



Nieuwbouwproject 'Lozerhof' aan de Randveen te Den Haag

Beoordeling gevolgen voor de externe veiligheid



Nieuwbouwproject 'Lozerhof' aan de Randveen te Den Haag

Beoordeling gevolgen voor de externe veiligheid

opdrachtgever Stebru Ontwikkeling B.V.
rapportnummer O 16351-2-RA-003
datum 5 januari 2021
referentie KvdN/IKa/DvdH/O 16351-2-RA-003
verantwoordelijke ir. K.V. van der Nat
opsteller

peutz bv, postbus 696, 2700 ar zoetermeer, +31 85 822 87 00, zoetermeer@peutz.nl, www.peutz.nl
kvk 12028033, opdrachten volgens DNR 2011, lid NLingenieurs, btw NL.004933837B01, ISO-9001:2015

mook – zoetermeer – groningen – eindhoven – düsseldorf – dortmund – berlijn – leuven – parijs – lyon

Inhoudsopgave

1	Inleiding	5
2	Wet- en regelgeving	6
2.1	Algemeen	6
2.2	Relevante begrippen	6
2.3	Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb)	7
2.4	Regeling externe veiligheid buisleidingen (Revb)	7
2.5	Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt)	8
2.6	Regeling basisnet	9
2.7	Nota externe veiligheid Den Haag	9
3	Het plangebied en beoogde ontwikkeling	11
3.1	Plangebied	11
3.2	Huidige situatie plangebied	11
3.3	Beoogde ontwikkeling	12
4	Risicobronnen	13
4.1	Algemeen	13
4.2	Transport van gevaarlijke stoffen over de Lozerlaan	14
4.3	Transport van gevaarlijke stoffen via aardgasbuisleidingen	15
4.4	Conclusie	15
5	Uitgangspunten QRA wegtransport	16
5.1	Populatiegegevens	16
5.2	Intensiteit van het transport van gevaarlijke stoffen	19
5.3	Beschouwde scenario's	20
5.4	Modelvorming	20
6	Uitgangspunten QRA hogedruk aardgasbuisleidingen	21
6.1	Populatiegegevens	21
6.2	Buisleidinggegevens	22
6.3	Modelvorming	23
6.4	Beschouwde scenario's	23
7	Resultaten QRA wegtransport	24

7.1	Plaatsgebonden risico	24
7.2	Groepsrisico	24
8	Resultaten QRA hogedruk aardgasbuisleidingen	26
8.1	Plaatsgebonden risico	26
8.2	Groepsrisico	27
9	Beoordeling	30
9.1	Plaatsgebonden risico	30
9.2	Groepsrisico	30
9.3	Conclusie	30
10	Verantwoording groepsrisico	32
10.1	Algemeen	32
10.2	De mogelijkheden tot risicoreductie	32
10.3	Zelfredzaamheid en ontvluchting	33
10.4	Bereikbaarheid en hulpverlening	34
10.5	Cumulatie	35
10.6	Domino-effecten	36
11	Conclusie	37

1 Inleiding

In opdracht van Stebru Ontwikkeling B.V. is een onderzoek uitgevoerd naar de externe veiligheidsrisico's ter plaatse van de ontwikkellocatie aan de Randveen 64 te Den Haag. Ter plaatse van de ontwikkellocatie wordt een nieuw woonzorgcomplex beoogd, de "Lozerhof- Den Haag".

De beoogde ontwikkeling past niet binnen het vigerende bestemmingsplan 'Bouwlust', dat op 1 oktober 2015 door gemeente Den Haag is vastgesteld. Om de ontwikkeling mogelijk te maken zal een planologische procedure moeten worden doorlopen. Hiertoe is een ruimtelijke onderbouwing nodig, waarmee wordt aangetoond dat de realisatie van het plan niet in strijd is met een goede ruimtelijke ordening. In dat kader vraagt het aspect externe veiligheid om aandacht.

Met de ontwikkeling is sprake van de realisatie van kwetsbare objecten conform wetgeving op het gebied van externe veiligheid. De beoogde ontwikkellocatie bevindt zich in het invloedsgebied van een tweetal hogedruk aardgasbuisleidingen en een weg waarover gevaarlijke stoffen worden getransporteerd.

Ten gevolge van de ligging binnen het invloedsgebied van aardgasbuisleidingen en het wegtransport moet er conform respectievelijk het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) en het Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt) op kwantitatieve wijze inzicht worden gegeven in de externe veiligheidsrisico's. Voor voorgenoemde relevante risicobronnen is een kwantitatieve risicoanalyse (QRA) uitgevoerd.

Doel van dit onderzoek is om inzicht te verkrijgen in de rol die deze risicobronnen spelen bij de beoogde ontwikkeling en de wijze waarop deze risicobronnen op een integrale wijze in de planvorming kunnen worden meegenomen.

2 Wet- en regelgeving

2.1 Algemeen

Externe veiligheid gaat over het beheersen van de risico's voor de omgeving ten gevolge van:

- het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg, het water, het spoor en door buisleidingen;
- het gebruik, de opslag en de productie van gevaarlijke stoffen (inrichtingen);
- het luchtvaartverkeer.

Er zijn twee situaties waarbij externe veiligheid een rol speelt, namelijk bij het ontplooiën van een risicovolle activiteit en bij het realiseren van een (beperkt) kwetsbaar object binnen het invloedsgebied van een dergelijke "activiteit".

Met betrekking tot de risico's voor de externe veiligheid zijn in het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi), Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt) en het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) richtafstanden en grenswaarden opgesteld betreffende de afstand tot kwetsbare objecten.

2.2 Relevante begrippen

Relevant voor toetsing van de externe veiligheidsrisico's ter plaatse van objecten waar mensen aanwezig zijn, zijn onder andere de begrippen plaatsgebonden risico en het groepsrisico. Deze zijn als volgt gedefinieerd:

– **Plaatsgebonden risico (PR)**

Het risico op een plaats buiten een inrichting, uitgedrukt als de kans per jaar dat een persoon die onafgebroken en onbeschermd op die plaats zou verblijven, overlijdt als rechtstreeks gevolg van een ongewoon voorval binnen die inrichting waarbij een gevaarlijke stof betrokken is.

– **Groepsrisico (GR)**

De cumulatieve kansen per jaar dat een groep mensen overlijdt als rechtstreeks gevolg van hun aanwezigheid in het invloedsgebied van een inrichting en een ongewoon voorval binnen die inrichting waarbij een gevaarlijke stof betrokken is. Het GR is een maat voor de maatschappelijke ontwrichting bij een calamiteit.

Bij het PR is het dus niet van belang of er daadwerkelijk personen op die bepaalde locatie aanwezig zijn. Voor het GR geldt dat in een gebied waar zich geen personen bevinden het GR per definitie gelijk aan nul is. Voor het GR geldt dat hoe meer slachtoffers bij een ongeval kunnen vallen hoe lager (strenger) de oriëntatiewaarde is. Grote slachtofferaantallen geven namelijk meer kans op maatschappelijke ontwrichting.

– Invloedsgebied

Het invloedsgebied is gedefinieerd als het gebied rondom een risicovolle activiteit waarbij gevaarlijke stoffen betrokken zijn en waar een onbeschermde persoon een kans van 1% op overlijden heeft, gegeven het risicoscenario en de weerklasse. Het invloedsgebied van een activiteit met gevaarlijke stoffen of het vervoer van gevaarlijke stoffen is normaliter de afstand tot de 1%-letaliteitsgrens.

2.3 Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb)

Voor de beoordeling van de risico's van transport van gevaarlijke stoffen door buisleidingen is het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) van toepassing en de bijbehorende Regeling (Revb). Het Bevb regelt onder andere welke veiligheidsafstanden moeten worden aangehouden rond buisleidingen met gevaarlijke stoffen.

Bij vaststelling van een bestemmingsplan, op grond waarvan de vestiging van een kwetsbaar object bij een buisleiding wordt toegelaten, wordt rekening gehouden met een grenswaarde van 10^{-6} per jaar met betrekking tot het plaatsgebonden risico. Indien dit de vestiging van een beperkt kwetsbaar object betreft geldt het plaatsgebonden risico van 10^{-6} per jaar als richtwaarde.

Het groepsrisico per kilometer buisleiding wordt vergeleken met de contour 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 (oriëntatiewaarde). Indien het groepsrisico kleiner dan 0,1 keer de oriëntatiewaarde is, of minder dan 10% toeneemt, mits de oriëntatiewaarde niet wordt overschreden, zijn maatregelen ter beperking van het groepsrisico niet noodzakelijk. Wel dienen de mogelijkheden tot voorbereiding en beperking van de omvang van een ramp of zwaar ongeval en de zelfredzaamheid van personen die zich bevinden binnen het invloedsgebied beschouwd te worden.

Ten behoeve van het onderhoud van de buisleidingen geldt (afhankelijk van de werkdruk) een belemmeringenstrook van ten minste 5 meter aan weerszijden van een buisleiding, gemeten vanuit het hart van de buisleiding.

2.4 Regeling externe veiligheid buisleidingen (Revb)

In artikel 6 van de Regeling externe veiligheid buisleidingen (Revb) wordt het toepassen van de rekenmethodiek Bevb aangewezen. Deze rekenmethodiek bestaat uit het toepassen van de "Handleiding risicoberekeningen Bevb". In deze handleiding worden de uitgangspunten van de berekeningen met het rekenpakket CAROLA versie nr. 1.0.0.52¹ beschreven. Tevens is beschreven hoe een risicoanalyse uitgevoerd dient te worden.

1 CAROLA = computer applicatie voor risicoberekeningen aan ondergrondse leidingen met aardgas.

2.5 Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt)

Het toetsingskader voor vervoer over weg, spoor en water wordt gevormd door het Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt). Conform het Bevt geldt het volgende:

- het plaatsgebonden risico van 10^{-6} per jaar geldt als grenswaarde voor kwetsbare objecten en als richtwaarde voor beperkt kwetsbare objecten;
- het groepsrisico dient berekend te worden voor de realisatie van nieuwe ontwikkelingen binnen 200 meter van een Basisnetroute;
- het groepsrisico hoeft niet berekend en (uitgebreid) verantwoord te worden indien:
 - het groepsrisico lager ligt dan 10% van de oriëntatiewaarde of,
 - het groepsrisico met minder dan 10% toeneemt en,
 - de oriëntatiewaarde niet wordt overschreden.
- een verplichting tot het geven van een toelichting geldt op het moment dat nieuwe (beperkt) kwetsbare objecten worden mogelijk gemaakt in een Plasbrandaandachtgebied.

De verantwoording van het groepsrisico is primair een verantwoordelijkheid van het bevoegde gezag. Aspecten die in een eventuele (uitgebreide) groepsrisicoverantwoording aan de orde dienen te komen, zijn (conform artikel 8 Bevt):

- de maatregelen ter beperking van het groepsrisico die bij de voorbereiding van het plan of de vergunning zijn overwogen en de in dat plan of die vergunning opgenomen maatregelen, waaronder de stedenbouwkundige opzet en voorzieningen met betrekking tot de inrichting van de openbare ruimte, en
- de mogelijkheden voor ruimtelijke ontwikkelingen met een lager groepsrisico en de voor- en nadelen daarvan.

Onafhankelijk van de hoogte van het groepsrisico dient voor ruimtelijke ontwikkeling binnen het invloedsgebied van transport van gevaarlijke stoffen aandacht besteed te worden aan (conform artikel 7 Bevt):

- mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp op die weg, spoorweg of dat binnenwater, en
- voor zover dat plan of die vergunning betrekking heeft op nog niet aanwezige kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten: de mogelijkheden voor personen om zich in veiligheid te brengen indien zich op die weg, spoorweg of dat binnenwater een ramp voordoet.

2.6 Regeling basisnet

In het Basisnet² worden aanvullend de begrippen veiligheidszone en plasbrand-aandachtsgebied gedefinieerd:

– Veiligheidszone

Een veiligheidszone is een zone langs een (spoor)weg waar gevaarlijke stoffen over worden getransporteerd en waarop het Basisnet van toepassing is waarbinnen geen nieuwe kwetsbare objecten zijn toegestaan. De veiligheidszone komt overeen met het gebied tussen de Basisnetroute en de locatie waar het plaatsgebonden risico ten hoogste 10^{-6} per jaar mag bedragen. De ligging van de veiligheidszone volgt uit bijlage I van de regeling Basisnet.

– Plasbrandaandachtgebied (PAG)

Het gebied tot 30 meter van de (spoor)weg waarbinnen, indien sprake is van het transport van grotere hoeveelheden brandbare vloeistoffen, bij de realisatie van kwetsbare objecten rekening dient te worden gehouden met de effecten van een plasbrand. Of sprake is van een PAG volgt uit bijlage I van de regeling Basisnet. Op een baanvak als bedoeld in het eerste lid wordt de breedte van de zone van 30 meter gemeten vanaf de buitenste kantstrepen.

2.7 Nota externe veiligheid Den Haag

Den Haag kent beleid aangaande externe veiligheid. Dit beleid is vastgelegd in de nota "Nota externe veiligheid" van 2 april 2013 (vastgesteld op 27 juni 2013). In deze nota is het beleid van de gemeente omtrent externe veiligheidsrisico's en de verantwoording hiervan bij ruimtelijke ontwikkelingen beschreven. Hiermee kan de gemeente meer maatwerk leveren, beter inspelen op specifieke lokale situaties en meer helderheid verschaffen bij het maken van ruimtelijke plannen. Dit geldt vooral voor de verantwoordingsplicht van het groepsrisico.

Bij een nieuwe activiteit dient ten behoeve van zowel ruimtelijke besluiten als omgevingsvergunningen een groepsrisicoberekening gemaakt te worden. Bepaald moet worden hoe hoog het groepsrisico (GR) is en hoe het bestuur met dat risico wil omgaan. Als stelregel geldt: hoe hoger het GR, hoe zwaarder de verantwoording.

Als de oriëntatiewaarde niet wordt overschreden kan er een lichtere vorm van verantwoording plaatsvinden, waarbij doorgaans organisatorische maatregelen in combinatie met goede mogelijkheden tot ontvluchting en bestrijdbaarheid getroffen dienen te worden. Indien de oriëntatiewaarde niet wordt overschreden ten gevolge van een ontwikkeling behoeft er geen expliciet collegebesluit te volgen.

² Het Basisnet beoogt voor de lange termijn aan de gemeenten duidelijkheid te bieden over de maximale risico's die het transport van gevaarlijke stoffen mag veroorzaken. Het Basisnet en het bijbehorende Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt) zijn op 1 april 2015 in werking getreden.



Bij een overschrijding van de oriëntatiewaarde stelt de gemeente hardere en zwaardere eisen. Alle mogelijke maatregelen dienen in deze situatie inzichtelijk gemaakt te worden en de kosten ervan gekwantificeerd. In deze situatie is een beoogde ontwikkeling niet zonder meer mogelijk. Afhankelijk van een bestuurlijke afweging en een uitgebreide verantwoording van het groepsrisico kan positief worden besloten over een beoogde ontwikkeling. Bij een overschrijding van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico ten gevolge van een ontwikkeling moet er wel een collegebesluit volgen.

3 Het plangebied en beoogde ontwikkeling

3.1 Plangebied

De beoogde ontwikkellocatie is gelegen aan de Randveen 64 te Den Haag, ter hoogte van de kruising tussen de Hengelolaan en de Lozerlaan/N211. Het plangebied is gelegen in de wijk Bouwlust, waar woningen, bedrijven en maatschappelijke voorzieningen zijn gelegen. Ten zuiden ligt het natuurgebied en recreatiepark De Uithof. Het centrum van Den Haag is op circa 6 km afstand gelegen in noordoostelijke richting.

Figuur 3.1 geeft de ligging van het plangebied weer.

f3.1 Ligging plangebied (bron luchtfoto: Google Earth)



3.2 Huidige situatie plangebied

Ter plaatse van de ontwikkellocatie is thans sprake van een verzorgingstehuis, genaamd "De Lozerhof". Dit gebouw, met circa 130 wooneenheden, heeft een oppervlak van circa 14.500 m² en zal ten behoeve van de beoogde ontwikkeling worden gesloopt.

3.3 Beoogde ontwikkeling

De beoogde ontwikkeling bestaat uit vier bouwdelen, waarvan één hogere toren, in een open bouwblokformatie waarbij de binnenplaats ruimte biedt aan een overdekte parkeergarage met toegankelijk dek.

Hier wordt een nieuw woon(zorg)complex gerealiseerd, welke maximaal 388 woningen omvat. Dit betreft maximaal 136 zorgwoningen voor ouderen van Saffier en 252 huurappartementen in de vrije sector. Tevens worden op de begane grond diverse faciliteiten gehuisvest ten behoeve van Saffier. Onder de woontoren en aan de Randveen bestaat het voornemen om circa 362 m² commerciële ruimte te realiseren. Het totale programma, inclusief parkeergarage en techniekruimten, betreft circa 44.000 m² bvo.

Figuur 3.2 geeft een impressie van de beoogde ontwikkeling weer.

f3.2 Stedenbouwkundige impressie (bron: KOW Architecten)



Woningen worden in het kader van externe veiligheid als kwetsbare objecten gezien, derhalve vraagt dit aspect voor de beoogde ontwikkeling om aandacht. Opgemerkt dient te worden dat in de huidige situatie reeds sprake van kwetsbare objecten ter plaatse van de ontwikkellocatie. Wel zal in de toekomstige situatie sprake zijn van de aanwezigheid van een groter aantal personen ter plaatse van de beoogde ontwikkellocatie.

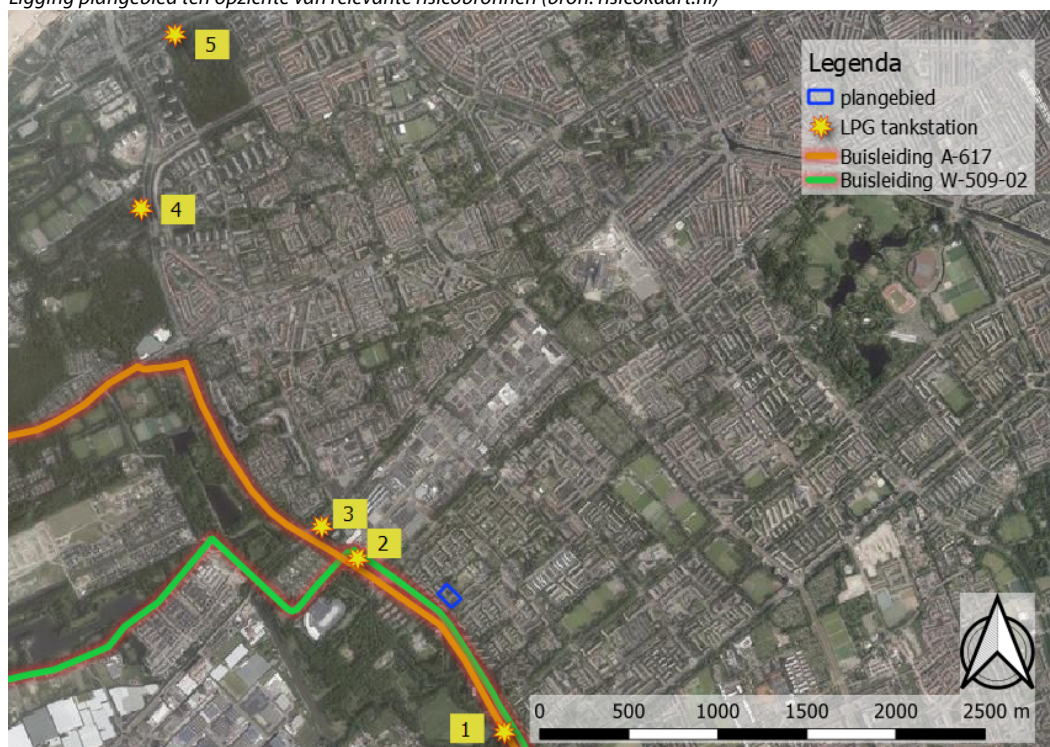
4 Risicobronnen

4.1 Algemeen

De externe veiligheidsaspecten ten gevolge van het transport van gevaarlijke stoffen over de weg, het spoor, het water en door buisleidingen, alsmede de aanwezigheid van risicovolle inrichtingen en aanwezigheid van explosieven, zijn geïnventariseerd voor de nabije omgeving van het plangebied. Hieruit blijkt dat twee aanwezige risicobronnen nader beschouwd dienen te worden (zie ook figuur 4.1), te weten:

- Transport van gevaarlijke stoffen over de Lozerlaan/N211 (o.a. ten behoeve van bevoorrading LPG-tankstations);
- Transport van gevaarlijke stoffen via aardgasbuisleidingen (A-617 en W-509-02).

f4.1 Ligging plangebied ten opzichte van relevante risicobronnen (bron: risicokaart.nl)



4.2 Transport van gevaarlijke stoffen over de Lozerlaan

De Lozerlaan/N211, waarover transport van gevaarlijke stoffen plaatsvindt, ligt op circa 80 meter afstand van het plangebied. De Lozerlaan maakt deel uit van de, door de gemeenteraad vastgestelde, route gevaarlijke stoffen (zoals opgenomen in raadsvoorstel RIS258608, besluitenlijst RIS260481 onder E.2 en het aanvullend routeringsbesluit d.d. 16 mei 2019). Echter, deze weg is niet opgenomen in het Basisnet, derhalve is geen plasbrandaandachtsgebied vastgesteld. De weg is zonder beperkingen open voor vervoer van gevaarlijke stoffen voor alle rijbanen (met uitzondering van busbanen) en beide rijrichtingen. Op de Lozerlaan geldt een maximum snelheid van 50 km/uur.

Over deze weg vindt transport plaats van LPG ter bevoorrading van diverse tankstations. Het is aannemelijk dat tankstations aan de Lozerlaan of in de nabijheid van de Lozerlaan worden bevoorraad via deze route. De meest nabijgelegen tankstations zijn (zie figuur 4.1:

1. LPG tankstation "Shell Lozerlaan" aan de Lozerlaan 1555;
2. LPG tankstation "De Uithof" aan de Lozerlaan 4;
3. LPG tankstation "Texaco Dekkershoekje" aan de Escamplaan 2000;
4. LPG tankstation "BP Nederland V.O.F" aan de Ockenburghstraat 35;
5. LPG tankstation "Texaco Kijkduin" aan de Machiel Vrijenhoeklaan 100.

Opgemerkt wordt dat een LPG-tankstation een inrichting is die ressorteert onder het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi). Een LPG-tankstation kent echter een invloedsgebied van 150 meter (zowel vanaf het vulpunt als vanaf het reservoir). De beoogde ontwikkeling is op ruime afstand (>450 meter) van de voornoemde LPG-tankstations gelegen, waarmee dit niet om een nadere beschouwing vraagt in het kader van het Bevi.

LPG tankstation "Shell Lozerlaan"

Het LPG tankstation is gelegen aan de Lozerlaan 1555. Dit station heeft een vergunde doorzet van 500-1.000 m³ LPG/jaar.

