

EXTERNE VEILIGHEID

Betreft:	Uitbreiding bedrijventerrein Kievitsmeent – externe veiligheid
Opdrachtgever:	Midden Nederland Consultancy, de heer E. van Veenschoten
Uitgevoerd door:	Teus' Advies, Dave Anbeek, dave@teusadvies.nl , 06-38907230
Versie / datum:	1.1 / 1 augustus 2023
Bijlagen:	1. QRA Carola Kievitsmeent Ede

1. Aanleiding

Voor het nieuwe, in voorbereiding zijnde bestemmingsplan voor de uitbreiding van bedrijventerrein Kievitsmeent is een onderzoek naar externe veiligheid nodig. Opdrachtgever heeft gevraagd dit onderzoek uit te voeren. Allereerst wordt ingegaan op het relevante beleidskader. Vervolgens worden de risicobronnen geïnventariseerd en beoordeeld.

2. Beleidskader

Het beleid voor externe veiligheid is gericht op het verminderen en beheersen van risico's van zware ongevallen met gevaarlijke stoffen in inrichtingen en tijdens het transport ervan. Op basis van de criteria zoals onder andere gesteld in het Besluit externe veiligheid inrichtingen (verder: Bevi) worden bedrijven en activiteiten geselecteerd die een risico van zware ongevallen met zich mee (kunnen) brengen. Daarbij gaat het vooral om de grote chemische bedrijven, maar ook om kleinere bedrijven als LPG-tankstations en opslagen van bestrijdingsmiddelen. Daarnaast zijn (hoofd)transportassen voor gevaarlijke stoffen, zoals buisleidingen, spoor-, auto-, en waterwegen, ook als potentiële gevaarbron aangemerkt.

Het beleid voor externe veiligheid heeft tot doel zowel individuele burgers als groepen burgers een minimum beschermingsniveau te bieden tegen een ongeval met gevaarlijke stoffen. Om dit doel te bereiken zijn gemeenten en provincies verplicht om bij besluitvorming in het kader van de Wet milieubeheer, de Wet ruimtelijke ordening en de Wabo de invloed van een risicobron op zijn omgeving te beoordelen. Daartoe wordt in het externe veiligheidsbeleid het plaatsgebonden risico en het groepsrisico gehanteerd.

Het plaatsgebonden risico is de kans dat een persoon die zich gedurende een jaar onafgebroken onbeschermd op een bepaalde plaats bevindt, overlijdt als gevolg van een ongeval met gevaarlijke stoffen. Dit risico wordt per bedrijf vastgelegd in contouren. Er geldt een contour waarbinnen die kans 10^{-6} (één op 1.000.000) bedraagt (verder: PR-contour).

Het groepsrisico is een berekening van de kans dat een groep personen binnen een bepaald gebied overlijdt ten gevolge van een ongeval met gevaarlijke stoffen. De oriëntatiewaarde geeft hierbij de indicatie van een aanvaardbaar groepsrisico. Indien een ontwikkeling is gepland in de nabijheid van een risicobron geldt afhankelijk van de ontwikkeling een verantwoordingsplicht voor het toelaten van gevoelige functies.

3. Risicobronnen

Via de risicokaart, te raadplegen op www.atlasleefomgeving, zijn de risicobronnen geïnventariseerd. In het plangebied en de omgeving zijn de volgende risicobronnen aanwezig:

- Aardgasbuisleiding (N-568-10) van Gasunie, langs de zuidgrens van het gebied.
- DPO-defensiepijpleiding waardoor kerosine vervoerd wordt. Deze leiding doorkruist het plangebied.



Uitsnede risicokaart met het plangebied globaal in paars omkaderd

Over de Rijksweg vindt mogelijk bestemmingsverkeer van gevaarlijke stoffen plaats. De externe veiligheidsrisico's die hiermee samenhangen zijn echter, vanwege de lage intensiteit, zeer klein. De spoorlijn Arnhem-Utrecht, ten zuiden van het gebied, is geen onderdeel van het Basisnet. Wel kan de spoorlijn als uitwijkmogelijkheid gebruikt worden. Dat zal niet meer dan incidenteel het geval zijn. Daarmee is de spoorlijn ook niet relevant. Over de A30 vindt wel transport van gevaarlijke stoffen plaats. De A30 ligt op meer dan 600 meter van het plangebied en valt daarmee buiten het invloedsgebied (200 m). Deze risicobron is daarmee niet relevant. De relevante risicobronnen worden hierna beoordeeld.

4. Beoordeling risicobronnen

4.1 Aardgasbuisleiding N-568-10

Voor deze buisleiding is een QRA (Quantitative Risk Analysis) uitgevoerd. De QRA is opgenomen als bijlage 1. Uit de QRA blijkt dat de leiding geen plaatsgebonden risicocontour heeft van 10^{-6} per jaar. Er zijn wat betreft het plaatsgebonden risico geen beperkingen. Voor de leiding geldt dat het groepsrisico onder de 0,1 maal de oriëntatiewaarde ligt en niet toeneemt door de plannen. Voor de leiding kan worden volstaan met een beperkte verantwoording van het groepsrisico.

4.2 Defensiepijpleiding

De pijpleiding van Defensie die het plan doorkruist vervoert kerosine. Dit is een K2 vloeistof. In augustus 2008 heeft het Centrum Externe Veiligheid van het RIVM, in opdracht van het toenmalige Ministerie van VROM, Directie Risicobeleid, een memo gepubliceerd met daarin de risicoafstanden voor buisleidingen met brandbare vloeistoffen. Het RIVM heeft in 2006 een rapport geschreven over de externe veiligheidsrisico's van K1-, K2- en K3-leidingen. Hieruit blijkt dat voor een leiding die een

K2 vloeistof transporteert, geen plaatsgebonden risicocontour is (van 10^{-6} per jaar). Het groepsrisico zal bij een dichtheid tot 100 personen per hectare onder de 0,1 maal de oriëntatiewaarde liggen. Voor de toekomstige situatie wordt uitgegaan 80 personen per hectare (hoge dichtheid van een industriegebied volgens Handreiking Verantwoordingsplicht Groepsrisico), waarvan overdag 100% aanwezig en 's nachts 30%. Er kan dan ook vanuit worden gegaan dat het groepsrisico in de nieuwe situatie onder de 0,1 maal de oriëntatiewaarde ligt. Er kan dus worden volstaan met een beperkte verantwoording van het groepsrisico.

5. Verantwoording groepsrisico

In hoofdstuk 4 is duidelijk geworden dat beide risicobronnen geen plaatsgebonden risicocontour hebben van 10^{-6} per jaar. Daarnaast geldt voor beide risicobronnen dat het groepsrisico onder de 0,1 maal de oriëntatiewaarde ligt. Daarom kan volstaan worden met een beperkte verantwoording van het groepsrisico. Hierna wordt de verantwoording van het groepsrisico beperkt toegelicht waarin de volgende verantwoordingselementen worden meegenomen:

- Relevante scenario's
- Personendichtheid en de hoogte van het groepsrisico vóór en na realisatie van het plan;
- Mogelijkheden voor zelfredzaamheid van de bevolking;
- Mogelijkheden voor de hulpverlening en bestrijding van een ramp.

Relevante scenario's

Bij de brandstofleiding en aardgasleiding kunnen ongevallen plaatsvinden waarbij brandbare stoffen en gassen een explosie en een plasbrand kunnen veroorzaken. De effecten van een explosie kunnen tot op een afstand van 355 meter dodelijk zijn. De effecten van een plasbrand kunnen tot op een afstand van 35 meter dodelijk zijn.

Gelet op de beperkte omvang van de risico's en omdat beide risicobronnen binnen de projectlocatie niet in elkaars direct nabijheid liggen, is er geen aanleiding gezien om eventuele domino-effecten of de cumulatie van risico's nader te beschouwen.

Personendichtheid en de hoogte van het groepsrisico vóór en na realisatie van het plan

Het plangebied bestaat voornamelijk uit agrarische gronden. Op een aantal bestaande bedrijven en woningen na, is het plangebied onbebouwd. In totaal wordt zo'n 10 hectare aan bedrijventerrein toegevoegd. Zoals benoemd wordt uitgegaan van 80 personen per hectare (hoge dichtheid van een industriegebied volgens Handreiking Verantwoordingsplicht Groepsrisico). De personendichtheid in het plangebied zal daarmee toenemen met ruim 800 personen. Voor de leidingen geldt dat het groepsrisico onder de 0,1 maal de oriëntatiewaarde ligt en niet toeneemt door de plannen.

Het ministerie van Defensie heeft de gemeente Ede per brief van 18 augustus 2011 geïnformeerd over de wijze waarop bij ruimtelijke plannen moet worden omgegaan met defensiebuisleidingen.

Daarnaast doet Defensie het volgende verzoek aan de gemeente: 'De gemeente is verantwoordelijk voor de toetsing van het groepsrisico in nieuwe en gewijzigde situaties. Ik verzoek u strikt beheer van het groepsrisico te voeren en zo te voorkomen dat bebouwing verder oprukt naar de leiding.'

Aan dit verzoek wordt gehoor gegeven door in het bestemmingsplan voor de nieuwe locaties de leiding en zones daarnaast vrij te houden van nieuwe bebouwing. Ook wordt de personendichtheid indirect bepaald via het nieuwe bestemmingsplan voor de ontwikkeling. Het groepsrisico is namelijk bepaald aan de hand van de mogelijkheden van dat nieuwe plan. Mochten in de toekomst toch andere functies geïntroduceerd worden, waarvoor een hogere personendichtheid valt te verwachten, dan is een nieuwe ruimtelijke procedure nodig. In dat kader kan het aspect externe veiligheid opnieuw worden afgewogen en kunnen dan, indien dan wel nodig, beheersmaatregelen getroffen worden.

Mogelijkheden voor zelfredzaamheid van de bevolking

Het plan voorziet in een nieuw bedrijventerrein. Kijkend naar werkzame personen binnen industriefuncties, wordt ervan uitgegaan dat de zelfredzaamheid van de toekomstige werknemers voldoende is om zichzelf, eventueel met hulp van andere werknemers, in geval van een ramp in veiligheid te kunnen brengen. Bij een toxische wolk is het advies om binnen te blijven. Het is daarom belangrijk om de toekomstige werknemers te informeren over eventuele risico's en hoe te handelen bij een toxische wolk.

Mogelijkheden voor de hulpverlening en rampenbestrijding

Bij een incident dient de brandweer snel te kunnen beschikken over voldoende bluswater, zowel primaire alsook secundaire of tertiaire (open water), om een incident adequaat te kunnen bestrijden. Artikel 6.30 van het Bouwbesluit 2012 eist dat op maximaal 40 m van elke nieuw te realiseren gebouw bluswater onttrokken kan worden met een capaciteit van ten minste 30 m³/h. Aan deze eis zal voldaan worden bij de nieuwbouw van de bedrijfsgebouwen.

Het is van belang dat de hulpdiensten tijdens een brand, ramp of zwaar ongeval voldoende snel kunnen optreden. Een goede bereikbaarheid is hierbij van essentieel belang. De ontwikkeling wordt mogelijk gemaakt nabij de Rijksweg (N224) en de A30. Daarmee is de bereikbaarheid van het plangebied voldoende.

6. Conclusie

Het aspect externe veiligheid vormt geen belemmering voor de uitvoerbaarheid van het plan.

Bijlage 1

Teus'Advies
QRA Carola Kievitsmeent Ede

TOP-Consultants Zuid BV
Adviesbureau voor milieu en
externe veiligheid

Teus'Advies

QRA Carola Kievitsment Ede

Referentie: R230208aaA0

Datum: 21-03-2023

Versie: 1.0

Opsteller: Anita van Blanken

Opdrachtgever: Teus'Advies

TOP-Consultants Zuid BV

Adviesbureau voor milieu en
externe veiligheid

Bredaseweg 177

4872 LA Etten-Leur

(088) 44 02 910

etten-leur@top-consultants.nl

www.top-consultants.nl



Inhoudsopgave

1. Inleiding	1
2. QRA buisleiding	3
2.1. Uitgangspunten	3
2.1.1. Gegevens aardgasleidingen.....	3
2.1.2. Aanwezigheidsgegevens.....	3
2.2. Resultaten berekeningen	5
2.2.1. Plaatsgebonden risico	5
2.2.2. Groepsrisico.....	5
3. Conclusie	9
4. Referenties	10
Bijlage 1 Carola rapportage huidige situatie	11
Bijlage 2 Carola rapportage toekomstige situatie	12

Aansprakelijkheidsverklaring

De informatie in dit rapport is onverminderd en in goed vertrouwen verstrekt. Aan de informatie kunnen geen garanties of rechten worden ontleend. TOP-Consultants kan niet aansprakelijk worden gesteld door klanten of elk ander persoon of organisatie voor verlies of schade die is veroorzaakt of mogelijk is veroorzaakt door de informatie verstrekt in dit rapport.

Disclosure of interest

TOP-Consultants heeft geen enkel financieel belang bij conclusies of aanbevelingen zoals vermeld in dit rapport.

1. Inleiding

Het plangebied ligt aan de Kievitsmeent te Ede. In het plangebied is het de bedoeling bedrijven en enkele woonkavels te realiseren.

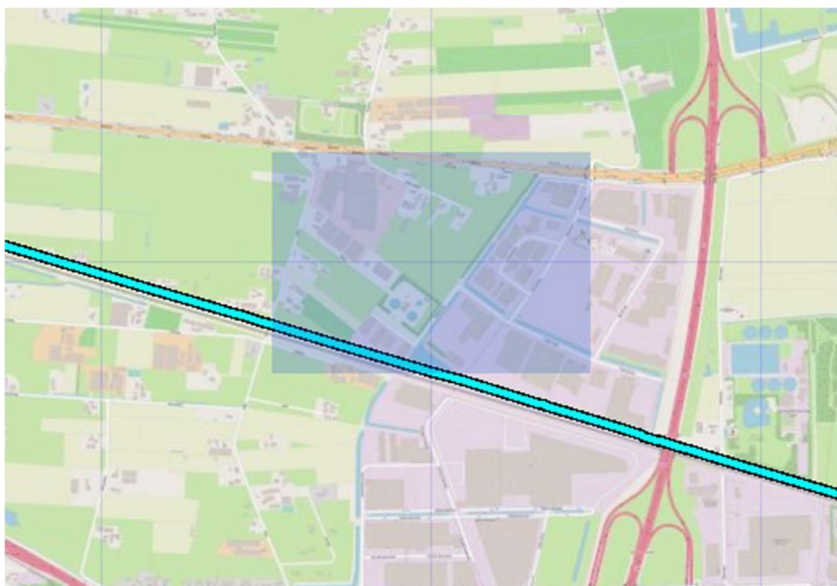
Het plangebied bevindt zich in de nabijheid van een hogedrukaardgasleiding.

Omdat het plangebied (deels) binnen de 1% letaliteitsgrens van de leiding ligt moet er volgens artikel 12 van het bevb een verantwoording van het groepsrisico plaatsvinden waaronder groepsrisicoberekeningen voor de leiding.

