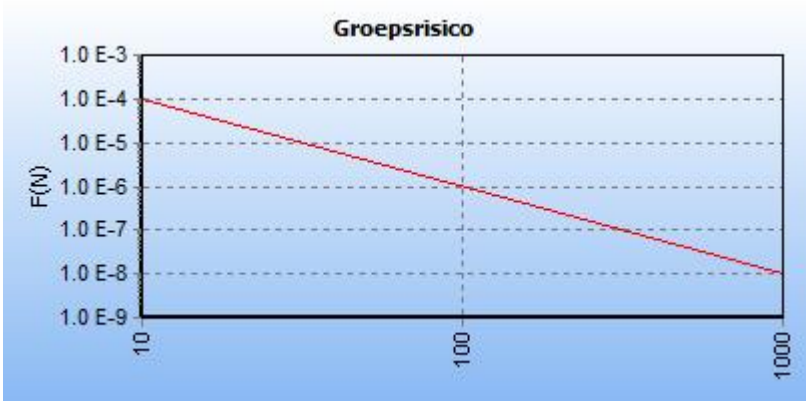
5.5 Figuur 5.5 FN curve voor 9113_leiding-A-635-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 950.00 en stationing 1950.00



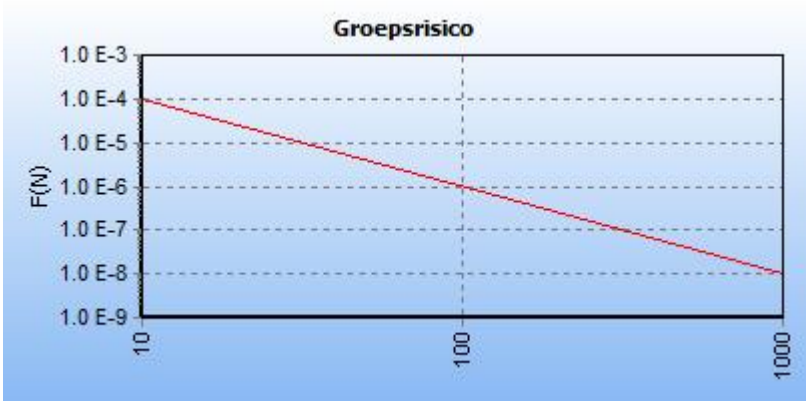
5.6 Figuur 5.6 FN curve voor 9113_leiding-A-663-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 3740.00 en stationing 4740.00



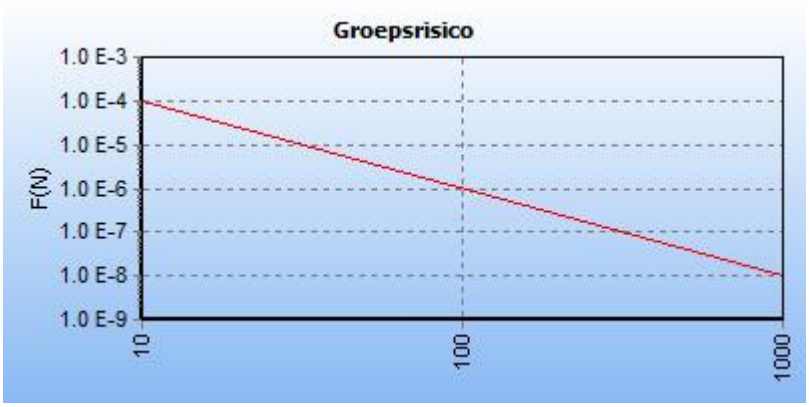
5.7 Figuur 5.7 FN curve voor 9113_leiding-N-559-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00



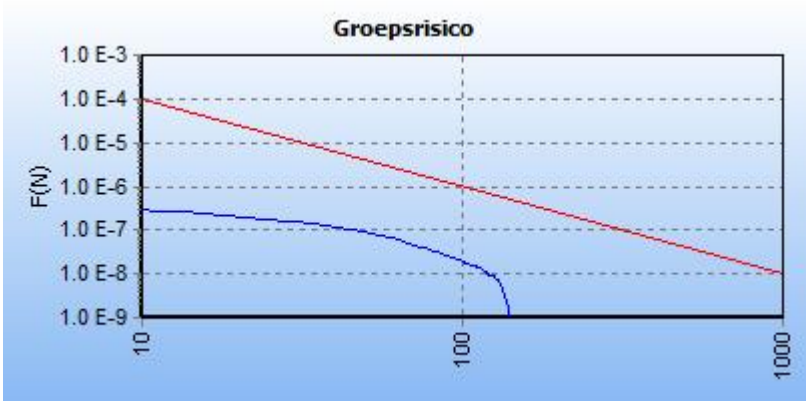
5.8 Figuur 5.8 FN curve voor 9113_leiding-N-559-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00



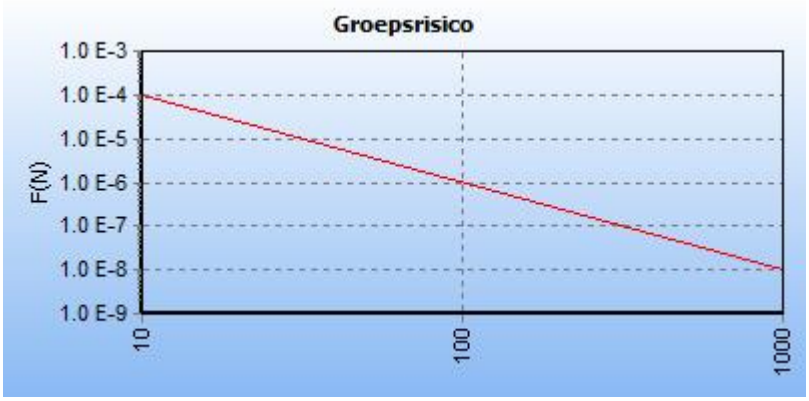
5.9 Figuur 5.9 FN curve voor 9113_leiding-N-559-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00



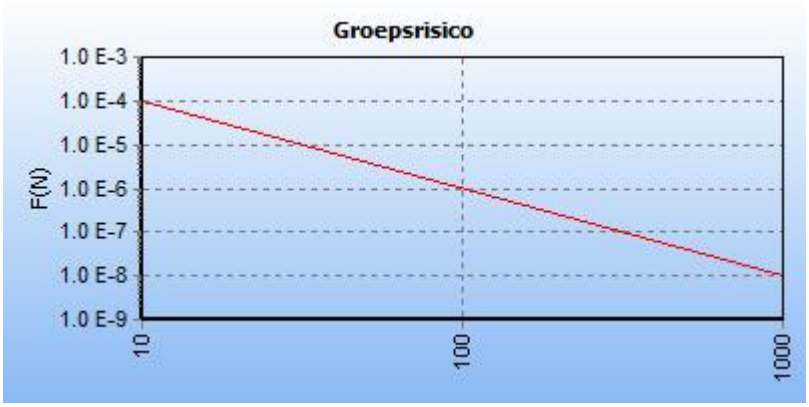
5.10 Figuur 5.10 FN curve voor 9113_leiding-N-559-16-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2010.00 en stationing 3010.00



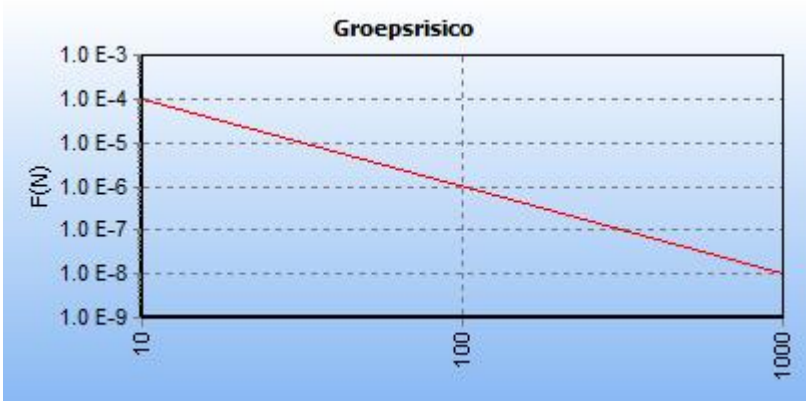
5.11 Figuur 5.11 FN curve voor 9113_leiding-N-559-16-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 140.00



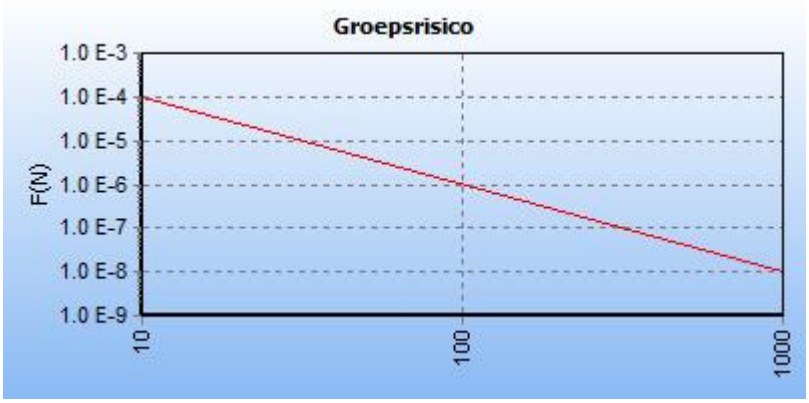
5.12 Figuur 5.12 FN curve voor 9113_leiding-N-559-20-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 340.00



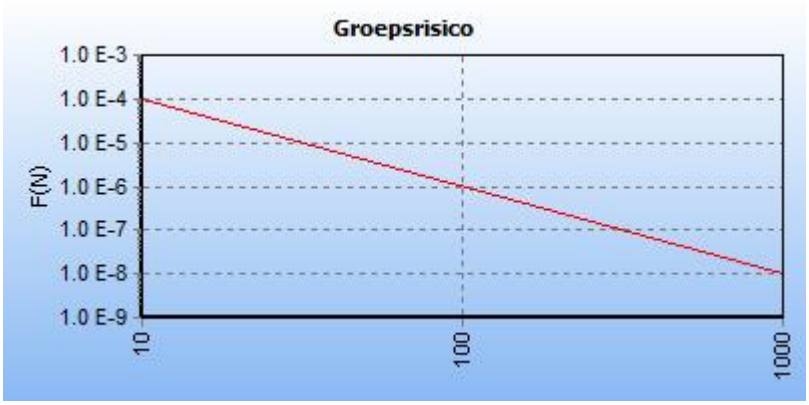
5.13 Figuur 5.13 FN curve voor 9113_leiding-N-559-23-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00



5.14 Figuur 5.14 FN curve voor 9113_leiding-N-559-35-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00



5.15 Figuur 5.15 FN curve voor 9113_leiding-N-568-10-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 III – CAROLA berekening, toekomstige situatie

Kwantitatieve Risicoanalyse
Duiven Graafstaete II
Toekomstige situatie

Door:
SAB adviseurs

Inhoud

1 Inleiding 5

2 Invoergegevens 7
2.1 Interessegebied 7
2.2 Relevante leidingen 7
2.3 Populatie 9

3 Plaatsgebonden risico 12
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 9113_leiding-A-505-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 12
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 9113_leiding-A-507-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 12
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 9113_leiding-A-524-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 13
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 9113_leiding-A-533-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 13
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 9113_leiding-A-635-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 14
3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor 9113_leiding-A-663-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 14
3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor 9113_leiding-N-559-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 15
3.8 Figuur 3.8 Plaatsgebonden risico voor 9113_leiding-N-559-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 15
3.9 Figuur 3.9 Plaatsgebonden risico voor 9113_leiding-N-559-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 16
3.10 Figuur 3.10 Plaatsgebonden risico voor 9113_leiding-N-559-16-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 16
3.11 Figuur 3.11 Plaatsgebonden risico voor 9113_leiding-N-559-16-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie 17
3.12 Figuur 3.12 Plaatsgebonden risico voor 9113_leiding-N-559-20-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 17
3.13 Figuur 3.13 Plaatsgebonden risico voor 9113_leiding-N-559-23-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 18
3.14 Figuur 3.14 Plaatsgebonden risico voor 9113_leiding-N-559-35-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 18
3.15 Figuur 3.15 Plaatsgebonden risico voor 9113_leiding-N-568-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 19

4 Groepsrisico screening 20
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 9113_leiding-A-505-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 20
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 9113_leiding-A-507-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 21
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 9113_leiding-A-524-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 21
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 9113_leiding-A-533-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 22

4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 9113_leiding-A-635-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 23
4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor 9113_leiding-A-663-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 23
4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor 9113_leiding-N-559-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 24
4.8 Figuur 4.8 Groepsrisico screening voor 9113_leiding-N-559-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 25
4.9 Figuur 4.9 Groepsrisico screening voor 9113_leiding-N-559-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 25
4.10 Figuur 4.10 Groepsrisico screening voor 9113_leiding-N-559-16-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 26
4.11 Figuur 4.11 Groepsrisico screening voor 9113_leiding-N-559-16-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie 27
4.12 Figuur 4.12 Groepsrisico screening voor 9113_leiding-N-559-20-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 27
4.13 Figuur 4.13 Groepsrisico screening voor 9113_leiding-N-559-23-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 28
4.14 Figuur 4.14 Groepsrisico screening voor 9113_leiding-N-559-35-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 29
4.15 Figuur 4.15 Groepsrisico screening voor 9113_leiding-N-568-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie 29

