



adviseurs in
ruimtelijke
ontwikkeling

Externe Veiligheid

Ooij, Ooijse Graaf

Gemeente Berg en Dal

Datum: 30-6-2022

Projectnummer: 210119

Versie: 2.3

INHOUD

1	Inleiding	4
2	Wettelijk kader	6
2.1	Algemeen	6
2.2	Risicoaspecten	6
2.3	Verantwoording	8
2.4	Risicoaandachtsgebieden	9
2.5	Aanwijzen onderzoeksgebied	10
3	Onderzoeksgebied	11
3.1	Risicovolle inrichtingen	12
3.2	Transport van gevaarlijke stoffen door buisleidingen	12
3.3	Transport van gevaarlijke stoffen over spoor, water en weg	13
3.4	Conclusie	14
4	Risicoanalyse	15
4.1	Onderzoeksgegevens	15
4.2	Onderzoeksresultaten	17
4.3	Samenvatting risicoanalyse	21
5	Beperkte verantwoording groepsrisico	22
5.1	Wettelijk kader	22
5.2	Personendichtheid	23
5.3	Groepsrisico	23
5.4	Fakkelbrand	23
5.5	Beheersbaarheid / bestrijdbaarheid	23
5.6	Zelfredzaamheid	24
6	Advies veiligheidsregio	25

Bijlage I – Huidige situatie

Bijlage II – Toekomstige situatie, variant 1 en 2

Bijlage III – Toekomstige situatie, variant 3

1 Inleiding

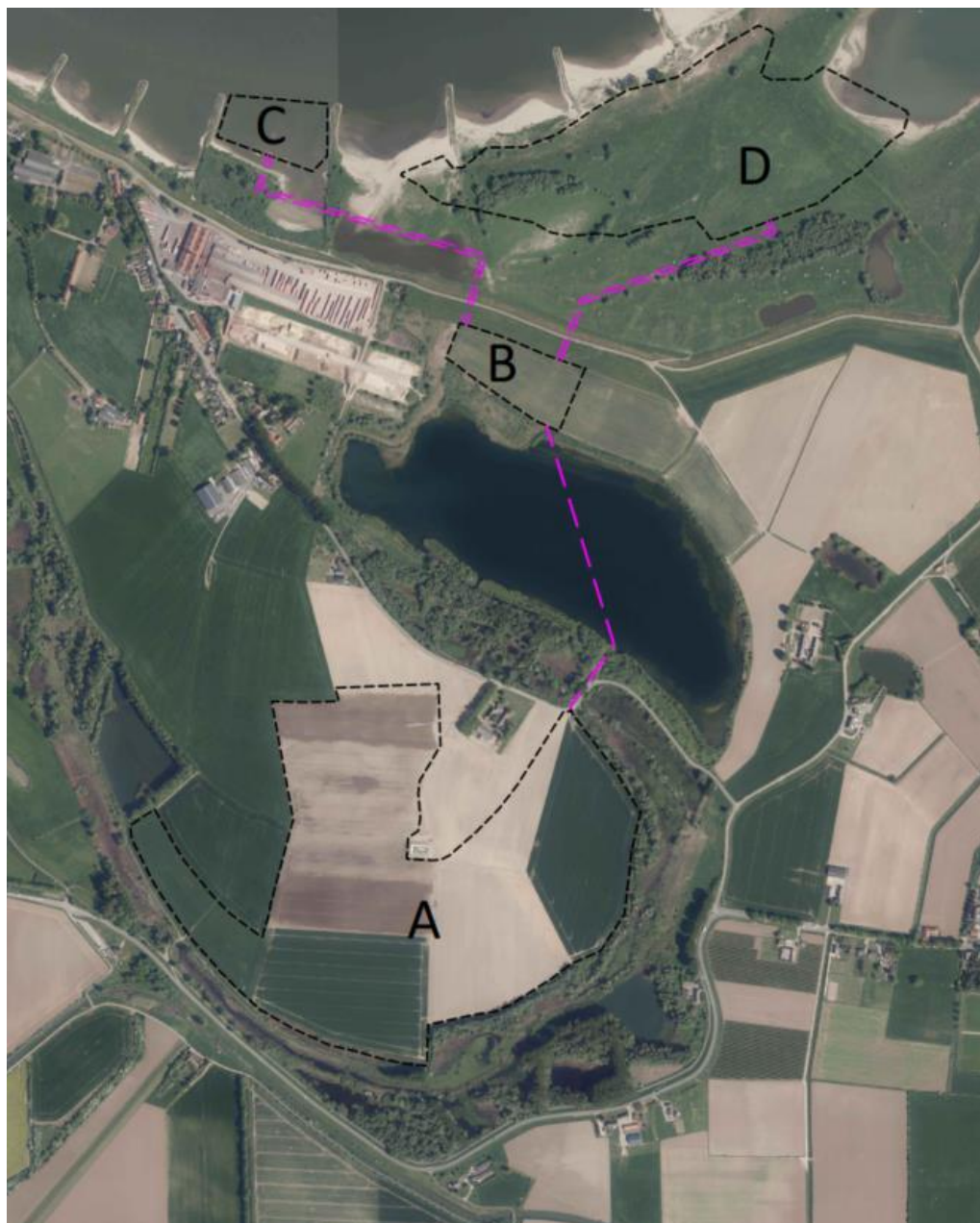
K3Delta is als 3e generatie familiebedrijf gespecialiseerd in het winnen van bouwgrondstoffen in combinatie met gebiedsontwikkeling, waarmee invulling wordt gegeven aan maatschappelijke opgaven. K3 is als initiatiefnemer een samenwerking aangegaan Stichting Ark Natuurontwikkeling ten behoeve van een integrale herinrichting van de Erlecomse Polder, afgestemd met direct aanwonende van het plan. Beoogd wordt het verbeteren en vergroten van het areaal aan rietmoeras en de aanleg van nieuw water door middel van een tijdelijke zandwinning. Landbouwgrond zal worden omgevormd naar natuur met creatie van wandelmogelijkheden met rust- en uitkijkpunten.

Ten behoeve van de bestemmingsplanprocedure en de vergunningaanvraag voor de ontgronding wordt een gecombineerd plan-/project- m.e.r. doorlopen. In dit kader dient het aspect externe veiligheid te worden onderzocht.

Het onderzoeksgebied externe veiligheid bestaat uit vier deelgebieden, zoals onderstaand weergegeven in figuur 1, met daartussen zoekgebieden voor transportbanden:

- A. deelgebied herinrichting: het gebied waar de winning van bouwgrondstoffen en de realisatie van het water en rietmoeras is voorzien;
- B. deelgebied installatieterrein: het gebied voor een tijdelijk installatieterrein (incl. transportbanden) waar het vrijkomende zand wordt verwerkt;
- C. deelgebied laadvoorziening: het gebied waar de tijdelijke laadvoorziening is voorzien vanaf waar het gewonnen zand via de Waal per schip wordt afgevoerd;
- D. deelgebied inrichtingsvariant buitendijkse geul en tijdelijke laad- en losvoorziening: een te onderzoeken buitendijkse inrichtingsvariant in de m.e.r.-procedure.

Voorliggend onderzoek toetst alle plangebieden van het voornemen, het inrichtingsalternatief en de varianten tezamen.



Figuur 1 Luchtfoto met de ligging van de projectgebieden en zoekgebieden transportbanden (in paars)

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 bouwweisen.

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.

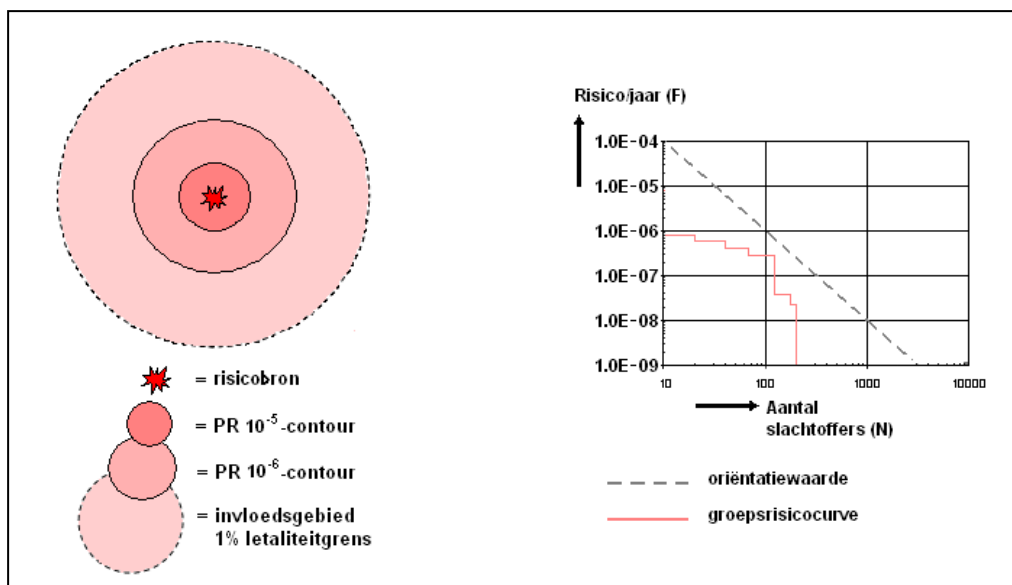
Het PR kan op de kaart van het gebied worden weergegeven met zogeheten risicocontouren: lijnen die punten verbinden met eenzelfde PR. Binnen de 10^{-6} /jaar contour (welke als wettelijk harde norm fungeert) mogen geen nieuwe kwetsbare objecten geprojecteerd worden. Voor beperkt kwetsbare objecten geldt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

De definitie van kwetsbare objecten is als volgt: 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. Bij inwerkingtreding van de omgevingswet zal tevens onderscheid worden gemaakt tussen kwetsbare objecten en zeer kwetsbare objecten.

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.



Figuur 2 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 bepa-

lingen 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 3 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

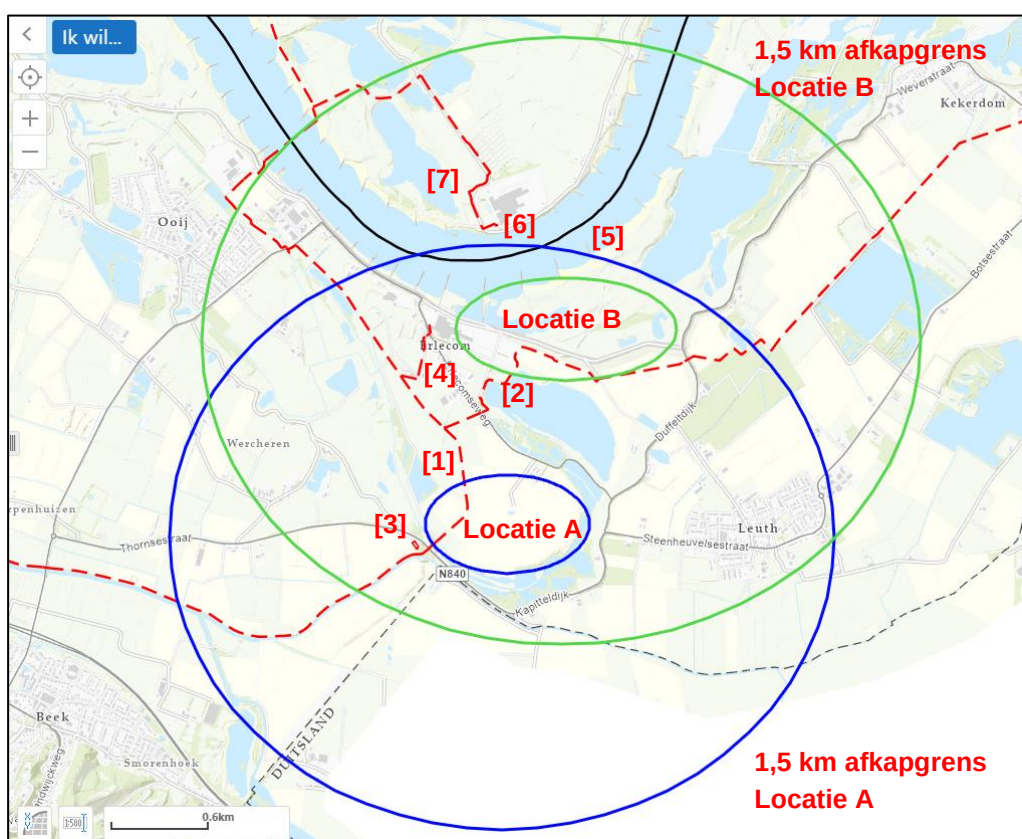
Uitgaande van de voorgaande wettelijke kaders is de beleidsmatige afkapgrens van 1,5 km voor het gifwolkaandachtsgebied bij ruimtelijke ontwikkelingen de maximale zone waarbinnen risicobronnen dienen te worden meegenomen in de omgeving van een ontwikkellocatie. In dit onderzoek wordt derhalve stilgestaan 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 binnendijkse (locatie A) en buitendijkse deelgebied (locatie B) in kaart te brengen. 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.

Figuur 4 geeft de potentiële risicobronnen conform de risicokaart weer.



Figuur 4 Potentiële risicobronnen nabij de ontwikkellocaties

- | | |
|---|---|
| [1] Buisleiding, N-578-04 | [5] Watertraject, Corridor Rotterdam – Duitsland |
| [2] Buisleiding, N-578-08 | [6] Risicovolle inrichting, Gasontvangststation N-403 |
| [3] Risicovolle inrichting, Restaurant de Thornsche Molen | [7] Buisleiding, N-578-24 |
| [4] Buisleiding, N-578-10 | |

In het navolgende paragrafen is altijd de indicatieve afstand geschetst tot de dichtstbijzijnde locatie. Daarmee wordt inzichtelijk gemaakt in hoeverre nader onderzoek voor een specifieke risicobron wenselijk is.

In algemene zin valt op te merken dat bij de beoogde ontwikkeling geen sprake is van toevoeging van (beperkt) kwetsbare objecten. De impact die de risicobronnen derhalve zullen hebben op de beoogde ontwikkeling zullen dan ook beperkt zijn. Om deson-

danks een worst-case scenario inzichtelijk te maken is in de navolgende paragrafen wel gekozen voor benoemen van alle omliggende potentiële risicobronnen.

3.1 Risicovolle inrichtingen

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

Tabel 1 Kenmerken risicovolle inrichtingen

Naam inrichting	Invloedsgebied Plaatsgebonden risico	Invloedsgebied Groepsrisico	Afstand tot ontwikkellocatie
[3] Restaurant de Thornsche Molen	± 20 meter	n.v.t.	± 120 meter tot aan locatie A
[6] Gasontvangststation N-403	± 30 meter	± 45 meter	± 450 meter tot aan locatie B

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

3.2 Transport van gevaarlijke stoffen door buisleidingen

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

Tabel 2 Hogedruk aardgasleidingen

Gasleiding	Uitwendige diameter	Werkdruk	Invloedsgebied 100% letaliteitsgrens	Invloedsgebied 1% letaliteitsgrens	Afstand tot ontwikkellocatie
[1] N-578-04	12,76 inch	40,00 bar	± 80 meter	± 150 meter	verloopt door locatie A
[2] N-578-08	4,49 inch	40,00 bar	± 50 meter	± 70 meter	verloopt door locatie B
[4] N-578-10	4,49 inch	40,00 bar	± 50 meter	± 70 meter	± 200 meter tot aan locatie B
[7] N-578-24	2,36 inch	40,00 bar	± 30 meter	± 45 meter	± 450 meter tot aan locatie B

Geconcludeerd wordt dat twee buisleidingen door het plangebied verlopen. Een nader onderzoek van gasleidingen N-578-04 en N-578-08 is derhalve vereist. Dit onderzoek is uitgewerkt in hoofdstuk 4.

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

3.3 Transport van gevaarlijke stoffen over spoor, water en weg

3.3.1 Spoor

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

3.3.2 Water

In de nabijheid van de ontwikkellocatie bevindt zich één relevante binnenvaartroute. Tabel 3 geeft de kenmerken van dit watertraject weer.

Tabel 3 Invloedsgebied water

Stofcategorie	Invloedsgebied (m)	Corridor Rotterdam – Duitsland
		Aantal schepen
LF1	35	9.882
LF2	35	13.958
LT1	600	146
LT2	880	0
GF2	65	0
GF3	90	2.135
GT3	1.070	196

Uiteindelijk zal het zuidelijke gebied (locatie A) van de ontwikkeling grotendeels worden ingericht als natuur en is extensief gebruik voor recreatieve doeleinden zoals wandelen mogelijk. De resterende oppervlakte wordt na ontgronding weer opgeleverd als landbouwgrond. Dit gebied ligt op circa 1.300 meter afstand van de binnenvaartroute en valt daarmee buiten het invloedsgebied van de transportroute voor gevaarlijke stoffen.

Onderdeel van voorliggende plan zijn ook gebieden die dichterbij de binnenvaartroute zijn gelegen. Het betreft dan enerzijds een locatie die mogelijk dienst zal doen voor verwerking en transport van gewonnen stoffen via water en anderzijds een locatie die ten behoeve van een buitendijkse inrichtingsvariant in beeld is. Beide locaties zijn niet beoogd voor buitenrecreatie of voor anderszins potentieel grotere hoeveelheden aanwezig. Voor de locatie van verwerking en transport zal sprake zijn van slechts enkele aanwezige werknemers die onderdeel uitmaken van de beoogde ontwikkeling.

Aangezien er geen (beperkt) kwetsbare objecten mogelijk worden gemaakt en de binnenvaartroute geen plaatsgebonden risico contour van 10^{-6} kent, zal er geen wijziging van het groepsrisico optreden. Het laden en lossen van goederen is een proces dat een natuurlijk onderdeel is van goederentransport via binnenvaartroutes en zal derhalve geen significante gevolgen voor het groepsrisico langs deze transportroute hebben. Tevens zal, gezien de beperkte populatie binnen het plangebied, het groepsrisico vanwege deze binnenvaartroute niet hoger zijn dan 0,1 maal de oriëntatiewaarde.

Geconcludeerd kan worden dat gezien de beperkte toename qua personendichtheid en de beoogde ontwikkeling kan worden volstaan met een beperkte verantwoording van het groepsrisico. Hoofdstuk 5 voorziet in deze vereiste.

3.3.3 Weg

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

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, spoortrajecten en/of wegtrajecten
- De ontwikkellocatie wordt doorkruist door twee buisleidingen. Een nader onderzoek is derhalve vereist en uitgewerkt in hoofdstuk 4.
- De ontwikkellocatie bevindt zich gedeeltelijk binnen het invloedsgebied van één watertraject. Gezien het gegeven dat er geen sprake is van toevoegen van (beperkt) kwetsbare objecten en het groepsrisico door de beperkte tijdelijke toename van de personendichtheid niet zal stijgen, kan worden volstaan met een beperkte verantwoording.

