



De Lange Weeren – Onderzoek externe veiligheid

Kwantitatieve risicoanalyse

28 juni 2023

Verantwoording

Titel	De Lange Weeren – Onderzoek externe veiligheid
Opdrachtgever	Gemeente Edam-Volendam
Projectleider	Marten Hoekstra
Auteur	Lara Clerici
Tweede lezer	Bart Kremer
Projectnummer	1291447
Aantal pagina's	20 (exclusief bijlagen)
Datum	28 juni 2023
Handtekening	Ontbreekt in verband met digitale verwerking. Dit rapport is aantoonbaar vrijgegeven.

Colofon

TAUW bv
W.A. Scholtenstraat 3a
Postbus 722
9400 AS Assen
T +31 59 23 91 30 0
E info.assen@tauw.com

Inhoud

1	Inleiding	4
1.1	Plangebied	4
1.2	Rekenmethodiek	5
1.3	Leeswijzer	5
2	Locatie en omgeving	6
2.1	Risicokaart omgeving	6
2.2	Inrichtingen.....	6
2.3	Buisleidingen.....	7
3	Algemene beschrijving van de buisleidingen.....	7
3.1	Gegevens buisleidingen	7
4	Beschrijving populatie omgeving en plangebied	7
4.1	Gegevens huidige populatie.....	7
4.2	Gegevens toekomstige populatie.....	8
5	Resultaten buisleidingen	9
5.1	Invloedsgebied	9
5.2	Plaatsgebonden risico.....	11
5.3	Groepsrisico	13
5.3.1	Groepsrisico screening huidige situatie	14
5.3.2	Groepsrisico screening toekomstige situatie.....	14
5.3.3	FN-curves.....	15
6	Verantwoording groepsrisico	17
7	Conclusie.....	19

1 Inleiding

1.1 Plangebied

Gemeente Edam-Volendam is voornemens 1.160 woningen te ontwikkelen in het plangebied Lange Weeren in Volendam conform de planontwikkeling “Plan De Lange Weeren”. Het plan is in figuur 1.1 weergegeven. Gezien het plan een relevante verhoging van de populatie in het plangebied inhoudt, is een analyse gemaakt van de omgeving rondom het plangebied om de relevante risicobronnen in het kader van externe veiligheid te identificeren. Op basis van deze analyse is vastgesteld dat mogelijk voor een aantal risicobronnen een kwantitatieve risicoanalyse (QRA) uitgevoerd dient te worden. De risicobronnen betreffen de volgende hogedruk aardgasleidingen van de N.V. Nederlandse Gasunie (hierna: Gasunie):

- W-570-01
- W-570-11
- W-570-12
- W-570-21
- W-570-25
- W-570-29



Figuur 1.1 Locatie toekomstige woningen plangebied de Lange Weeren (bron: “Plan De Lange Weeren”)

Het plangebied bevindt zich volledig binnen het invloedsgebied¹ van twee hogedruk aardgasleidingen van Gasunie (W-570-11 en W-570-21). Deze buisleidingen lopen aan de noordwestzijde dwars door het plangebied. Het invloedsgebied van de buisleiding valt hierdoor over de noordwestzijde van het plangebied. De invloedsgebieden van de hogedruk aardgasleidingen W-570-01, W-570-12, W-570-25 en W-570-29 bevinden zich ten westen van het plangebied maar deze lopen niet over het plangebied.

Gezien de verhoging van de populatie binnen het invloedsgebied van de buisleidingen dient conform artikel 12 van het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) het groepsrisico² (hierna: GR) berekend te worden. Ook dient berekend te worden conform artikel 11 of kwetsbare objecten niet binnen de grenswaarde van het plaatsgebonden risico³ (hierna: PR), de PR 10^{-6} , geplaatst worden. Deze berekening dient middels een kwantitatieve risicoanalyse uitgevoerd te worden in het wettelijk voorgeschreven softwareprogramma CAROLA (conform de Regeling externe veiligheid buisleidingen).

In dit rapport wordt het PR, GR en invloedsgebied berekend. Ook wordt een aanzet geleverd voor de verantwoording van het GR, de berekening van het GR is hier een onderdeel van.

1.2 Rekenmethodiek

Bij het uitvoeren van de buisleiding QRA is de rekenmethodiek gevolgd conform de Handleiding Risicoberekeningen Bevb (versie 3.1, 1 april 2020). De risicoberekeningen die in dit rapport zijn beschreven zijn uitgevoerd met CAROLA versie 1.0.0.52. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.3.

1.3 Leeswijzer

In het voorliggende hoofdstuk wordt een inleiding gegeven naar het onderzoek dat uitgevoerd wordt. In hoofdstuk 2 wordt de externe veiligheidsaspecten betreffende het plangebied beschreven. In hoofdstuk 3 wordt een beschrijving gegeven van de buisleiding die in de nabijheid van het plangebied loopt. In hoofdstuk 4 wordt de omgeving rondom het plangebied beschreven. In hoofdstuk 5 worden de resultaten van de externe veiligheid van de buisleiding toegelicht. Hoofdstuk 6 geeft een toelichting op de verplichte verantwoording van het groepsrisico. Tot slot volgt in hoofdstuk 7 de conclusie.

¹ Invloedsgebied: Gebied waarin personen worden meegeteld voor de berekening van het groepsrisico

² Groepsrisico: Cumulatieve kansen per jaar per kilometer buisleiding dat ten minste 10, 100 of 1000 personen overlijden als rechtstreeks gevolg van hun aanwezigheid in het invloedsgebied van een buisleiding en een ongewoon voorval met die buisleiding;

³ Plaatsgebonden risico: Risico op een plaats nabij een buisleiding, uitgedrukt als de kans per jaar dat een persoon die onafgebroken en onbeschermd op die bepaalde plaats zou verblijven, overlijdt als rechtstreeks gevolg van een ongewoon voorval met die buisleiding;

2.3 Buisleidingen

In de omgeving van het plangebied zijn zes hogedruk buisleiding gelegen (buisleidingen W-570-01, W-570-11, W-570-12, W-570-21, W-570-25 en W-570-29), zoals weergegeven in figuur 2.1. Buisleidingen W-570-11 en W-570-21 hebben een invloedsgebied over het plangebied. Daarmee zijn deze twee buisleidingen een potentiële risicobron voor het plangebied. In het kader van externe veiligheid zijn deze buisleidingen verder onderzocht in een kwantitatieve risicoanalyse. De buisleidingen worden in hoofdstuk 3 verder toegelicht.

3 Algemene beschrijving van de buisleidingen

3.1 Gegevens buisleidingen

In tabel 3.1 zijn de gegevens van de buisleidingen weergegeven die door het plangebied zijn gelegen. De gegevens zijn aangeleverd door Gasunie op 2 juni 2023 aan de gemeente Edam-Volendam.

Tabel 3.1 Gegevens relevante buisleidingen

Eigenaar	Naam buisleiding conform CAROLA	Diameter [mm]	Druk [bar]
N.V. Nederlandse Gasunie	8891_leiding-W-570-01-deel-1	168,30	40
N.V. Nederlandse Gasunie	8891_leiding-W-570-11-deel-1	114,30	40
N.V. Nederlandse Gasunie	8891_leiding-W-570-12-deel-1	114,30	40
N.V. Nederlandse Gasunie	8891_leiding-W-570-21-deel-1	168,30	40
N.V. Nederlandse Gasunie	8891_leiding-W-570-25-deel-1	168,30	40
N.V. Nederlandse Gasunie	8891_leiding-W-570-29-deel-1	168,30	40

Er zijn in de risicoberekeningen geen eventuele mitigerende maatregelen meegenomen voor de bovenstaande buisleidingen.

4 Beschrijving populatie omgeving en plangebied

4.1 Gegevens huidige populatie

De bevolkingsgegevens die bij de berekeningen zijn gebruikt, zijn afkomstig van de Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG) populatieservice. In onderstaande tabel zijn de populatiebestanden van de omgeving inclusief het type, aantal personen en parameters gegeven.