LPG tankstation "De Uithof"

Het LPG tankstation is gelegen aan de Lozerlaan 4. Dit station heeft een vergunde doorzet van 500-1000 m³ LPG/jaar.

LPG tankstation "Texaco Dekkershoekje"

Het LPG tankstation is gelegen aan de Escamplaan 2000. Dit station heeft een vergunde doorzet van 500 m³ LPG/jaar.

LPG tankstation "BP Nederland V.O.F."

Het LPG tankstation is gelegen aan de Ockenburghstraat 35. Dit station heeft een vergunde doorzet van 1.000 m³ LPG/jaar.

LPG tankstation "Texaco Kijkduin"

Het LPG tankstation is gelegen aan de Machiel Vrijenhoeklaan 100. Nadere raadpleging bij de Omgevingsdienst Haaglanden wijst uit dat dit station reeds is opgeheven, de omgevingsvergunning is ingetrokken.

Resumerend gesteld dienen het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (in de huidige en de toekomstige situatie) middels een kwantitatieve risicoanalyse (QRA) inzichtelijk gemaakt te worden conform het Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt) omdat het plangebied binnen 200 meter van een route waarover transport van gevaarlijke stoffen plaatsvindt, is gelegen. De Lozerlaan is niet opgenomen in het Basisnet, derhalve is geen plasbrandaandachtsgebied vastgesteld.

4.3 Transport van gevaarlijke stoffen via aardgasbuisleidingen

De aardgasbuisleidingen (W-509-02-deel 1 en A-617-deel1) liggen op een korte afstand van het plangebied, respectievelijk 66 meter en 118 meter gemeten vanaf het midden van de buisleiding tot de rand van het plangebied.

Het plangebied bevindt zich binnen de inventarisatieafstand (170 meter) van aardgasbuisleiding (W-509-02-deel 1)³ en binnen de inventarisatieafstand (180 meter) van aardgasbuisleiding (A-617-deel1)⁴, derhalve dient er conform het Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt) inzicht te worden gegeven in het externe veiligheidsrisico.

4.4 Conclusie

Zowel het transport van gevaarlijke stoffen over de Lozerlaan en via de nabijgelegen aardgasbuisleidingen vragen om extra aandacht. Hiertoe dienen de externe veiligheidsrisico's in de vorm van een kwantitatieve risicoanalyse (QRA) nader inzichtelijk gemaakt te worden. Er is geen sprake van overige risicobronnen in de omgeving van de beoogde ontwikkeling welke om een nadere beschouwing vragen.

In voorliggende rapportage wordt in de vorm van een kwantitatieve risicoanalyse (QRA) nader ingegaan op de externe veiligheidsrisico's ten gevolge van het transport van gevaarlijke stoffen over de Lozerlaan en via de nabijgelegen aardgasbuisleidingen.

- 3 Buisleiding W-509-02-deel1 heeft een wanddikte van 9,0 mm/0,35 inch, maximale werkdruk 40 bar en diameter van 406 mm/16 inch. Hierbij geldt een 1%-letaliteitsgrens van 170 meter en een 100%-letaliteitsgrens van 80 meter conform "handleiding buisleiding in bestemmingsplan (2016).
- 4 Buisleiding A-617-deel1 heeft een wanddikte van 7,0 mm/0,28 inch, maximale werkdruk 79,9 bar en diameter van 324 mm/12,67 inch. Hierbij geldt een 1%-letaliteitsgrens van 180 meter en een 100%-letaliteitsgrens van 90 meter conform "handleiding buisleiding in bestemmingsplan (2016).

5 Uitgangspunten QRA wegtransport

5.1 Populatiegegevens

5.1.1 Populatie in de omgeving

In de QRA dient de bevolking binnen het invloedsgebied meegenomen te worden. Het invloedsgebied wordt daarbij begrensd door de gemodelleerde transportroute (1 kilometer aan weerszijden van de ontwikkeling plus de lengte van de beoogde ontwikkeling) plus de 1%- letaliteitsafstand, gemeten vanuit het hart van de weg. In voorliggende situatie betreft de 1%- letaliteitsafstand conform de Handleiding Risicoberekeningen Bevt (Hart) 355 meter⁵. In figuur 5.1 wordt het deel van de Lozerlaan, welke in de QRA is gemodelleerd, en diens invloedsgebied weergegeven. De populatie binnen dit invloedsgebied dient meegenomen te worden in de QRA. Om de QRA uit te kunnen voeren, zijn hiertoe gegevens over de aanwezigheid van personen binnen het invloedsgebied van het plangebied opgevraagd via de BAG-populatieservice.

f5.1 Invloedsgebied en gemodelleerde transportroute (bron luchtfoto: Google Earth)



5 Voor GF3 geldt een 1%-letaliteitsafstand van 355 meter.

Opgemerkt wordt dat de populatie conform de populatieservice niet geheel overeen komt met het aantal personen dat op basis van de vigerende bestemmingsplannen maximaal aanwezig kan zijn. Dit verschil is relatief beperkt, echter dient de populatie wel gedeeltelijk aangevuld te worden. Zo zijn een aantal volkstuinen en kasbebauwing niet opgenomen in de populatieservice. Deze functies zijn handmatig ingevoerd. Voor deze functies is aangesloten op kentallen zoals deze eveneens zijn opgenomen in de 'Handleiding Populatieservice'. Voor kasbebauwing is daarbij aangesloten op kentallen voor een grootschalige industrie functie.

De aanvullingen op de populatieservice zijn opgenomen in tabel 5.1.

t5.1 *Populatiegegevens omgeving plangebied*

Nr. (zie figuur 5.1)	Omschrijving	Kengetal	Aantal/omvang	Aanwezigheid	
				Dag	Nacht
1	Volkstuinen De Uithof	50 personen per ha	5,9 ha	295	0
2	Volkstuinen Erasmusweg	50 personen per ha	1,5 ha	75	0
3	Kassen aan de Erasmusweg 2012	1 per 100 m ²	30.100 m ²	301	0

De populatiegegevens voor de omgeving komen verder nagenoeg overeen met de maximaal planologische populatie die binnen de vigerende bestemmingsplannen is toegestaan. Dit is bepaald door de bebouwing en diens maximaal toegestane bouwhoogte binnen het bouwvak conform de vigerende bestemmingsplannen ⁶ te vergelijken met de feitelijke bebouwing en bouwhoogte ⁷.

5.1.2 De huidige maximaal planologische populatie

De huidige maximaal planologische populatie is bepaald aan de hand van het vigerende bestemmingsplan "Bouwlust" (vastgesteld 1 oktober 2015). Op basis van de maximale invulling van de bouwvlakken en hoogtes zoals in dit bestemmingsplan, kan maximaal circa 23.000 m² bvo worden gerealiseerd met de bestemming "Maatschappelijk – 1". Hierbij wordt het kental (gezondheidszorgfunctie, Bijlage 1 Handleiding Populatieservice) aangehouden van 1 persoon per 30 m² bvo en een bezetting van 100/60. De bezettingsgraad geeft het percentage aanwezigen weer gedurende de dagperiode (08:00-18:30 uur) en de nachtperiode (18:30-08:00 uur). Hiermee wordt een populatie van 767 personen overdag, en 460 's nachts berekend, zie Tabel 5.2.

⁶ Ruimtelijkeplannen.nl

⁷ AHN-viewer.nl

t5.2 De huidige maximaal planologische populatie binnen het plangebied

Bestemming	Aantal [#] / Oppervlakte [m ²]	Populatiekental	Bezetting dag [%]	Bezetting nacht [%]	Populatie dag [pers]	Populatie nacht [pers]
Maatschappelijk – 1 (Gezondheidszorg)	26.000	1 pers / 30 m ² bvo	100	60	767	460

5.1.3 De huidige feitelijke populatie

Volledigheidshalve is ook een rekenvariant gemaakt met de huidige feitelijke populatie binnen het plangebied. Dit is bepaald aan de hand van de de feitelijke aanwezige functies. Sprake is van circa 130 zorgwoningen, 605 m² restaurant, 714 m² kantoorruimte en 213 m² zorggerelateerde functies (tandarts, huisarts). Voor de populatiekentallen is de Bijlage 1 Handleiding Populatieservice gehanteerd. Voor de zorgwoningen is de populatie berekend op basis van de informatie verkregen van de initiatiefnemer met betrekking tot aanwezigheid van personen op De Lozerhof. Thans bevinden zich 130 zorgwoningen met een aanwezigheid van 1 persoon per woning. Ten aanzien van het zorgpersoneel en facilitair personeel zijn er gedurende de dag 65 personen aanwezig en gedurende nacht 7 personen. Tabel 5.3 geeft de kentallen, de bezettingsgraad en de populatie weer. De totale populatie bedraagt hiermee 268 en 137 personen gedurende respectievelijk de dag- en nachtperiode.

t5.3 De huidige feitelijke populatie binnen het plangebied

Functie	Aantal [#] / Oppervlakte [m ²]	Populatiekental	Bezetting dag [%]	Bezetting nacht [%]	Populatie dag [pers]	Populatie nacht [pers]
Zorgwoning (bewoners)	130	1 pers/woning	100	100	130	130
Zorgwoning (personeel)	130	0,5 pers/woning	100	10	65	7
Kantoor	714 m ²	1 pers / 30 m ² bvo	100	0	24	0
Zorgvoorzieningen	213 m ²	1 pers / 30 m ² bvo	100	0	8	0
Restaurant *	605 m ²	1 pers / 15 m ² bvo	100	0	41	0
Totaal					268	137

* Het restaurant is voornamelijk ten behoeve van bewoners en personeel. Door deze functie in de berekening mee te nemen is sprake van enige dubbeltelling. Worst case wordt dit echter wel meegenomen, en wordt daarbij aangesloten op het kental voor logiesfuncties (15 m² per persoon), met een aangepaste aanwezigheid van 100/0.

5.1.4 Populatie van de beoogde ontwikkeling

De populatie voor de beoogde functies is bepaald middels de populatiekentallen en de bezettingsgraad tijdens de dag- en nachtperiode conform de Handleiding Populatieservice voor woningen en commerciële ruimten, . Voor de beoogde commerciële ruimten is gezien de aard (zorgvoorzieningen en kleinschalige dienstverlening) aangesloten bij het kengetal dat geldt voor de categorie 'Kantoorfunctie klein' en voor 'Gezondheidszorgfunctie' (1 persoon/30 m² bvo).

De toekomstige populatie voor de zorgwoningen is bepaald aan de hand van gegevens verkregen van de initiatiefnemer over de huidige populatie van De Lozerhof (zoals hierboven), gezien deze functie onveranderd blijft. Op basis daarvan zijn de kentallen per zorgwoning berekend zoals opgenomen in onderstaande tabel. Voor de 136 toekomstige zorgwoningen wordt daarmee een aanwezigheid van 204 personen in de dag, en 143 personen voor de nacht berekend (bewoners en personeel). Tabel 5.4 geeft kentallen, de bezettingsgraad en de totale populatie weer.

t5.4 Populatie van de beoogde ontwikkeling

Functie	Aantal woningen [#]	Oppervlakte [m ²]	Populatie -kental	Bezetting dag [%]	Bezetting nacht [%]	Populatie dag [pers]	Populatie nacht [pers]
Commercieel	-	362	1 p/30 m ² b.v.o	100	0	12,1	0,0
Woning	252	-	2,4 p/woning	50	100	302,4	604,8
Zorgwoning (bewoners)	136	-	1 pers/woning	100	100	136,0	136,0
Zorgwoning (personeel)	136	-	0,5 pers/woning	100	10	68,0	6,8
Totaal						518,5	747,6

5.2 Intensiteit van het transport van gevaarlijke stoffen

De intensiteit van het transport van gevaarlijk stoffen (LPG) over de Lozerlaan kan worden bepaald op basis van de maximale bevoorrading van de tankstations, die zijn beschreven in paragraaf 4.2, te weten 3.500 m³ per jaar. Dit komt overeen met jaarlijks 250⁸ tankwagens die over de Lozerlaan de LPG-tankstations aandoen.

In 2018 zijn in opdracht van Omgevingsdienst Haaglanden ook tellingen uitgevoerd. Deze gegevens heeft Rijkswaterstaat openbaar gemaakt en zijn in de "Lijst Wegvakken & BN" ⁹ opgenomen onder wegvak Z36 (N464 Erasmusweg - N211 Escamplaan). Dit betreft een telduur van een week in mei 2018, met een beladingsgraad van 100%. Deze aantallen zijn in onderstaande tabel overgenomen. Voor de maatgevende¹⁰ stofcategorie van GF3 wordt een frequentie van 208 voertuigen per jaar gegeven.

8 RIVM: voor 1.000 m³ zijn 70 verladingen nodig. Dit komt neer op circa 14 m³ per verlading. Voor 3.500 m³ zijn circa 250 verladingen nodig.

9 Publicatiedatabank Min. van Infrastructuur en Waterstaat, "Lijst wegvakken & BN: Data basisnet weg én meest recente werkelijke intensiteiten van het transport van gevaarlijke stoffen op basisnet en andere wegvakken", d.d. 20-06-2019

10 GF3 is in voorliggende situatie maatgevend, en kent een invloedsgebied van 355 meter. Over de Lozerlaan vindt eveneens transport van LF1 en LF2 plaats. Deze stoffen kennen echter een invloedsgebied van 45 meter. De beoogde ontwikkeling is op een grotere afstand dan 45 meter gelegen van de Lozerlaan, en valt aldus niet binnen het invloedsgebied van deze stoffen.

t5.5 Vervoerscijfers op basis van telling Rijkswaterstaat, wegvaknummer Z36

Stofcategorie	Omschrijving	Vervoerscijfers per jaar
LF1	Brandbare vloeistoffen	312
LF2	Zeer brandbare vloeistoffen	1456
LT1	Toxische vloeistoffen	0
LT2	Toxische vloeistoffen	0
GF2	Brandbare gassen	0
GF3	Zeer brandbare gassen	208
GT4	Toxische gassen	0

In de berekening wordt echter, vanuit de worst-case benadering, een vervoersfrequentie van 250 aangehouden.

5.3 Beschouwde scenario's

Om de verandering van het groepsrisico ten gevolge van de realisatie van de beoogde ontwikkeling in beeld te brengen is het groepsrisico berekend voor zowel de huidige situatie (exclusief beoogde ontwikkeling) als de toekomstige situatie (inclusief beoogde ontwikkeling).

5.4 Modelvorming

De risicoanalyse voor het transport van gevaarlijke stoffen over de weg is uitgevoerd met het rekenpakket RBM-II, versie 2.3.0 (Build: 535). Dit pakket is voorgeschreven vanuit de Regeling Basisnet. Voor de modellering van de transportroutes is gebruik gemaakt van de door het RIVM opgestelde HART versie 1.2 d.d. 1 januari 2017.

De volgende uitgangspunten zijn gehanteerd voor de berekening in RBM:

- Type wegtraject: binnen bebouwde kom;
- Faalfrequentie (1/vtg.km): $5,9 \times 10^{-7}$;
- Breedte weg: 18 meter;
- Meteogegevens: Hoek van Holland;
- Vervoercijfers: zie paragraaf 5.2;
- 70% van het transport vindt plaats in de dagperiode;
- 100% van het transport vindt plaats gedurende de werkweek.

6 Uitgangspunten QRA hogedruk aardgasbuisleidingen

6.1 Populatiegegevens

6.1.1 Populatie in de omgeving

Voor de bepaling van het groepsrisico is het noodzakelijk dat de bevolking binnen de invloedsgebieden, oftewel de 1%-letaliteitscontour, van de transportleidingen geïnventariseerd wordt. In figuur 6.1 wordt het gebied weergegeven wat meegenomen dient te worden in de QRA. Dit gebied wordt gevormd door de invloedsgebieden, waarbij aan de weerszijden van het plangebied een lengte van één kilometer van de buisleiding, vermeerderd met de 1%-letaliteitsafstand, wordt aangehouden.

f6.1 Leidinglengte welke meegenomen dient te worden in QRA, inclusief het bijbehorende invloedsgebied



Voor de populatiegegevens van de omgeving is gebruik gemaakt van de populateservice¹¹. Deze tool is gebaseerd op de basisadministratie en gebouwen (BAG) en aanwezigheidskentallen conform de Hart.

¹¹ <http://populateservice.demis.nl/#/>

Zoals eveneens het geval is voor de QRA voor het wegtransport over de Lozerlaan komt de populatie conform de populatieservice niet geheel overeen met het aantal personen dat op basis van de vigerende bestemmingsplannen maximaal aanwezig kan zijn. Dit verschil is relatief beperkt, echter dient de populatie wel gedeeltelijk aangevuld te worden. Uitgegaan wordt van dezelfde aanvullingen als voor de QRA voor het wegtransport over de Lozerlaan, zoals omschreven in paragraaf 5.1.1. Daarnaast zijn in de invloedsgebieden van de buisleidingen nog een aantal sportfuncties gesitueerd. Deze functies zijn handmatig ingevoerd. Voor deze functies is aangesloten op kentallen zoals deze eveneens zijn opgenomen in de 'Handleiding Populatieservice'.

De aanvullingen op de populatieservice zijn opgenomen in tabel 6.1.

t6.1 *Populatiegegevens omgeving plangebied*

Nr.	(zieOmschrijving figuur 6.1)	Kengetal	Aantal/omvang	Aanwezigheid	
				Dag	Nacht
1	Volkstuinen De Uithof	50 personen per ha	5,9 ha	295	0
2	Volkstuinen Erasmusweg	50 personen per ha	1,5 ha	75	0
3	Kassen aan de Erasmusweg 2012	1 per 100 m ²	30.100 m ²	301	0
4	Sportvoorzieningen	30 personen per ha	1,8 ha	16,3	0

Voor de verdere omgeving komen de populatiegegevens overeen met de maximaal planologische populatie die binnen de vigerende bestemmingsplannen is toegestaan.

6.1.2 De huidige maximaal planologische populatie

De huidige maximaal planologische populatie is beschreven in paragraaf 5.1.2.

6.1.3 De huidige feitelijke populatie

Volledigheidshalve is de huidige feitelijke populatie beschouwd, zoals beschreven in paragraaf 5.1.3.

6.1.4 Populatie in de beoogde ontwikkeling

De populatie voor de beoogde woningen en commerciële ruimten is beschreven in paragraaf 5.1.4.

6.2 Buisleidinggegevens

De leidinggegevens zijn verstrekt door de beheerder van de leidingen, Gasunie d.d. 18 december 2019. Deze gegevens zijn aangeleverd als een versleuteld leidingbestand. Hierdoor is geborgd dat de leidinggegevens afkomstig zijn van de leidingexploitant.

Figuur 4.1 geeft de ligging van de buisleidingen weer. Tabel 6.2 geeft de relevante gegevens van deze twee buisleidingen weer.

t6.2 Eigenschappen hogedruk aardgasbuisleidingen

Buisleiding	Diameter [mm]	Druk [bar]
W-509-02-deel 1	406	40
A-617-deel 1	324	80

6.3 Modelvorming

Voor de modellering van de hogedruk aardgasbuisleiding is aansluiting gezocht bij het document "Handleiding risicoberekeningen Bevb" van het RIVM ("HarB"). Er is gebruikgemaakt van versie (1.0.0.51) van de software CAROLA.

6.4 Beschouwde scenario's

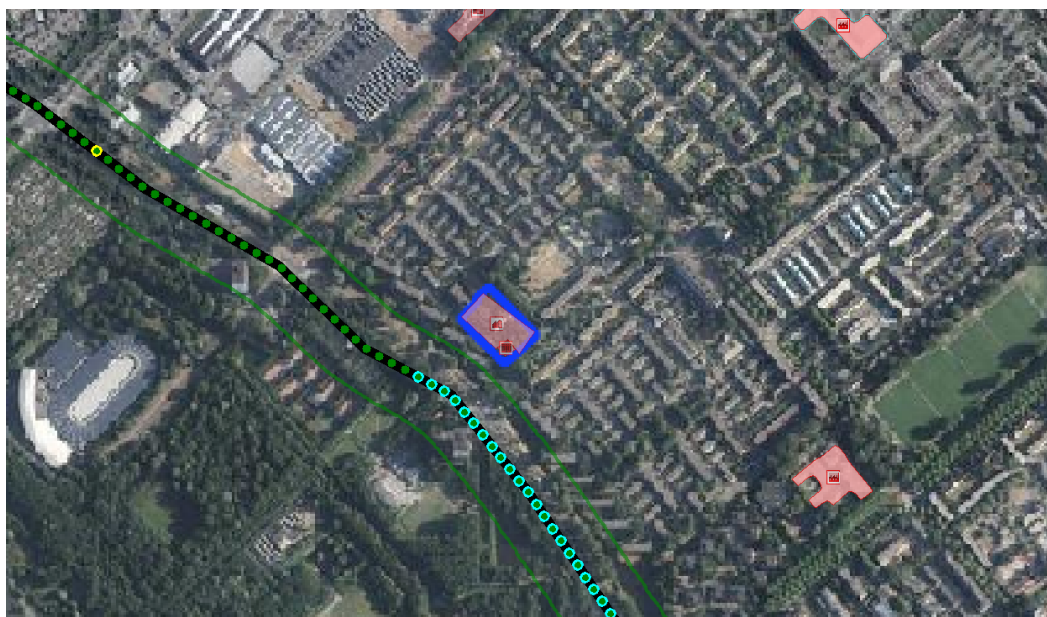
Om de verandering van het groepsrisico ten gevolge van de realisatie van de beoogde ontwikkeling in beeld te brengen is het groepsrisico berekend voor zowel de huidige situatie (maximaal planologische invulling) als de toekomstige situatie (inclusief beoogde ontwikkeling).

