

Gemeente Zevenaar
T.a.v. de heer S. de Haas
Postbus 10
6900 AA Zevenaar

ARKEL »
Vlietskade 1509
4241 WH ARKEL

NEER »
Steeg 27
6086 EJ NEER

NUENEN »
Collse Heide 48
5674 VN NUENEN

Per e-mail : **suzanne@ditisdeessentie.nl**
cc : **s.dehaas@zevenaar.nl**

PRINSENBEK »
Groenstraat 27
4841 BA PRINSENBEK

Vestiging, datum : Nuenen, 22 februari 2021
Ons Kenmerk : 2001/216/ROS-04, versie A
Uw Kenmerk : -
Behandeld door : Roman Schumacher
Telefoonnummer : 06 23 54 27 08
Gecontroleerd door : Tessa Aanhane
Betreft : **quickscan externe veiligheid woningbouwontwikkeling Sleeg te Zevenaar**

RIJKEVOORT »
Veldweg 11
5447 BH RIJKEVOORT

T. 088 44 02 900
E. info@tritium.nl
I. www.tritium.nl

Geachte mevrouw Raats,

In onderhavige rapportage is het aspect externe veiligheid beschouwd ten behoeve van de juridisch-planologische procedure om circa 120 wooneenheden mogelijk te maken aan de Sleeg te Zevenaar. In het kader van deze juridisch-planologische procedure wordt het aspect externe veiligheid beschouwd. De locatie bevindt zich nabij een spoorlijn en de A12 waarover gevaarlijke stoffen getransporteerd worden, alsmede twee buisleidingen.

Het onderzoek wordt uitgevoerd in de vorm van een quickscan. Op deze manier worden de risico's en randvoorwaarden, maar ook de kansen voor een mogelijk ontwerp zichtbaar.

Inleiding

Externe veiligheid betreft het risico dat aan bepaalde activiteiten verbonden is voor niet bij de activiteit betrokken personen. Het externe veiligheidsbeleid richt zich op het voorkomen en beheersen van risicovolle bedrijfsactiviteiten en van risicovol transport. Het gaat daarbij om de bescherming van individuele burgers en groepen tegen ongevallen met gevaarlijke stoffen of omstandigheden. Daarbij gaat het om de risico's verbonden aan 'risicovolle inrichtingen', waar gevaarlijke stoffen worden geproduceerd, opgeslagen of gebruikt en anderzijds om het 'vervoer van gevaarlijke stoffen' via wegen, spoorwegen, waterwegen en buisleidingen.

Wanneer er sprake is van een situatie waarin externe veiligheid een rol speelt en waarin de overheid als bevoegd gezag een beslissing dient te nemen, moet beoordeeld worden of de situatie niet in strijd is met de grenswaarden voor het plaatsgebonden risico en dient het groepsrisico te worden verantwoord. De 'verantwoording van groepsrisico' is ingevoerd met de inwerkingtreding van het Bevi (Besluit externe veiligheid inrichtingen). Kort gezegd komt het er op neer dat het bevoegd gezag verantwoording aflegt over het groepsrisico en de maatregelen die getroffen zijn

om dat risico zoveel mogelijk te beperken. Deze quickscan beschrijft derhalve vanuit de risicobronnen de consequenties voor het planvoornemen (woningbouwontwikkeling).

Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico is de kans dat iemand die zich op een bepaalde plaats bevindt, komt te overlijden ten gevolge van een ongeval met gevaarlijke stoffen.

Het plaatsgebonden risico wordt weergegeven door een lijn op een kaart die de punten met een gelijk risico met elkaar verbindt (zogeneten risicocontour). Het Rijk heeft als maatgevende risicocontour de kans op overlijden van 10^{-6} per jaar gegeven (indien een persoon zich gedurende een jaar binnen deze contour bevindt is de kans op overlijden groter dan één op een miljoen jaar).

Ruimtelijke ontwikkelingen moeten worden getoetst aan het plaatsgebonden risico 10^{-6} . Het plaatsgebonden risico 10^{-6} is voor ruimtelijke besluiten vertaald naar grenswaarden en richtwaarden.

De wetgeving is erop gericht om voor bestaande situaties geen personen in kwetsbare objecten (zoals woningen, scholen, ziekenhuizen, kantoren en hotels met een bruto oppervlakte $> 1500 \text{ m}^2$) en zo min mogelijk personen in beperkt kwetsbare objecten (zoals kleine kantoren en sportcomplexen) bloot te stellen aan een plaatsgebonden risico dat hoger is dan 10^{-6} per jaar.

Nieuwe ontwikkelingen van kwetsbare objecten binnen de risicocontour van 10^{-6} per jaar zijn niet toegestaan. Nieuwe ontwikkelingen van beperkt kwetsbare objecten zijn ongewenst, maar wel toegestaan indien gemotiveerd kan worden waarom dit noodzakelijk is. Daarnaast dient aangetoond te worden dat afdoende maatregelen worden genomen om de risico's en de gevolgen van een eventueel ongeval te beperken.

Groepsrisico

Het groepsrisico is een maat voor de kans dat een bepaald aantal mensen overlijdt als direct gevolg van een ongeval met gevaarlijke stoffen.

De hoogte van het groepsrisico hangt af van:

- de kans op een ongeval;
- het effect van het ongeval;
- het aantal personen dat in de omgeving van de bron (inrichting of transportroute) verblijft;
- de mate waarin de personen in de omgeving beschermd zijn tegen de gevolgen van een ongeluk.

Het groepsrisico kan worden weergegeven in een grafiek met op de horizontale as het aantal dodelijke slachtoffers en op de verticale as de kans per jaar op tenminste dat aantal slachtoffers. Het groepsrisico wordt bepaald binnen het zogenaamde invloedsgebied van een risicovolle activiteit. Hoe meer personen per hectare in het invloedsgebied aanwezig zijn, hoe groter het aantal (potentiële) slachtoffers is, en hoe hoger het groepsrisico.

Voor het groepsrisico als gevolg van transport van gevaarlijke stoffen over (spoor-)wegen en water geldt een verantwoordingsplicht voor het bevoegd gezag. In de toelichting bij een

bestemmingsplan binnen het invloedsgebied van een transportroute dient het bevoegd gezag in te gaan op de mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp en de mogelijkheden van zelfredzaamheid (beperkte verantwoording groepsrisico). Als het groepsrisico groter is dan de oriëntatiewaarde dient het bevoegd gezag altijd in te gaan op alle genoemde aspecten van het externe risico (uitgebreide verantwoording groepsrisico). De hoogte van het groepsrisico en de toename ervan volgen uit een risicoberekening, met behulp van het voorgeschreven rekenprogramma CAROLA, RBM-II en/of SAFETY-NL. In eenvoudige gevallen is de toepassing van vuistregels mogelijk.

Zelfredzaamheid

De zelfredzaamheid geeft aan in welke mate de aanwezigen in het plangebied in staat zijn zich op eigen kracht in veiligheid te brengen.

Functie-indeling, infrastructuur, bebouwing, communicatie en alarmering kan op verschillende manieren op zelfredzaamheid inspelen. Zoals door het toepassen van luchtdichte afsluiting in de gebouwen, zodat mensen bij het vrijkomen van een toxische wolk veilig binnen kunnen blijven. Of het wegenplan zodanig inrichten dat de mensen van de risicobron weg kunnen vluchten.

Bij het scenario 'vrijkomen van een toxische stof' is het van belang dat de aanwezigen in het effectgebied binnen blijven en dat ramen, deuren en ventilatieopeningen worden gesloten. In het kader van een effectieve zelfredzaamheid bij het vrijkomen van toxische stoffen wordt geadviseerd om centraal afsluitbare ventilatiesystemen toe te passen. Hierdoor wordt voorkomen dat toxische stoffen binnentreden. Ten behoeve van de zelfredzaamheid is het tevens van belang dat er sirenes (Waarschuwing en Alarmering Systeem (WAS)) worden ingezet met de daarbij horende boodschap via radio, televisie en mobiele telefonie (NL-alert).

Voorzieningen en maatregelen op het gebied van zelfredzaamheid leiden er toe dat mensen tijdig het gebied kunnen ontvluchten om zo zichzelf te redden of de ernst van hun verwondingen kunnen beperken. Zelfredzaamheid beïnvloedt hiermee het resteffect. Modelmatig zal dit effect niet altijd kunnen worden gekwantificeerd.

Beheersbaarheid

Beheersbaarheid richt zich op de inzetbaarheid van hulpverleningsdiensten in hoeverre zij in staat zijn hun taken goed uit te kunnen voeren en daarmee verdere escalatie van een incident kunnen voorkomen.

Met maatregelen en voorzieningen op het gebied van beheersbaarheid kan escalatie van een incident worden voorkomen. Hierdoor wordt het groepsrisico in positieve zin beïnvloedt, neemt de zelfredzaamheid van personen toe en zal het resteffect ook lager uit kunnen vallen.

De beheersbaarheid van het incident wordt mede bepaald door de aard van de betrokken stoffen in samenhang met de snelheid waarmee een incident zich ontwikkelt. Enkele maatregelen op het gebied van zelfredzaamheid en beheersbaarheid kunnen samenvattend zijn:

- extra sirenemasten plaatsen;

- extra bluswatervoorzieningen aanleggen;
- voldoende aanrijdroutes voor hulpverleningsdiensten en vluchtwegen voor gebruikers en bewoners aanleggen;
- het toepassen van hittewerend of splinterwerend glas bij de risicozijden.

Wettelijk kader

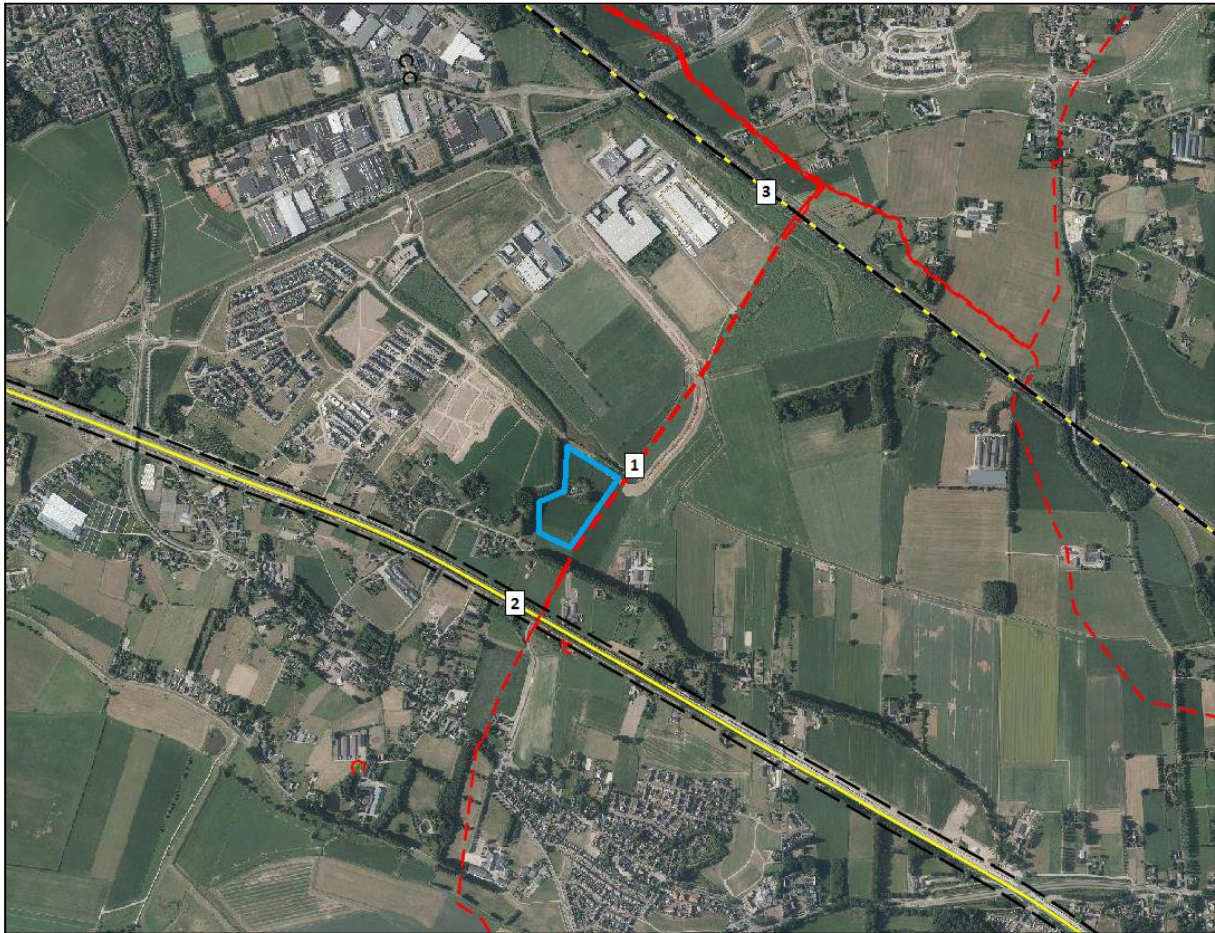
In het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) is wettelijk vastgelegd dat de risico's van de aanwezige risicobronnen (inrichtingen) moeten voldoen aan de veiligheidsnormen. In de bijbehorende Regeling externe veiligheid inrichtingen (Revi) zijn deze bepalingen en toepassingen van de veiligheidsnormen uitgewerkt. De risiconormen voor het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg, het spoor en binnenwater zijn opgenomen in het Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt). Zo worden mensen die in de buurt van een risicobron wonen beschermd. Hierdoor moet bij een ruimtelijke besluit of een omgevingsvergunning milieu rekening worden gehouden met de voorgeschreven veiligheidsafstanden ter bescherming van individuen en groepen.

Aansluitend op het Bevi is ook het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) van toepassing. Het Bevb regelt de taken en verantwoordelijkheden van de leidingexploitant en de gemeenten. Ook kan het Activiteitenbesluit richtlijnen bieden voor risicoafstanden (zoals bijvoorbeeld propaantanks).

Inventarisatie

Bij de inventarisatie van risicobronnen rondom het plangebied is gebruik gemaakt van de "Risicokaart Nederland" - www.risicokaartnederland.nl (samenwerking van het Rijk, de provincies en de gemeenten). Hierbij zijn de volgende risicobronnen die voor het plangebied relevant zijn aangetroffen, tevens weergegeven in onderstaande figuur 1:

1. Buisleidingen N-566-02 en N-566-11
2. Spoorlijn Zevenaar – Emmerich (D);
3. Rijksweg A12.



Figuur 1: uitsnede risicokaart (plangebied lichtbouw omlijnd).

1. Buisleidingen

Nabij het plangebied zijn twee aardgasleidingen aanwezig. Deze aardgasleidingen zijn in beheer van de Gasunie Grid Services. De buisleidingen liggen, gebaseerd op het stedenbouwkundig plan van 22 juni 2020, op circa 28 tot 200 meter van de beoogde woningen af.

Het groepsrisico wordt bepaald binnen het invloedsgebied van een risicovolle activiteit. Dit invloedsgebied wordt begrensd door de 1%-letaliteitscontour: de afstand waarop nog 1% van de blootgestelde mensen in de omgeving komt te overlijden bij een calamiteit met gevaarlijke stoffen. De zone waarin de kans bestaat dat alle aanwezigen kunnen komen te overlijden betreft de 100%-letaliteitscontour.

Aardgasleidingen

Voor aardgasleidingen met een druk hoger dan 4000 kPa geldt dat het plaatsgebonden risico op 5 meter aan weerszijden van de leiding niet meer dan 10^{-6} mag zijn. Er wordt daarbij gemeten vanaf het hart van de leiding. De exploitant dient hiermee bij de aanleg rekening te houden. Binnen deze zone zijn kwetsbare objecten niet toegestaan en beperkt kwetsbare objecten niet wenselijk. In onderhavige situatie liggen de woningen het dichtst gelegen bij de buisleidingen op circa 28 en 33 meter, waarmee deze buiten deze zone zijn gelegen.

Tabel 1: aardgasleidingen (buisleidingen)

Leiding	Diam. (inch)	Druk (kPa)/(bar)	PR 10 ⁻⁶ (m)	Letaliteit 100% (m)	Letaliteit 1% (m)	Minimale afstand tot kwetsbare objecten (m)
buisleiding N-566-02	6,61	4000/40	0	50	95	28
buisleiding N-566-11	8,62	4000/40	0	50	120	33

De betreffende aardgasleidingen hebben beide een zogenaamde 100% letaliteitszone van 50 meter. Het plangebied waarin kwetsbare objecten (woningen) mogelijk worden gemaakt is gedeeltelijk gelegen binnen deze zone. Voorts is een groter gedeelte van het plangebied gelegen binnen de 1% letaliteitszone van beide buisleidingen. Indien het plan geheel of gedeeltelijk binnen de 1%-letaliteitscontour ligt, moet het groepsrisico worden berekend. Op basis van die berekening kan worden bepaald of:

- het groepsrisico lager is dan 10% van de oriëntatiewaarde;
- de toename van het groepsrisico ten gevolge van het besluit minder is dan 10% van de oriëntatiewaarde;
- een uitgebreide dan wel beperkte verantwoording van het groepsrisico noodzakelijk is.

Conclusie buisleidingen

Als gevolg van de ligging van het plangebied enerzijds (deels) liggend binnen de 100%-letaliteitsgrens van de aardgasleidingen en anderzijds (grotendeels) liggend binnen 1%-letaliteitsgrens van de aardgasleidingen, dient het groepsrisico berekend te worden met het softwareprogramma CAROLA. Het groepsrisico is berekend door het bureau Kragten (projectnummer 20210222-TRI006-RAP-CAR 1.0 d.d. 22 februari 2021). Uit de berekening volgt dat het plangebied niet is gelegen binnen een plaatsgebonden 10⁻⁰⁶-risicocontour van een buisleiding. Daarnaast is uit de groepsrisicoberekening gebleken dat het plangebied niet gelegen is binnen de 100% letaliteitsafstand van de buisleidingen; het plangebied is enkel gelegen binnen de 1% letaliteitsafstand van buisleidingen N-566-02-deel-1 en N-566-11-deel-1, zodat de invloed van het plan op de hoogte van het groepsrisico voor deze buisleidingen is bepaald.

Voor de buisleidingen is de hoogte van het groepsrisico zowel vóór als ná planrealisatie berekend. Uit deze berekeningen blijkt zowel in de huidige als toekomstige situatie voor beide buisleidingen geen groepsrisico berekend wordt.

In artikel 12 lid 3 van het Besluit externe veiligheid buisleidingen juncto artikel 8 van de Regeling externe veiligheid buisleidingen is opgenomen wanneer sprake is van het verantwoorden van het groepsrisico. In onderhavige situatie is sprake van een beperkte verantwoordingsplicht. Voor een verantwoording van het groepsrisico moet formeel door het bevoegd gezag advies worden gevraagd bij de regionale brandweer/Veiligheidsregio. In onderhavige rapportage wordt onder het kopje 'beperkte verantwoording' voorgesorteerd op deze adviesverlening van de regionale brandweer/Veiligheidsregio en wordt deze verantwoordingsplicht al reeds beperkt ingevuld.

2. Spoorlijn Zevenaar – Emmerich (D)

Het plangebied is circa 190 meter van de spoorlijn Zevenaar – Emmerich (D) gelegen, spoortrajectnummer 202AC.2. Het dichtstbij gelegen gedeelte van het plangebied waar kwetsbare

objecten mogelijk worden gemaakt (woningen), is op circa 220 meter van de spoorlijn gelegen. De spoorlijn heeft een PR-plafond (m) van 30, een GR-plafond 10^{-7} van 284 meter en een GR-plafond 10^{-8} van 1320 meter. Daarnaast is een plasbrandaandachtsgebied aanwezig.

Plasbrandaandachtsgebied

Het plasbrandaandachtsgebied is het gebied waarin bij het realiseren van kwetsbare objecten rekening gehouden dient te worden met de effecten van een zogenaamde plasbrand. Deze plasbrand kan ontstaan door de ontsteking van uitgestroomde brandbare vloeistof uit een tankwagen. In de regeling basisnet is aangegeven dat een plasbrandgebied reikt tot 30 meter aan weerszijde van het wegvak (gemeten vanaf de buitenste kantstrepen). De afstand tussen de buitenste kantstreep van de spoorlijn en het plangebied bedraagt ruim meer dan 30 meter. Daarmee is de beoogde woonontwikkeling gelegen buiten het plasbrandaandachtsgebied.

Over het spoor vindt transport van gevaarlijke stoffen plaats zoals weergegeven in navolgende tabel 2 op de volgende pagina:

Tabel 2: gegevens spoorlijn Zevenaar – Emmerich (D)

Stofcategorie		Hoeveelheden	Maximale effectafstand (m)
A	Brandbaar gas	50.850	460
B2	Toxisch vloeistof	6580	995
B3	Zeer toxisch gas	700	>4000
C3	Zeer brandbare vloeistof	110.380	35
D3	Toxische vloeistof	6720	375
D4	Zeer toxische vloeistof	4060	>4000

Het gedeelte van het plangebied waar kwetsbare objecten mogelijk worden gemaakt is op 220 meter van de spoorlijn gelegen. Conform het Bevt, artikel 8, is het niet noodzakelijk om het groepsrisico te berekenen (afstand kwetsbare objecten > 200 meter). Gezien de ligging van het plangebied binnen de maximale effectafstand van de stoffen A, B2, B3, D3 en D4 dient wel de verantwoordingsplicht beperkt ingevuld te worden. Hierbij dient in te worden gegaan op de in het Bevt, artikel 7, genoemde zaken (mogelijkheden van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp de spoorweg en de mogelijkheden voor personen om zich in veiligheid te brengen indien zich op de spoorweg een ramp voordoet).

3. Rijksweg A12 (wegvak G12)

Op circa 1 kilometer ten noorden van het plangebied is de Rijksweg A12 gelegen (wegvak G12). De Rijksweg heeft een PR-plafond van 1 meter, een GR-plafond van 82 meter en er is een plasbrandaandachtsgebied aanwezig. Zoals al benoemd bij de spoorlijn, dient binnen een plasbrandaandachtsgebied aandacht te worden geschonken aan de effecten van een mogelijke plasbrand. In de Regeling basisnet is aangegeven dat een plasbrandgebied reikt tot 30 meter aan weerszijde van het wegvak (gemeten vanaf de buitenste kantstrepen).

De afstand tussen de buitenste kantstreep van de Rijksweg en het plangebied bedraagt ruim meer dan 30 meter. Hieronder worden in tabel 3 de gegevens weergegeven van de transportroute, volgend uit de digitale telling in 2019:

Tabel 3: gegevens transportroute Rijksweg A12 (wegvak G12), digitale telling

Stofcategorie		Hoeveelheden (tankwagens)	Maximale effectafstand (m)
GF3	Licht ontvlambaar gas	4000	355
LF1	Brandbaar vloeistof	14.967	45
LF2	Brandbaar vloeistof	27.875	45
LT1	Toxische vloeistof	259	730
LT2	Toxische vloeistof	1188	880
LT3	Zeer toxische vloeistof	0	> 4000
GF1	Brandbaar gas	0	40
GF2	Brandbaar gas	198	280
GT3	Toxisch gas	0	560
GT4	Toxisch gas	198	> 4000
GT5	Toxisch gas	0	> 4000

Het dichtbijgelegen gedeelte van het plangebied waar kwetsbare objecten mogelijk worden gemaakt is op circa 1 kilometer van de Rijksweg gelegen. Conform het Bevt, artikel 8, is het niet noodzakelijk om het groepsrisico te berekenen (afstand kwetsbare objecten > 200 meter). Gezien de ligging van het plangebied binnen de maximale effectafstand van de stof GT4 dient wel de verantwoordingsplicht beperkt ingevuld te worden. Hierbij dient in te worden gegaan op de in het Bevt, artikel 7, genoemde zaken (mogelijkheden van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp de spoorweg en de mogelijkheden voor personen om zich in veiligheid te brengen indien zich op de spoorweg een ramp voordoet).

Hoogspanningslijnen

Hoewel hoogspanningslijnen geen onderdeel uitmaken van externe veiligheid is wel onderzocht of er hoogspanningslijnen in of nabij het plangebied zijn gelegen. In verband met magnetische velden als mogelijke veroorzaker van leukemie bij kinderen, heeft het voormalig ministerie van VROM in 2005 een beleidsadvies uitgebracht. VROM adviseert om te vermijden dat er nieuwe situaties ontstaan waarbij kinderen langdurig verblijven binnen de zogenaamde magneetveldzone.

De dichtstbijzijnde hoogspanningslijn (bovengronds) betreft de lijn Zevenaar – Doetinchem Langerak (150 kV), gelegen op een afstand van circa 915 meter van het plangebied. Deze lijn heeft aan weerszijde een indicatieve zone van 65 meter. Deze zone is vooral van belang bij langdurig verblijf van personen (o.a. een woning). Onderhavig plangebied valt buiten de zone waarmee de hoogspanningslijn geen belemmering vormt voor het planvoornemen.

Beperkte verantwoording buisleidingen N-566-02 en N-566-11

In onderhavige paragraaf wordt op de vereisten ingegaan zoals verplicht wordt gesteld in het Bevb en het Revb met betrekking tot de verantwoording van het groepsrisico.