5 FN curves 31
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 9113_leiding-A-505-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2860.00 en stationing 3860.00 31
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 9113_leiding-A-507-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2860.00 en stationing 3860.00 31
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 9113_leiding-A-524-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 970.00 en stationing 1970.00 32
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 9113_leiding-A-533-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 960.00 en stationing 1960.00 32
5.5 Figuur 5.5 FN curve voor 9113_leiding-A-635-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 950.00 en stationing 1950.00 32
5.6 Figuur 5.6 FN curve voor 9113_leiding-A-663-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 3740.00 en stationing 4740.00 33
5.7 Figuur 5.7 FN curve voor 9113_leiding-N-559-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00 33
5.8 Figuur 5.8 FN curve voor 9113_leiding-N-559-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00 33
5.9 Figuur 5.9 FN curve voor 9113_leiding-N-559-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00 34
5.10 Figuur 5.10 FN curve voor 9113_leiding-N-559-16-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2010.00 en stationing 3010.00 34
5.11 Figuur 5.11 FN curve voor 9113_leiding-N-559-16-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 140.00 34
5.12 Figuur 5.12 FN curve voor 9113_leiding-N-559-20-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 340.00 35
5.13 Figuur 5.13 FN curve voor 9113_leiding-N-559-23-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00 35

5.14 Figuur 5.14 FN curve voor 9113_leiding-N-559-35-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00 35
5.15 Figuur 5.15 FN curve voor 9113_leiding-N-568-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00 36

6 Referenties..... 37

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, buurbedrijven/ activiteiten, vliegroutes, windturbines)	Openbaar	Nee
	Gebruikt weerstation	Openbaar	Ja
4	**Beschrijving per leiding van mogelijke risico's voor de omgeving**		
	Samenvattend overzicht van de resultaten van de QRA, waarin tenminste is opgenomen:	Openbaar	Ja
	Kaart met het berekende plaatsgebonden risico, met contouren voor 10^{-4}, 10^{-5}, 10^{-6}, 10^{-7} en 10^{-8} (indien aanwezig)	Openbaar	Ja
	FN-curve, voor zowel huidige als toekomstige situatie, met het groepsrisico voor de kilometer buisleiding met de grootste overschrijding van de oriënterende waarde. Op de horizontale as van de grafiek met de FN-curve wordt het aantal dodelijke slachtoffers uitgezet, op de verticale as de cumulatieve kans tot 10^{-9} per jaar	Openbaar	Ja
	FN-datapunt waarbij de maximale overschrijding van de oriëntatiewaarde optreedt, inclusief de factor van de overschrijding	Openbaar	Ja
	Grafiek met de screening van het groepsrisico	Openbaar	Ja
	Beschrijving of er kwetsbare bestemmingen en/of beperkt kwetsbare bestemmingen binnen de PR contour van 10^{-6} per jaar zijn	Openbaar	Nee
	Voorgestelde preventieve en repressieve maatregelen die in de QRA zijn meegenomen	Openbaar	Ja

2 Invoergegevens

De risicoberekeningen die in dit rapport zijn beschreven zijn uitgevoerd met CAROLA versie 1.0.0.52. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.3. De berekeningen zijn uitgevoerd op 19-10-2023.

Dit project is opgeslagen onder de naam L:\2022\220237\onderzoek en recht\Externe Veiligheid\werkmap\herstelmodel\Duiven Graafstaete II.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 13-10-2023.
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Deelen. 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.

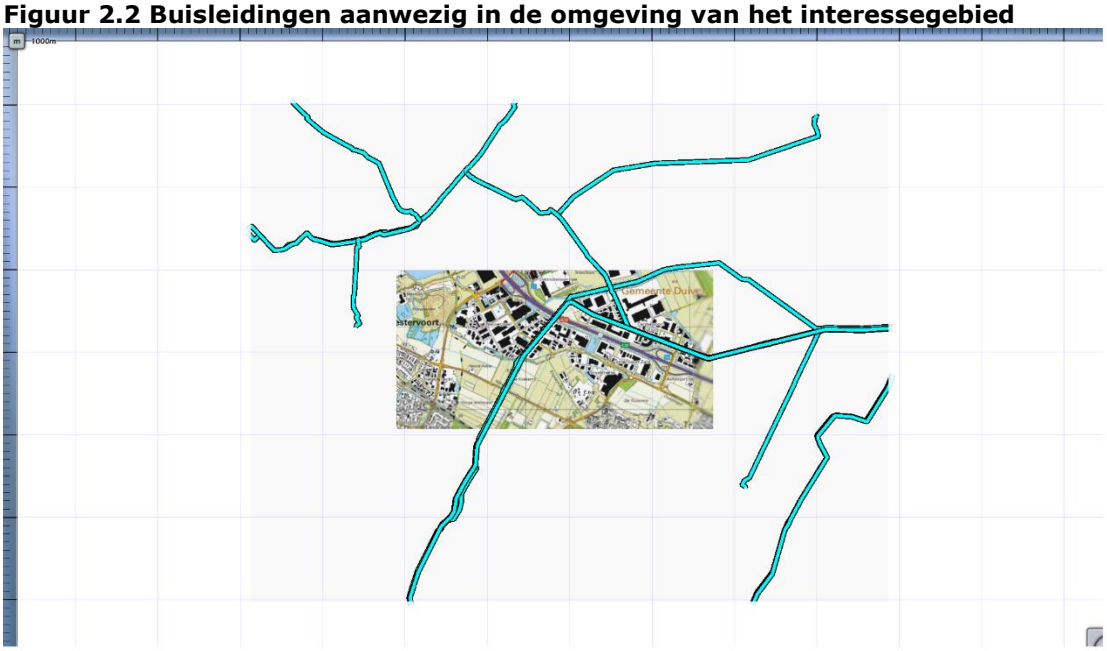
Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	9113_leiding-A-505-deel-1	914.00	66.20	19-10-2023

N.V. Nederlandse Gasunie	9113_leiding-A-507-deel-1	1066.80	66.20	19-10-2023
N.V. Nederlandse Gasunie	9113_leiding-A-524-deel-1	1220.00	66.20	19-10-2023
N.V. Nederlandse Gasunie	9113_leiding-A-533-deel-1	1220.00	66.20	19-10-2023
N.V. Nederlandse Gasunie	9113_leiding-A-635-deel-1	1219.00	66.20	19-10-2023
N.V. Nederlandse Gasunie	9113_leiding-A-663-deel-1	1219.00	79.90	19-10-2023
N.V. Nederlandse Gasunie	9113_leiding-N-559-02-deel-1	114.30	40.00	19-10-2023
N.V. Nederlandse Gasunie	9113_leiding-N-559-10-deel-1	219.10	40.00	19-10-2023
N.V. Nederlandse Gasunie	9113_leiding-N-559-11-deel-1	323.90	40.00	19-10-2023
N.V. Nederlandse Gasunie	9113_leiding-N-559-16-deel-1	323.90	40.00	19-10-2023
N.V. Nederlandse Gasunie	9113_leiding-N-559-16-deel-2	323.90	40.00	19-10-2023
N.V. Nederlandse Gasunie	9113_leiding-N-559-20-deel-1	219.10	40.00	19-10-2023
N.V. Nederlandse Gasunie	9113_leiding-N-559-23-deel-1	219.10	40.00	19-10-2023
N.V. Nederlandse Gasunie	9113_leiding-N-559-35-deel-1	168.30	40.00	19-10-2023
N.V. Nederlandse Gasunie	9113_leiding-N-568-10-deel-1	219.10	40.00	19-10-2023

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

De leidingen zijn gevisualiseerd in figuur 2.2.

Figuur 2.2 Buisleidingen aanwezig in de omgeving van het interessegebied



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

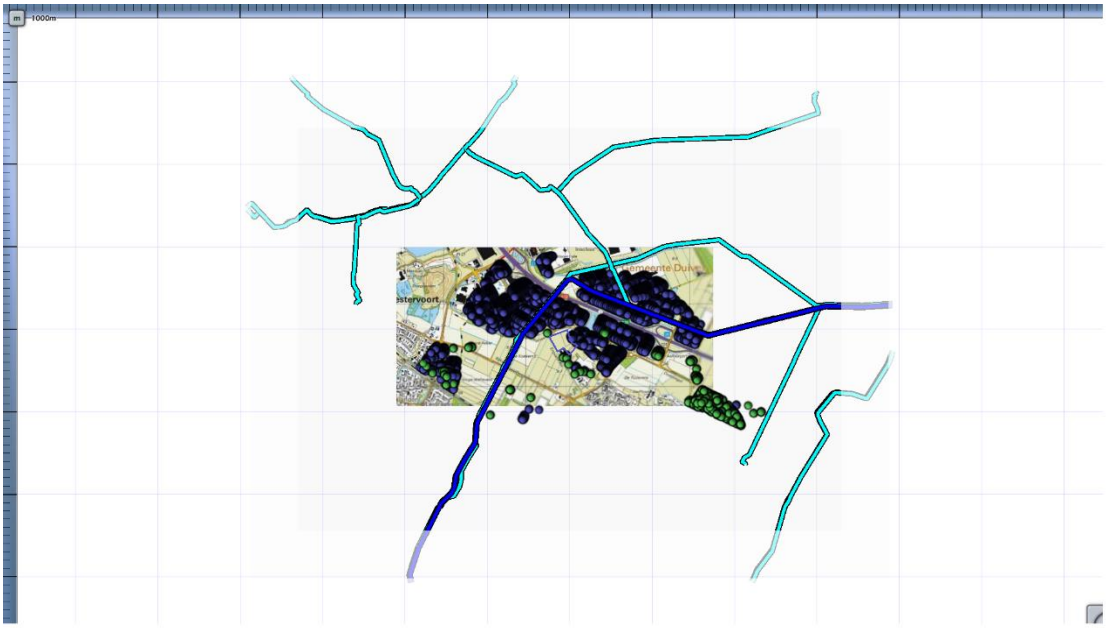
De volgende risicomitigerende maatregelen zijn meegewogen in de risicostudie:

Leidingnaam	Mitigerende maatregel	Begin stationing	Eind stationing
9113_leiding-A-505-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	6659.660	7267.320
9113_leiding-N-559-16-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	913.420	914.860
9113_leiding-N-559-23-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	2289.120	2315.490
9113_leiding-N-559-23-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	2419.280	2422.680

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
bedrijventerrein Graafstaete II	Werken	160.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100

Populatiebestanden

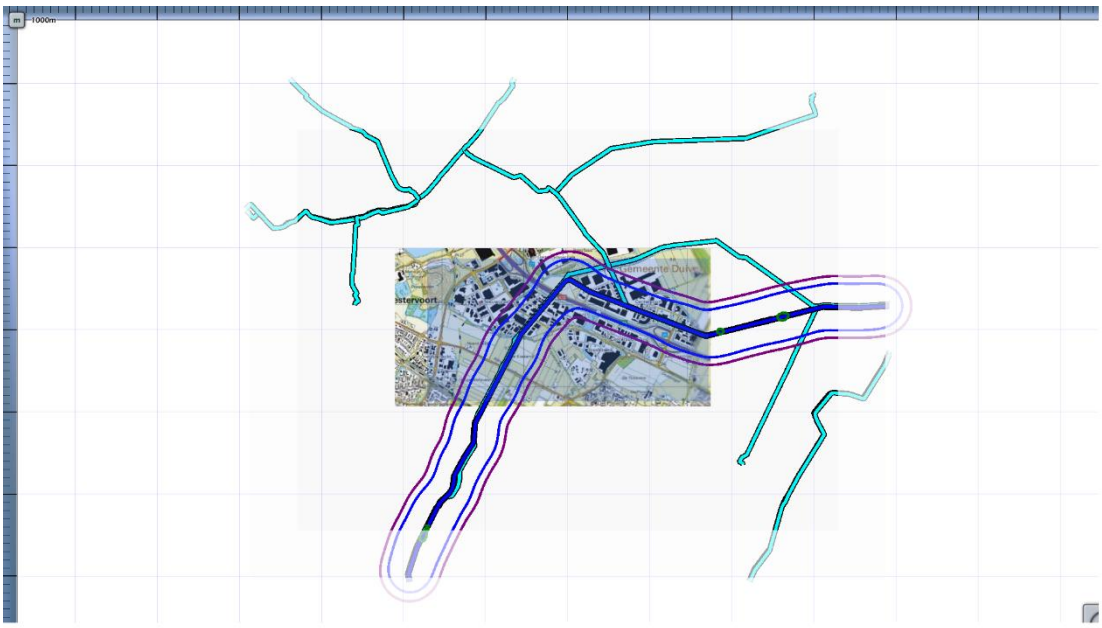
Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
..\Duiven+Graafstaete+II_geval+1_resultaten_resultaten\bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Werken	3495	100/ 80/ 7/ 1/ 100/ 100