Tabel 4.1 Populatiebestanden en gegeven – huidige populatie

Bestandsnaam	Type	Aantal personen	Percentage personen ⁴
Bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80	Werken	7.473	100 / 80 / 7 / 1 / 100 / 100
Hotel-dag0-nacht100	Wonen	2.211	0 / 100 / 7 / 1 / 100 / 100
Industrie-dag100-nacht30	Werken	7.618	100 / 30 / 7 / 1 / 100 / 100

⁴ Invoerparameters CAROLA, respectievelijk: aanwezig gedurende de dagperiode, aanwezig gedurende de nachtperiode, buiten gedurende de dagperiode, buiten gedurende de nachtperiode, overdag aanwezig gedurende het jaar, 's nachts aanwezig gedurende het jaar

Bestandsnaam	Type	Aantal personen	Percentage personen ⁴
Kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0	Werken	14.776	100 / 0 / 7 / 1 / 100 / 100
Wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100	Wonen	43.136	50 / 100 / 7 / 1 / 100 / 100

4.2 Gegevens toekomstige populatie

Gemeente Edam-Volendam is voornemens 1.160 woningen te plaatsen waarbij is er vanuit gegaan op 2.784 personen⁵. Voor de berekening van de toekomstige situatie is aanvullend op de gegevens van de huidige situatie een populatiegebied handmatig ingevoerd met bestandsnaam "Beoogde 1160 woningen".

In tabel 4.2 zijn de ingevoerde populatiebestanden van de toekomstige situatie weergegeven.

Tabel 4.2 Populatiebestanden en gegevens – Toekomstige populatie inclusief 1.160 woningen

Bestandsnaam	Type	Aantal personen	Percentage personen
Bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80	Werken	7.473	100 / 80 / 7 / 1 / 100 / 100
Hotel-dag0-nacht100	Wonen	2.211	0 / 100 / 7 / 1 / 100 / 100
Industrie-dag100-nacht30	Werken	7.618	100 / 30 / 7 / 1 / 100 / 100
Kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0	Werken	14.776	100 / 0 / 7 / 1 / 100 / 100
Wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100	Wonen	43.136	50 / 100 / 7 / 1 / 100 / 100
Beoogde 1160 woningen	Wonen	2.784	50 / 100 / 7 / 1 / 100 / 100

In onderstaande figuur is de ingevoerde populatiepolygoon voor de beoogde 1.160 woningen weergegeven, zoals deze zijn ingetekend in CAROLA. Het betreft de een lichtgroen omrande rechthoek in het midden van de afbeelding. De groene (wonen) en blauwe (werken) stippen zijn de bestaande populatie die met behulp van de BAG populatieservice is ingeladen. De donkerblauwe lijn zijn buisleidingen W-570-11 en W-570-21. De lichtblauwe lijn zijn buisleidingen W-570-01, W-570-12, W-570-25 en W-570-29, die in het kader van externe veiligheid in dit onderzoek echter niet relevant zijn.

⁵ Het aantal van 2.784 personen is gebaseerd op de regels uit de Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico (tabel 16.2), waarin wordt gesteld dat per woning gerekend moet worden met een aantal van 2,4 personen



Figuur 4.1 Handmatig ingevoerd populatiepolygoon, bestaande populatie en buisleidingen zoals ingevoerd in CAROLA

5 Resultaten buisleidingen

5.1 Invloedsgebied

In figuur 5.1 en figuur 5.2 zijn de berekende invloedsgebieden (1 %-letaliteitsgrens) en de 100 %-letaliteitsgrens van de buisleidingen W-570-11 en W-570-21 respectievelijk weergegeven. Hieruit is te concluderen dat het plangebied aan de noordwestzijde in het 1 % letaliteitsgebied valt en er is volledige overlapping van het plangebied met het 100 % letaliteitsgebied. Gezien de buisleiding dwars door het plangebied loopt, zouden ook woningen op de belemmeringsstrook gebouwd kunnen worden in het huidige ontwerp.

De belemmeringsstrook is de strook van 4 meter⁶ aan weerszijden van de leidingen die moet worden vrijgehouden ten behoeve van onderhoud en werkzaamheden aan de buisleiding. Binnen de belemmeringsstrook mogen geen vaste objecten (in dit geval woningen) geplaatst worden. Voor het plangebied dient rekening gehouden te worden in het ontwerp met de beperkingen van de belemmeringsstrook.



Figuur 5.1 Invloedsgebied van buisleiding W-570-11 (blauw = buisleiding, licht rood = 100 % letaliteitsgrens, donker rood = 1 % letaliteitsgrens)

⁶ Ruimtelijke reservering opnemen voor de belemmeringsstrook: de voor onderhoud gereserveerde ruimte is minstens 5 meter aan beide zijden van de leiding. Voor buisleidingen voor aardgas met een druk van 1.600 tot en met 4.000 kPa is deze afstand minstens 4 meter, via <https://www.infomil.nl/onderwerpen/veiligheid/buisleidingen/>. Gezien de buisleidingen een druk van 40 bar hebben (= 4.000 kPa) volstaat een belemmeringsstrook van minstens 4 meter aan beide zijden van de leiding voor het plangebied.



Figuur 5.2 Invloedsgebied van buisleiding W-570-21 (blauw = buisleiding, licht rood = 100 % letaliteitsgrens, donker rood = 1 % letaliteitsgrens)

5.2 Plaatsgebonden risico

Voor de in het voorafgaande hoofdstuk genoemde buisleiding is eveneens het plaatsgebonden risico bepaald. In figuur 5.3 en figuur 5.4 zijn de plaatsgebonden risico's respectievelijk weergegeven rond de leidingen W-570-11 en W-570-21. In deze figuren zijn de PR 10^{-7} -contour (blauwe lijn) en de PR 10^{-8} -contour (paarse lijn) weergegeven.

De PR 10^{-6} -contour bevindt zich op de leiding, oftewel 0 meter. Binnen de PR 10^{-6} mogen geen kwetsbare objecten geplaatst worden. Het groen gearceerde gebied geeft het gebied aan tussen de PR 10^{-6} - en PR 10^{-7} -contour. Het plaatsgebonden risico vormt hiermee geen belemmering voor het plangebied.



Figuur 5.3 PR contouren voor leiding W-570-11 van N.V. Nederlandse Gasunie



Figuur 5.4 PR contouren voor leiding W-570-21 van N.V. Nederlandse Gasunie

5.3 Groepsrisico

Om in één oogopslag een indruk te krijgen van het groepsrisico wordt het groepsrisico gescreend alvorens voor specifieke segmenten FN-curves te visualiseren. Het aantal potentiële slachtoffers binnen het invloedsgebied (N) wordt uitgezet tegen de jaarlijkse kans op een ongewoon voorval met gevaarlijke stoffen (F). Voor de leiding wordt per stationing (afstand vanaf het begin van de leiding) 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 is de overschrijdingsfactor bepaald.

De FN-curve toont de cumulatieve kans per jaar dat ten minste 10, 100 of 1000 personen overlijden als rechtstreeks gevolg van hun aanwezigheid in het invloedsgebied van een buisleiding en een ongewoon voorval van deze buisleiding waarbij een gevaarlijke (afval)stof betrokken is.

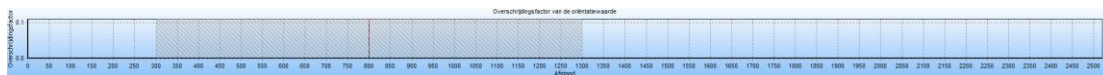
De overschrijdingsfactor is de verhouding tussen de FN-curve en de oriëntatiewaarde. Daarmee is de overschrijdingsfactor een maat die aangeeft in hoeverre de oriëntatiewaarde wordt genaderd of overschreden.

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. De rode lijn (zie bijvoorbeeld figuur 5.10) geeft de grens van de oriëntatiewaarde weer.