De ligging het plangebied is weergegeven in figuur 1. De ligging van de leiding naast het plangebied is weergegeven in figuur 2.



Figuur 1. Ligging plangebied



Figuur 2. Ligging leiding ten zuiden van plangebied



2. QRA buisleiding

Het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR) zijn berekend met het rekenprogramma CAROLA versie 1.0.0.52 met parameterbestand 1.3 op basis van Handleiding Risicoberekeningen Bevb versie 3.2 van 11 januari 2021 [1]. Achtergrondinformatie over de berekeningen kan worden gevonden in [2, 3, 4, 5].

2.1. Uitgangspunten

2.1.1. Gegevens aardgasleidingen

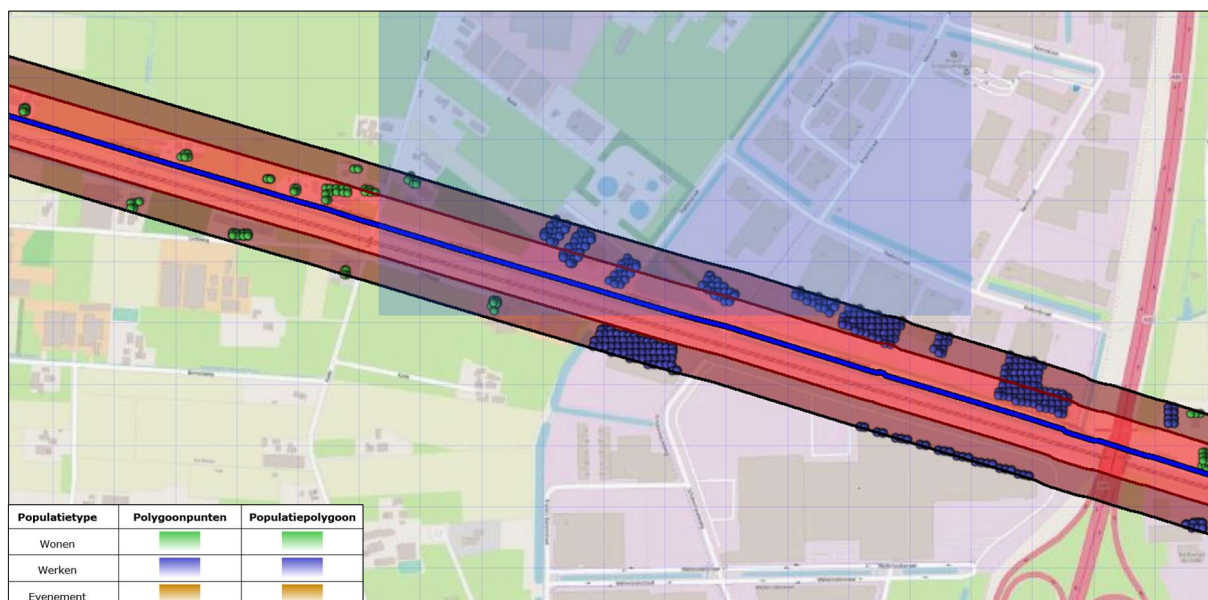
De leidingdata binnen het interessegebied rondom het plangebied zijn opgevraagd bij de leidingbeheerder Nederlandse Gasunie. De gegevens zijn op 16 maart 2023 aangeleverd. De door de Gasunie beschikbaar gestelde leidinggegevens zijn ingelezen in het rekenprogramma CAROLA.

In figuur 4 zijn het invloedsgebied en de 100% letaliteitsgrens opgenomen.

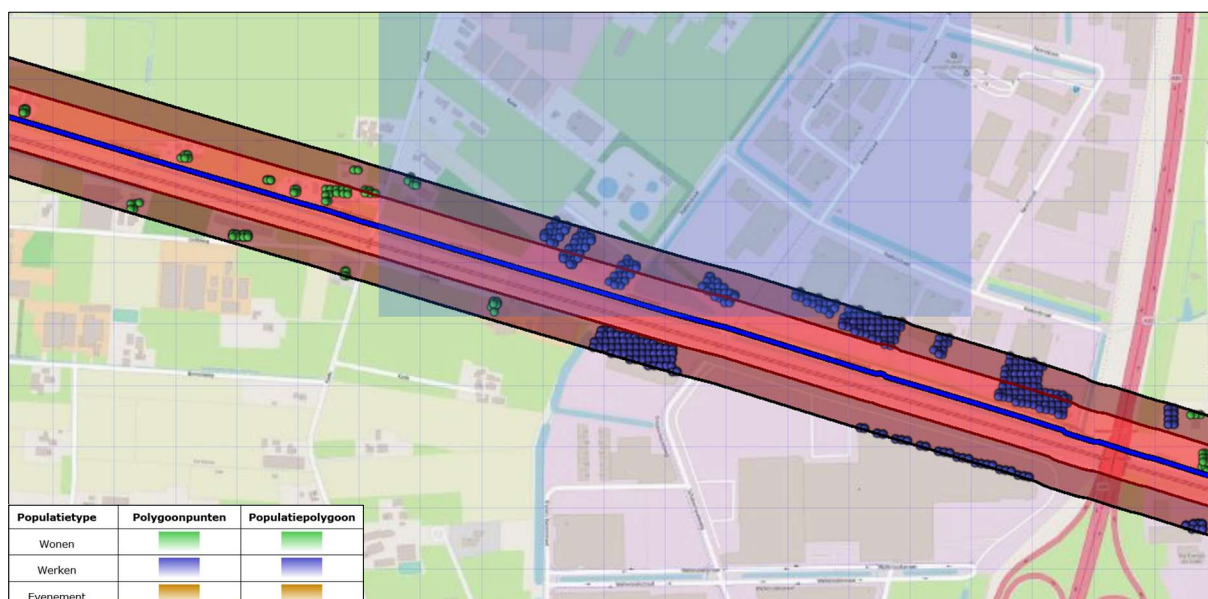
De leiding (8736_leiding-N-568-10-deel-1) heeft een diameter van 219,1 mm en een druk van 40 bar.

2.1.2. Aanwezigheidsgegevens

Voor de berekening van het groepsrisico van de huidige situatie zijn de gegevens uit de BAG-populatieservice (versie 2023-01) gebruikt. Deze zijn weergegeven in figuur 3 en 4.

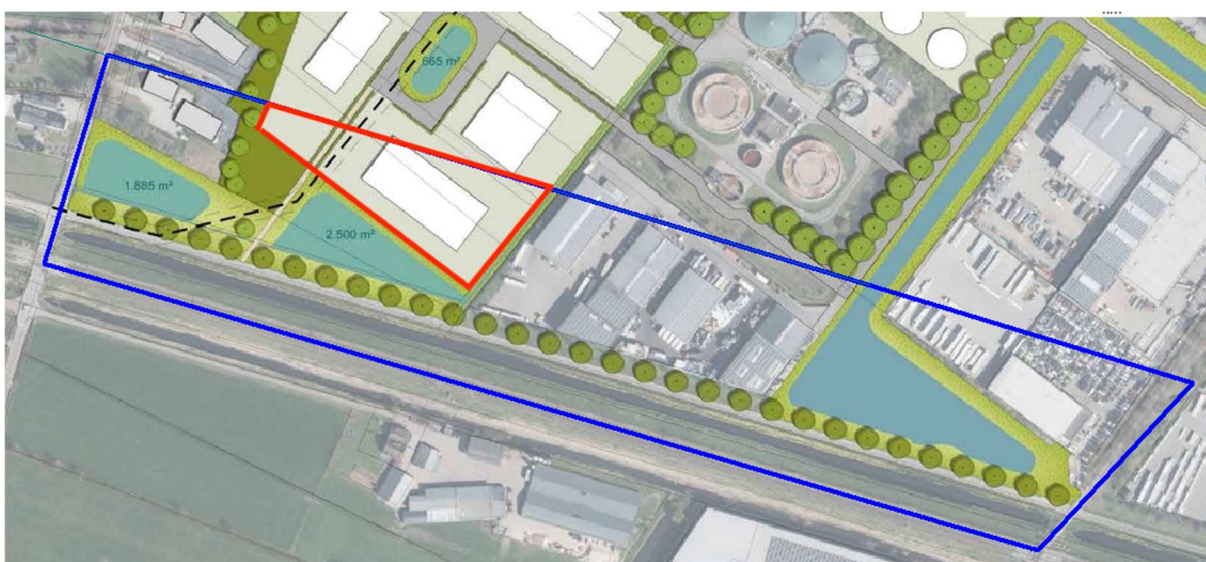


Figuur 3. Aanwezigheidsgegevens huidige situatie volgens de BAG-populatieservice



Figuur 4. Aanwezigheidsgegevens huidige situatie volgens de BAG-populatieservice (plangebied)

Binnen het invloedsgebied van de leiding vinden alleen wijzigingen plaats binnen het rood omrande vlak in figuur 5.



Figuur 5. Wijzigingen binnen invloedsgebied leiding

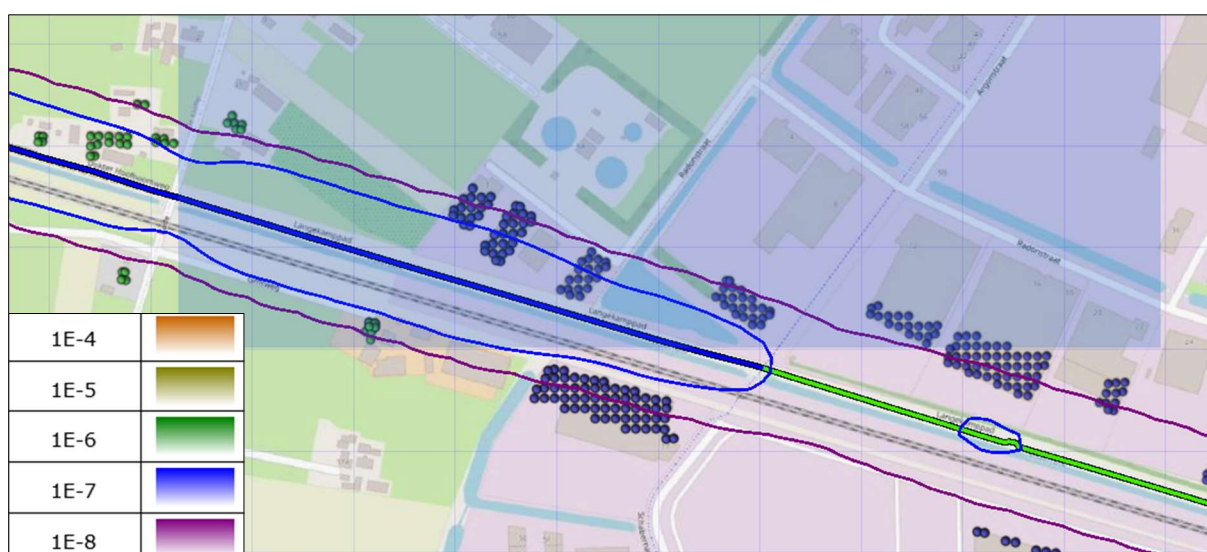
Op de te wijzigen locatie binnen het invloedsgebied van de leiding zijn volgens de BAG-populatieservice in de huidige situatie geen aanwezigen.

Voor de toekomstige situatie zijn 80 personen per hectare (hoge dichtheid van een industriegebied volgens Handreiking Verantwoordingsplicht Groepsrisico [6]) toegevoegd, waarvan overdag 100% aanwezig en 's nachts 30%.

2.2. Resultaten berekeningen

2.2.1. Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico voor de leiding is weergegeven in figuur 5. Hieruit blijkt dat de leiding geen plaatsgebonden risicocontour van 10^{-6} per jaar heeft. Er zijn wat betreft het plaatsgebonden risico geen beperkingen.



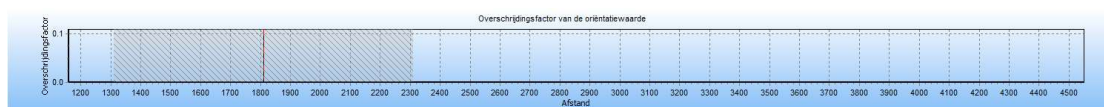
Figuur 5. Plaatsgebonden risico

2.2.2. Groepsrisico

Om in één oogopslag een indruk te krijgen van het groepsrisico, wordt het groepsrisico gescreend alvorens voor specifieke segmenten FN-curves te visualiseren. Voor de leiding 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.

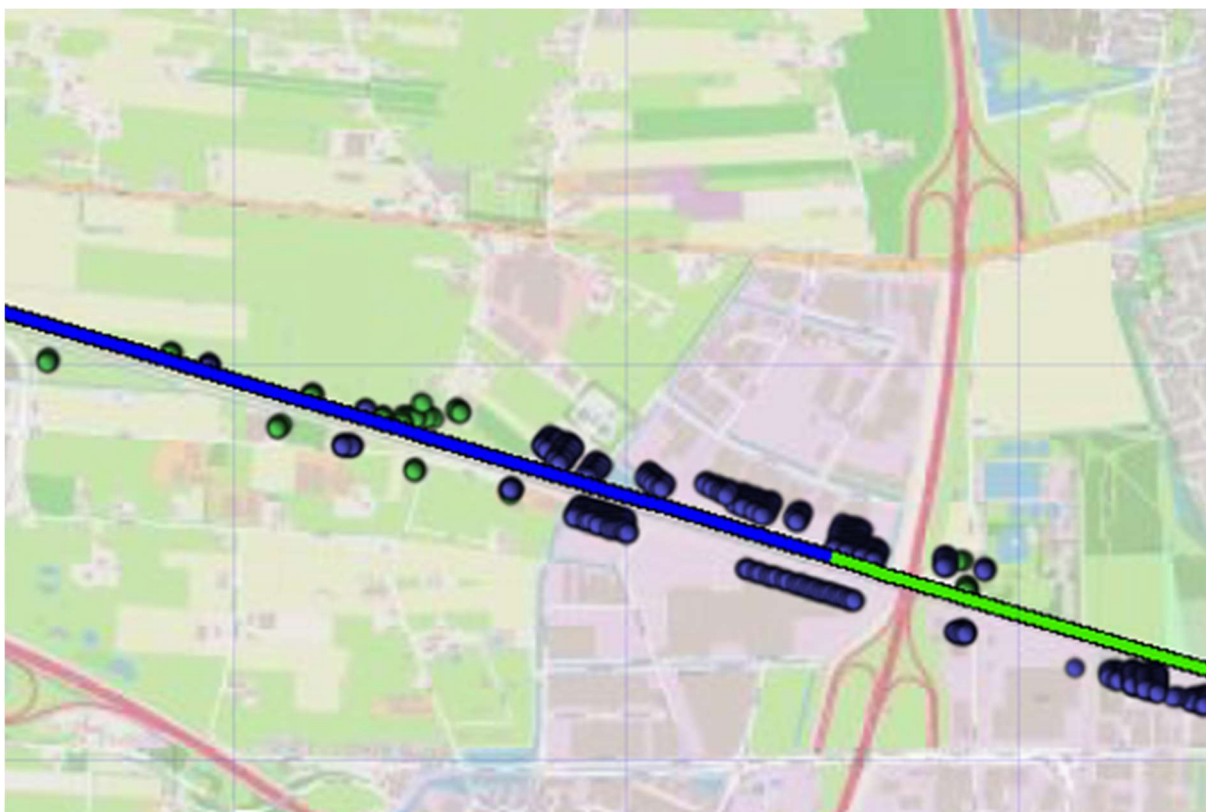
De overschrijdingsfactor is de verhouding tussen de FN-curve en de oriëntatiewaarde. Daarmee is de overschrijdingsfactor een maat die aangeeft in hoeverre de oriëntatiewaarde wordt genaderd of overschreden. Een overschrijdingsfactor kleiner dan 1 geeft aan dat de FN-curve onder de oriëntatiewaarde blijft.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

Huidige situatie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 33 slachtoffers en een frequentie van $9,19E-009$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0,001001 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1310.00 en stationing 2310.00. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in de volgende figuur.