7 Resultaten QRA wegtransport

7.1 Plaatsgebonden risico

Figuur 7.1 geeft het plaatsgebonden risico in de toekomstige situatie weer. De figuur laat de risicocontour PR 10^{-8} (groen) zien. De PR 10^{-6} en PR 10^{-7} zijn niet aanwezig.

f7.1 Plaatsgebonden risico. De groene contour (PR 10^{-8}) is zichtbaar



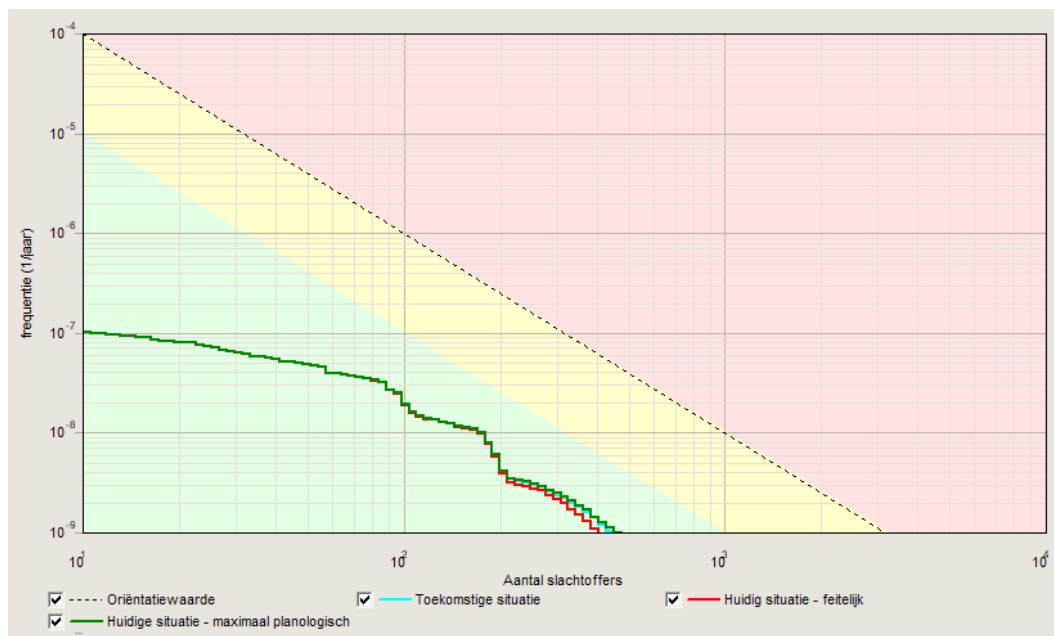
7.2 Groepsrisico

Figuur 7.2 geeft de fN-curves voor de huidige en toekomstige situatie weer. Tevens geeft tabel 7.1 de bijbehorende overschrijdingsfactor en het maximaal aantal slachtoffers weer.

t7.1 Overschrijdingsfactor GR (wegtransport) in huidige en toekomstige situatie

Situaties	Overschrijdingsfactor oriëntatiewaarde	Maximaal aantal slachtoffers
Huidige situatie (maximaal planologisch)	0,032	450
Huidige situatie (feitelijk aanwezig)	0,031	404
Toekomstige situatie	0,032	450

f7.2 GR (wegtransport) voor het berekende groepsrisico in de huidige en toekomstige situatie



Bijlage 1 geeft de volledige invoergegevens en rekenresultaten van RBM II weer.

8 Resultaten QRA hogedruk aardgasbuisleidingen

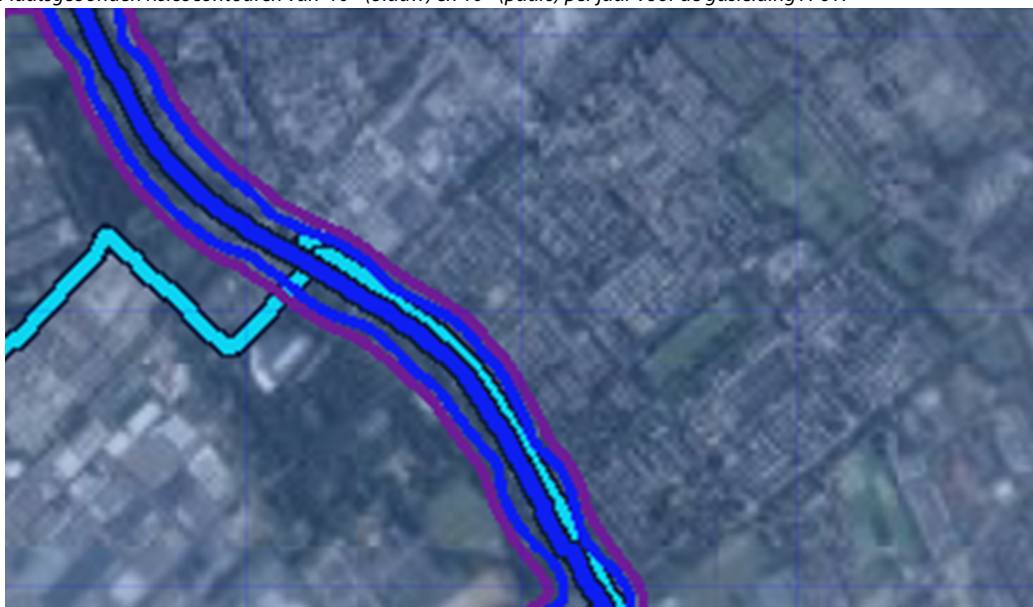
8.1 Plaatsgebonden risico

Figuur 8.1 en 8.2 geven het plaatsgebonden risico aan voor respectievelijk de hogedruk aardgastransportleiding W-509-02 en A-617.

f8.1 Plaatsgebonden risicocontouren van 10^{-7} (blauw) en 10^{-8} (paars) per jaar voor de gasleiding W-509-02



f8.2 Plaatsgebonden risicocontouren van 10^{-7} (blauw) en 10^{-8} (paars) per jaar voor de gasleiding A-617



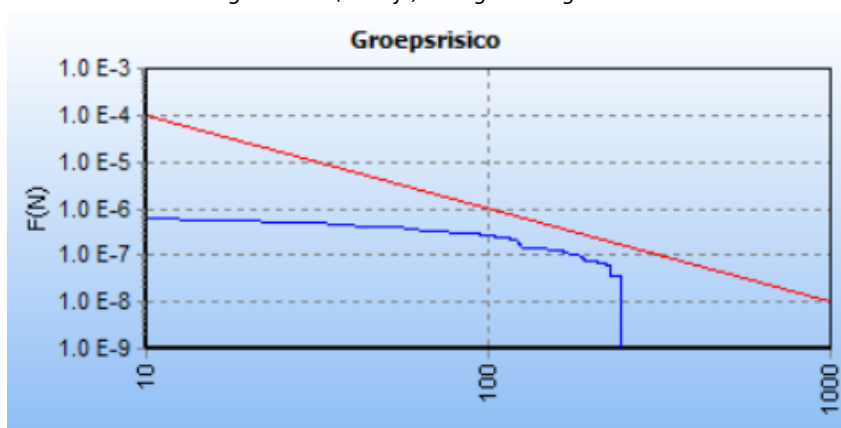
8.2 Groepsrisico

Tabel 8.1 geeft het berekende groepsrisico voor de huidige situatie en voor de toekomstige situatie weer. De figuren 8.3, 8.5, 8.6 en 8.8 geven de fN-curves van het berekende groepsrisico voor de huidige situatie en voor de toekomstige situatie voor de buisleidingen weer.

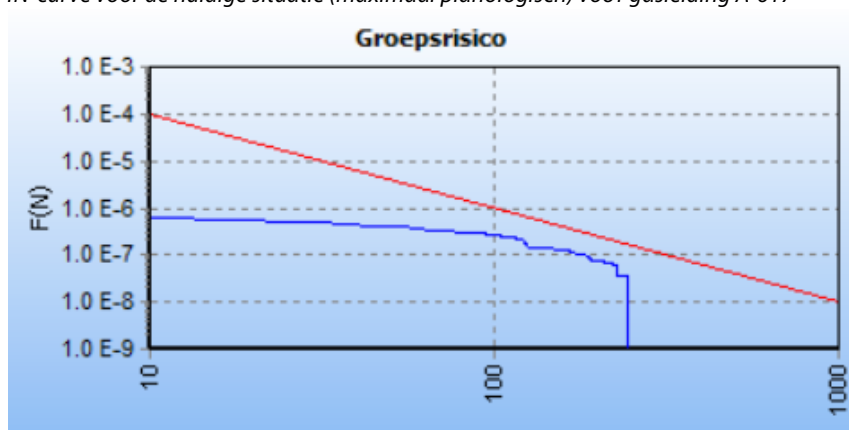
t8.1 Overschrijdingsfactor GR (buisleidingen) in de huidige en toekomstige situaties

Scenario	Overschrijdingsfactor oriëntatiewaarde
Huidig situatie – feitelijk (A-617-deel 1)	0,342
Huidig situatie – feitelijk (W-509-02-deel 1)	0,103
Huidig situatie – maximaal planologisch (A-617-deel 1)	0,342
Huidig situatie – maximaal planologisch (W-509-02-deel 1)	0,103
Toekomstig situatie (A-617-deel 1)	0,342
Toekomstig situatie (W-509-02-deel 1)	0,103

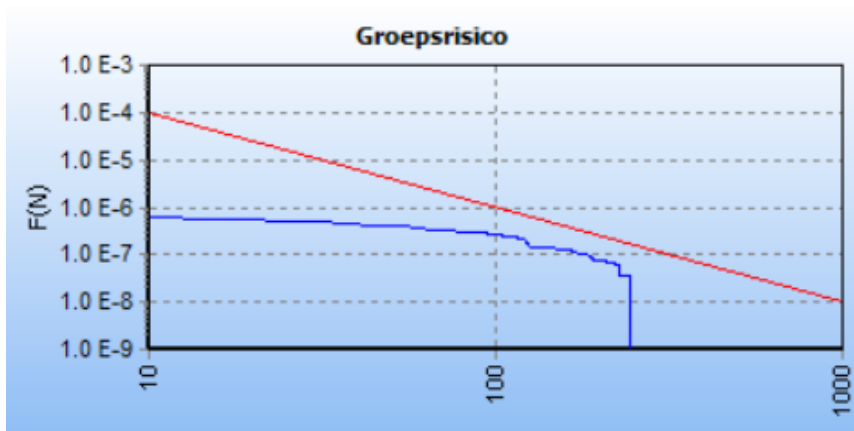
f8.3 fN-curve voor de huidige situatie (feitelijk) voor gasleiding A-617



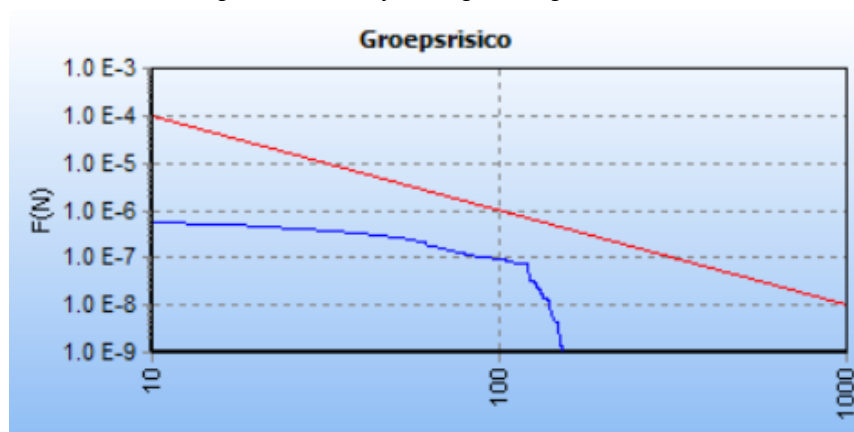
f8.4 fN-curve voor de huidige situatie (maximaal planologisch) voor gasleiding A-617



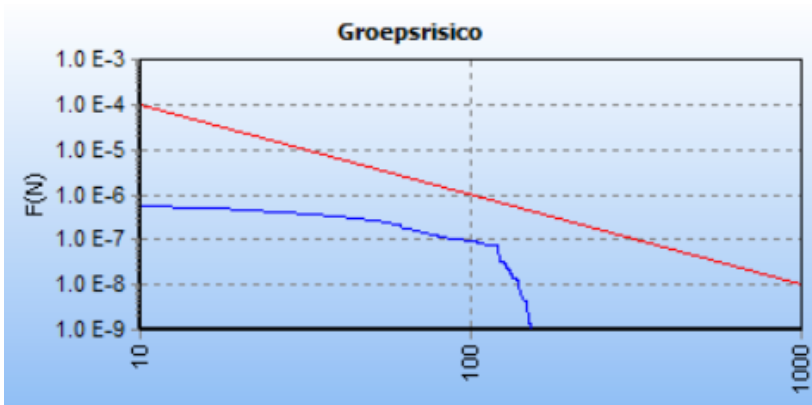
f8.5 fN-curve voor de toekomstige situatie voor gasleiding A-617



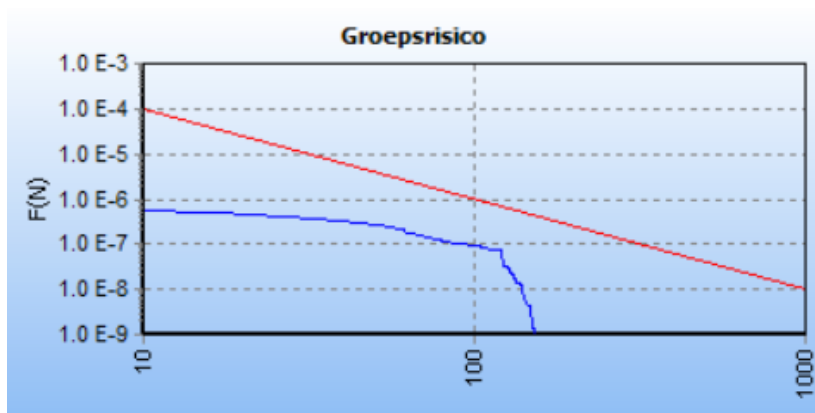
f8.6 fN-curve voor de huidige situatie (feitelijk) voor gasleiding W-509-02



f8.7 fN-curve voor de huidige situatie (maximaal planologisch) voor gasleiding W-509-02



f8.8 fN-curve voor de toekomstige situatie voor gasleiding W-509-02



Bijlage 2 geeft de volledige invoergegevens en rekenresultaten van CAROLA weer.

9 Beoordeling

9.1 Plaatsgebonden risico

Uit de berekening volgt dat geen sprake is van een PR 10^{-6} -contour voor de weg. Voor de buisleidingen is een PR 10^{-6} -contour aanwezig, maar deze ligt niet over het plangebied. Derhalve is geen sprake een belemmering voor de beoogde ontwikkeling binnen het plangebied.

9.2 Groepsrisico

Het groepsrisico voor transport over de weg is kleiner dan de oriëntatiewaarde (OW) in de huidige en toekomstige situatie. Ten opzichte van de huidige maximaal planologische situatie neemt het GR niet toe.

Het groepsrisico voor de beide hogedruk aardgasbuisleidingen is gelijk in de huidige en toekomstige situatie, derhalve is geen sprake van een toename. Het berekende GR blijft onder de oriëntatiewaarde (OW).

Op basis van de berekende groepsrisico's volstaat conform het Bevt en Bevb een beknopte verantwoording van het groepsrisico. Tevens wordt in het gemeentelijk beleid gesteld dat wanneer de oriëntatiewaarde niet wordt overschreden een lichtere vorm van een verantwoording van het groepsrisico afdoende is.

t9.1 Resultaten groepsrisicoberekening met beoordelingscriteria voor een uitgebreide verantwoordingsplicht

Risicobron	Groepsrisico		Beoordeling groepsrisico		Maximaal aantal slachtoffers	
	Huidige situatie*	Toekomst	Toename GR > 0,1 x OW?	GR toekomstige situatie > OW?	Huidige situatie	Toekomst
Lozerlaan	0,032	0,032	nee	nee	450	450
Buisleiding (A-617-deel 1)	0,342	0,342	nee	nee	165	165
Buisleiding (W509-02-deel1)	0,103	0,103	nee	nee	120	120

* In deze tabel is uitgegaan van de maximaal planologische invulling voor de huidige situatie

9.3 Conclusie

De beoogde ontwikkeling is niet gelegen binnen een plaatsgebonden risicocontour van 10^{-6} per jaar. Aan deze grenswaarde wordt aldus voldaan.

In de voorliggende situatie is geen sprake van een relevante toename van het groepsrisico (>10 %). Bovendien wordt de oriëntatiewaarde niet overschreden. Een verantwoording van het groepsrisico is conform het Bevt en Bevb aldus niet aan de orde. Wel dienen de mogelijkheden tot voorbereiding en beperking van de omvang van een ramp of zwaar ongeval en de zelfredzaamheid van personen die zich bevinden binnen het invloedsgebied beschouwd te worden.

Aangezien de oriëntatiewaarde niet wordt overschreden kan er conform de Nota externe veiligheid van de gemeente Den Haag eveneens een lichtere vorm van verantwoording plaatsvinden, waarbij doorgaans organisatorische maatregelen in combinatie met goede mogelijkheden tot ontvluchting en bestrijdbaarheid getroffen dienen te worden.

10 Verantwoording groepsrisico

10.1 Algemeen

Uit voorgaand hoofdstuk blijkt dat een beknopte verantwoording van het groepsrisico volstaat. Een dergelijke verantwoording besteedt (conform artikel 7 Bevt) aandacht aan:

- mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp op die weg, spoorweg of dat binnenwater, en
- voor zover dat plan of die vergunning betrekking heeft op nog niet aanwezige kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten: de mogelijkheden voor personen om zich in veiligheid te brengen indien zich op die weg, spoorweg of dat binnenwater een ramp voordoet.

Dit hoofdstuk zal ingaan op bovengenoemde aspecten, te weten:

- de mogelijkheden tot risicoreductie (paragraaf 10.2);
- de mogelijkheden van zelfredzaamheid (paragraaf 10.3);
- de mogelijkheden van bestrijdbaarheid (paragraaf 10.4).

Tevens zal worden ingegaan op cumulatie en domino-effecten omdat het meerdere risicobronnen betreft in de volgende paragrafen:

- cumulatie (paragraaf 10.5);
- domino-effecten (paragraaf 10.6).

10.2 De mogelijkheden tot risicoreductie

Er zijn diverse maatregelen denkbaar met het doel het risico (kans en/of effect) te reduceren. De effectiviteit van deze maatregelen kan niet of beperkt inzichtelijk worden gemaakt middels de wettelijk voorgeschreven rekenmethodieken. Bij het beoordelen van nut en noodzaak van het treffen van maatregelen wordt ook rekening gehouden met locatiespecifieke omstandigheden en maatregelen die reeds in een breder kader zijn getroffen (aan de transportzijde). Naast aanvullende maatregelen als gevolg van de locatiespecifieke omstandigheden (drie risicobronnen) zullen alle te realiseren gebouwen op het plangebied uiteraard moeten voldoen aan de eisen uit het Bouwbesluit. In het Bouwbesluit zijn eisen opgenomen passend bij de te realiseren gebouwen inclusief bijbehorende functies.

Bij het treffen van maatregelen voor het verminderen van het groepsrisico moet worden uitgegaan van een integrale benadering. Hierna wordt per risicobron (zonder daarbij de samenhang uit het oog te verliezen) ingegaan op te treffen maatregelen.

10.2.1 Maatregelen transport over de weg

Het treffen van maatregelen om het externe veiligheidsrisico van het transport van gevaarlijke stoffen over de weg te optimaliseren ligt buiten het bereik van de initiatiefnemer.

Op de Lozerlaan zijn reeds maatregelen getroffen om het risico te verkleinen, zoals een snelheidslimiet en een brede middenberm. Het risico op de weg wordt verminderd door met lagere snelheid te rijden. De lagere snelheid vermindert de impact van een eventueel aanrijding en de kans dat de tank lek raakt. Thans geldt een maximum snelheid van 50 km/uur op de gehele Lozerlaan. De brede middenberm verkleint de kans op een kop-kop aanrijding met een tegenligger. Het berekende GR is worst case te noemen, aangezien een tankwagen slechts een tankstation aandoet. In wekelijkheid kan een tankwagen meerdere tankstations aandoen, waardoor het aantal transporten gereduceerd wordt.

10.2.2 Maatregelen transport via buisleidingen

Het treffen van maatregelen om het externe veiligheidsrisico van het transport van gevaarlijke stoffen via hogedruk aardgasbuisleidingen te optimaliseren liggen buiten het bereik van de initiatiefnemer.

Een belemmeringsstrook van 5 m aan weerszijde, gemeten vanuit het hart van de buis, vermindert de kans op beschadigingen aan de buisleiding. Beschadigingen kunnen optreden door bijvoorbeeld graafwerkzaamheden.

10.2.3 De mogelijkheden tot risicoreductie beoogd ontwikkeling

Om het risico te reduceren kan gekeken worden naar de verschillende beoogde woonvormen binnen het plangebied en de beoogde locatie van deze woonvormen binnen het plangebied. Binnen het plangebied worden verschillende woonvormen gerealiseerd, zoals reguliere huurwoningen en zorgwoningen.

Het risico kan gereduceerd worden door de zorgwoningen zo ver mogelijk van de risicobronnen te realiseren en/of door een object tussen een risicobron en de zorgwoningen te realiseren. In voorliggend plan is beoogd de zorgwoningen zo ver mogelijk van de risicobronnen te realiseren met een huurwoninggebouw tussen de risicobronnen en de zorgwoningen.

10.3 Zelfredzaamheid en ontvluchting

Naar verwachting zullen gezinnen en personen met een lichamelijke of geestelijke beperking aanwezig zijn binnen het plangebied. In de huurwoningen zullen voornamelijk volwassen personen aanwezig zijn die in geval van een calamiteit zelfredzaam zijn. De zorgwoningen betreffen een hoge concentratie van "verminderd zelfredzame" personen. Dit betekent dat de personen die aanwezig zijn niet zelfstandig kunnen vluchten ten tijde van een ongeval met gevaarlijke stoffen in de nabijheid van de beoogde ontwikkeling.

In het algemeen dient men in geval van een calamiteit van de risicobron af te vluchten. Een risicoscenario bij LPG is een BLEVE, deze kan ontstaan bij het falen van een tankwagen. Bij het transport van aardgas kan een fakkelbrand ontstaan, hierbij stroom het aardgas continu uit het lek waarna het gas vlam vat. Het is raadzaam, om miscommunicatie en onrust te voorkomen, te voorzien in duidelijke instructies en communicatie ten tijden van een mogelijke ramp. Gezien het voorgaande hoeven de zelfredzaamheid en ontvluchtingsmogelijkheden geen belemmering op te leveren voor de beoogde ontwikkeling. Figuur 10.1 geeft mogelijk vluchtwegen op een plattegrond weer.

f10.1 Vluchtrichtingen indien zich een calamiteit voordoet op de Lozerlaan (roze)



10.4 Bereikbaarheid en hulpverlening

De bereikbaarheid van de Lozerlaan en de buisleidingen en de aanwezigheid van voldoende bluswater zijn maatregelen die de effecten kunnen verkleinen. Aan zowel de noord- als de zuidzijde van de bebouwing is sprake van goede bereikbaarheid van de Lozerlaan en de buisleidingen. Hulpverleningsdiensten kunnen middels meerdere wegen het plangebied bereiken. Figuur 10.2 geeft de mogelijke routes voor hulpdiensten in geval van calamiteit weer.

In de huidige situatie zijn reeds grote hoeveelheden personen in het gebouw aanwezig zijn, echter is het raadzaam overleg te plegen met de brandweer/ veiligheidsregio ten aanzien van de aanwezige capaciteit en faciliteiten (brandkranen en vaste opstelplaatsen).

f10.2 Bereikbaarheid van het plangebied voor de hulpdiensten



10.5 Cumulatie

Wanneer sprake is van drie risicobronnen, spelen in voorliggende situatie bij het uitvoeren van de groepsrisicoverantwoording en het beoordelen of sprake is van een goede ruimtelijke ordening, de aspecten cumulatie en eventuele domino-effecten een belangrijke rol, hoewel er geen adequate rekenmethode is om deze effecten kwantitatief te bepalen. Reden hiervoor is dat de rekenmethodieken afhankelijk zijn van de aard van de risicobron en dus per risicobron verschillen. Dit maakt optellen van verschillende groepsrisico's onmogelijk binnen de mogelijkheden van de wettelijk voorgeschreven berekeningsmethodieken. Toetsing vindt ook per risicobron plaats, dit geldt zowel voor het plaatsgebonden risico als voor het groepsrisico. Dit neemt niet weg dat het gewenst is om de cumulatie op kwalitatieve wijze te beschouwen. De basis voor het beschouwen van cumulatie is gelegd in de Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico.