In deze paragraaf zijn twee berekeningen uitgevoerd voor het plangebied, één voor de huidige situatie en één met het toekomstige plangebied (uitgaande van de kenmerken zoals beschreven in tabel 4.2, met “Beoogde 1160 woningen”).

5.3.1 Groepsrisico screening huidige situatie

In de onderstaande figuren is een groepsrisico screening weergegeven voor de buisleidingen W-570-11 (figuur 5.5) en W-570-21 (figuur 5.6) nabij het plangebied voor de huidige situatie. De stationing rond het plangebied is geselecteerd in CAROLA.



Figuur 5.5 Groepsrisico screening voor buisleiding W-570-11 van N.V. Nederlandse Gasunie, huidige situatie



Figuur 5.6 Groepsrisico screening voor buisleiding W-570-21 van N.V. Nederlandse Gasunie, huidige situatie

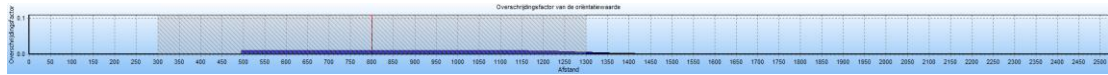
De huidige situatie is in de CAROLA-rapportage opgenomen in bijlage 1.

5.3.2 Groepsrisico screening toekomstige situatie

In de onderstaande figuren is een groepsrisico screening voor de buisleidingen W-570-11 (figuur 5.7) en W-570-21 (figuur 5.8) nabij het plangebied voor de toekomstige situatie (incl. 1.160 woningen). De groepsrisico screenings zijn berekend met het plangebied zoals getekend in figuur 4.1. Voor deze aantallen wordt de oriëntatiewaarde niet overschreden.



Figuur 5.7 Groepsrisico screening voor buisleiding W-570-11 van N.V. Nederlandse Gasunie, toekomstige situatie



Figuur 5.8 Groepsrisico screening voor buisleiding W-570-21 van N.V. Nederlandse Gasunie, toekomstige situatie

De toekomstige situatie is in de CAROLA-rapportage opgenomen in bijlage 1.

5.3.3 FN-curves

Voor de eerder genoemde buisleiding is het groepsrisico berekend voor de huidige en toekomstige situaties. In deze paragraaf wordt voor de betreffende buisleiding de daadwerkelijke FN-curve gegeven van de (in termen van groepsrisico) voor de stationing relevant voor het plangebied.

In figuur 5.9 en 5.10 zijn de FN-curves van de huidige situatie gegeven, respectievelijk voor buisleiding W-570-11 en W-570-21. In figuur 5.11 en 5.12 zijn de FN-curves van de toekomstige situatie met 1160 woningen op het plangebied gegeven, respectievelijk voor buisleiding W-570-11 en W-570-21. Voor deze aantallen wordt de oriëntatiewaarde niet overschreden.



Figuur 5.9 FN-curve voor buisleiding W-570-11 van N.V. Nederlandse Gasunie, huidige situatie, voor de kilometer tussen stationing 300.00 en stationing 1300.00



Figuur 5.10 FN-curve voor buisleiding W-570-21 van N.V. Nederlandse Gasunie, huidige situatie, voor de kilometer tussen stationing 300.00 en stationing 1300.00



Figuur 5.11 FN-curve voor buisleiding W-570-11 van N.V. Nederlandse Gasunie, toekomstige situatie, voor de kilometer tussen stationing 300.00 en stationing 1300.00



Figuur 5.12 FN-curve voor buisleiding W-570-21 van N.V. Nederlandse Gasunie, toekomstige situatie, voor de kilometer tussen stationing 300.00 en stationing 1300.00

6 Verantwoording groepsrisico

Na de berekening van het groepsrisico voor de buisleidingen dient tevens het groepsrisico verantwoord te worden (zoals beschreven in artikel 12 van het Bevb). Bij de verantwoordingsplicht draait het om de vraag in hoeverre risico's, als gevolg van ruimtelijke ordening (zoals meer personen nabij een risicobron), worden geaccepteerd en indien noodzakelijk welke veiligheidsverhogende maatregelen getroffen kunnen worden. Het onderstaande en informatie uit dit rapport kunnen als aanzet gebruikt worden voor de verantwoording.

Een verantwoordingsplicht kent een uitgebreide en een gedeeltelijke verantwoording. Er kan worden volstaan met een gedeeltelijke verantwoording⁷ indien:

- De ontwikkeling buiten het 100 % letaliteitsgebied van een buisleiding ligt
- Het groepsrisico minder is dan 10 % van de oriëntatiewaarde
- Het groepsrisico met minder dan 10 % toeneemt

Volgens het ontwerp van het plangebied zouden de woningen binnen het 100 % letaliteitsgebied van de buisleiding liggen. Verder is het groepsrisico minder dan 10 % (circa 1 % voor buisleiding W-570-21) van de oriëntatiewaarde. Ten slotte neemt het groepsrisico minder dan 10 % (toename van circa 1 % bij 15 slachtoffers voor buisleiding W-570-21) toe. Gezien een gedeeltelijke verantwoording volstaat indien het groepsrisico minder is dan 10 % van de oriëntatiewaarde en ook volstaat als het groepsrisico met minder dan 10 % toeneemt, dient voor het plangebied een gedeeltelijke verantwoording uitgewerkt te worden.

⁷ Zie Bevb, art 12, derde lid

Kenmerk R001-1291447LCL-V01-xab-NL

Bij een gedeeltelijke verantwoording wordt tenminste ingaan op⁸:

- De aanwezige populatiedichtheid
- De op grond van het besluit te verwachten dichtheid van personen
- Het groepsrisico per kilometer buisleiding op het tijdstip waarop het besluit wordt vastgesteld en de bijdrage aan de hoogte van het groepsrisico van de in dat besluit toegelaten kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten, vergeleken met de oriëntatiewaarde
- De mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp of zwaar ongeval
- De mogelijkheden voor personen die zich bevinden in het invloedsgebied van de leiding(en) om zich in veiligheid te brengen indien zich een ramp of zwaar ongeval voordoet

Voor de verantwoording van het groepsrisico is het wettelijk verplicht om de Veiligheidsregio om advies te vragen. Tevens is het formeel de taak van het bevoegd gezag om het groepsrisico te verantwoorden. Hiertoe heeft TAUW geen bevoegdheid.

⁸ Zie Bevb, art. 12, lid a, b, f en g

7 Conclusie

Gemeente Edam-Volendam is voornemens 1.160 woningen te plaatsen op de locatie van het plangebied Lange Weeren in Volendam. De plannen betreffen een relevante verhoging van de populatie in de omgeving. Er is een analyse gemaakt van de omgeving van het plangebied om de relevante risicobronnen in het kader van externe veiligheid te identificeren. Op basis van deze analyse is vastgesteld dat voor een aantal risicobronnen een kwantitatieve risicoanalyse (QRA) dient plaats te vinden. In de omgeving zijn een aantal aardgasleidingen van de N.V. Nederlandse Gasunie gelegen. Dit zijn W-570-01, W-570-11, W-570-12, W-570-21, W-570-25 en W-570-29 van Gasunie. W-570-11 en W-570-21 zijn verder uitgewerkt in de QRA, gezien deze een invloedsgebied over het plangebied hebben. De overige buisleidingen hebben geen invloedsgebied over het plangebied en zijn daarmee niet relevant voor het plangebied in het kader van externe veiligheid.

Belemmeringsstrook

Gezien twee buisleidingen (W-570-11 en W-570-12) ten noorden dwars door het plangebied lopen, zouden woningen op de belemmeringsstrook gebouwd (kunnen) worden in de huidige plannen. De belemmeringsstrook is de strook van 4 meter aan weerszijden van de buisleidingen die moet worden vrijgehouden ten behoeve van onderhoud en werkzaamheden aan de buisleiding. Binnen de belemmeringsstrook mogen geen vaste objecten (in dit geval woningen) geplaatst worden. Voor het plangebied dient rekening gehouden te worden in het ontwerp met de beperkingen van de belemmeringsstrook.