Figuur 6. Kilometer met hoogste groepsrisico huidige situatie



De groepsrisicocurve is als volgt:



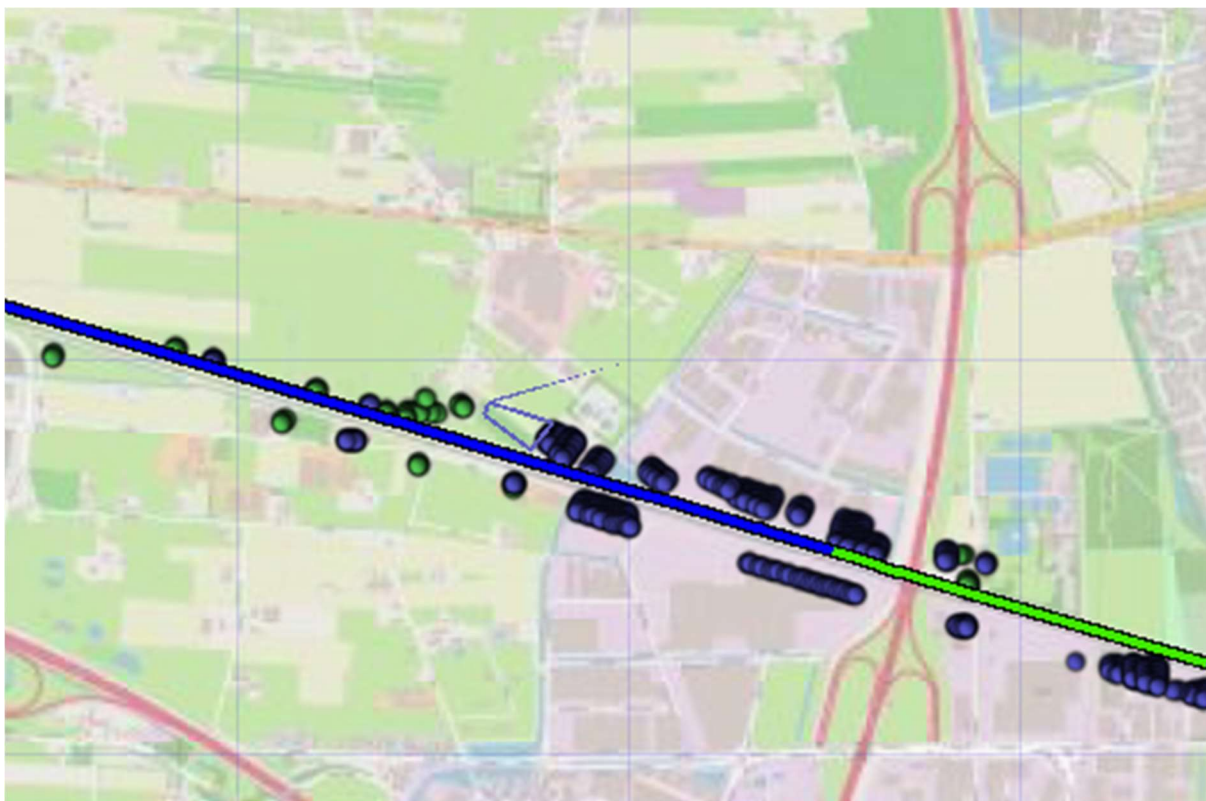
Figuur 7. Groepsrisico huidige situatie

Toekomstige situatie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 33 slachtoffers en een frequentie van $9,19 \times 10^{-9}$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0,001001 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1310.00 en stationing 2310.00. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in de volgende figuur.



Figuur 8. Kilometer met hoogste groepsrisico toekomstige situatie

De groepsrisicocurve is als volgt:



Figuur 9. Groepsrisico toekomstige situatie



3. Conclusie

De leiding heeft geen plaatsgebonden risicocontour van 10^{-6} per jaar. Er zijn wat betreft het plaatsgebonden risico geen beperkingen.

Voor de leiding geldt dat het groepsrisico onder de 0,1 maal de oriëntatiewaarde ligt en niet toeneemt door de plannen.

Voor de leiding kan worden volstaan met een beperkte verantwoording van het groepsrisico.



4. Referenties

- [1] Handleiding Risicoberekeningen Bevb. Versie 3.2. 11 januari 1021.
- [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.09396. 2008.
- [6] Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico, Ministerie van VROM, versie 1.0, november 2007.



Bijlage 1 Carola rapportage huidige situatie

Kwantitatieve Risicoanalyse Kievitsmeent huidig

Door:
a.vanblanken

Samenvatting

Inhoud

Samenvatting	2
1 Inleiding	5
2 Invoergegevens	7
2.1 Interessegebied	7
2.2 Relevante leidingen	7
2.3 Populatie.....	10
3 Plaatsgebonden risico	12
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 8736_leiding-N-568-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	12
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 8736_leiding-N-568-16-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	12
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 8736_leiding-W-523-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	13
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 8736_leiding-W-523-01-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie	13
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 8736_leiding-W-523-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	14
3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor 8736_leiding-W-523-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	14
3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor 8736_leiding-W-523-03-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie	15
3.8 Figuur 3.8 Plaatsgebonden risico voor 8736_leiding-W-523-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	15
4 Groepsrisico screening	17
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 8736_leiding-N-568-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	17
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 8736_leiding-N-568-16-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	18
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 8736_leiding-W-523-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	18
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 8736_leiding-W-523-01-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie	19
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 8736_leiding-W-523-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	20
4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor 8736_leiding-W-523-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	20
4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor 8736_leiding-W-523-03-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie	21
4.8 Figuur 4.8 Groepsrisico screening voor 8736_leiding-W-523-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	22
5 FN curves.....	23
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 8736_leiding-N-568-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1310.00 en stationing 2310.00	23

5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 8736_leiding-N-568-16-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	23
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 8736_leiding-W-523-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	24
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 8736_leiding-W-523-01-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	24
5.5 Figuur 5.5 FN curve voor 8736_leiding-W-523-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	24
5.6 Figuur 5.6 FN curve voor 8736_leiding-W-523-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	25
5.7 Figuur 5.7 FN curve voor 8736_leiding-W-523-03-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	25
5.8 Figuur 5.8 FN curve voor 8736_leiding-W-523-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	25
6 Conclusies	26
7 Referenties	27

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 - datum van aanmaak van de buisleidinggegevens		Ja Nee
2 Algemene beschrijving van de buisleiding(en)		
Gegevens buisleiding	Openbaar	
- naam buisleiding - diameter - druk - eventuele mitigerende maatregelen		Ja Ja Ja Ja
Ligging van de leiding, aan de hand van kaart(en) op schaal.	Openbaar	
- leiding - noordpijl en schaalindicatie		Ja 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	Nee
Beschrijving of er kwetsbare bestemmingen en/of beperkt kwetsbare bestemmingen binnen de PR contour van 10 ⁻⁶ per jaar zijn	Openbaar	
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 16-03-2023.

Dit project is opgeslagen onder de naam C:\230208aa Teus' Advies - QRA Carola Kievitsmeent Ede\Kievitsmeent - huidig.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 16-03-2023.

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

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

2.1 Interessegebied

Het interessegebied is weergegeven in figuur 2.1

Figuur 2.1 Interessegebied voor de uitgevoerde risicoberekeningen



2.2 Relevante leidingen

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

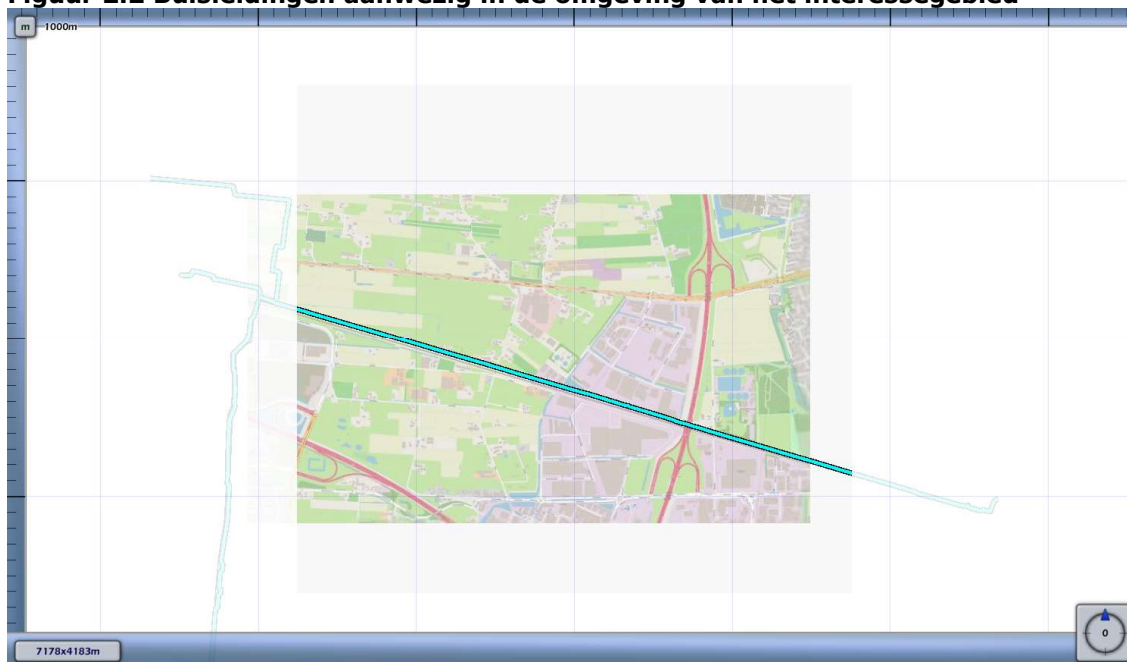
Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	8736_leiding-N-568-10-deel-1	219.10	40.00	16-03-2023
N.V. Nederlandse Gasunie	8736_leiding-N-568-16-deel-1	219.10	40.00	16-03-2023

N.V. Nederlandse Gasunie	8736_leiding- W-523-01- deel-1	212.00	40.00	16-03-2023
N.V. Nederlandse Gasunie	8736_leiding- W-523-01- deel-2	219.10	40.00	16-03-2023
N.V. Nederlandse Gasunie	8736_leiding- W-523-02- deel-1	108.00	40.00	16-03-2023
N.V. Nederlandse Gasunie	8736_leiding- W-523-03- deel-1	219.10	40.00	16-03-2023
N.V. Nederlandse Gasunie	8736_leiding- W-523-03- deel-2	219.10	40.00	16-03-2023
N.V. Nederlandse Gasunie	8736_leiding- W-523-05- deel-1	323.80	40.00	16-03-2023

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

De leidingen zijn gevisualiseerd in figuur 2.2.

Figuur 2.2 Buisleidingen aanwezig in de omgeving van het interessegebied



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

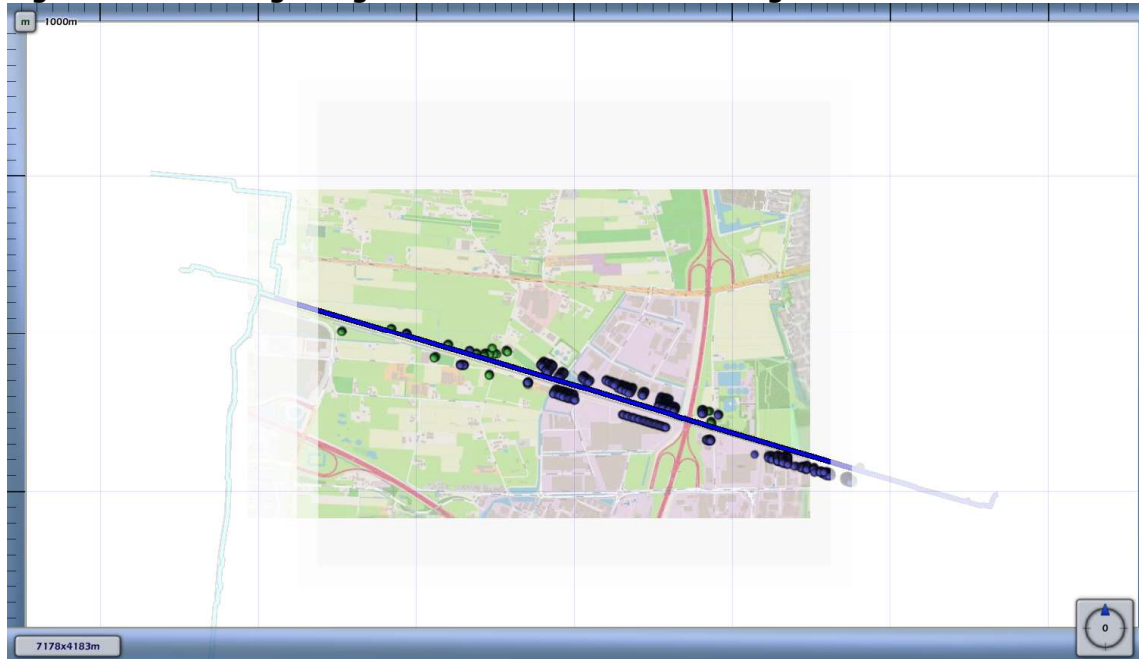
De volgende risicomitigerende maatregelen zijn meegewogen in de risicostudie:

Leidingnaam	Mitigerende maatregel	Begin stationing	Eind stationing
8736_leiding-N-568-10-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	494.650	499.880
8736_leiding-N-568-10-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	810.830	822.390
8736_leiding-N-568-10-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	865.590	951.070
8736_leiding-N-568-10-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	965.040	1062.330
8736_leiding-N-568-10-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	1076.590	1101.960
8736_leiding-N-568-10-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	1159.050	1226.780
8736_leiding-N-568-10-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	1728.320	1767.020
8736_leiding-N-568-10-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	1818.070	1913.700
8736_leiding-N-568-10-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	3267.120	3276.330
8736_leiding-N-568-10-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	3395.930	3701.570
8736_leiding-N-568-10-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	3726.180	3954.970
8736_leiding-W-523-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	51.030	54.450
8736_leiding-W-523-02-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	155.770	167.980
8736_leiding-W-523-02-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	215.620	216.460