..\Duiven+Graafstaete+II_geval+1_resultaten_resultaten\hotel-dag0-nacht100.txt	Wonen	428	0/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
..\Duiven+Graafstaete+II_geval+1_resultaten_resultaten\industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	5681	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
..\Duiven+Graafstaete+II_geval+1_resultaten_resultaten\kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt	Werken	8061	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
..\Duiven+Graafstaete+II_geval+1_resultaten_resultaten\wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	830	50/ 100/7 /1 /100/ 100

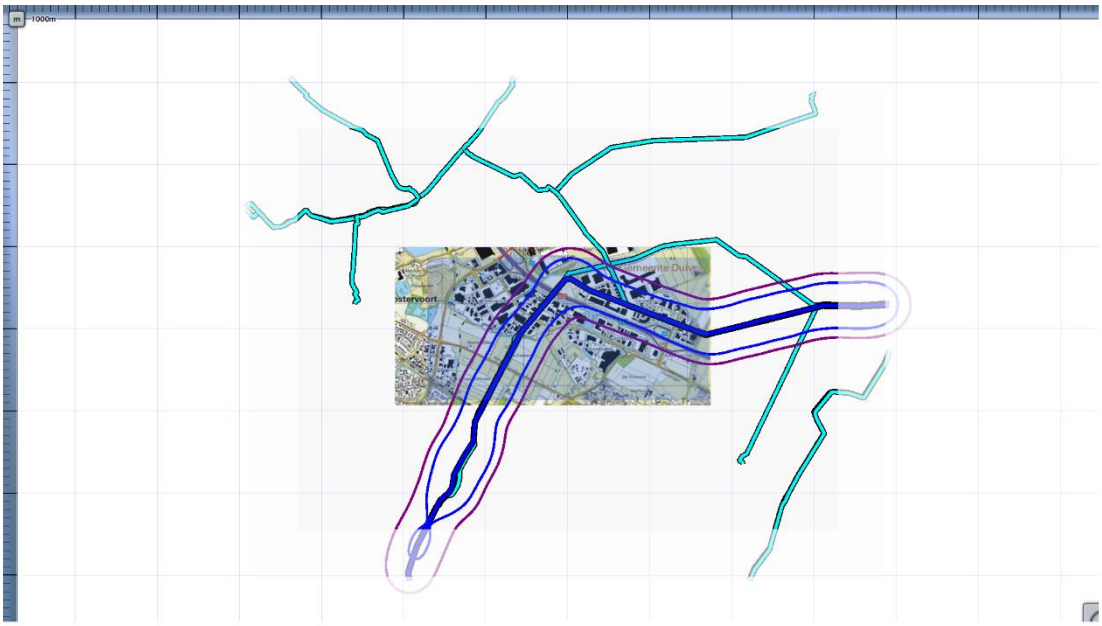
3 Plaatsgebonden risico

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.

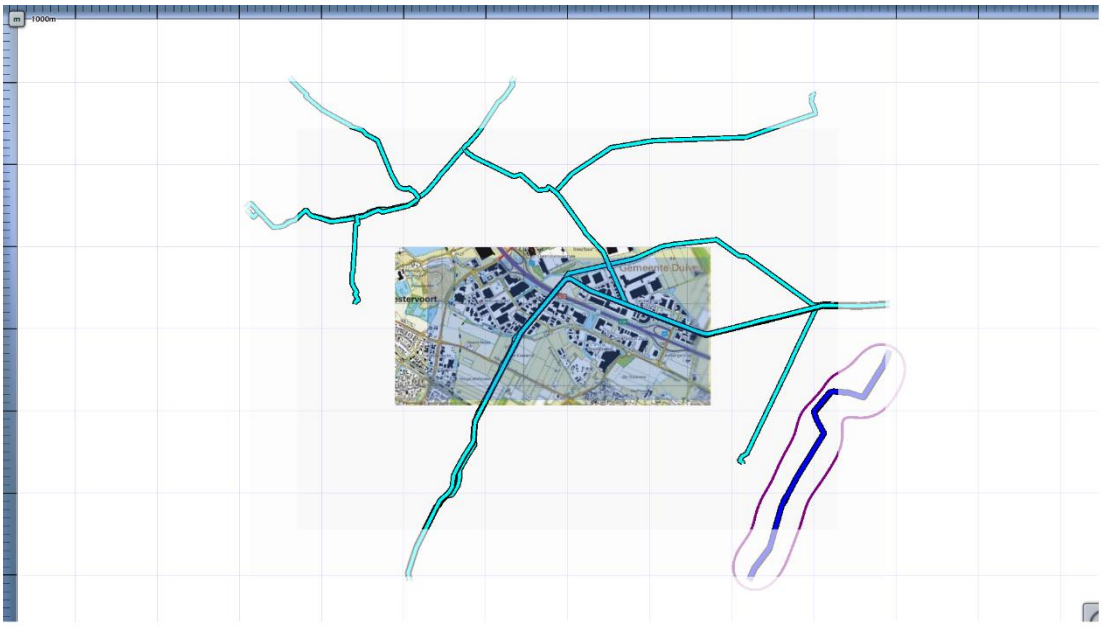
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 9113_leiding-A-505-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



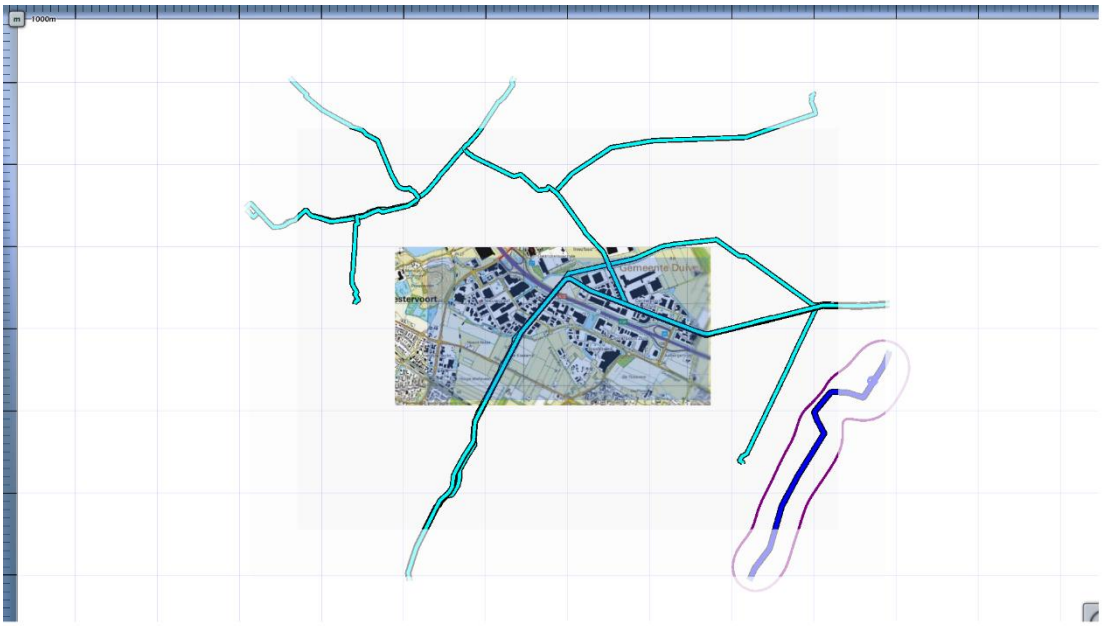
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 9113_leiding-A-507-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



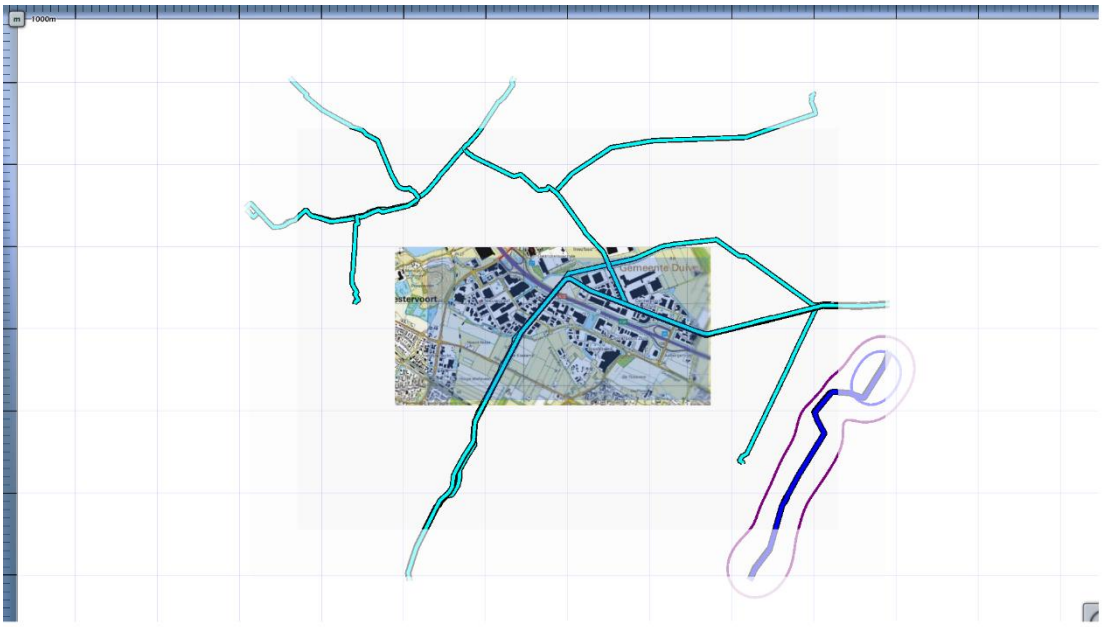
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 9113_leiding-A-524-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



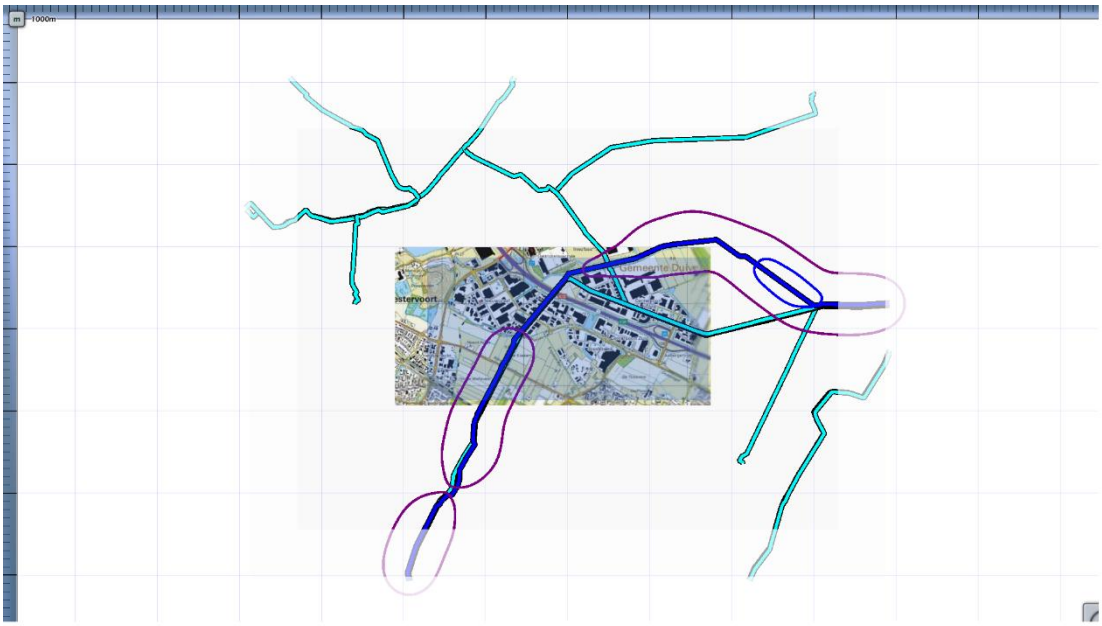
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 9113_leiding-A-533-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