Buisleidingen N-566-02 en N-566-11

Gelet op artikel 12 van het Besluit externe veiligheid buisleidingen dient in geval van een buisleiding te worden getoetst en te worden beschouwd aan de hand van het volgende:

- a. de aanwezige en de op grond van het besluit te verwachten dichtheid van personen in het invloedsgebied van de buisleiding of buisleidingen die het groepsrisico mede veroorzaakt of veroorzaken;
- b. het groepsrisico per kilometer buisleiding op het tijdstip waarop het besluit wordt vastgesteld en de bijdrage van de in dat besluit toegelaten kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten aan de hoogte van het groepsrisico, vergeleken met de lijn die de kans weergeeft op een ongeval met 10 of meer dodelijke slachtoffers van ten hoogste 10^{-4} per jaar en de kans op een ongeval met 100 of meer dodelijke slachtoffers van ten hoogste 10^{-6} per jaar;
- c. indien mogelijk, de maatregelen ter beperking van het groepsrisico die worden toegepast door de exploitant van de buisleiding die dat risico mede veroorzaakt;
- d. andere mogelijkheden voor ruimtelijke ontwikkelingen met een lager groepsrisico en de voor- en nadelen daarvan;
- e. de mogelijkheden en de voorgenomen maatregelen tot beperking van het groepsrisico in de nabije toekomst;
- f. de mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp of zwaar ongeval;
- g. de mogelijkheden voor personen die zich bevinden in het invloedsgebied van de buisleiding of buisleidingen die het groepsrisico mede veroorzaakt of veroorzaken, om zich in veiligheid te brengen indien zich een ramp of zwaar ongeval voordoet.

Zoals in artikel 12, lid 3 is aangegeven vervallen de punten c t/m e indien:

1. het ruimtelijk besluit betrekking heeft op het gebied tussen de 100% letaliteitszone en de 1% letaliteitszone van de buisleiding (in geval van toxische stoffen tussen de 1% letaliteitszone en de afstand waarop het plaatsgebonden risico gelijk is aan 10^{-8});
2. het groepsrisico onder $0.1 \times$ de oriëntatiewaarde blijft of als het groepsrisico minder dan 10% toeneemt.

Uit de berekeningen met het programma CAROLA blijkt dat in de huidige situatie en toekomstige situatie geen groepsrisico is berekend. Hoewel er geen groepsrisico is berekend, vervallen conform artikel 12, lid 3 van het Bevb enkel de punten c tot en met e. Derhalve wordt hieronder (beknopt) een beperkte verantwoording van het groepsrisico gegeven met betrekking tot de buisleidingen.

Populatiedichtheid

In de huidige situatie is binnen het plangebied een (vervallen) gebouw / woning gelegen. De populatie ten behoeve van de groepsrisicoberekening met CAROLA is gebaseerd op de BAG-populatieservice.

In de toekomstige situatie is uitgegaan van het planvoornemen dat voorziet in een woningbouwplan, bestaande uit 96 grondgebonden woningen en 24 wooneenheden voor kleine

huishoudens. Op grond van bovenstaande is derhalve uitgegaan van 120 woningen (worst-case). Overeenkomstig de Handleiding risicoberekeningen buisleidingen is worst-case voor alle woningen en wooneenheden uitgegaan van het kengetal voor wonen van 2,4 personen per woning, met een aanwezigheid van 50% gedurende de dagperiode en 100% gedurende de nacht. Dit betekent dat in de dagperiode 144 personen aanwezig zijn en in de nacht 288 personen.

Het groepsrisico per kilometer buisleiding

Met betrekking tot de buisleidingen N-566-02 en N-566-11 geldt dat zowel in de huidige als toekomstige situatie geen groepsrisico is berekend.

Bestrijding en beperking van omvang van ongeval

De inrichting van het gebied is van belang bij het bestrijden van de calamiteit. Bij een dreigende breuk richt de brandweer zich op het veiligstellen van het gebied en het voorkomen van de ontsteking. De Gasunie kan de leiding inblokken indien uitstroming plaatsvindt. Het kan enkele uren duren voordat de leiding is leeggelopen. Indien een directe ontsteking plaatsvindt kunnen hulpdiensten door de hittestaling beperkt de fakkels benaderen om gewonden te helpen. Deze kunnen zelf niet geblust worden.

Vanwege het gegeven dat ten tijde van een fakkelbrand hulpverleners het invloedsgebied van de aardgastransportleiding niet kunnen binnen treden door de te hoge hittestraling, is het irrelevant dat de aardgastransportleiding bereikbaar moet zijn voor hulpverleningsvoertuigen. Daarentegen dient de omgeving van de aardgastransportleiding wel goed bereikbaar te zijn zodat de hulpverleners na afsluiting van de aardgastransportleiding secundaire branden kunnen bestrijden, mensen kunnen redden en het gebied kunnen ontruimen. De omgeving van het plangebied / de buisleidingen is (in de toekomstige situatie) goed bereikbaar voor hulpdiensten.

Effectbeperkende maatregelen op het gebied van zelfredzaamheid

In het algemeen kan er bij zelfredzaamheid onderscheid gemaakt worden tussen schuilen en ontvluchten. Het zelfredzame vermogen van personen is een belangrijk gegeven om grote effecten bij een incident te voorkomen. Het maatgevende scenario voor ongevallen met aardgastransportleidingen is verticale uitstroming. Dit houdt in dat slachtoffers kunnen vallen door de warmtestraling en een drukgolf. Daarnaast kunnen rondvliegende brokstukken en/of glasscherven zware schade toebrengen aan zowel personen als gebouwen.

Voor onderhavige situatie, gelet op het feit dat het plangebied enkel gelegen is binnen de 1% letaliteitscontour, is het leidend advies om te schuilen binnen de bestaande bebouwing.

Beperkte verantwoording transportroutes

Het plangebied is gelegen binnen de maximale effectenafstanden van de over de Rijksweg vervoerde gevaarlijke stof GT4 (toxisch gas) en de over de spoorlijn vervoerde gevaarlijke stoffen A, B2, B3, D3 en D4 (brandbaar gas, (zeer) toxisch gas en (zeer) toxisch vloeistof). Hieronder worden de verschillende scenario's en de hieraan verbonden implicaties ten aanzien van de aspecten zelfredzaamheid en bestrijdbaarheid besproken.

Brandbaar gas

Bij brandbaar gas zijn verschillende scenario's mogelijk:

- wanneer het uitstromende gas niet direct wordt ontstoken, verspreidt zich een brandbare wolk in de omgeving. Afhankelijk van de wijze van opslag ontstaat ook een vloeistofplas. Op het moment dat de wolk binnen de explosiegrenzen is en een ontstekingsbron tegenkomt vindt er een gasbrand plaats;
- indien de verbrandingssnelheid hiervan laag is, spreekt men van een flash fire. Het belangrijkste effect hiervan is warmtestraling. De overdruk is niet significant;
- indien de verbrandingssnelheid hoger is dan de geluidssnelheid kan een gaswolkexplosie ontstaan. Dit heeft een schokgolf als gevolg. De hogere verbrandingssnelheid is het gevolg van obstakels in de wolk. Door deze obstakels ontstaat er overdruk.
- bij ontsteking van de vloeistofplas ontstaat een plasbrand met als belangrijkste effect warmtestraling;
- een BLEVE (staat voor Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion) treedt op wanneer een vat met brandbaar, onder druk tot vloeistof verdicht gas, in één keer volledig bezwijkt. Hierbij ontstaat een snel expanderende wolk van damp en vloeistofdruppeltjes. Bij onmiddellijke ontsteking / ontbranding brandt de wolk van buitenaf af, waarbij aanzienlijke warmtestraling en een schokgolf optreedt.

Bestrijdbaarheid

Bij een gasbrand (flash fire) kunnen ter preventie enkel organisatorische maatregelen genomen worden. Voor effectreductie kan de omgeving gekoeld worden; gasbranden zelf zijn niet te blussen. Bij een gaswolkexplosie kan ter preventie ontstekingsbronnen in de buurt van het spoor beperkt worden alsmede zorgen voor minder verdamping (plasafmeting, type stof, etc.). Er is geen effectieve bestrijding indien brand ontstaat, aangezien de explosie te snel gebeurt om adequaat te reageren. Indien het gas gedetecteerd wordt kan er gealarmeerd worden, gevolgd door het beperken/stopzetten van de uitstroming en/of verdamping. Er is weinig tijd om te schuilen. Indien het vermoeden bestaat dat er een explosie plaats zal vinden kunnen gebouwen / de directe omgeving ontruimd worden. Voor de BLEVE geldt als preventieve maatregelen de opslagtank koelen bij brand in de omgeving. Er is geen effectieve bestrijding, noch is er veel tijd om te schuilen bij het plaatsvinden van dit scenario. Indien er vermoedt wordt dat een BLEVE plaats zal vinden kunnen gebouwen / de directe omgeving ontruimd worden.

Zelfredzaamheid

Binnen het invloedsgebied van een BLEVE-scenario is vluchten het uitgangspunt waarbij gerealiseerd moet worden dat, indien daadwerkelijk een BLEVE dreigt, de vluchttijd bijzonder kort is. In geval van een calamiteit is een vroegtijdige alarmering van levensbelang om ervoor te zorgen dat de aanwezigen veilig kunnen vluchten. De mogelijkheden om op eigen kracht te kunnen vluchten vanuit gebouwen nemen toe door (nood)uitgangen en vluchtroutes zoveel mogelijk loodrecht van het spoor af te richten. Op die manier worden vluchtende personen afgeschermd door de bebouwing zelf.

Toxisch scenario

Bij (zeer) toxische vloeistoffen is het scenario dat ten gevolge van een calamiteit bij een inrichting of bij transport van toxische stoffen er een lekkage ontstaat en een vloeistofplas vormt. Vervolgens verdampen deze toxische vloeistoffen waardoor een gaswolk ontstaat (met dezelfde gevolgen als

een gaswolk van toxisch gas). Bij een ongeval met een toxisch gas ontstaat direct een toxische gaswolk. Bij de toxische scenario's zit er enige tijd tussen het ontstaan van het ongeval en het optreden van letsel bij aanwezigen. Daarbij is ook de duur van de blootstelling van invloed op de ernst van het letsel. De omvang, verplaatsingsrichting en verstrooiing van de gaswolk is mede afhankelijk van de weersgesteldheid op dat moment.

Bronbestrijding is bij een toxische vloeistof mogelijk door de vloeistof af te dekken. Hierdoor wordt de verdamping verminderd. Voor toxische gassen kan alleen aan bronbestrijding worden gedaan indien het om een lekkage gaat. De brandweer kan dan proberen om het gat te dichten. Effectbestrijding is tevens mogelijk door de concentratie te verdunnen, bijvoorbeeld met behulp van een waterscherm. Dit is alleen mogelijk als de brandweer tijdig aanwezig is.

Bij het ineens vrijkomen van de gehele inhoud van de tank, zal deze effectbestrijding lastig te realiseren zijn. De mogelijkheden voor slachtofferreductie worden bepaald op basis van de mogelijkheden om de vergiftiging te behandelen. Slachtofferreductie is ook mogelijk door snelle ontruiming/evacuatie. Het niet of korter blootstellen aan een toxische stof zal het aantal slachtoffers verminderen.

Ventilatie

Bij blootstelling aan een toxisch gas is 'schuilen' vaak de beste wijze van zelfredzaamheid. Omdat blootstelling aan een toxisch gas het bepalende scenario is, biedt 'schuilen' de beste wijze om de zelfredzaamheid te vergroten. Schuilen vindt plaats binnen bouwwerken. De mate waarin deze bouwwerken afsluitbaar zijn tegen de indringing van toxisch gas en de tijdsduur dat deze bouwwerken worden blootgesteld zijn hierbij parameters. Onduidelijk is in welke mate de geprojecteerde bebouwing luchtdicht zal zijn en, indien de woningen mechanische ventilatie zullen krijgen, wordt voorzien van een noodknop zodat deze bij een toxische wolk kan worden uitgeschakeld.

Algemene aandachtspunten c.q. maatregelen

NL-Alert

Het gebruik van een NL-Alert moet personen waarschuwen voor de gevolgen van het incident. Daarbij is het van belang dat dit systeem voldoende dekkend is. De Veiligheidsregio draagt in samenwerking met overheden zorg voor een dergelijk systeem.

Risicocommunicatie

Door actief te communiceren over risico's zal de zelfredzaamheid namelijk worden vergroot. Bovenstaande genoemde (aandachts)punten met betrekking tot de mogelijk op te treden scenario's kunnen bewustwording en daarmee de zelfredzaamheid vergroten.

De aanwezige personen worden niet gezien als verminderd zelfredzaam.

Opkomsttijd brandweer

De opkomsttijd van de brandweer voldoet aan de zorgnorm (12 minuten voor nieuwe woonfuncties). Aan de Professor Aalbersestraat 2 te Zevenaar is de dichtstbijzijnde brandweerkazerne gelegen. De opkomsttijd bedraagt maximaal 8 minuten. Hiermee wordt voldaan aan de zorgnorm.

Conclusies

Uit de uitgevoerde inventarisatie en de hierop uitgevoerde groepsrisicoberekening met het programma CAROLA is gebleken dat (een gedeelte van) het plangebied gelegen is binnen de 1% letaliteitscontour van beide buisleidingen, en evenals binnen de maximale effectafstanden van gevaarlijke stoffen die vervoerd worden over de spoorlijn Zevenaar – Emmerich (D) en de Rijksweg A12. Uit de groepsrisicoberekeningen ten aanzien van de buisleidingen is gebleken dat er voorts geen groepsrisico is berekend; echter dient wel conform het Bevb, artikel 12 het groepsrisico beperkt te worden verantwoord. Voorts is conform artikel 7 en 8 van het Bevt ten aanzien van de spoorlijn en de Rijksweg de verantwoordingsplicht beperkt ingevuld. Voor de genoemde mogelijke scenario's zijn de gevolgen met betrekking tot de aspecten zelfredzaamheid en bestrijdbaarheid inzichtelijk gemaakt.

Het wordt geadviseerd om voorliggend rapportage voor te leggen aan de regionale brandweer / de Veiligheidsregio om vast te stellen of eventuele aanvullende adviesmaatregelen worden benoemd.

Wij gaan ervan uit u hiermee op passende wijze van dienst te zijn geweest.

Met vriendelijke groet,

Tritium Advies B.V.

drs. R. Schumacher
Junior projectleider Ruimtelijke ordening

Dit document is digitaal gegenereerd en derhalve niet voorzien van een handtekening. De inhoud is aantoonbaar gecontroleerd en vrijgegeven. Het document mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd. Door derden aangebrachte wijzigingen en/of toevoegingen dan wel oneigenlijk gebruik van het document vallen niet onder de verantwoording van Tritium Advies.

Bijlage

1. Bureau Kragten: Groepsrisicoberekening CAROLA

BIJLAGE 1:



EXTERNE VEILIGHEID BUISLEIDINGEN

SLEEG TE ZEVENAAR

Opdrachtgever:
Projectnr:
Datum:

Tritium Advies
TRI006
22 februari 2021

EXTERNE VEILIGHEID BUISLEIDINGEN

SLEEG TE ZEVENAAR

Opdrachtgever:	Tritium Advies
Projectnr:	TRI006
Rapportnr:	20210222-TRI006-RAP-CAR 1.0
Status:	Definitief
Datum:	22 februari 2021

Opsteller:
PC

Verificatie:
BDEC

Validatie:
BDEC

T 088 - 33 66 333
F 088 - 33 66 099
E info@kragten.nl



© 2021 Kragten
Niets uit dit rapport mag worden veeleenvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook zonder voorafgaande toestemming van Kragten. Het is tevens verboden informatie en kennis verwerkt in dit rapport ter beschikking te stellen aan derden of op andere wijze toe te passen dan waaraan in de overeenkomst toestemming wordt verleend.



INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	4
2	BUISLEIDINGEN	5
2.1	Inleiding	5
2.2	Wettelijk kader	5
2.3	Inventarisatie lokale buisleidingen	5
2.4	Plaatsgebonden risico	6
2.5	Berekening hoogte groepsrisico	6
2.5.1	Berekening groepsrisico buisleiding N-566-02-deel-1	7
2.5.1.1	Huidige situatie	7
2.6	Toekomstige situatie	8
2.6.1	Berekening groepsrisico buisleiding N-566-11-deel-1	9
2.6.1.1	Huidige situatie	9
2.7	Toekomstige situatie	10
3	CONCLUSIE	11

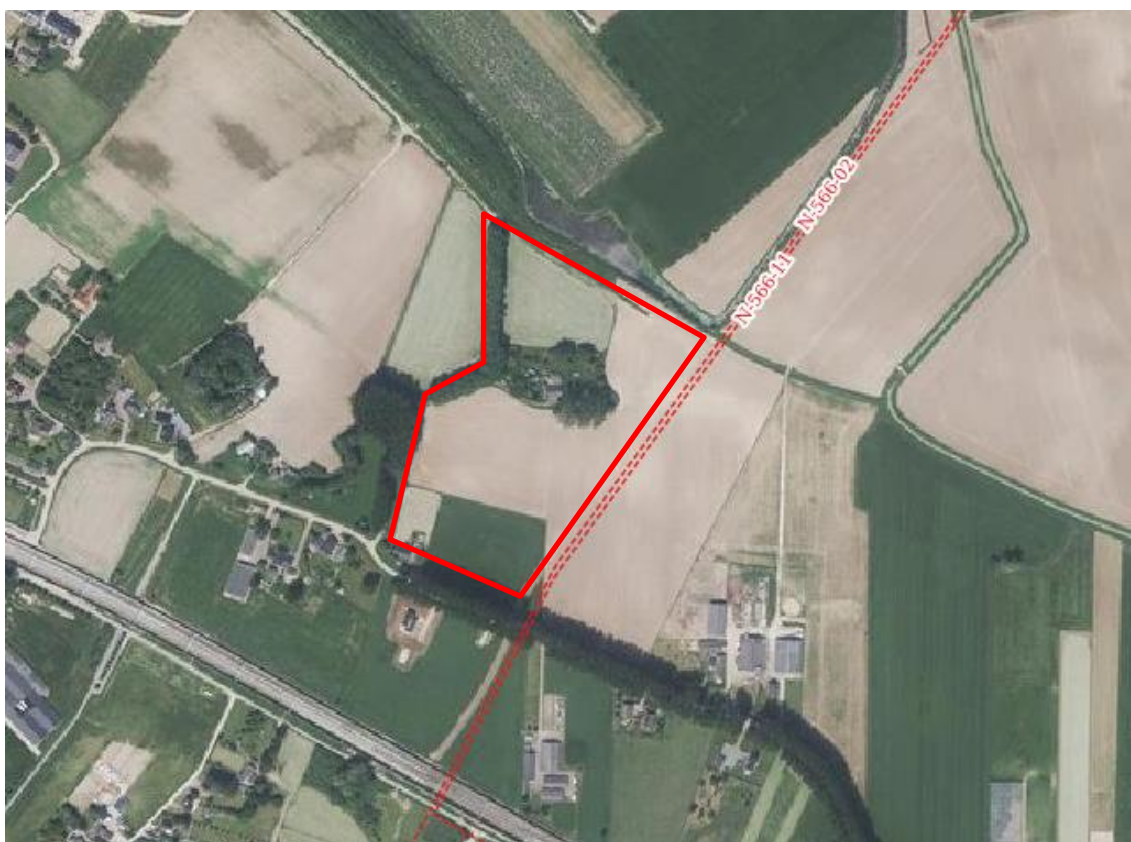
BIJLAGEN

B1	RESULTATEN CAROLA-BEREKENING – HUIDIGE SITUATIE
B2	RESULTATEN CAROLA-BEREKENING – TOEKOMSTIGE SITUATIE

1 INLEIDING

In opdracht van Tritium Advies is door Kragten een onderzoek uitgevoerd naar de externe veiligheidsrisico's van het transport van gevaarlijke stoffen door buisleidingen ten behoeve van een woningbouwproject aan de Sleeg te Zevenaar. Het plan omvat de realisatie van 96 woningen en 24 wooneenheden voor kleinere huishoudens. De bestaande bebouwing wordt geamoveerd.

Het plangebied is gelegen binnen het invloedsgebied van twee hogedruk aardgasleidingen. Onderzocht is of de buisleidingen een belemmering vormen voor het plangebied. Tevens is bepaald welke effecten het plan heeft op de hoogte van het groepsrisico van de betreffende buisleidingen. De berekeningen hebben overeenkomstig de voorschriften plaatsgevonden met het rekenprogramma CAROLA. In afbeelding 1 is de globale ligging van het plangebied en de buisleidingen weergegeven.



Afbeelding 1 Globale ligging plangebied en buisleidingen (bron: Signaleringskaart)

2 BUISLEIDINGEN

2.1 Inleiding

Bij de realisatie van (beperkt) kwetsbare objecten dient rekening te worden gehouden met het vervoer van gevaarlijke stoffen door buisleidingen waarvoor bepaalde aan te houden risico-afstanden gelden. Deze afstanden zijn onder andere afhankelijk van de aard van de stof, de druk waaronder deze wordt getransporteerd en de diepteligging, de diameter en wanddikte van de buisleiding. Ten aanzien van de externe veiligheid gaat het met name om de risico's in het geval er iets fout gaat met een hogedruk aardgastransportleiding.

2.2 Wettelijk kader

Het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) en de bijbehorende Regeling externe veiligheid buisleidingen (Revb) zijn op 1 januari 2011 in werking getreden. Het Bevb regelt onder andere welke veiligheidsafstanden moeten worden aangehouden rond buisleidingen met gevaarlijke stoffen. De normstelling is in lijn met het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi).

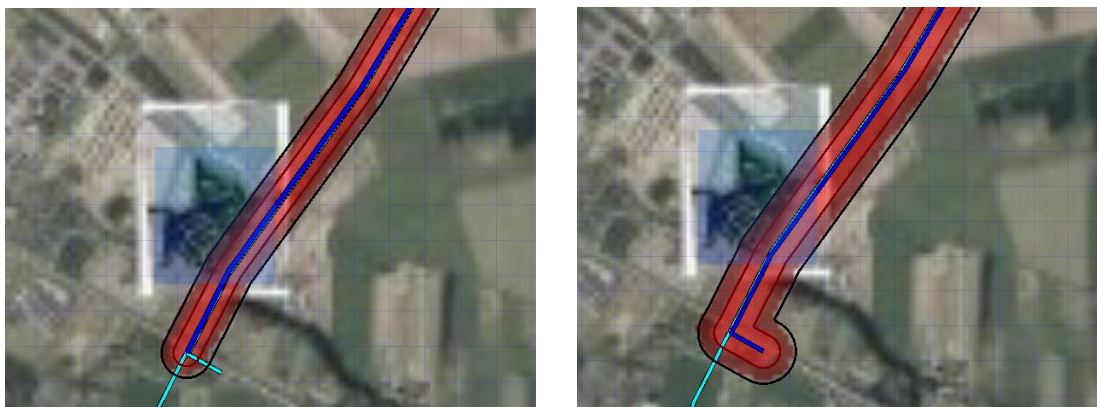
Het begrip risico wordt in beeld gebracht door middel van twee begrippen: het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR). Het PR is de kans per jaar dat een persoon die onafgebroken en onbeschermd op een plaats langs een buisleiding verblijft, komt te overlijden als gevolg van een incident met het transport van gevaarlijke stoffen door die buisleiding. De hoogte van het GR representeert de kans per jaar per kilometer buisleiding dat een groep van 10 of meer personen in de omgeving van de buisleiding in één keer het dodelijk slachtoffer wordt van een ongeval met die buisleiding.

Voor hogedruk aardgasleidingen is sinds 1 mei 2010 het rekenpakket CAROLA beschikbaar voor het berekenen van de externe veiligheidsrisico's van ondergrondse hogedruk aardgastransportleidingen. CAROLA staat voor: Computer Applicatie voor Risicoberekeningen aan Ondergrondse Leidingen met Aardgas. Het rekenpakket is gebaseerd op een rekenmethodiek die is ontwikkeld door Gasunie en het RIVM.

2.3 Inventarisatie lokale buisleidingen

Door de gemeente Zevenaar zijn de leidingdata binnen het inventarisatiegebied rondom het plan opgevraagd bij de leidingbeheerder Gasunie. De beschikbaar gestelde leidinggegevens kunnen in het rekenprogramma CAROLA worden ingelezen om invloedsgebieden inzichtelijk te maken waarbinnen de hoogte van het groepsrisico bepaald dient te worden.

In afbeelding 2 zijn de daadwerkelijke invloedsgebieden, zoals bepaald met het programma CAROLA, weergegeven.



Afbeelding 2 Uitsnede CAROLA invloedsgebied buisleidingen (links N-566-02, rechts N-566-11)
bron: Carola

Het plan is deels gelegen binnen de 1% letaliteitsafstand voor externe veiligheid van buisleidingen N-566-02-deel-1 en N-566-11-deel-1, zodat de invloed van het plan op de hoogte van het groepsrisico voor deze buisleidingen dient te worden bepaald.

2.4 Plaatsgebonden risico

Uit de berekening met behulp van het programma CAROLA blijkt dat voor de genoemde buisleidingen geen 10^{-6} risicocontour wordt berekend. Zie bijlage B1. Het plangebied is derhalve niet gelegen binnen een plaatsgebonden 10^{-6} -risicocontour van een buisleiding.

2.5 Berekening hoogte groepsrisico

Omdat het plangebied (deels) is gelegen binnen de 1% letaliteitsafstand van de genoemde buisleidingen, is met behulp van het programma CAROLA de hoogte van het groepsrisico inzichtelijk gemaakt. De berekeningen zijn voor zowel de huidige situatie gemaakt als voor de toekomstige situatie.

De populatie binnen het plangebied in de huidige situatie, bestaande uit een woning, is gebaseerd op de BAG populatieservice.

Voor de toekomstige situatie is uitgegaan van het planvoornemen dat voorziet in een woningbouwplan, bestaande uit 96 grondgebonden woningen en 24 wooneenheden voor kleine huishoudens. Op grond van bovenstaande is derhalve uitgegaan van 120 woningen.