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

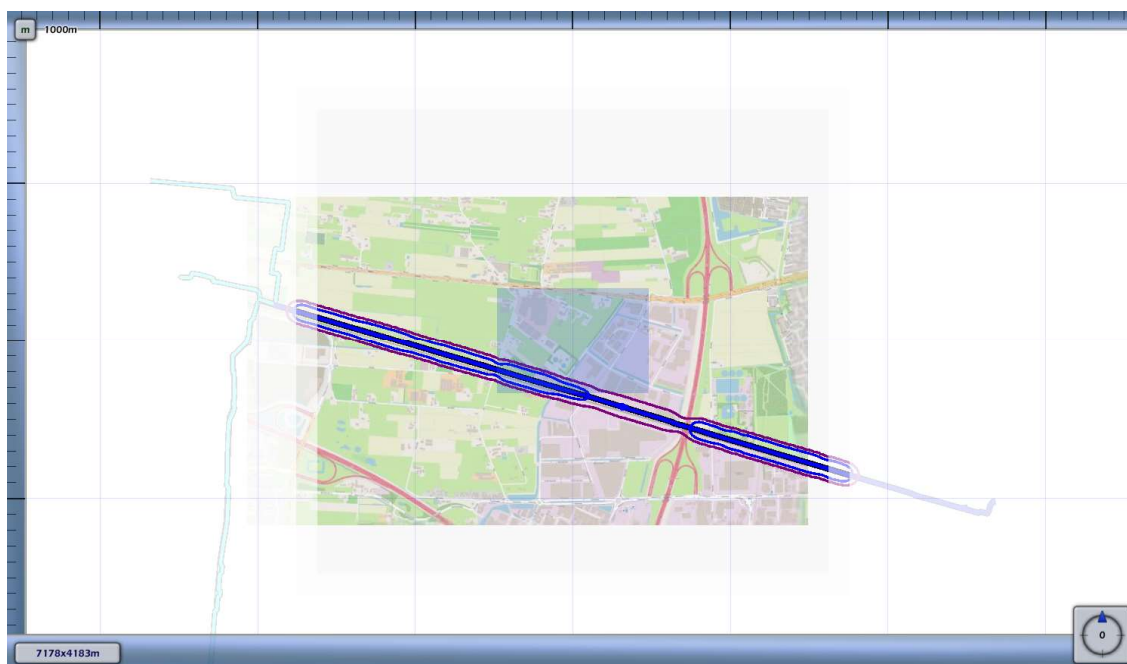
Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
project+6_geval+1_resultaten_resultaten\bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Werken	96	100/80/7/1/100/100

project+6_geval+1_resultaten_resultaten\industrie-dag100-nacht30.txt	Werk en	364	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
project+6_geval+1_resultaten_resultaten\kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt	Werk en	396	
project+6_geval+1_resultaten_resultaten\wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Won en	5 6	

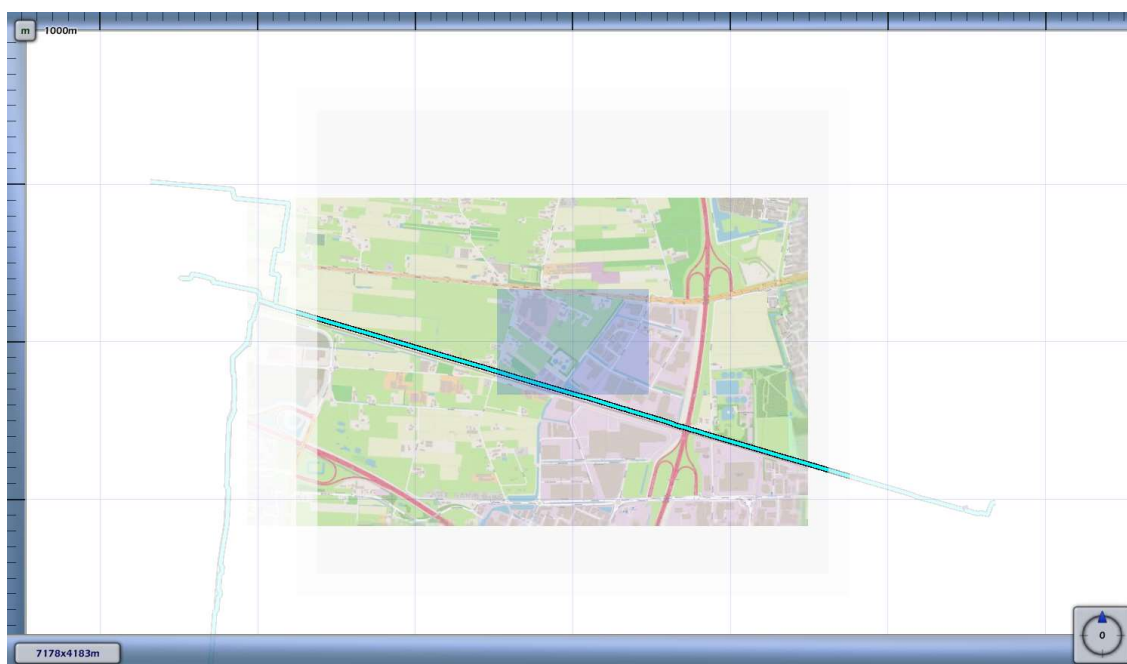
3 Plaatsgebonden risico

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 8736_leiding-N-568-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie

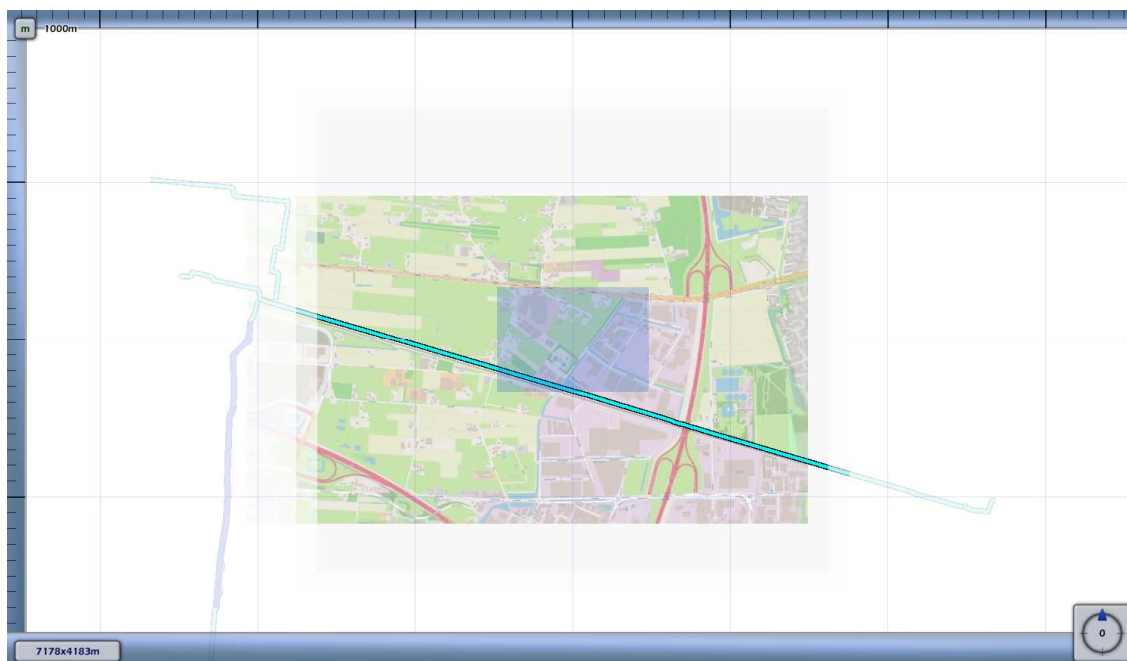


3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 8736_leiding-N-568-16-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie

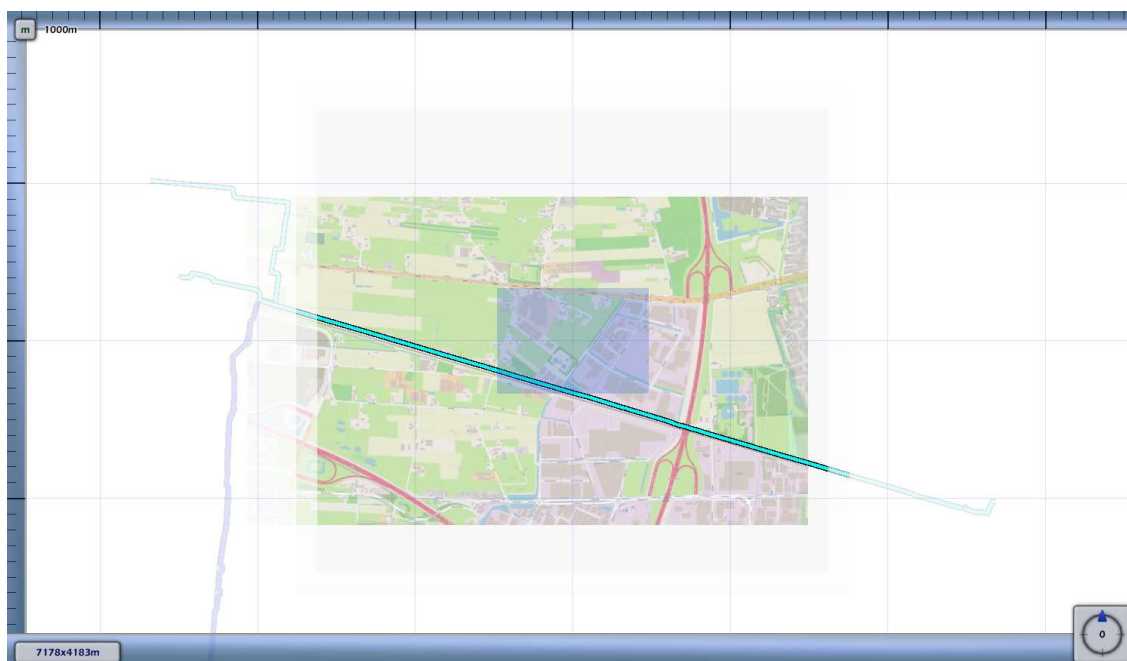


The screenshot displays a GIS application window. At the top left, a scale bar indicates a distance of 1000m. The main area is a map with a grid overlay. A red line is drawn across the map, and a blue line is also visible. The map shows a mix of green (vegetation) and brown (bare land) areas. The interface includes a scale bar (0 to 1000m) and a north arrow.

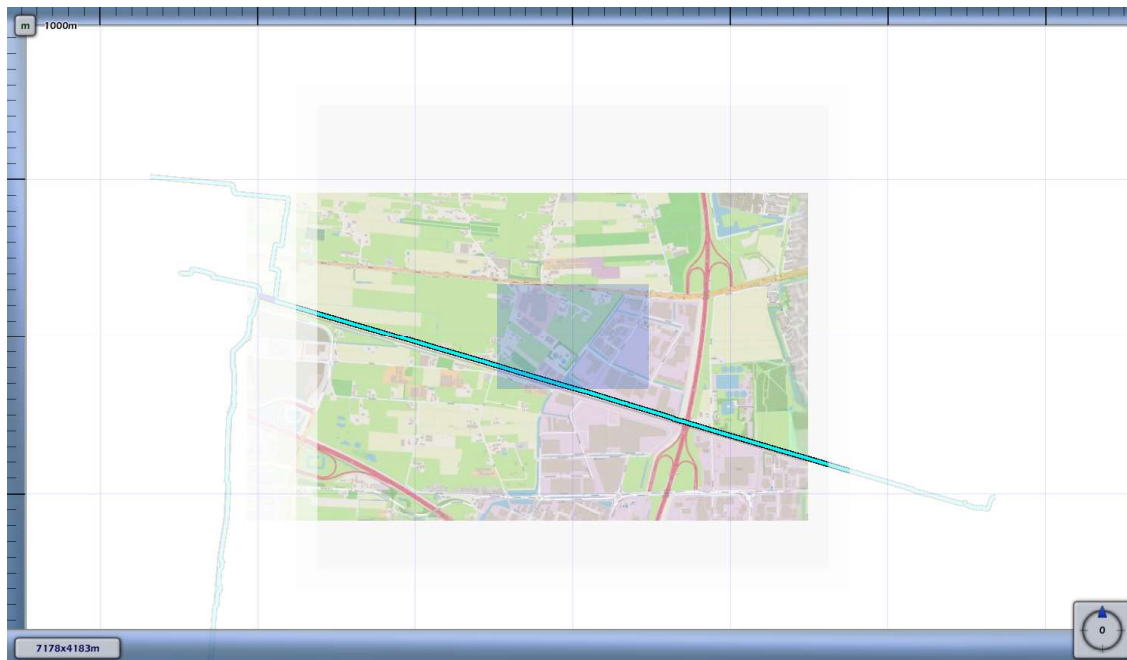
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 8736_leiding-W-523-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



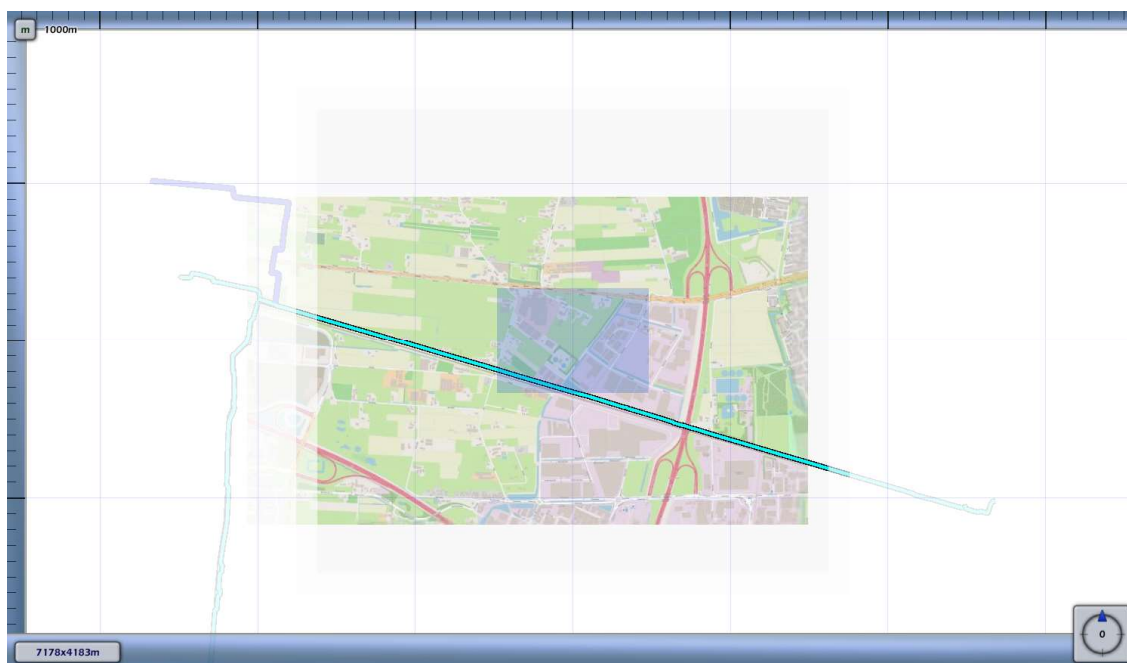
3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor 8736_leiding-W-523-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor 8736_leiding-W-523-03-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.8 Figuur 3.8 Plaatsgebonden risico voor 8736_leiding-W-523-05-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.