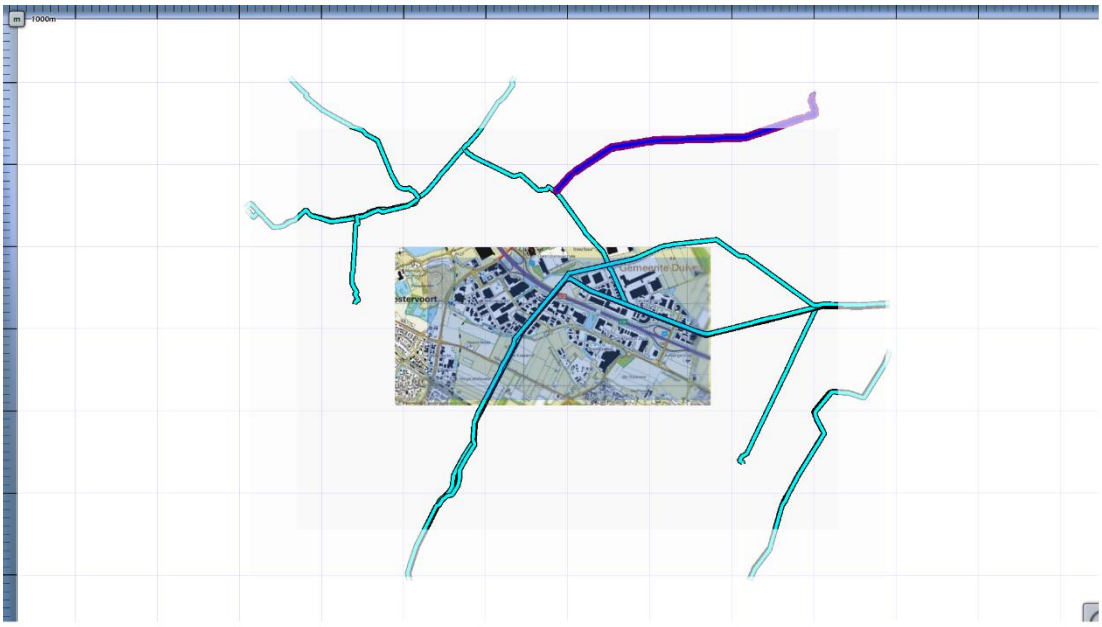
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 9113_leiding-A-635-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



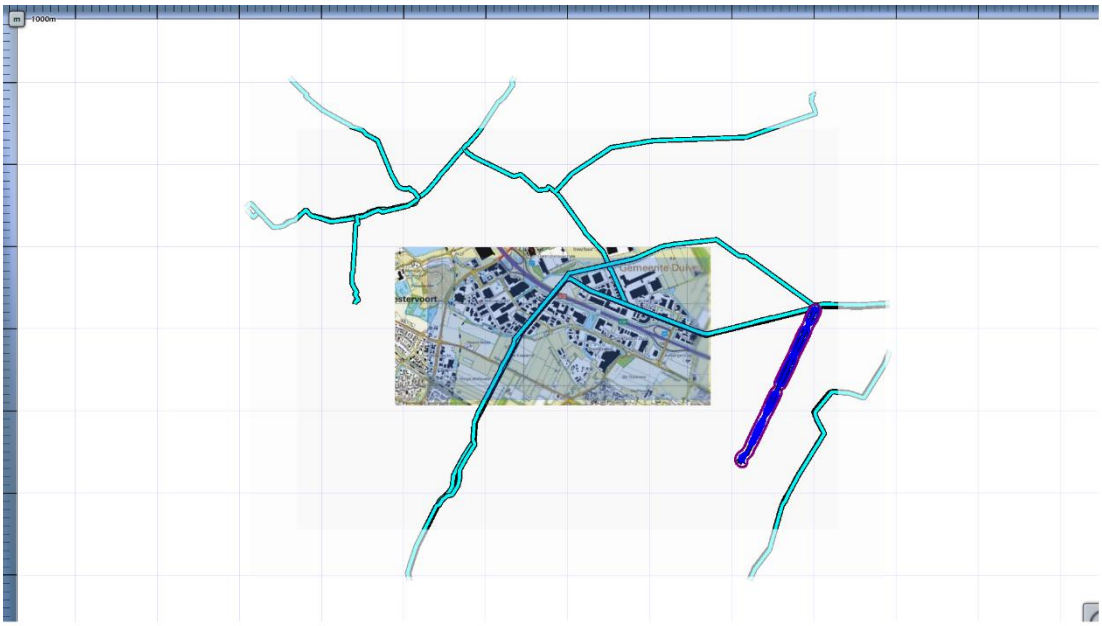
3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor 9113_leiding-A-663-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



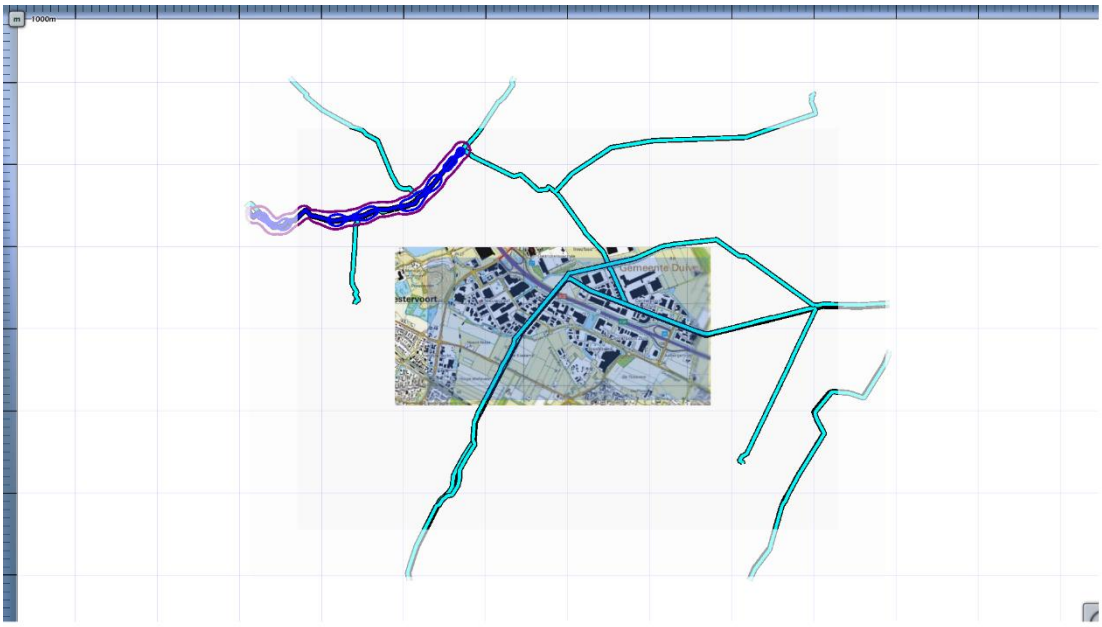
3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor 9113_leiding-N-559-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



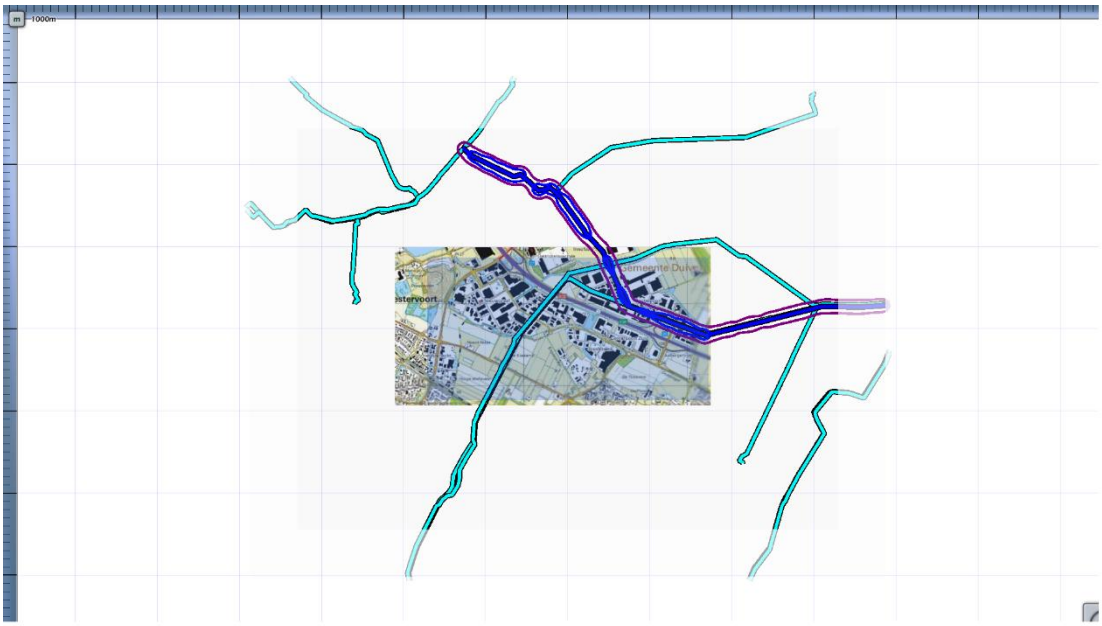
3.8 Figuur 3.8 Plaatsgebonden risico voor 9113_leiding-N-559-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



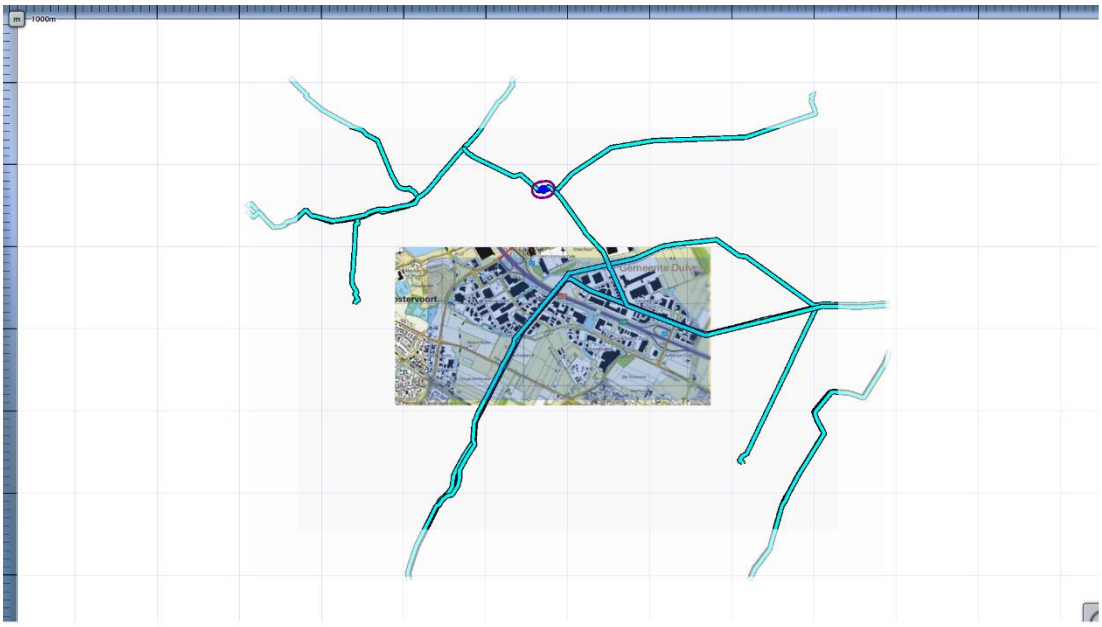
3.9 Figuur 3.9 Plaatsgebonden risico voor 9113_leiding-N-559-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



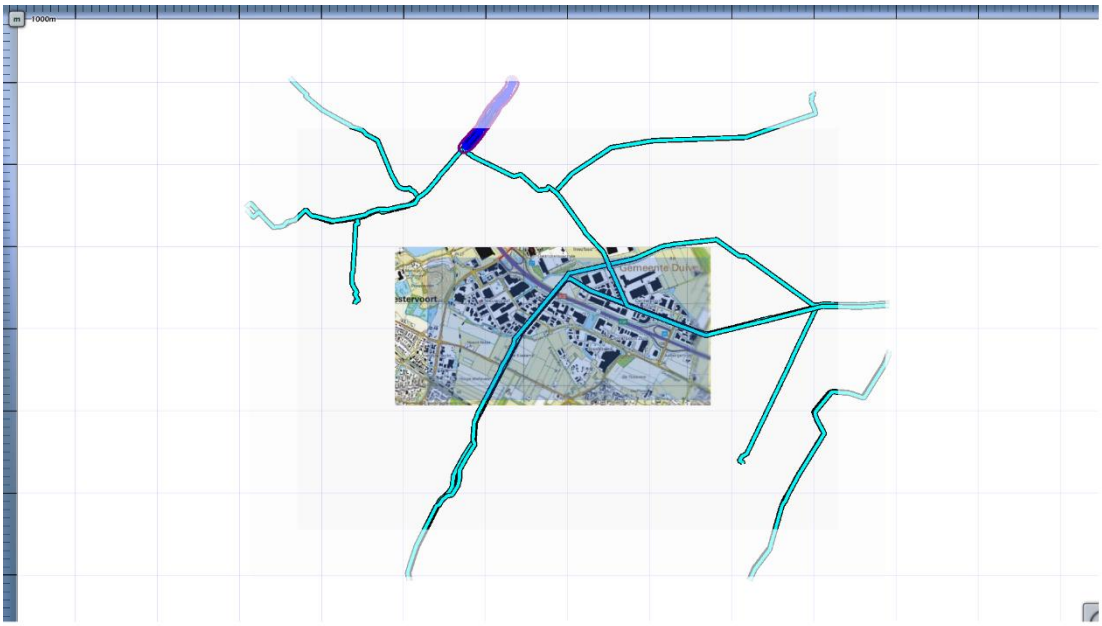
3.10 Figuur 3.10 Plaatsgebonden risico voor 9113_leiding-N-559-16-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