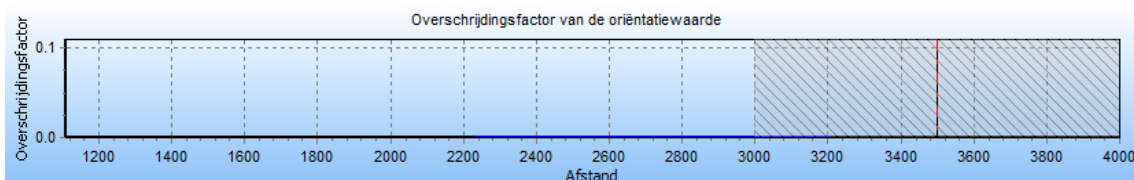
Overeenkomstig de Handleiding risicoberekeningen buisleidingen is worst case voor alle woningen en wooneenheden uitgegaan van het kentel voor wonen van 2,4 personen per woning, met een aanwezigheid van 50% gedurende de dagperiode en 100% gedurende de nacht.

Dit betekent dat in de dagperiode 144 personen aanwezig zijn en in de nacht 288 personen.

2.5.1 Berekening groepsrisico buisleiding N-566-02-deel-1

2.5.1.1 Huidige situatie

In afbeelding 3 is de groepsrisicoscreening voor buisleiding N-566-02-deel-1 opgenomen in de huidige situatie. Ter hoogte van het plangebied wordt geen groepsrisico berekend. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in afbeelding 4.



Afbeelding 3 Groepsrisico screening N-566-02-deel-1 huidige situatie ter hoogte van het plangebied



Afbeelding 4 Kilometer leiding met hoogste overschrijdingsfactor (in groen weergegeven) vóór planrealisatie

In afbeelding 5 is de fN-curve voor de hoogte van het groepsrisico van buisleiding N-566-02-deel-1 van het traject ter hoogte van het plangebied in de huidige situatie weergegeven.

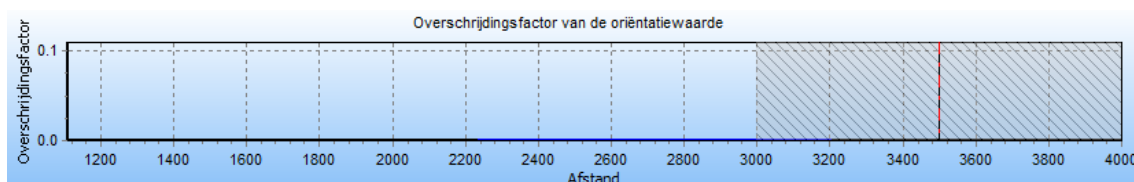


Afbeelding 5 *fN-curve buisleiding N-566-02-deel-1, huidige situatie*

2.6 Toekomstige situatie

Voor de toekomstige situatie is uitgegaan van de personen aantallen, zoals omschreven in hoofdstuk 2.5

Ook in de toekomstige situatie wordt ter hoogte van het plangebied geen groepsrisico berekend, zoals in afbeelding 6 in de groepsrisicoscreening voor buisleiding N-566-02-deel-1 is gevisualiseerd.



Afbeelding 6 *Groepsrisico screening N-566-02-deel-1, toekomstige situatie*

In afbeelding 7 is de fN-curve voor de hoogte van het groepsrisico van buisleiding N-566-02-deel-1 voor de toekomstige situatie weergegeven.

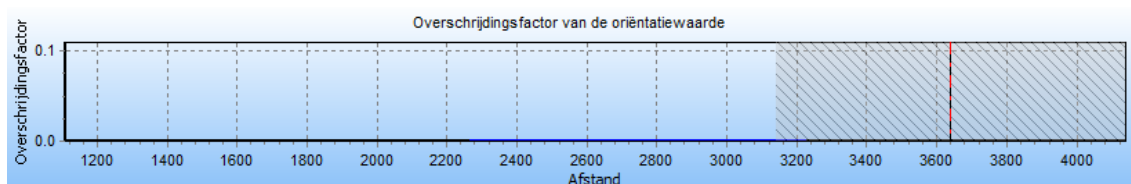


Afbeelding 7 *fN-curve buisleiding N-566-02-deel-1, toekomstige situatie*

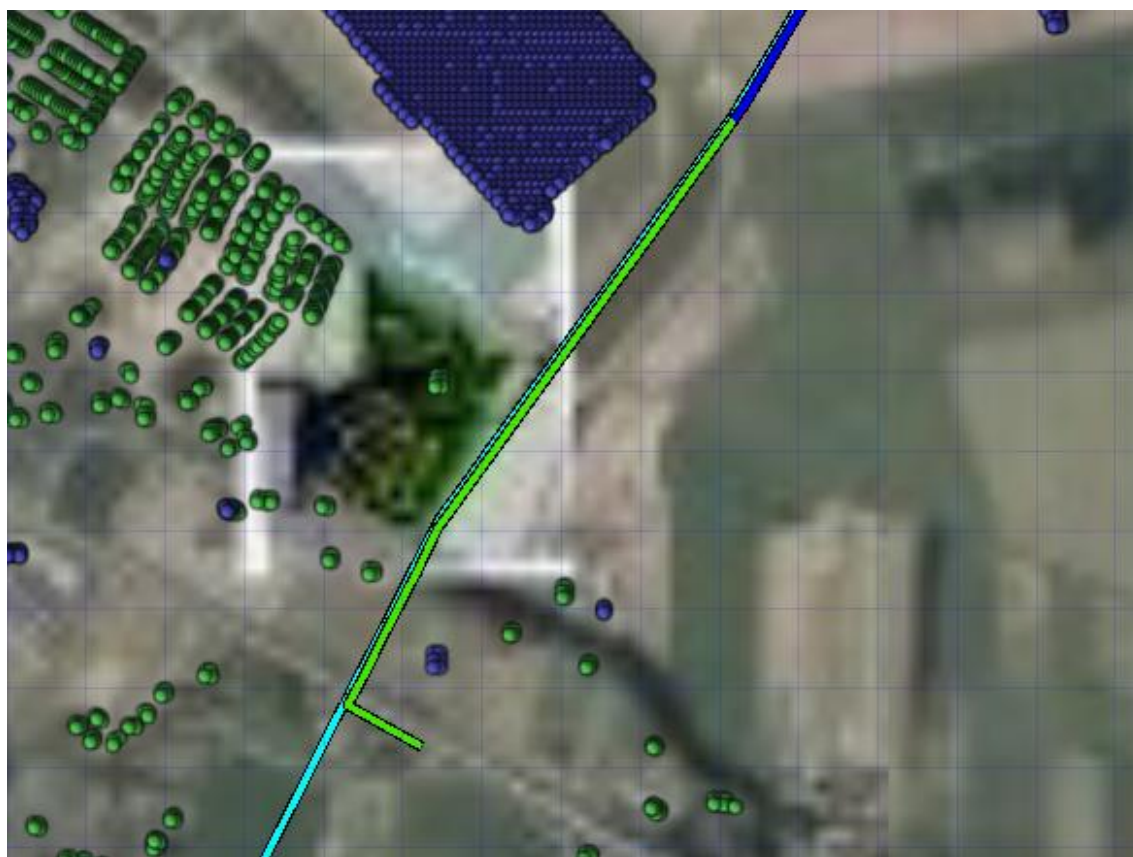
2.6.1 Berekening groepsrisico buisleiding N-566-11-deel1

2.6.1.1 Huidige situatie

In afbeelding 8 is de groepsrisico-screening voor buisleiding N-566-11-deel1 opgenomen in de huidige situatie. Ter hoogte van het plangebied wordt geen groepsrisico berekend. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in afbeelding 9.



Afbeelding 8 Groepsrisico screening N-566-02-deel1 huidige situatie ter hoogte van het plangebied



Afbeelding 9 Kilometer leiding met hoogste overschrijdingsfactor (in groen weergegeven) vóór planrealisatie

In afbeelding 10 is de fN-curve voor de hoogte van het groepsrisico van buisleiding N-566-11-deel1 van het traject ter hoogte van het plangebied in de huidige situatie weergegeven.

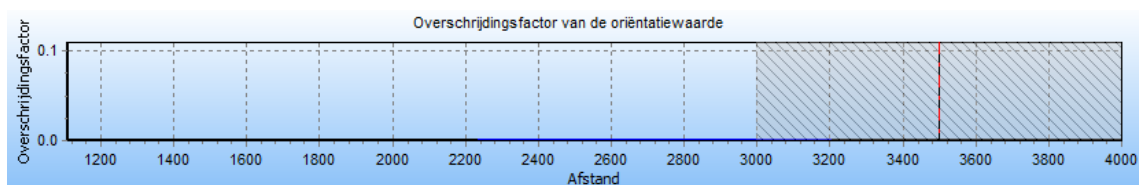


Afbeelding 10 fN-curve buisleiding N-566-1 1-deel-1, huidige situatie

2.7 Toekomstige situatie

Voor de toekomstige situatie is uitgegaan van de personen aantallen, zoals omschreven in hoofdstuk 2.5

Ook in de toekomstige situatie wordt ter hoogte van het plangebied geen groepsrisico berekend, zoals in afbeelding 11 in de groepsrisicoscreening voor buisleiding N-566-1 1-deel-1 is gevisualiseerd.



Afbeelding 11 Groepsrisico screening N-566-1 1-deel-1, toekomstige situatie

In afbeelding 12 is de fN-curve voor de hoogte van het groepsrisico van buisleiding N-566-1 1-deel-1 voor de toekomstige situatie weergegeven.



Afbeelding 12 fN-curve buisleiding N-566-1 1-deel-1, toekomstige situatie

3 CONCLUSIE

In opdracht van Tritium Advies is door Kragten een onderzoek uitgevoerd naar de externe veiligheidsrisico's van het transport van gevaarlijke stoffen door buisleidingen ten behoeve van een woningbouwproject aan de Sleeg te Zevenaar. Het plan omvat de realisatie van 96 woningen en 24 wooneenheden voor kleinere huishoudens. De bestaande bebouwing wordt geamoveerd.

Onderzocht is of de buisleidingen een belemmering vormen voor de planontwikkeling. Tevens is bepaald welke effecten de plannen hebben op de hoogte van het groepsrisico van de betreffende buisleidingen. De berekening heeft overeenkomstig de voorschriften plaatsgevonden met het rekenprogramma CAROLA.

Uit de berekening volgt dat het plangebied niet is gelegen binnen een plaatsgebonden 10^{-6} -risicocontour van een buisleiding. Het plangebied ligt deels binnen de 1% letaliteitsafstand voor externe veiligheid van buisleidingen N-566-02-deel 1 en N-566-11-deel 1, zodat de invloed van het plan op de hoogte van het groepsrisico voor deze buisleidingen is bepaald.

Voor de buisleidingen is de hoogte van het groepsrisico zowel vóór als ná planrealisatie berekend. Uit deze berekeningen blijkt dat zowel in de huidige als toekomstige situatie voor beide buisleidingen geen groepsrisico berekend wordt.

In artikel 12 lid 3 van het Besluit externe veiligheid buisleidingen juncto artikel 8 van de Regeling externe veiligheid buisleidingen is opgenomen wanneer sprake is van het verantwoorden van het groepsrisico. In onderhavige situatie is sprake van een beperkte verantwoordingsplicht. Voor een verantwoording van het groepsrisico moet door het bevoegd gezag advies worden gevraagd bij de regionale brandweer/Veiligheidsregio.

BIJLAGEN

B1 RESULTATEN CAROLA-BEREKENING – HUIDIGE SITUATIE

Kwantitatieve Risicoanalyse Sleeg Zevenaar

Huidige situatie

Inhoud

1 Inleiding	4
2 Invoergegevens	6
2.1 Interessegebied	6
2.2 Relevante leidingen	7
2.3 Populatie.....	9
3 Plaatsgebonden risico	11
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 7100_leiding-A-512-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	11
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 7100_leiding-A-523-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	12
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 7100_leiding-N-566-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	13
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 7100_leiding-N-566-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	14
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 7100_leiding-N-566-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	15
3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor 7100_leiding-N-567-20-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	16
3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor 7100_leiding-N-567-28-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	17
4 Groepsrisico screening	18
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 7100_leiding-A-512-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	18
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 7100_leiding-A-523-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	19
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 7100_leiding-N-566-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	20
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 7100_leiding-N-566-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	21
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 7100_leiding-N-566-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	22
4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor 7100_leiding-N-567-20-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	23
4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor 7100_leiding-N-567-28-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	24
5 FN curves.....	26
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 7100_leiding-A-512-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1110.00 en stationing 2110.00	26
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 7100_leiding-A-523-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00.....	26
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 7100_leiding-N-566-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1770.00 en stationing 2770.00	27
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 7100_leiding-N-566-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00	27

5.5	Figuur 5.5 FN curve voor 7100_leiding-N-566-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1790.00 en stationing 2790.00	27
5.6	Figuur 5.6 FN curve voor 7100_leiding-N-567-20-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00	28
5.7	Figuur 5.7 FN curve voor 7100_leiding-N-567-28-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 340.00	28
6	Referenties	29

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	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 22-02-2021.

Dit project is opgeslagen onder de naam P:\prj100\TRI\006\2_Werk\Onderzoek\Externe veiligheid\1_Carola\Sleeg Zevenaar.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 08-02-2021.

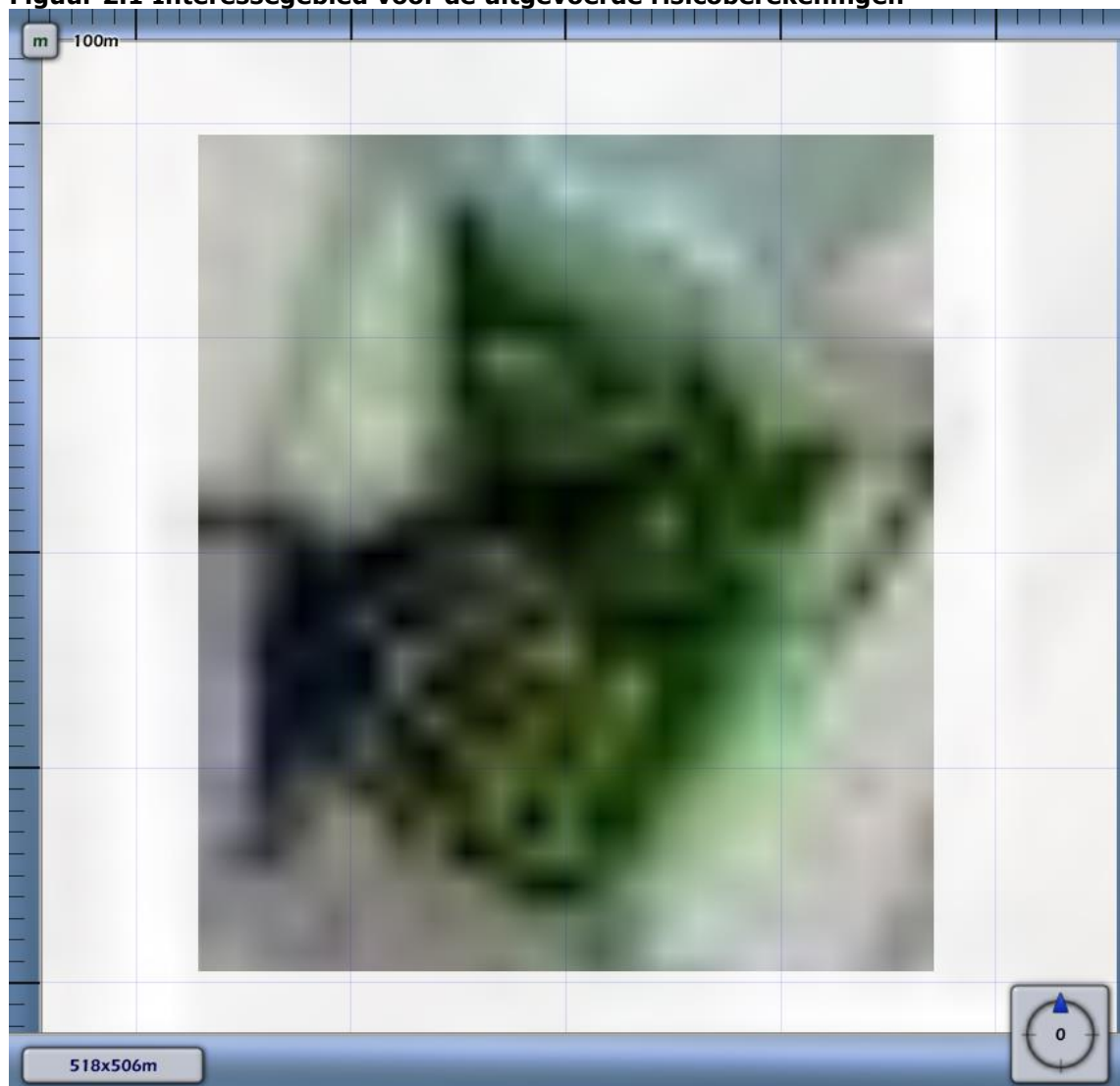
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Deelen. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

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

2.1 Interessegebied

Het interessegebied is weergegeven in figuur 2.1

Figuur 2.1 Interessegebied voor de uitgevoerde risicoberekeningen



2.2 Relevante leidingen

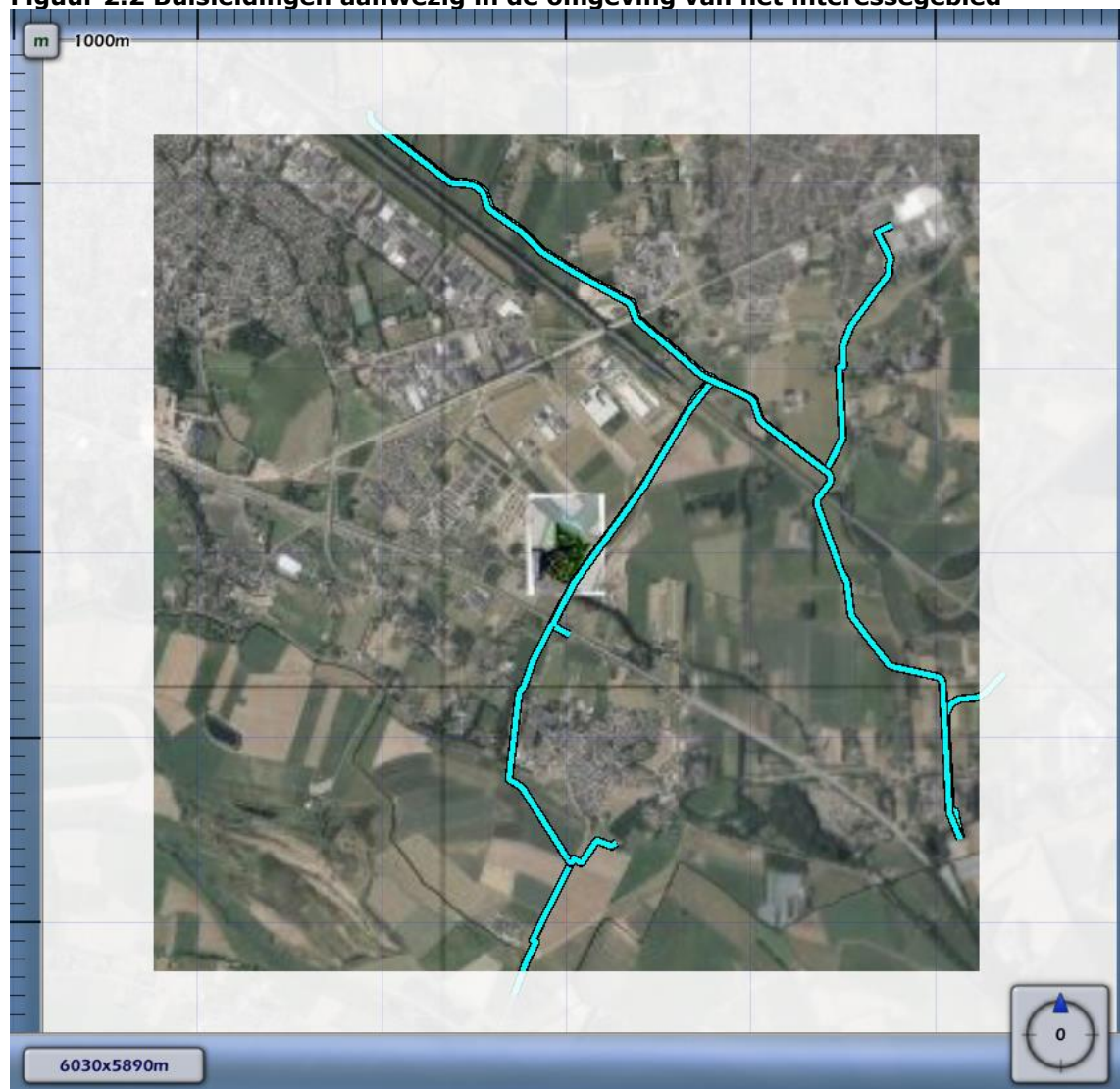
Op basis van het gespecificeerde interessegebied zijn de volgende aardgastransportleidingen meegenomen.

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	7100_leiding-A-512-deel-1	914.00	66.20	28-01-2021
N.V. Nederlandse Gasunie	7100_leiding-A-523-deel-1	1220.00	66.20	28-01-2021
N.V. Nederlandse Gasunie	7100_leiding-N-566-02-deel-1	219.10	40.00	28-01-2021
N.V. Nederlandse Gasunie	7100_leiding-N-566-10-deel-1	168.30	40.00	28-01-2021
N.V. Nederlandse Gasunie	7100_leiding-N-566-11-deel-1	323.80	40.00	28-01-2021
N.V. Nederlandse Gasunie	7100_leiding-N-567-20-deel-1	168.30	40.00	28-01-2021
N.V. Nederlandse Gasunie	7100_leiding-N-567-28-deel-1	114.30	40.00	28-01-2021

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

De leidingen zijn gevisualiseerd in figuur 2.2.

Figuur 2.2 Buisleidingen aanwezig in de omgeving van het interessegebied



Leidingen meegenomen in de risicoberekeningen	
---	---

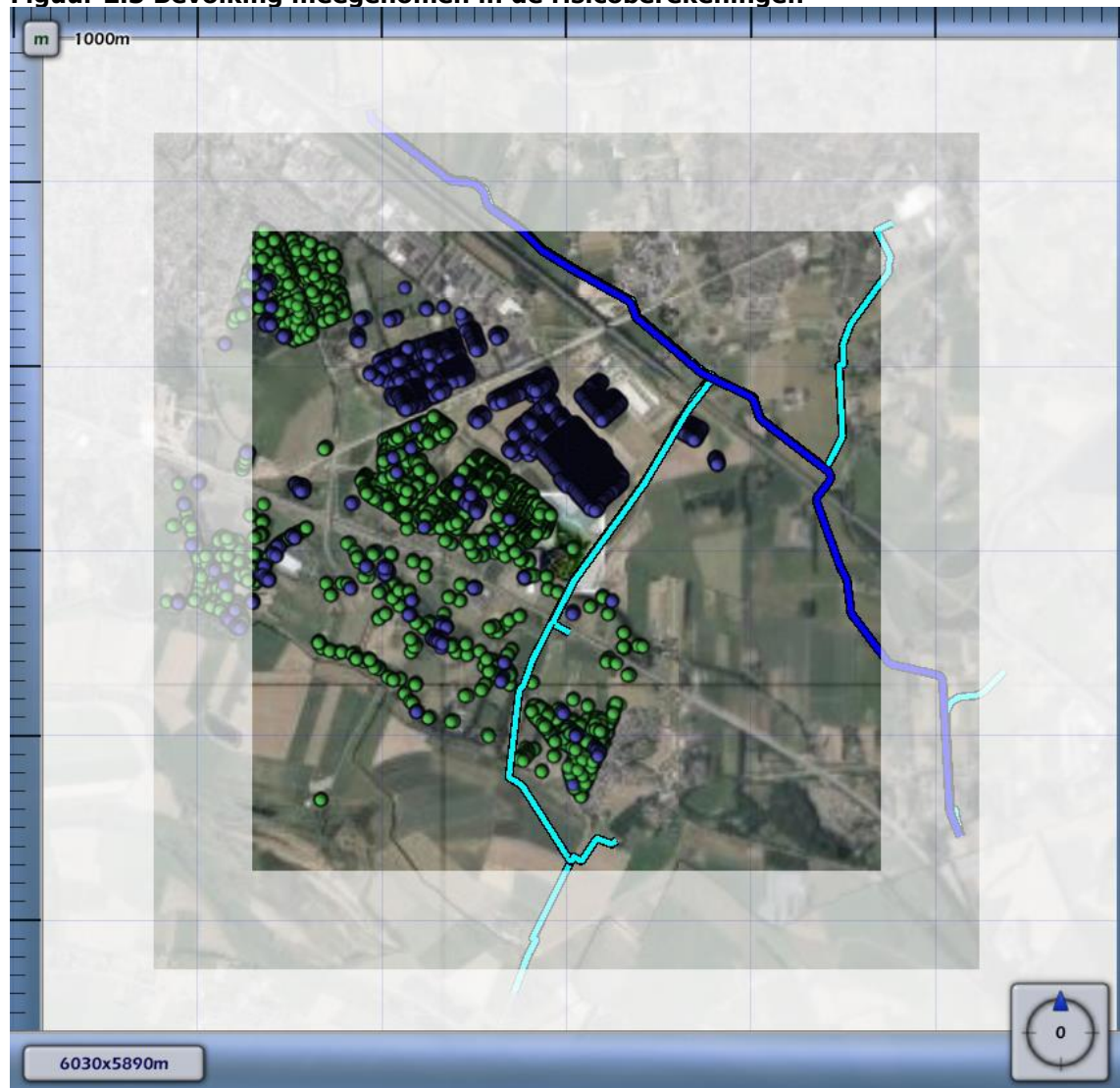
De volgende risicomitigerende maatregelen zijn meegewogen in de risicostudie:

Leidingnaam	Mitigerende maatregel	Begin stationing	Eind stationing
7100_leiding-A-512-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	5259.840	5503.020