Zoals hiervoor is toegelicht, is cumulatie van groepsrisico's niet mogelijk binnen de wettelijk voorschriften rekenmethodieken. Kwalitatief gezien kunnen wel uitspraken over cumulatie worden gedaan, namelijk dat een gecumuleerd groepsrisico per definitie hoger zal liggen dan de afzonderlijke groepsrisico's. In het kader van de realisatie van het voornemen is het groepsrisico van de risicobronnen afzonderlijk berekend. Hierbij is gebleken dat het groepsrisico van de verschillende risicobronnen niet significant toe of afnemen ten opzichte van de huidige situatie. In hoofdstuk 7 en hoofdstuk 8 is het groepsrisico van de risicobronnen afzonderlijk beschouwd. Gezien de relatief lage afzonderlijke groepsrisico's

van de risicobronnen zal daardoor ook de cumulatie tot relatief lage groepsrisico's leiden (lager dan de oriëntatiewaarde). Dit gegeven kan worden meegenomen in de totaalafweging van de groepsrisicoverantwoording.

Onafhankelijk van de exacte hoogte van dit gecumuleerde groepsrisico is het van belang om in ogenschouw te nemen dat sprake is van drie risicobronnen waarvan de kans op gelijktijdig optreden van rampscenario's verwaarloosbaar klein is. Immers, deze gelijktijdigheidskans is het product van de kansen op het optreden van een rampscenario ter plaatse van alle risicobronnen. De risicobronnen vragen om een separate beschouwing van risico's, effecten en maatregelen.

10.6 Domino-effecten

Ten aanzien van domino-effecten kan gesteld worden dat de kans dat bijvoorbeeld een fakkelbrand ten gevolge van het falen van de hogedruk aardgasbuisleiding plaatsvindt precies op het moment dat er een tankwagen met gevaarlijke stoffen voorbij rijdt, verwaarloosbaar is. Bovendien zijn dergelijke "externe factoren" verwerkt in de faalkans waarmee het groepsrisico van de afzonderlijke risicobronnen is berekend.

11 Conclusie

In opdracht van Stebru Ontwikkeling B.V. is een onderzoek uitgevoerd naar de externe veiligheidsrisico's die een rol kunnen spelen bij de beoogde nieuwbouw ter plaatse van de huidige zorginstelling "de Lozerhof" aan de Randveen te Den Haag. Het plangebied is gelegen op relatief korte afstand van enkele vanuit externe veiligheid relevante risicobronnen, te weten het vervoer van gevaarlijke stoffen over Lozerlaan en de hogedruk aardgasbuisleidingen (A-617 en W-509-02).

Conform het vigerende bestemmingsplan "Bouwlust" is ter plaatse van het plangebied thans sprake van een Maatschappelijke bestemming. Tot op heden is het gebouw in gebruik geweest als zorginstelling. Beoogd wordt om in de ontwikkeling woningen, zorgwoningen en commerciële ruimte te realiseren. Hiertoe zal conform artikel 2.12 lid 1 onder a 3° van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) van het bestemmingsplan worden afgeweken.

Aangezien de beoogde ontwikkeling conform wetgeving op het gebied van externe veiligheid als kwetsbaar object wordt beschouwd en het vigerende bestemmingsplan niet in deze functie voorziet, dient voor deze drie risicobronnen het externe veiligheidsrisico uitgedrukt in het plaatsgebonden risico en het groepsrisico, op kwantitatieve wijze inzichtelijk te worden gemaakt. Een eventuele verandering van het groepsrisico dient verantwoord te worden.

Uit de berekening blijkt dat voor de Lozerlaan geen PR contour (10^{-6}) is bepaald en het plangebied buiten de PR 10^{-6} -contour van de buisleidingen ligt. Tevens is het berekende groepsrisico voor deze risicobronnen ruim onder de oriëntatiewaarde gelegen en is evenmin sprake van een toename. Gezien kan worden volstaan met een beperkte verantwoording van het groepsrisico.

Uit voorliggende rapportage blijkt dat ten aanzien van het aspect externe veiligheid geen belemmering bestaat voor vaststelling van het bestemmingsplan en realisatie van de nieuwbouw.



Zoetermeer,

Dit rapport bevat 37 pagina's en 2 bijlagen.

Bijlage 1

RBMII

PEUTZ

Rapportage

Lozerhof te Randveen Huidige situatie (feitelijk)

Versie: 2.3.0 Build: 535

Releasedatum: 14-11-2013

Datum: 01-10-2020, tijd: 08:16:43

1 Projectgegevens

1.1 Samenvatting

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Projectnaam	Lozerhof te Randveen Huidige situatie (feitelijk)	
Omschrijving	Lozerhof te Randveen Huidige situatie (feitelijk)	
Modaliteit	Weg	
Weerfile	Hoek_van_Holland	
Totale lengte van de route	2237	m
Berekend	Plaatsgebonden- en groepsrisico's	
Gemiddelde afstand tot de contouren		
Contour	Afstand	
1/j	m	
10-5	Niet aanwezig	
10-6	Niet aanwezig	
10-7	Niet aanwezig	
10-8	63	
Oppervlak onder de contouren		
Contour	Oppervlak	
1/j	m ²	
10-5	Niet aanwezig	
10-6	Niet aanwezig	
10-7	Niet aanwezig	
10-8	292758	

1.2 Versies

Onderdeel	Versie	Datum
RBM_II.exe	2.3.0 Build: 535	14/11/2013
Parameters	1.3.	14/11/2013
Weer	1.0	24-08-2012
Scenariobestand	nvt	24-08-2012
Stoffenbestand	Niet ingevuld	24-08-2012
Helpbestand	2.2	24-08-2012
Systeemdatum	-	01-10-2020

1.3 Werkgebied

Punt	X-waarde	Y-Waarde
Linksonder	75550	449200

452050

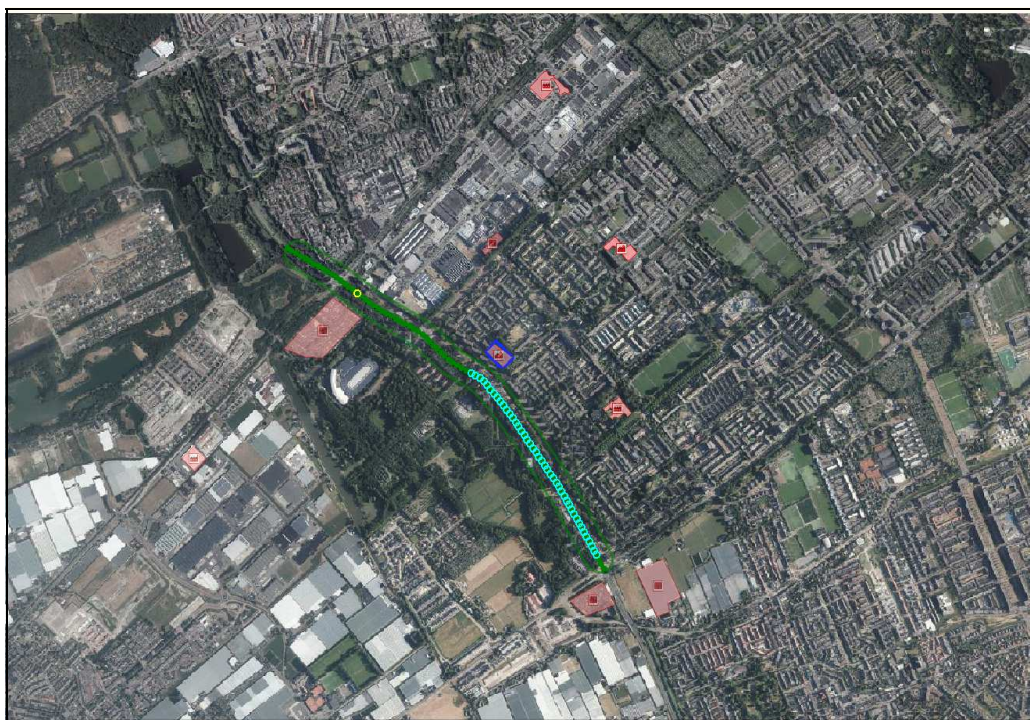
Eigenschap	Waarde
Projectnaam	Lozerhof te Randveen Huidige situatie (feitelijk)
Omschrijving	O 16351
Extra informatie	Geen informatie
Projectcode	O 16351
Datum afronding	Niet ingevuld
Uitgevoerd door	
Analist	Niet ingevuld
Telefoon	Niet ingevuld
E-mail	Niet ingevuld
Bedrijf	Niet ingevuld
Postadres	Niet ingevuld
Postcode	Niet ingevuld
Plaats	Niet ingevuld
In opdracht van	
Naam	Niet ingevuld
Telefoon	Niet ingevuld
E-mail	Niet ingevuld
Organisatie contactpersoon	Niet ingevuld
Postadres	Niet ingevuld
Postcode	Niet ingevuld
Plaats	Niet ingevuld

Eigenschap		Waarde				Eenheid	
Weerstation		Hoek_van_Holland					
Specificaties		CPR 18E pag. 4.29					
Aantal windrichtingen		12					
Aantal weersklassen		6					
Begin van de dag (hh:mm)		08:00					
Begin van de nacht (hh:mm)		18:30					
Meteo gegevens							
Meteo gegevens							
Weerstabili		B	D	D	D	E	F
Windsnelh	m/s	3,0	1,5	5,0	9,0	5,0	1,5
6:0	o/o	2,400	0,700	2,800	5,000	0,000	0,000
0:1	o/o	1,200	0,500	1,800	2,300	0,000	0,000
1:1	o/o	1,300	0,700	1,700	1,600	0,000	0,000
1:2	o/o	2,900	1,000	2,200	1,800	0,000	0,000
2:2	o/o	1,400	0,600	1,400	1,100	0,000	0,000
2:3	o/o	1,600	0,800	1,800	1,600	0,000	0,000
3:3	o/o	1,000	0,700	2,500	3,800	0,000	0,000
3:4	o/o	0,600	0,500	2,000	6,300	0,000	0,000
4:4	o/o	1,300	0,500	2,400	11,400	0,000	0,000
4:5	o/o	2,000	0,700	2,500	6,100	0,000	0,000
5:5	o/o	1,600	0,700	1,800	3,900	0,000	0,000
5:6	o/o	1,700	0,600	1,900	3,800	0,000	0,000

Meteo gegevens

Weerstabili		B	D	D	D	E	F
Windsnelh	m/s	3,0	1,5	5,0	9,0	5,0	1,5
6:0	o/o	0,000	0,400	1,500	2,700	0,400	0,500
0:1	o/o	0,000	0,800	1,800	1,600	1,200	1,100
1:1	o/o	0,000	1,300	2,400	1,700	1,800	2,200
1:2	o/o	0,000	1,700	2,900	1,300	2,900	2,800
2:2	o/o	0,000	0,800	1,600	0,900	0,900	1,300
2:3	o/o	0,000	0,900	2,300	1,700	0,900	1,200
3:3	o/o	0,000	1,100	3,400	4,100	1,200	1,300
3:4	o/o	0,000	0,500	2,300	6,600	0,600	0,600
4:4	o/o	0,000	0,400	1,900	8,500	0,500	0,500
4:5	o/o	0,000	0,500	1,800	5,400	0,300	0,400
5:5	o/o	0,000	0,400	1,300	4,400	0,300	0,400
5:6	o/o	0,000	0,400	1,300	3,300	0,300	0,400

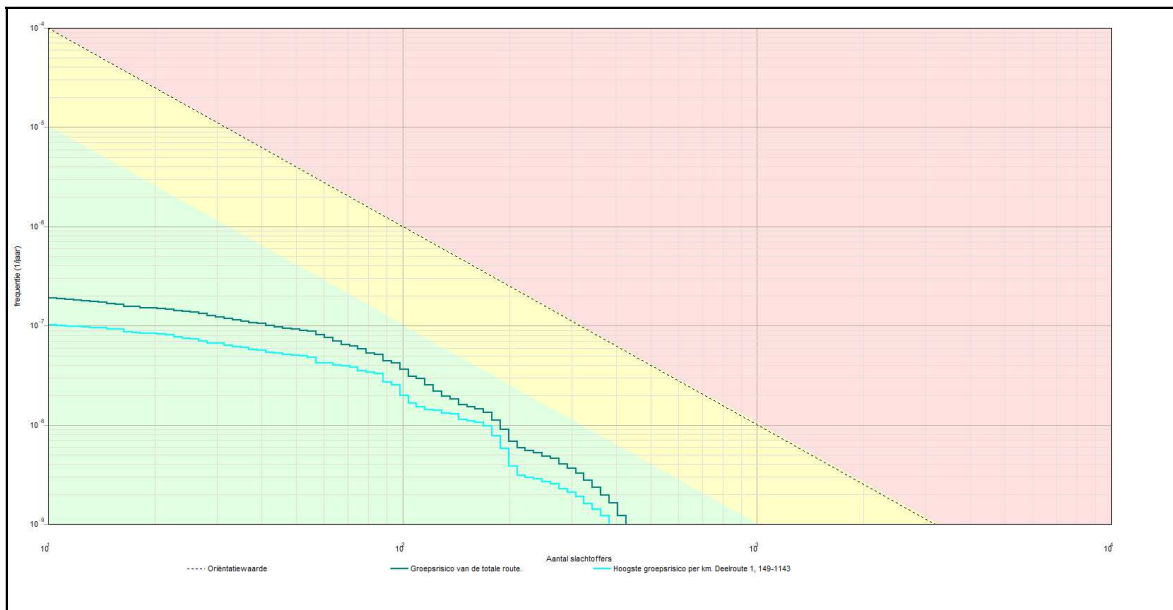
2 Situatie plot + PR-contouren



Figuur 1

3 Groepsrisico's

3.1 Groepsrisicocurve



3.1.1 Kenmerken van het berekende groepsrisico

Eigenschap	Waarde
Naam GR-curve	Groepsrisico van de totale route.
Normwaarde (N:F)	0,00043 (179 : 1,3E-008)
Max. N (N:F)	427 (427 : 1,2E-009)
Max. F (N:F)	1,9E-007 (11 : 1,9E-007)
Naam GR-curve	Hoogste groepsrisico per km. Deelroute 1, 149-1143
Normwaarde (N:F)	0,00031 (179 : 9,7E-009)
Max. N (N:F)	383 (383 : 1,2E-009)
Max. F (N:F)	1,0E-007 (11 : 1,0E-007)

4 Route en transportgegevens

4.1 Wegroute: Lozerlaan

Eigenschap	Waarde	Unit
Omschrijving	50km/u	
Type wegtraject	Binnen de bebouwde kom	
Breedte	18	m
Frequentie (1/vtg.km)	5,900E-007	
Beginpunt is eindpunt voorgaand traject	Niet waar	
Coördinaten		
Transport van voorgaand traject	Niet waar	
Transport		

Stof	Aantal transp. 1/jaar	Transp. middel	Transp. overdag o/o	Transp. werkweek o/o
GF3 (licht ontvlambare gassen)	250	Tankwagen (brandb. gas)	70	100
Lengte	2237	m		

5 Standaard bebouwing

5.1 bouwblok00304_wonend

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	bouwblok00304_wonend	
Omschrijving	wonen	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Aantal mensen		1/ha
Dag	130	
Nacht	260,1	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	6484,64	m ²
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	NBB	

5.2 Huidige feitelijke populatie

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Huidige feitelijke populatie	
Omschrijving	zorgwoningen	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Aantal mensen		1/ha
Dag	268	
Nacht	137	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	6478,47	m ²
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	RBM	

6 Bedrijven dagdienst

6.1 0518100000224272_onderwijs

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	0518100000224272_onderwijs	
Omschrijving	onderw	
Aantal mensen		1/ha
Dag	1149,57454014141	
Nacht	dag: 1150, nacht: 0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	dag: 0,07, nacht: 0	
Oppervlak	6634,63	m ²
Aantal verblijfplaatsen	1	
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	NBB	

6.2 0518100000303417_onderwijs

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	0518100000303417_onderwijs	
Omschrijving	onderw	
Aantal mensen		1/ha
Dag	1649,81326240508	
Nacht	dag: 1650, nacht: 0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	dag: 0,07, nacht: 0	
Oppervlak	4022,88	m ²
Aantal verblijfplaatsen	1	
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	NBB	

6.3 bouwblok00001_kantoor

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	bouwblok00001_kantoor	
Omschrijving	kantor	
Aantal mensen		1/ha
Dag	884,769452698857	
Nacht	dag: 884,8, nacht: 0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	dag: 0,07, nacht: 0	
Oppervlak	10808,1	m ²
Aantal verblijfplaatsen	2	
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	NBB	

6.4 bouwblok00304_kantoor

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	bouwblok00304_kantoor	
Omschrijving	kantoor	
Aantal mensen		1/ha
Dag	19,3842797265394	
Nacht	dag: 19,38, nacht: 0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	dag: 0,07, nacht: 0	
Oppervlak	6484,64	m ²
Aantal verblijfplaatsen	1	
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	NBB	

6.5 Volkstuinen Uithof

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Volkstuinen Uithof	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Aantal mensen		1/ha
Dag	56,9537136448344	
Nacht	dag: 56,95, nacht: 0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,05	
Nacht	dag: 0,05, nacht: 0	
Oppervlak	51796,4	m ²
Aantal verblijfplaatsen	1	
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	RBM	

6.6 Volkstuinen Erasmus

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Volkstuinen Erasmus	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Aantal mensen		1/ha
Dag	39,2113335302742	
Nacht	dag: 39,21, nacht: 0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,05	
Nacht	dag: 0,05, nacht: 0	
Oppervlak	19127,1	m ²
Aantal verblijfplaatsen	1	
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	RBM	

6.7 Kassen Erasmusweg

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Kassen Erasmusweg	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Aantal mensen		1/ha
Dag	95,1373183443976	
Nacht	dag: 95,14, nacht: 0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,05	
Nacht	dag: 0,05, nacht: 0	
Oppervlak	31638,5	m ²
Aantal verblijfplaatsen	1	
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	RBM	

7 Bedrijven continue**7.1 0518100000224272_bijeen**

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	0518100000224272_bijeen	
Omschrijving	hrdag	
Aantal mensen		1/ha
Dag	115,759307502217	
Nacht	115,759307502217	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	6634,63	m ²
Aantal verblijfplaatsen	1	
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	NBB	

7.2 0518100000224272_industrie

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	0518100000224272_industrie	
Omschrijving	plgzw	
Aantal mensen		1/ha
Dag	2,78840028748081	
Nacht	1,73031542163674	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	6634,63	m ²

Aantal verblijfplaatsen	1
Complexiteit bouwvlak	Ok
Herkomst data	NBB

7.3 1783100000017955_winkel

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	1783100000017955_winkel	
Omschrijving	winkel	
Aantal mensen		1/ha
Dag	1170,19401869637	
Nacht	0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	7250,93	m ²
Aantal verblijfplaatsen	1	
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	NBB	

7.4 bouwblok00001_industrie

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	bouwblok00001_industrie	
Omschrijving	plgzwr	
Aantal mensen		1/ha
Dag	10,2959566541174	
Nacht	6,38871142134084	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	10808,1	m ²
Aantal verblijfplaatsen	1	
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	NBB	

7.5 bouwblok00304_winkel

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	bouwblok00304_winkel	
Omschrijving	winkel	
Aantal mensen		1/ha
Dag	1036,141411954	
Nacht	0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	6484,64	m ²

Aantal verblijfplaatsen	4
Complexiteit bouwvlak	Ok
Herkomst data	NBB

Rapportage

Lozerhof te Randveen Huidige situatie (max planologisch)

Versie: 2.3.0 Build: 535

Releasedatum: 14-11-2013

Datum: 01-10-2020, tijd: 08:19:33

1 Projectgegevens

1.1 Samenvatting

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Projectnaam	Lozerhof te Randveen Huidige situatie (max planologisch)	
Omschrijving	Lozerhof te Randveen Huidige situatie (max planologisch)	
Modaliteit	Weg	
Weerfile	Hoek_van_Holland	
Totale lengte van de route	2237	m
Berekend	Plaatsgebonden- en groepsrisico's	
Gemiddelde afstand tot de contouren		
Contour	Afstand	
1/j	m	
10-5	Niet aanwezig	
10-6	Niet aanwezig	
10-7	Niet aanwezig	
10-8	63	
Oppervlak onder de contouren		
Contour	Oppervlak	
1/j	m ²	
10-5	Niet aanwezig	
10-6	Niet aanwezig	
10-7	Niet aanwezig	
10-8	292758	

1.2 Versies

Onderdeel	Versie	Datum
RBM_II.exe	2.3.0 Build: 535	14/11/2013
Parameters	1.3.	14/11/2013
Weer	1.0	24-08-2012
Scenariobestand	nvt	24-08-2012
Stoffenbestand	Niet ingevuld	24-08-2012
Helpbestand	2.2	24-08-2012
Systeemdatum	-	01-10-2020

1.3 Werkgebied

Punt	X-waarde	Y-Waarde
Linksonder	75550	449200

Rechtsboven

78400

452050

1.4 Algemene gegevens

Eigenschap	Waarde
Projectnaam	Lozerhof te Randveen Huidige situatie (max planologisch)
Omschrijving	O 16351
Extra informatie	Geen informatie
Projectcode	O 16351
Datum afronding	Niet ingevuld
Uitgevoerd door	
Analist	Niet ingevuld
Telefoon	Niet ingevuld
E-mail	Niet ingevuld
Bedrijf	Niet ingevuld
Postadres	Niet ingevuld
Postcode	Niet ingevuld
Plaats	Niet ingevuld
In opdracht van	
Naam	Niet ingevuld
Telefoon	Niet ingevuld
E-mail	Niet ingevuld
Organisatie contactpersoon	Niet ingevuld
Postadres	Niet ingevuld
Postcode	Niet ingevuld
Plaats	Niet ingevuld