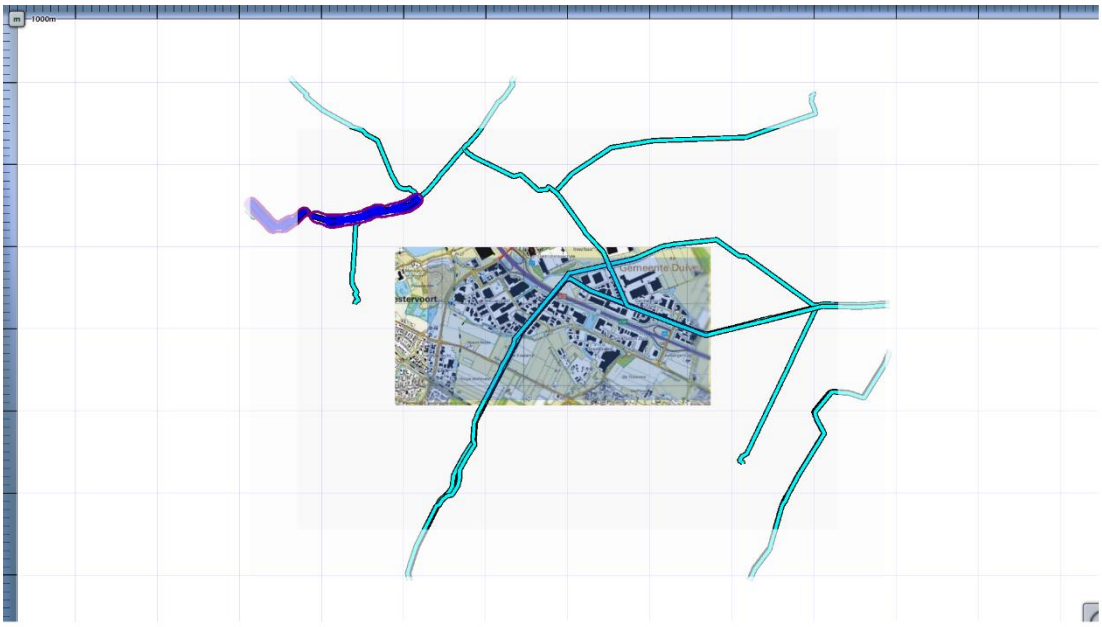
3.11 Figuur 3.11 Plaatsgebonden risico voor 9113_leiding-N-559-16-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie



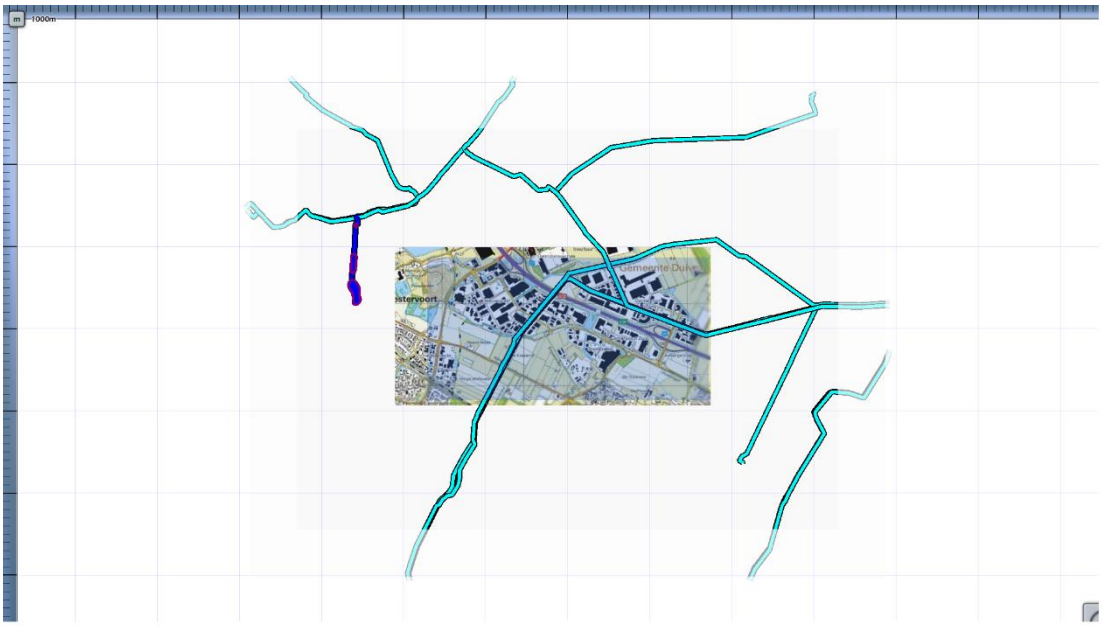
3.12 Figuur 3.12 Plaatsgebonden risico voor 9113_leiding-N-559-20-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



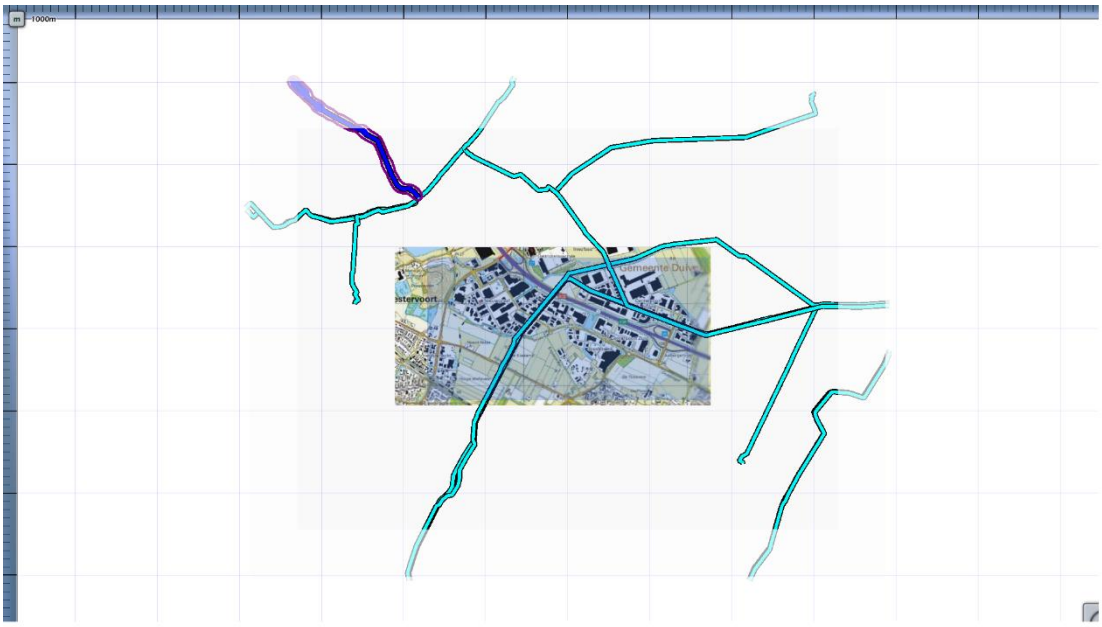
3.13 Figuur 3.13 Plaatsgebonden risico voor 9113_leiding-N-559-23-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.14 Figuur 3.14 Plaatsgebonden risico voor 9113_leiding-N-559-35-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.15 Figuur 3.15 Plaatsgebonden risico voor 9113_leiding-N-568-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



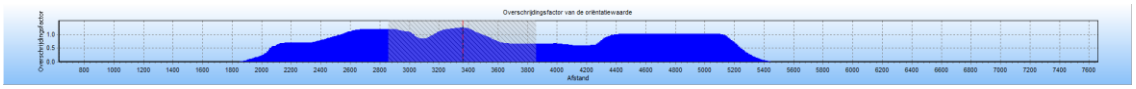
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

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 9113_leiding-A-505-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie

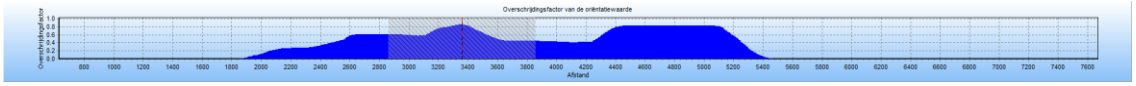


De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 256 slachtoffers en een frequentie van 1.89E-007.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 1.238 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 2860.00 en stationing 3860.00. 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 9113_leiding-A-505-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie

4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 9113_leiding-A-507-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie

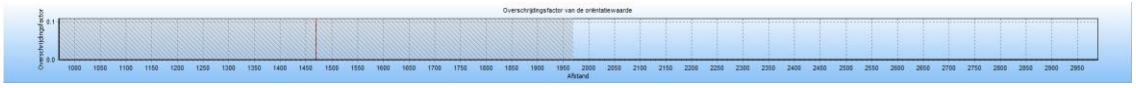


De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 307 slachtoffers en een frequentie van 9.01E-008.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.849 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 2860.00 en stationing 3860.00. 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 9113_leiding-A-507-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie

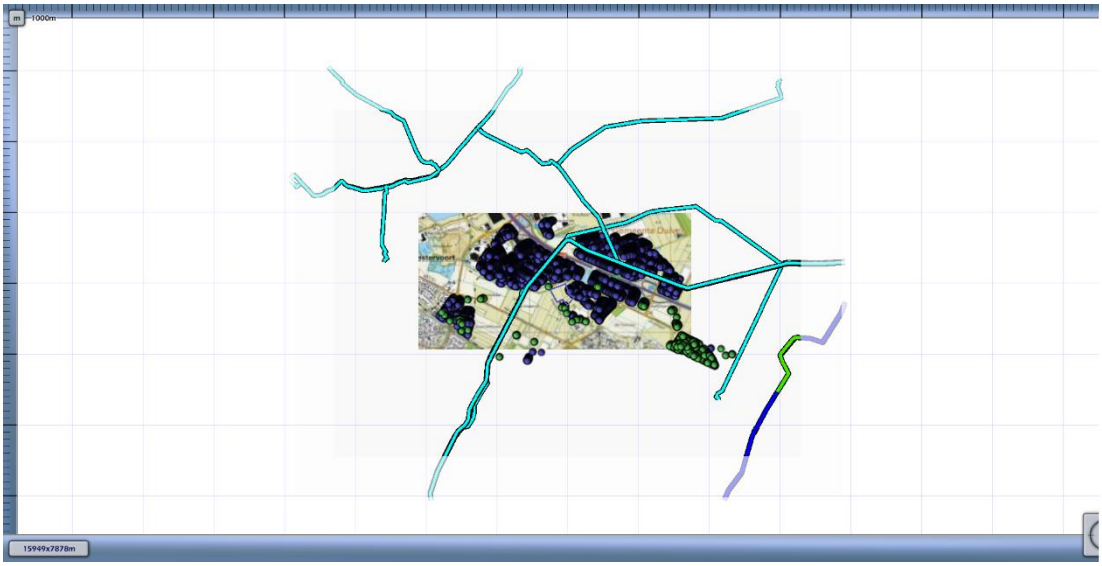
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 9113_leiding-A-524-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



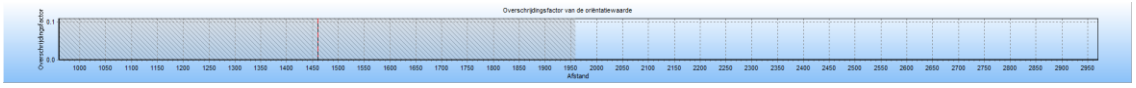
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 970.00 en stationing 1970.00. 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 9113_leiding-A-524-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 9113_leiding-A-533-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie

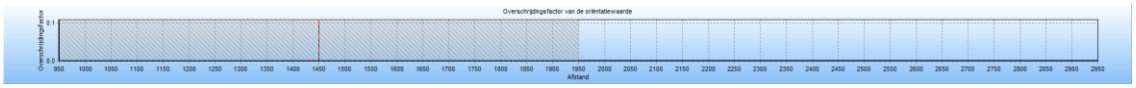


De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 960.00 en stationing 1960.00. 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 9113_leiding-A-533-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie

4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 9113_leiding-A-635-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie

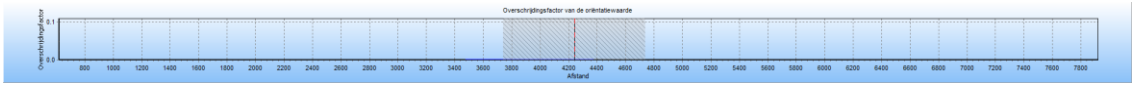


De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 950.00 en stationing 1950.00. 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 9113_leiding-A-635-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie

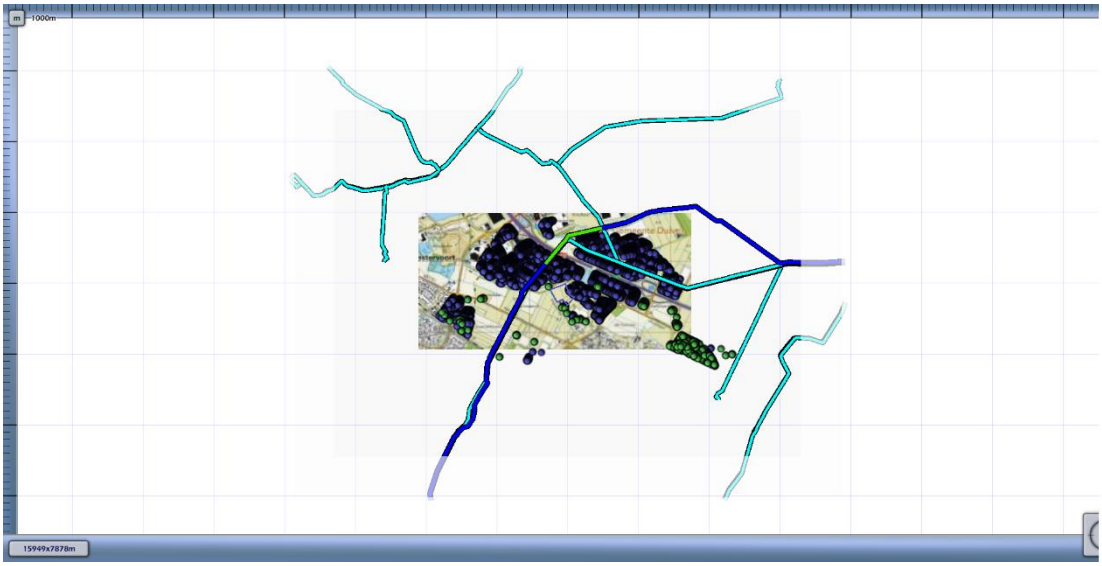
4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor 9113_leiding-A-663-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



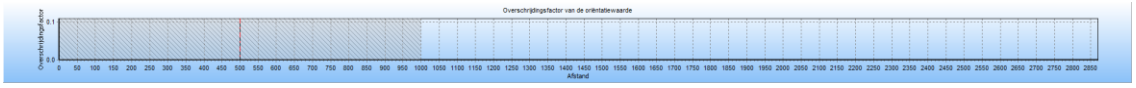
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 99 slachtoffers en een frequentie van 1.27E-009.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 1.247E-003 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 3740.00 en stationing 4740.00. 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 9113_leiding-A-663-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



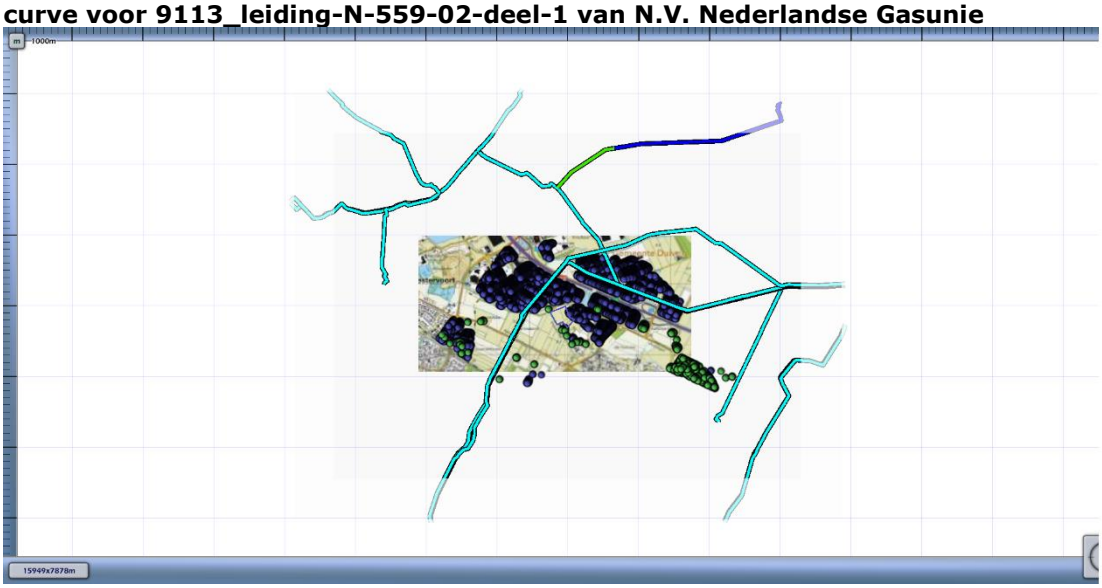
4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor 9113_leiding-N-559-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



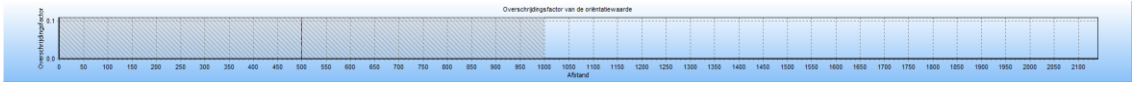
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 9113_leiding-N-559-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



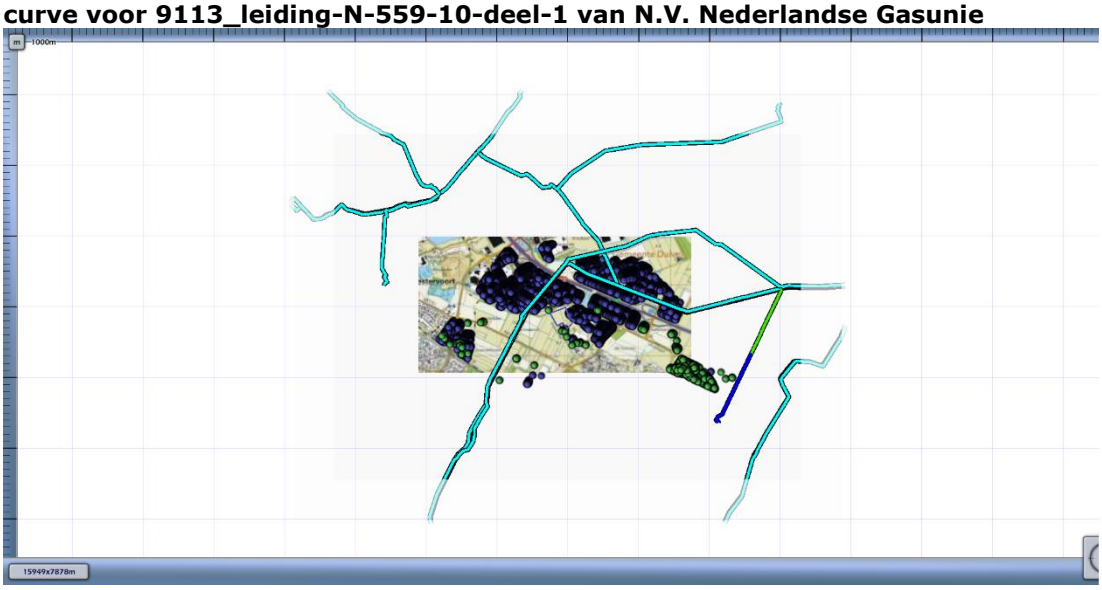
4.8 Figuur 4.8 Groepsrisico screening voor 9113_leiding-N-559-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



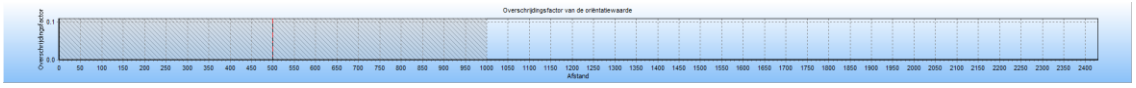
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 4.8

Figuur 4.8 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 9113_leiding-N-559-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



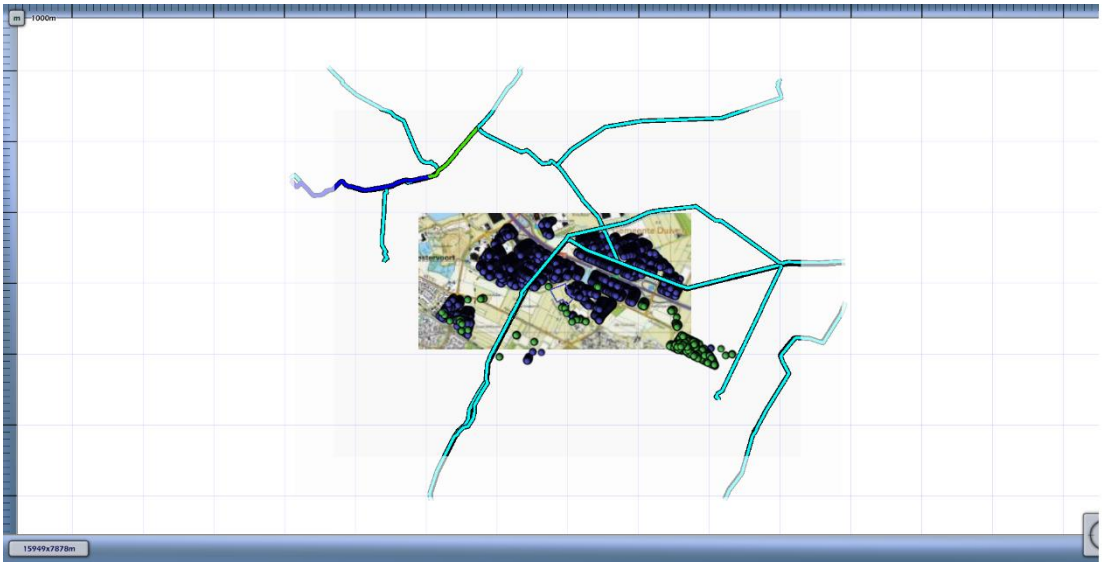
4.9 Figuur 4.9 Groepsrisico screening voor 9113_leiding-N-559-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



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 4.9

Figuur 4.9 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 9113_leiding-N-559-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



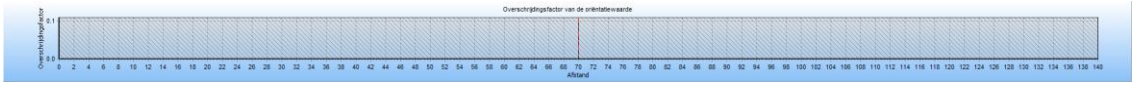
4.10 Figuur 4.10 Groepsrisico screening voor 9113_leiding-N-559-16-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie

De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 65 slachtoffers en een frequentie van 5.77E-008.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.024 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 2010.00 en stationing 3010.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.10

Figuur 4.10 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 9113_leiding-N-559-16-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie

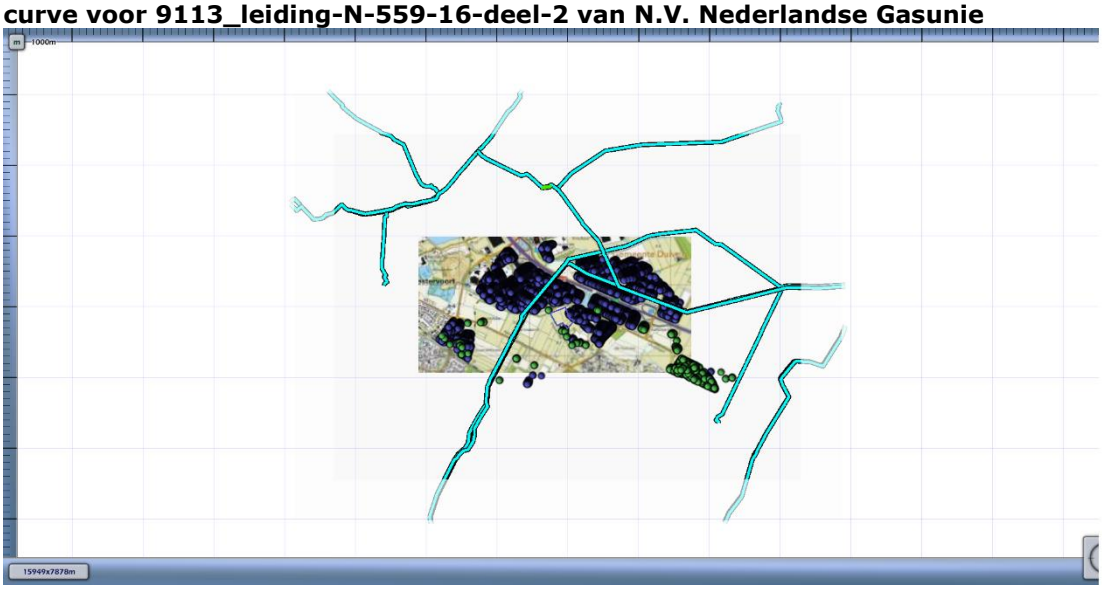
4.11 Figuur 4.11 Groepsrisico screening voor 9113_leiding-N-559-16-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie



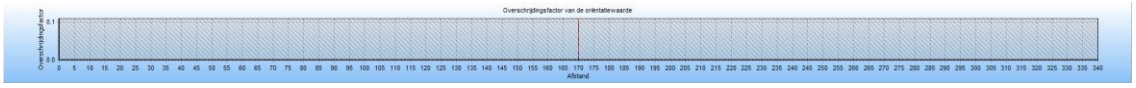
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 140.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.11

Figuur 4.11 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 9113_leiding-N-559-16-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie



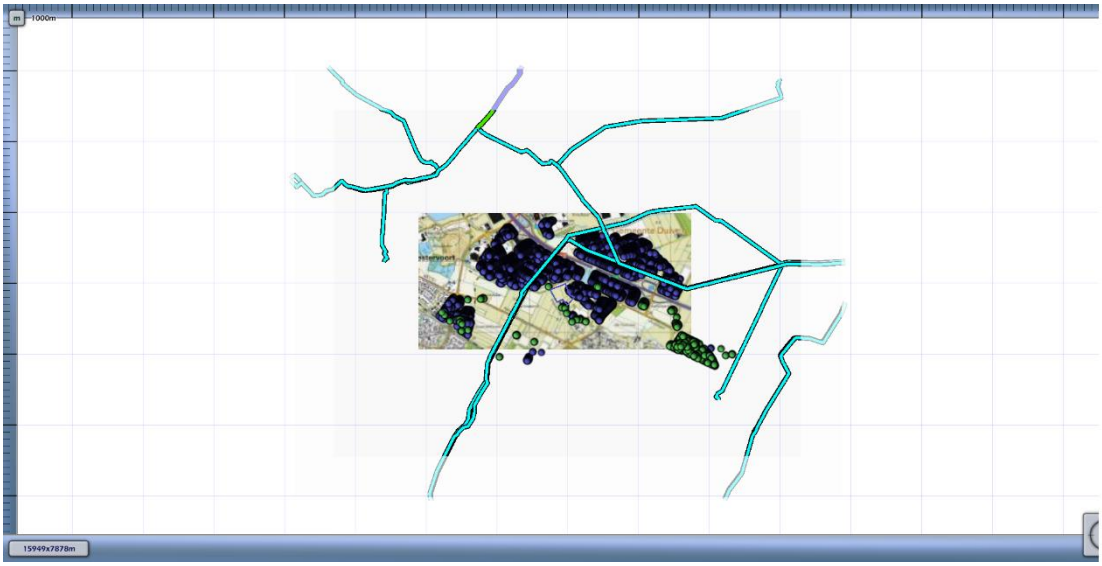
4.12 Figuur 4.12 Groepsrisico screening voor 9113_leiding-N-559-20-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



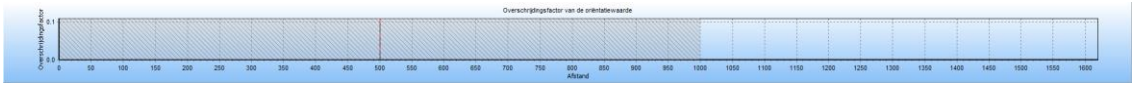
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 340.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.12

Figuur 4.12 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 9113_leiding-N-559-20-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



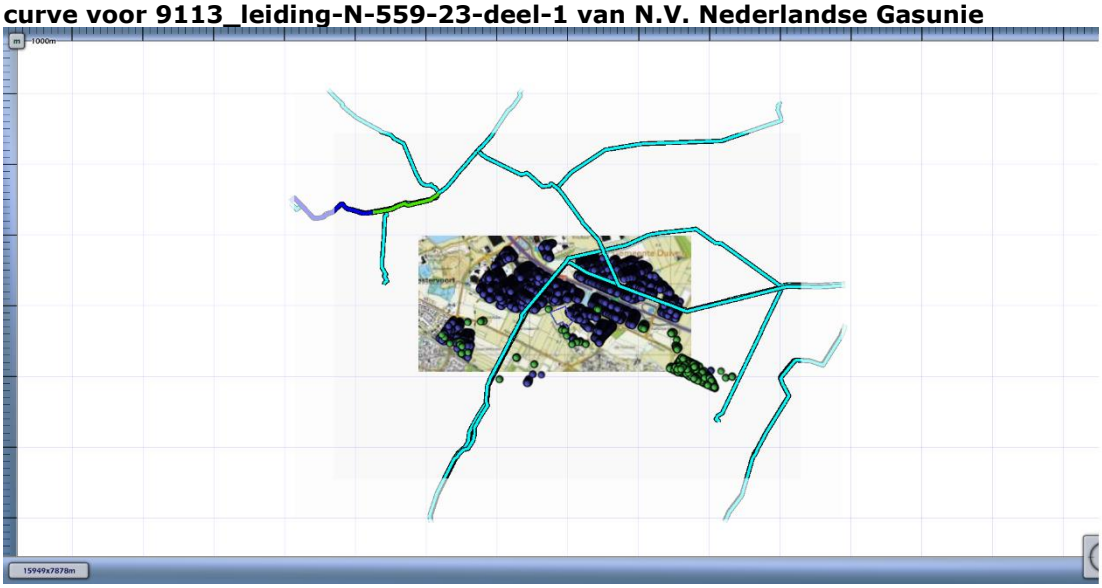
4.13 Figuur 4.13 Groepsrisico screening voor 9113_leiding-N-559-23-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



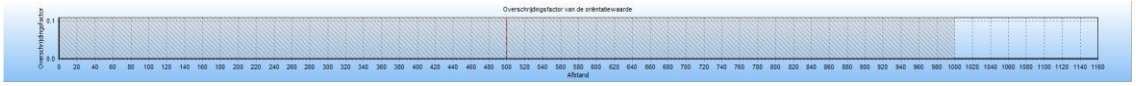
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 4.13

Figuur 4.13 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 9113_leiding-N-559-23-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



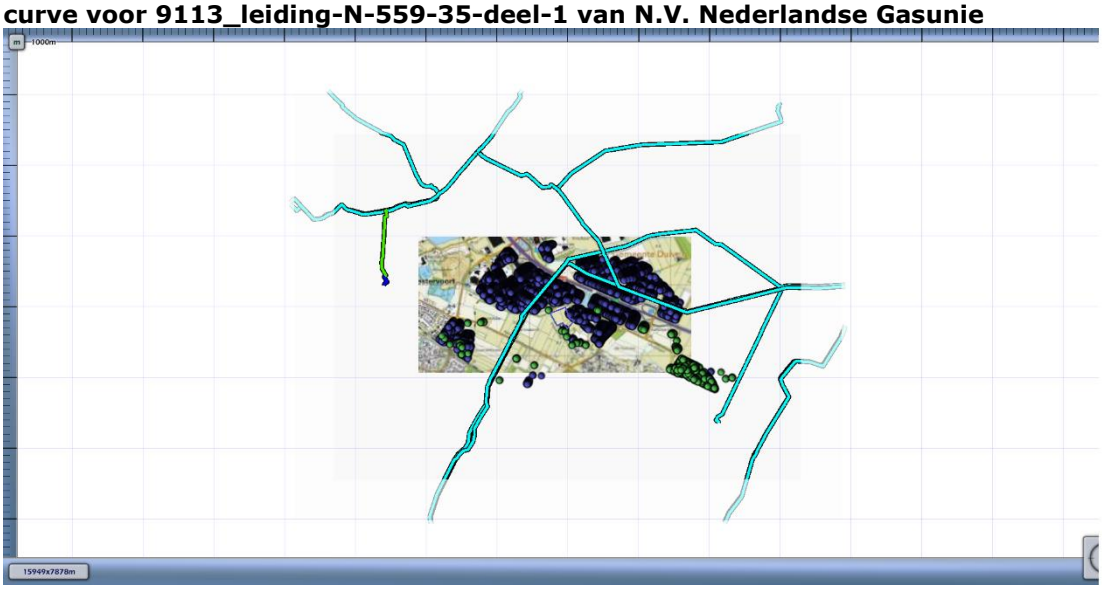
4.14 Figuur 4.14 Groepsrisico screening voor 9113_leiding-N-559-35-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



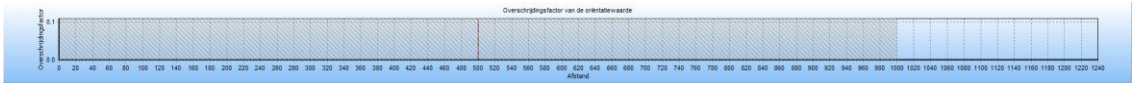
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 4.14

Figuur 4.14 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 9113_leiding-N-559-35-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



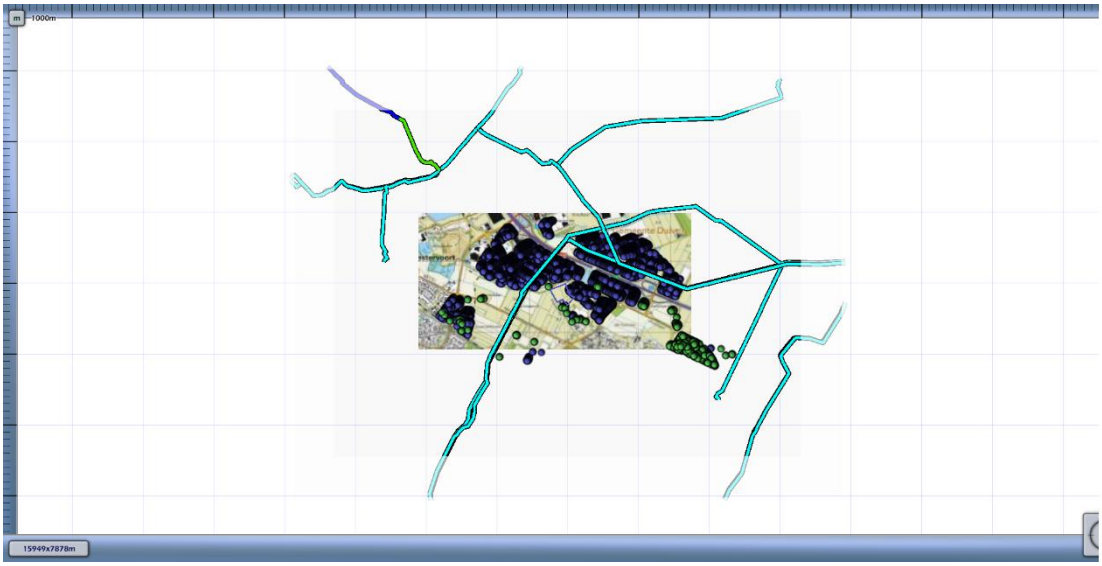
4.15 Figuur 4.15 Groepsrisico screening voor 9113_leiding-N-568-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



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 4.15

Figuur 4.15 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 9113_leiding-N-568-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie


m
1000m
15949x7878m

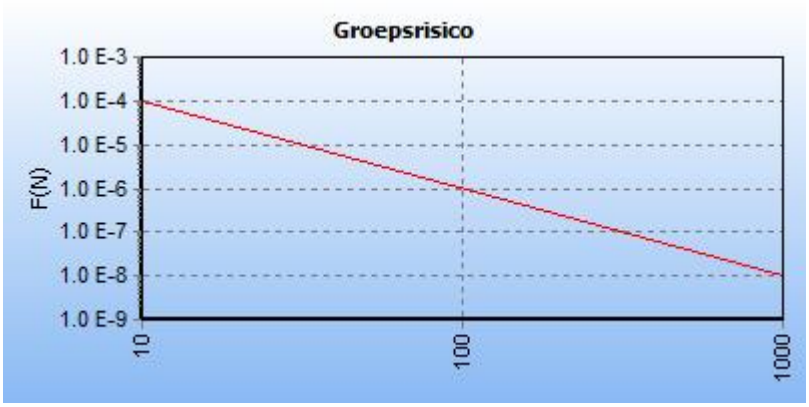
5 FN curves

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.