Plaatsgebonden risico

Uit de resultaten van de risicoberekeningen blijkt dat voor buisleidingen W-570-11 en W-570-21 de PR-contour 10-6 zich op de leiding bevindt. Het plaatsgebonden risico van de buisleidingen vormt daarmee geen belemmering voor het plangebied.

Groepsrisico

Door de plannen is er een beperkte toename van het groepsrisico. Een gedeeltelijke verantwoording van het groepsrisico volstaat voor het plangebied. Voor de verantwoording van het groepsrisico is het wettelijk verplicht om de Veiligheidsregio om advies te vragen. Tevens is het formeel de taak van het bevoegd gezag om het groepsrisico te verantwoorden. Hiertoe heeft TAUW geen bevoegdheid.



Kenmerk R001-1291447LCL-V01-xab-NL

Bijlage 1 CAROLA-uitdraai rapportage

Kwantitatieve Risicoanalyse R001-1286322LCL-V01-NL

Door:
TAUW B.V. - 21-06-2022

Inhoud

Samenvatting	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
1 Inleiding	4
2 Invoergegevens	6
2.1 Interessegebied	6
2.2 Relevante leidingen	6
2.3 Populatie.....	8
3 Plaatsgebonden risico	10
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 8891_leiding-W-570-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	10
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 8891_leiding-W-570-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	10
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 8891_leiding-W-570-29-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	11
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 8891_leiding-W-570-12-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	11
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 8891_leiding-W-570-21-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	12
3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor 8891_leiding-W-570-25-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	12
4 Groepsrisico screening	14
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 8891_leiding-W-570-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	14
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 8891_leiding-W-570-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	15
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 8891_leiding-W-570-29-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	15
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 8891_leiding-W-570-12-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	16
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 8891_leiding-W-570-21-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	17
4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor 8891_leiding-W-570-25-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	17
5 FN curves.....	19
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 8891_leiding-W-570-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1320.00 en stationing 2320.00.....	19
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 8891_leiding-W-570-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1020.00 en stationing 2020.00.....	19
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 8891_leiding-W-570-29-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1320.00 en stationing 2240.00.....	20
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 8891_leiding-W-570-12-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00	20
5.5 Figuur 5.5 FN curve voor 8891_leiding-W-570-21-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 590.00 en stationing 1590.00.....	20

5.6 Figuur 5.6 FN curve voor 8891_leiding-W-570-25-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00	21
6 Conclusies	22
7 Referenties	23

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
<ul style="list-style-type: none"> 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
<ul style="list-style-type: none"> rekenpakket met versienummer parameterbestand met versienummer 		
Peildatum QRA	Openbaar	
<ul style="list-style-type: none"> datum van de berekening datum van aanmaak van de buisleidinggegevens 		Ja Nee
2 Algemene beschrijving van de buisleiding(en)		
Gegevens buisleiding	Openbaar	
<ul style="list-style-type: none"> naam buisleiding diameter druk eventuele mitigerende maatregelen 		Ja Ja Ja Ja
Ligging van de leiding, aan de hand van kaart(en) op schaal.	Openbaar	
<ul style="list-style-type: none"> leiding noordpijl en schaalindicatie 		Ja Ja
3 Beschrijving omgeving		
Omgevingsbebouwing en gebiedsfuncties	Openbaar	
<ul style="list-style-type: none"> 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, vliegrouetes, windturbines)	Openbaar	Ja
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 23-06-2023.

Dit project is opgeslagen onder de naam \\green.local\DFS\y\NLUTR1\P\1291447\CAROLA onderzoek\Lange Weeren Volendam.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 20-06-2023.

Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Schiphol. 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.

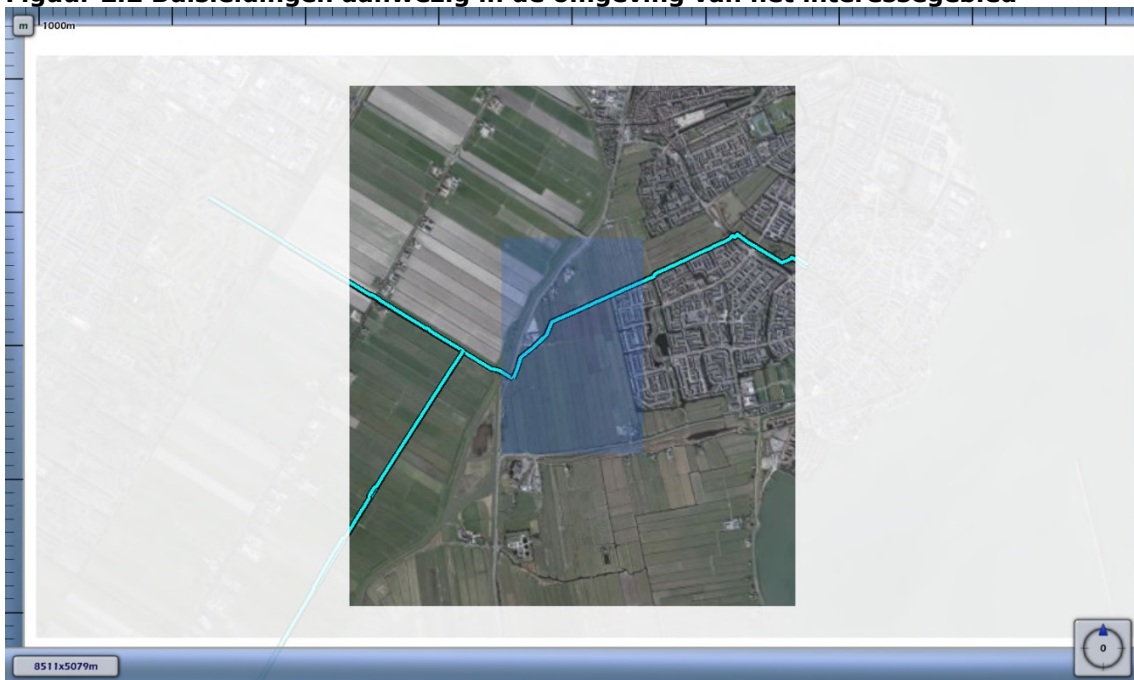
Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	8891_leiding-W-570-01-deel-1	168.30	40.00	02-06-2023
N.V. Nederlandse Gasunie	8891_leiding-W-570-11-deel-1	114.30	40.00	02-06-2023



N.V. Nederlandse Gasunie	8891_leiding-W-570-29-deel-1	168.30	40.00	02-06-2023
N.V. Nederlandse Gasunie	8891_leiding-W-570-12-deel-1	114.30	40.00	02-06-2023
N.V. Nederlandse Gasunie	8891_leiding-W-570-21-deel-1	168.30	40.00	02-06-2023
N.V. Nederlandse Gasunie	8891_leiding-W-570-25-deel-1	168.30	40.00	02-06-2023

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:

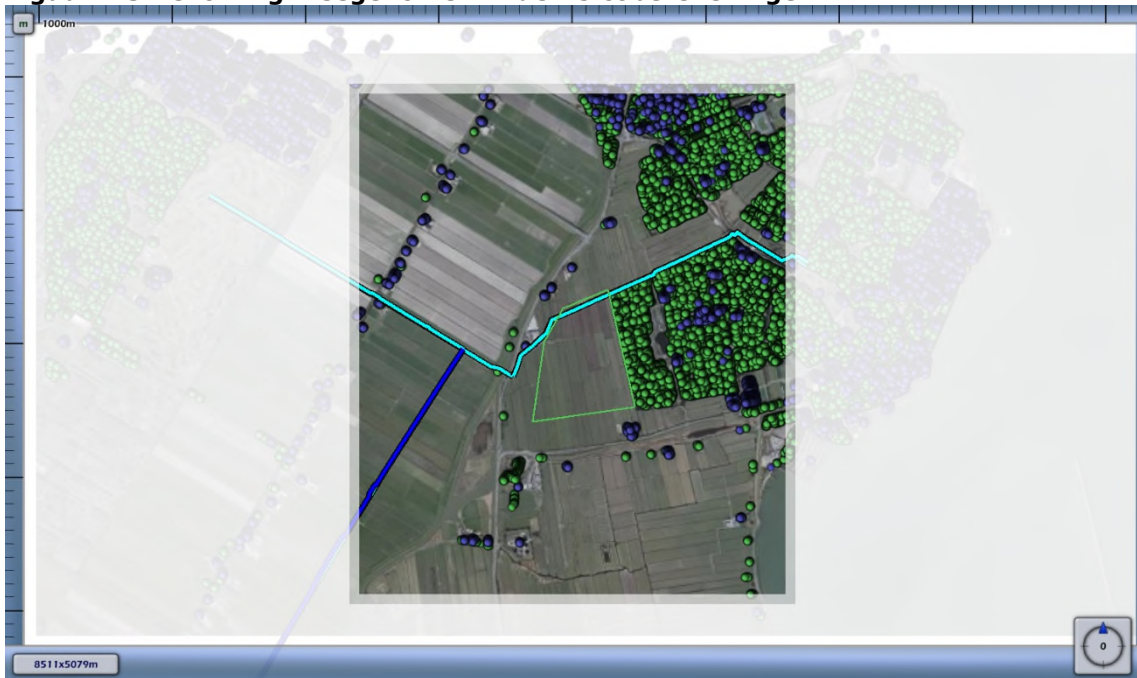
Leidingnaam	Mitigerende maatregel	Begin stationing	Eind stationing
-------------	-----------------------	------------------	-----------------

8891_leiding-W-570-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	335.560	343.280
8891_leiding-W-570-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	599.530	605.980
8891_leiding-W-570-29-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	340.530	347.080

2.3 Populatie

De ingevoerde populatie is weergegeven in figuur 2.3

Figuur 2.3 Bevolking meegenomen in de risicoberekeningen



Populatietype	Polygoonpunten	Populatiepolygoon
Wonen		
Werken		
Evenement		

Populatiepolygoon

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

Beoogde 1160 woningen	Wonen	2784.0		Vervangen Bestaande Populatie	
-----------------------------	-------	--------	--	-------------------------------------	--

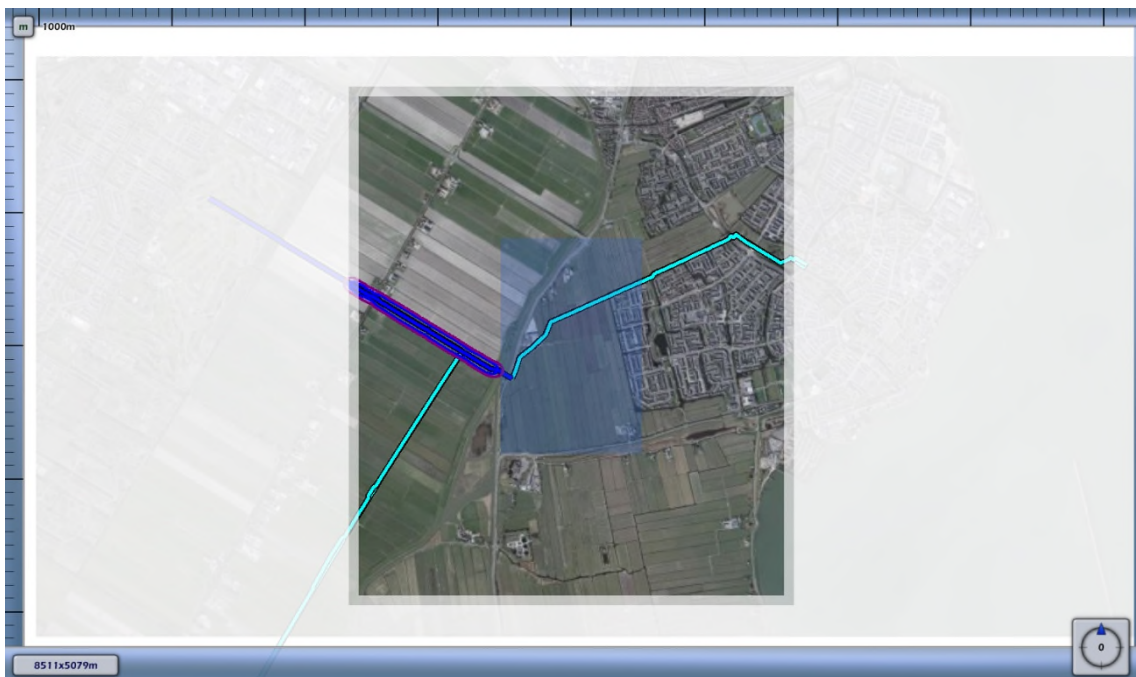
Populatiebestanden

Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
De+Lange+Weeren_huidige+populatie_resultaten_resultaten\bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Werken	74 73	100 / 80/ 7/ 1/ 100 / 100
De+Lange+Weeren_huidige+populatie_resultaten_resultaten\hotel-dag0-nacht100.txt	Wonen	2 2 1 1	0/ 10 0/ 7/ 1/ 10 0/ 10 0
De+Lange+Weeren_huidige+populatie_resultaten_resultaten\industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	76 18	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
De+Lange+Weeren_huidige+populatie_resultaten_resultaten\kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt	Werken	14 77 6	
De+Lange+Weeren_huidige+populatie_resultaten_resultaten\woneind_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	43 13 6	

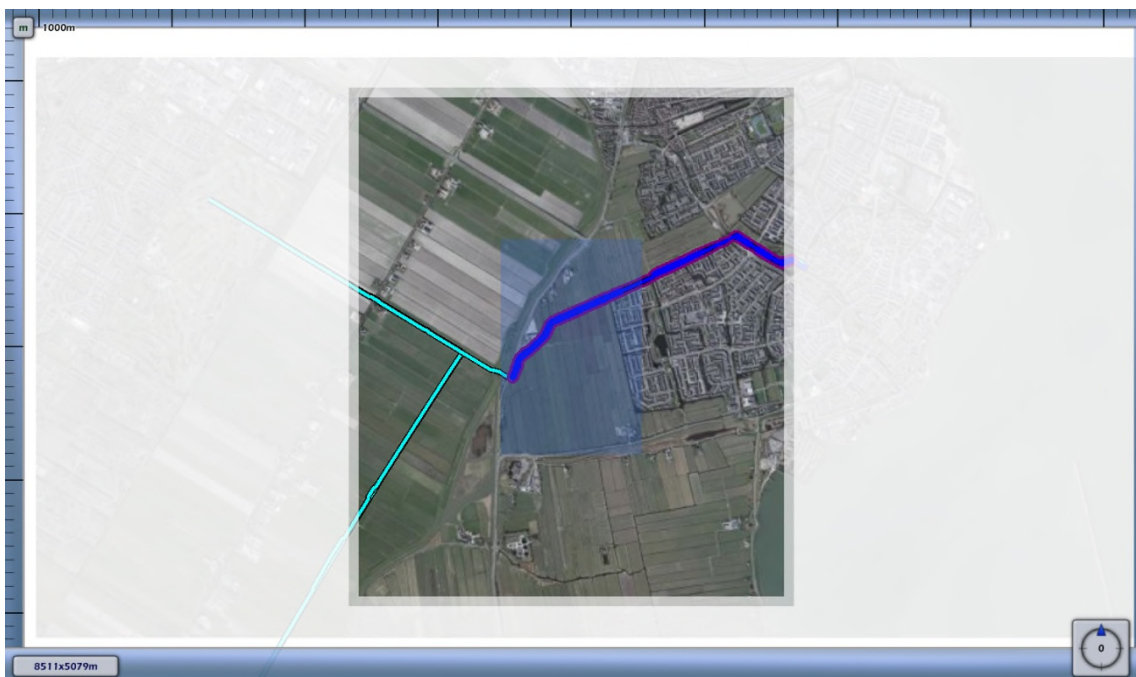
3 Plaatsgebonden risico

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.