2.3 Populatie

De ingevoerde populatie is weergegeven in figuur 2.3

Figuur 2.3 Bevolking meegenomen in de risicoberekeningen



Populatietype	Polygoonpunten	Populatiepolygoon
Wonen		
Werken		
Evenement		

Populatiepolygonen

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

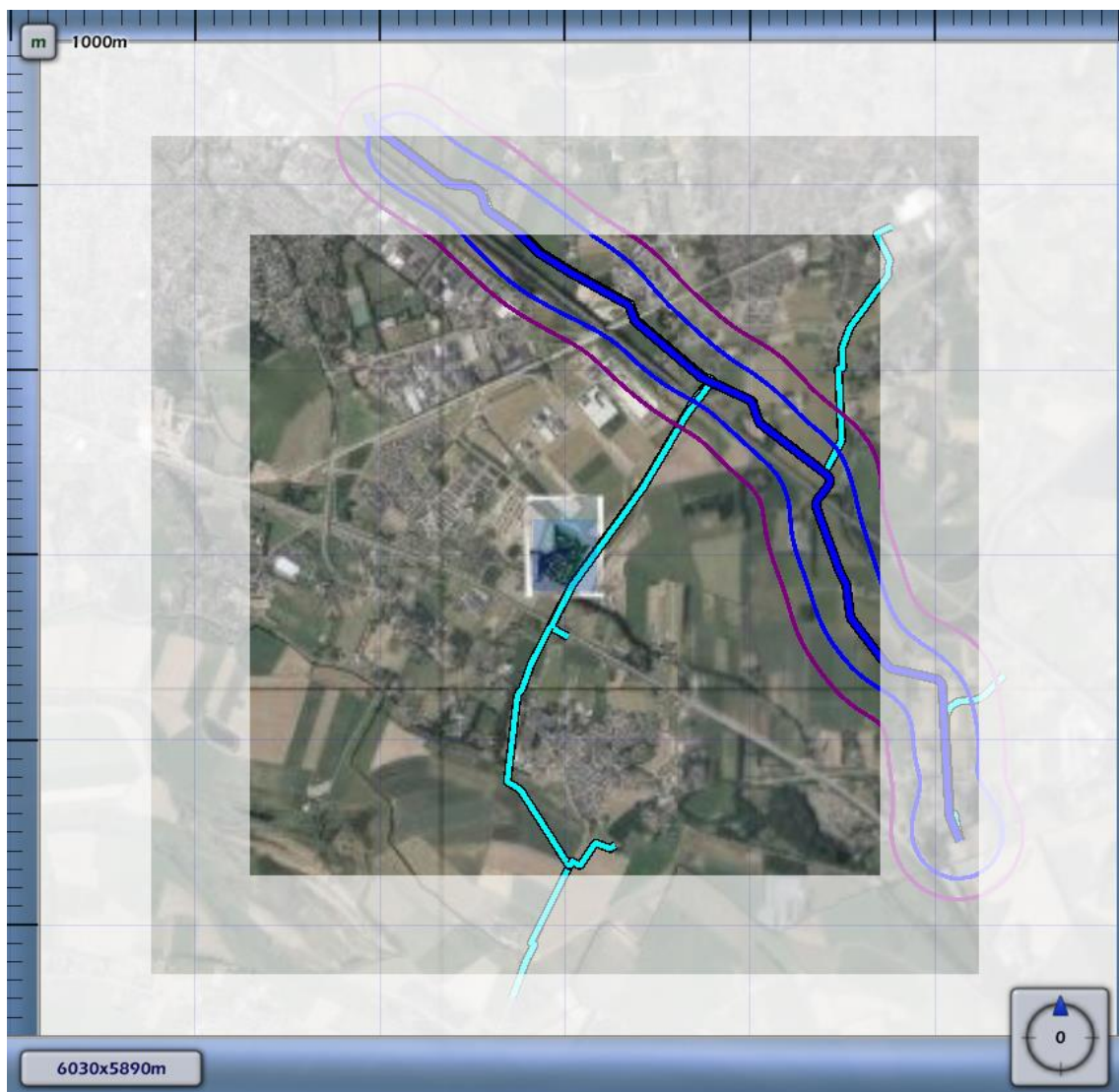
Populatiebestanden

Pad				
TRI006+Sleeg+17,+Zevenaar_geval+1_resultaten_resultaten\bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt				
TRI006+Sleeg+17,+Zevenaar_geval+1_resultaten_resultaten\industrie-dag100-nacht30.txt				
TRI006+Sleeg+17,+Zevenaar_geval+1_resultaten_resultaten\kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt				
TRI006+Sleeg+17,+Zevenaar_geval+1_resultaten_resultaten\wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt		Wonen	4895	

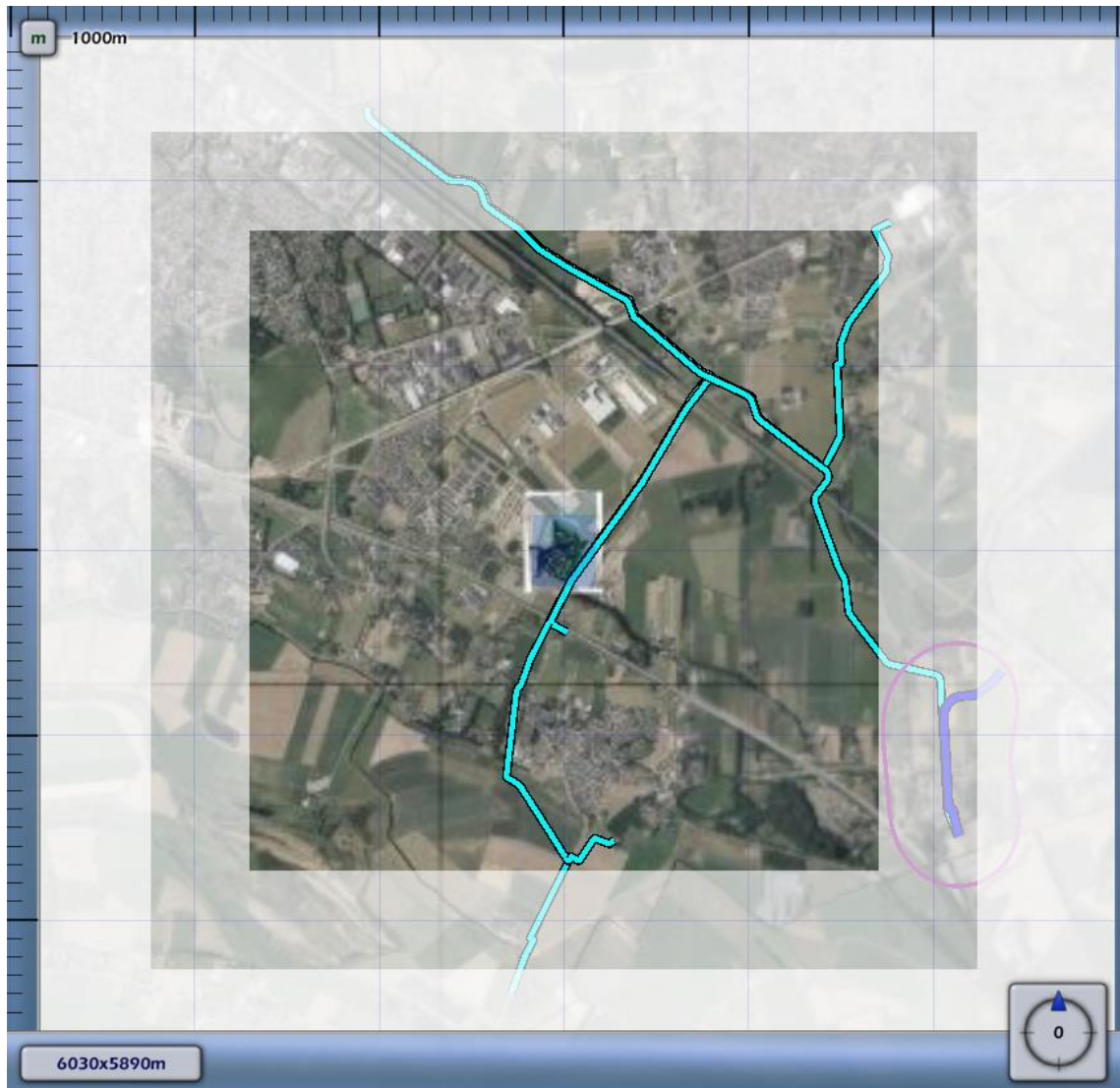
3 Plaatsgebonden risico

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.

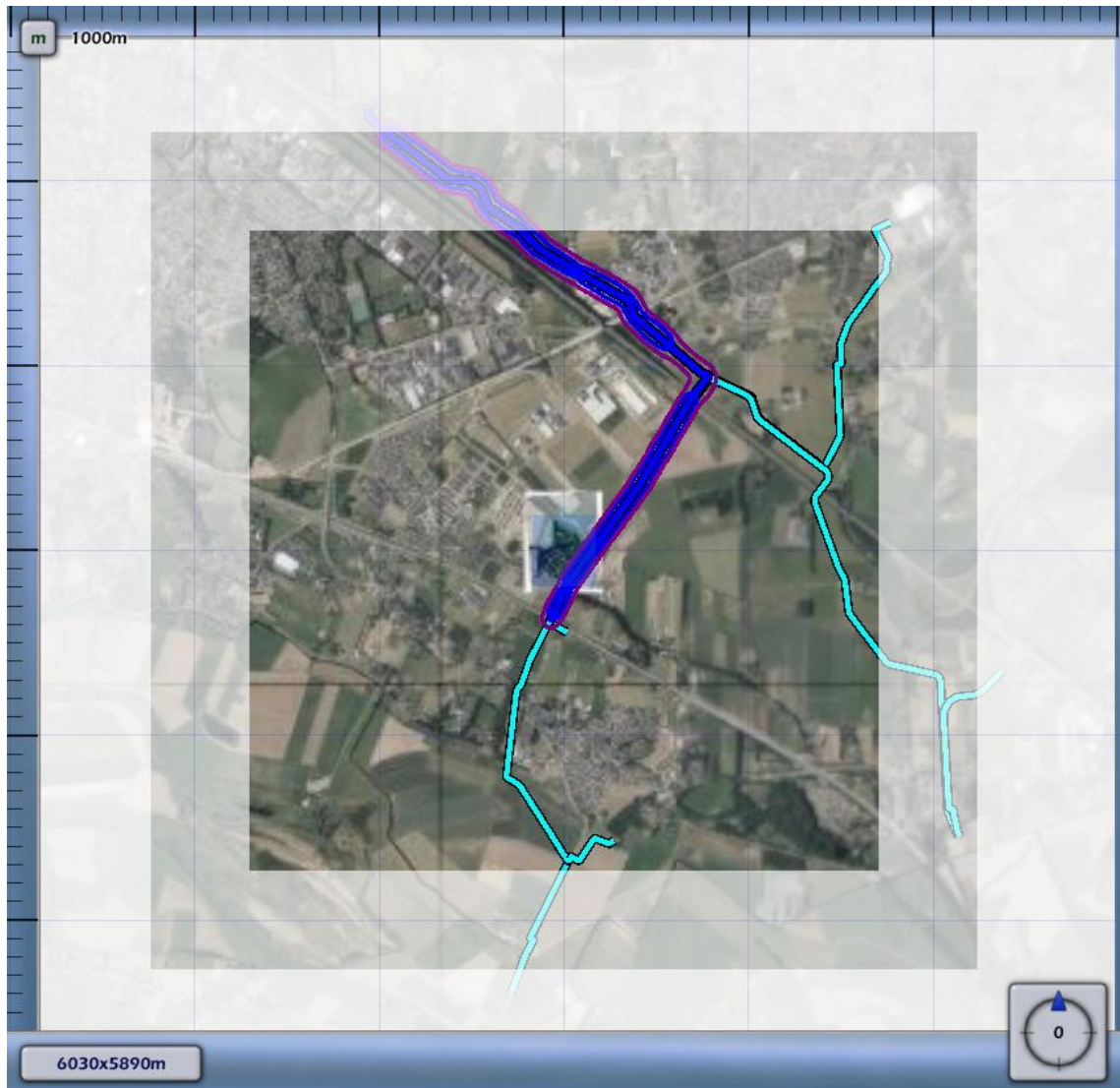
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 7100_leiding-A-512-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



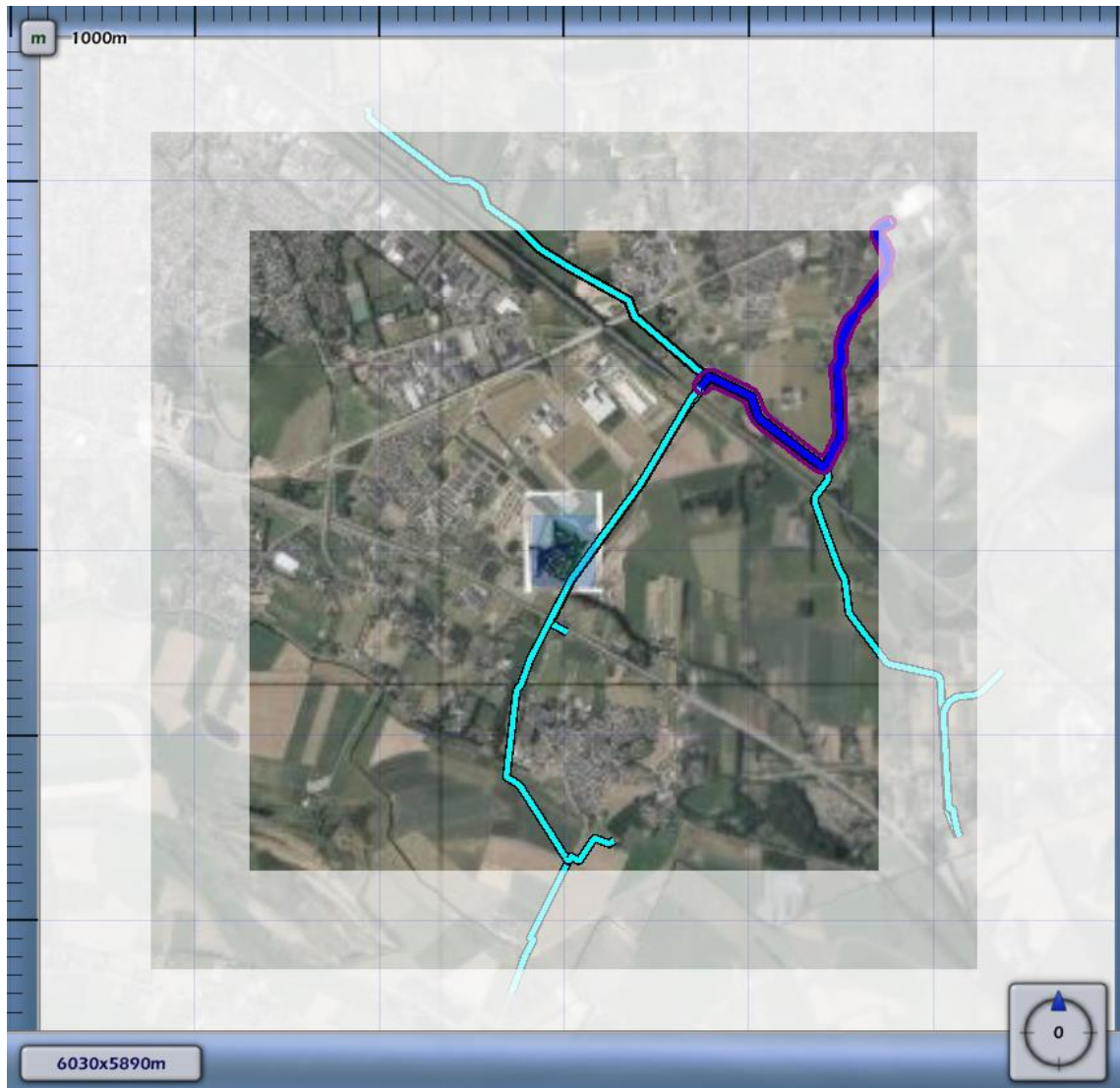
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 7100_leiding-A-523-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



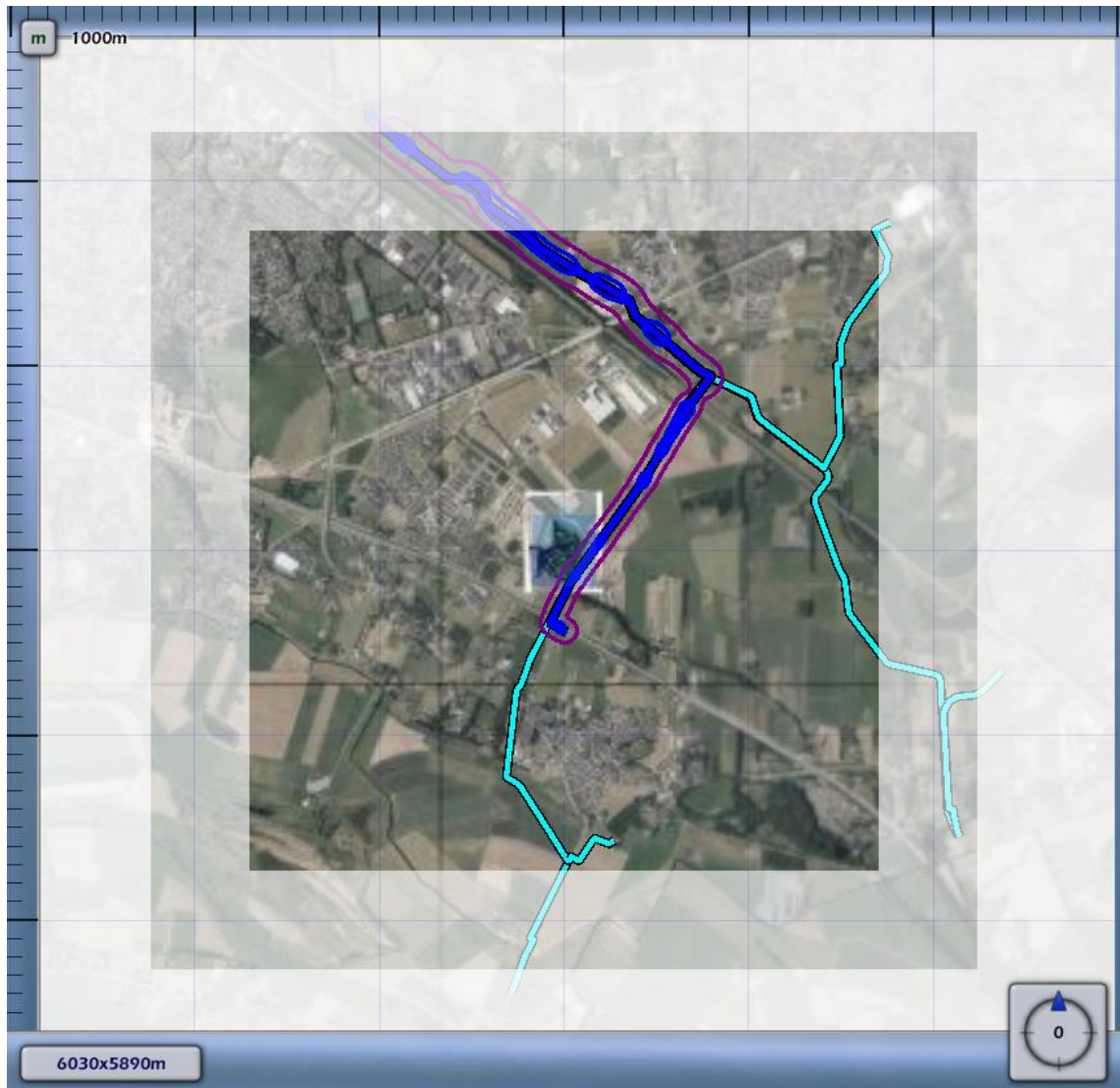
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 7100_leiding-N-566-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



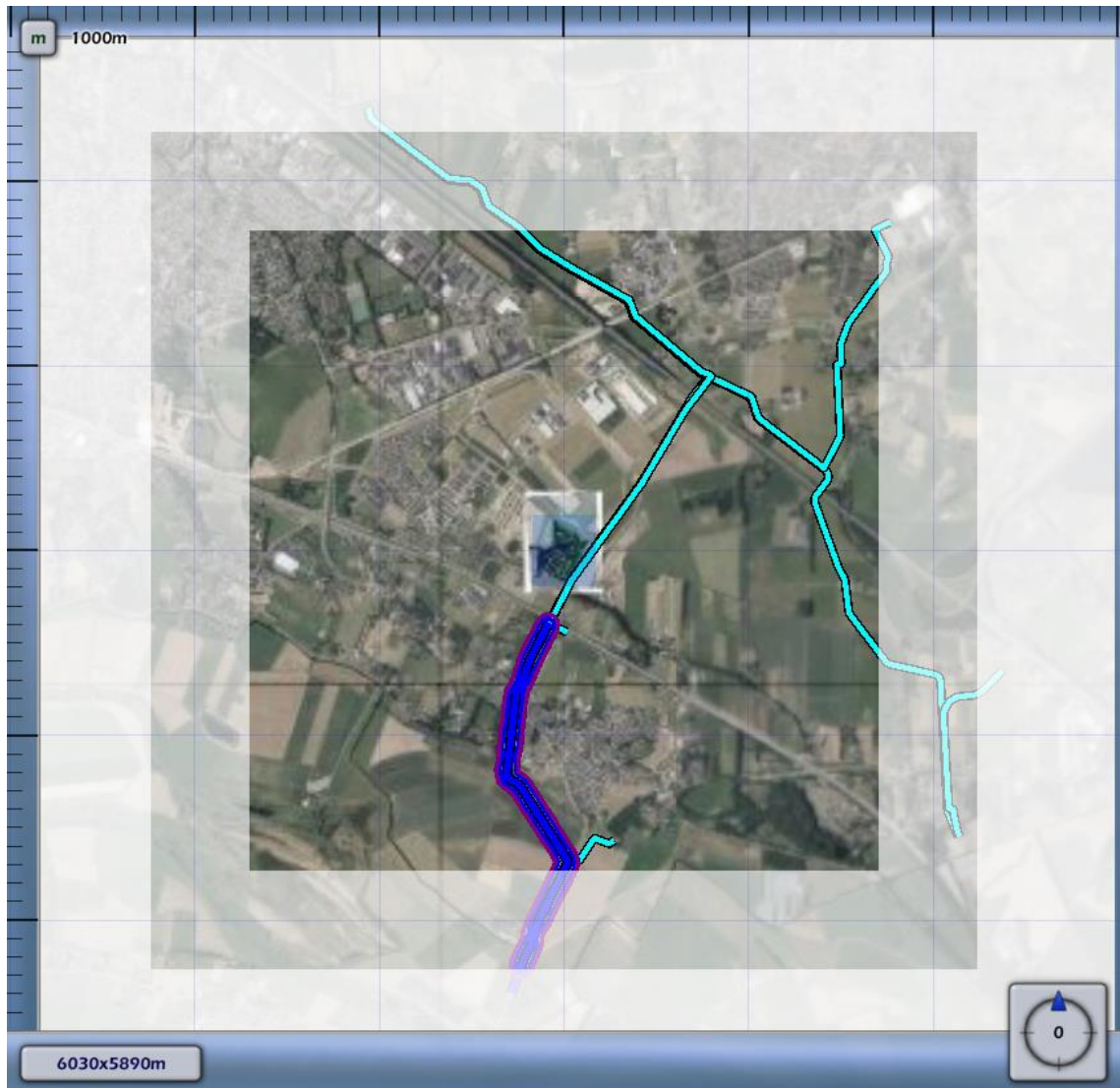
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 7100_leiding-N-566-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



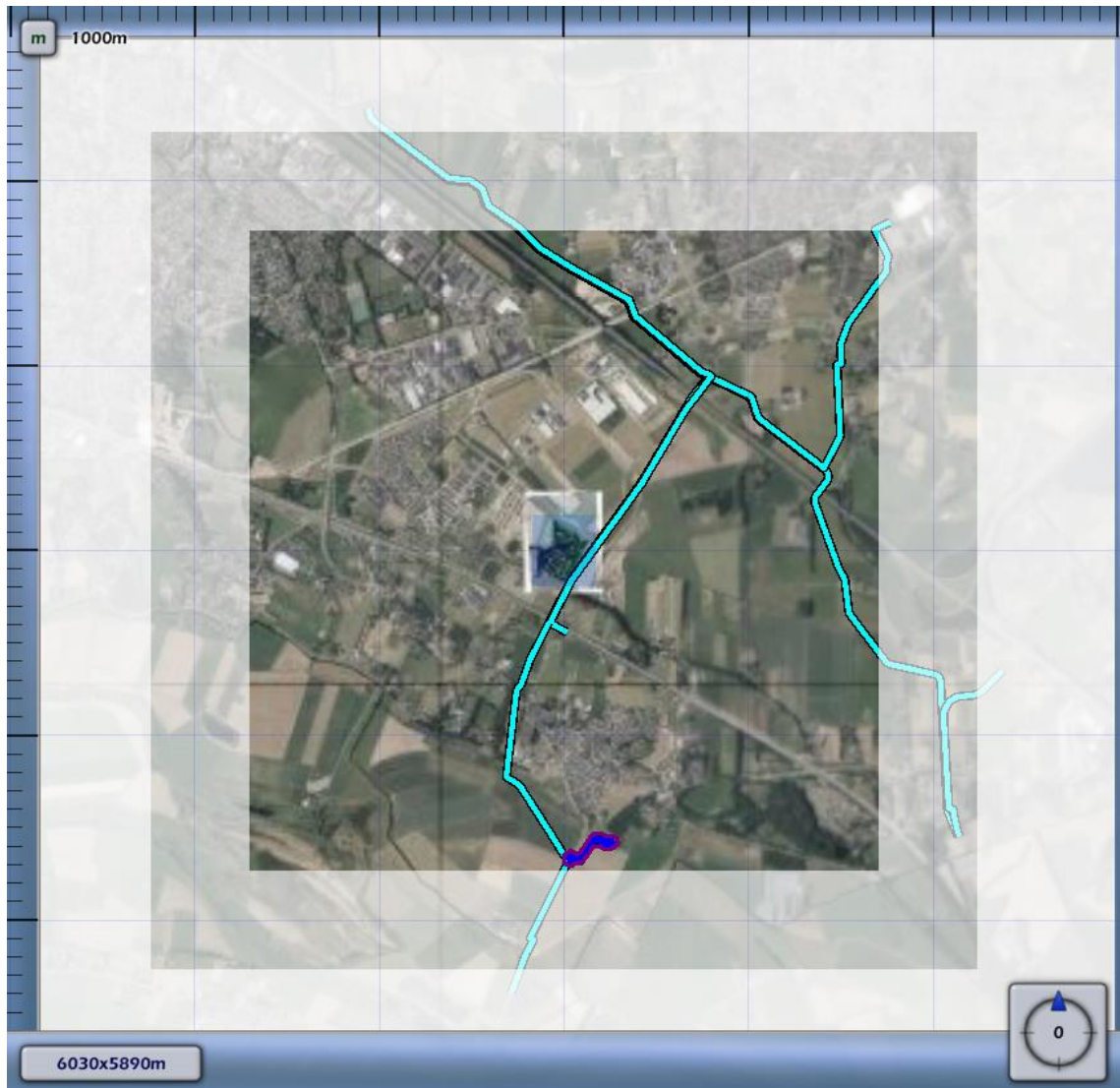
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 7100_leiding-N-566-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor 7100_leiding-N-567-20-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor 7100_leiding-N-567-28-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



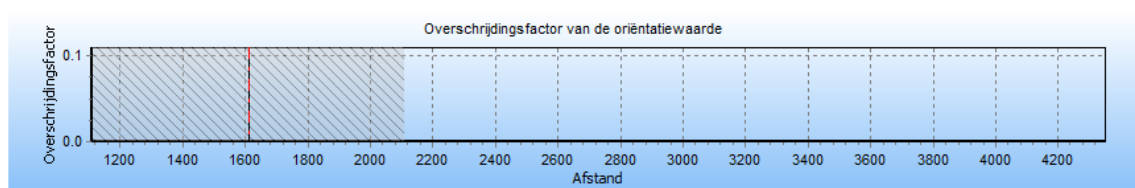
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

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.