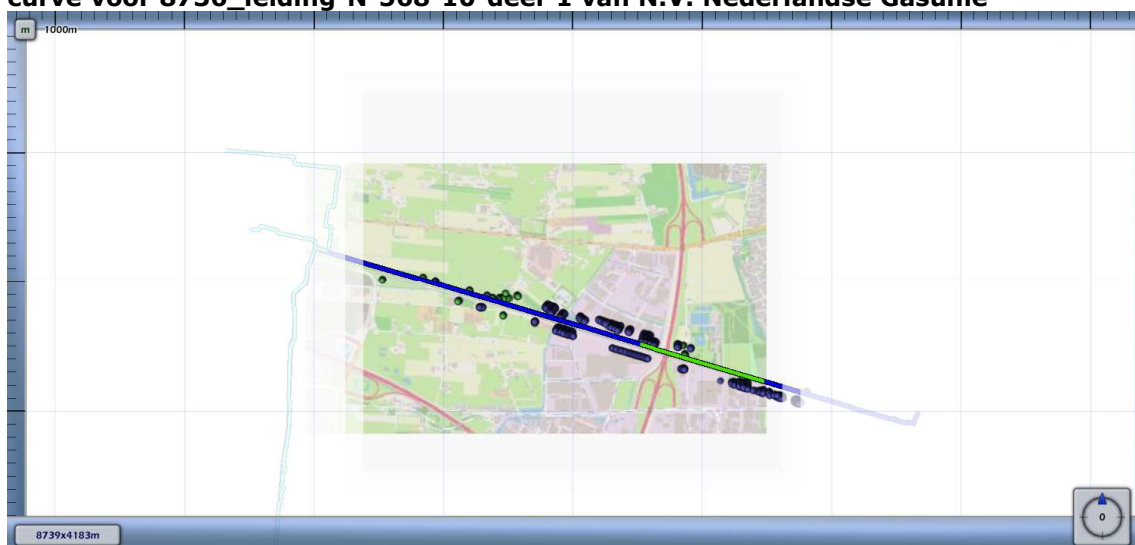
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 8736_leiding-N-568-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



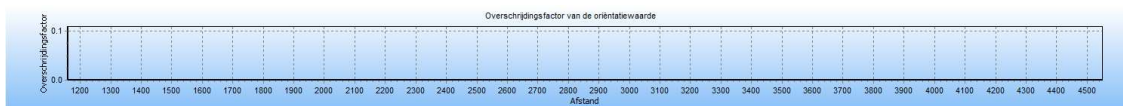
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 33 slachtoffers en een frequentie van $9.19\text{E-}009$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $1.001\text{E-}003$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1310.00 en stationing 2310.00. 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 8736_leiding-N-568-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



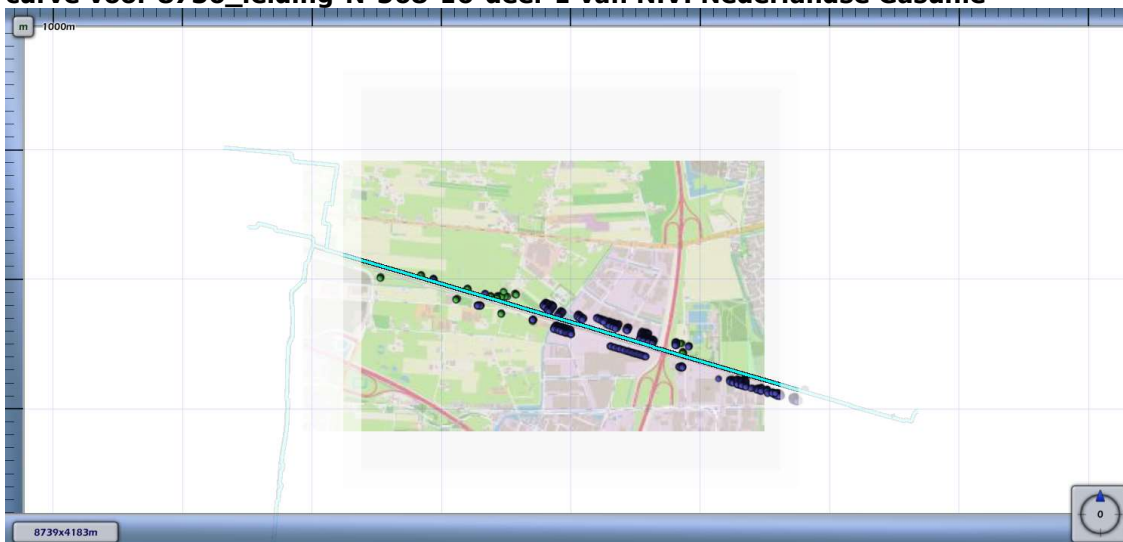
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 8736_leiding-N-568-16-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



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

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 0.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.2

Figuur 4.2 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 8736_leiding-N-568-16-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 8736_leiding-W-523-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



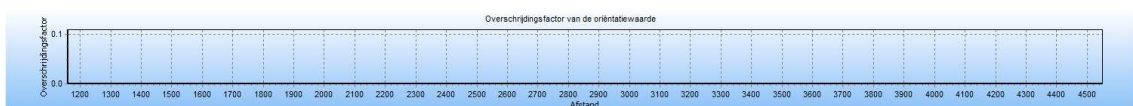
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 0.00. 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 8736_leiding-W-523-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



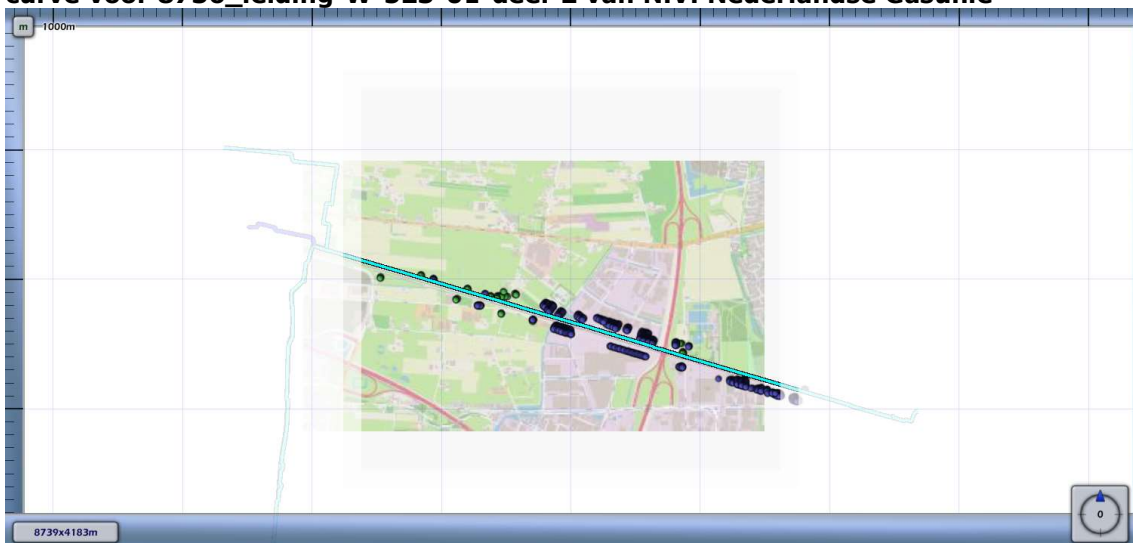
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 8736_leiding-W-523-01-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie



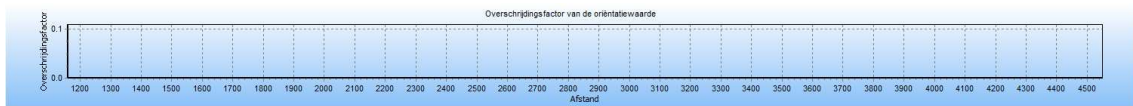
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 0.00. 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 8736_leiding-W-523-01-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie



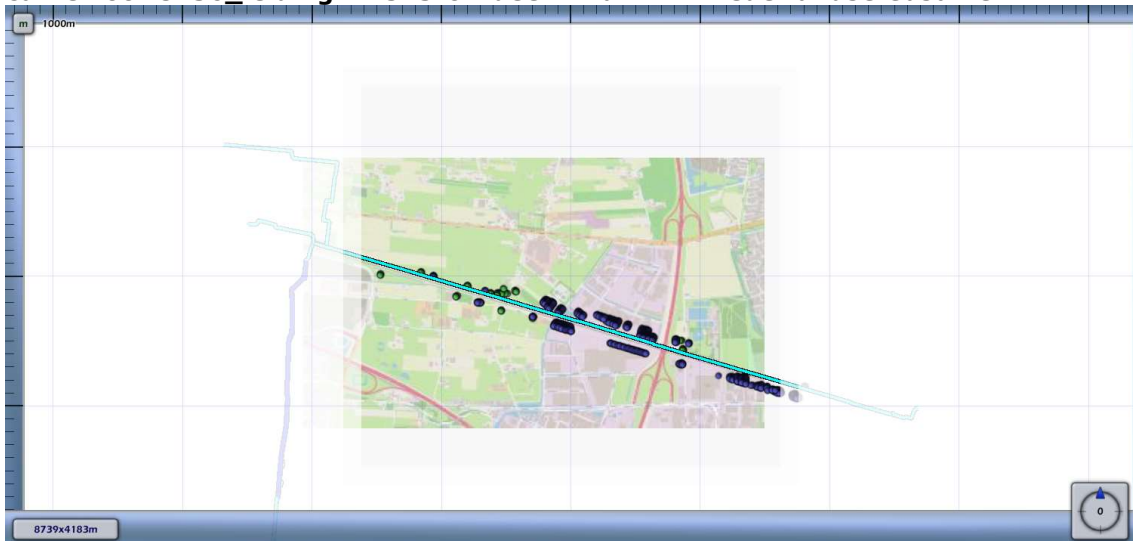
4.5 **Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 8736_leiding-W-523-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



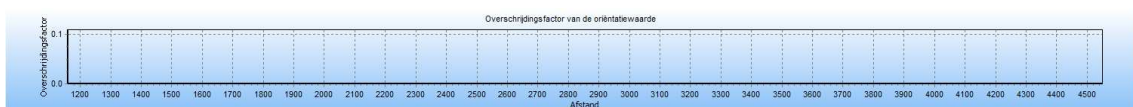
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 0.00. 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 8736_leiding-W-523-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



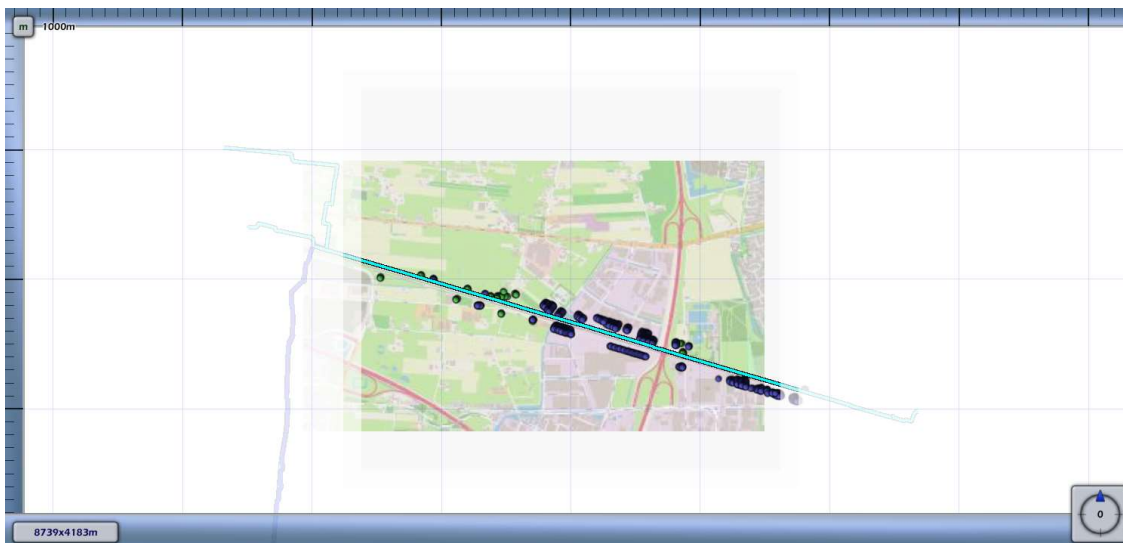
4.6 **Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor 8736_leiding-W-523-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



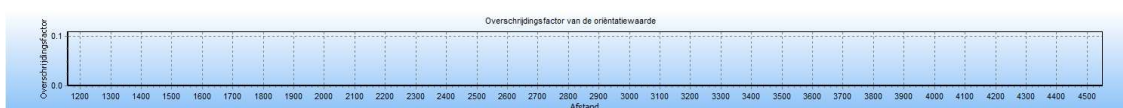
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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

Figuur 4.6 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 8736_leiding-W-523-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor 8736_leiding-W-523-03-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie



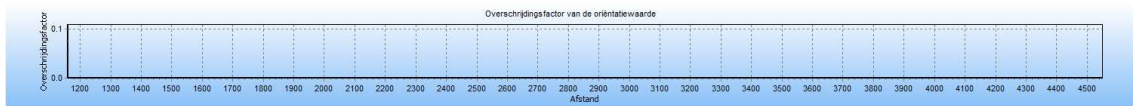
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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

Figuur 4.7 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 8736_leiding-W-523-03-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie



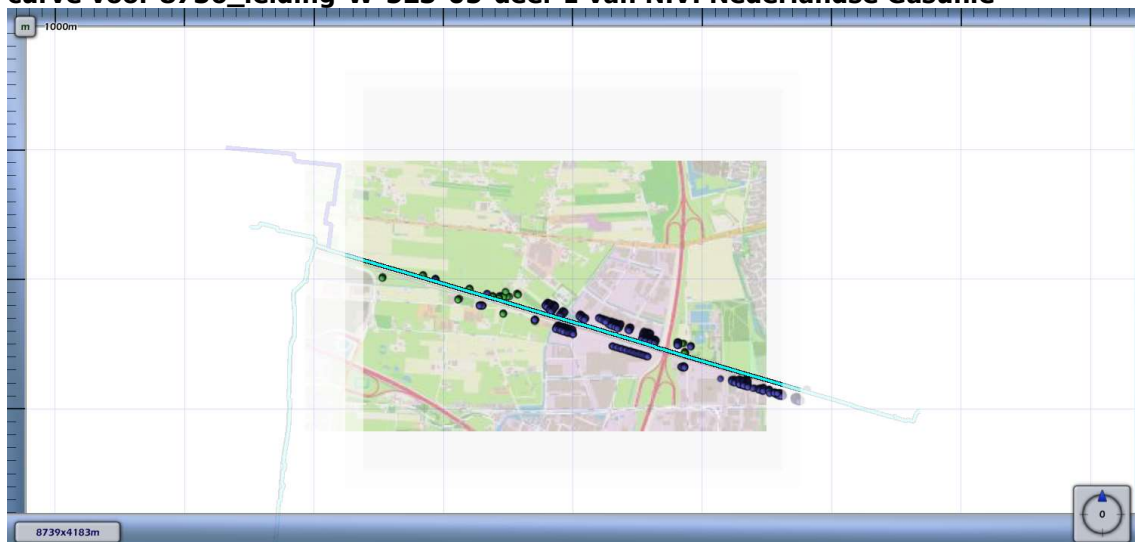
4.8 Figuur 4.8 Groepsrisico screening voor 8736_leiding-W-523-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