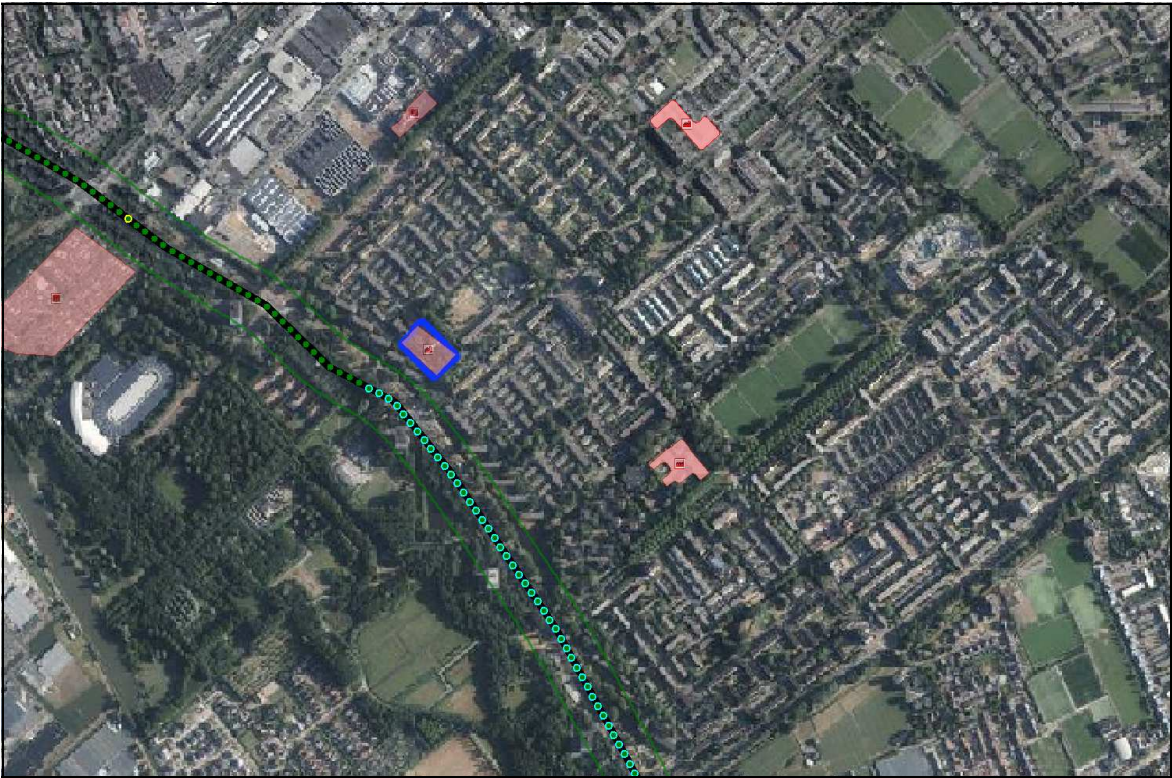
1.4.1 Weer: Hoek van Holland

Eigenschap		Waarde				Eenheid	
Weerstation		Hoek_van_Holland					
Specificaties		CPR 18E pag. 4.29					
Aantal windrichtingen		12					
Aantal weersklassen		6					
Begin van de dag (hh:mm)		08:00					
Begin van de nacht (hh:mm)		18:30					
Meteo gegevens							
Meteo gegevens							
Weerstabili		B	D	D	D	E	F
Windsnelh	m/s	3,0	1,5	5,0	9,0	5,0	1,5
6:0	o/o	2,400	0,700	2,800	5,000	0,000	0,000
0:1	o/o	1,200	0,500	1,800	2,300	0,000	0,000
1:1	o/o	1,300	0,700	1,700	1,600	0,000	0,000
1:2	o/o	2,900	1,000	2,200	1,800	0,000	0,000
2:2	o/o	1,400	0,600	1,400	1,100	0,000	0,000
2:3	o/o	1,600	0,800	1,800	1,600	0,000	0,000
3:3	o/o	1,000	0,700	2,500	3,800	0,000	0,000
3:4	o/o	0,600	0,500	2,000	6,300	0,000	0,000
4:4	o/o	1,300	0,500	2,400	11,400	0,000	0,000
4:5	o/o	2,000	0,700	2,500	6,100	0,000	0,000
5:5	o/o	1,600	0,700	1,800	3,900	0,000	0,000
5:6	o/o	1,700	0,600	1,900	3,800	0,000	0,000

Meteo gegevens

Weerstabili		B	D	D	D	E	F
Windsnelh	m/s	3,0	1,5	5,0	9,0	5,0	1,5
6:0	o/o	0,000	0,400	1,500	2,700	0,400	0,500
0:1	o/o	0,000	0,800	1,800	1,600	1,200	1,100
1:1	o/o	0,000	1,300	2,400	1,700	1,800	2,200
1:2	o/o	0,000	1,700	2,900	1,300	2,900	2,800
2:2	o/o	0,000	0,800	1,600	0,900	0,900	1,300
2:3	o/o	0,000	0,900	2,300	1,700	0,900	1,200
3:3	o/o	0,000	1,100	3,400	4,100	1,200	1,300
3:4	o/o	0,000	0,500	2,300	6,600	0,600	0,600
4:4	o/o	0,000	0,400	1,900	8,500	0,500	0,500
4:5	o/o	0,000	0,500	1,800	5,400	0,300	0,400
5:5	o/o	0,000	0,400	1,300	4,400	0,300	0,400
5:6	o/o	0,000	0,400	1,300	3,300	0,300	0,400

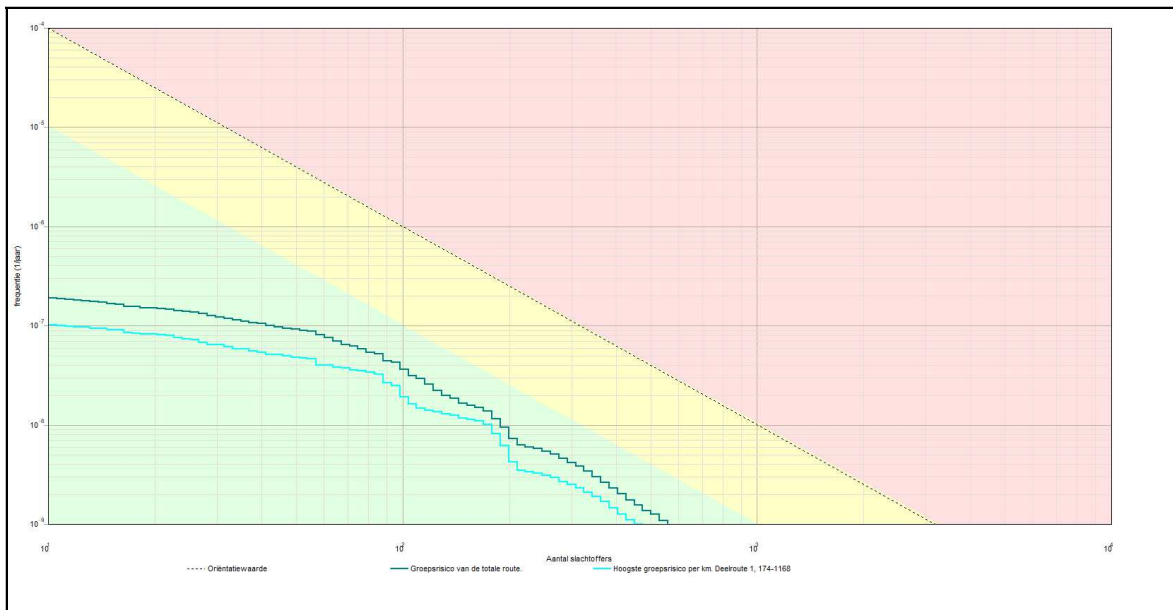
2 Situatie plot + PR-contouren



Figuur 1

3 Groepsrisico's

3.1 Groepsrisicocurve



3.1.1 Kenmerken van het berekende groepsrisico

Eigenschap	Waarde
Naam GR-curve	Groepsrisico van de totale route.
Normwaarde (N:F)	0,00044 (179 : 1,4E-008)
Max. N (N:F)	560 (560 : 1,1E-009)
Max. F (N:F)	1,9E-007 (11 : 1,9E-007)
Naam GR-curve	Hoogste groepsrisico per km. Deelroute 1, 174-1168
Normwaarde (N:F)	0,00032 (179 : 1,0E-008)
Max. N (N:F)	450 (450 : 1,1E-009)
Max. F (N:F)	1,0E-007 (11 : 1,0E-007)

4 Route en transportgegevens

4.1 Wegroute: Lozerlaan

Eigenschap	Waarde	Unit
Omschrijving	50km/u	
Type wegtraject	Binnen de bebouwde kom	
Breedte	18	m
Frequentie (1/vtg.km)	5,900E-007	
Beginpunt is eindpunt voorgaand traject	Niet waar	
Coördinaten		
Transport van voorgaand traject	Niet waar	
Transport		

Stof	Aantal transp. 1/jaar	Transp. middel	Transp. overdag o/o	Transp. werkweek o/o
GF3 (licht ontvankelijk gassen)	250	Tankwagen (brandb. gas)	70	100
Lengte	2237	m		

5 Standaard bebouwing

5.1 bouwblok00304_wonend

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	bouwblok00304_wonend	
Omschrijving	wonen	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Aantal mensen		--
Dag	84,33	
Nacht	168,7	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	6484,64	m ²
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	NBB	

5.2 Huidig max planologisch populatie

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Huidig max planologisch populatie	
Omschrijving	zorgwoningen	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Aantal mensen		--
Dag	767	
Nacht	460	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	6478,47	m ²
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	RBM	

6 Bedrijven dagdienst

6.1 0518100000224272_onderwijs

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	0518100000224272_onderwijs	
Omschrijving	onderw	
Aantal mensen		1/ha
Dag	1149,57454014141	
Nacht	dag: 1150, nacht: 0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	dag: 0,07, nacht: 0	
Oppervlak	6634,63	m ²
Aantal verblijfplaatsen	1	
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	NBB	

6.2 0518100000303417_onderwijs

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	0518100000303417_onderwijs	
Omschrijving	onderw	
Aantal mensen		1/ha
Dag	1649,81326240508	
Nacht	dag: 1650, nacht: 0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	dag: 0,07, nacht: 0	
Oppervlak	4022,88	m ²
Aantal verblijfplaatsen	1	
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	NBB	

6.3 bouwblok00001_kantoor

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	bouwblok00001_kantoor	
Omschrijving	kantor	
Aantal mensen		1/ha
Dag	884,769452698857	
Nacht	dag: 884,8, nacht: 0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	dag: 0,07, nacht: 0	
Oppervlak	10808,1	m ²
Aantal verblijfplaatsen	2	
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	NBB	

6.4 bouwblok00304_kantoor

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	bouwblok00304_kantoor	
Omschrijving	kantoor	
Aantal mensen		1/ha
Dag	19,3842797265394	
Nacht	dag: 19,38, nacht: 0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	dag: 0,07, nacht: 0	
Oppervlak	6484,64	m ²
Aantal verblijfplaatsen	1	
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	NBB	

6.5 Volkstuinen Uithof

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Volkstuinen Uithof	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Aantal mensen		1/ha
Dag	56,9537136448344	
Nacht	dag: 56,95, nacht: 0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,05	
Nacht	dag: 0,05, nacht: 0	
Oppervlak	51796,4	m ²
Aantal verblijfplaatsen	1	
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	RBM	

6.6 Volkstuinen Erasmus

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Volkstuinen Erasmus	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Aantal mensen		1/ha
Dag	39,2113335302742	
Nacht	dag: 39,21, nacht: 0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,05	
Nacht	dag: 0,05, nacht: 0	
Oppervlak	19127,1	m ²
Aantal verblijfplaatsen	1	
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	RBM	

6.7 Kassen Erasmusweg

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Kassen Erasmusweg	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Aantal mensen		1/ha
Dag	95,1373183443976	
Nacht	dag: 95,14, nacht: 0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,05	
Nacht	dag: 0,05, nacht: 0	
Oppervlak	31638,5	m ²
Aantal verblijfplaatsen	1	
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	RBM	

7 Bedrijven continue**7.1 0518100000224272_bijeen**

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	0518100000224272_bijeen	
Omschrijving	hrdag	
Aantal mensen		1/ha
Dag	115,759307502217	
Nacht	115,759307502217	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	6634,63	m ²
Aantal verblijfplaatsen	1	
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	NBB	

7.2 0518100000224272_industrie

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	0518100000224272_industrie	
Omschrijving	plgzw	
Aantal mensen		1/ha
Dag	2,78840028748081	
Nacht	1,73031542163674	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	6634,63	m ²

Aantal verblijfplaatsen	1
Complexiteit bouwvlak	Ok
Herkomst data	NBB

7.3 1783100000017955_winkel

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	1783100000017955_winkel	
Omschrijving	winkel	
Aantal mensen		1/ha
Dag	1170,19401869637	
Nacht	0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	7250,93	m ²
Aantal verblijfplaatsen	1	
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	NBB	

7.4 bouwblok00001_industrie

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	bouwblok00001_industrie	
Omschrijving	plgzwr	
Aantal mensen		1/ha
Dag	10,2959566541174	
Nacht	6,38871142134084	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	10808,1	m ²
Aantal verblijfplaatsen	1	
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	NBB	

7.5 bouwblok00304_winkel

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	bouwblok00304_winkel	
Omschrijving	winkel	
Aantal mensen		1/ha
Dag	1036,141411954	
Nacht	0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	6484,64	m ²

Aantal verblijfplaatsen	4
Complexiteit bouwvlak	Ok
Herkomst data	NBB

Rapportage

Lozerhof te Randveen Toekomstige situatie

Versie: 2.3.0 Build: 535

Releasedatum: 14-11-2013

Datum: 05-10-2020, tijd: 13:05:35

1 Projectgegevens

1.1 Samenvatting

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Projectnaam	Lozerhof te Randveen Toekomstige situatie	
Omschrijving	Lozerhof te Randveen Toekomstige situatie	
Modaliteit	Weg	
Weerfile	Hoek_van_Holland	
Totale lengte van de route	2237	m
Berekend	Plaatsgebonden- en groepsrisico's	
Gemiddelde afstand tot de contouren		
Contour	Afstand	
1/j	m	
10-5	Niet aanwezig	
10-6	Niet aanwezig	
10-7	Niet aanwezig	
10-8	63	
Oppervlak onder de contouren		
Contour	Oppervlak	
1/j	m ²	
10-5	Niet aanwezig	
10-6	Niet aanwezig	
10-7	Niet aanwezig	
10-8	292758	

1.2 Versies

Onderdeel	Versie	Datum
RBM_II.exe	2.3.0 Build: 535	14/11/2013
Parameters	1.3.	14/11/2013
Weer	1.0	24-08-2012
Scenariobestand	nvt	24-08-2012
Stoffenbestand	Niet ingevuld	24-08-2012
Helpbestand	2.2	24-08-2012
Systeemdatum	-	05-10-2020

1.3 Werkgebied

Punt	X-waarde	Y-Waarde
Linksonder	75550	449200

452050

1.4 Algemene gegevens

Eigenschap	Waarde
Projectnaam	Lozerhof te Randveen Toekomstige situatie
Omschrijving	O 16351
Extra informatie	Geen informatie
Projectcode	O 16351
Datum afronding	Niet ingevuld
Uitgevoerd door	
Analist	Niet ingevuld
Telefoon	Niet ingevuld
E-mail	Niet ingevuld
Bedrijf	Niet ingevuld
Postadres	Niet ingevuld
Postcode	Niet ingevuld
Plaats	Niet ingevuld
In opdracht van	
Naam	Niet ingevuld
Telefoon	Niet ingevuld
E-mail	Niet ingevuld
Organisatie contactpersoon	Niet ingevuld
Postadres	Niet ingevuld
Postcode	Niet ingevuld
Plaats	Niet ingevuld

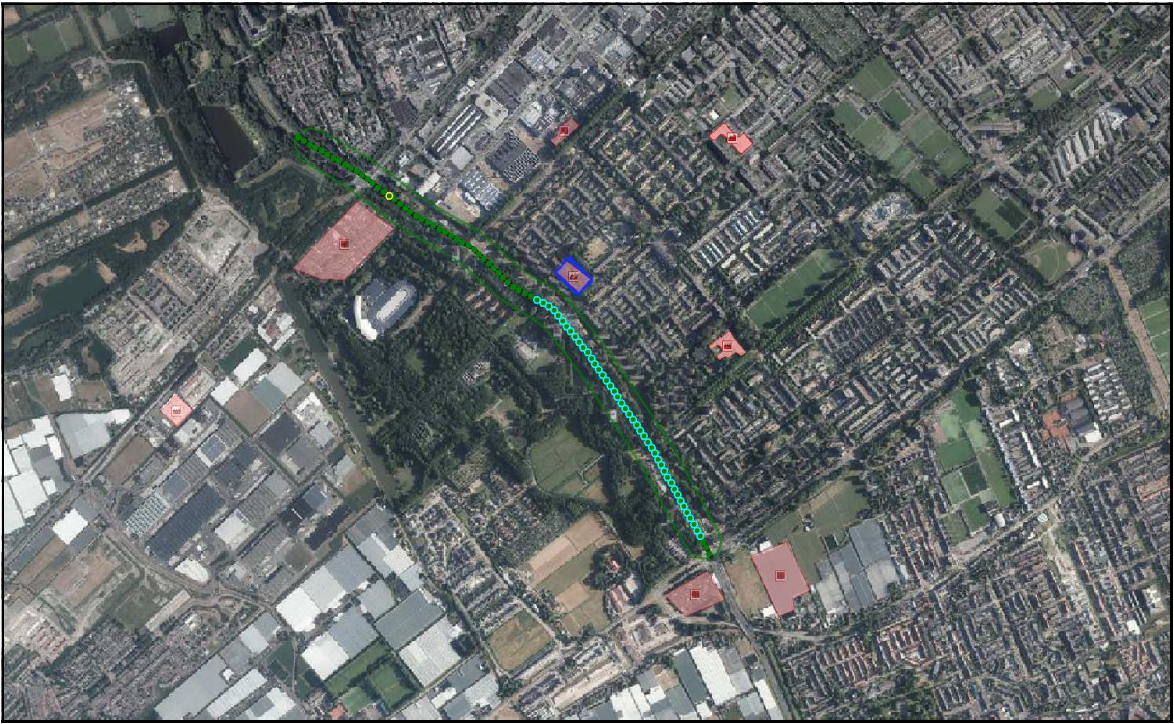
1.4.1 Weer: Hoek van Holland

Eigenschap		Waarde				Eenheid	
Weerstation		Hoek_van_Holland					
Specificaties		CPR 18E pag. 4.29					
Aantal windrichtingen		12					
Aantal weersklassen		6					
Begin van de dag (hh:mm)		08:00					
Begin van de nacht (hh:mm)		18:30					
Meteo gegevens							
Meteo gegevens							
Weerstabili		B	D	D	D	E	F
Windsnelh	m/s	3,0	1,5	5,0	9,0	5,0	1,5
6:0	o/o	2,400	0,700	2,800	5,000	0,000	0,000
0:1	o/o	1,200	0,500	1,800	2,300	0,000	0,000
1:1	o/o	1,300	0,700	1,700	1,600	0,000	0,000
1:2	o/o	2,900	1,000	2,200	1,800	0,000	0,000
2:2	o/o	1,400	0,600	1,400	1,100	0,000	0,000
2:3	o/o	1,600	0,800	1,800	1,600	0,000	0,000
3:3	o/o	1,000	0,700	2,500	3,800	0,000	0,000
3:4	o/o	0,600	0,500	2,000	6,300	0,000	0,000
4:4	o/o	1,300	0,500	2,400	11,400	0,000	0,000
4:5	o/o	2,000	0,700	2,500	6,100	0,000	0,000
5:5	o/o	1,600	0,700	1,800	3,900	0,000	0,000
5:6	o/o	1,700	0,600	1,900	3,800	0,000	0,000

Meteo gegevens

Weerstabili		B	D	D	D	E	F
Windsnelh	m/s	3,0	1,5	5,0	9,0	5,0	1,5
6:0	o/o	0,000	0,400	1,500	2,700	0,400	0,500
0:1	o/o	0,000	0,800	1,800	1,600	1,200	1,100
1:1	o/o	0,000	1,300	2,400	1,700	1,800	2,200
1:2	o/o	0,000	1,700	2,900	1,300	2,900	2,800
2:2	o/o	0,000	0,800	1,600	0,900	0,900	1,300
2:3	o/o	0,000	0,900	2,300	1,700	0,900	1,200
3:3	o/o	0,000	1,100	3,400	4,100	1,200	1,300
3:4	o/o	0,000	0,500	2,300	6,600	0,600	0,600
4:4	o/o	0,000	0,400	1,900	8,500	0,500	0,500
4:5	o/o	0,000	0,500	1,800	5,400	0,300	0,400
5:5	o/o	0,000	0,400	1,300	4,400	0,300	0,400
5:6	o/o	0,000	0,400	1,300	3,300	0,300	0,400

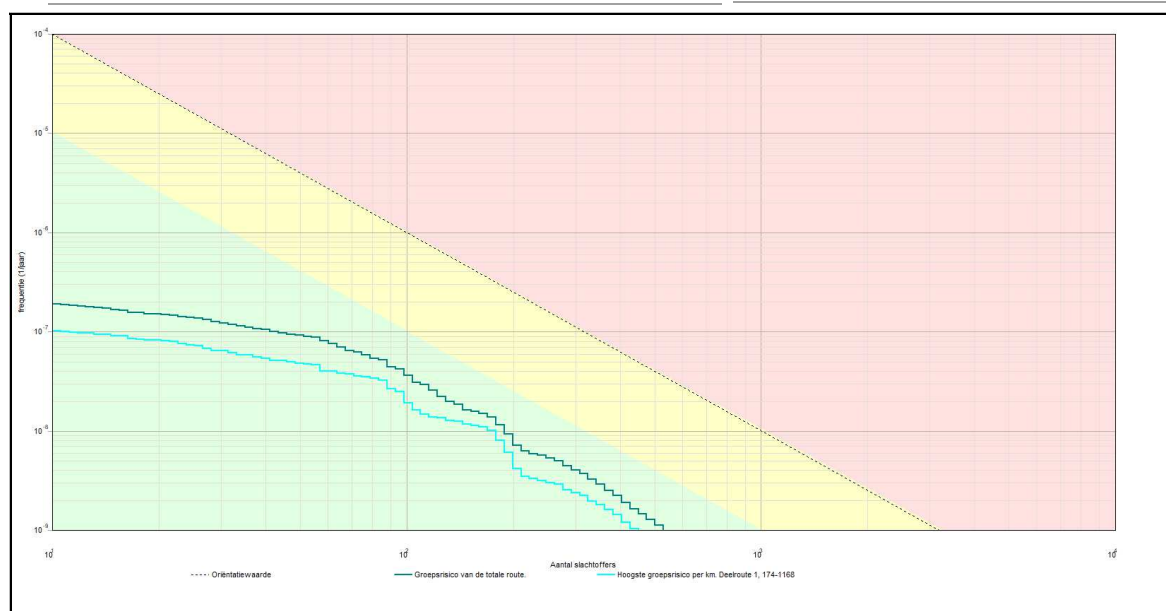
2 Situatie plot + PR-contouren



Figuur 1

3 Groepsrisico's

3.1 Groepsrisicocurve



3.1.1 Kenmerken van het berekende groepsrisico

Eigenschap	Waarde
Naam GR-curve	Groepsrisico van de totale route.
Normwaarde (N:F)	0,00044 (179 : 1,4E-008)
Max. N (N:F)	530 (530 : 1,1E-009)
Max. F (N:F)	1,9E-007 (11 : 1,9E-007)
Naam GR-curve	Hoogste groepsrisico per km. Deelroute 1, 174-1168
Normwaarde (N:F)	0,00032 (179 : 1,0E-008)
Max. N (N:F)	450 (450 : 1,0E-009)
Max. F (N:F)	1,0E-007 (11 : 1,0E-007)