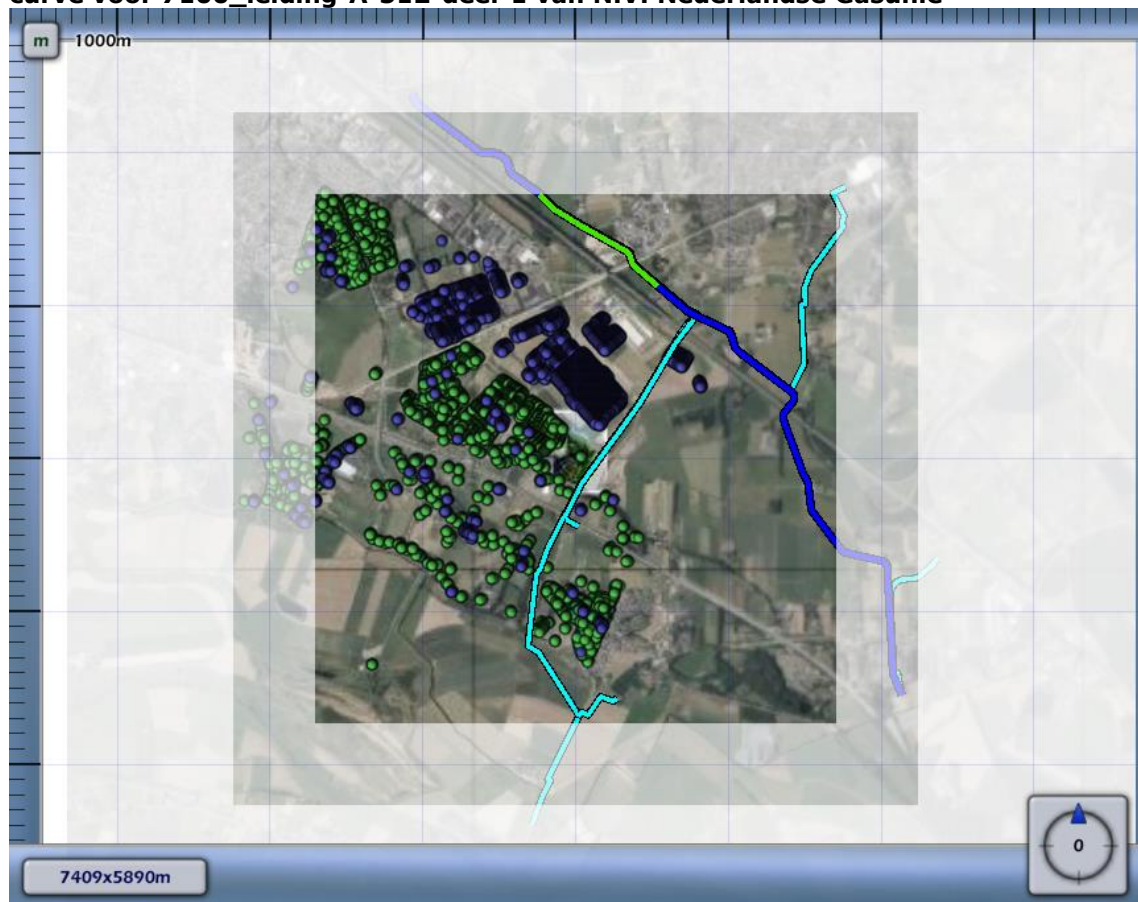
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 7100_leiding-A-512-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



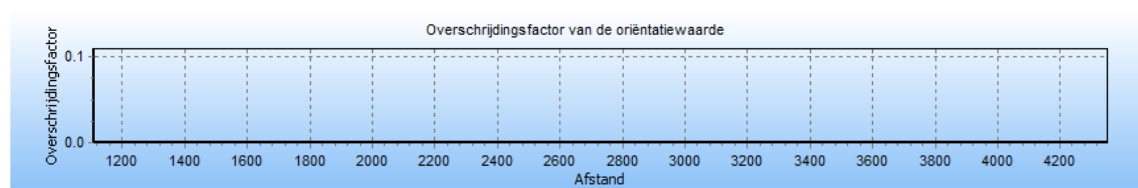
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1110.00 en stationing 2110.00. 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 7100_leiding-A-512-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



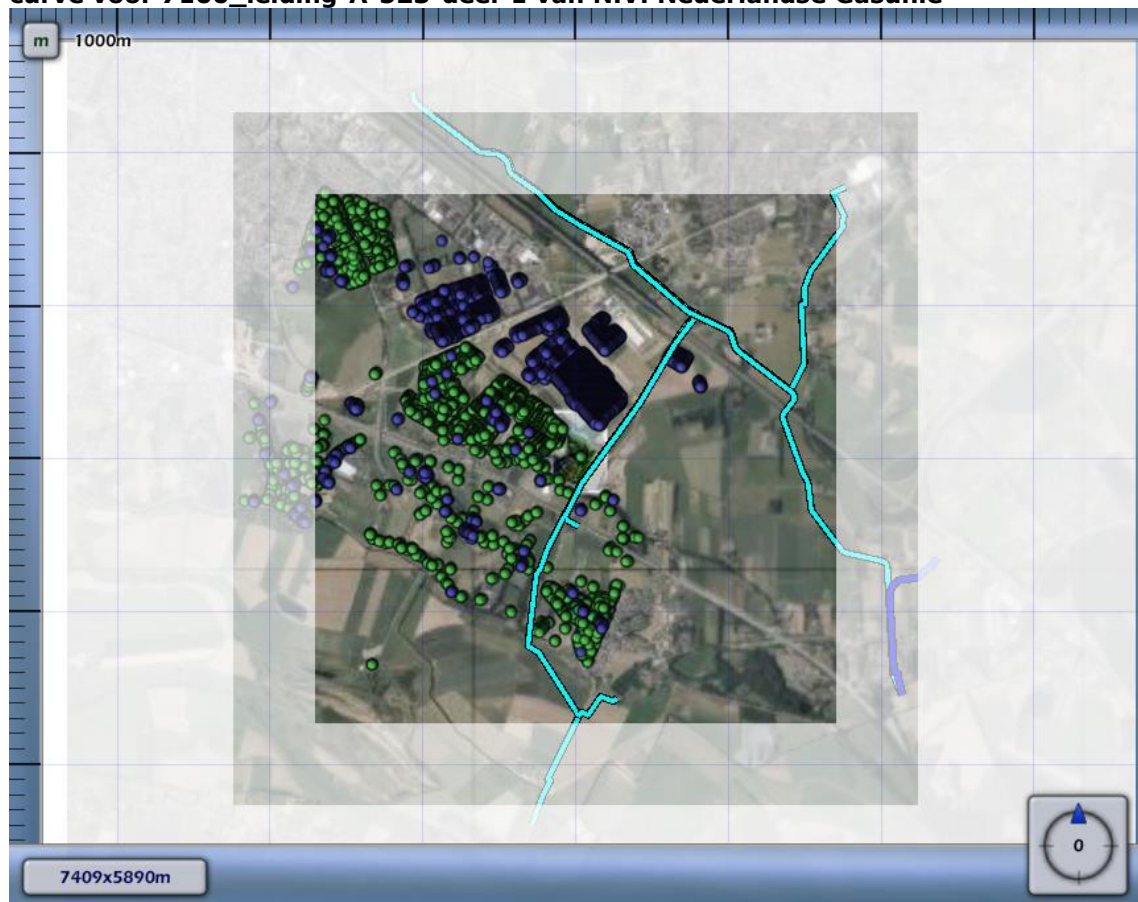
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 7100_leiding-A-523-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



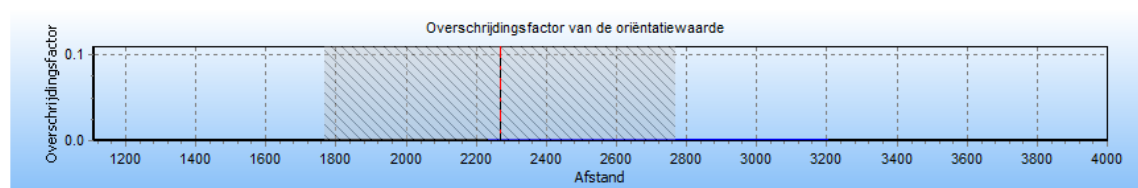
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 7100_leiding-A-523-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



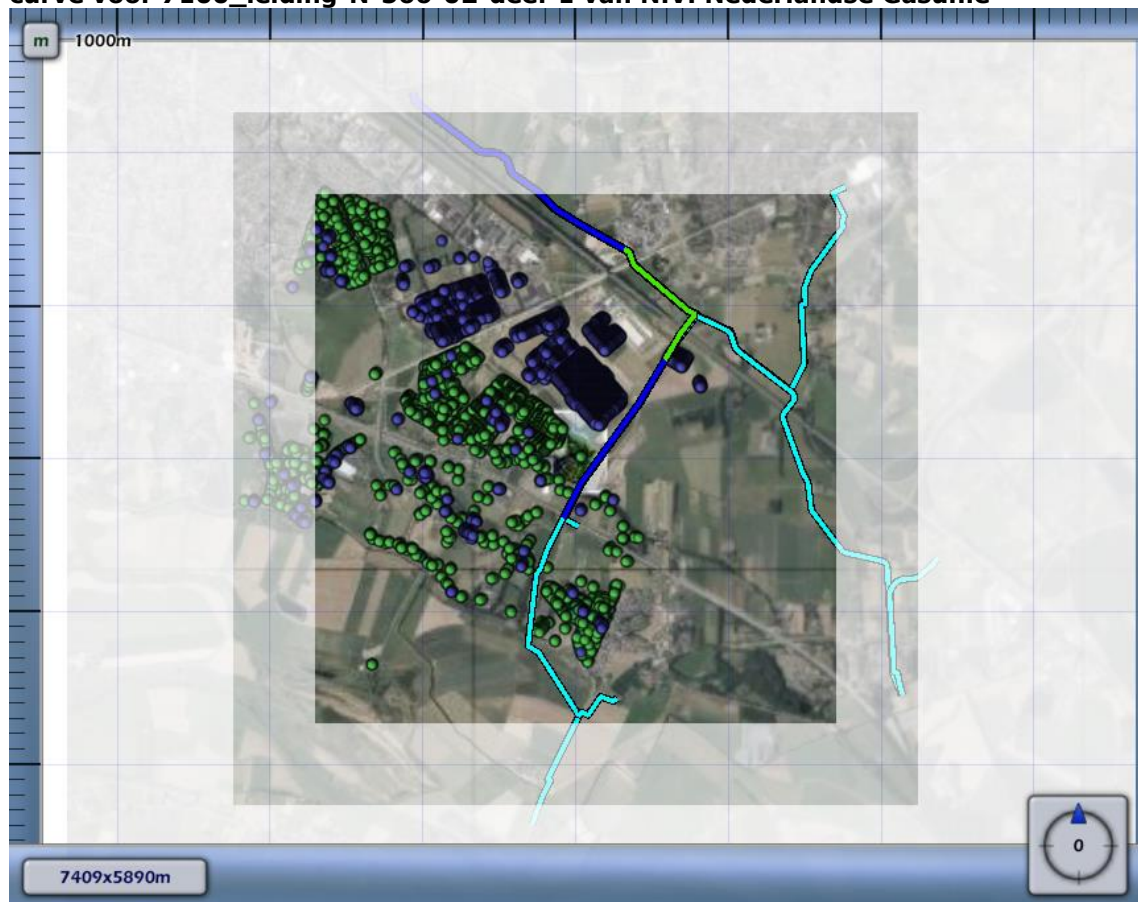
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 7100_leiding-N-566-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



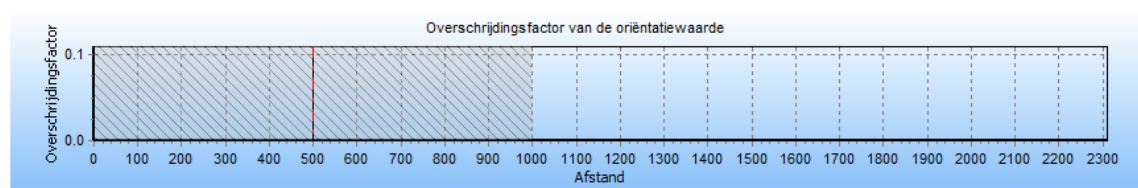
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van $9.71\text{E-}008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $9.711\text{E-}004$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1770.00 en stationing 2770.00. 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 7100_leiding-N-566-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



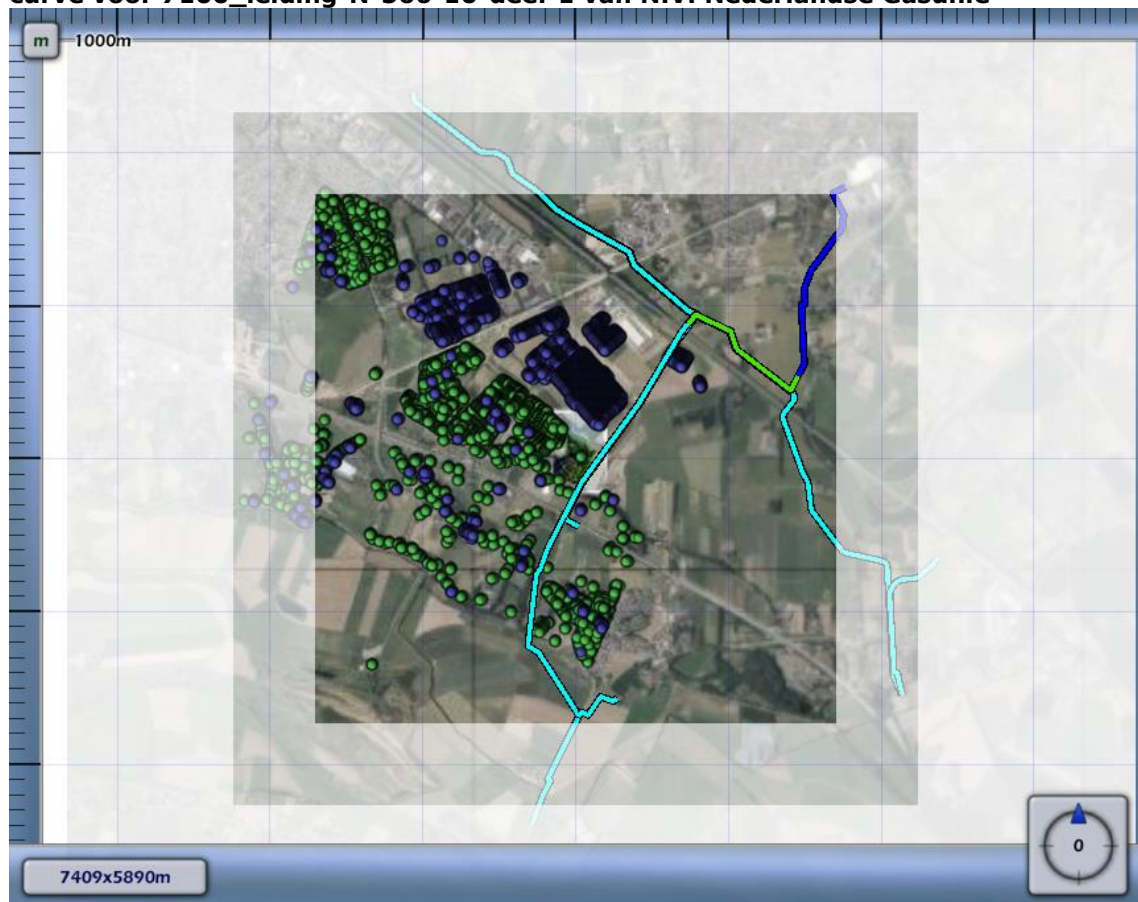
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 7100_leiding-N-566-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



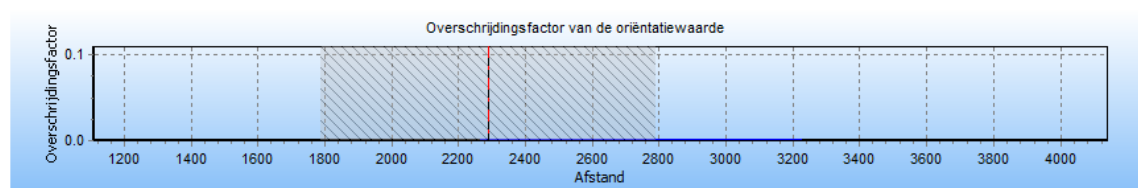
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 1000.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.4

Figuur 4.4 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 7100_leiding-N-566-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



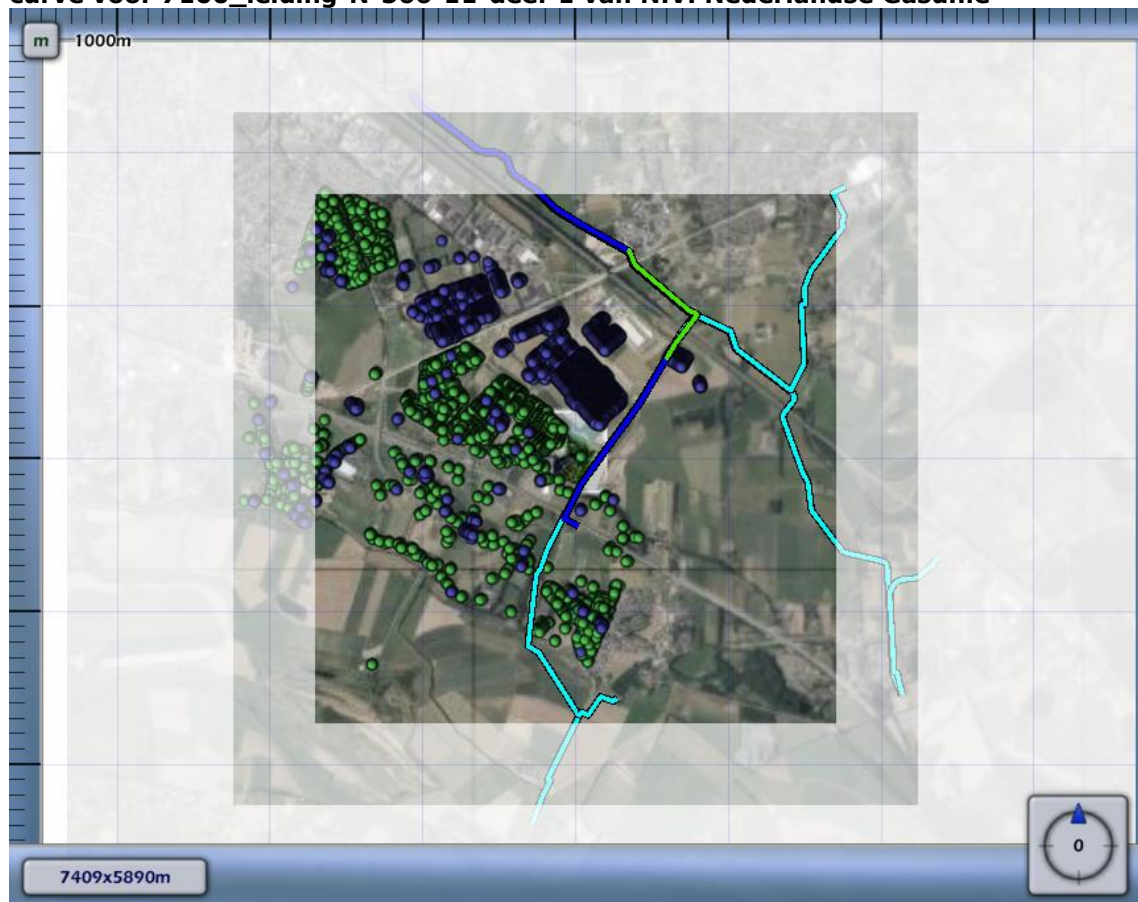
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 7100_leiding-N-566-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



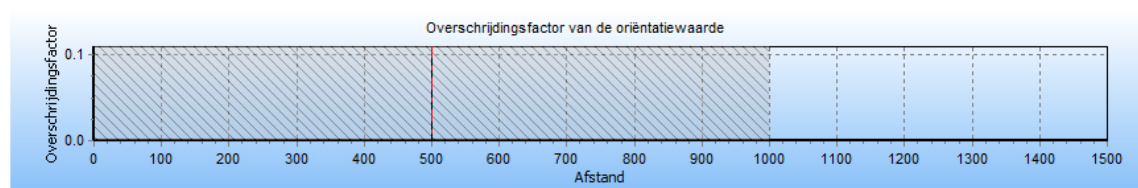
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 24 slachtoffers en een frequentie van $1.54E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $8.891E-004$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1790.00 en stationing 2790.00. 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 7100_leiding-N-566-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



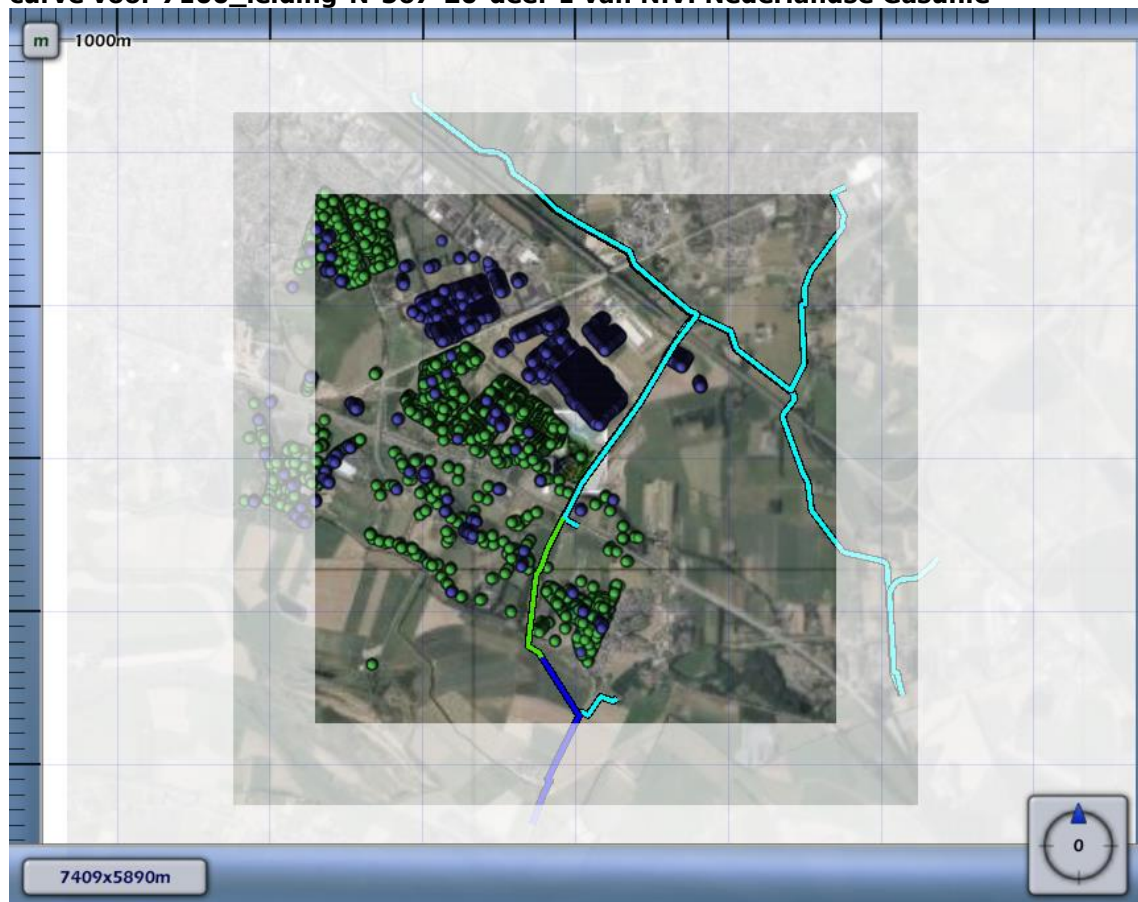
4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor 7100_leiding-N-567-20-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