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

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 0.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.8

Figuur 4.8 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 8736_leiding-W-523-05-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 8736_leiding-N-568-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1310.00 en stationing 2310.00



5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 8736_leiding-N-568-16-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 8736_leiding-W-523-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 8736_leiding-W-523-01-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



5.5 Figuur 5.5 FN curve voor 8736_leiding-W-523-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



5.6 Figuur 5.6 FN curve voor 8736_leiding-W-523-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



5.7 Figuur 5.7 FN curve voor 8736_leiding-W-523-03-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



5.8 Figuur 5.8 FN curve voor 8736_leiding-W-523-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



6 Conclusies

7 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 2 Carola rapportage toekomstige situatie

Kwantitatieve Risicoanalyse Kievitsmeent toekomstig

Door:
a.vanblanken

Samenvatting

Inhoud

Samenvatting	2
1 Inleiding	5
2 Invoergegevens	7
2.1 Interessegebied	7
2.2 Relevante leidingen	7
2.3 Populatie.....	10
3 Plaatsgebonden risico	12
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 8736_leiding-N-568-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	12
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 8736_leiding-N-568-16-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	12
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 8736_leiding-W-523-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	13
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 8736_leiding-W-523-01-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie	13
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 8736_leiding-W-523-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	14
3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor 8736_leiding-W-523-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	14
3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor 8736_leiding-W-523-03-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie	15
3.8 Figuur 3.8 Plaatsgebonden risico voor 8736_leiding-W-523-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	15
4 Groepsrisico screening	17
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 8736_leiding-N-568-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	17
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 8736_leiding-N-568-16-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	18
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 8736_leiding-W-523-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	18
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 8736_leiding-W-523-01-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie	19
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 8736_leiding-W-523-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	20
4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor 8736_leiding-W-523-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	20
4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor 8736_leiding-W-523-03-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie	21
4.8 Figuur 4.8 Groepsrisico screening voor 8736_leiding-W-523-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	22
5 FN curves.....	23
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 8736_leiding-N-568-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1310.00 en stationing 2310.00	23

5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 8736_leiding-N-568-16-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	23
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 8736_leiding-W-523-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	24
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 8736_leiding-W-523-01-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	24
5.5 Figuur 5.5 FN curve voor 8736_leiding-W-523-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	24
5.6 Figuur 5.6 FN curve voor 8736_leiding-W-523-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	25
5.7 Figuur 5.7 FN curve voor 8736_leiding-W-523-03-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	25
5.8 Figuur 5.8 FN curve voor 8736_leiding-W-523-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	25
6 Conclusies	26
7 Referenties	27

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 - datum van aanmaak van de buisleidinggegevens		Ja Nee
2 Algemene beschrijving van de buisleiding(en)		
Gegevens buisleiding	Openbaar	
- naam buisleiding - diameter - druk - eventuele mitigerende maatregelen		Ja Ja Ja Ja
Ligging van de leiding, aan de hand van kaart(en) op schaal.	Openbaar	
- leiding - noordpijl en schaalindicatie		Ja 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	Nee
Beschrijving of er kwetsbare bestemmingen en/of beperkt kwetsbare bestemmingen binnen de PR contour van 10 ⁻⁶ per jaar zijn	Openbaar	
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 20-03-2023.

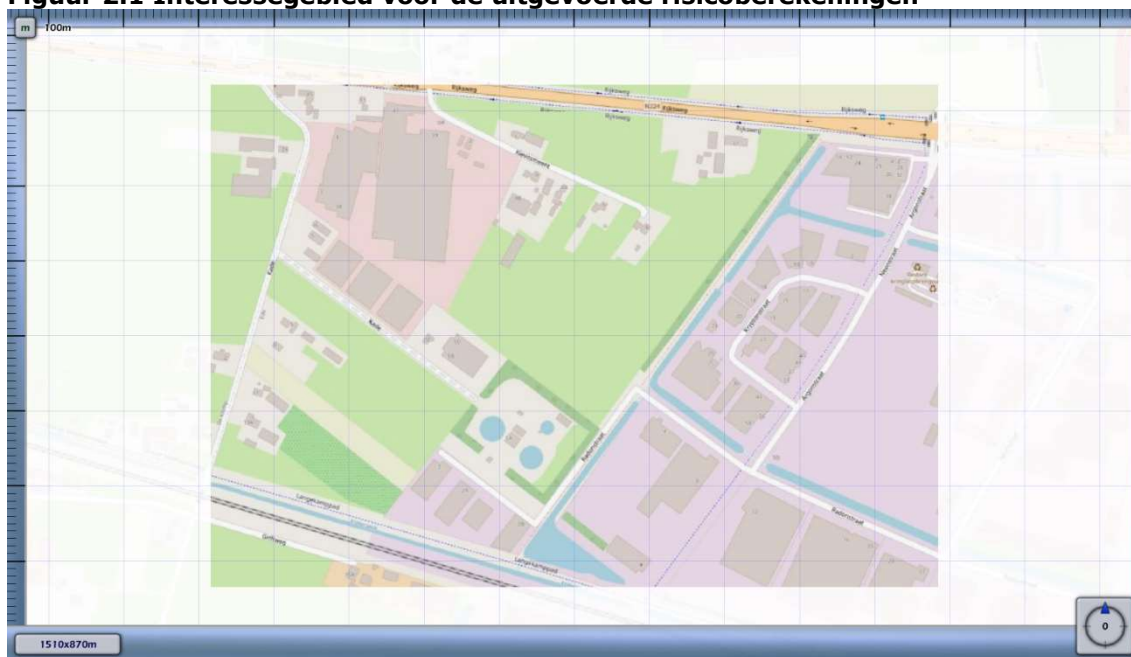
Dit project is opgeslagen onder de naam C:\Anita\230208aa Teus' Advies - QRA Carola Kievitsmeent Ede\Kievitsmeent - toekomstig.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 20-03-2023. Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Deelen. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

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

2.1 Interessegebied

Het interessegebied is weergegeven in figuur 2.1

Figuur 2.1 Interessegebied voor de uitgevoerde risicoberekeningen



2.2 Relevante leidingen

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

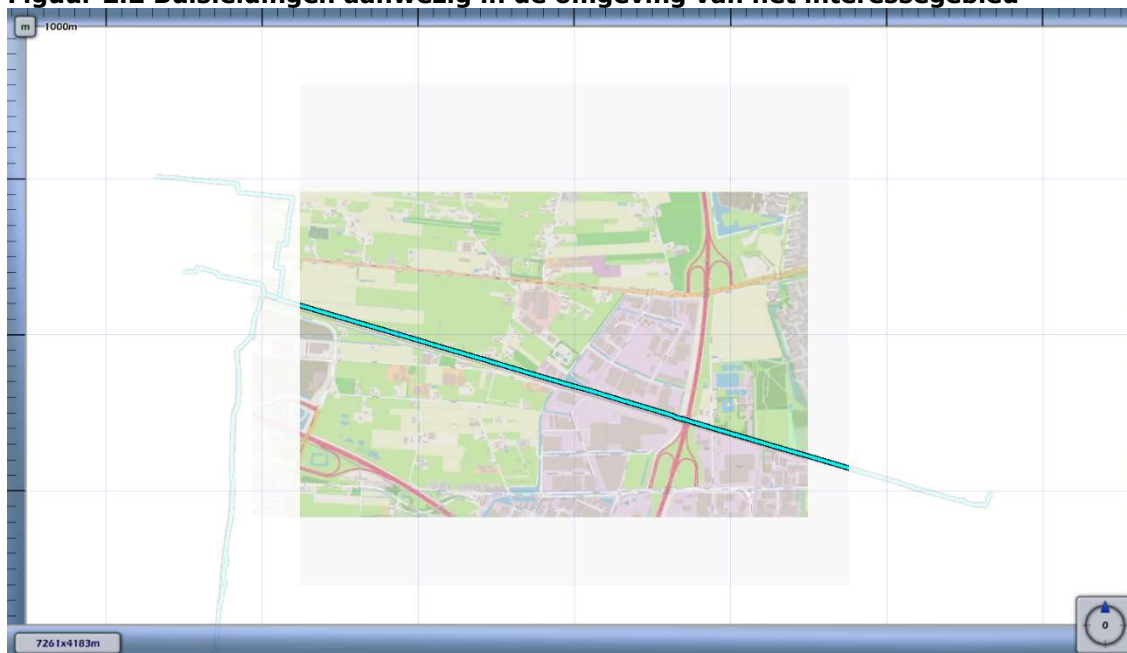
Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	8736_leiding-N-568-10-deel-1	219.10	40.00	16-03-2023
N.V. Nederlandse Gasunie	8736_leiding-N-568-16-deel-1	219.10	40.00	16-03-2023

N.V. Nederlandse Gasunie	8736_leiding- W-523-01- deel-1	212.00	40.00	16-03-2023
N.V. Nederlandse Gasunie	8736_leiding- W-523-01- deel-2	219.10	40.00	16-03-2023
N.V. Nederlandse Gasunie	8736_leiding- W-523-02- deel-1	108.00	40.00	16-03-2023
N.V. Nederlandse Gasunie	8736_leiding- W-523-03- deel-1	219.10	40.00	16-03-2023
N.V. Nederlandse Gasunie	8736_leiding- W-523-03- deel-2	219.10	40.00	16-03-2023
N.V. Nederlandse Gasunie	8736_leiding- W-523-05- deel-1	323.80	40.00	16-03-2023

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

De leidingen zijn gevisualiseerd in figuur 2.2.

Figuur 2.2 Buisleidingen aanwezig in de omgeving van het interessegebied



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

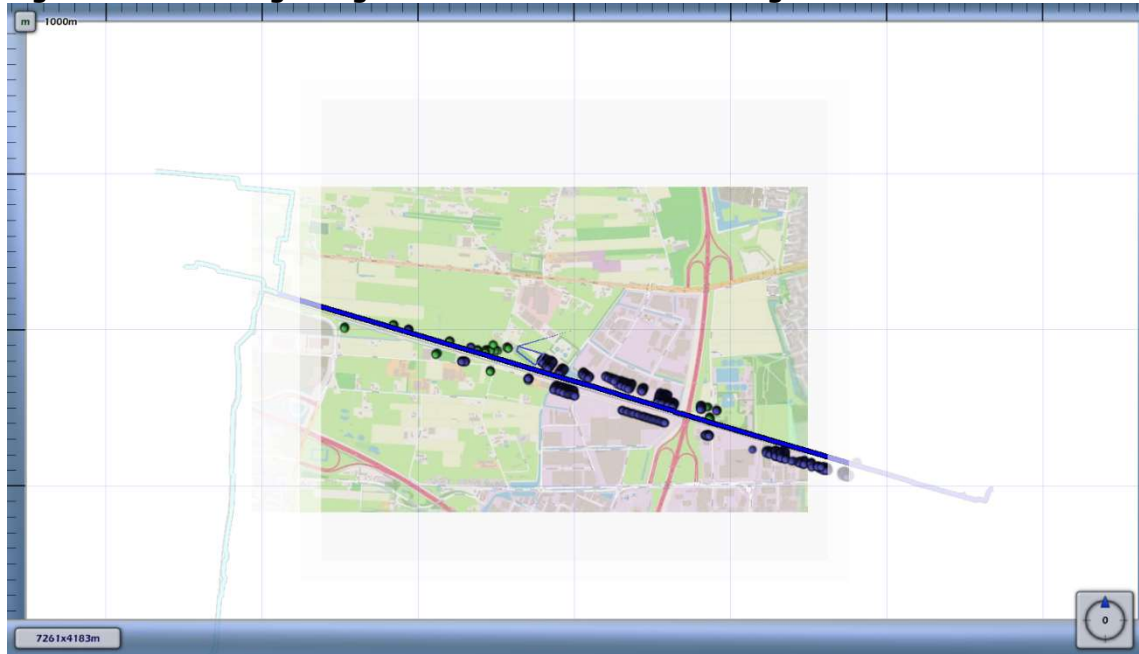
De volgende risicomitigerende maatregelen zijn meegewogen in de risicostudie:

Leidingnaam	Mitigerende maatregel	Begin stationing	Eind stationing
8736_leiding-N-568-10-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	494.650	499.880
8736_leiding-N-568-10-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	810.830	822.390
8736_leiding-N-568-10-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	865.590	951.070
8736_leiding-N-568-10-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	965.040	1062.330
8736_leiding-N-568-10-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	1076.590	1101.960
8736_leiding-N-568-10-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	1159.050	1226.780
8736_leiding-N-568-10-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	1728.320	1767.020
8736_leiding-N-568-10-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	1818.070	1913.700
8736_leiding-N-568-10-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	3267.120	3276.330
8736_leiding-N-568-10-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	3395.930	3701.570
8736_leiding-N-568-10-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	3726.180	3954.970
8736_leiding-W-523-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	51.030	54.450
8736_leiding-W-523-02-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	155.770	167.980
8736_leiding-W-523-02-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	215.620	216.460

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
Nieuw plangebied	Werken		80.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100