4 Route en transportgegevens

4.1 Wegroute: Lozerlaan

Eigenschap	Waarde	Unit
Omschrijving	50km/u	
Type wegtraject	Binnen de bebouwde kom	
Breedte	18	m
Frequentie (1/vtg.km)	5,900E-007	
Beginpunt is eindpunt voorgaand traject	Niet waar	
Coördinaten		
Transport van voorgaand traject	Niet waar	
Transport		
Stof	Aantal transp.	Transp. middel
	1/jaar	Transp. overdag
		o/o
		Transp. werkweek
		o/o

GF3 (licht ontMambare gassen)	250	Tankwagen (brandb. gas)	70	100
Lengte	2237	m		

5 Standaard bebouwing

5.1 bouwblok00304_wonend

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	bouwblok00304_wonend	
Omschrijving	wonen	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Aantal mensen		--
Dag	84,33	
Nacht	168,7	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	6484,64	m ²
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	NBB	

5.2 Toekomstige populatie

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Toekomstige populatie	
Omschrijving	zorgwoningen	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Aantal mensen		--
Dag	519	
Nacht	748	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	6478,47	m ²
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	RBM	

6 Bedrijven dagdienst

6.1 0518100000224272_onderwijs

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	0518100000224272_onderwijs	
Omschrijving	onderw	
Aantal mensen		1/ha
Dag	1149,57454014141	
Nacht	dag: 1150, nacht: 0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	dag: 0,07, nacht: 0	
Oppervlak	6634,63	m ²
Aantal verblijfplaatsen	1	
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	NBB	

6.2 0518100000303417_onderwijs

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	0518100000303417_onderwijs	
Omschrijving	onderw	
Aantal mensen		1/ha
Dag	1649,81326240508	
Nacht	dag: 1650, nacht: 0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	dag: 0,07, nacht: 0	
Oppervlak	4022,88	m ²
Aantal verblijfplaatsen	1	
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	NBB	

6.3 bouwblok00001_kantoor

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	bouwblok00001_kantoor	
Omschrijving	kantor	
Aantal mensen		1/ha
Dag	884,769452698857	
Nacht	dag: 884,8, nacht: 0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	dag: 0,07, nacht: 0	
Oppervlak	10808,1	m ²
Aantal verblijfplaatsen	2	
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	NBB	

6.4 bouwblok00304_kantoor

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	bouwblok00304_kantoor	
Omschrijving	kantoor	
Aantal mensen		1/ha
Dag	19,3842797265394	
Nacht	dag: 19,38, nacht: 0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	dag: 0,07, nacht: 0	
Oppervlak	6484,64	m ²
Aantal verblijfplaatsen	1	
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	NBB	

6.5 Volkstuinen Uithof

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Volkstuinen Uithof	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Aantal mensen		1/ha
Dag	56,9537136448344	
Nacht	dag: 56,95, nacht: 0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,05	
Nacht	dag: 0,05, nacht: 0	
Oppervlak	51796,4	m ²
Aantal verblijfplaatsen	1	
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	RBM	

6.6 Volkstuinen Erasmus

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Volkstuinen Erasmus	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Aantal mensen		1/ha
Dag	39,2113335302742	
Nacht	dag: 39,21, nacht: 0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,05	
Nacht	dag: 0,05, nacht: 0	
Oppervlak	19127,1	m ²
Aantal verblijfplaatsen	1	
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	RBM	

6.7 Kassen Erasmusweg

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Kassen Erasmusweg	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Aantal mensen		1/ha
Dag	95,1373183443976	
Nacht	dag: 95,14, nacht: 0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,05	
Nacht	dag: 0,05, nacht: 0	
Oppervlak	31638,5	m ²
Aantal verblijfplaatsen	1	
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	RBM	

7 Bedrijven continue**7.1 0518100000224272_bijeen**

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	0518100000224272_bijeen	
Omschrijving	hrdag	
Aantal mensen		1/ha
Dag	115,759307502217	
Nacht	115,759307502217	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	6634,63	m ²
Aantal verblijfplaatsen	1	
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	NBB	

7.2 0518100000224272_industrie

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	0518100000224272_industrie	
Omschrijving	plgzw	
Aantal mensen		1/ha
Dag	2,78840028748081	
Nacht	1,73031542163674	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	6634,63	m ²

Aantal verblijfplaatsen	1
Complexiteit bouwvlak	Ok
Herkomst data	NBB

7.3 1783100000017955_winkel

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	1783100000017955_winkel	
Omschrijving	winkel	
Aantal mensen		1/ha
Dag	1170,19401869637	
Nacht	0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	7250,93	m ²
Aantal verblijfplaatsen	1	
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	NBB	

7.4 bouwblok00001_industrie

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	bouwblok00001_industrie	
Omschrijving	plgzw	
Aantal mensen		1/ha
Dag	10,2959566541174	
Nacht	6,38871142134084	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	10808,1	m ²
Aantal verblijfplaatsen	1	
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	NBB	

7.5 bouwblok00304_winkel

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	bouwblok00304_winkel	
Omschrijving	winkel	
Aantal mensen		1/ha
Dag	1036,141411954	
Nacht	0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	6484,64	m ²

Aantal verblijfplaatsen	4
Complexiteit bouwvlak	Ok
Herkomst data	NBB

Bijlage 2

CAROLA

PEUTZ

Kwantitatieve Risicoanalyse Lozerhof

Door:
Peutz bv

Samenvatting

In opdracht van Stebru Ontwikkeling B.V. is een onderzoek uitgevoerd naar de externe veiligheidsrisico's ter plaatse van de ontwikkellocatie aan de Randveen 64 te Den Haag. Ter plaatse van de ontwikkellocatie wordt een nieuw woonzorgcomplex beoogd, de "Lozerhof-Den Haag".

Ten gevolge van de ligging binnen het invloedsgebied van aardgasbuisleidingen moet er conform het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) op kwantitatieve wijze inzicht worden gegeven in de externe veiligheidsrisico's. Hiertoe is een kwantitatieve risicoanalyse (QRA) uitgevoerd.

Hieruit volgt dat het groepsrisico voor de beide hogedruk aardgasbuisleidingen in de huidige (feitelijke) situatie onder de oriëntatiewaarde (OW) is gelegen.

Inhoud

1 Inleiding.....	6
2 Invoergegevens.....	8
2.1 Interessegebied.....	8
2.2 Relevante leidingen.....	8
2.3 Populatie.....	11
3 Plaatsgebonden risico.....	13
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 6880_leiding-A-517-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	13
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 6880_leiding-A-517-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	13
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 6880_leiding-A-517-deel-3 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	14
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 6880_leiding-A-617-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	14
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 6880_leiding-W-509-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	15
3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor 6880_leiding-W-509-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	15
3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor 6880_leiding-W-509-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	16
3.8 Figuur 3.8 Plaatsgebonden risico voor 6880_leiding-W-509-06-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	16
3.9 Figuur 3.9 Plaatsgebonden risico voor 6880_leiding-W-509-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	17
3.10 Figuur 3.10 Plaatsgebonden risico voor 6880_leiding-W-509-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	17
3.11 Figuur 3.11 Plaatsgebonden risico voor 6880_leiding-W-509-14-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	18
3.12 Figuur 3.12 Plaatsgebonden risico voor 6880_leiding-W-514-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	18
3.13 Figuur 3.13 Plaatsgebonden risico voor 6880_leiding-W-522-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	19
3.14 Figuur 3.14 Plaatsgebonden risico voor 6880_leiding-W-522-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	19
4 Groepsrisico screening.....	21
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 6880_leiding-A-517-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	21
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 6880_leiding-A-517-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	22
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 6880_leiding-A-517-deel-3 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	22
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 6880_leiding-A-617-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	23
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 6880_leiding-W-509-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	24

4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor 6880_leiding-W-509-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	24
4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor 6880_leiding-W-509-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	25
4.8 Figuur 4.8 Groepsrisico screening voor 6880_leiding-W-509-06-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	26
4.9 Figuur 4.9 Groepsrisico screening voor 6880_leiding-W-509-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	26
4.10 Figuur 4.10 Groepsrisico screening voor 6880_leiding-W-509-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	27
4.11 Figuur 4.11 Groepsrisico screening voor 6880_leiding-W-509-14-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	28
4.12 Figuur 4.12 Groepsrisico screening voor 6880_leiding-W-514-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	28
4.13 Figuur 4.13 Groepsrisico screening voor 6880_leiding-W-522-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	29
4.14 Figuur 4.14 Groepsrisico screening voor 6880_leiding-W-522-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	30
5 FN curves.....	31
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 6880_leiding-A-517-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00.....	31
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 6880_leiding-A-517-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00.....	31
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 6880_leiding-A-517-deel-3 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00.....	32
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 6880_leiding-A-617-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 4380.00 en stationing 5380.00.....	32
5.5 Figuur 5.5 FN curve voor 6880_leiding-W-509-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1080.00 en stationing 2080.00.....	32
5.6 Figuur 5.6 FN curve voor 6880_leiding-W-509-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2760.00 en stationing 3760.00.....	33
5.7 Figuur 5.7 FN curve voor 6880_leiding-W-509-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 130.00.....	33
5.8 Figuur 5.8 FN curve voor 6880_leiding-W-509-06-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1270.00 en stationing 2270.00.....	33
5.9 Figuur 5.9 FN curve voor 6880_leiding-W-509-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00.....	34
5.10 Figuur 5.10 FN curve voor 6880_leiding-W-509-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00.....	34
5.11 Figuur 5.11 FN curve voor 6880_leiding-W-509-14-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00.....	34
5.12 Figuur 5.12 FN curve voor 6880_leiding-W-514-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00.....	35
5.13 Figuur 5.13 FN curve voor 6880_leiding-W-522-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00.....	35
5.14 Figuur 5.14 FN curve voor 6880_leiding-W-522-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00.....	35
6 Conclusies.....	36

7 Referenties.....	37
--------------------	----

1 Inleiding

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

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

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

Onderwerp	Vertrouwelijk/ Openbaar	Aangeleverd door CAROLA
1 Algemene rapportgegevens		
Administratieve gegevens:	Openbaar	Deels
- naam en adres van de leidingexploitant(en) (volgens Bevb) - naam en adres van de opsteller van de QRA		Nee
Reden opstellen QRA	Openbaar	Nee
Gevolgd 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	Nee
Gebruikt weerstation	Openbaar	Ja
4 Beschrijving per leiding van mogelijke risico's voor de omgeving		
Samenvattend overzicht van de resultaten van de QRA, waarin tenminste is opgenomen:	Openbaar	Ja
Kaart met het berekende plaatsgebonden risico, met contouren voor 10 ⁻⁴ , 10 ⁻⁵ , 10 ⁻⁶ , 10 ⁻⁷ en 10 ⁻⁸ (indien aanwezig)	Openbaar	Ja
FN-curve, voor zowel huidige als toekomstige situatie, met het groepsrisico voor de kilometer buisleiding met de grootste overschrijding van de oriënterende waarde. Op de horizontale as van de grafiek met de FN-curve wordt het aantal dodelijke slachtoffers uitgezet, op de verticale as de cumulatieve kans tot 10 ⁻⁹ per jaar	Openbaar	Ja
FN-datapunt waarbij de maximale overschrijding van de oriëntatiewaarde optreedt, inclusief de factor van de overschrijding	Openbaar	Ja
Grafiek met de screening van het groepsrisico	Openbaar	Ja
Beschrijving of er kwetsbare bestemmingen en/of beperkt kwetsbare bestemmingen binnen de PR contour van 10 ⁻⁶ per jaar zijn	Openbaar	Nee
Voorgestelde preventieve en repressieve maatregelen die in de QRA zijn meegenomen	Openbaar	Ja

2 Invoergegevens

De risicoberekeningen die in dit rapport zijn beschreven zijn uitgevoerd met CAROLA versie 1.0.0.52. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.3. De berekeningen zijn uitgevoerd op 01-10-2020.

Dit project is opgeslagen onder de naam \\pz-fl01.zoetermeer.peutz.local\p02\Projecten\O\O 16351 Randveen Den Haag externe veiligheid\berekeningen\Carola actualisatie\Randveen buisleidingen.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 29-09-2020.

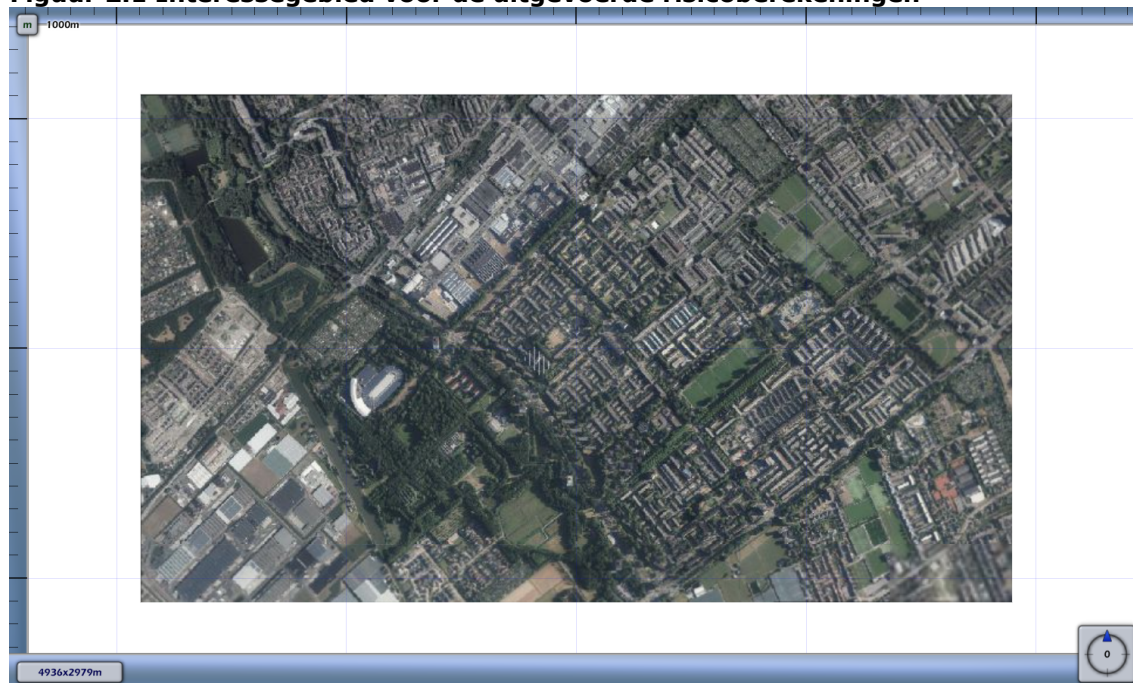
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Hoek van Holland, Ypenburg. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

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.

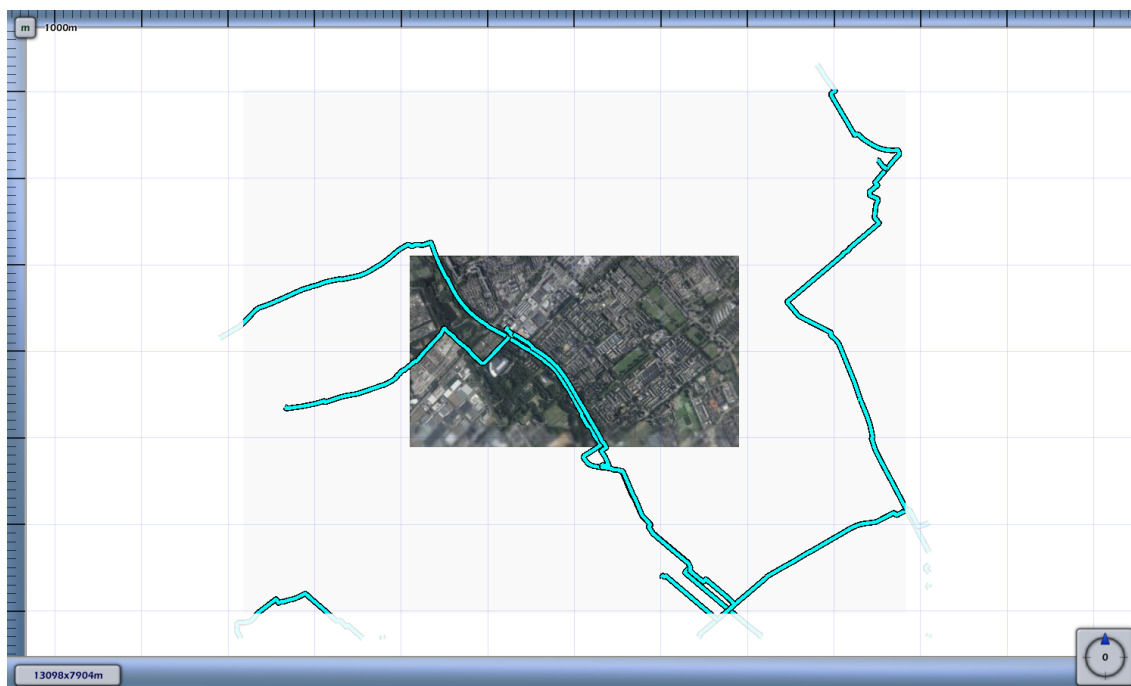
Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	6880_leiding -A-517-deel-1	762.00	66.20	28-09-2020
N.V. Nederlandse	6880_leiding -A-517-deel-	762.00	66.20	28-09-2020

Gasunie	2			
N.V. Nederlandse Gasunie	6880_leiding -A-517-deel- 3	762.00	66.20	28-09-2020
N.V. Nederlandse Gasunie	6880_leiding -A-617-deel- 1	323.90	79.90	28-09-2020
N.V. Nederlandse Gasunie	6880_leiding -W-509-01- deel-1	406.40	40.00	28-09-2020
N.V. Nederlandse Gasunie	6880_leiding -W-509-02- deel-1	406.40	40.00	28-09-2020
N.V. Nederlandse Gasunie	6880_leiding -W-509-04- deel-1	406.40	40.00	28-09-2020
N.V. Nederlandse Gasunie	6880_leiding -W-509-06- deel-1	323.90	40.00	28-09-2020
N.V. Nederlandse Gasunie	6880_leiding -W-509-08- deel-1	168.30	40.00	28-09-2020
N.V. Nederlandse Gasunie	6880_leiding -W-509-11- deel-1	323.90	40.00	28-09-2020
N.V. Nederlandse Gasunie	6880_leiding -W-509-14- deel-1	114.30	40.00	28-09-2020
N.V. Nederlandse Gasunie	6880_leiding -W-514-01- deel-1	323.90	40.00	28-09-2020
N.V. Nederlandse Gasunie	6880_leiding -W-522-03- deel-1	406.40	40.00	28-09-2020
N.V. Nederlandse Gasunie	6880_leiding -W-522-05- deel-1	406.40	40.00	28-09-2020

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
6880_leiding -A-617-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	833.140	873.930
6880_leiding -A-617-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	8408.620	8702.030
6880_leiding -W-509-06-deel-1	betonplaat + waarschuwingsslint	5966.550	5998.750
6880_leiding -W-509-06-deel-1	betonplaat + waarschuwingsslint	6008.650	6081.410
6880_leiding -W-509-06-deel-1	betonplaat + waarschuwingsslint	6085.650	6143.590
6880_leiding -W-509-06-deel-1	betonplaat + waarschuwingsslint	6153.050	6188.110
6880_leiding -W-509-06-deel-1	betonplaat + waarschuwingsslint	6213.840	6310.480
6880_leiding	betonplaat +	6346.810	6367.200

-W-509-06-deel-1	waarschuwingst		
6880_leiding-W-509-06-deel-1	betonplaat + waarschuwingst	6389.090	6390.560
6880_leiding-W-509-06-deel-1	betonplaat + waarschuwingst	6390.870	6395.020
6880_leiding-W-509-06-deel-1	betonplaat + waarschuwingst	6395.280	6415.460
6880_leiding-W-509-06-deel-1	betonplaat + waarschuwingst	6431.140	6463.910

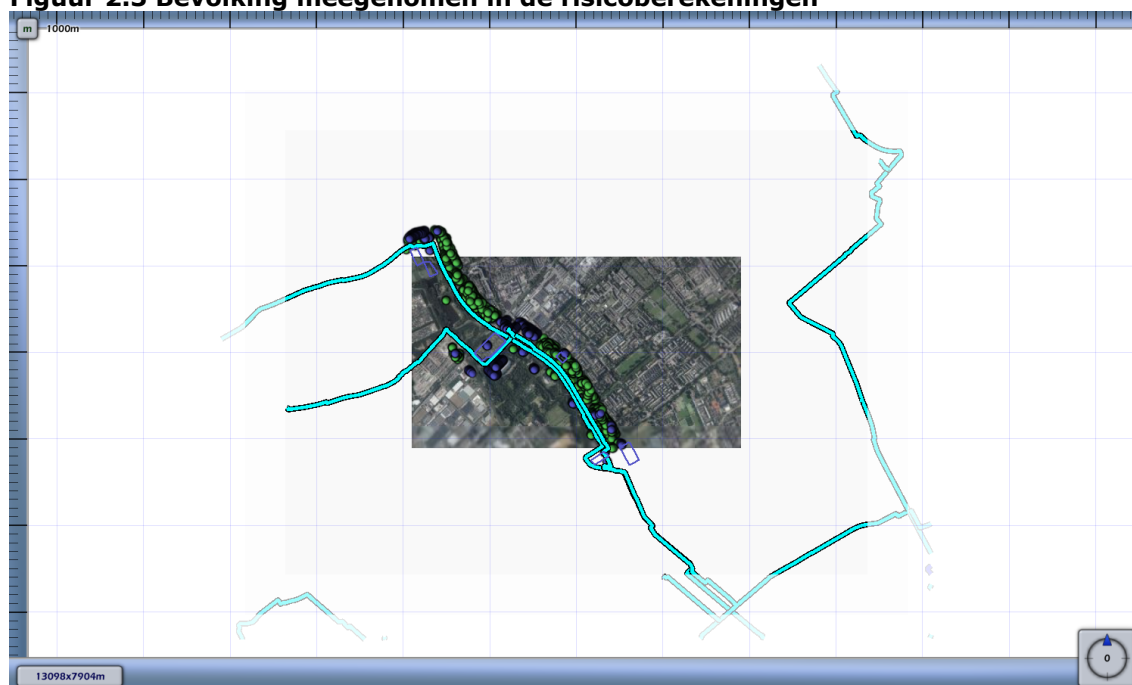
Een deel van onderstaande leiding loopt bovengronds waardoor CAROLA voor dat leidingdeel geen correcte waarden geeft voor PR en GR. Neemt u contact op met de leidingexploitant voor het bepalen van de risico's van deze leiding