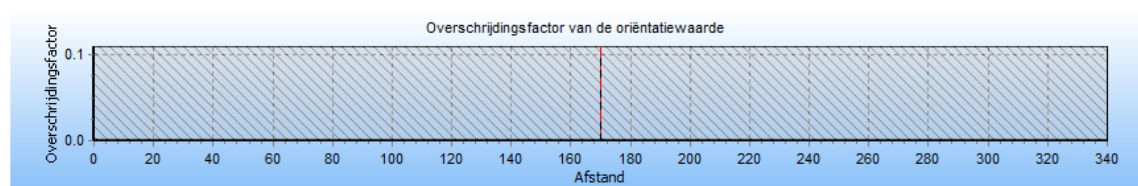
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 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 7100_leiding-N-567-20-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



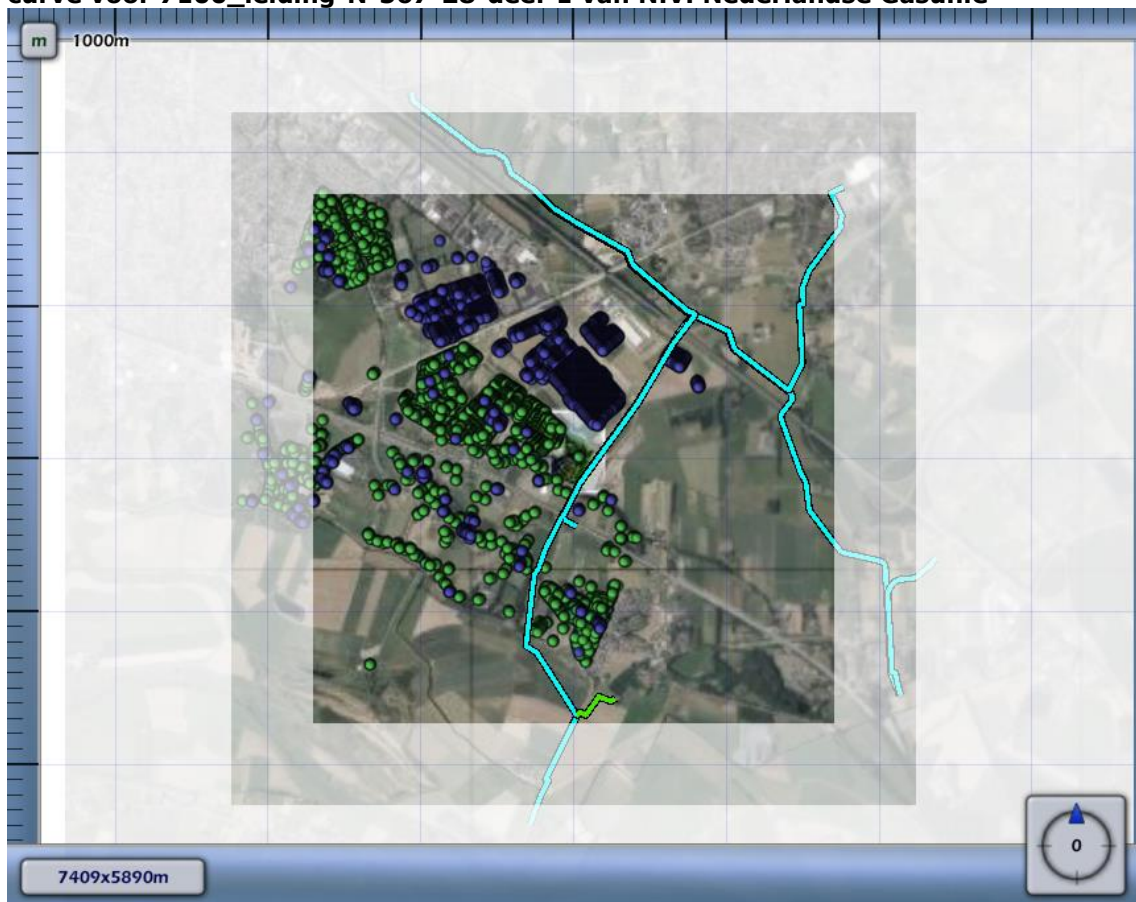
4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor 7100_leiding-N-567-28-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



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

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 340.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.7

Figuur 4.7 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 7100_leiding-N-567-28-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 7100_leiding-A-512-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1110.00 en stationing 2110.00



5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 7100_leiding-A-523-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 7100_leiding-N-566-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1770.00 en stationing 2770.00



5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 7100_leiding-N-566-10-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 7100_leiding-N-566-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1790.00 en stationing 2790.00



5.6 Figuur 5.6 FN curve voor 7100_leiding-N-567-20-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00



5.7 Figuur 5.7 FN curve voor 7100_leiding-N-567-28-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 340.00



6 Referenties

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

B2 RESULTATEN CAROLA-BEREKENING – TOEKOMSTIGE SITUATIE

Kwantitatieve Risicoanalyse Sleeg Zevenaar

Toekomstige situatie

Inhoud

1 Inleiding	4
2 Invoergegevens	6
2.1 Interessegebied	6
2.2 Relevante leidingen	7
2.3 Populatie.....	9
3 Plaatsgebonden risico	11
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 7100_leiding-A-512-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	11
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 7100_leiding-A-523-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	12
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 7100_leiding-N-566-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	13
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 7100_leiding-N-566-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	14
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 7100_leiding-N-566-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	15
3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor 7100_leiding-N-567-20-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	16
3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor 7100_leiding-N-567-28-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	17
4 Groepsrisico screening	18
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 7100_leiding-A-512-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	18
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 7100_leiding-A-523-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	19
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 7100_leiding-N-566-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	20
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 7100_leiding-N-566-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	21
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 7100_leiding-N-566-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	22
4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor 7100_leiding-N-567-20-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	23
4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor 7100_leiding-N-567-28-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	24
5 FN curves.....	26
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 7100_leiding-A-512-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1110.00 en stationing 2110.00	26
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 7100_leiding-A-523-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00.....	26
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 7100_leiding-N-566-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1770.00 en stationing 2770.00	27
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 7100_leiding-N-566-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00	27

5.5	Figuur 5.5 FN curve voor 7100_leiding-N-566-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1790.00 en stationing 2790.00	27
5.6	Figuur 5.6 FN curve voor 7100_leiding-N-567-20-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00	28
5.7	Figuur 5.7 FN curve voor 7100_leiding-N-567-28-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 340.00	28
6	Referenties	29

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	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 22-02-2021.

Dit project is opgeslagen onder de naam P:\prj100\TRI\006\2_Werk\Onderzoek\Externe veiligheid\1_Carola\Sleeg Zevenaar.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 08-02-2021.

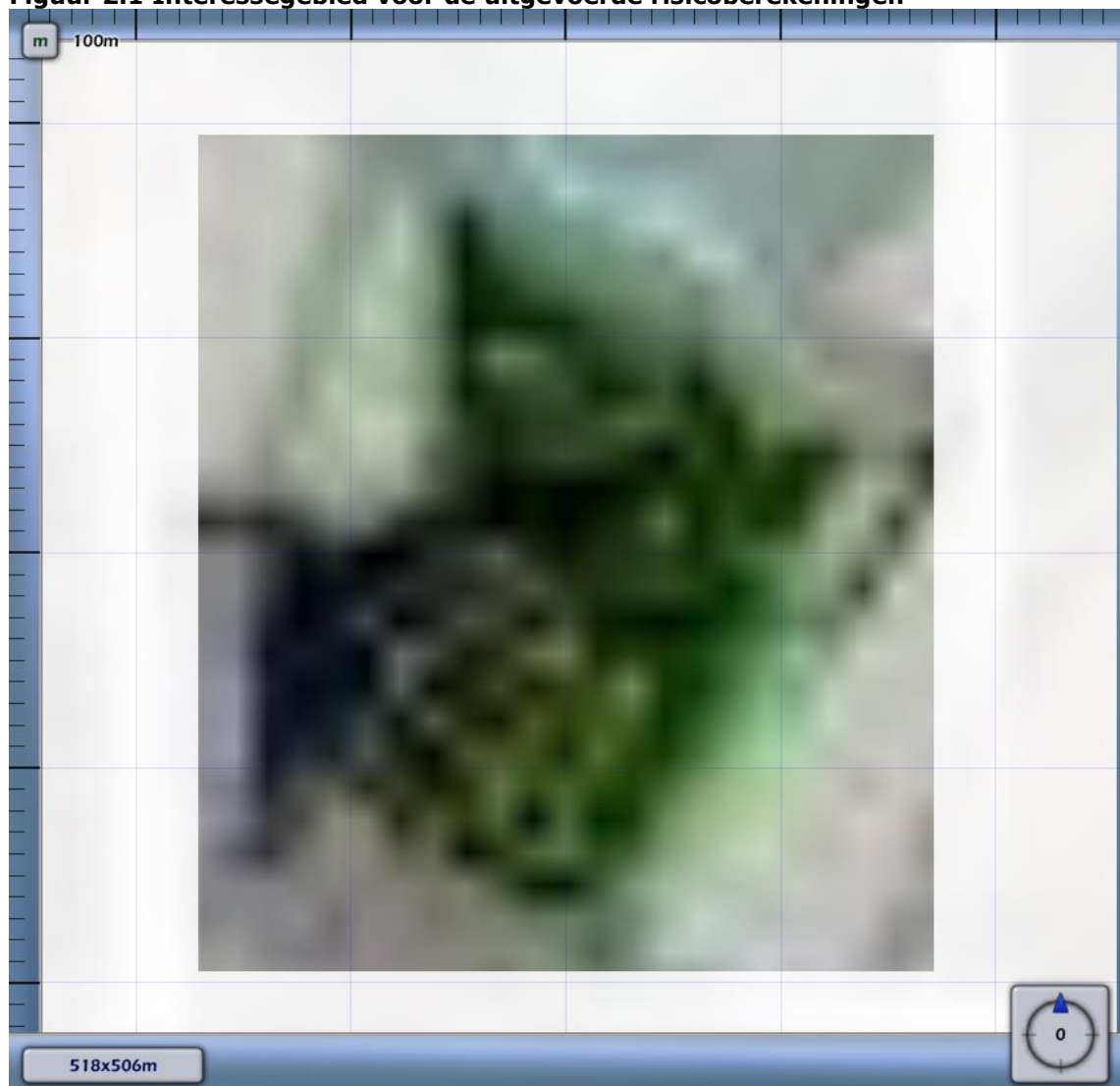
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Deelen. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

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

2.1 Interessegebied

Het interessegebied is weergegeven in figuur 2.1

Figuur 2.1 Interessegebied voor de uitgevoerde risicoberekeningen



2.2 Relevante leidingen

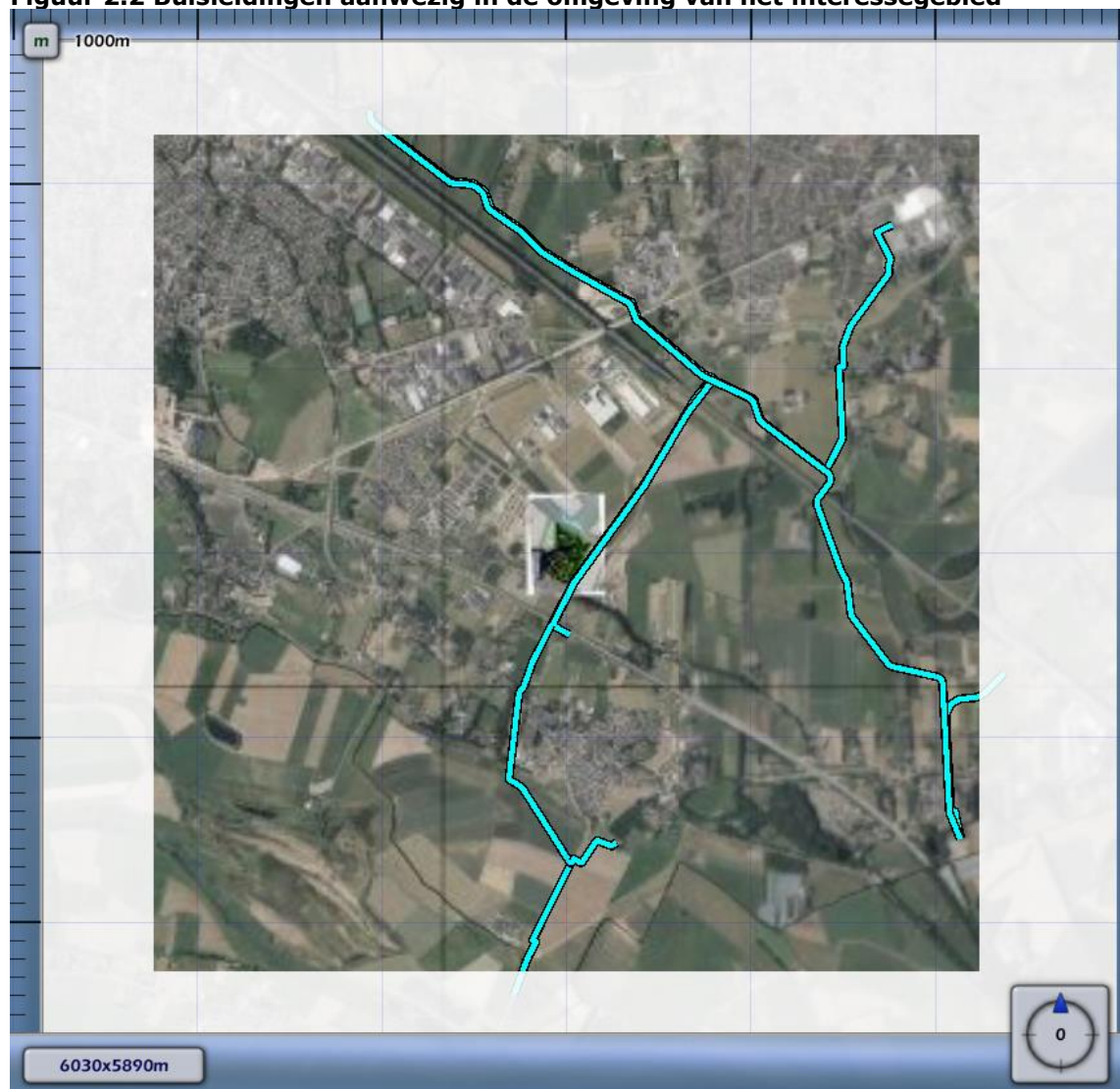
Op basis van het gespecificeerde interessegebied zijn de volgende aardgastransportleidingen meegenomen.

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	7100_leiding-A-512-deel-1	914.00	66.20	28-01-2021
N.V. Nederlandse Gasunie	7100_leiding-A-523-deel-1	1220.00	66.20	28-01-2021
N.V. Nederlandse Gasunie	7100_leiding-N-566-02-deel-1	219.10	40.00	28-01-2021
N.V. Nederlandse Gasunie	7100_leiding-N-566-10-deel-1	168.30	40.00	28-01-2021
N.V. Nederlandse Gasunie	7100_leiding-N-566-11-deel-1	323.80	40.00	28-01-2021
N.V. Nederlandse Gasunie	7100_leiding-N-567-20-deel-1	168.30	40.00	28-01-2021
N.V. Nederlandse Gasunie	7100_leiding-N-567-28-deel-1	114.30	40.00	28-01-2021

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

De leidingen zijn gevisualiseerd in figuur 2.2.

Figuur 2.2 Buisleidingen aanwezig in de omgeving van het interessegebied



Leidingen meegenomen in de risicoberekeningen	
---	---

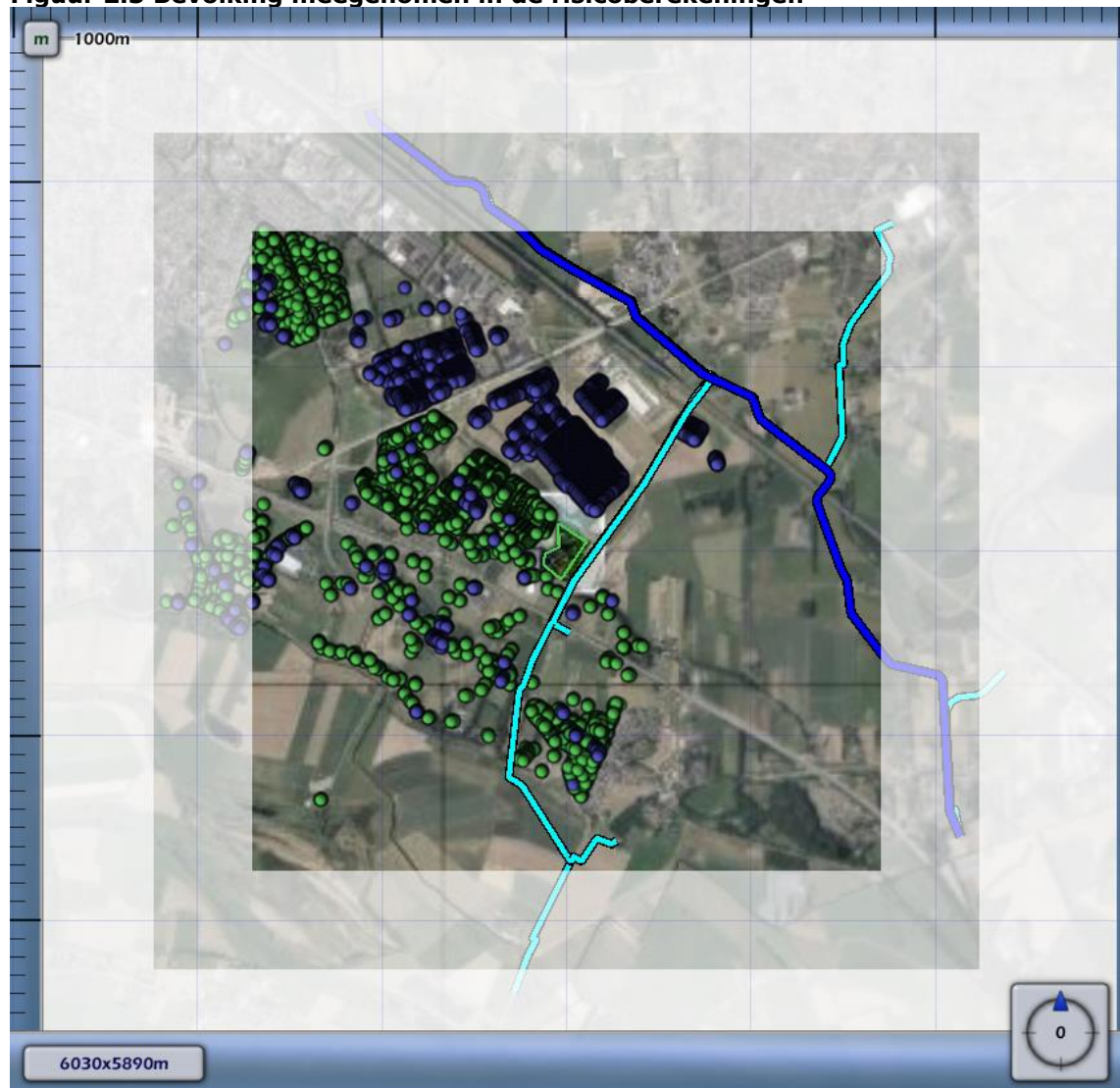
De volgende risicomitigerende maatregelen zijn meegewogen in de risicostudie:

Leidingnaam	Mitigerende maatregel	Begin stationing	Eind stationing
7100_leiding-A-512-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	5259.840	5503.020

2.3 Populatie

De ingevoerde populatie is weergegeven in figuur 2.3

Figuur 2.3 Bevolking meegenomen in de risicoberekeningen



Populatietype	Polygoonpunten	Populatiepolygoon
Wonen		
Werken		
Evenement		

Populatiepolygonen

Label	Type	Aantal	Dichtheid	Vervangmodus	Percentage Personen
Planontwikkeling Sleeg 17	Wonen	288.0		Vervangen Bestaande Populatie	

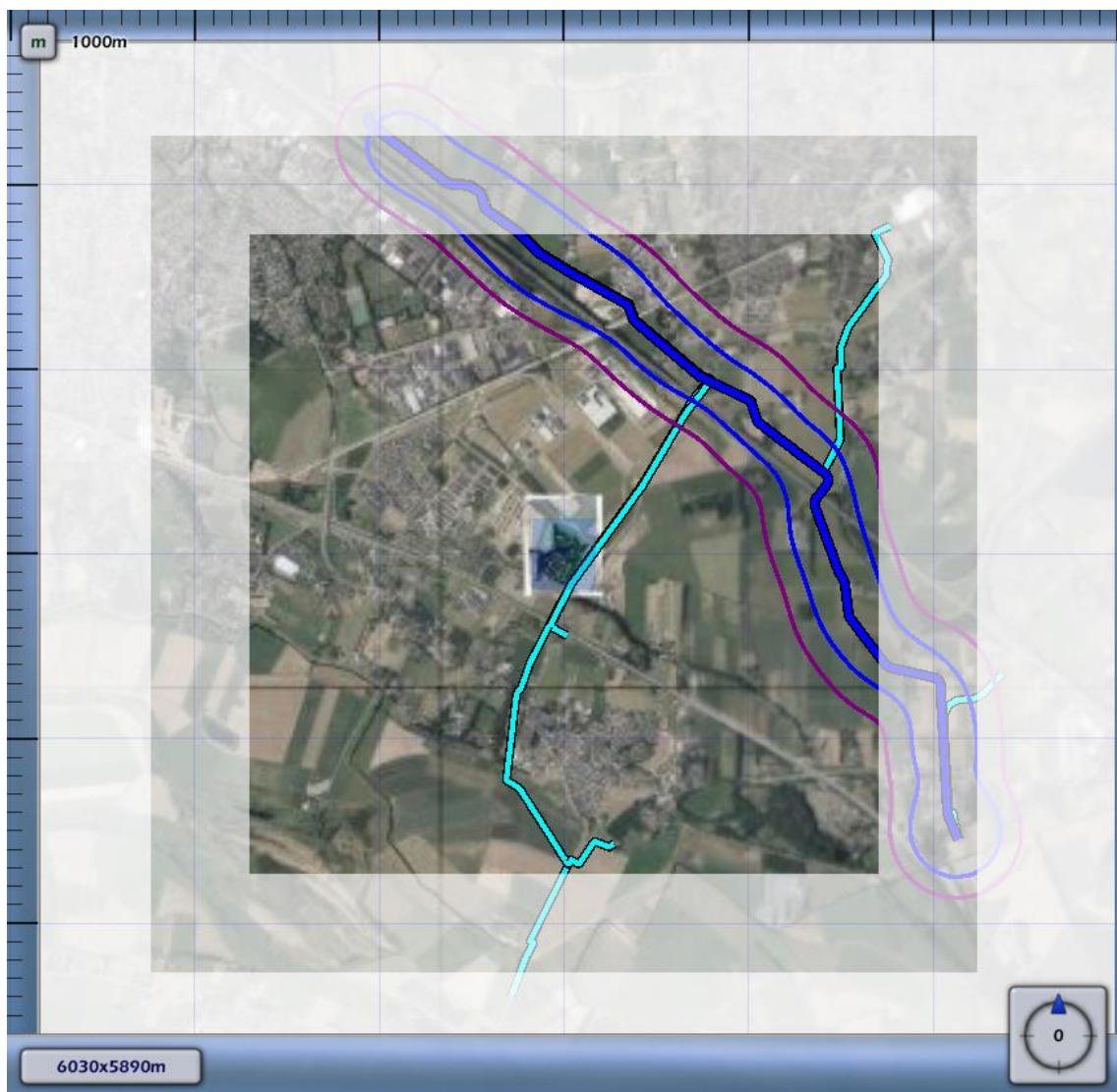
Populatiebestanden

Pad				
TRI006+Sleeg+17,+Zevenaar_geval+1_resultaten_resultaten\bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt				
TRI006+Sleeg+17,+Zevenaar_geval+1_resultaten_resultaten\industrie-dag100-nacht30.txt				
TRI006+Sleeg+17,+Zevenaar_geval+1_resultaten_resultaten\kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt				
TRI006+Sleeg+17,+Zevenaar_geval+1_resultaten_resultaten\wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	4895		

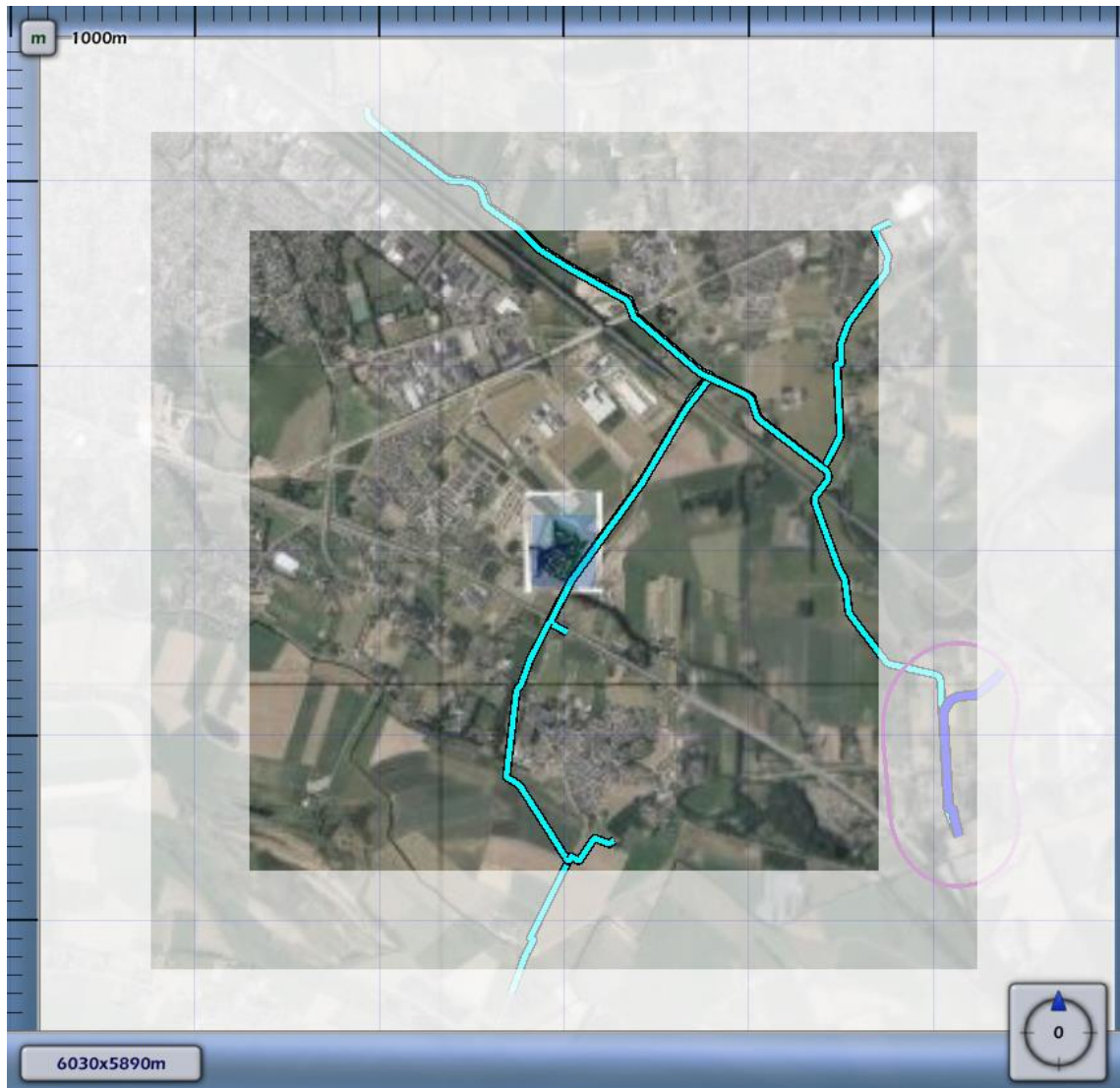
3 Plaatsgebonden risico

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.