De navolgende hoofdstukken voorzien in het onderzoek m.b.t. de buisleidingen en de verantwoording van het groepsrisico.

4 Risicoanalyse

Aan de hand van het Handboek buisleiding in bestemmingsplannen¹ 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 agrarische percelen. 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 gasleidingen vanaf de ontwikkellocaties meegenomen. De gegevens over aantallen aanwezigen zijn berekend in de BAG populatieservice² en geëxporteerd ten einde deze te kunnen invoeren in het programma RBM II (versie 2.3 en versie 2.4). De gegevens uit de BAG populatieservice dienen derhalve als populatiebestand voor de huidige situatie.

4.1.2 *Toekomstige situatie*

Met de beoogde ontwikkeling zullen er gedurende de aanlegfase werkzaamheden plaatsvinden, onder andere door ontzanding. Daarbij neemt het aantal aanwezigen in deze periode toe. Dat geldt ook voor de toekomstige situatie waarbij het gebied dient voor natuur en extensieve recreatieve doeleinden zoals wandelen. Wat daarbij tijdens de werkzaamheden en in de toekomstige situatie het exacte aantal aanwezigen zal zijn is niet specifiek inzichtelijk. Wel kan aan de hand van de 'Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen 1'³ en de 'Tabel: bepalen van personen aantallen EV'⁴ een inschatting worden gemaakt van het te verwachten aantal aanwezigen. Een ruimtelijke bestemming voor buitenrecreatie met extensief gebruik kent daarbij een kencijfer van 36 personen per hectare. Dit betreft een grove worst-case inschatting. Een industrie functie van milieucategorie 3.2 en hoger kent een kencijfer van 100 m² bvo per persoon.

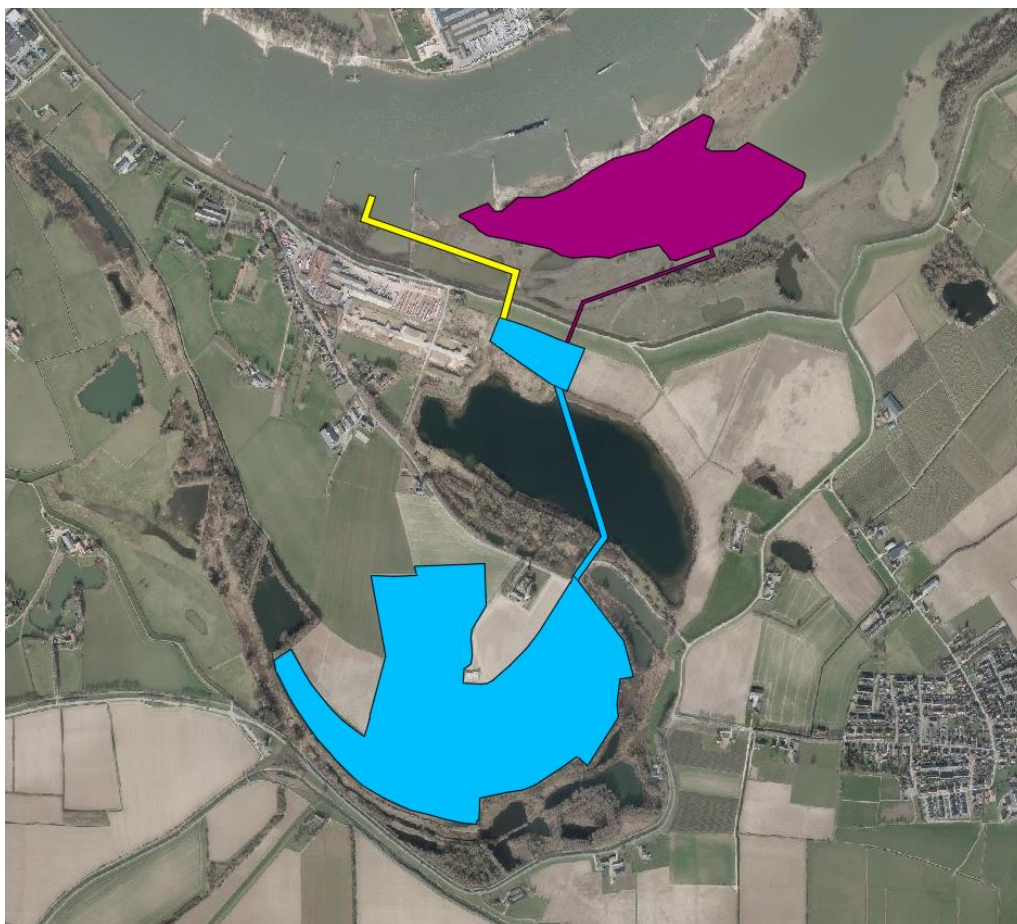
In figuur 1 (hoofdstuk 1) zijn alle te onderzoeken deelgebieden tezamen gepresenteerd. Voor een risicoberekening in dit hoofdstuk is een nadere specificering gewenst van de werkgebieden conform figuur 5.

¹ Handboek buisleiding in bestemmingsplannen. Handreiking voor opstellers van bestemmingsplannen. Ministerie van Infrastructuur en Milieu. Geactualiseerde versie 2016

² BAG Populatieservice, gegevensbestand 2021-07, geraadpleegd op dd. 05 augustus 2021

³ Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen 1, Deel 6: Aanwezigheidsgegevens. Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, december 2003

⁴ Tabel: bepalen van personen aantallen EV, deel B voor gerealiseerde verblijfsfuncties t.b.v. de Populatieservice, september 2017



Figuur 5 Nadere specificering werkgebieden per variant

Drie verschillende gebieden zijn te onderscheiden: een zuidelijk blauw gebied (in dit onderzoek als locatie A omschreven), een noordelijk blauw gebied, een geel gebied en een paars gebied.

In het MER worden deelgebieden onderscheiden. Voor het voorliggend onderzoek externe veiligheid zijn drie deelgebieden relevant: het voornemen rietmoeras, de variant bosontwikkeling en een buitendijkse inrichtingsvariant met tijdelijke laad- en loslocatie.

In dit onderzoek externe veiligheid is conform figuur 5 uitgegaan van de werkgebieden variant 1 en 2 (overeenkomstig met het voornemen en het inrichtingsalternatief bosontwikkeling), en variant 3 (overeenkomstig met de buitendijkse inrichtingsvariant met tijdelijke laad- en loslocatie). Navolgende tabel geeft een overzicht van de onderzochte gebieden en de daarbij gehanteerde worst-case, enigszins onrealistische, maatgevende personendichtheid voor dit onderzoek externe veiligheid.

Tabel 4 personendichtheid per werkgebied conform figuur 5

Gebied	Maatgevend scenario	Geschatte personendichtheid
Blauw zuid	Buitenrecreatie, extensief	1.620 personen
Blauw noord	Industrie, cat. 3.2 en hoger	500 personen
Geel	Industrie, cat. 3.2 en hoger	150 personen
Paars	Industrie, cat. 3.2 en hoger	1.800 personen
Totaal variant 1 en 2 (blauw zuid/noord en geel) ⁵		2.270 personen
Totaal variant 3 (blauw zuid/noord en paars) ⁶		3.920 personen

Het is aannemelijk dat er in de praktijk aanzienlijk minder aanwezigen zullen zijn, maar vanuit een benadering met maatgevende scenario's voor toekomstig gebruik wordt dit aantal aangehouden. Het aantal aanwezigen in de toekomstige situatie is derhalve het aantal aanwezigen in de huidige situatie conform BAG populatieservice inclusief respectievelijk 2.270 en 3.920 personen in het plangebied.

4.2 Onderzoekresultaten

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 onderzoekresultaten 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.

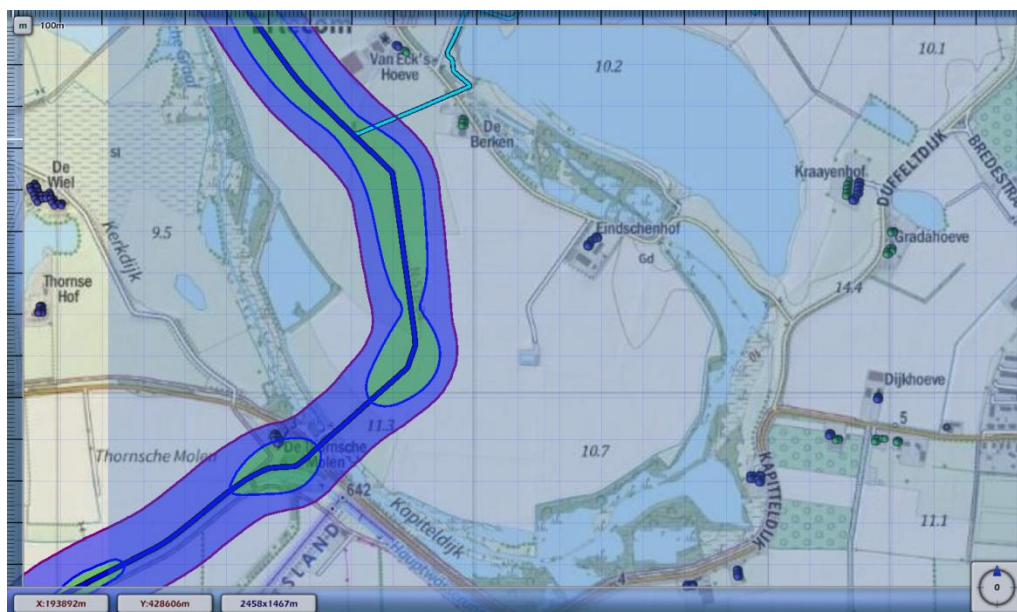
4.2.2 Plaatsgebonden risico

4.2.2.1 Buisleiding N-578-04

Uit de berekeningen met het programma CAROLA blijkt het Plaatsgebonden risico (PR). Een groene contour met gele vlakvulling geeft een PR-contour $10^{-6}/j$ weer, een blauwe contour met groene vlakvulling geeft een PR-contour $10^{-7}/j$ weer, een paarse contour met blauwe vlakvulling geeft een PR-contour $10^{-8}/j$ weer. Figuur geeft het plaatsgebonden risico van de aardgasleiding N-578-04 weer. Hieruit blijkt dat de gasleiding die dwars door het plangebied verloopt geen PR-contour $10^{-6}/j$ kent, wel is er sprake van een PR $10^{-7}/j$ contour en een PR $10^{-8}/j$ contour.

⁵ Overeenkomstig met het voornemen rietmoeras en het inrichtingsalternatief bosontwikkeling vanuit het MER.

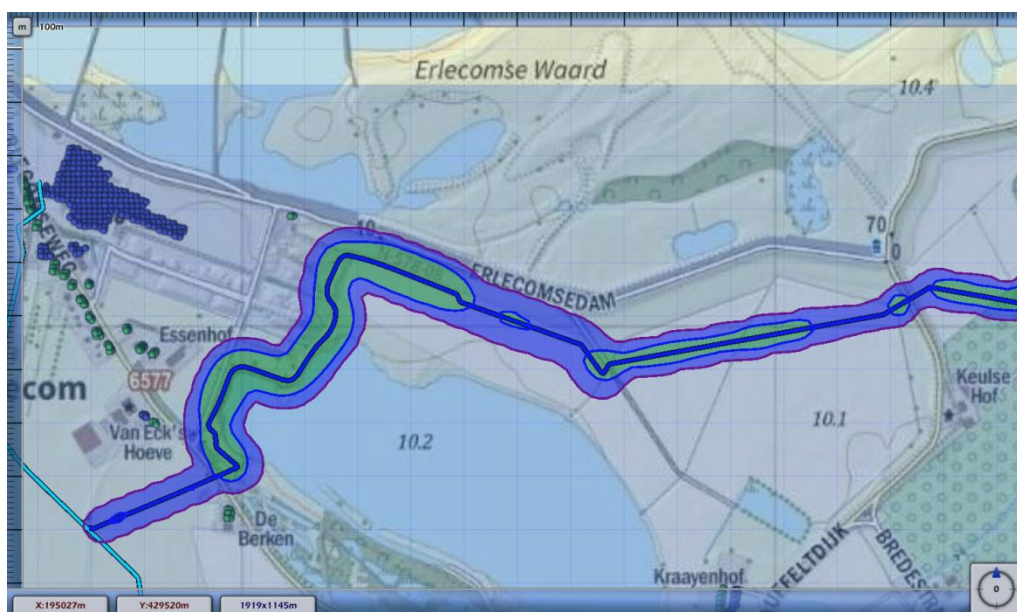
⁶ Overeenkomstig met het voornemen rietmoeras en het inrichtingsalternatief bosontwikkeling vanuit het MER, inclusief de buitendijkse geul met tijdelijke laad- en loslocatie.



Figuur 6 PR-contouren zuidelijk gedeelte

4.2.2.2 Buisleiding N-578-08

Uit de berekeningen met het programma CAROLA blijkt het Plaatsgebonden risico (PR). Een groene contour met gele vlakvulling geeft een PR-contour $10^{-6}/j$ weer, een blauwe contour met groene vlakvulling geeft een PR-contour $10^{-7}/j$ weer, een paarse contour met blauwe vlakvulling geeft een PR-contour $10^{-8}/j$ weer. Figuur 8 geeft het plaatsgebonden risico van de aardgasleiding N-578-04 weer. Hieruit blijkt dat de gasleiding die dwars door het plangebied verloopt geen PR-contour $10^{-6}/j$ kent, wel is er sprake van een PR $10^{-7}/j$ contour en een PR $10^{-8}/j$ contour.



Figuur 7 PR-contouren noordelijk gedeelte

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 varianten van de toekomstige si-

tuatie voor beide buisleidingen weergegeven. In alle figuren betreft het een weergave van de in termen van groepsrisico 'slechtste' kilometer van het tracé.

Voor alle drie situaties en beide buisleidingen is tevens 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.

4.2.3.1 Buisleiding N-578-04



Figuur 8 Huidige situatie fN-curve



Figuur 9 Toekomstige situatie, variant 1 en 2, fN-curve



Figuur 10 Toekomstige situatie, variant 3, fN-curve

Tabel 5 Groepsrisico buisleiding N-578-04

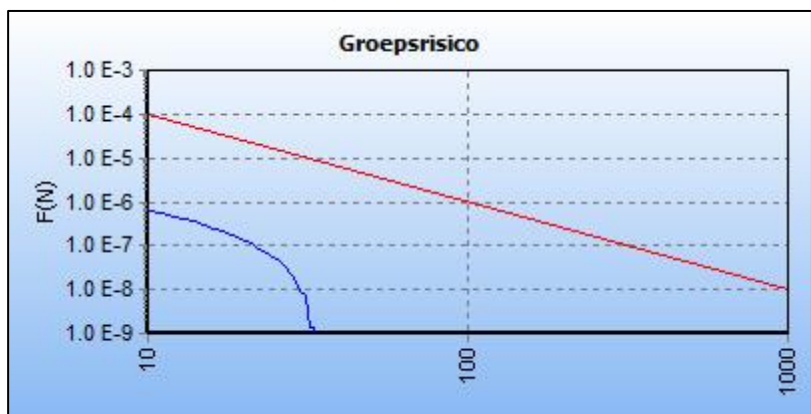
Situatie	Variant	Overschrijdingsfactor
Huidige situatie	n.v.t.	$2,531 \times 10^{-4}$
Toekomstige situatie	variant 1 / 2	$8,01 \times 10^{-3}$
Toekomstige situatie	variant 3	$8,013 \times 10^{-3}$

Daarmee geldt dat de oriëntatiewaarde van het groepsrisico in alle drie situaties niet wordt overschreden.

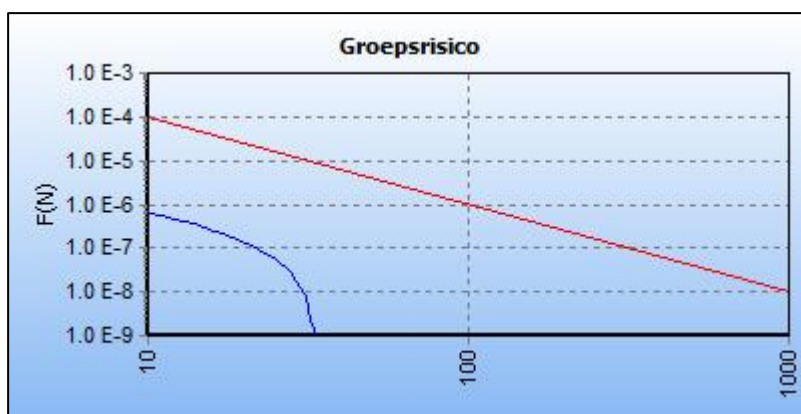
4.2.3.2 Buisleiding N-578-08



Figuur 11 Huidige situatie fN-curve



Figuur 12 Toekomstige situatie, variant 1 en 2, fN-curve



Figuur 13 Toekomstige situatie, variant 3, fN-curve

Tabel 6 Groepsrisico buisleiding N-578-08

Situatie	Situatie	Overschrijdingsfactor
Huidige situatie	n.v.t.	0,000
Toekomstige situatie	variant 1 / 2	7,209 ^{E-003}
Toekomstige situatie	variant 3	7,296 ^{E-003}

Daarmee geldt dat de oriëntatiewaarde van het groepsrisico in alle drie situaties niet wordt overschreden.

4.3 Samenvatting risicoanalyse

De ontwikkellocatie wordt doorkruist door twee buisleidingen. Gasleidingen kennen geen plasbrandaandachtsgebied. Uit de berekeningen is gebleken dat de gasleiding geen PR $10^{-6}/j$ contour kent. Tevens is gebleken dat zowel in de huidige als in de varianten van de toekomstige situatie de oriëntatiewaarde van het groepsrisico niet wordt overschreden.

In gevolge artikel 12 Bevb is een verantwoording van het groepsrisico in het invloedsgebied van een buisleiding vereist wanneer het gaat om de aanleg van een buisleiding of wanneer het gaat om de aanleg, bouw of vestiging van een kwetsbaar of beperkt kwetsbaar object. De beoogde ontwikkeling Ooijse Graaf voorziet niet in de aanleg van buisleidingen en/of de vestiging van (beperkt) kwetsbare objecten. Vandaar dat vanuit dit wetsartikel geen vereiste geldt voor een verantwoording van het groepsrisico.

Vanuit het feit dat uit de berekeningen van het groepsrisico blijkt dat de oriëntatiewaarde niet wordt overschreden en omdat er op basis van vigerende wetgeving geen vereiste is voor een verantwoording van het groepsrisico, wordt geconcludeerd dat een volledige verantwoording van het groepsrisico in dit geval achterwege kan blijven.