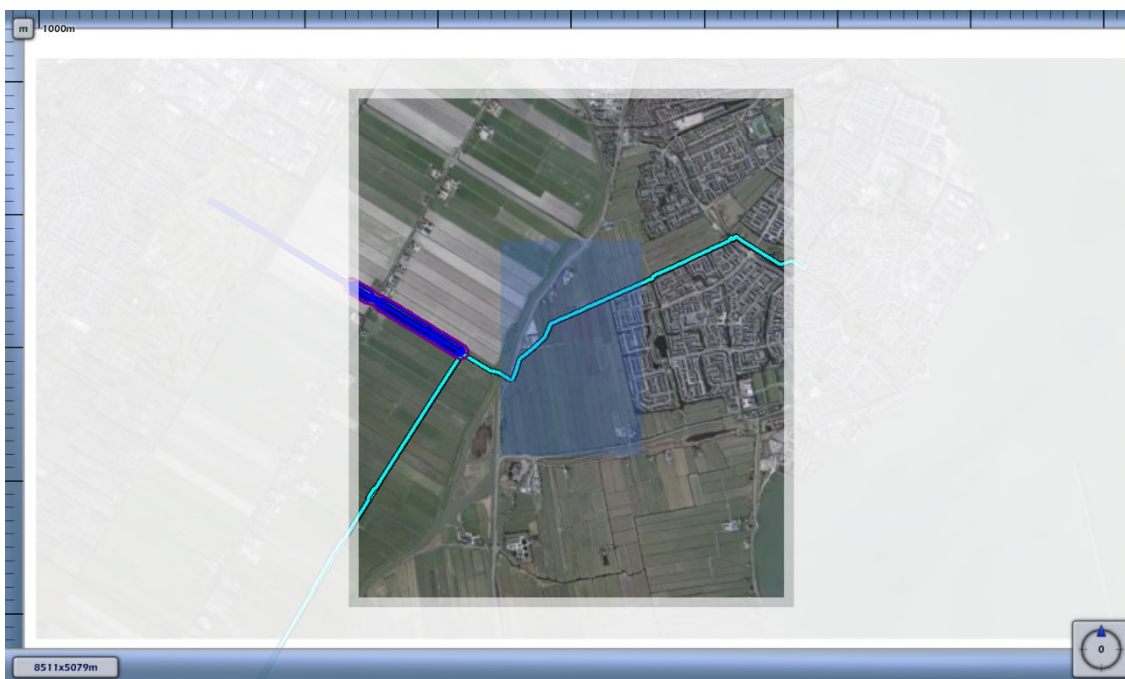
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 8891_leiding-W-570-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



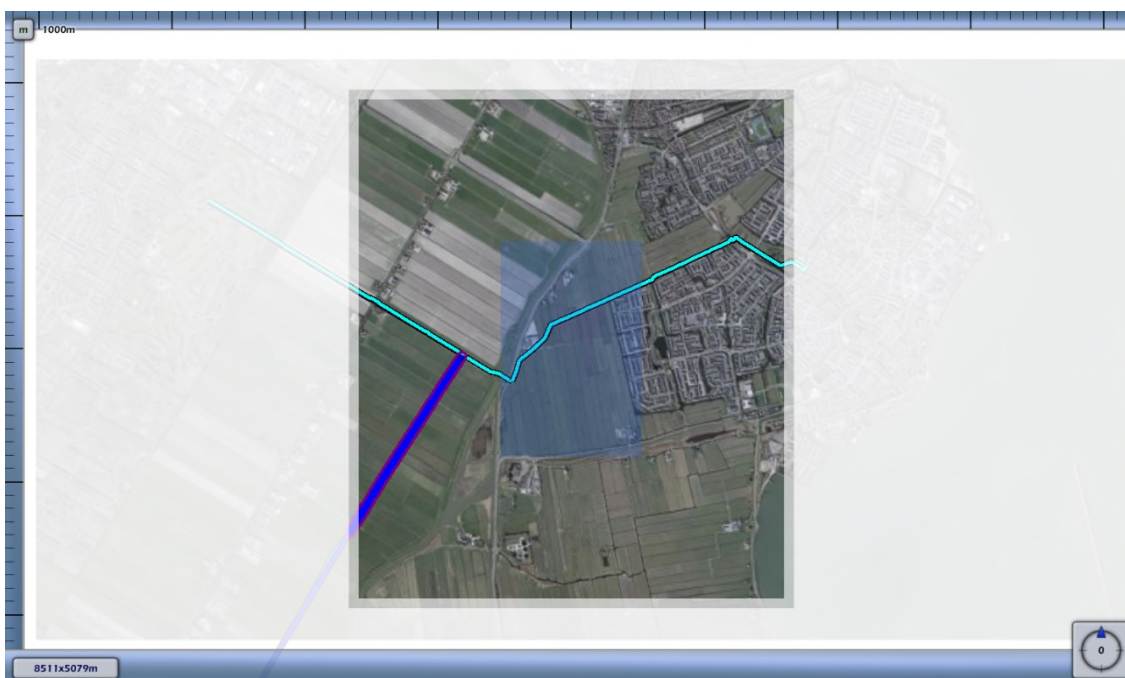
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 8891_leiding-W-570-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



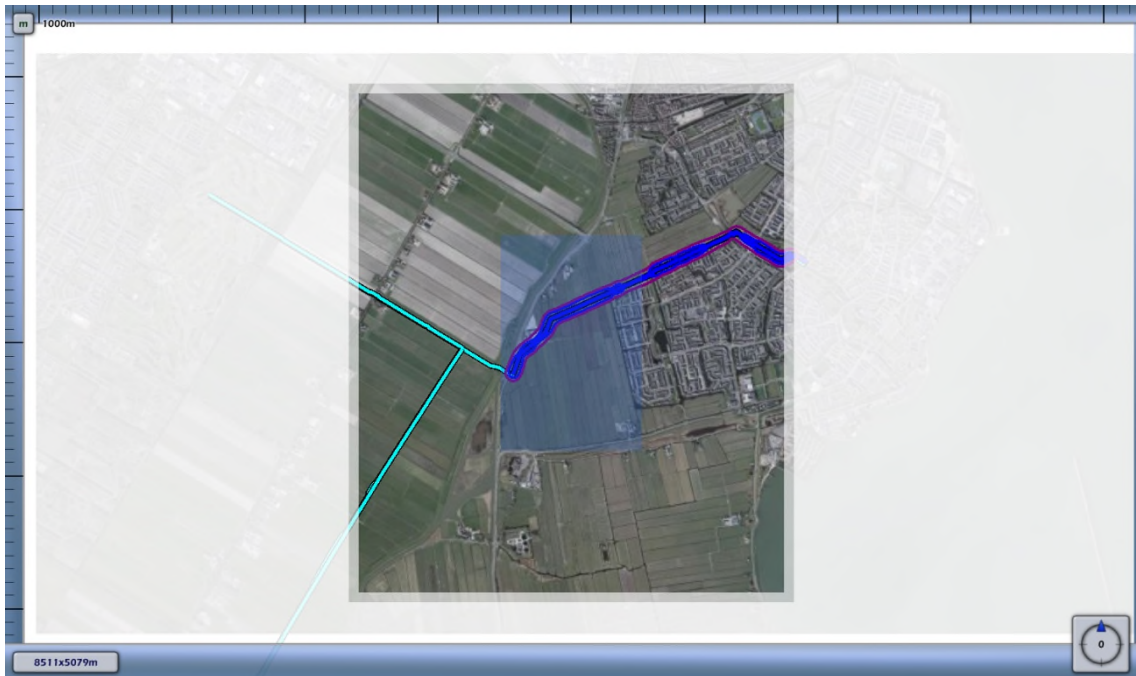
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 8891_leiding-W-570-29-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