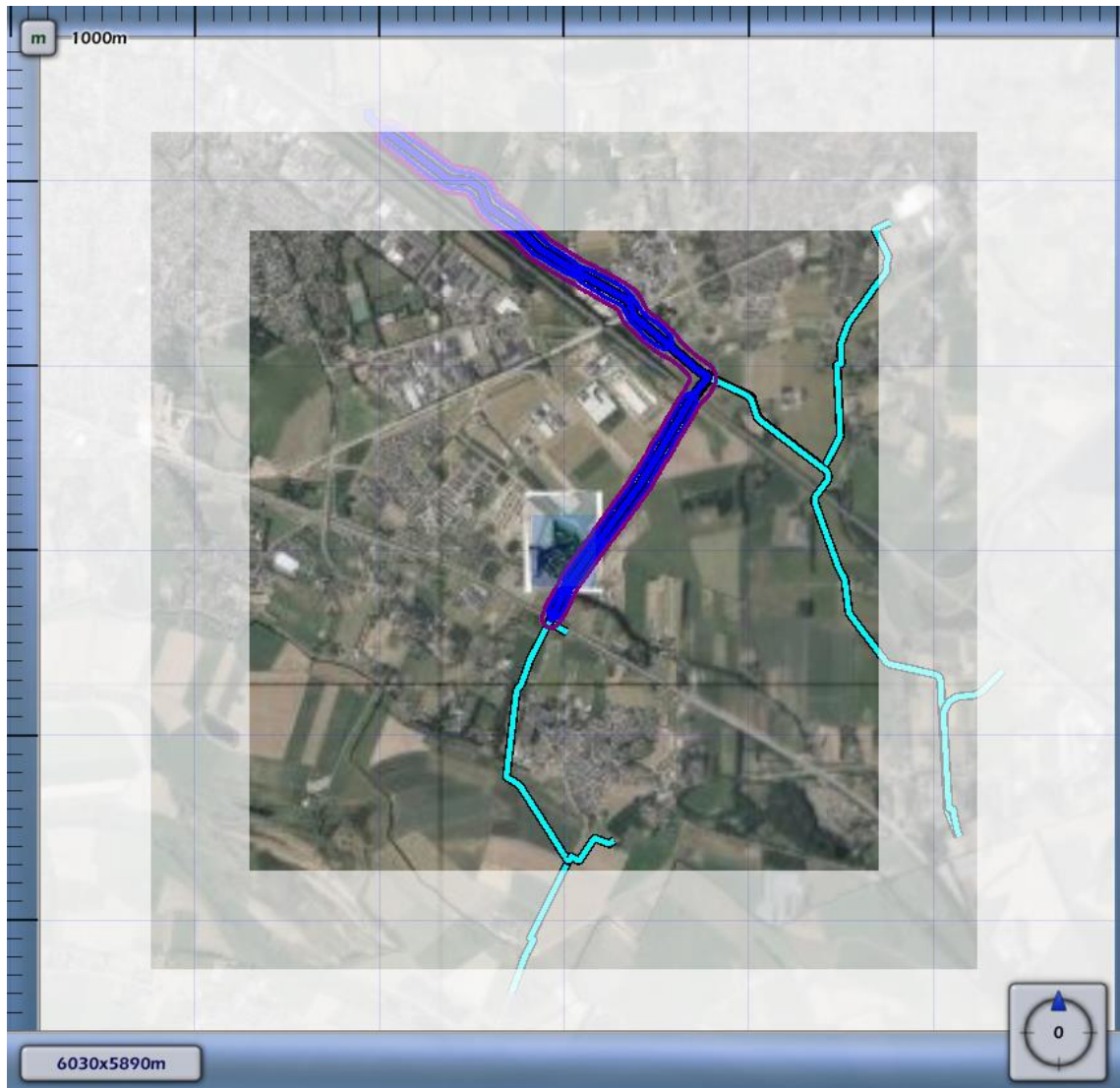
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 7100_leiding-A-512-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



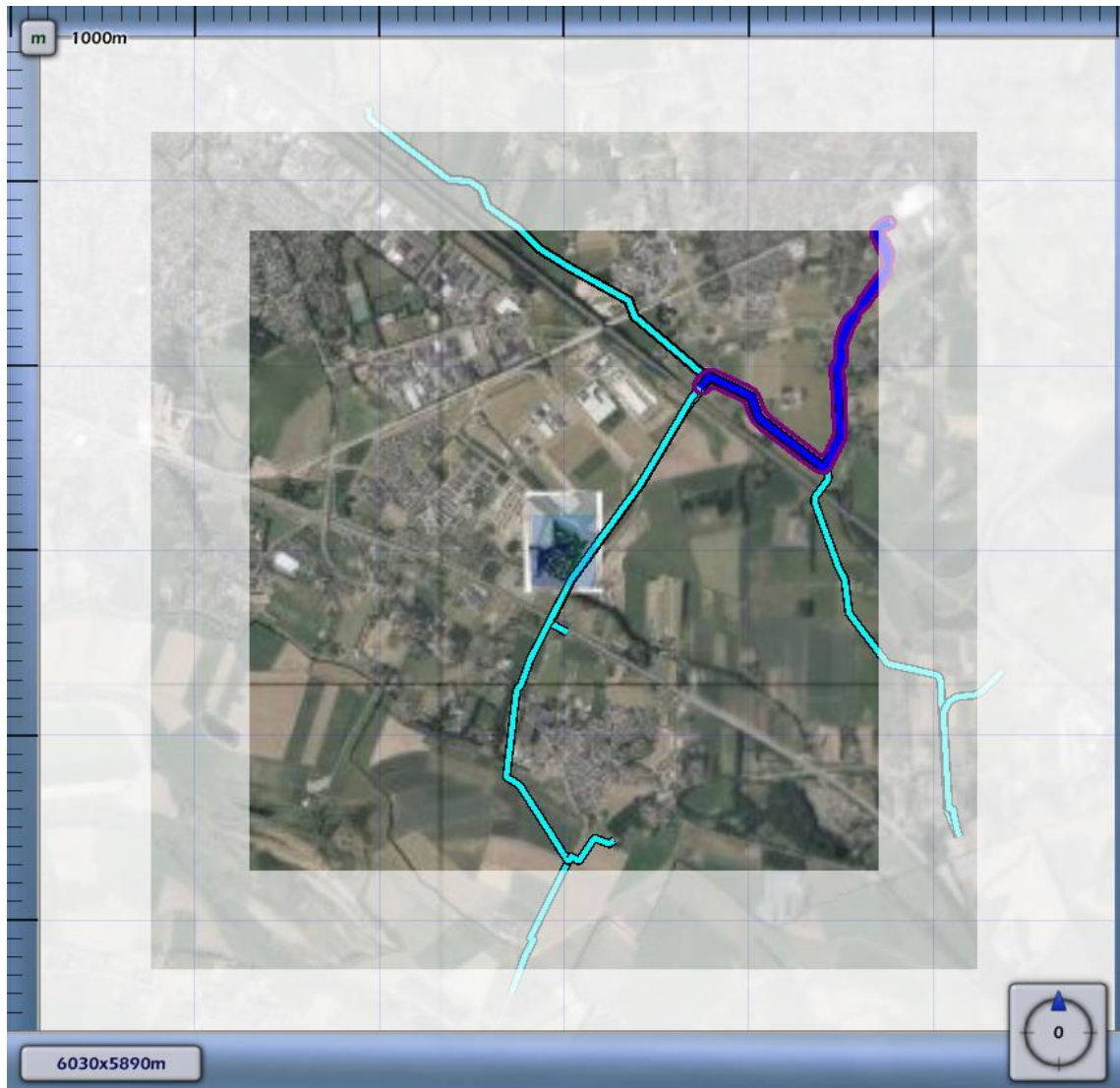
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 7100_leiding-A-523-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



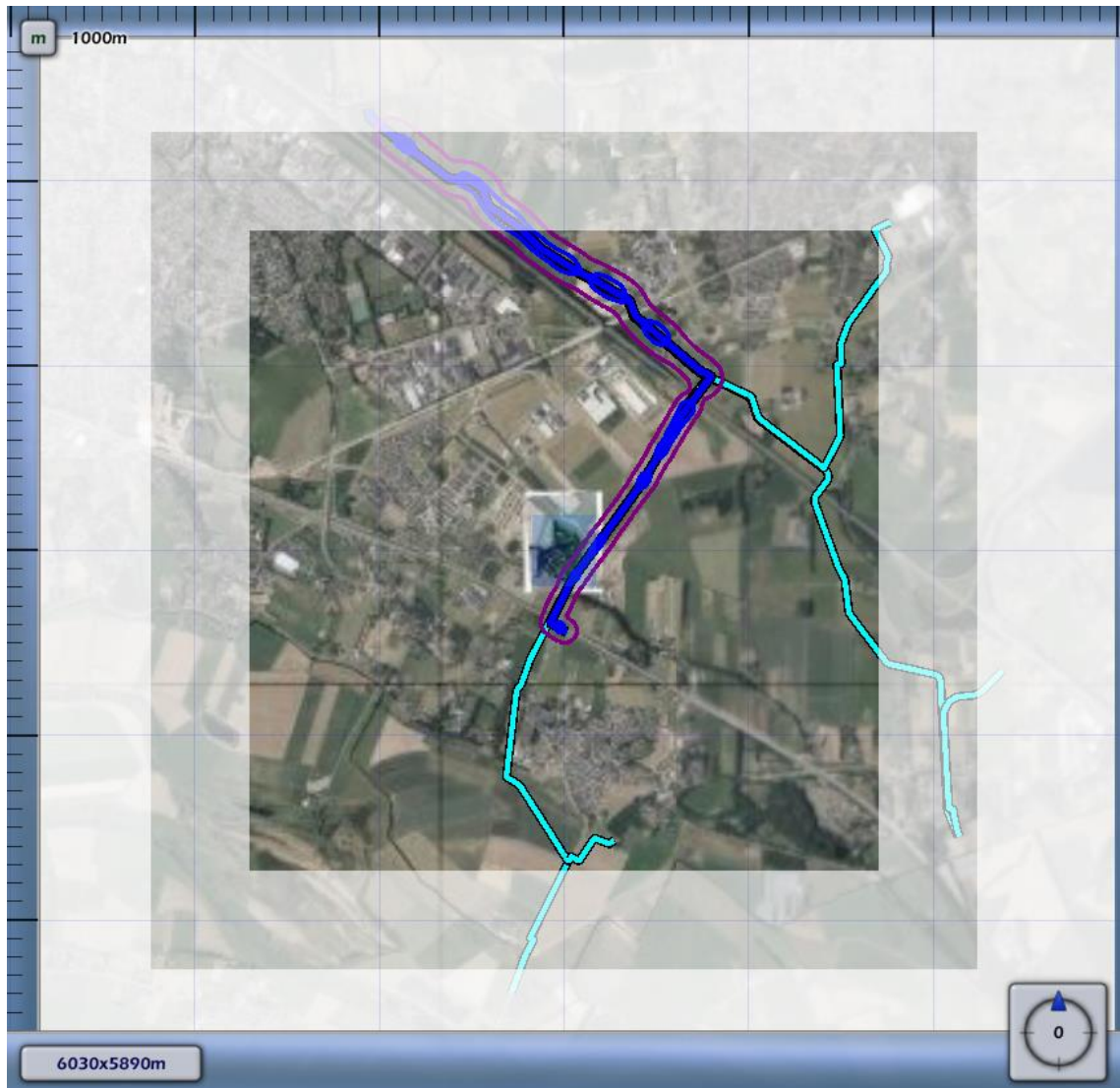
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 7100_leiding-N-566-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



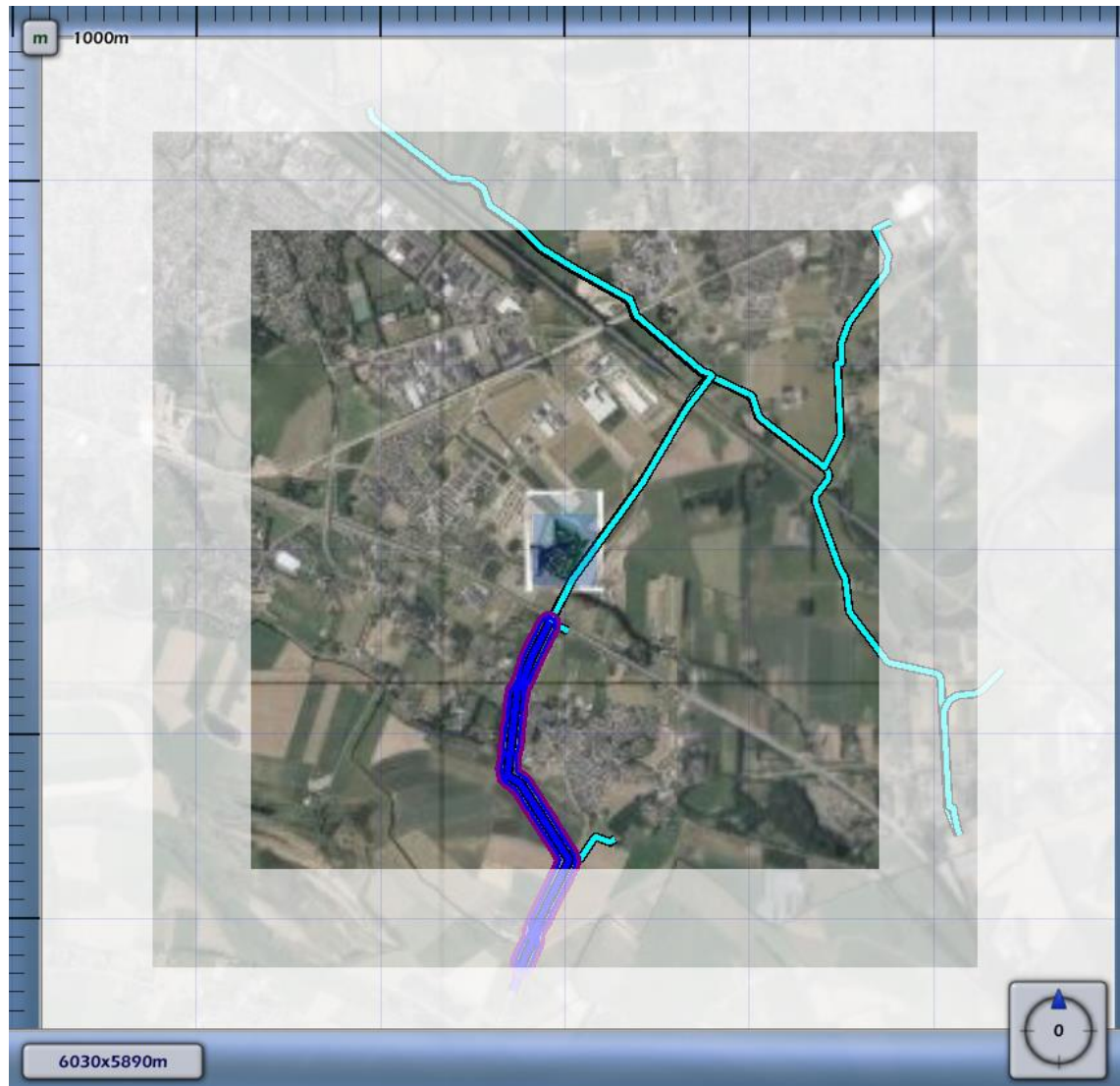
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 7100_leiding-N-566-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



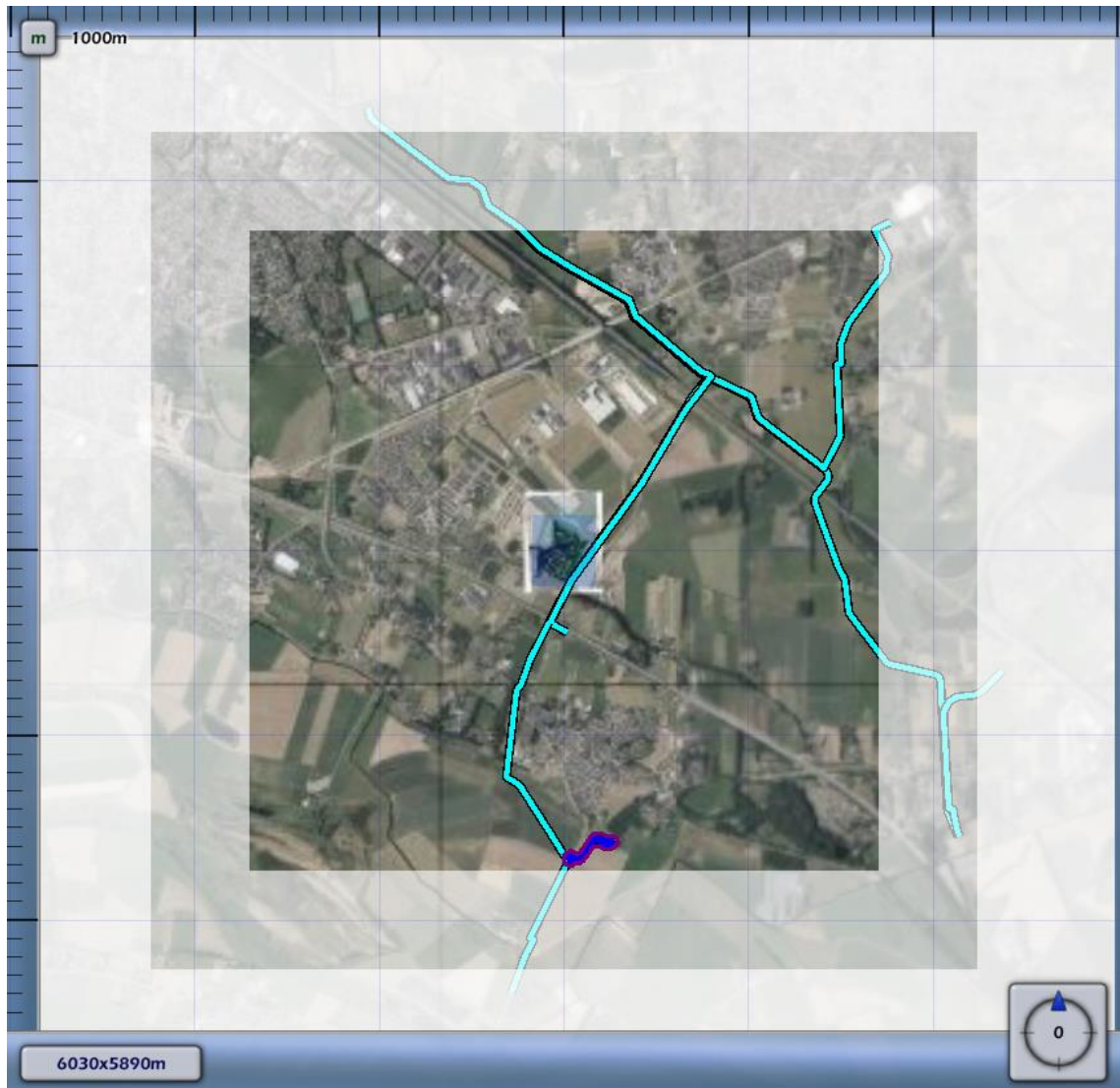
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 7100_leiding-N-566-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor 7100_leiding-N-567-20-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor 7100_leiding-N-567-28-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



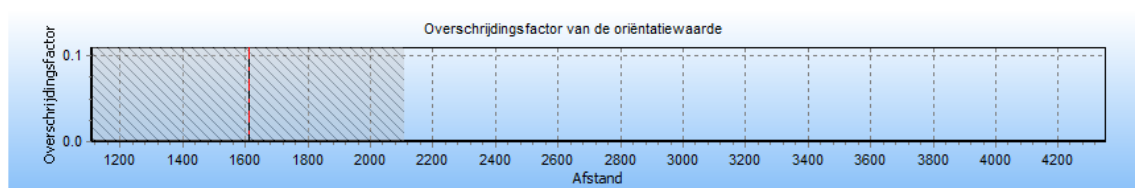
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

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.