De potentiële risico's door de buisleidingen in de toekomstige situatie met de maatgevende scenario's zijn onderzocht en toegelicht. Gezien het gegeven dat beide buisleidingen het gebied doorkruisen is het wel wenselijk het groepsrisico zo veel mogelijk te minimaliseren. In het navolgende hoofdstuk zal door middel van een beperkte verantwoording van het groepsrisico hierin voorzien.

5 Beperkte verantwoording groepsrisico

In de voorgaande hoofdstukken zijn de huidige situatie en de alternatieven en varianten voor de toekomstige situatie nader toegelicht en in het kader van externe veiligheid onderzocht. Gezien het gegeven dat het gebied wordt doorkruist door de buisleidingen N-578-04 en N-578-08 was uitvoering van een groepsrisicoberekening gewenst.

Hieruit blijkt dat zowel in de huidige situatie evenals in de toekomstige situaties de oriëntatiewaarde voor het groepsrisico niet wordt overschreden. Gezien het gegeven dat de oriëntatiewaarde niet wordt overschreden en er geen (beperkt) kwetsbare objecten worden toegevoegd, kan worden volstaan met een beperkte verantwoording van het groepsrisico.

Uit de analyse van omliggende risicobronnen bleek tevens de nabijheid van de Waal als binnenvaartroute voor transport van gevaarlijke stoffen. Gezien het gegeven dat er geen sprake is van toevoegen van (beperkt) kwetsbare objecten en het groepsrisico door de beperkte tijdelijke toename van de personendichtheid niet zal stijgen, kan ook in dit geval worden volstaan met een beperkte verantwoording.

Deze verantwoording dient gelezen te worden in combinatie met de vigerende veiligheidsplannen van de gemeente Berg en Dal 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 buisleidingen als genoemde risicobronnen dient te worden ingegaan op de elementen van de verantwoording uit artikel 12 van het Bevb:

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

5.1.2 *Besluit externe veiligheid transportroutes*

Ten aanzien van het groepsrisico van de binnenvaartroute als genoemde risicobron dient te worden ingegaan op de elementen van de verantwoording uit artikel 7 van het Bevt. Het heeft hier dan betrekking op zelfredzaamheid en beheersbaarheid/bestrijdbaarheid:

- 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 Personendichtheid

In de voorgaande hoofdstukken is als onderdeel van de berekening van het groepsrisico inzichtelijk gemaakt op welke wijze de bepaling van de personendichtheid in de huidige en toekomstige situatie heeft plaatsgevonden. Het betreft t.o.v. de huidige situatie een enigszins onrealistische toename van respectievelijk 2.270 en 3.920 personen conform maatgevend scenario voor de toekomstige situatie. Het is aannemelijk dat er in de praktijk aanzienlijk minder aanwezigen zullen zijn, maar vanuit een worst-case benadering met maatgevende scenario's voor toekomstig gebruik is dit aantal aangehouden.

5.3 Groepsrisico

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

5.4 Fakkelfbrand

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

Gezien het gegeven dat twee buisleidingen het gebied doorkruisen is het mogelijk dat graafwerkzaamheden in de nabijheid van deze gasleidingen zullen plaatsvinden. In lijn met de Wet Informatie-uitwisseling Bovengrondse en Ondergrondse Netten en netwerken (WIBON) dient hierover afstemming te worden gezocht met de netbeheerder, zijnde de Gasunie. Hierbij geldt dat de Gasunie onder andere de regel kent dat binnen 50 cm aan weerszijden van de buisleiding geen machinale graafwerkzaamheden mogen plaatsvinden.

5.5 Beheersbaarheid / bestrijdbaarheid

Allereerst is het voor de bestrijdbaarheid van een ramp of zwaar ongeval van belang om de aanrijdtijden van de brandweer voor het plangebied te inventariseren. Vanuit de brandweerkazerne Beek is de locatie binnen 8 minuten te bereiken, vanuit de brandweerkazerne Millingen aan den Rijn binnen 11 minuten. Geconcludeerd wordt dat het plangebied in de nabijheid van de risicobron en diens directe omgeving redelijk be-

reikbaar is voor de brandweer. Echter kenmerkt zich de risicobron, daar waar het de ligging onder de agrarische percelen betreft, deels als moeilijk benaderbaar voor hulpdiensten. Gezien de beoogde werkzaamheden in de nabijheid van twee gasleidingen wordt aanbevolen om bij de verdere uitwerking van de plannen de bereikbaarheid van de gasleidingen als potentiële risicobron te bespreken met de leidingbeheerder en de Veiligheidsregio.

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

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

5.6 Zelfredzaamheid

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

Bij een calamiteit, waarbij toxische stoffen (kunnen) vrijkomen en/of er een explosie plaatsvindt, is het belangrijk dat de aanwezigen in het plangebied worden geïnformeerd hoe te handelen bij dat incident. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van de zogenaamde waarschuwings- en alarmeringspalen (WAS-palen) of NL-alert. Bij het genoemde toxische incidentscenario is het advies, wanneer schuilen zoals in het voorliggende geval niet mogelijk is, om vluchten van de bron af, in dit geval oostelijke of westelijke richting van de buisleiding. Daarmee kan de zelfredzaamheid worden vergroot.

6 Advies veiligheidsregio

Gezien voorgaande blijkt dat zowel in de huidige als in de varianten van de toekomstige situatie de oriëntatiewaarde van het groepsrisico niet wordt overschreden. Tevens is er op basis van vigerende wetgeving geen vereiste is voor een volledige verantwoording van het groepsrisico.

In het kader van het bestemmingsplan dient advies te worden ingewonnen bij de Veiligheidsregio Gelderland-Zuid en het advies dient aan de besluiten van het bevoegd gezag te worden toegevoegd. Voor de m.e.r.-procedure zijn er echter geen significante effecten te verwachten die, vooruitlopend op het bestemmingsplantraject, ingewonnen advies van de Veiligheidsregio Gelderland-Zuid behoeven.

Bijlage I – Huidige situatie

Kwantitatieve Risicoanalyse Ooijse Graaf, Huidige situatie

Door:
SAB

Inhoud

1 Inleiding	3
2 Invoergegevens	5
2.1 Interessegebied	5
2.2 Relevante leidingen	5
2.3 Populatie.....	7
3 Plaatsgebonden risico	8
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 7529_leiding-N-578-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	8
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 7529_leiding-N-578-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	8
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 7529_leiding-N-578-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	9
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 7529_leiding-N-578-13-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	9
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 7529_leiding-N-578-24-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	10
4 Groepsrisico screening	11
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 7529_leiding-N-578-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	11
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 7529_leiding-N-578-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	12
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 7529_leiding-N-578-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	12
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 7529_leiding-N-578-13-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	13
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 7529_leiding-N-578-24-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	14
5 FN curves.....	15
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 7529_leiding-N-578-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 4210.00 en stationing 5210.00	15
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 7529_leiding-N-578-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00.....	15
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 7529_leiding-N-578-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 480.00	16
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 7529_leiding-N-578-13-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 30.00	16
5.5 Figuur 5.5 FN curve voor 7529_leiding-N-578-24-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1100.00 en stationing 2090.00	16
6 Referenties.....	17

1 Inleiding

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

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

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

Onderwerp	Vertrouwelijk/ Openbaar	Aangeleverd door CAROLA
1 Algemene rapportgegevens		
Administratieve gegevens:	Openbaar	Deels
• naam en adres van de leidingexploitant(en) (volgens Bevb)		
• naam en adres van de opsteller van de QRA		Nee
Reden opstellen QRA	Openbaar	Nee
Gevolgde methodiek	Openbaar	Ja
• rekenpakket met versienummer		
• parameterbestand met versienummer		
Peildatum QRA	Openbaar	
• datum van de berekening		Ja
• datum van aanmaak van de buisleidinggegevens		Nee
2 Algemene beschrijving van de buisleiding(en)		
Gegevens buisleiding	Openbaar	
• naam buisleiding		Ja
• diameter		Ja
• druk		Ja
• eventuele mitigerende maatregelen		Ja
Ligging van de leiding, aan de hand van kaart(en) op schaal.	Openbaar	
• leiding		Ja
• noordpijl en schaalindicatie		Ja
3 Beschrijving omgeving		
Omgevingsbebouwing en gebiedsfuncties	Openbaar	
• bestemmingsplannen al dan niet gedeeltelijk binnen de PR 10 ⁻⁶ -contour en het invloedsgebied		Ja indien ingevoerd
Actuele topografische kaart	Openbaar	Ja indien ingevoerd
Een beschrijving van de bevolking rond de buisleiding, onder opgave van de wijze waarop deze beschrijving tot stand is gekomen (o.a. incidentele bebouwing, lintbebouwing)	Openbaar	Nee
Mogelijke gevaren van buiten de buisleiding die op de buisleiding effect kunnen hebben (risicoverhogende objecten, buurtbedrijven/ activiteiten, vliegroutes, windturbines)	Openbaar	
Gebruikt weerstation	Openbaar	Ja
4 Beschrijving per leiding van mogelijke risico's voor de omgeving		
Samenvattend overzicht van de resultaten van de QRA, waarin tenminste is opgenomen:	Openbaar	Ja
Kaart met het berekende plaatsgebonden risico, met contouren voor 10 ⁻⁴ , 10 ⁻⁵ , 10 ⁻⁶ , 10 ⁻⁷ en 10 ⁻⁸ (indien aanwezig)	Openbaar	Ja
FN-curve, voor zowel huidige als toekomstige situatie, met het groepsrisico voor de kilometer buisleiding met de grootste overschrijding van de oriënterende waarde. Op de horizontale as van de grafiek met de FN-curve wordt het aantal dodelijke slachtoffers uitgezet, op de verticale as de cumulatieve kans tot 10 ⁻⁹ per jaar	Openbaar	Ja

FN-datapunt waarbij de maximale overschrijding van de oriëntatiewaarde optreedt, inclusief de factor van de overschrijding	Openbaar	Ja
Grafiek met de screening van het groepsrisico	Openbaar	Ja
Beschrijving of er kwetsbare bestemmingen en/of beperkt kwetsbare bestemmingen binnen de PR contour van 10^{-6} per jaar zijn	Openbaar	Nee
Voorgestelde preventieve en repressieve maatregelen die in de QRA zijn meegenomen	Openbaar	Ja

2 Invoergegevens

De risicoberekeningen die in dit rapport zijn beschreven zijn uitgevoerd met CAROLA versie 1.0.0.52. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.3. De berekeningen zijn uitgevoerd op 05-08-2021.

Dit project is opgeslagen onder de naam L:\2021\210119\onderzoek en recht\ev\gra gas\210119 Ooij, Ooijse Graaf.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 05-08-2021.

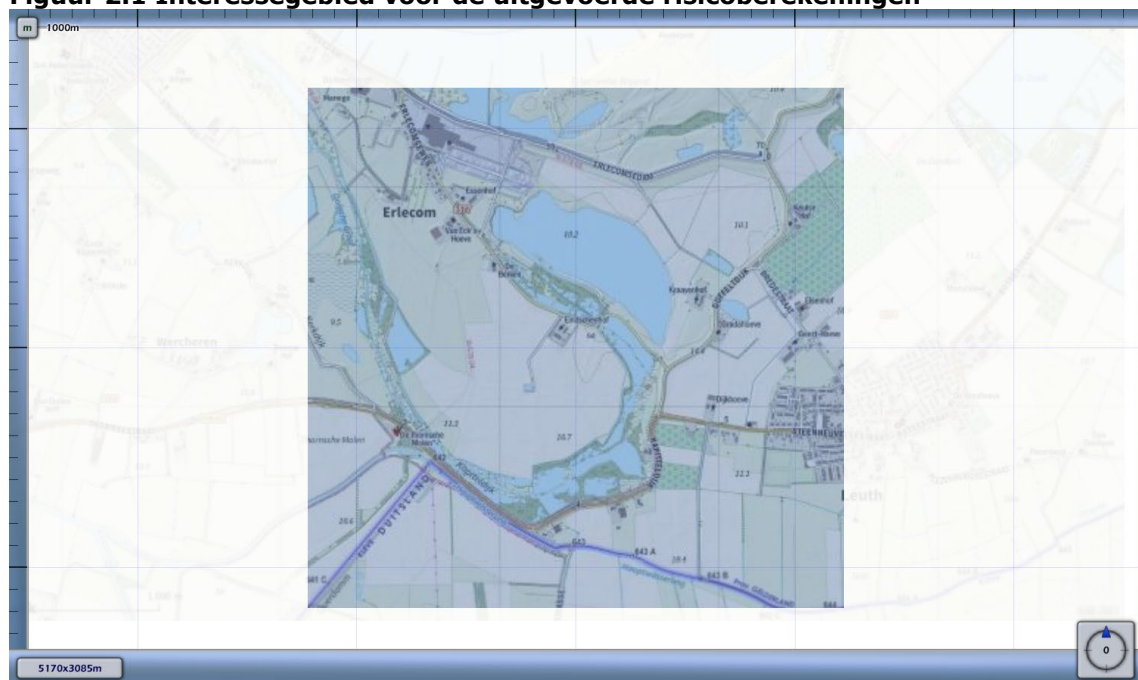
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Deelen. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

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.

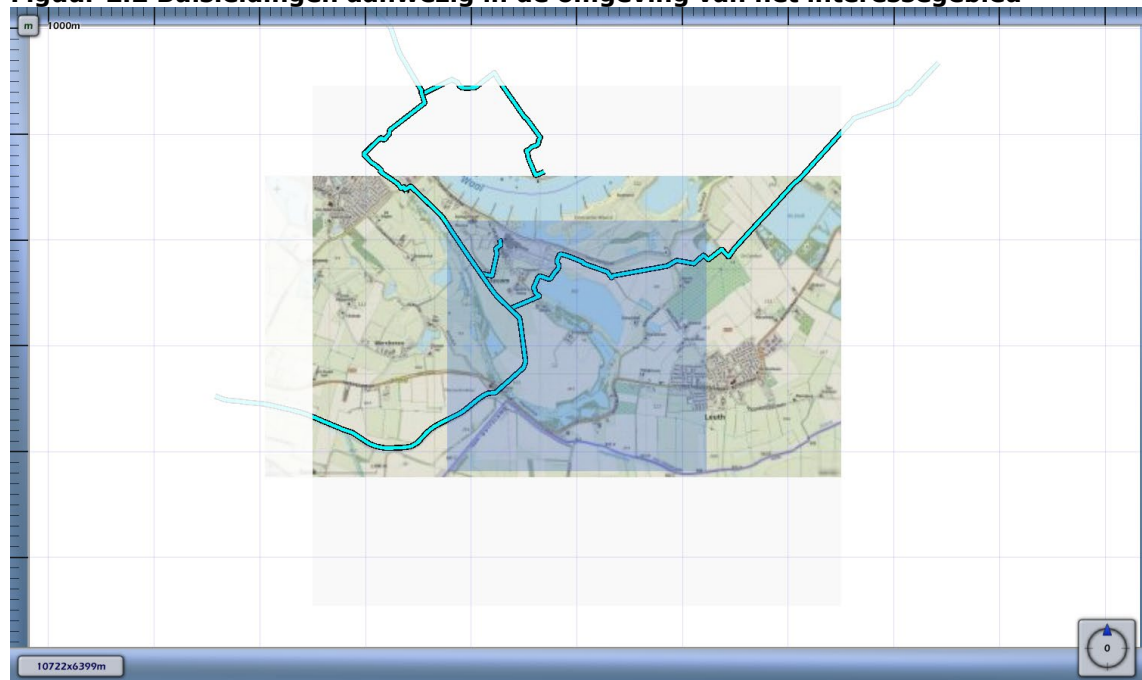
Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	7529_leiding-N-578-04-deel-1	323.80	40.00	05-08-2021
N.V. Nederlandse Gasunie	7529_leiding-N-578-08-deel-1	114.30	40.00	05-08-2021

N.V. Nederlandse Gasunie	7529_leiding- N-578-10- deel-1	114.30	40.00	05-08-2021
N.V. Nederlandse Gasunie	7529_leiding- N-578-13- deel-1	114.30	40.00	05-08-2021
N.V. Nederlandse Gasunie	7529_leiding- N-578-24- deel-1	114.30	40.00	05-08-2021

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

De leidingen zijn gevisualiseerd in figuur 2.2.