Leidingnaam	Begin stationing	Eind stationing
6880_leiding-W-522-05-deel-1	316.250	323.140
6880_leiding-W-522-05-deel-1	358.640	358.670
6880_leiding-W-522-05-deel-1	358.770	374.590
6880_leiding-W-522-05-deel-1	375.330	376.200

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	Vervangmodu s	Percentage Personen
Huidig - feitelijk zorgwoningen bewoners	Wonen	130.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
Huidig - feitelijk zorgwoningen personeel	Werken	65.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 10/ 7/ 1/ 100/ 100
Huidig - feitelijk overige functies	Werken	73.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
Volkstuinen De Uithof	Werken	295.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Volkstuinen Erasmusweg	Werken	75.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Kassen Erasmusweg	Werken	301.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Sportvoorzieninge n	Werken	16.3		Toevoegen Nieuwe Populatie	

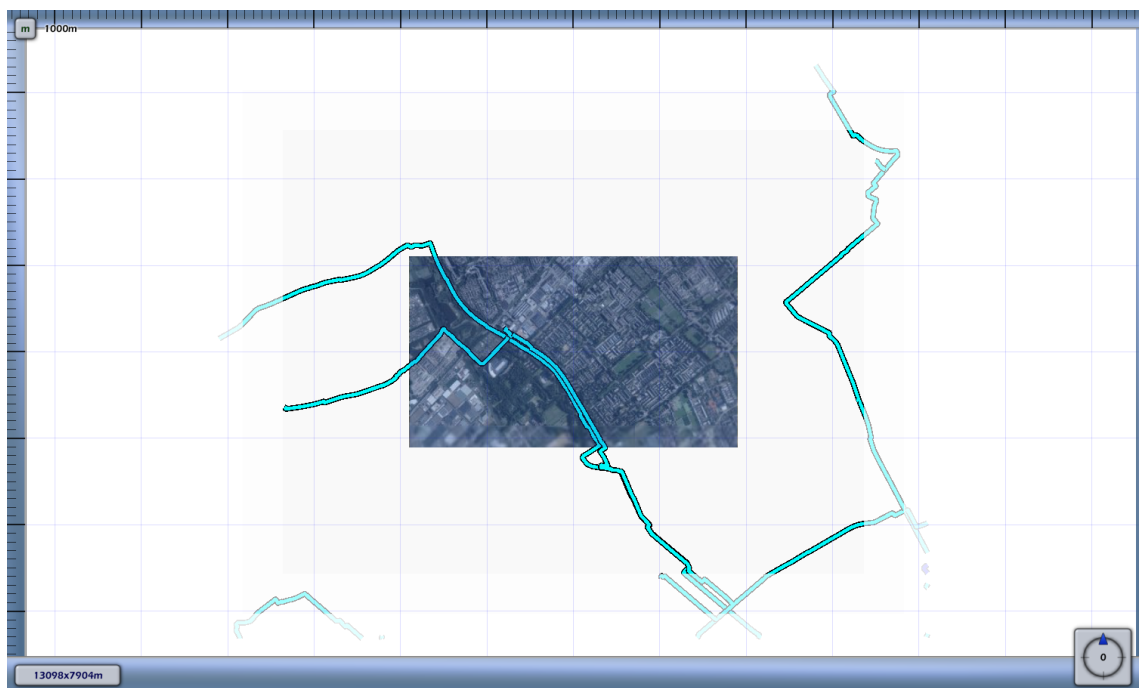
Populatiebestanden

Pad	Type	Aan tal	Percent age Persone n
Randveen_Huidig_resultaten_resultaten\bijeen_sport_cel_zkh- dag100-nacht80.txt	Werk en	776	100/ 80/ 7/ 1/ 100/ 100
Randveen_Huidig_resultaten_resultaten\industrie-dag100- nacht30.txt	Werk en	283	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
Randveen_Huidig_resultaten_resultaten\ kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt	Werk en	283	
Randveen_Huidig_resultaten_resultaten\ wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Won en	54 66	

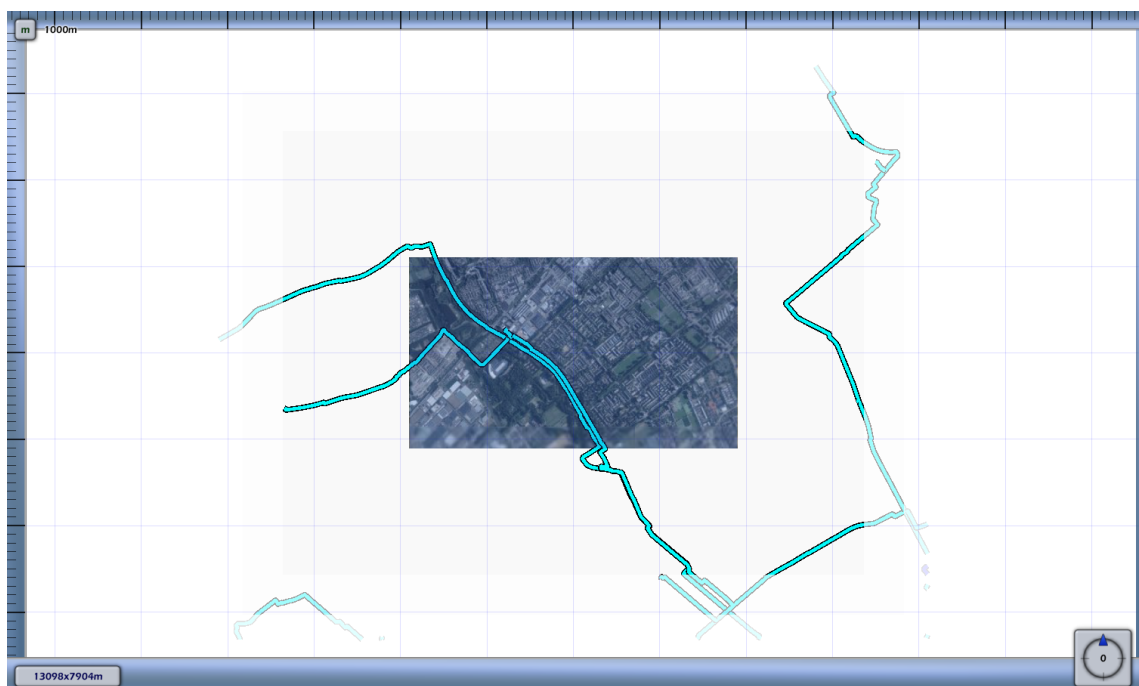
3 Plaatsgebonden risico

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.

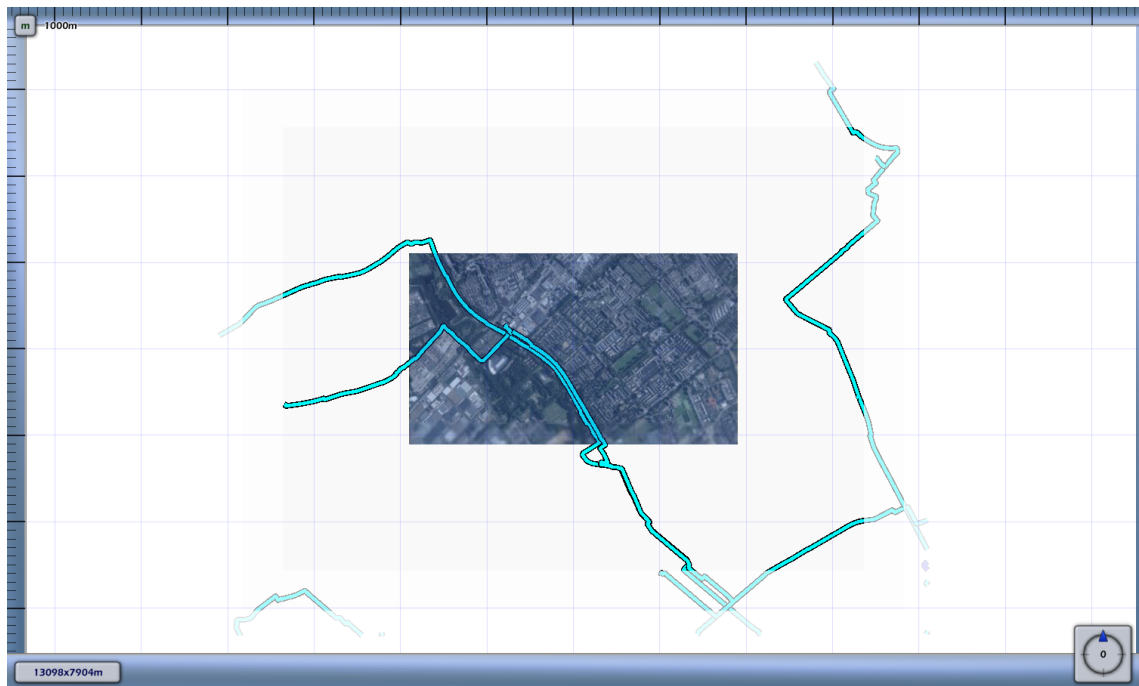
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 6880_leiding-A-517-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



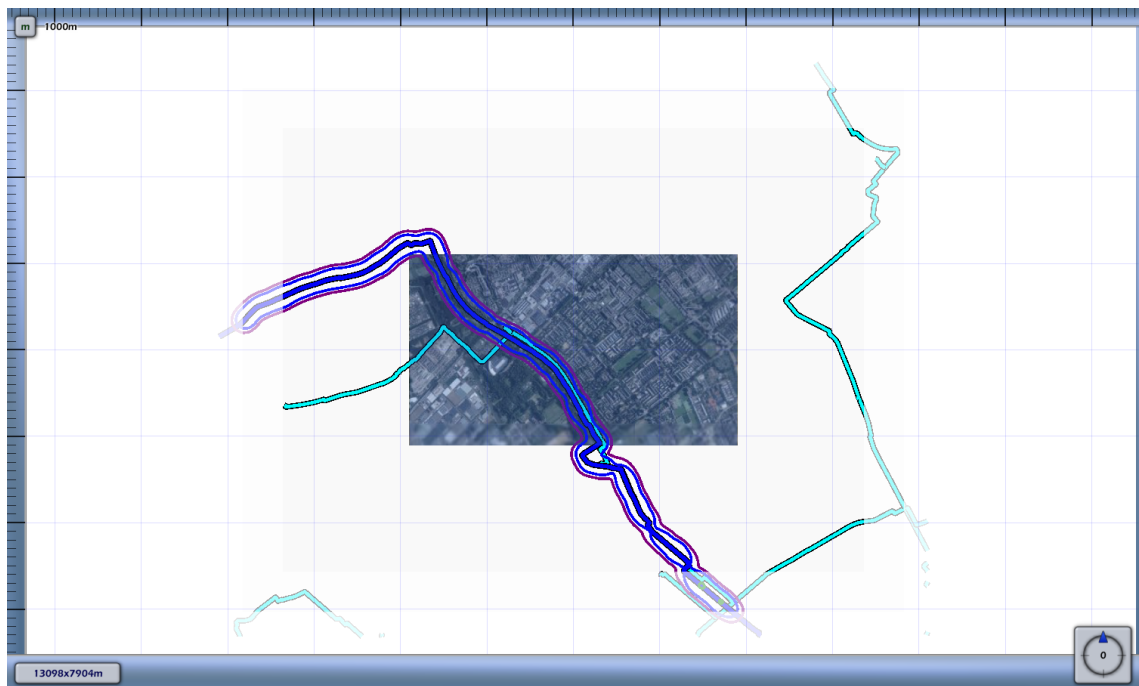
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 6880_leiding-A-517-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie



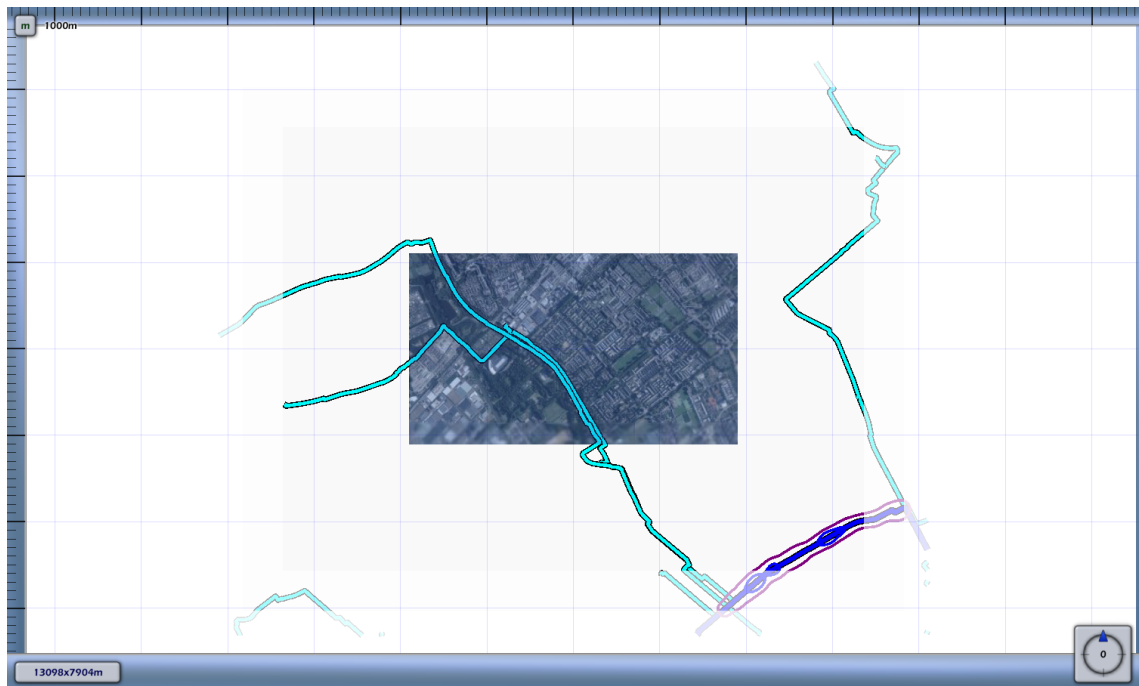
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 6880_leiding-A-517-deel-3 van N.V. Nederlandse Gasunie



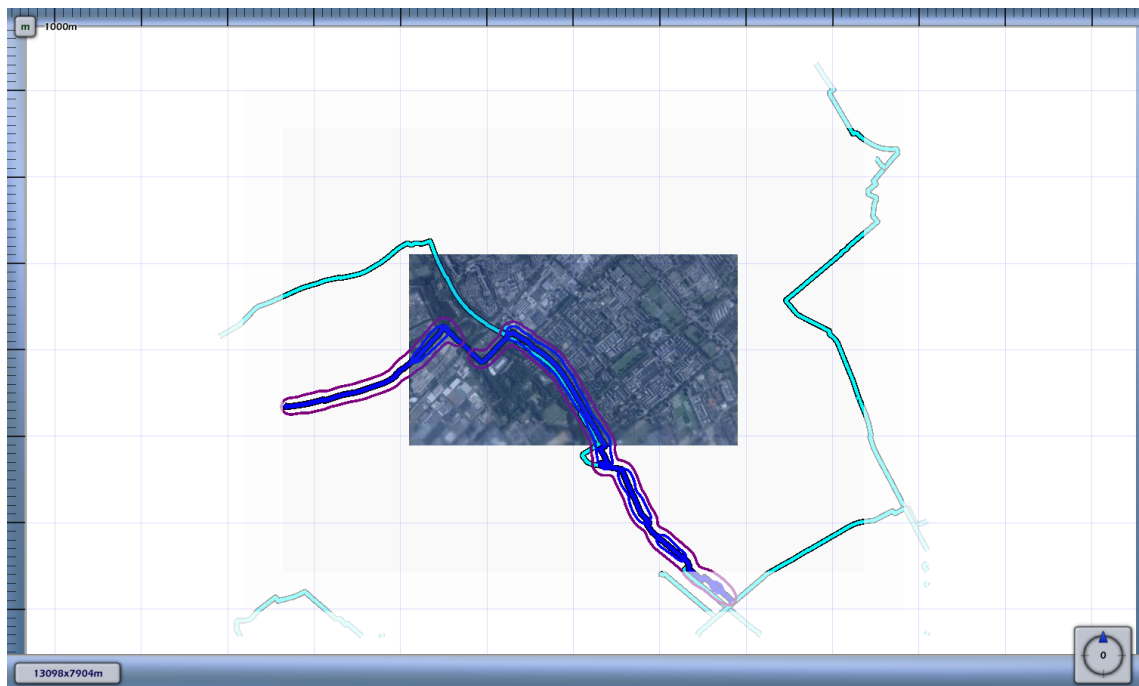
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 6880_leiding-A-617-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



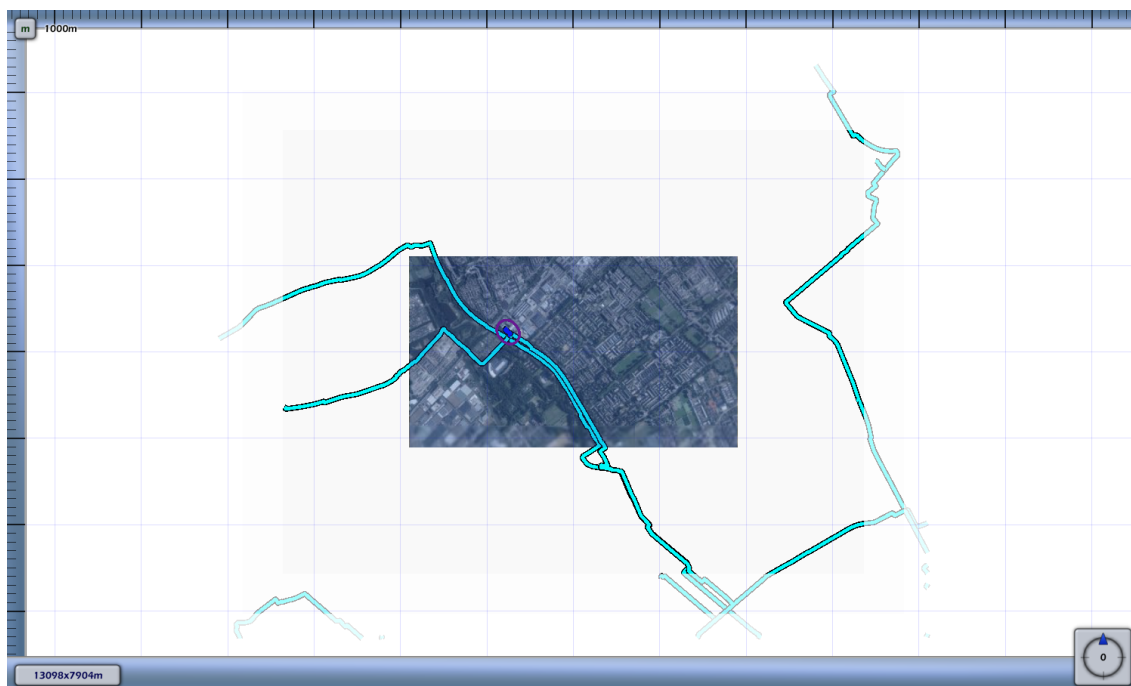
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 6880_leiding-W-509-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



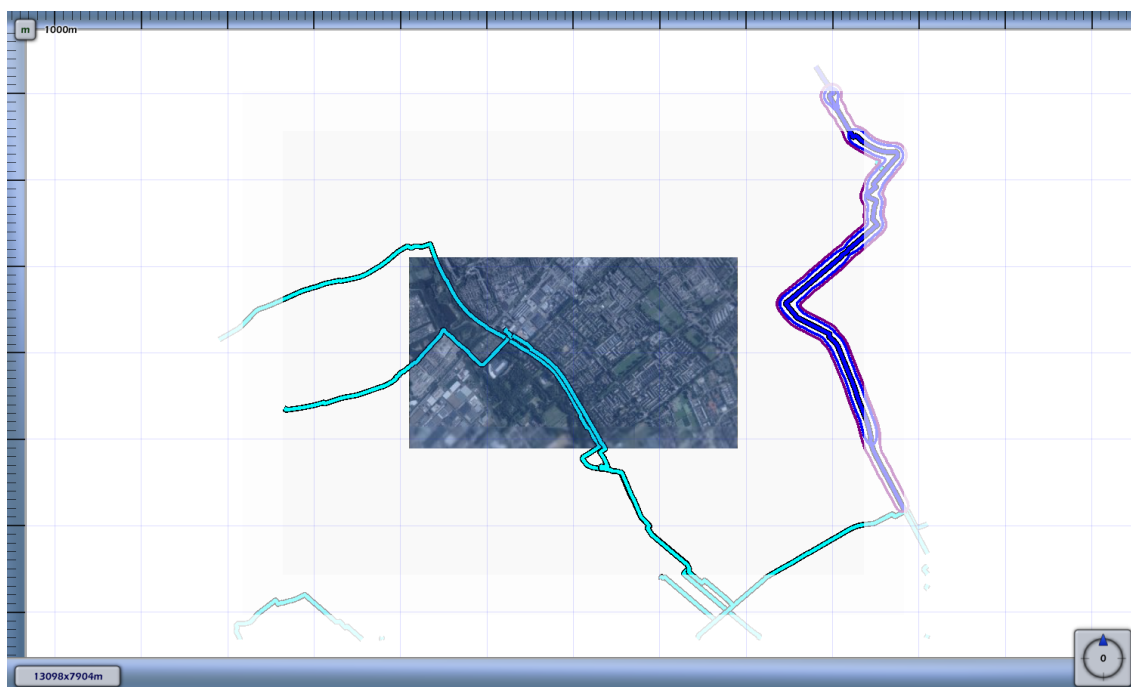
3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor 6880_leiding-W-509-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



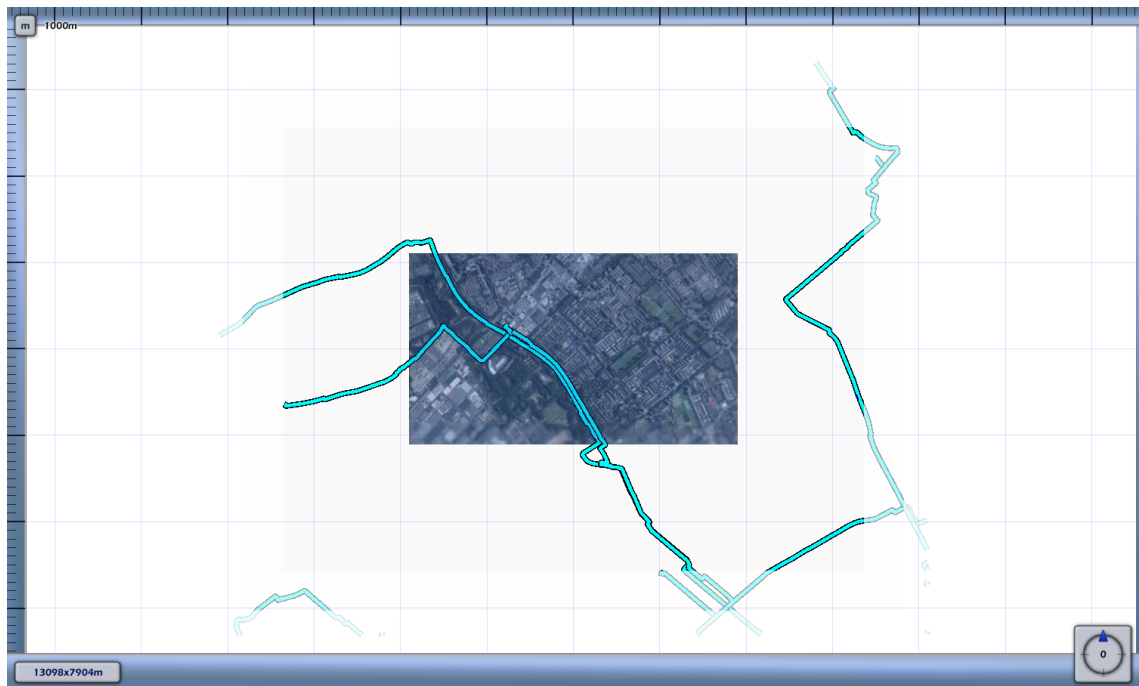
3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor 6880_leiding-W-509-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