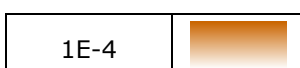
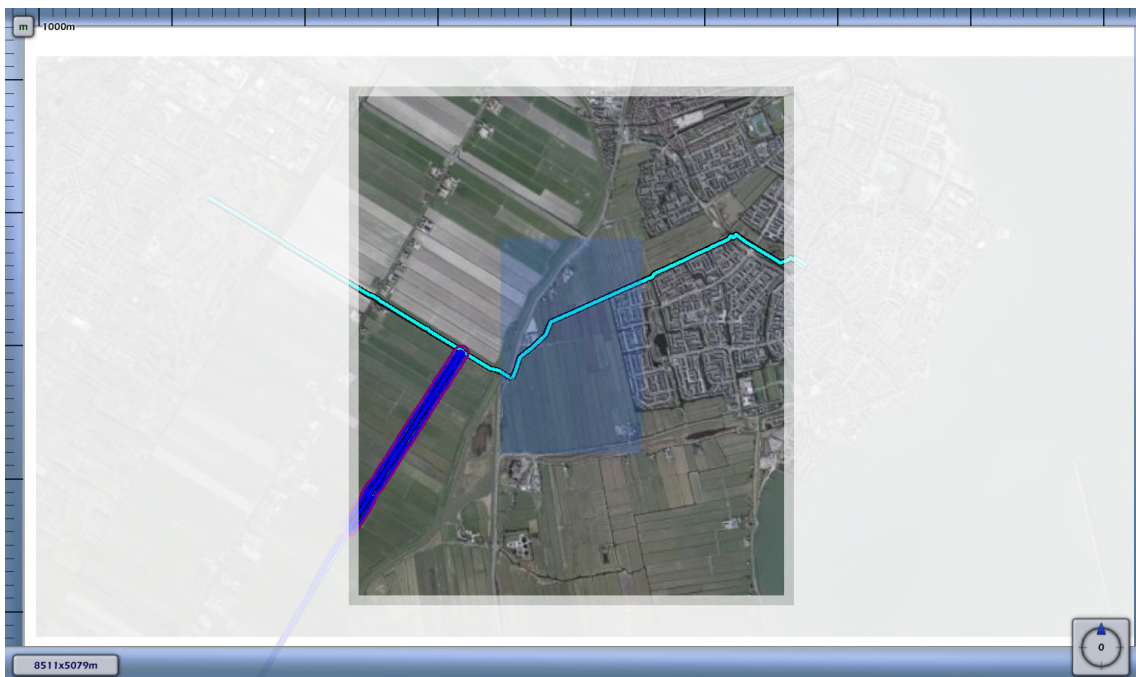
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 8891_leiding-W-570-12-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie







3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 8891_leiding-W-570-21-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor 8891_leiding-W-570-25-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



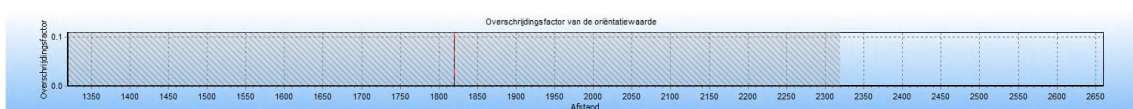
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

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 8891_leiding-W-570-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



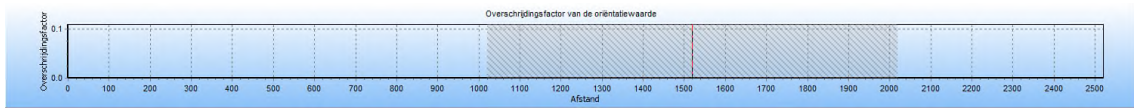
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van $5.11E-009$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $5.107E-005$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1320.00 en stationing 2320.00. 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 8891_leiding-W-570-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



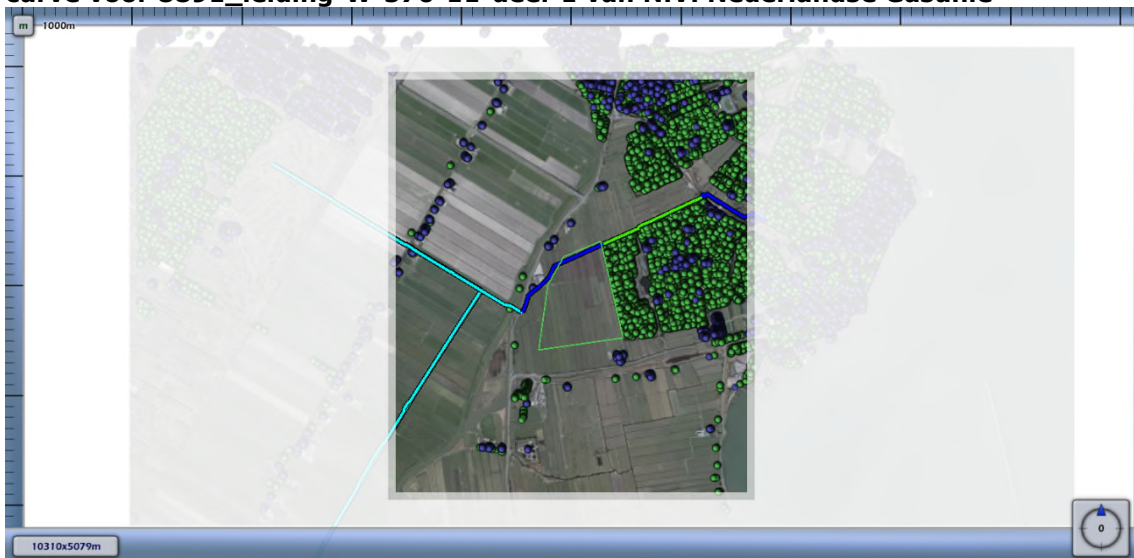
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 8891_leiding-W-570-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 11 slachtoffers en een frequentie van $4.78E-009$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $5.782E-005$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1020.00 en stationing 2020.00. 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 8891_leiding-W-570-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



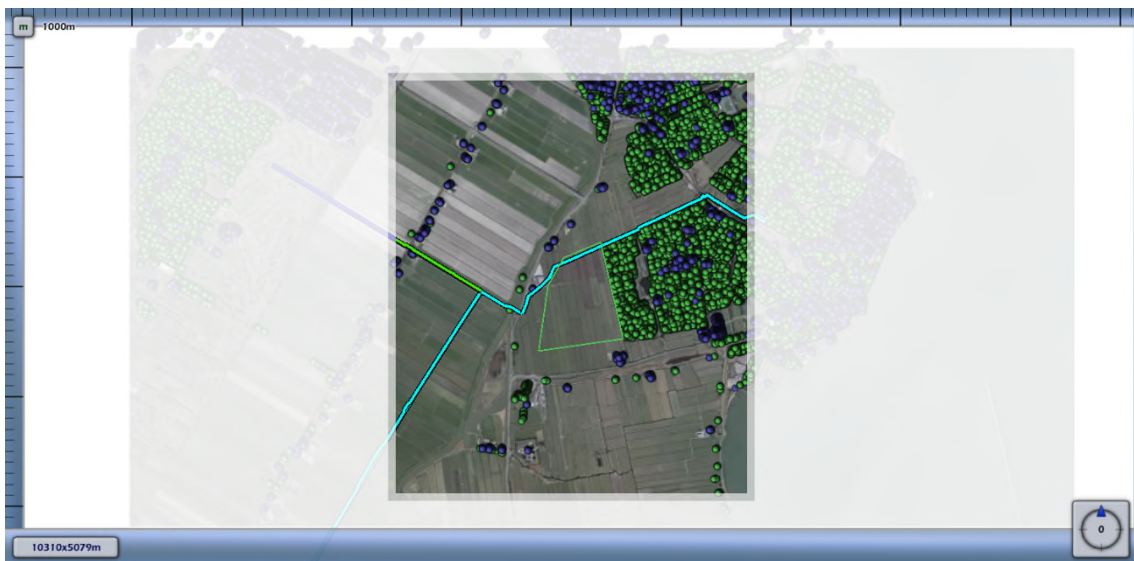
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 8891_leiding-W-570-29-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