Figuur 2.2 Buisleidingen aanwezig in de omgeving van het interessegebied



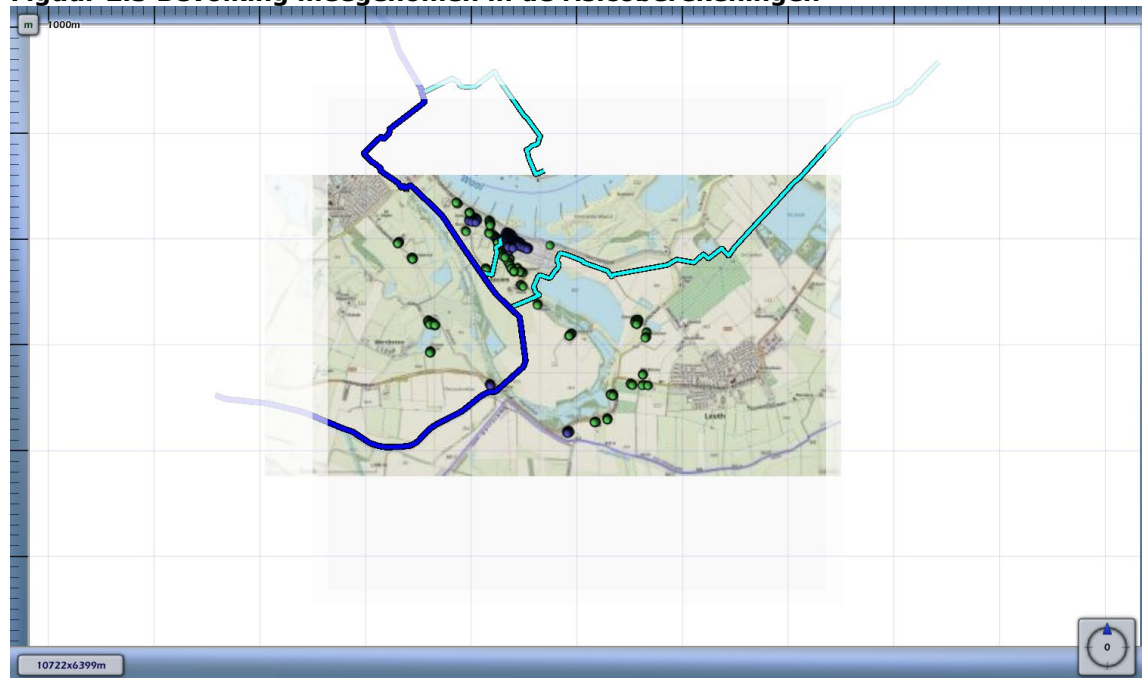
Leidingen meegenomen in de risicoberekeningen	
Leidingen waarvoor de houdbaarheidsdatum van de gegevens verstreken is	

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

2.3 Populatie

De ingevoerde populatie is weergegeven in figuur 2.3

Figuur 2.3 Bevolking meegenomen in de risicoberekeningen



Populatietype	Polygoonpunten	Populatiepolygoon
Wonen		
Werken		
Evenement		

Populatiepolygoonen

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

Populatiebestanden

Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
Ooijse+Graaf_resultaten_resultaten\bijsport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Werken	81	100/ 80/ 7/ 1/ 100/ 100
Ooijse+Graaf_resultaten_resultaten\industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	211	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
Ooijse+Graaf_resultaten_resultaten\kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt	Werken	19	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
Ooijse+Graaf_resultaten_resultaten\wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	165	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100

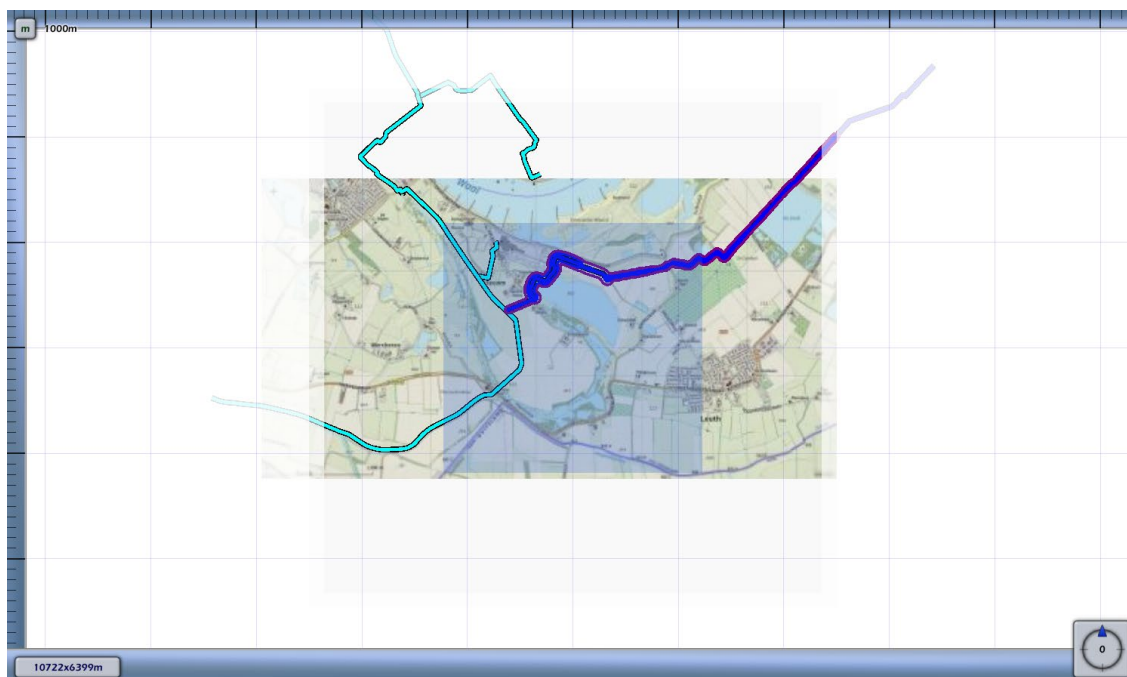
3 Plaatsgebonden risico

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.

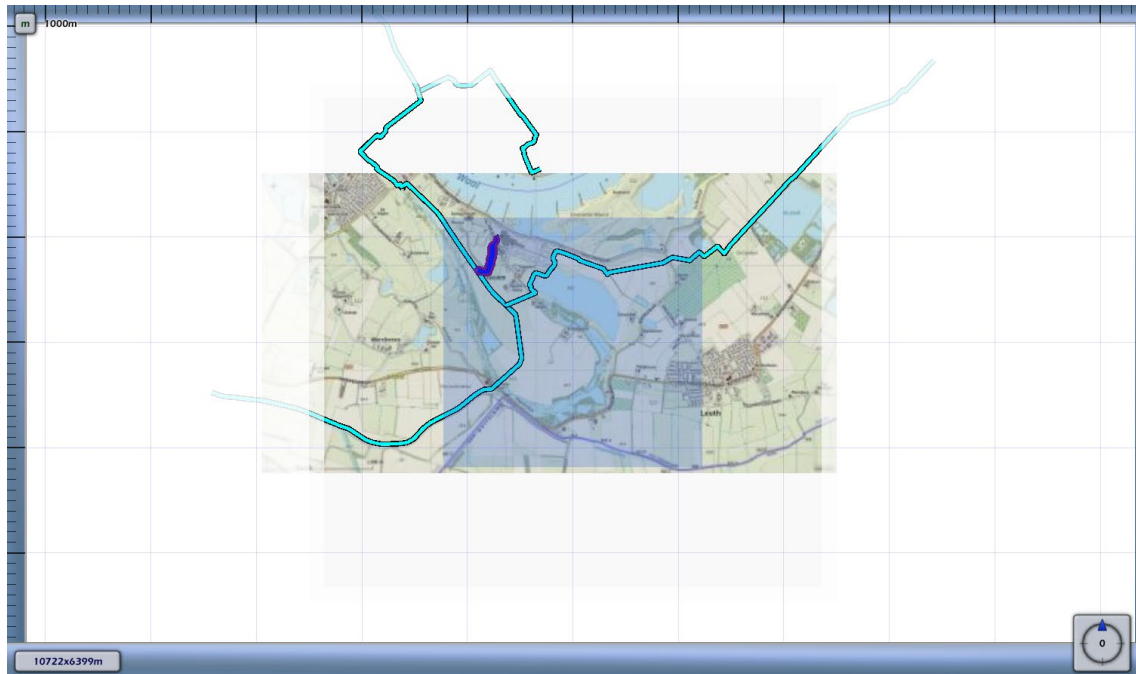
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 7529_leiding-N-578-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 7529_leiding-N-578-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 7529_leiding-N-578-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 7529_leiding-N-578-13-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 7529_leiding-N-578-24-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



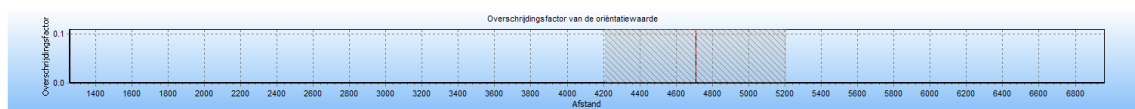
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

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.

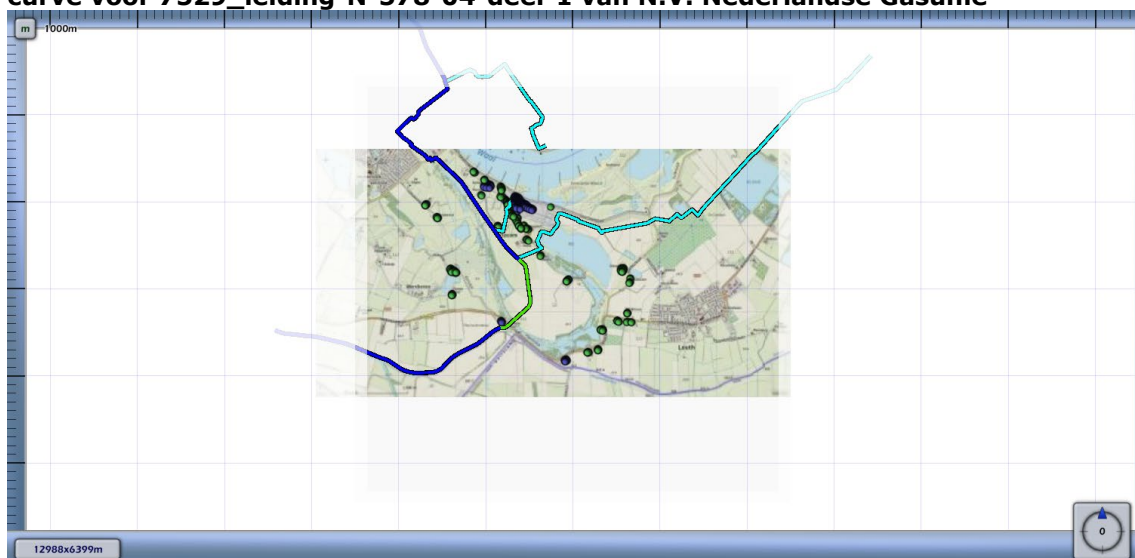
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 7529_leiding-N-578-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



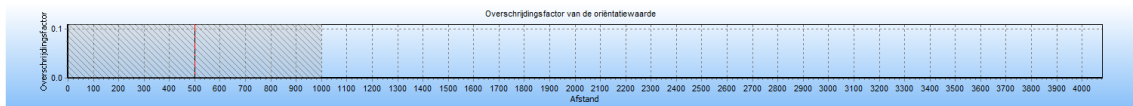
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 34 slachtoffers en een frequentie van $2.19\text{E}-009$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $2.531\text{E}-004$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 4210.00 en stationing 5210.00. 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 7529_leiding-N-578-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



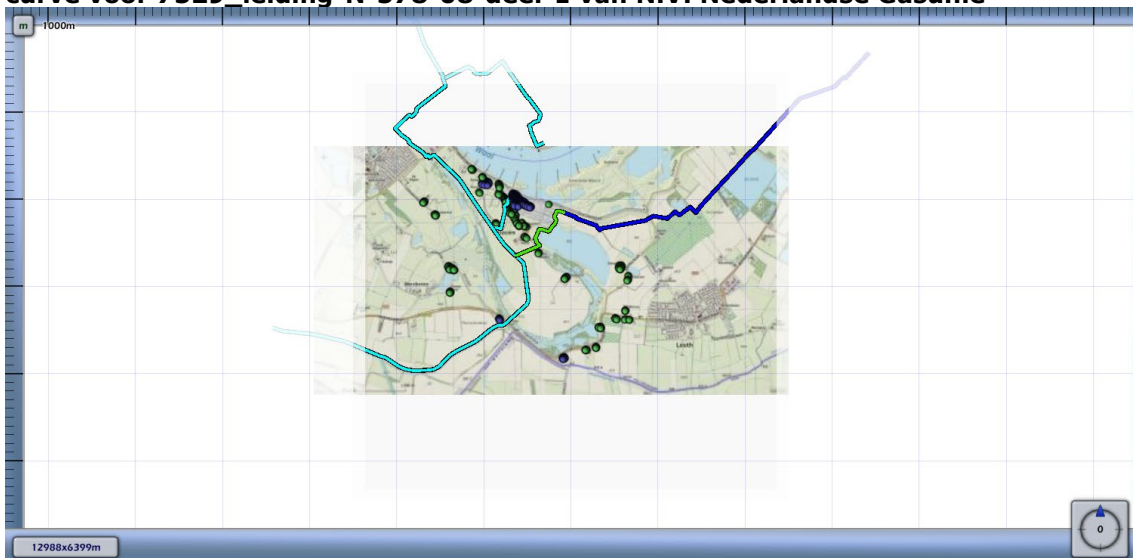
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 7529_leiding-N-578-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



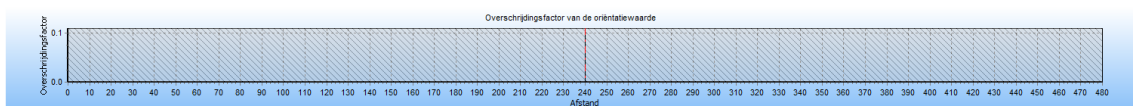
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 4.2

Figuur 4.2 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 7529_leiding-N-578-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



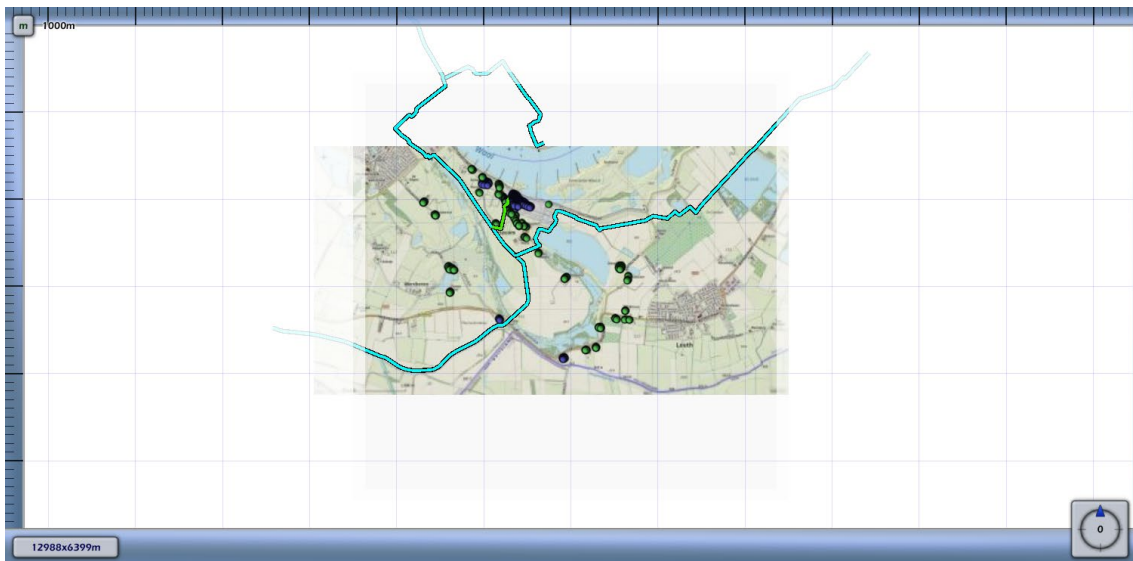
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 7529_leiding-N-578-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



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 480.00. 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 7529_leiding-N-578-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



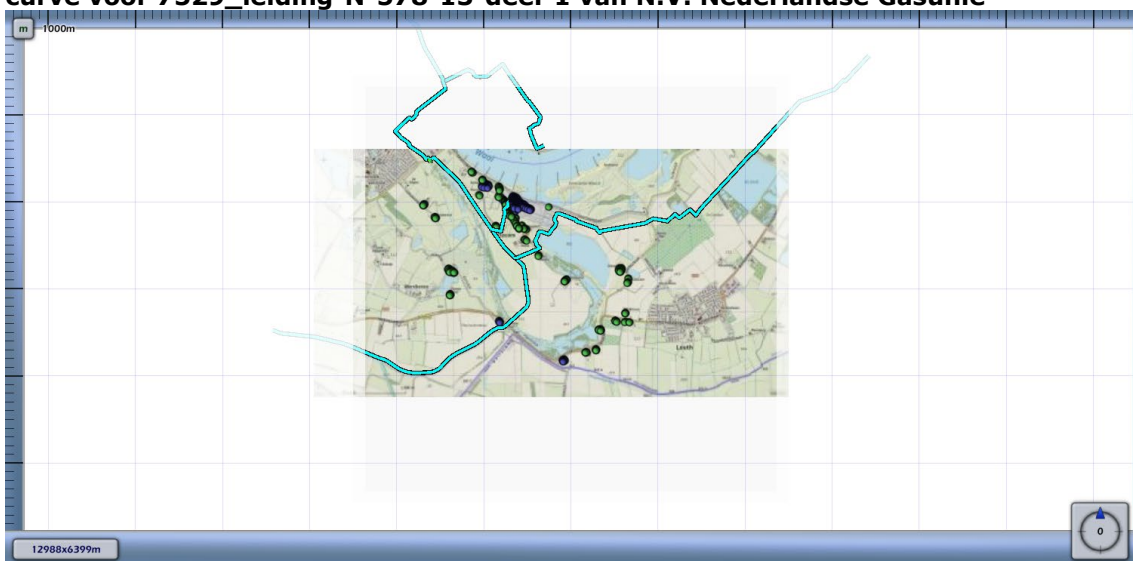
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 7529_leiding-N-578-13-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



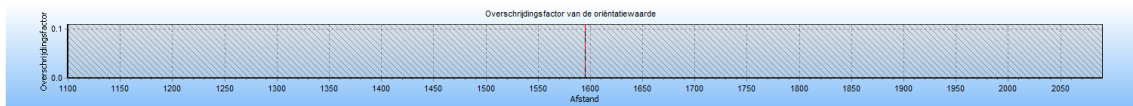
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 30.00. 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 7529_leiding-N-578-13-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



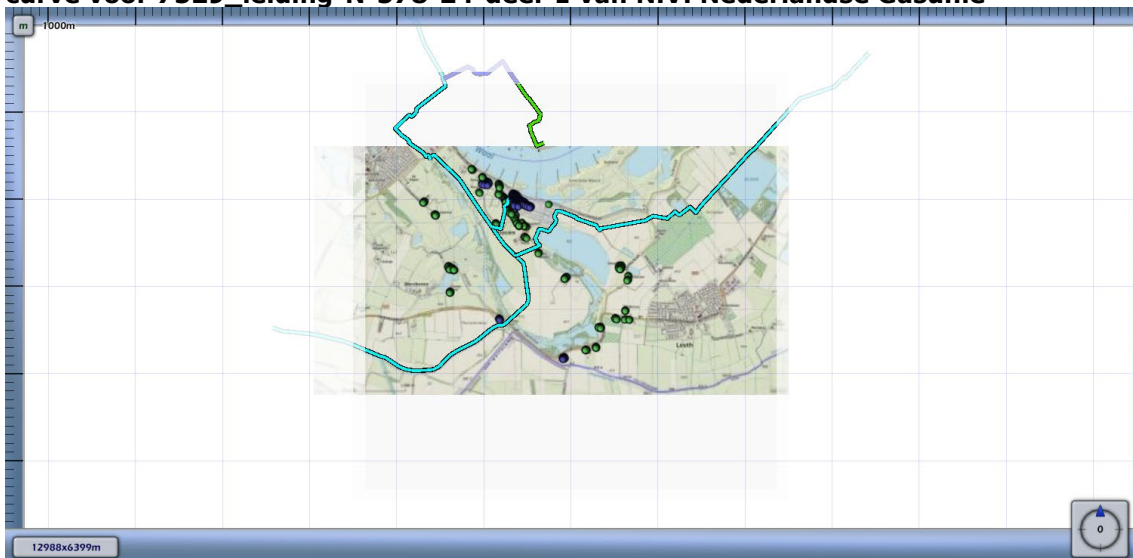
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 7529_leiding-N-578-24-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



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 1100.00 en stationing 2090.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.5

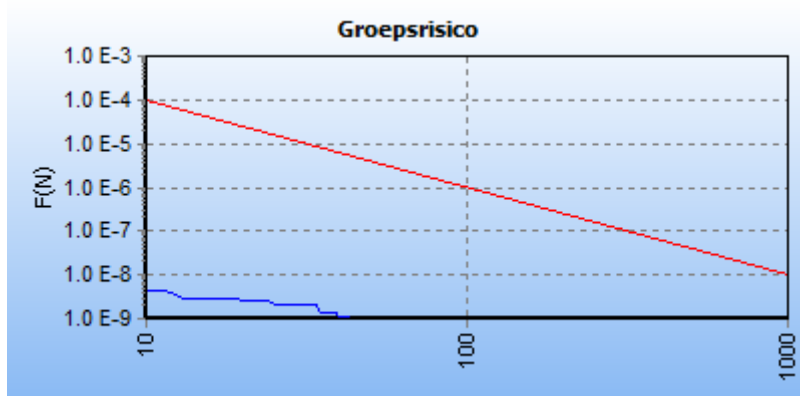
Figuur 4.5 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 7529_leiding-N-578-24-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



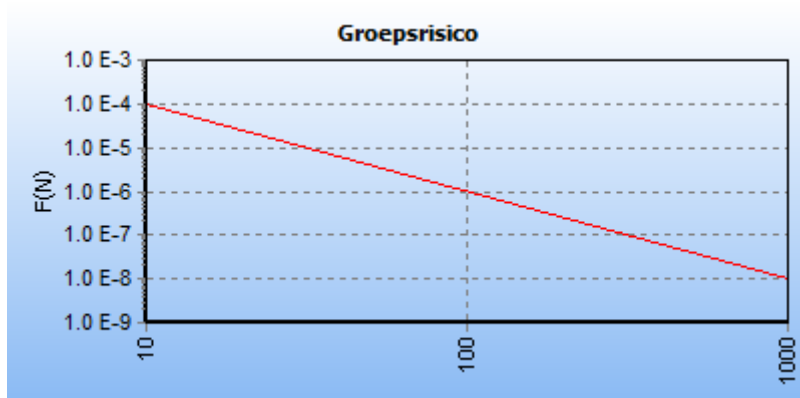
5 FN curves

Voor elk van de eerder genoemde leidingen is het groepsrisico berekend. Een samenvatting van de resultaten hiervan is gegeven in het voorgaande hoofdstuk; in dit hoofdstuk wordt voor elk van de leidingen de daadwerkelijke FN-curve gegeven van de (in termen van groepsrisico) "slechtste" kilometer van het betreffende tracé.