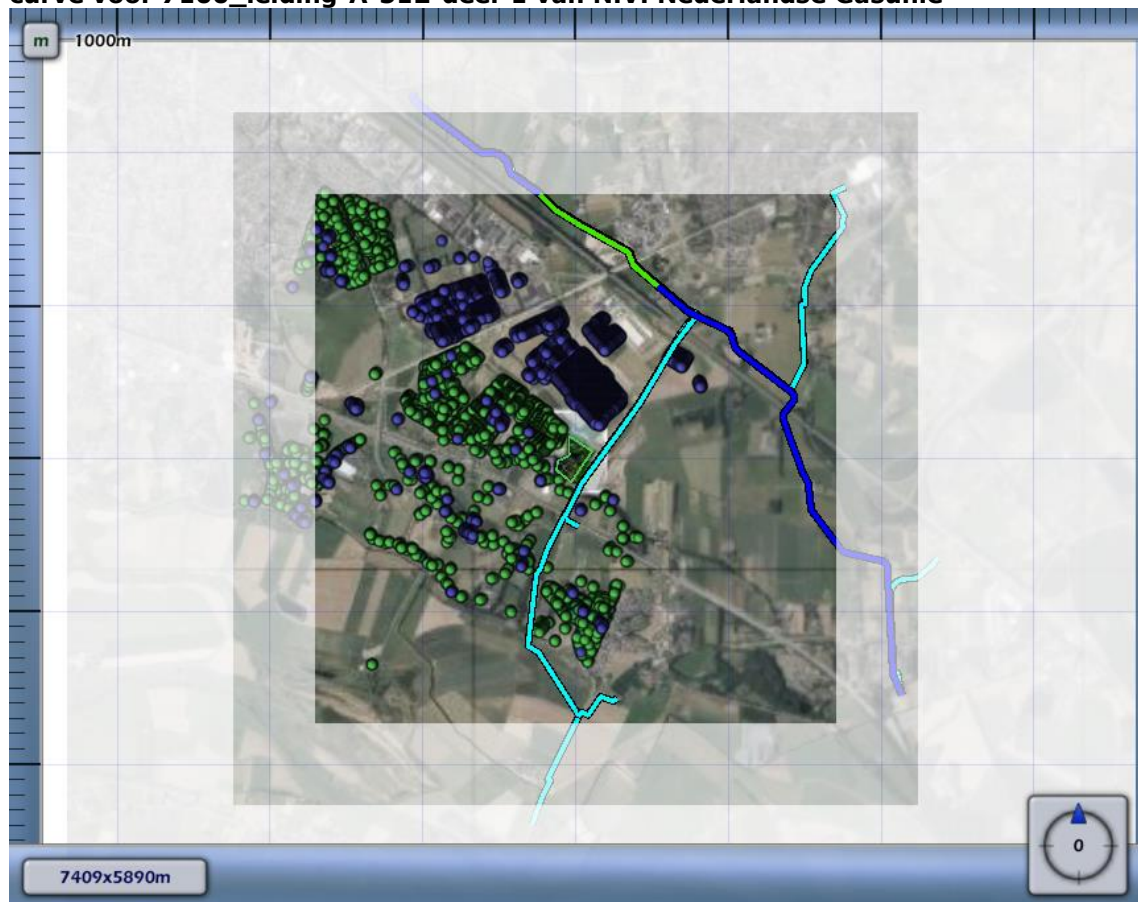
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 7100_leiding-A-512-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



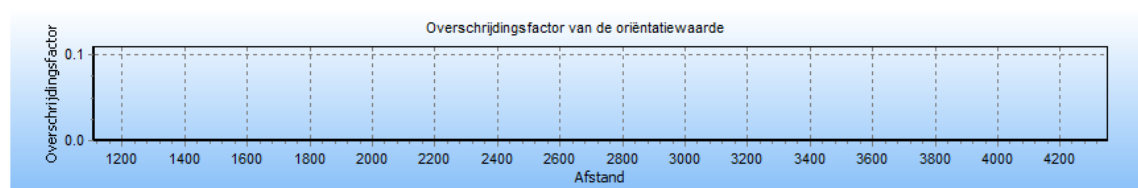
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1110.00 en stationing 2110.00. 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 7100_leiding-A-512-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



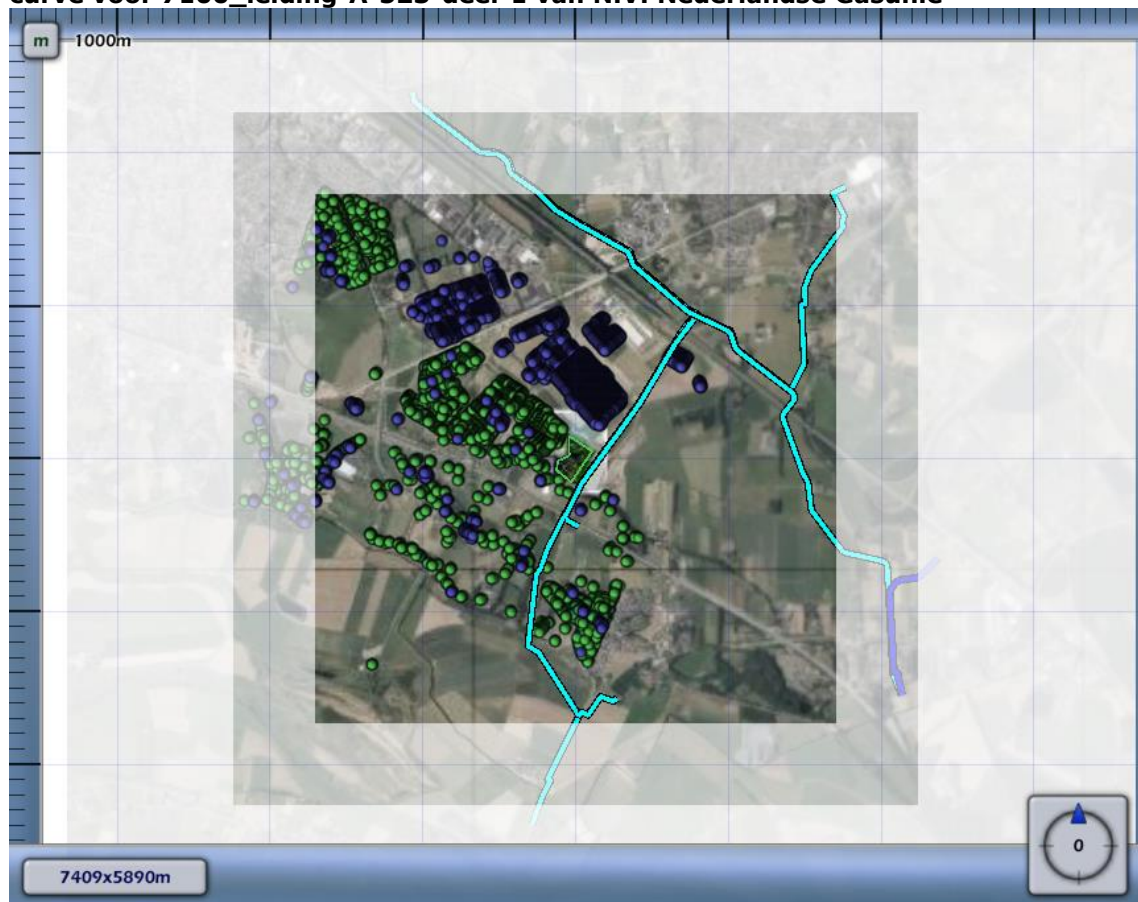
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 7100_leiding-A-523-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



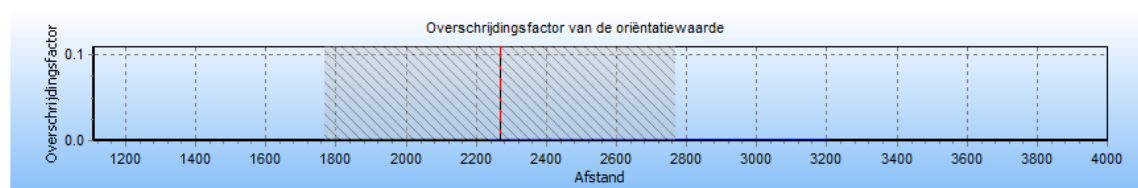
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 7100_leiding-A-523-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



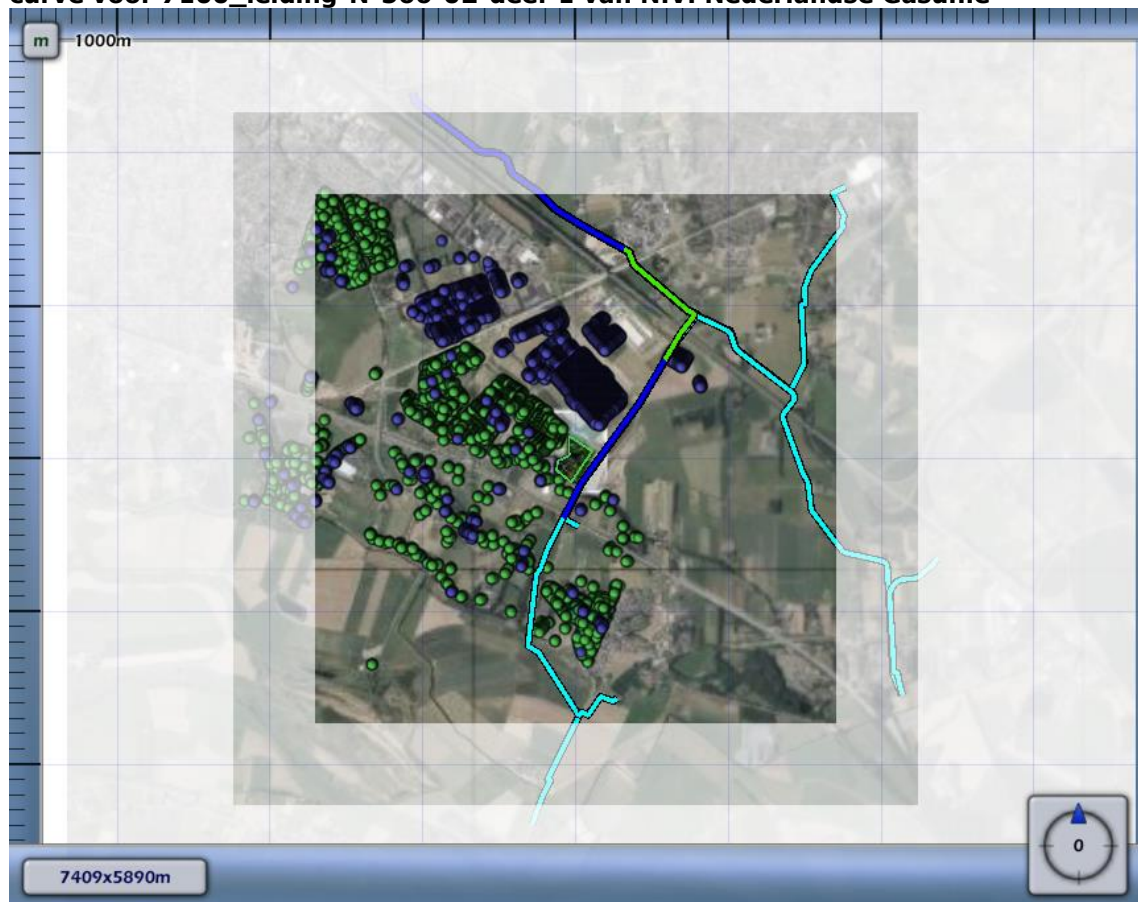
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 7100_leiding-N-566-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



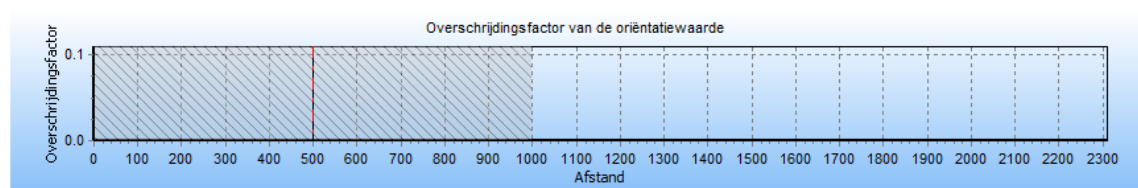
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van $9.71\text{E-}008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $9.711\text{E-}004$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1770.00 en stationing 2770.00. 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 7100_leiding-N-566-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



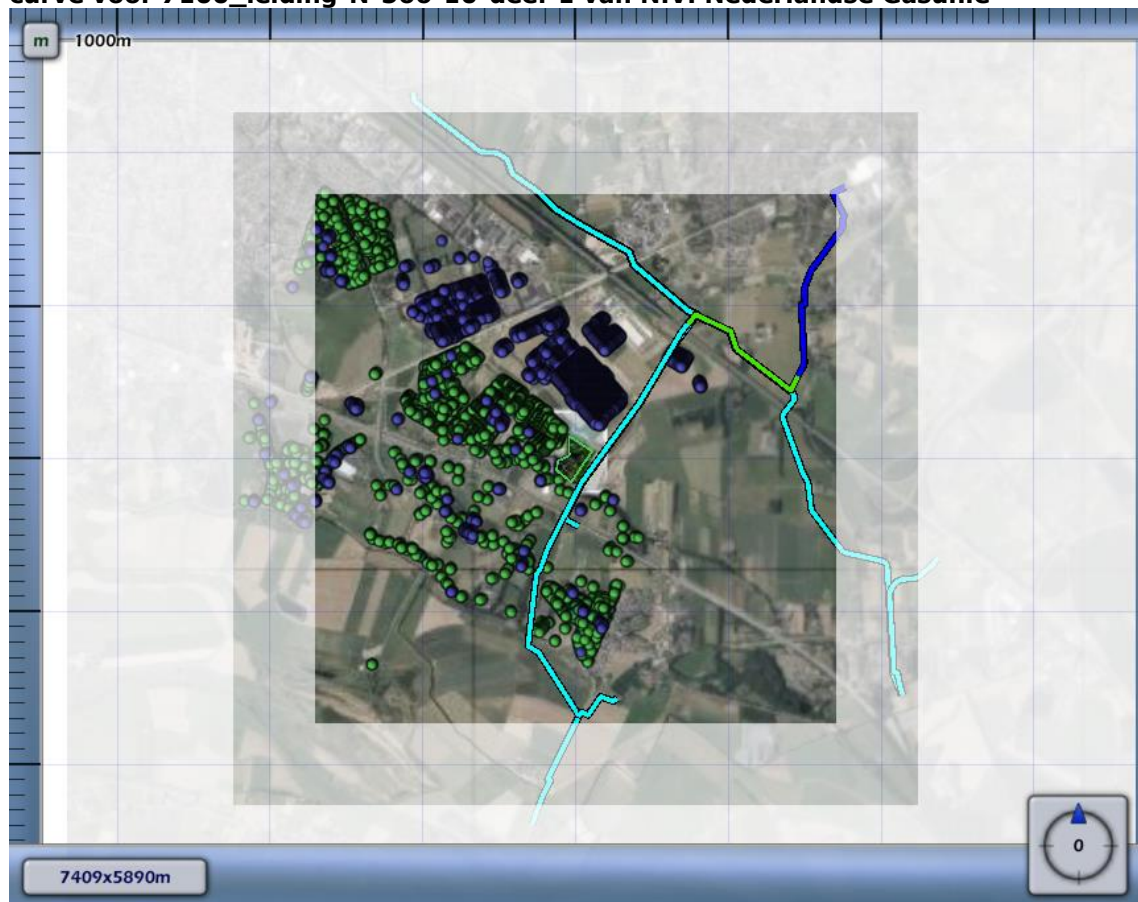
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 7100_leiding-N-566-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



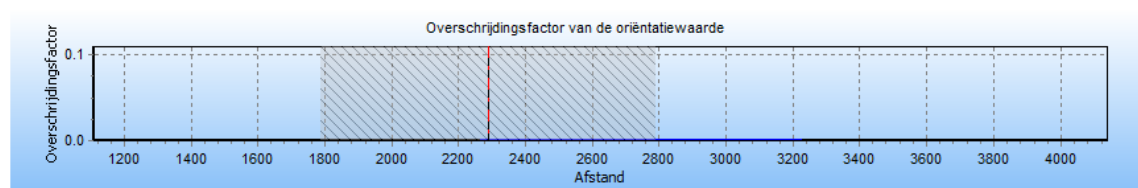
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 1000.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.4

Figuur 4.4 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 7100_leiding-N-566-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



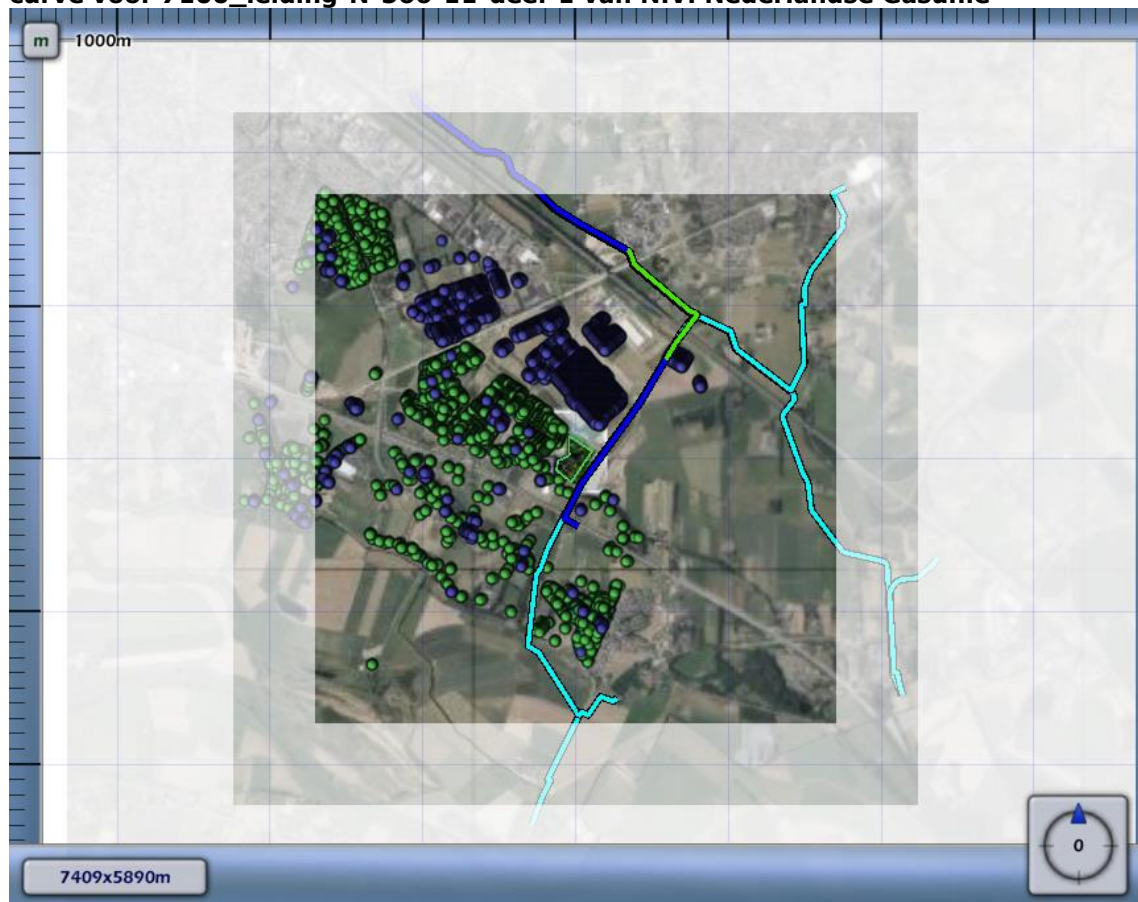
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 7100_leiding-N-566-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



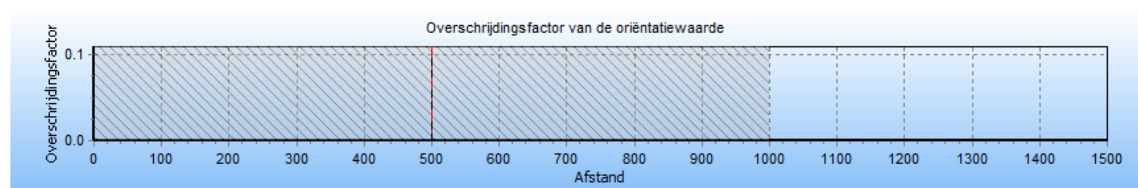
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 24 slachtoffers en een frequentie van $1.54E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $8.891E-004$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1790.00 en stationing 2790.00. 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 7100_leiding-N-566-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



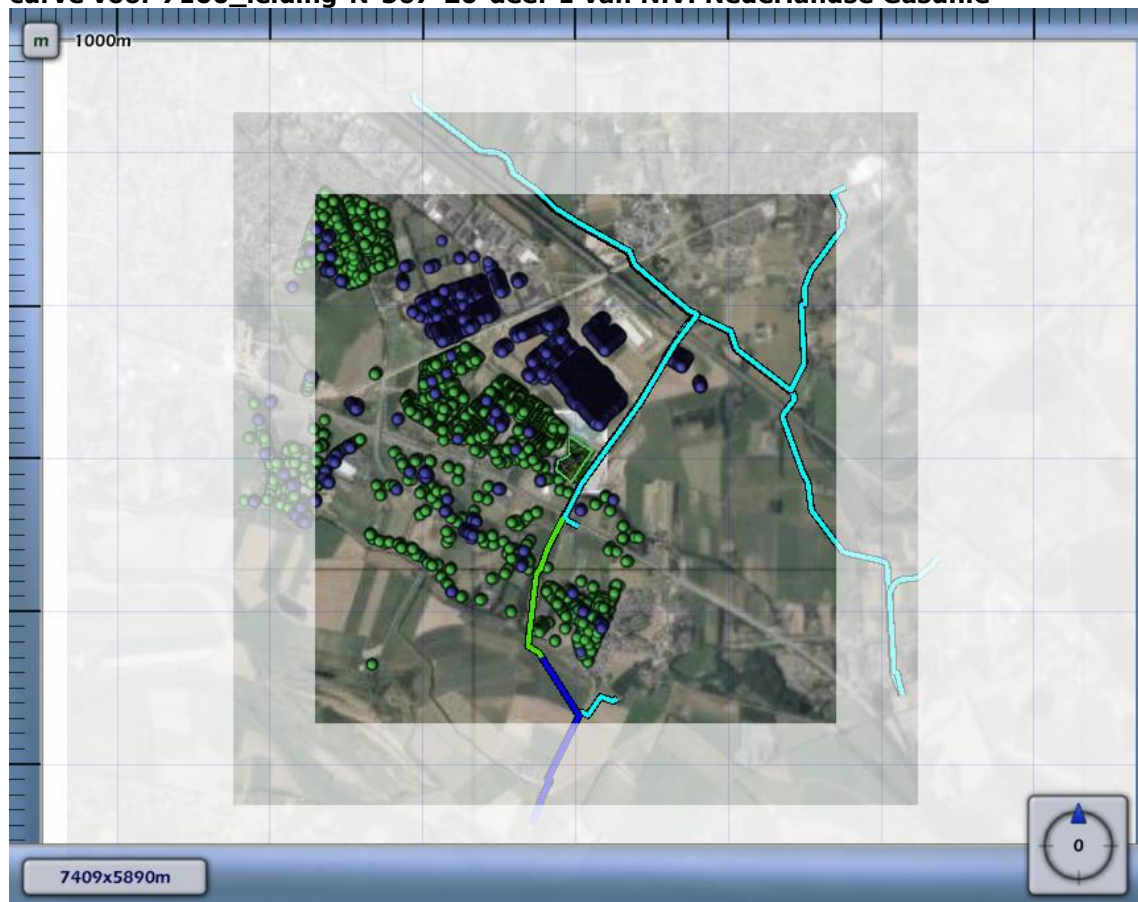
4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor 7100_leiding-N-567-20-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



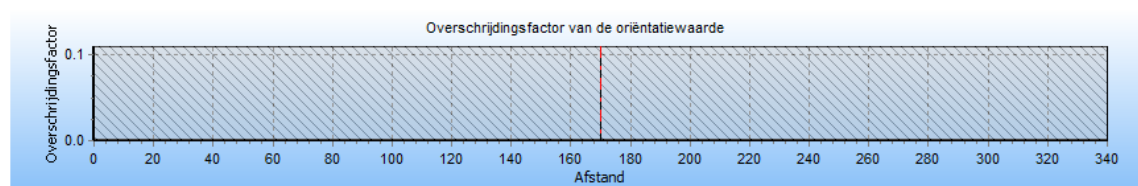
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 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 7100_leiding-N-567-20-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



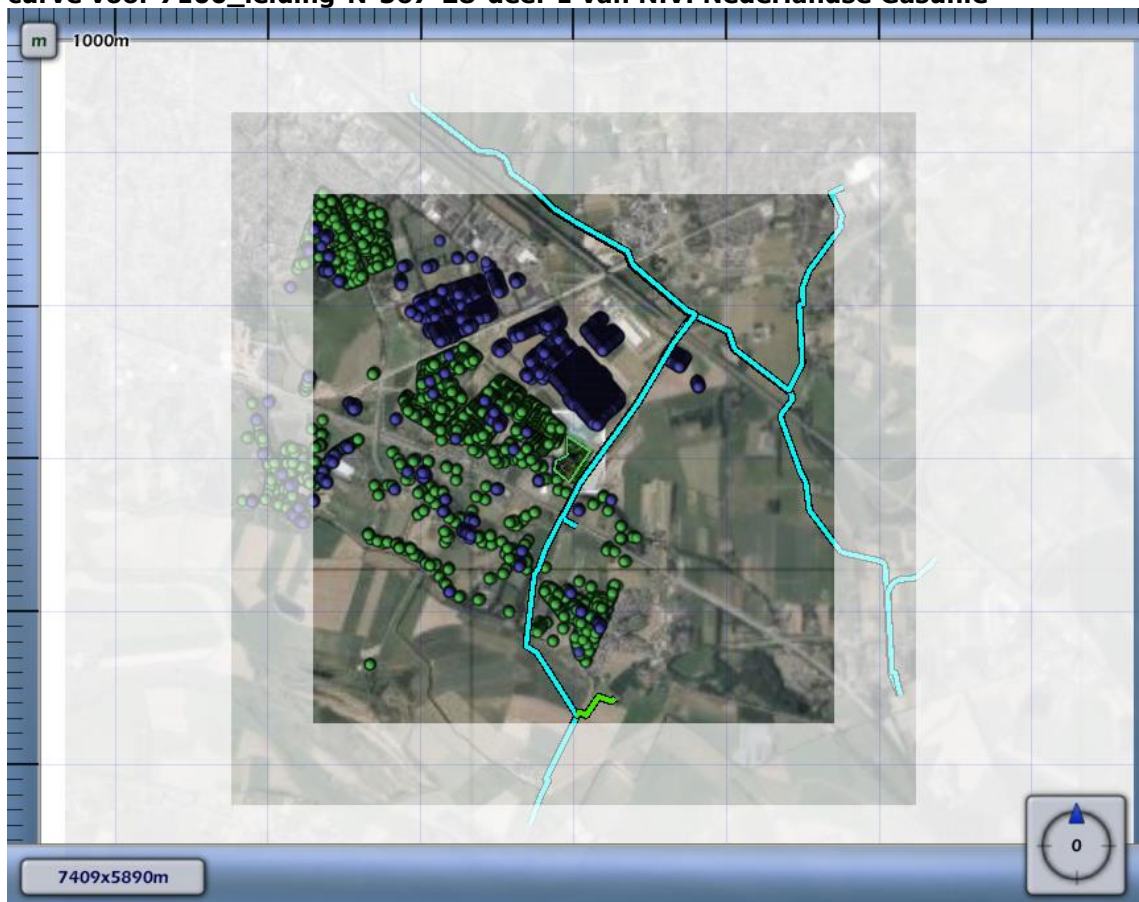
4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor 7100_leiding-N-567-28-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



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

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 340.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.7

Figuur 4.7 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 7100_leiding-N-567-28-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 7100_leiding-A-512-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1110.00 en stationing 2110.00



5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 7100_leiding-A-523-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 7100_leiding-N-566-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1770.00 en stationing 2770.00



5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 7100_leiding-N-566-10-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 7100_leiding-N-566-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1790.00 en stationing 2790.00



5.6 Figuur 5.6 FN curve voor 7100_leiding-N-567-20-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00



5.7 Figuur 5.7 FN curve voor 7100_leiding-N-567-28-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 340.00



6 Referenties

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