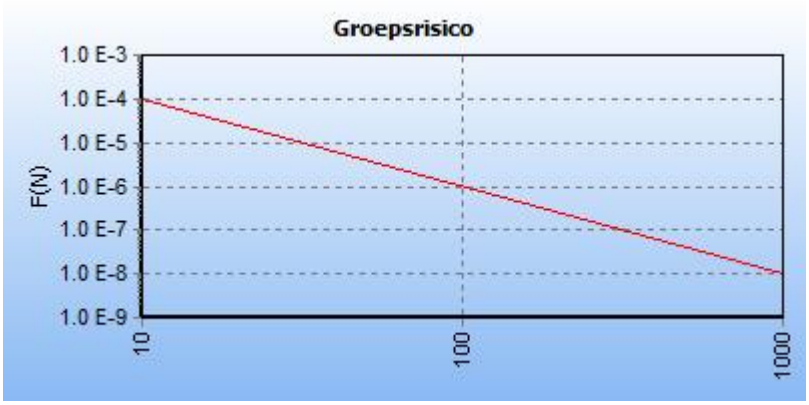
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 9113_leiding-A-505-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2860.00 en stationing 3860.00

5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 9113_leiding-A-507-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2860.00 en stationing 3860.00

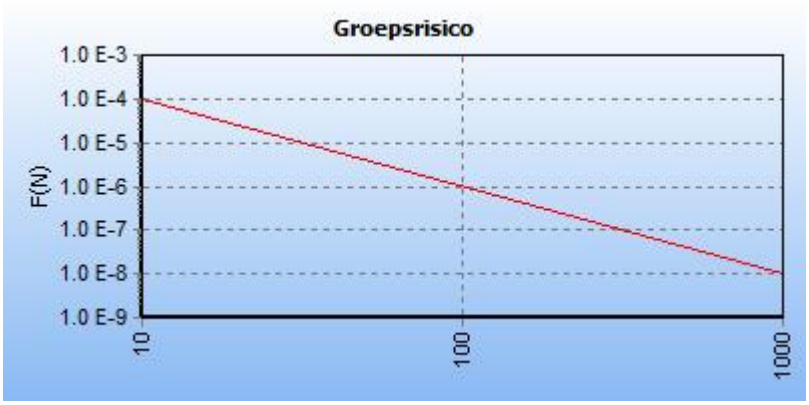
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 9113_leiding-A-524-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 970.00 en stationing 1970.00



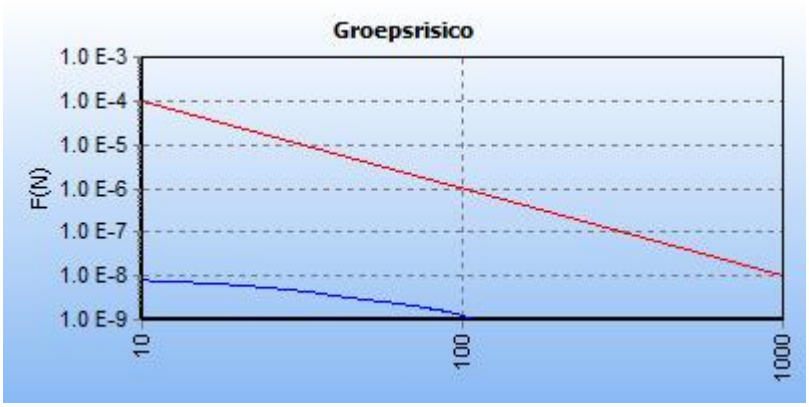
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 9113_leiding-A-533-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 960.00 en stationing 1960.00



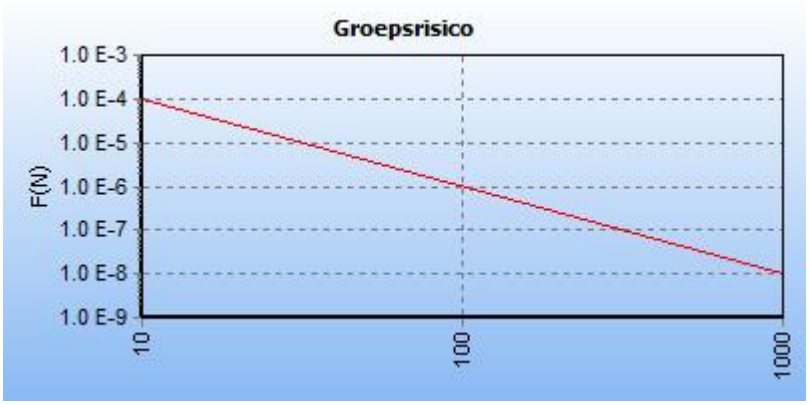
5.5 Figuur 5.5 FN curve voor 9113_leiding-A-635-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 950.00 en stationing 1950.00



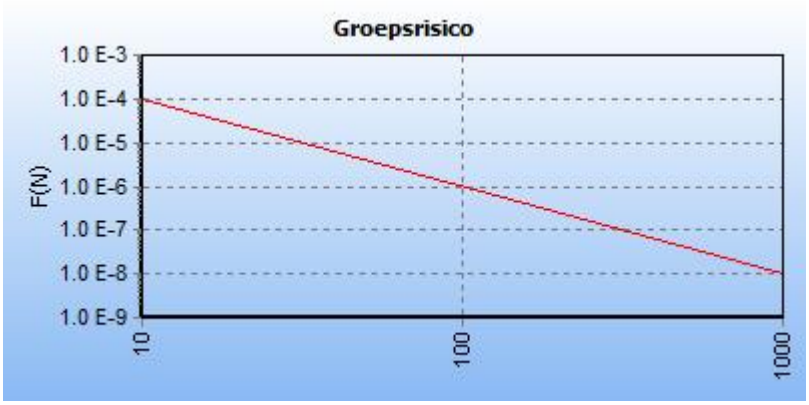
5.6 Figuur 5.6 FN curve voor 9113_leiding-A-663-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 3740.00 en stationing 4740.00



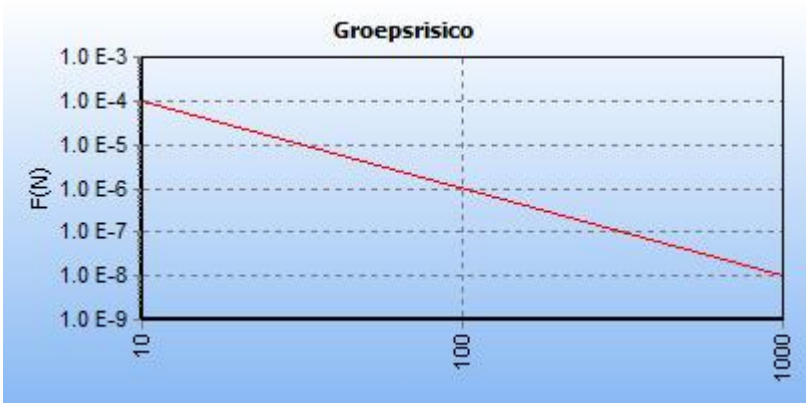
5.7 Figuur 5.7 FN curve voor 9113_leiding-N-559-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00



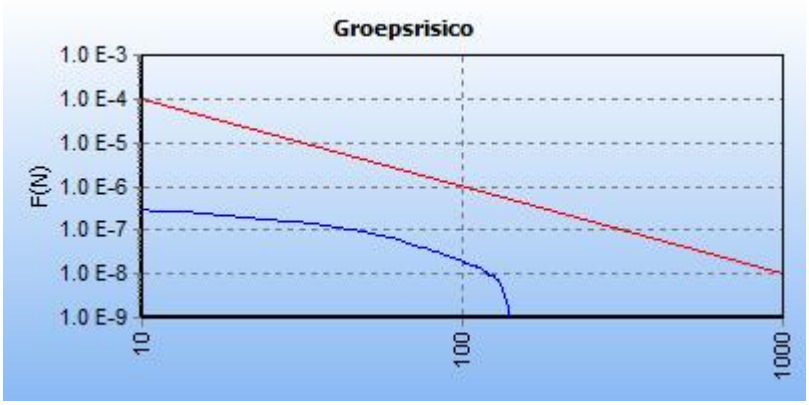
5.8 Figuur 5.8 FN curve voor 9113_leiding-N-559-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00



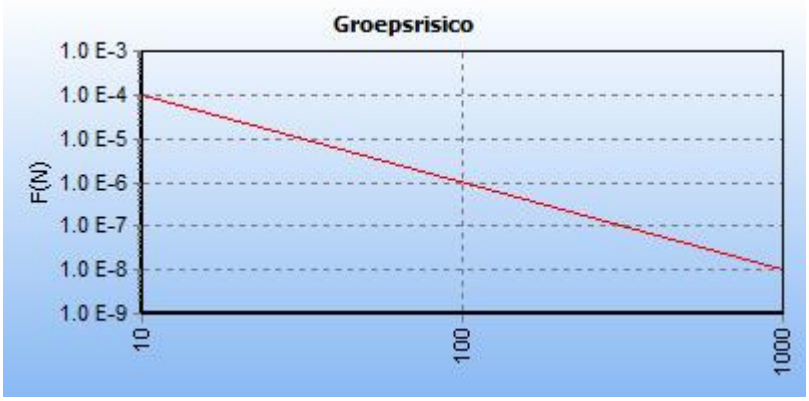
5.9 Figuur 5.9 FN curve voor 9113_leiding-N-559-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00



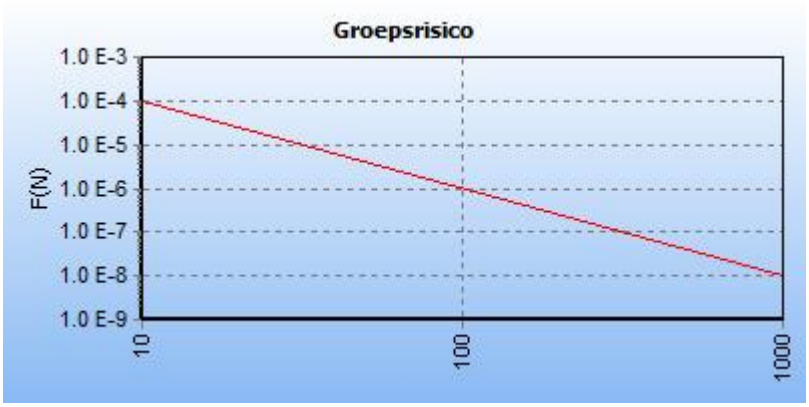
5.10 Figuur 5.10 FN curve voor 9113_leiding-N-559-16-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2010.00 en stationing 3010.00



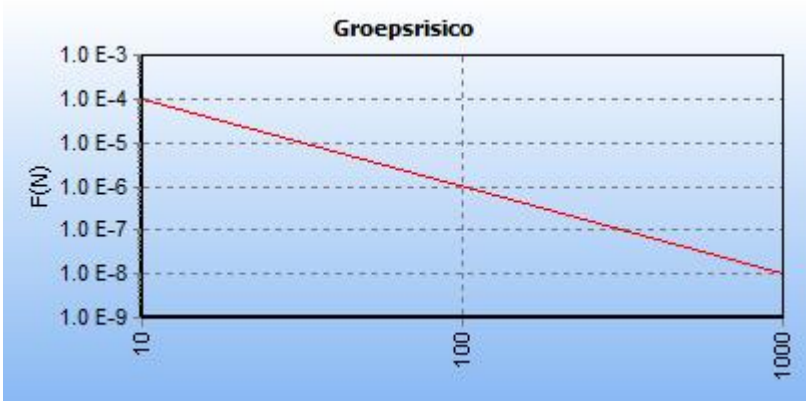
5.11 Figuur 5.11 FN curve voor 9113_leiding-N-559-16-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 140.00



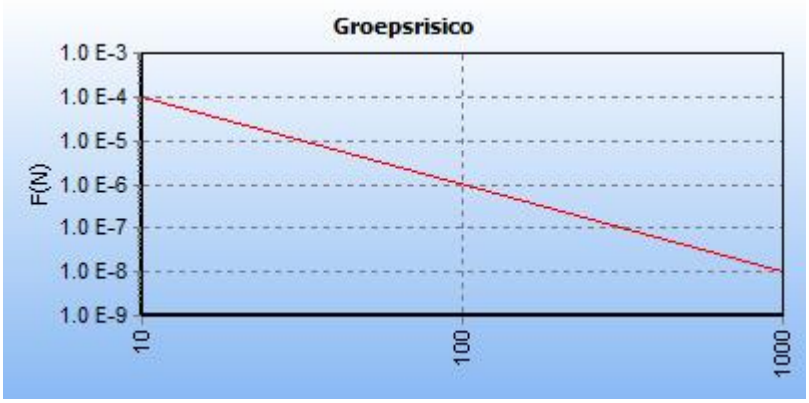
5.12 Figuur 5.12 FN curve voor 9113_leiding-N-559-20-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 340.00



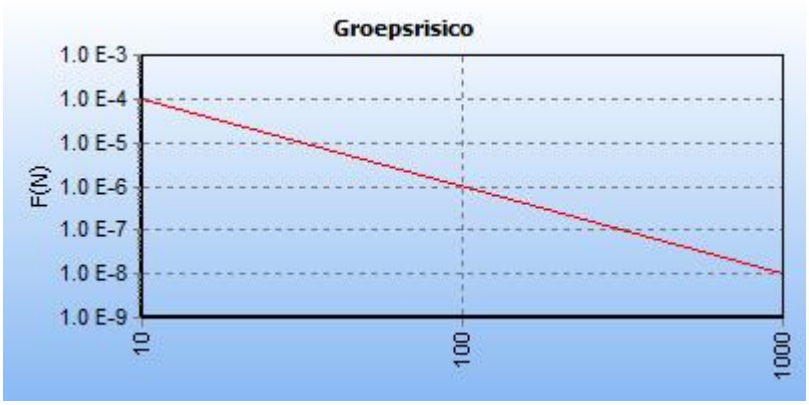
5.13 Figuur 5.13 FN curve voor 9113_leiding-N-559-23-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00



5.14 Figuur 5.14 FN curve voor 9113_leiding-N-559-35-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00



5.15 Figuur 5.15 FN curve voor 9113_leiding-N-568-10-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.