5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 7529_leiding-N-578-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 4210.00 en stationing 5210.00



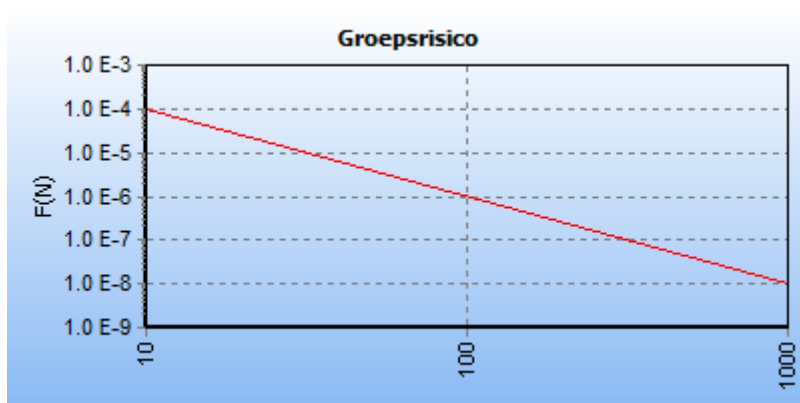
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 7529_leiding-N-578-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00



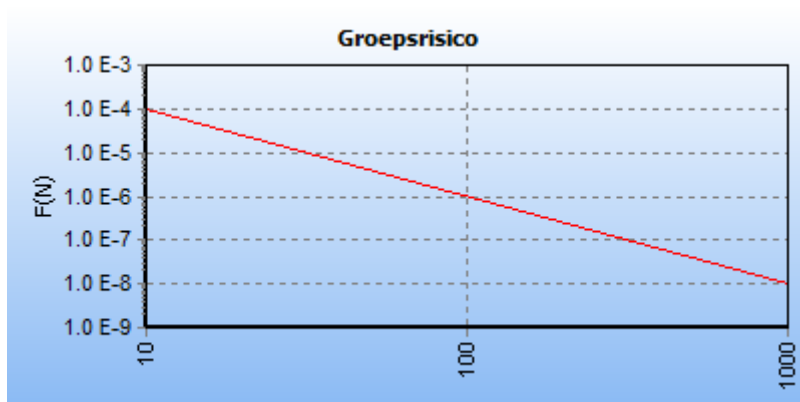
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 7529_leiding-N-578-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 480.00



5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 7529_leiding-N-578-13-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 30.00



5.5 Figuur 5.5 FN curve voor 7529_leiding-N-578-24-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1100.00 en stationing 2090.00



6 Referenties

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

Bijlage II – Toekomstige situatie, variant 1 en 2

Overeenkomstig met het voornemen rietmoeras en het inrichtingsalternatief bosontwikkeling vanuit het MER.

Kwantitatieve Risicoanalyse
Ooijse Graaf,
Toekomstige situatie, variant 1 en 2

Door:
SAB

Inhoud

1 Inleiding	3
2 Invoergegevens	5
2.1 Interessegebied	5
2.2 Relevante leidingen	5
2.3 Populatie.....	7
3 Plaatsgebonden risico	9
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 7529_leiding-N-578-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	9
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 7529_leiding-N-578-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	9
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 7529_leiding-N-578-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	10
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 7529_leiding-N-578-13-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	10
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 7529_leiding-N-578-24-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	11
4 Groepsrisico screening	12
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 7529_leiding-N-578-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	12
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 7529_leiding-N-578-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	13
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 7529_leiding-N-578-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	13
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 7529_leiding-N-578-13-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	14
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 7529_leiding-N-578-24-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	15
5 FN curves.....	16
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 7529_leiding-N-578-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 4210.00 en stationing 5210.00	16
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 7529_leiding-N-578-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 310.00 en stationing 1310.00	16
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 7529_leiding-N-578-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 480.00	17
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 7529_leiding-N-578-13-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 30.00	17
5.5 Figuur 5.5 FN curve voor 7529_leiding-N-578-24-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1100.00 en stationing 2090.00	17
6 Referenties.....	18

1 Inleiding

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

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

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

Onderwerp	Vertrouwelijk/ Openbaar	Aangeleverd door CAROLA
1 Algemene rapportgegevens		
Administratieve gegevens:	Openbaar	Deels
• naam en adres van de leidingexploitant(en) (volgens Bevb)		
• naam en adres van de opsteller van de QRA		Nee
Reden opstellen QRA	Openbaar	Nee
Gevolgde methodiek	Openbaar	Ja
• rekenpakket met versienummer		
• parameterbestand met versienummer		
Peildatum QRA	Openbaar	
• datum van de berekening		Ja
• datum van aanmaak van de buisleidinggegevens		Nee
2 Algemene beschrijving van de buisleiding(en)		
Gegevens buisleiding	Openbaar	
• naam buisleiding		Ja
• diameter		Ja
• druk		Ja
• eventuele mitigerende maatregelen		Ja
Ligging van de leiding, aan de hand van kaart(en) op schaal.	Openbaar	
• leiding		Ja
• noordpijl en schaalindicatie		Ja
3 Beschrijving omgeving		
Omgevingsbebouwing en gebiedsfuncties	Openbaar	
• bestemmingsplannen al dan niet gedeeltelijk binnen de PR 10 ⁻⁶ -contour en het invloedsgebied		Ja indien ingevoerd
Actuele topografische kaart	Openbaar	Ja indien ingevoerd
Een beschrijving van de bevolking rond de buisleiding, onder opgave van de wijze waarop deze beschrijving tot stand is gekomen (o.a. incidentele bebouwing, lintbebouwing)	Openbaar	Nee
Mogelijke gevaren van buiten de buisleiding die op de buisleiding effect kunnen hebben (risicoverhogende objecten, buurtbedrijven/ activiteiten, vliegroutes, windturbines)	Openbaar	
Gebruikt weerstation	Openbaar	Ja
4 Beschrijving per leiding van mogelijke risico's voor de omgeving		
Samenvattend overzicht van de resultaten van de QRA, waarin tenminste is opgenomen:	Openbaar	Ja
Kaart met het berekende plaatsgebonden risico, met contouren voor 10 ⁻⁴ , 10 ⁻⁵ , 10 ⁻⁶ , 10 ⁻⁷ en 10 ⁻⁸ (indien aanwezig)	Openbaar	Ja
FN-curve, voor zowel huidige als toekomstige situatie, met het groepsrisico voor de kilometer buisleiding met de grootste overschrijding van de oriënterende waarde. Op de horizontale as van de grafiek met de FN-curve wordt het aantal dodelijke slachtoffers uitgezet, op de verticale as de cumulatieve kans tot 10 ⁻⁹ per jaar	Openbaar	Ja

FN-datapunt waarbij de maximale overschrijding van de oriëntatiewaarde optreedt, inclusief de factor van de overschrijding	Openbaar	Ja
Grafiek met de screening van het groepsrisico	Openbaar	Ja
Beschrijving of er kwetsbare bestemmingen en/of beperkt kwetsbare bestemmingen binnen de PR contour van 10^{-6} per jaar zijn	Openbaar	Nee
Voorgestelde preventieve en repressieve maatregelen die in de QRA zijn meegenomen	Openbaar	Ja

2 Invoergegevens

De risicoberekeningen die in dit rapport zijn beschreven zijn uitgevoerd met CAROLA versie 1.0.0.52. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.3. De berekeningen zijn uitgevoerd op 18-10-2021.

Dit project is opgeslagen onder de naam L:\2021\210119\onderzoek en recht\ev\gra gas\210119 Ooij, Ooijse Graaf_TS01.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 18-10-2021.

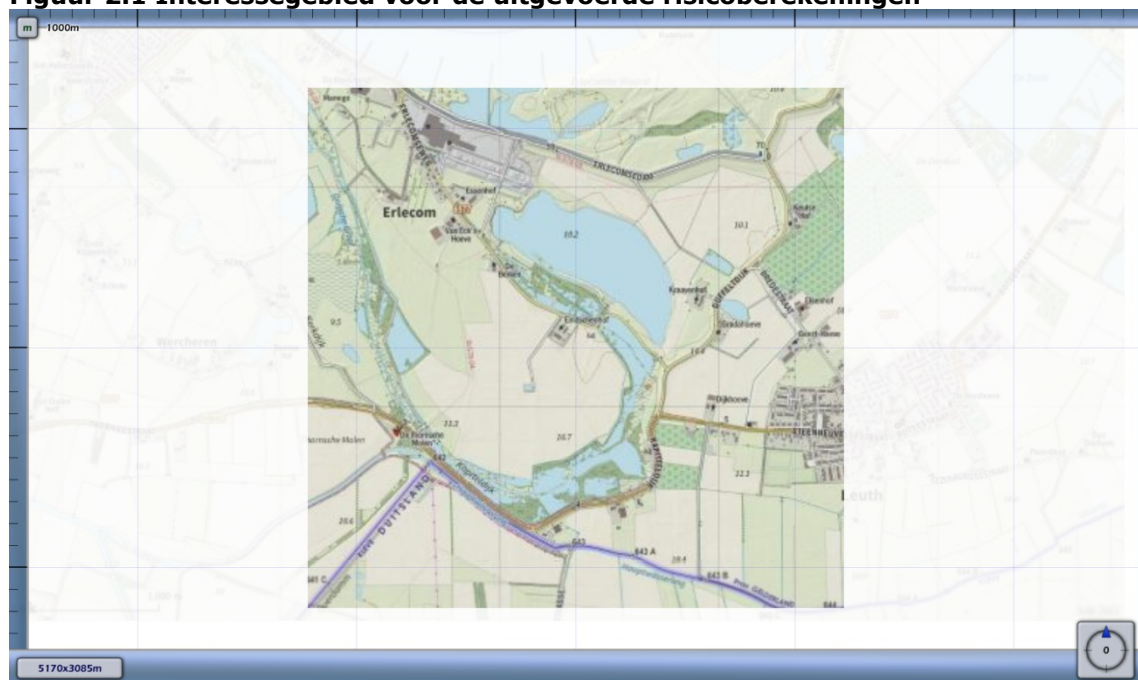
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Deelen. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

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.

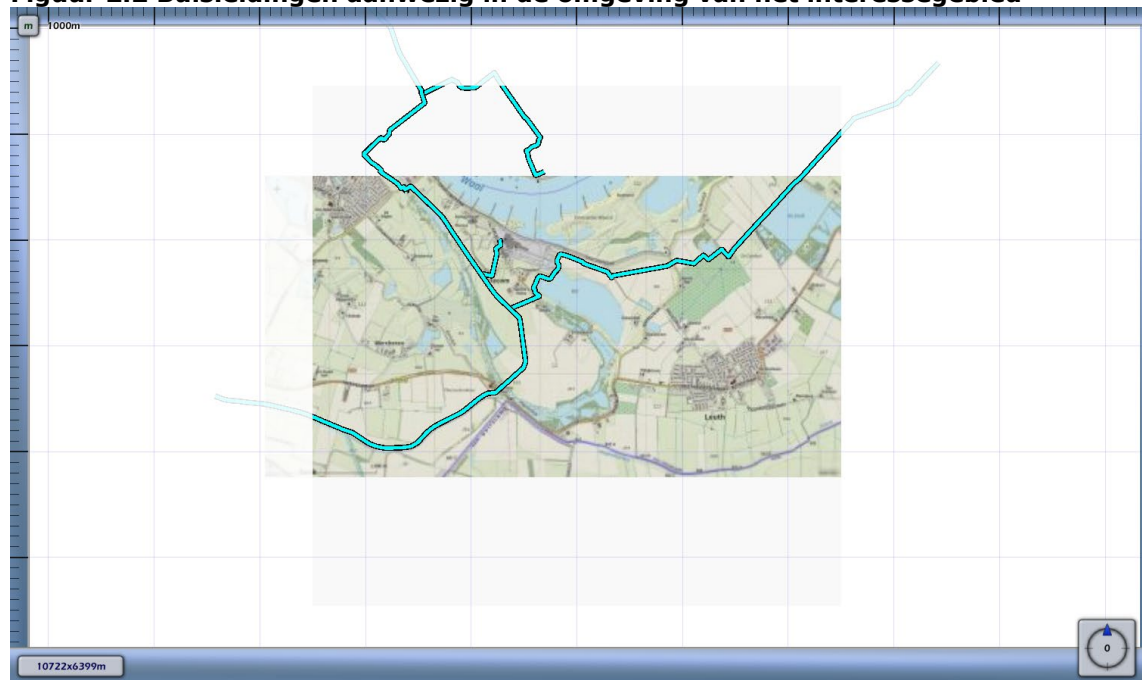
Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	7529_leiding-N-578-04-deel-1	323.80	40.00	05-08-2021
N.V. Nederlandse Gasunie	7529_leiding-N-578-08-deel-1	114.30	40.00	05-08-2021

N.V. Nederlandse Gasunie	7529_leiding- N-578-10- deel-1	114.30	40.00	05-08-2021
N.V. Nederlandse Gasunie	7529_leiding- N-578-13- deel-1	114.30	40.00	05-08-2021
N.V. Nederlandse Gasunie	7529_leiding- N-578-24- deel-1	114.30	40.00	05-08-2021

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

De leidingen zijn gevisualiseerd in figuur 2.2.

Figuur 2.2 Buisleidingen aanwezig in de omgeving van het interessegebied



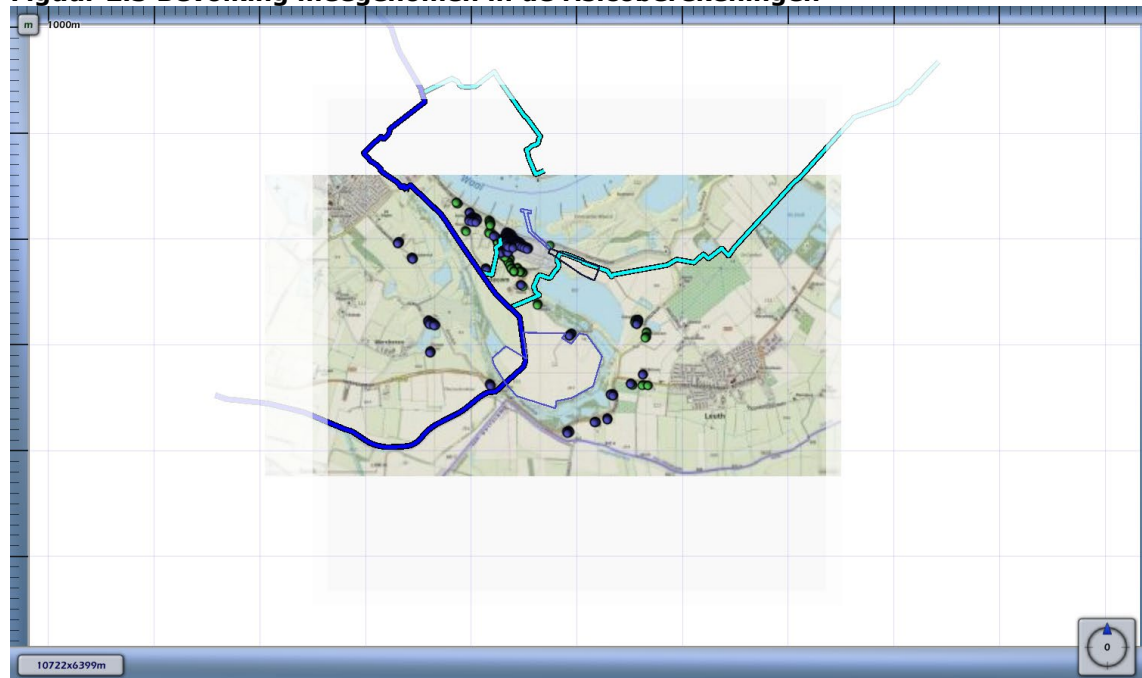
Leidingen meegenomen in de risicoberekeningen	
Leidingen waarvoor de houdbaarheidsdatum van de gegevens verstreken is	