Populatiebestanden

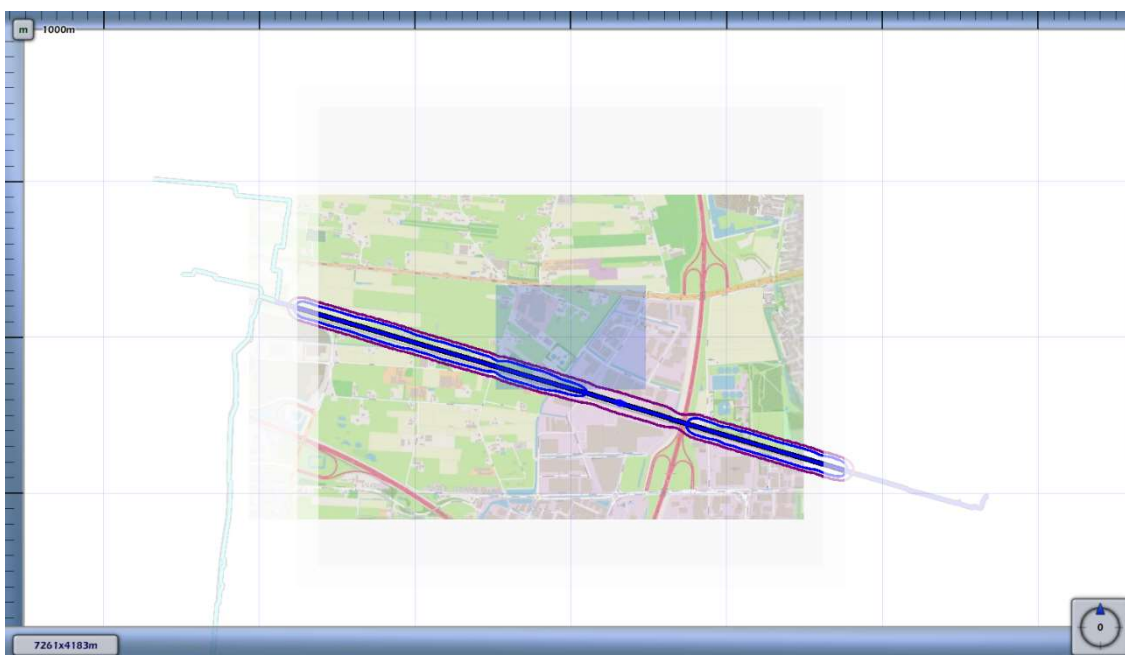
Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
project+6_geval+1_resultaten_resultaten\bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Werken	96	100/ 80/ 7/ 1/ 100/ 100

project+6_geval+1_resultaten_resultaten\industrie-dag100-nacht30.txt	Werk en	364	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
project+6_geval+1_resultaten_resultaten\kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt	Werk en	396	
project+6_geval+1_resultaten_resultaten\wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Won en	5 6	

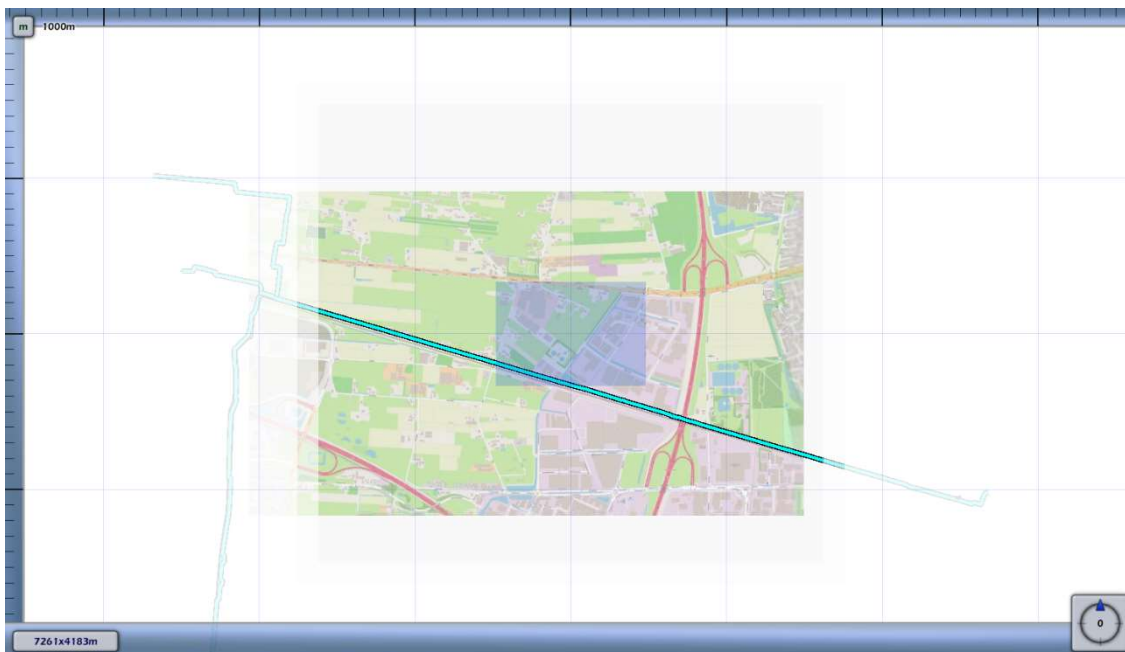
3 Plaatsgebonden risico

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.

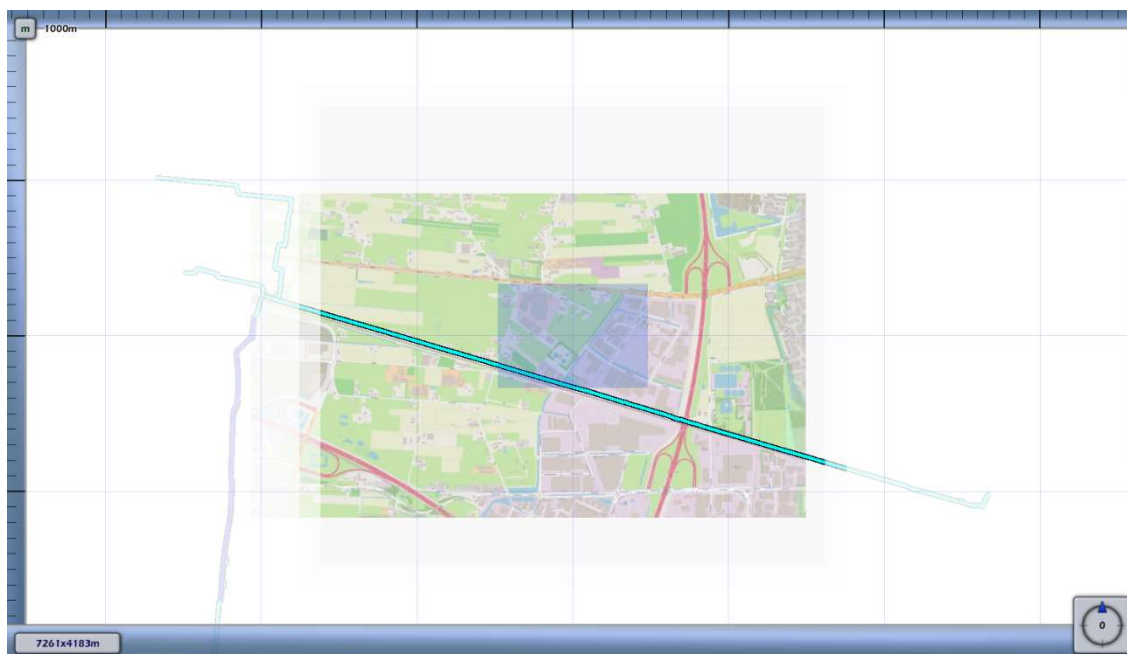
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 8736_leiding-N-568-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



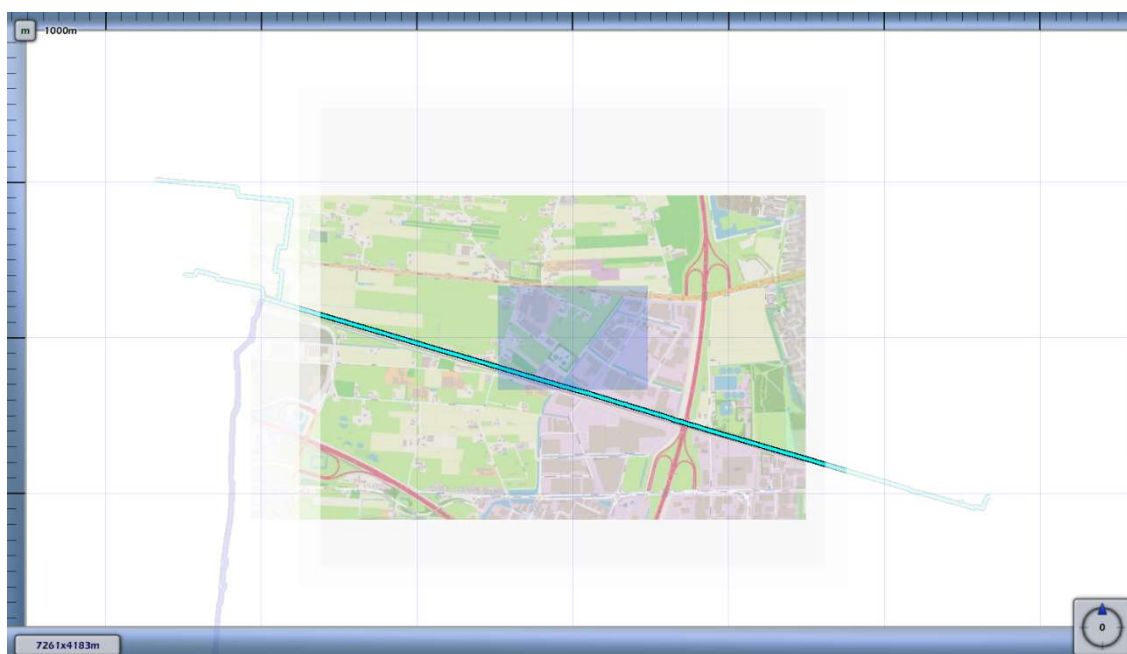
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 8736_leiding-N-568-16-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



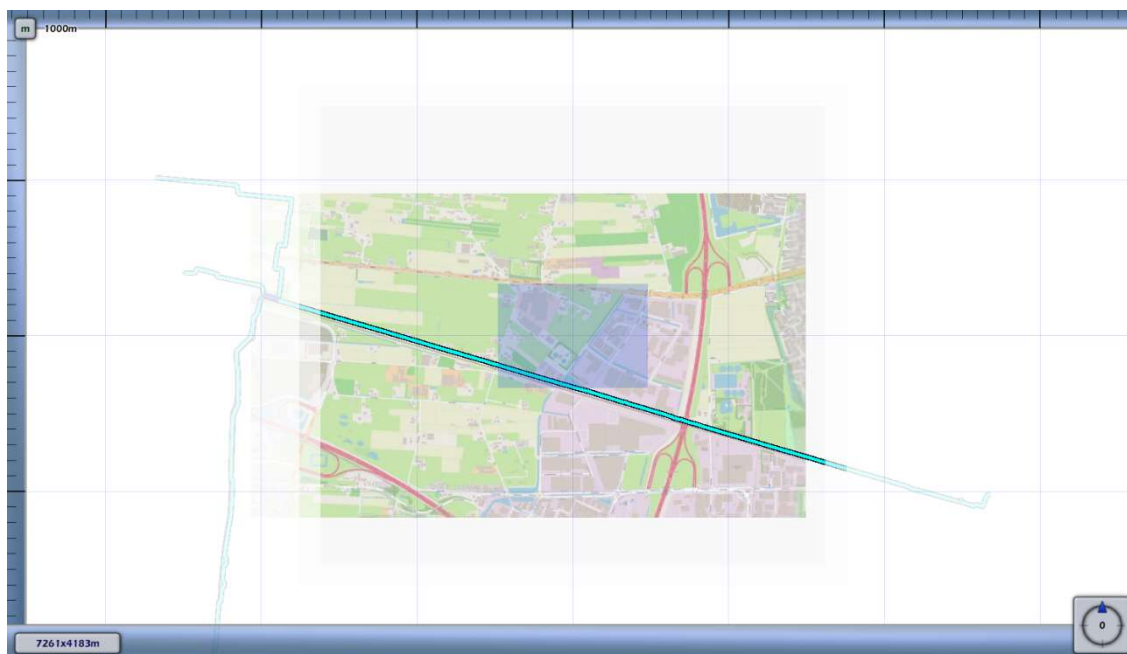
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 8736_leiding-W-523-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



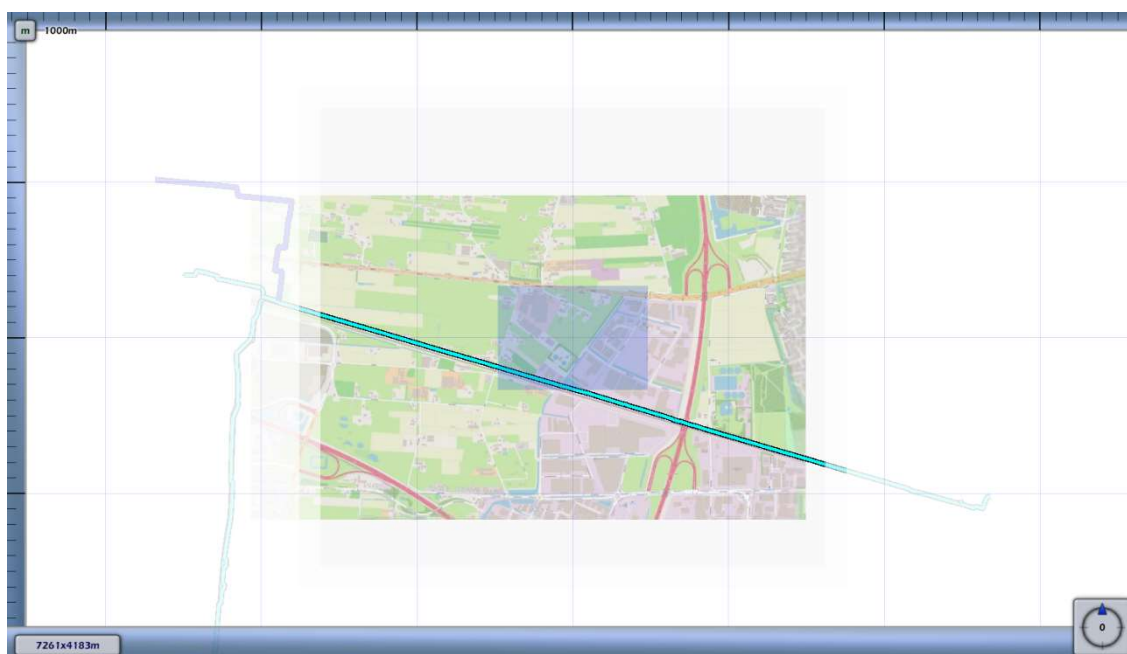
3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor 8736_leiding-W-523-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor 8736_leiding-W-523-03-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.8 Figuur 3.8 Plaatsgebonden risico voor 8736_leiding-W-523-05-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.