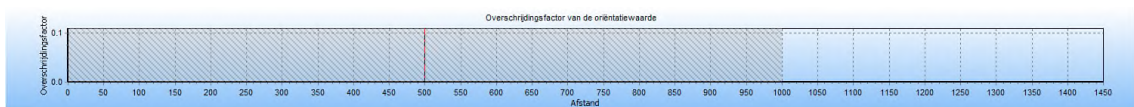
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van $0.00E+000$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $0.000E+000$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1320.00 en stationing 2240.00. 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 8891_leiding-W-570-29-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



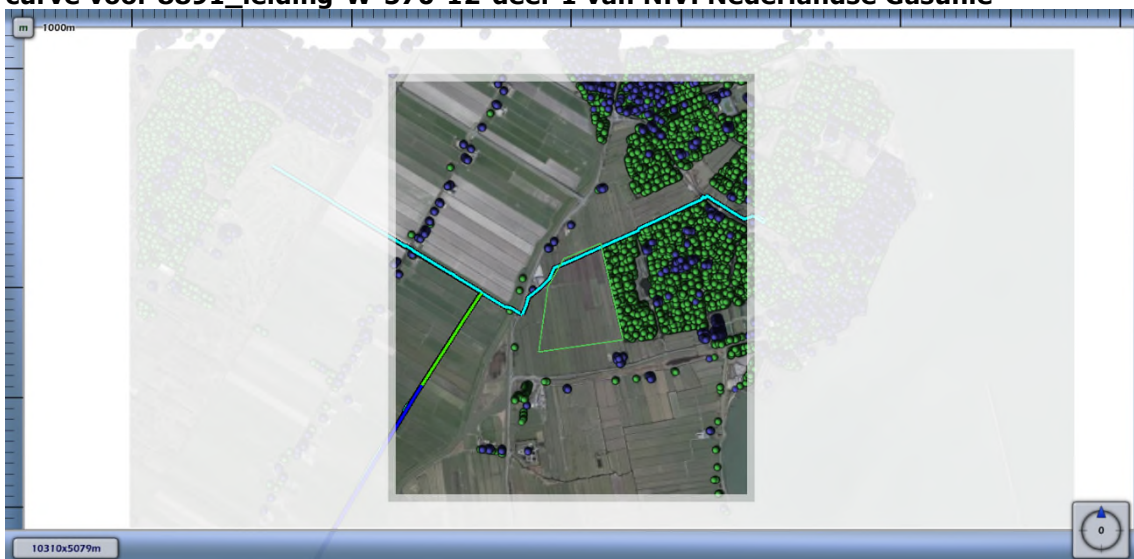
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 8891_leiding-W-570-12-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



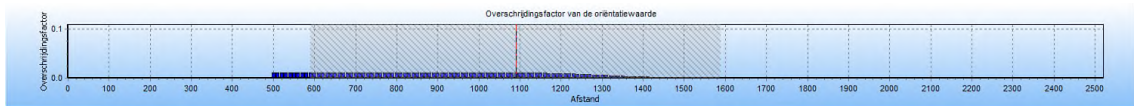
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 4.4

Figuur 4.4 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 8891_leiding-W-570-12-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 8891_leiding-W-570-21-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



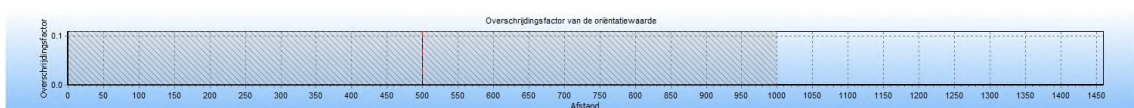
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 12 slachtoffers en een frequentie van $8.03E-007$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.012 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 590.00 en stationing 1590.00. 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 8891_leiding-W-570-21-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



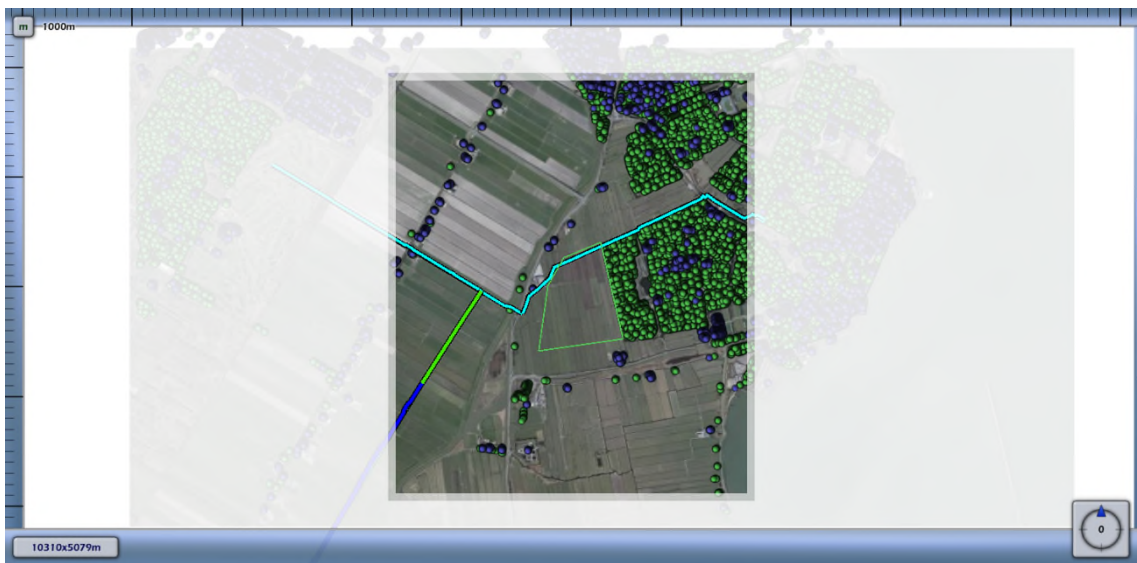
4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor 8891_leiding-W-570-25-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



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

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

Figuur 4.6 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 8891_leiding-W-570-25-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 8891_leiding-W-570-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1320.00 en stationing 2320.00



5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 8891_leiding-W-570-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1020.00 en stationing 2020.00



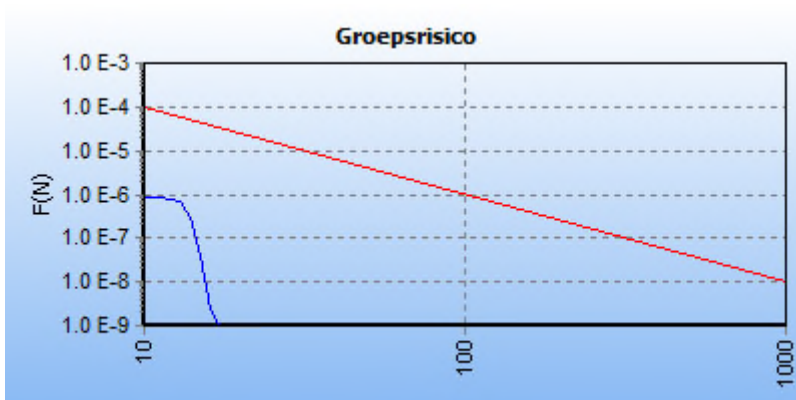
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 8891_leiding-W-570-29-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1320.00 en stationing 2240.00



5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 8891_leiding-W-570-12-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00



5.5 Figuur 5.5 FN curve voor 8891_leiding-W-570-21-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 590.00 en stationing 1590.00



5.6 Figuur 5.6 FN curve voor 8891_leiding-W-570-25-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00



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 zoneringsafstanden 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.