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

2.3 Populatie

De ingevoerde populatie is weergegeven in figuur 2.3

Figuur 2.3 Bevolking meegenomen in de risicoberekeningen



Populatietype	Polygoonpunten	Populatiepolygoon
Wonen		
Werken		
Evenement		

Populatiepolygoonen

Label	Type	Aantal	Dichtheid	Vervangmodus	Percentage Personen
Plangebied zuid 45 ha	Werken	1620.0		Vervangen Bestaande Populatie	100/ 30/ 100/ 100/ 100/ 100
Plangebied noord 5 ha	Werken	500.0		Vervangen Bestaande Populatie	100/ 50/ 100/ 100/ 100/ 100
Aftransport 1,5 ha	Werken	150.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 50/ 100/ 100/ 100/ 100

Populatiebestanden

Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
Ooijse+Graaf_resultaten_resultaten\bij een_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Werken	81	100/ 80/ 7/ 1/ 100/ 100
Ooijse+Graaf_resultaten_resultaten\in dustrie-dag100-nacht30.txt	Werken	211	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
Ooijse+Graaf_resultaten_resultaten\ka ntoor_kliniek_onderwijs_winkel- dag100-nacht0.txt	Werken	19	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
Ooijse+Graaf_resultaten_resultaten\wo nend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	165	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100

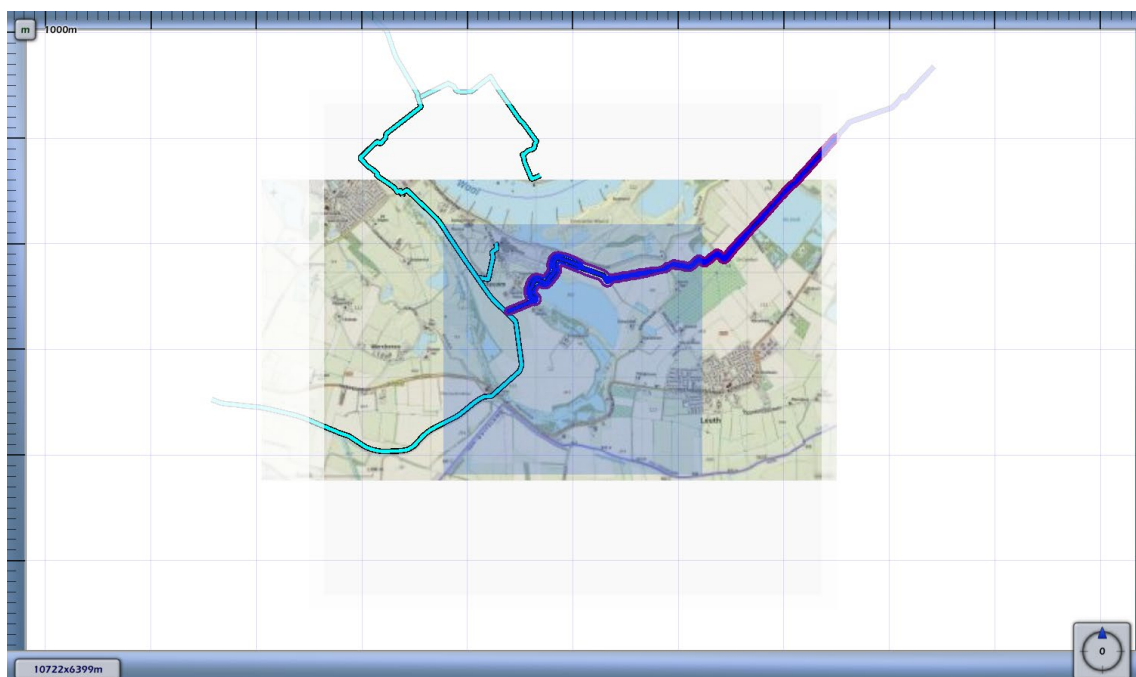
3 Plaatsgebonden risico

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 7529_leiding-N-578-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



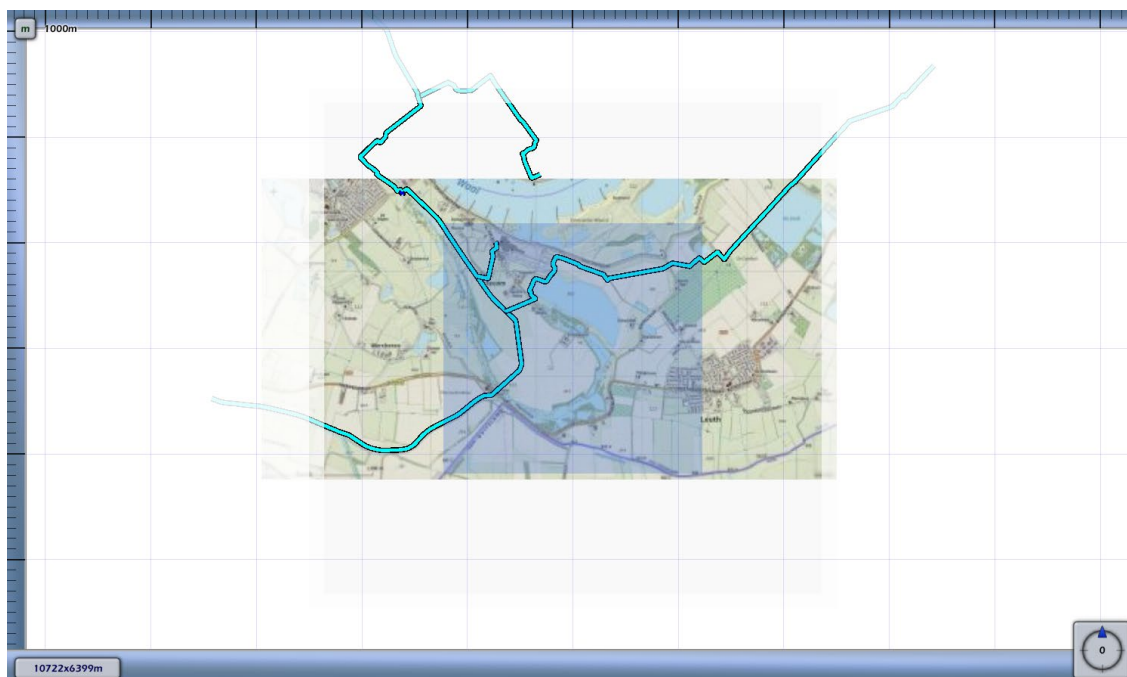
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 7529_leiding-N-578-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 7529_leiding-N-578-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 7529_leiding-N-578-13-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 7529_leiding-N-578-24-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



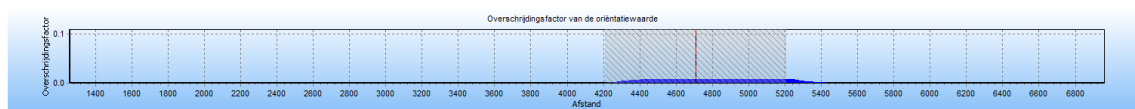
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

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.

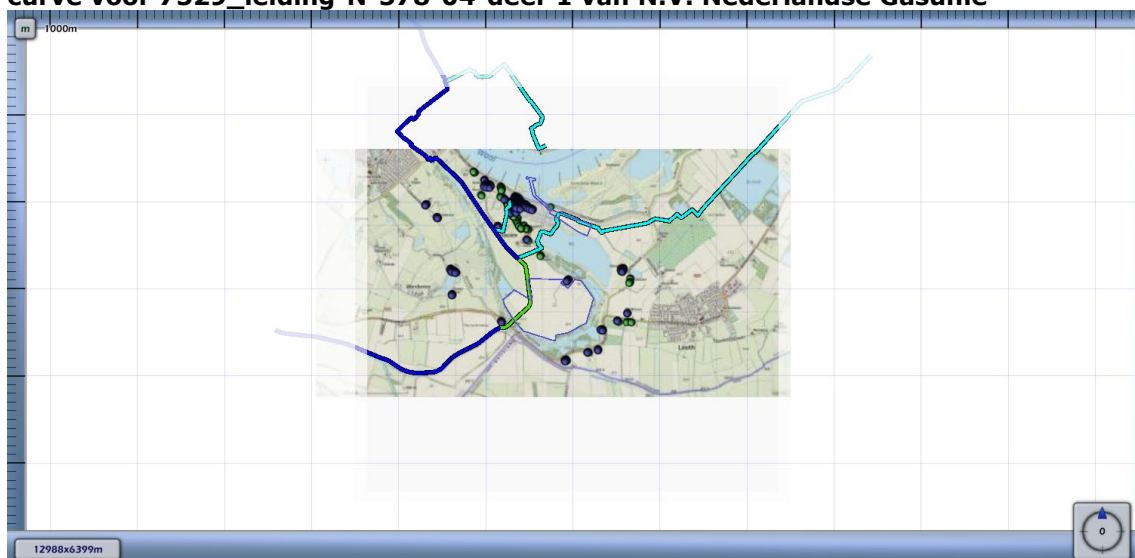
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 7529_leiding-N-578-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



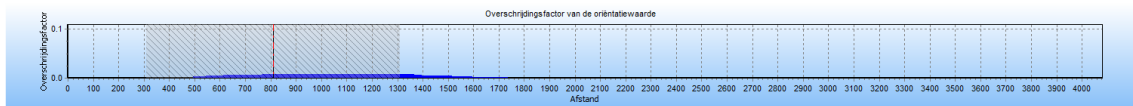
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 28 slachtoffers en een frequentie van $1.02E-007$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $8.013E-003$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 4210.00 en stationing 5210.00. 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 7529_leiding-N-578-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



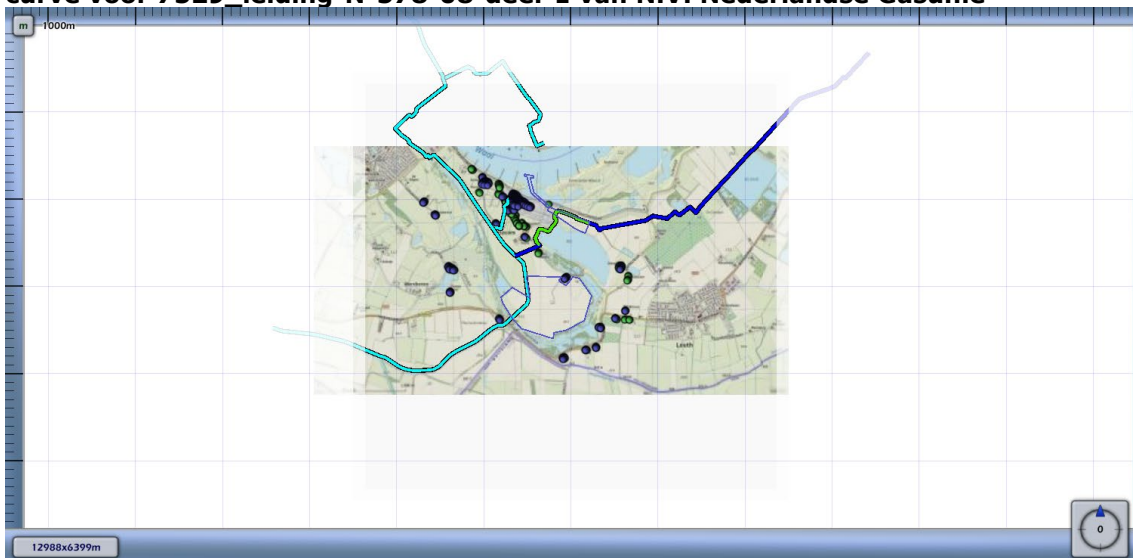
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 7529_leiding-N-578-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



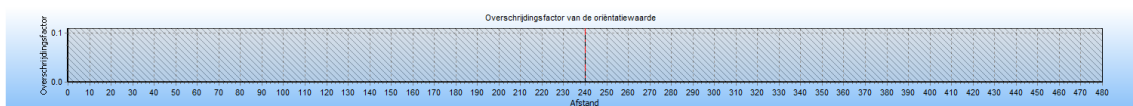
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 14 slachtoffers en een frequentie van $3.68E-007$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $7.209E-003$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 310.00 en stationing 1310.00. 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 7529_leiding-N-578-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



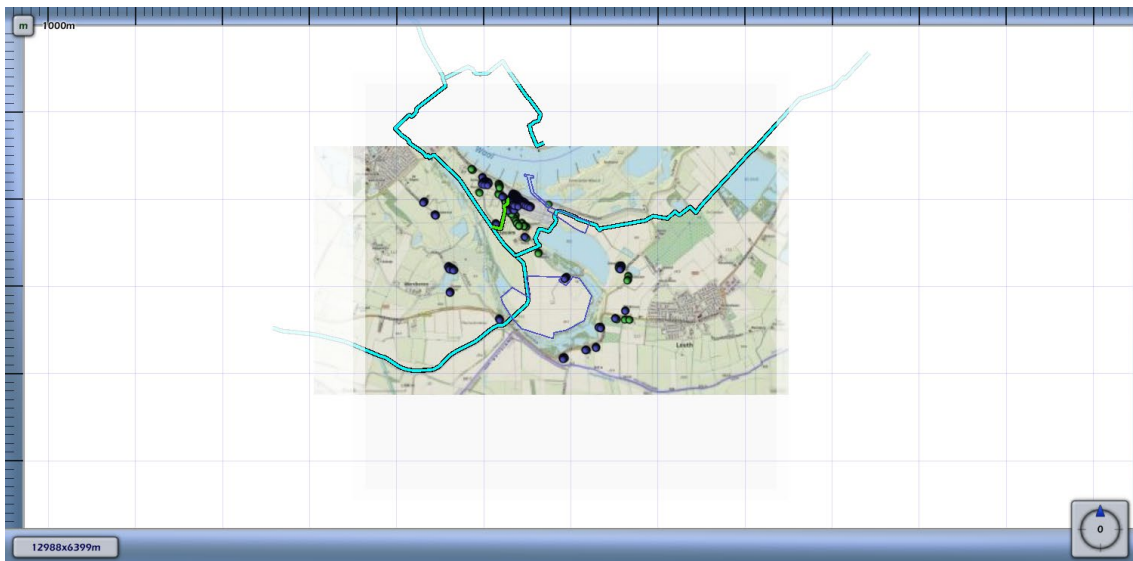
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 7529_leiding-N-578-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



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 480.00. 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 7529_leiding-N-578-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



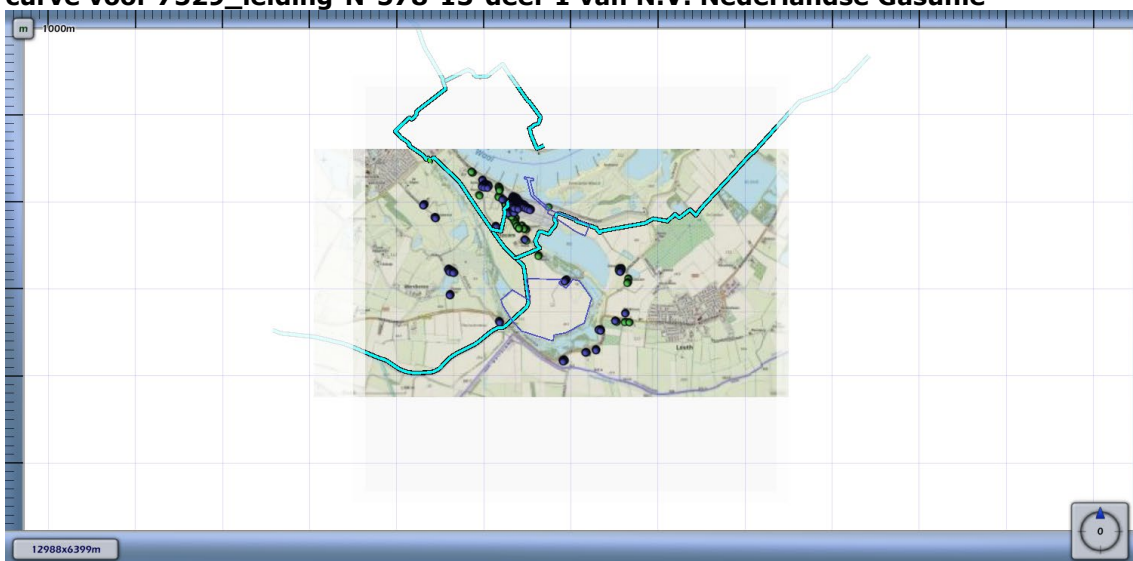
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 7529_leiding-N-578-13-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



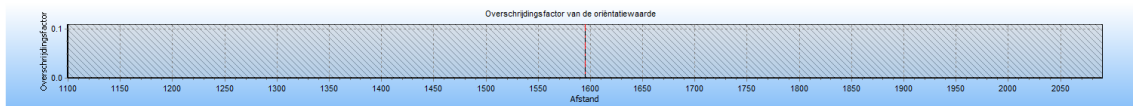
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 30.00. 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 7529_leiding-N-578-13-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



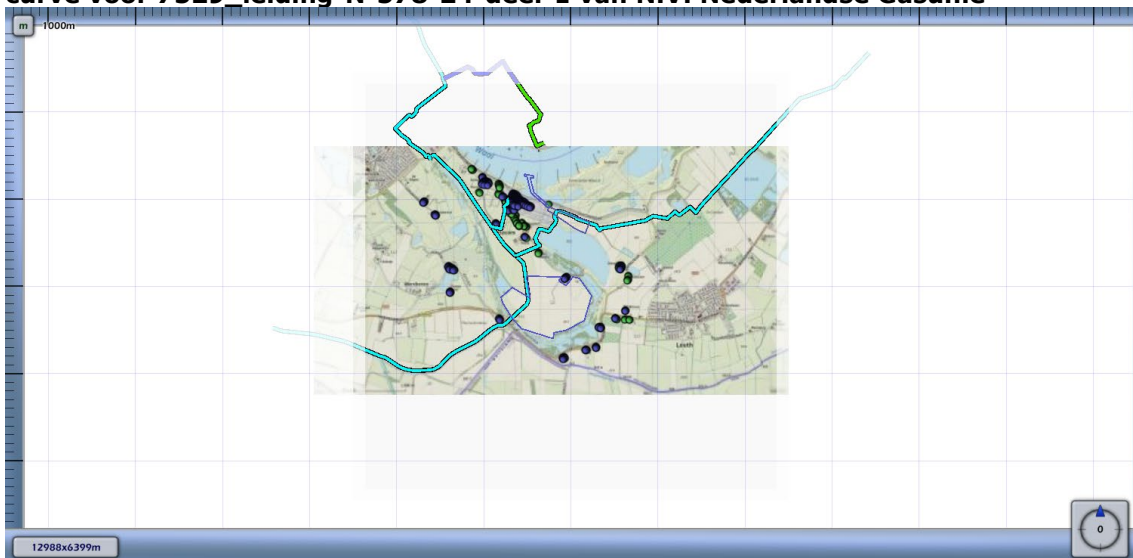
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 7529_leiding-N-578-24-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



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 1100.00 en stationing 2090.00. 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 7529_leiding-N-578-24-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



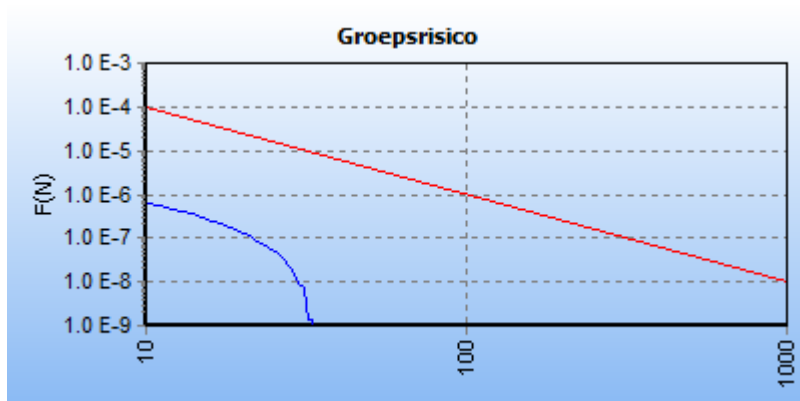
5 FN curves

Voor elk van de eerder genoemde leidingen is het groepsrisico berekend. Een samenvatting van de resultaten hiervan is gegeven in het voorgaande hoofdstuk; in dit hoofdstuk wordt voor elk van de leidingen de daadwerkelijke FN-curve gegeven van de (in termen van groepsrisico) "slechtste" kilometer van het betreffende tracé.