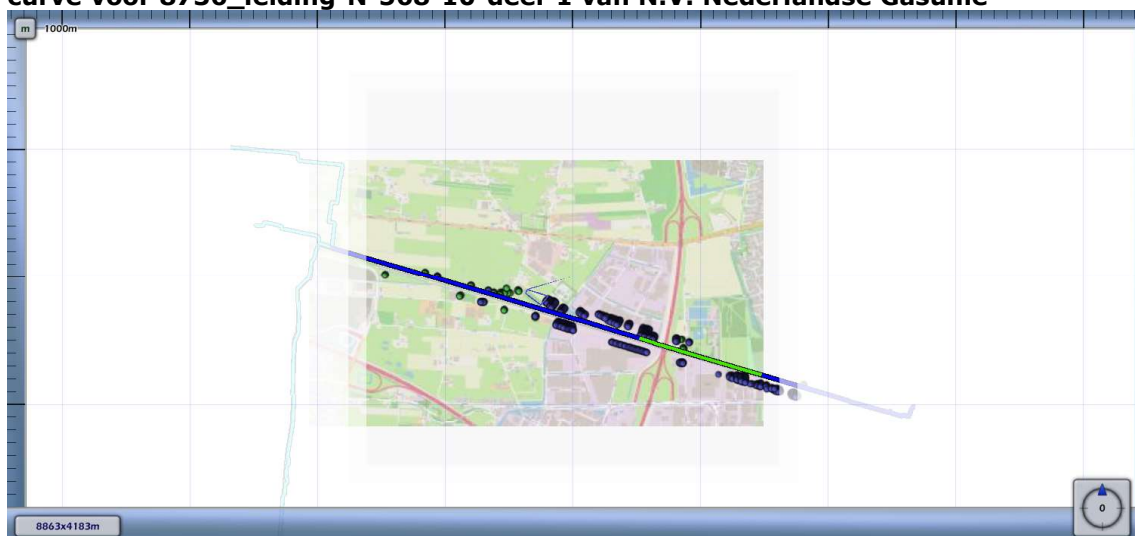
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 8736_leiding-N-568-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



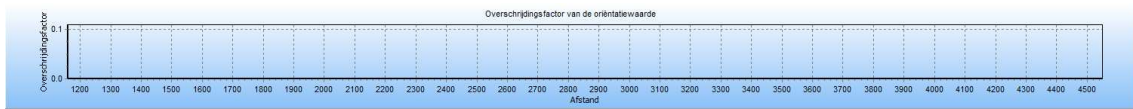
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 33 slachtoffers en een frequentie van $9.19\text{E}-009$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $1.001\text{E}-003$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1310.00 en stationing 2310.00. 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 8736_leiding-N-568-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



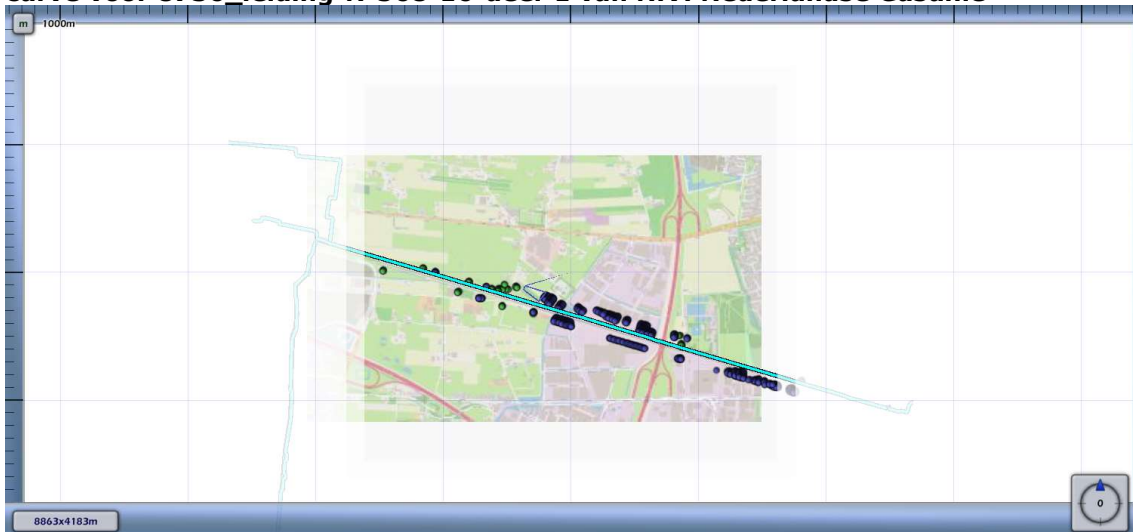
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 8736_leiding-N-568-16-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



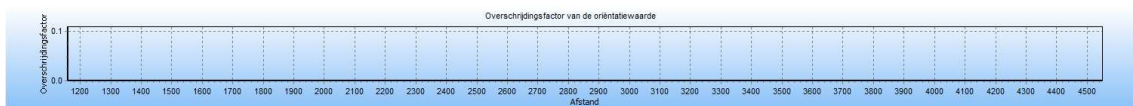
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 0.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.2

Figuur 4.2 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 8736_leiding-N-568-16-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



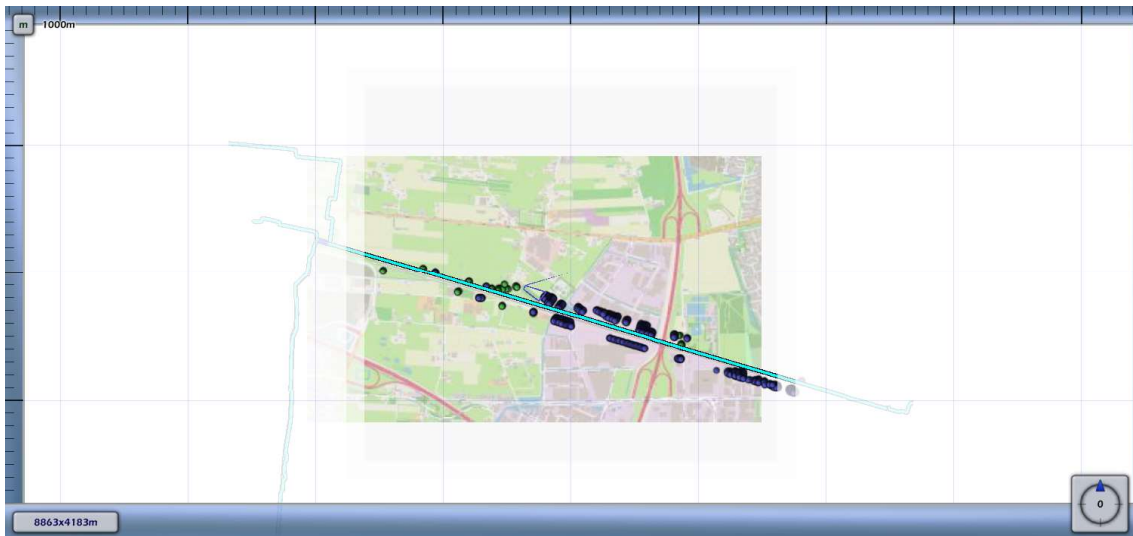
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 8736_leiding-W-523-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



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

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 0.00. 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 8736_leiding-W-523-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



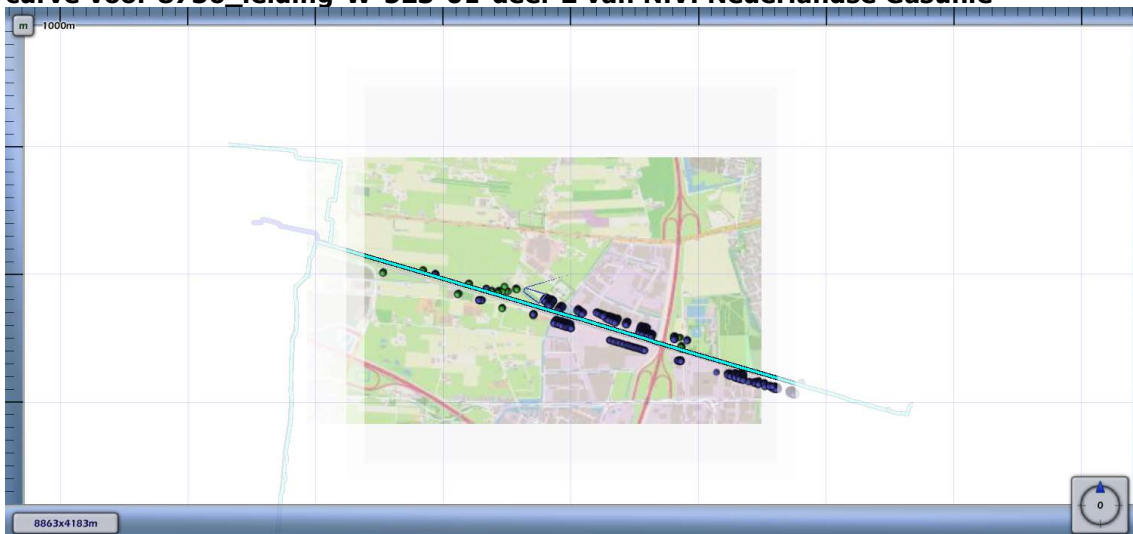
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 8736_leiding-W-523-01-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie



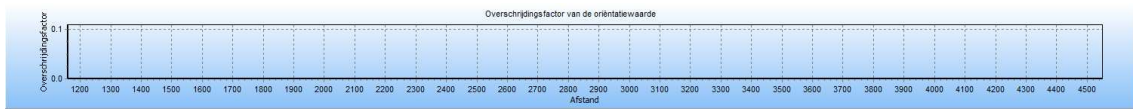
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 0.00. 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 8736_leiding-W-523-01-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie



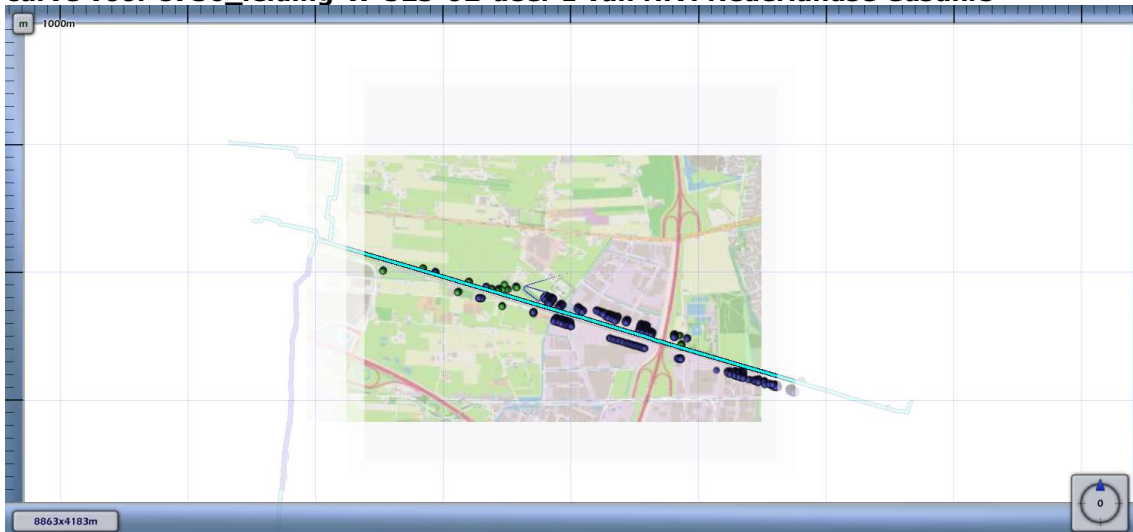
4.5 **Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 8736_leiding-W-523-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



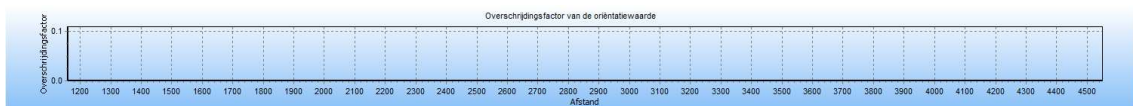
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 0.00. 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 8736_leiding-W-523-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



4.6 **Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor 8736_leiding-W-523-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



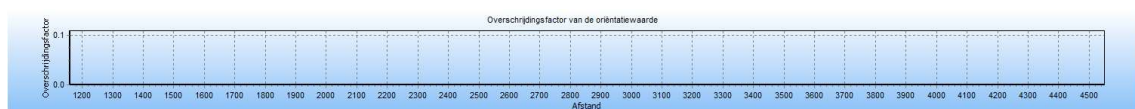
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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

Figuur 4.6 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 8736_leiding-W-523-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor 8736_leiding-W-523-03-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie



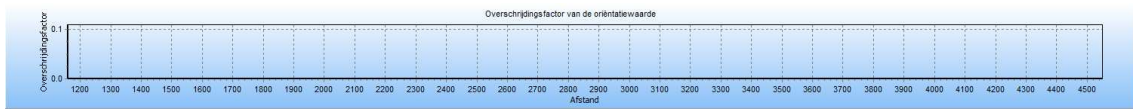
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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

Figuur 4.7 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 8736_leiding-W-523-03-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie



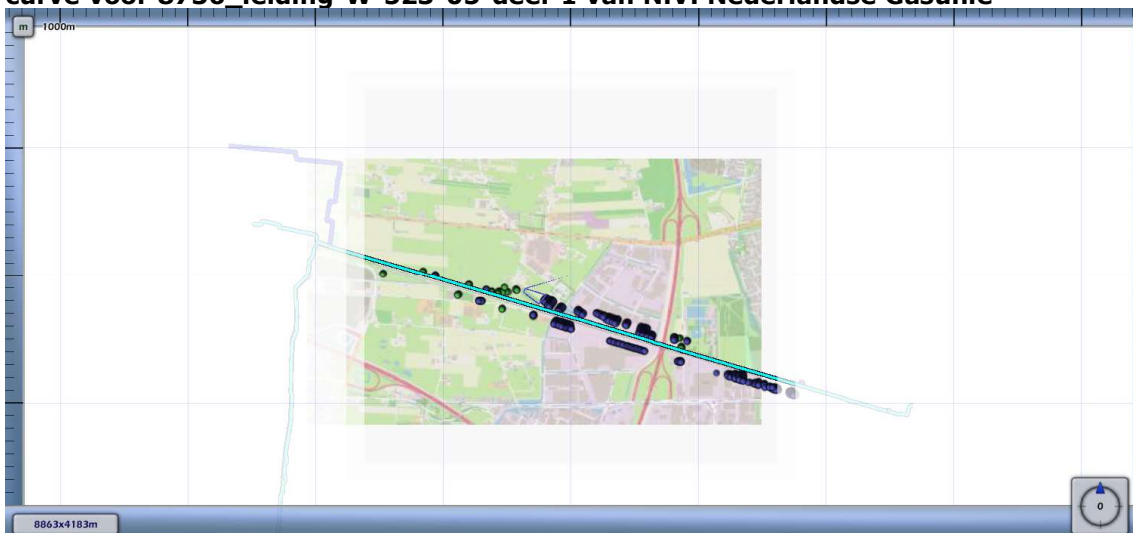
4.8 Figuur 4.8 Groepsrisico screening voor 8736_leiding-W-523-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



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

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 0.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.8

Figuur 4.8 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 8736_leiding-W-523-05-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 8736_leiding-N-568-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1310.00 en stationing 2310.00



5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 8736_leiding-N-568-16-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 8736_leiding-W-523-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 8736_leiding-W-523-01-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



5.5 Figuur 5.5 FN curve voor 8736_leiding-W-523-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



5.6 Figuur 5.6 FN curve voor 8736_leiding-W-523-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



5.7 Figuur 5.7 FN curve voor 8736_leiding-W-523-03-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



5.8 Figuur 5.8 FN curve voor 8736_leiding-W-523-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



6 Conclusies

7 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.