5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 7529_leiding-N-578-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 4210.00 en stationing 5210.00



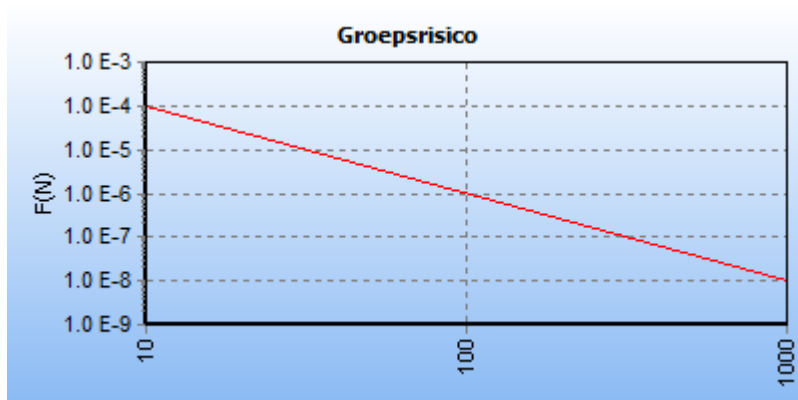
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 7529_leiding-N-578-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 310.00 en stationing 1310.00



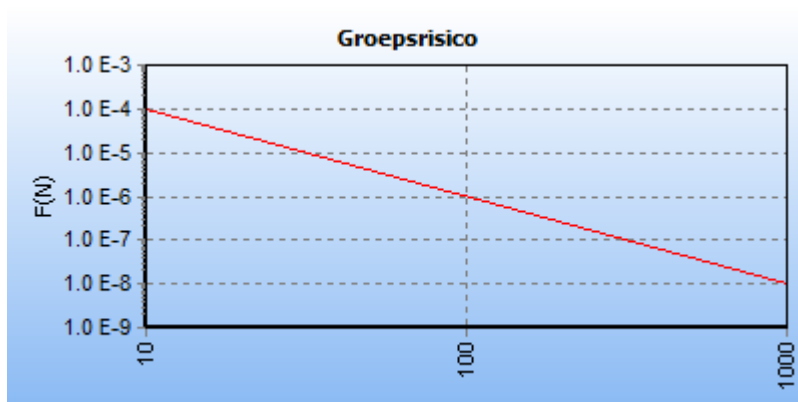
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 7529_leiding-N-578-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 480.00



5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 7529_leiding-N-578-13-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 30.00



5.5 Figuur 5.5 FN curve voor 7529_leiding-N-578-24-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1100.00 en stationing 2090.00



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 – Toekomstige situatie, variant 3

Overeenkomstig met het voornemen rietmoeras en het inrichtingsalternatief bosontwikkeling vanuit het MER, inclusief de buitendijkse inrichtingsvariant met tijdelijke laad- en loslocatie.

Kwantitatieve Risicoanalyse
Ooijse Graaf,
Toekomstige situatie, variant 3

Door:
SAB

Inhoud

1 Inleiding	3
2 Invoergegevens	5
2.1 Interessegebied	5
2.2 Relevante leidingen	5
2.3 Populatie.....	7
3 Plaatsgebonden risico	9
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 7529_leiding-N-578-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	9
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 7529_leiding-N-578-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	9
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 7529_leiding-N-578-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	10
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 7529_leiding-N-578-13-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	10
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 7529_leiding-N-578-24-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	11
4 Groepsrisico screening	12
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 7529_leiding-N-578-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	12
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 7529_leiding-N-578-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	13
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 7529_leiding-N-578-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	13
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 7529_leiding-N-578-13-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	14
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 7529_leiding-N-578-24-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	15
5 FN curves.....	16
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 7529_leiding-N-578-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 4210.00 en stationing 5210.00	16
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 7529_leiding-N-578-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 310.00 en stationing 1310.00	16
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 7529_leiding-N-578-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 480.00	17
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 7529_leiding-N-578-13-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 30.00	17
5.5 Figuur 5.5 FN curve voor 7529_leiding-N-578-24-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1100.00 en stationing 2090.00	17
6 Referenties.....	18

1 Inleiding

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

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

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

Onderwerp	Vertrouwelijk/ Openbaar	Aangeleverd door CAROLA
1 Algemene rapportgegevens		
Administratieve gegevens:	Openbaar	Deels
• naam en adres van de leidingexploitant(en) (volgens Bevb)		
• naam en adres van de opsteller van de QRA		Nee
Reden opstellen QRA	Openbaar	Nee
Gevolgde methodiek	Openbaar	Ja
• rekenpakket met versienummer		
• parameterbestand met versienummer		
Peildatum QRA	Openbaar	
• datum van de berekening		Ja
• datum van aanmaak van de buisleidinggegevens		Nee
2 Algemene beschrijving van de buisleiding(en)		
Gegevens buisleiding	Openbaar	
• naam buisleiding		Ja
• diameter		Ja
• druk		Ja
• eventuele mitigerende maatregelen		Ja
Ligging van de leiding, aan de hand van kaart(en) op schaal.	Openbaar	
• leiding		Ja
• noordpijl en schaalindicatie		Ja
3 Beschrijving omgeving		
Omgevingsbebouwing en gebiedsfuncties	Openbaar	
• bestemmingsplannen al dan niet gedeeltelijk binnen de PR 10 ⁻⁶ -contour en het invloedsgebied		Ja indien ingevoerd
Actuele topografische kaart	Openbaar	Ja indien ingevoerd
Een beschrijving van de bevolking rond de buisleiding, onder opgave van de wijze waarop deze beschrijving tot stand is gekomen (o.a. incidentele bebouwing, lintbebouwing)	Openbaar	Nee
Mogelijke gevaren van buiten de buisleiding die op de buisleiding effect kunnen hebben (risicoverhogende objecten, buurtbedrijven/ activiteiten, vliegroutes, windturbines)	Openbaar	
Gebruikt weerstation	Openbaar	Ja
4 Beschrijving per leiding van mogelijke risico's voor de omgeving		
Samenvattend overzicht van de resultaten van de QRA, waarin tenminste is opgenomen:	Openbaar	Ja
Kaart met het berekende plaatsgebonden risico, met contouren voor 10 ⁻⁴ , 10 ⁻⁵ , 10 ⁻⁶ , 10 ⁻⁷ en 10 ⁻⁸ (indien aanwezig)	Openbaar	Ja
FN-curve, voor zowel huidige als toekomstige situatie, met het groepsrisico voor de kilometer buisleiding met de grootste overschrijding van de oriënterende waarde. Op de horizontale as van de grafiek met de FN-curve wordt het aantal dodelijke slachtoffers uitgezet, op de verticale as de cumulatieve kans tot 10 ⁻⁹ per jaar	Openbaar	Ja

FN-datapunt waarbij de maximale overschrijding van de oriëntatiewaarde optreedt, inclusief de factor van de overschrijding	Openbaar	Ja
Grafiek met de screening van het groepsrisico	Openbaar	Ja
Beschrijving of er kwetsbare bestemmingen en/of beperkt kwetsbare bestemmingen binnen de PR contour van 10^{-6} per jaar zijn	Openbaar	Nee
Voorgestelde preventieve en repressieve maatregelen die in de QRA zijn meegenomen	Openbaar	Ja

2 Invoergegevens

De risicoberekeningen die in dit rapport zijn beschreven zijn uitgevoerd met CAROLA versie 1.0.0.52. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.3. De berekeningen zijn uitgevoerd op 18-10-2021.

Dit project is opgeslagen onder de naam L:\2021\210119\onderzoek en recht\ev\qra gas\210119 Ooij, Ooijse Graaf_TS03.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 18-10-2021.

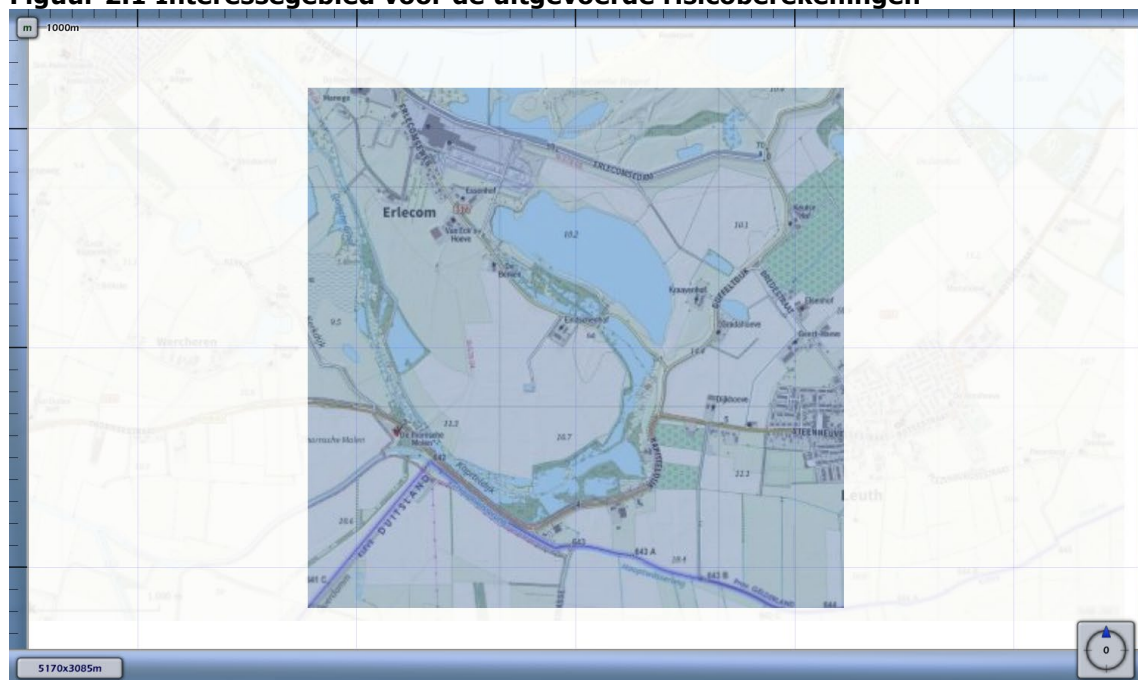
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Deelen. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

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.

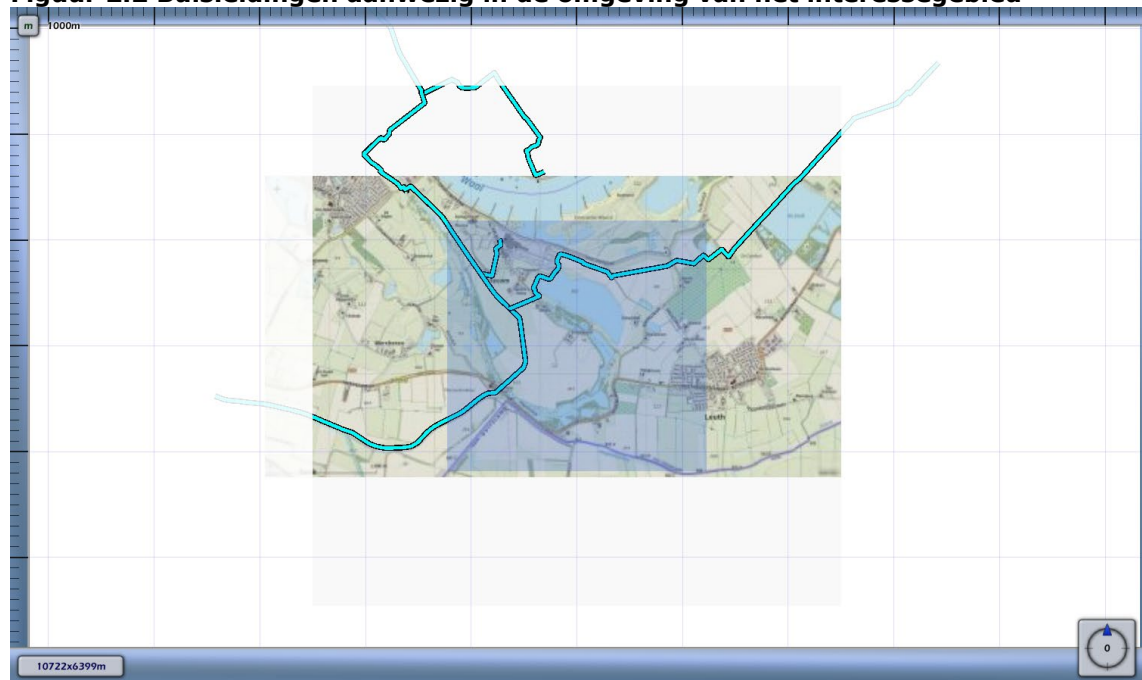
Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	7529_leiding-N-578-04-deel-1	323.80	40.00	05-08-2021
N.V. Nederlandse Gasunie	7529_leiding-N-578-08-deel-1	114.30	40.00	05-08-2021

N.V. Nederlandse Gasunie	7529_leiding- N-578-10- deel-1	114.30	40.00	05-08-2021
N.V. Nederlandse Gasunie	7529_leiding- N-578-13- deel-1	114.30	40.00	05-08-2021
N.V. Nederlandse Gasunie	7529_leiding- N-578-24- deel-1	114.30	40.00	05-08-2021

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

De leidingen zijn gevisualiseerd in figuur 2.2.

Figuur 2.2 Buisleidingen aanwezig in de omgeving van het interessegebied



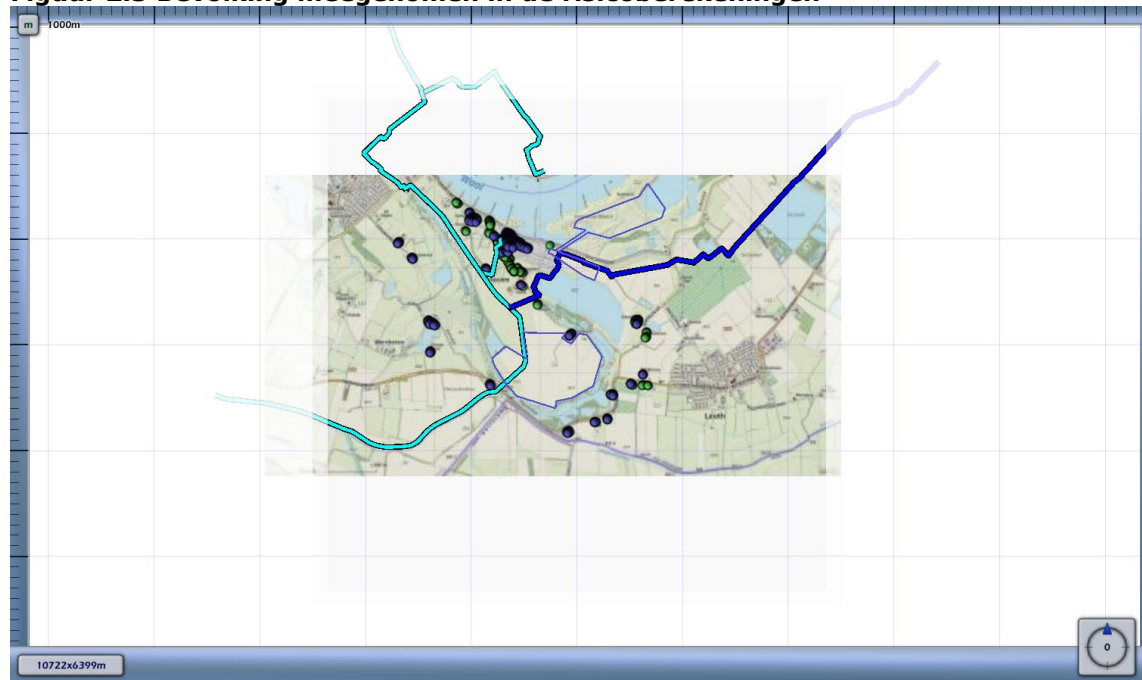
Leidingen meegenomen in de risicoberekeningen	
Leidingen waarvoor de houdbaarheidsdatum van de gegevens verstreken is	

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

2.3 Populatie

De ingevoerde populatie is weergegeven in figuur 2.3

Figuur 2.3 Bevolking meegenomen in de risicoberekeningen



Populatietype	Polygoonpunten	Populatiepolygoon
Wonen		
Werken		
Evenement		

Populatiepolygonen

Label	Type	Aantal	Dichtheid	Vervangmodus	Percentage Personen
Plangebied zuid 45 ha	Werken	1620.0		Vervangen Bestaande Populatie	100/ 30/ 100/ 100/ 100/ 100
Plangebied noord 5 ha	Werken	500.0		Vervangen Bestaande Populatie	100/ 50/ 100/ 100/ 100/ 100
Locatie rivierdynamiek 18 ha	Werken	1800.0		Vervangen Bestaande Populatie	100/ 50/ 100/ 100/ 100/ 100

Populatiebestanden

Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
Ooijse+Graaf_resultaten_resultaten\bijen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Werken	81	100/ 80/ 7/ 1/ 100/ 100
Ooijse+Graaf_resultaten_resultaten\industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	211	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
Ooijse+Graaf_resultaten_resultaten\kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt	Werken	19	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
Ooijse+Graaf_resultaten_resultaten\wonen_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	165	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100

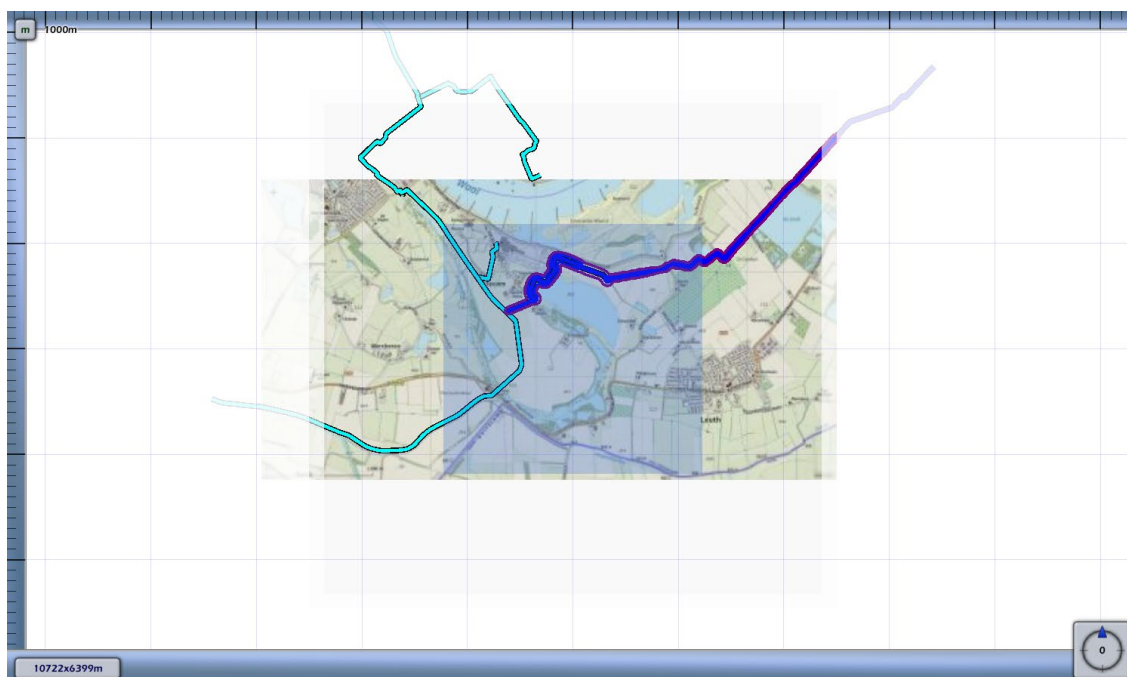
3 Plaatsgebonden risico

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 7529_leiding-N-578-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



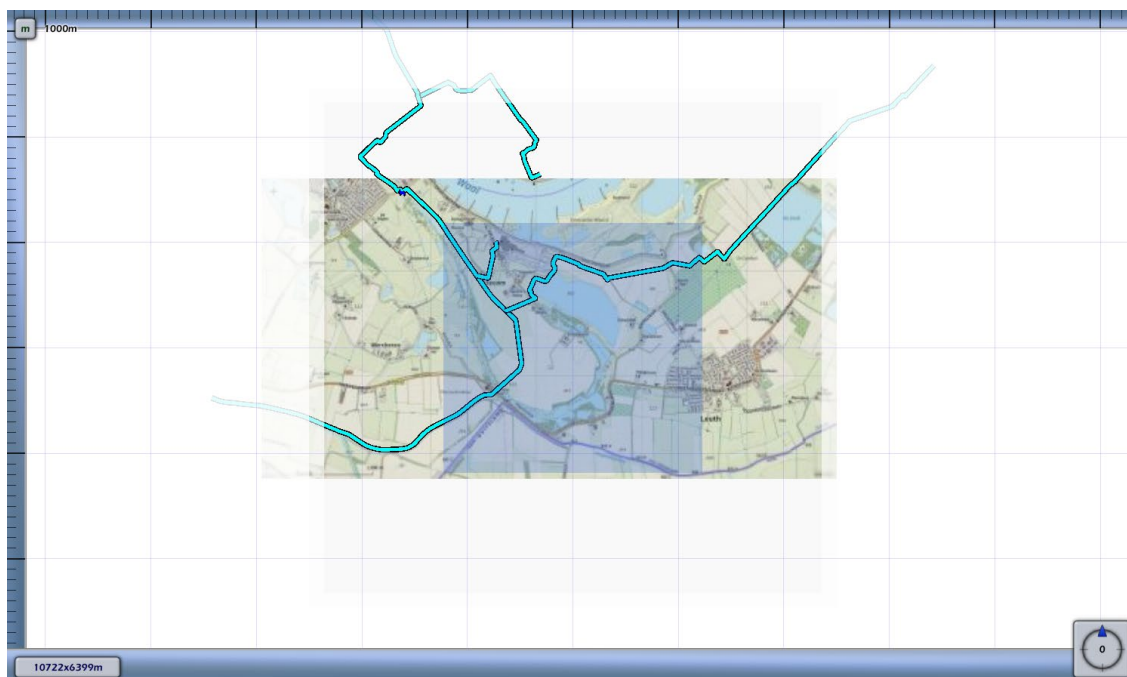
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 7529_leiding-N-578-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 7529_leiding-N-578-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 7529_leiding-N-578-13-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 7529_leiding-N-578-24-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



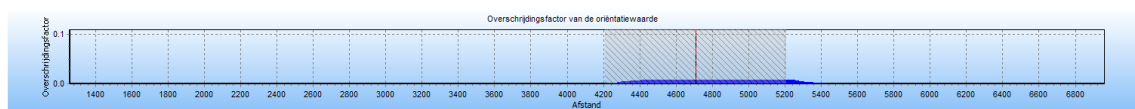
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

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.

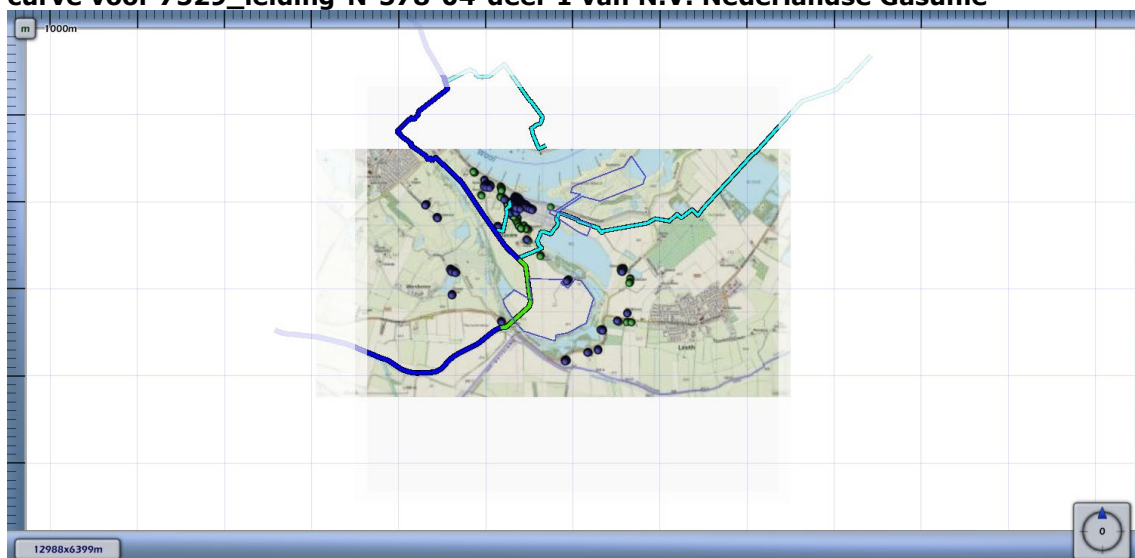
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 7529_leiding-N-578-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



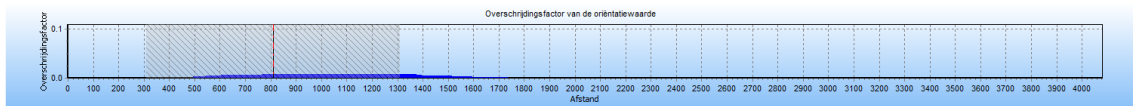
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 28 slachtoffers en een frequentie van $1.02E-007$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $8.013E-003$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 4210.00 en stationing 5210.00. 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 7529_leiding-N-578-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 7529_leiding-N-578-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 14 slachtoffers en een frequentie van $3.72E-007$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $7.296E-003$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 310.00 en stationing 1310.00. 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 7529_leiding-N-578-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 7529_leiding-N-578-10-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 480.00. 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 7529_leiding-N-578-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



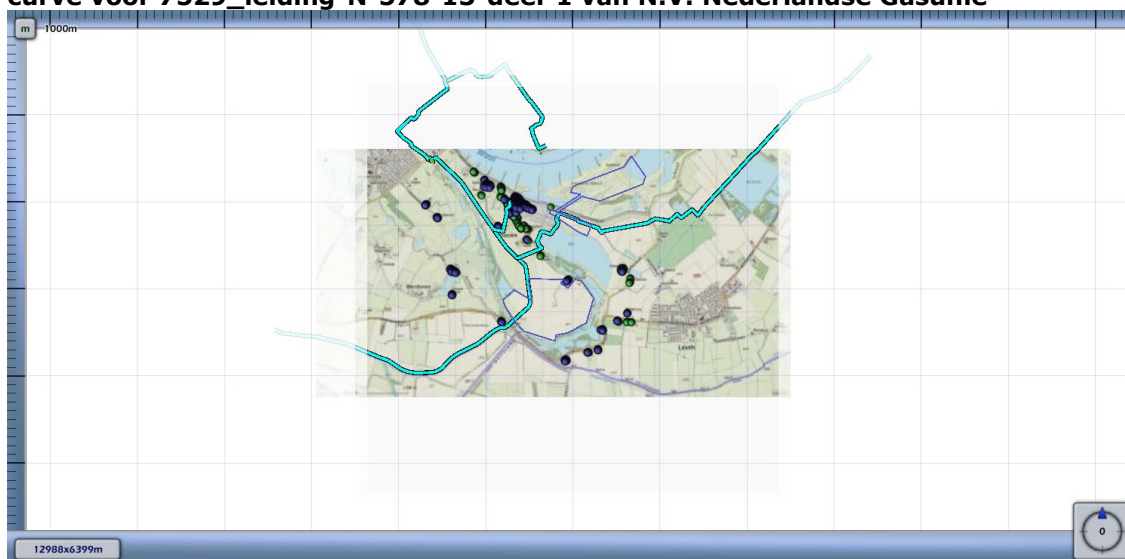
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 7529_leiding-N-578-13-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



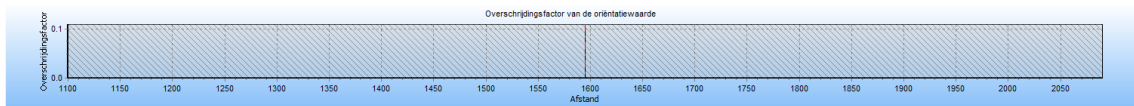
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 30.00. 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 7529_leiding-N-578-13-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



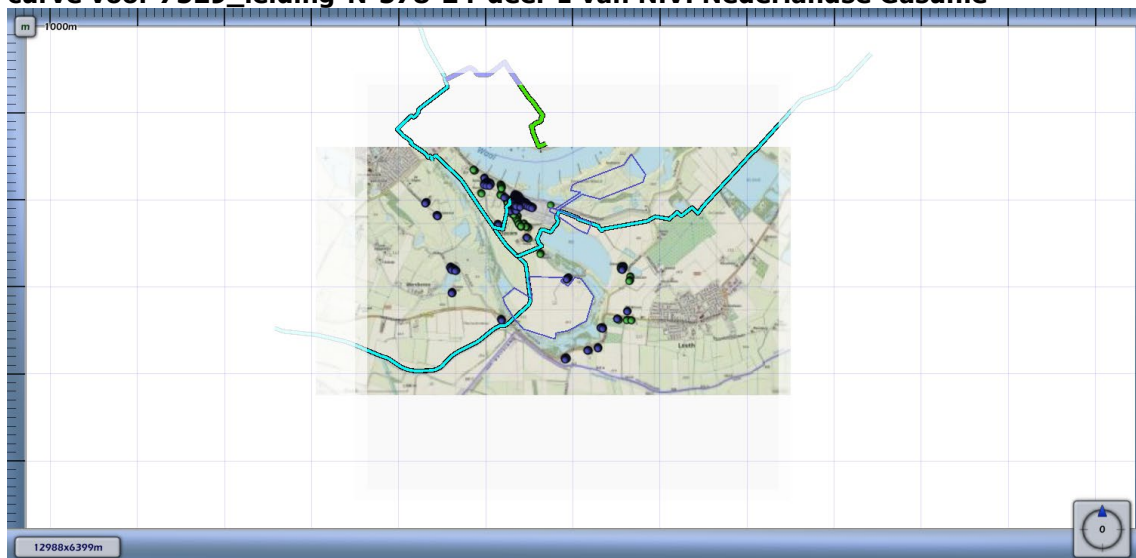
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 7529_leiding-N-578-24-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



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 1100.00 en stationing 2090.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.5

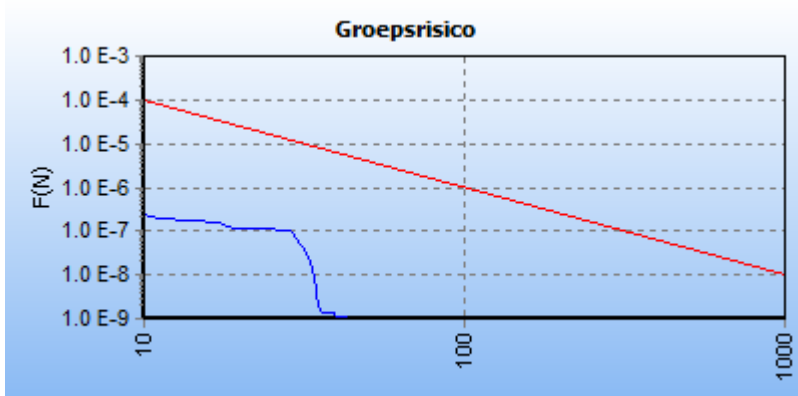
Figuur 4.5 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 7529_leiding-N-578-24-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



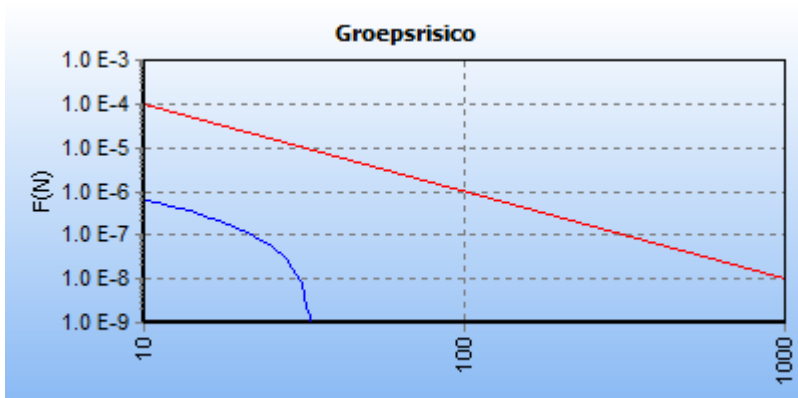
5 FN curves

Voor elk van de eerder genoemde leidingen is het groepsrisico berekend. Een samenvatting van de resultaten hiervan is gegeven in het voorgaande hoofdstuk; in dit hoofdstuk wordt voor elk van de leidingen de daadwerkelijke FN-curve gegeven van de (in termen van groepsrisico) "slechtste" kilometer van het betreffende tracé.

5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 7529_leiding-N-578-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 4210.00 en stationing 5210.00



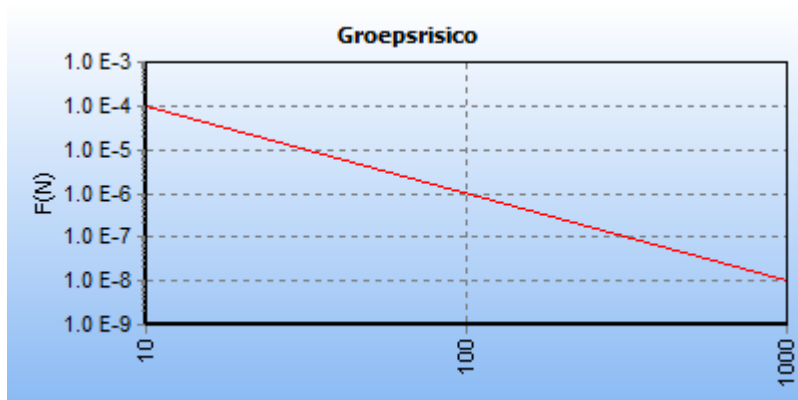
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 7529_leiding-N-578-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 310.00 en stationing 1310.00



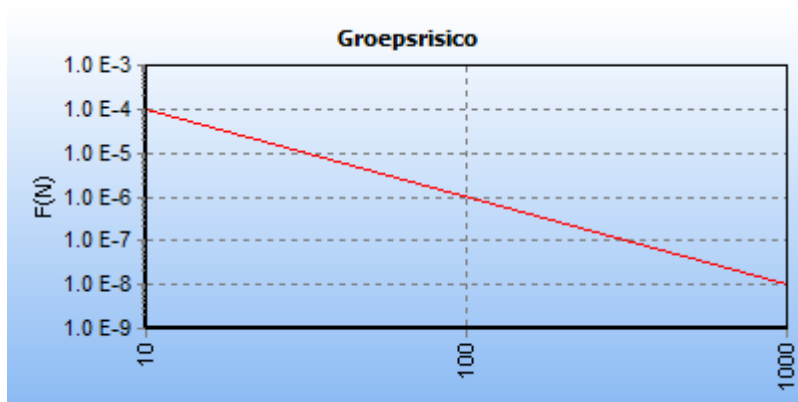
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 7529_leiding-N-578-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 480.00



5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 7529_leiding-N-578-13-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 30.00



5.5 Figuur 5.5 FN curve voor 7529_leiding-N-578-24-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1100.00 en stationing 2090.00



6 Referenties

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



adviseurs in
ruimtelijke
ontwikkeling

correspondentie SAB

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

bezoekadres Arnhem

Frombergdwarsstraat 54
6814 DZ Arnhem

bezoekadres Amsterdam

Jacob Bontiusplaats 9
1018 LL Amsterdam