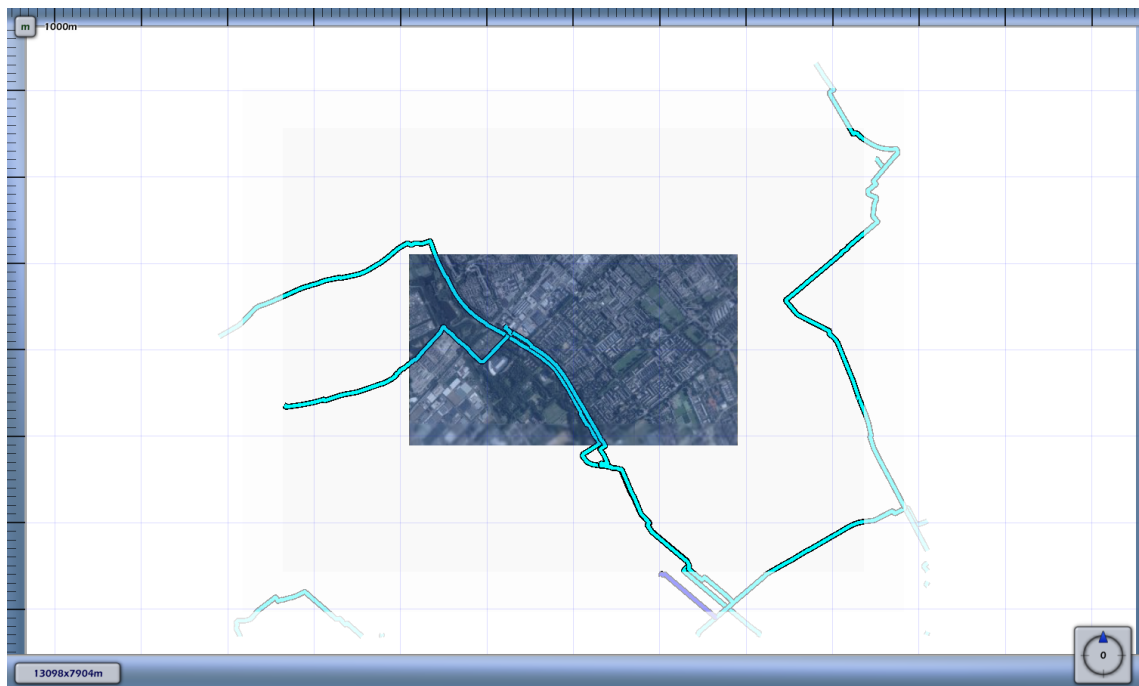
3.8 Figuur 3.8 Plaatsgebonden risico voor 6880_leiding-W-509-06-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



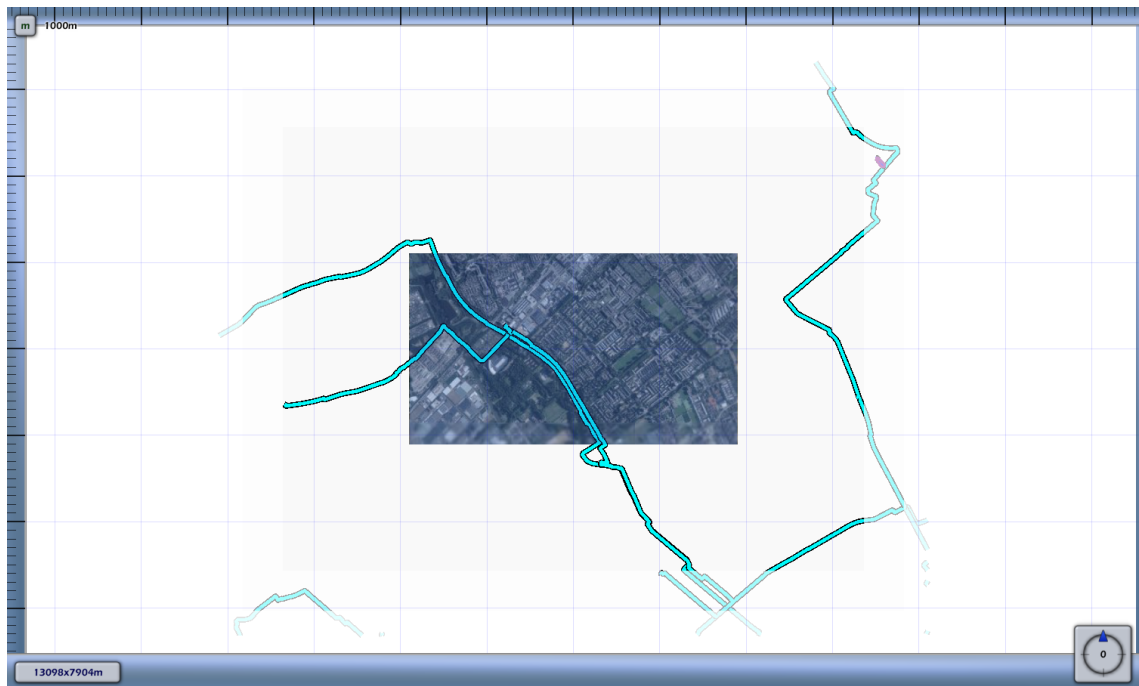
3.9 Figuur 3.9 Plaatsgebonden risico voor 6880_leiding-W-509-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



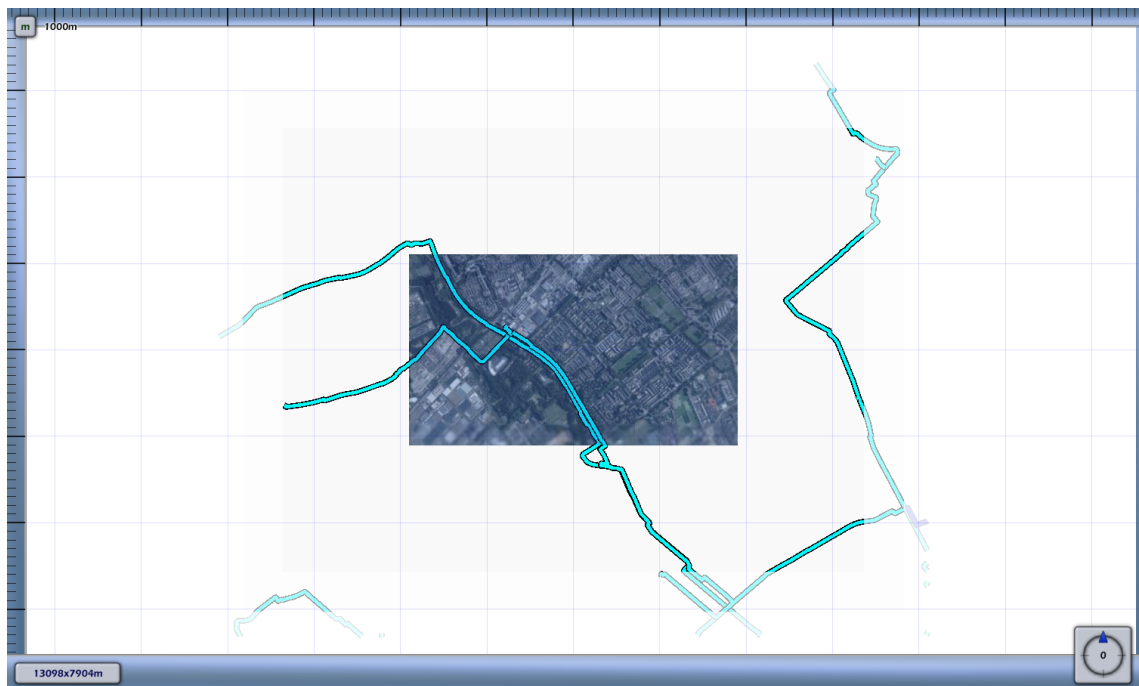
3.10 Figuur 3.10 Plaatsgebonden risico voor 6880_leiding-W-509-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



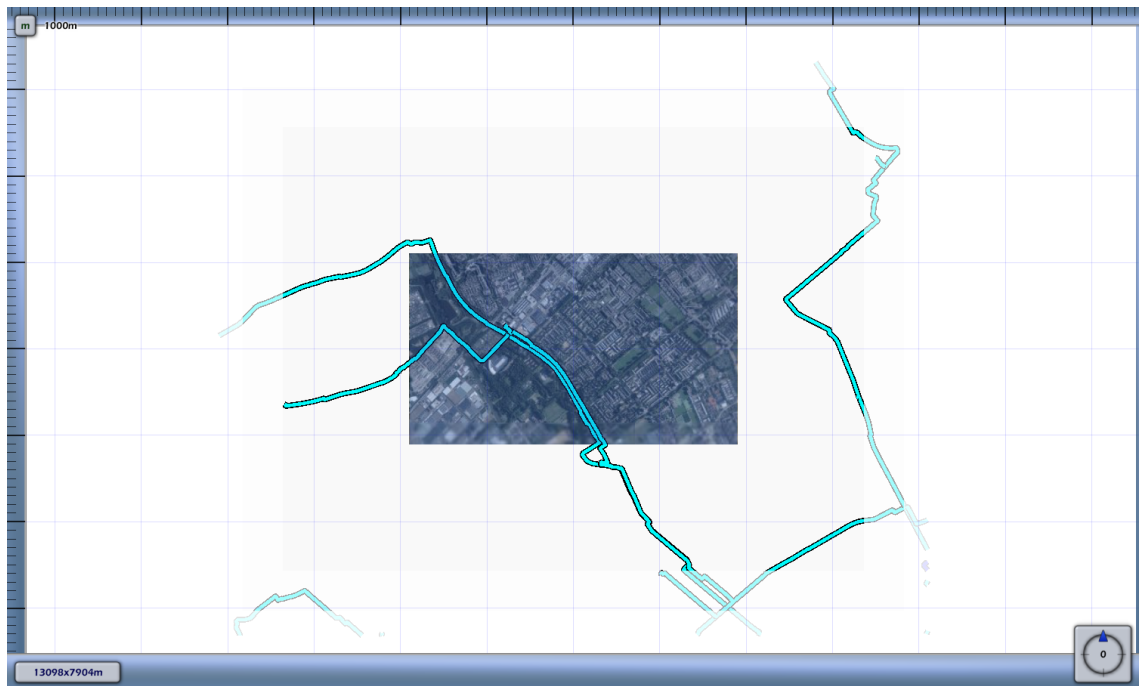
3.11 Figuur 3.11 Plaatsgebonden risico voor 6880_leiding-W-509-14-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



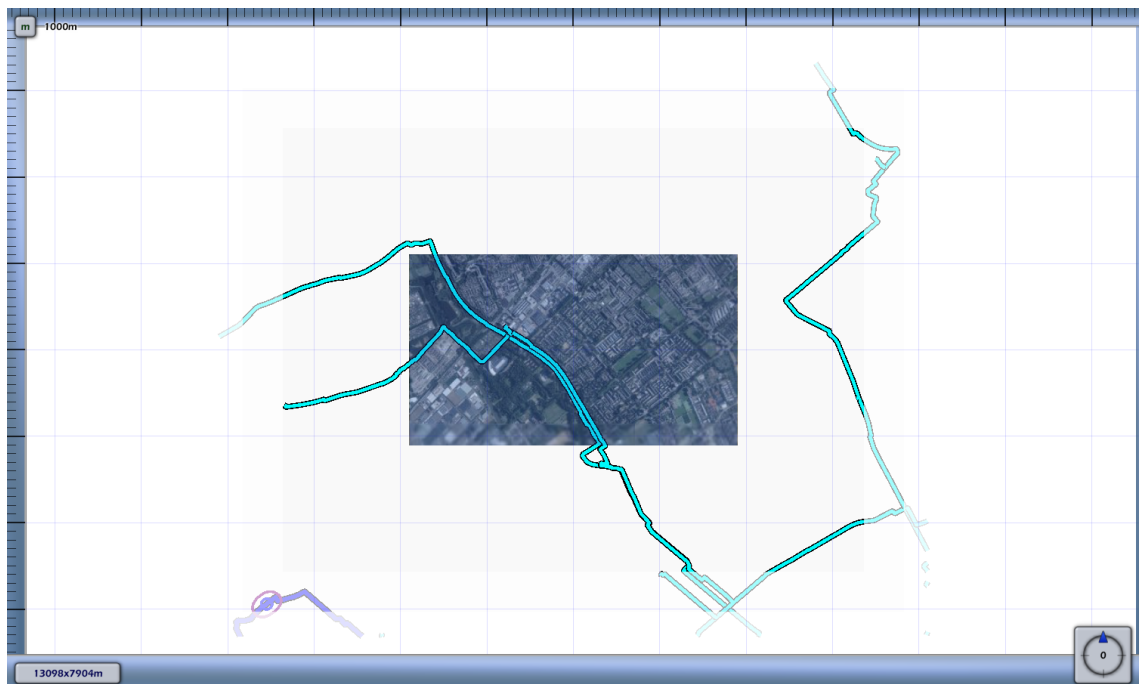
3.12 Figuur 3.12 Plaatsgebonden risico voor 6880_leiding-W-514-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.13 Figuur 3.13 Plaatsgebonden risico voor 6880_leiding-W-522-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.14 Figuur 3.14 Plaatsgebonden risico voor 6880_leiding-W-522-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



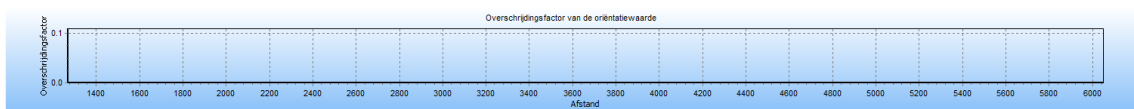
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

4 Groepsrisico screening

Om in één oogopslag een indruk te krijgen van het groepsrisico wordt het groepsrisico gescreend alvorens voor specifieke segmenten FN-curves te visualiseren. Voor elk van de leidingen wordt per stationing de overschrijdingsfactor van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico weergegeven. Deze is berekend door rondom elk punt op de leiding één kilometer segment te kiezen die gecentreerd ligt ten opzichte van dit punt. Voor deze kilometer leiding is een FN-curve berekend en voor deze FN-curve de overschrijdingsfactor.

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

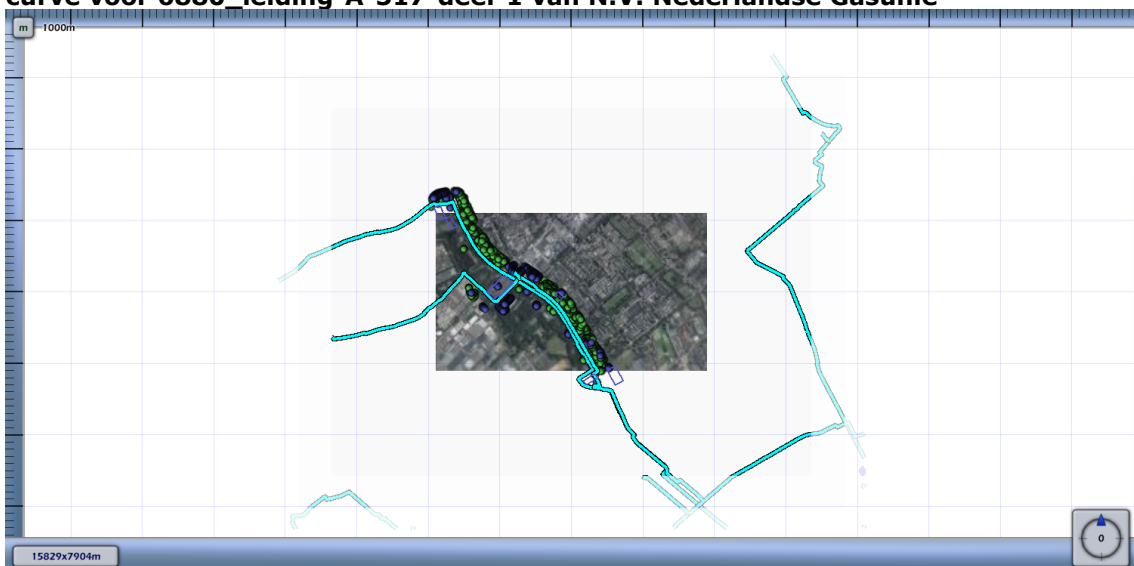
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 6880_leiding-A-517-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



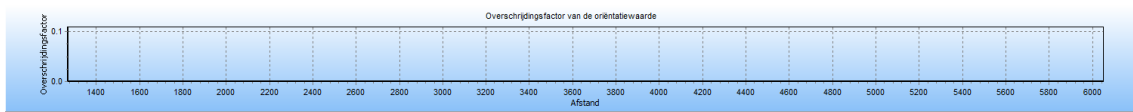
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 4.1

Figuur 4.1 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 6880_leiding-A-517-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



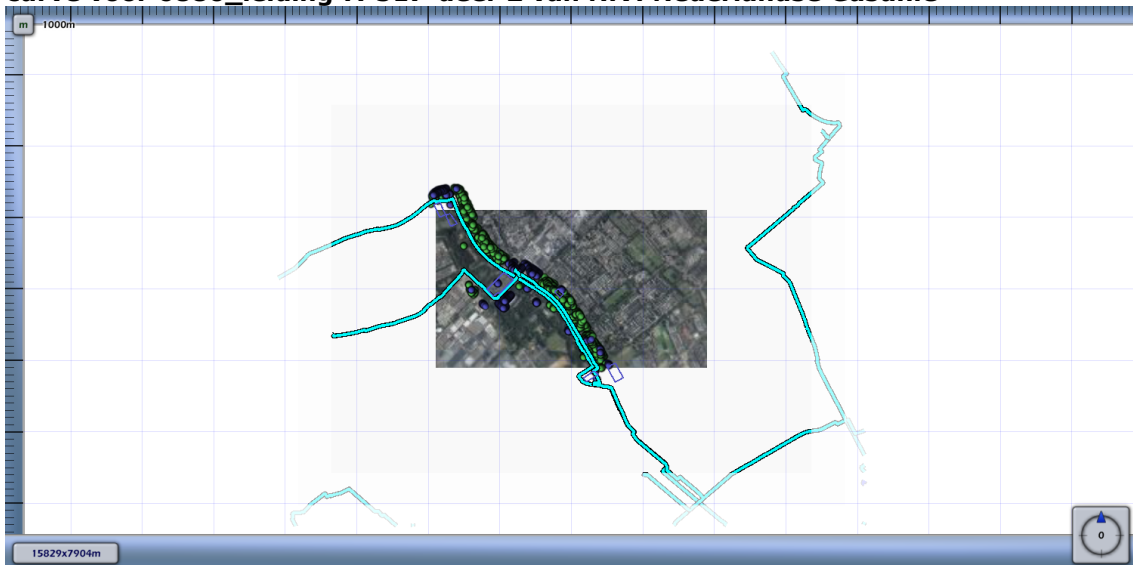
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 6880_leiding-A-517-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie



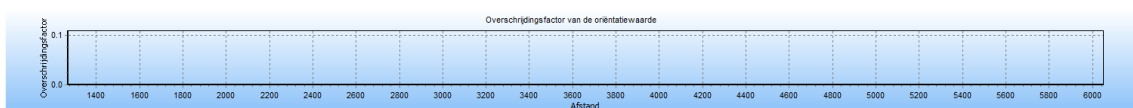
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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

Figuur 4.2 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 6880_leiding-A-517-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie



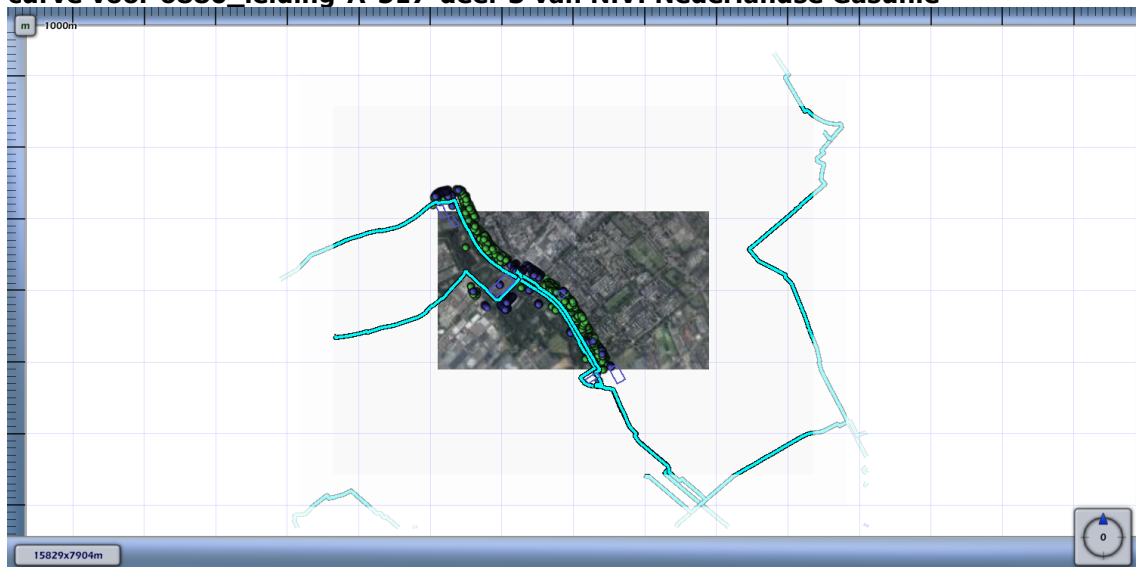
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 6880_leiding-A-517-deel-3 van N.V. Nederlandse Gasunie



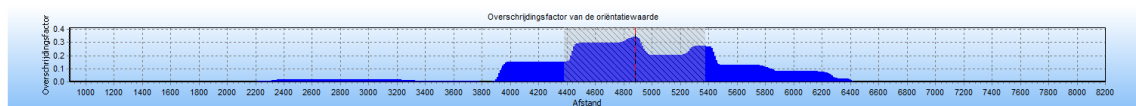
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 0.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.3

Figuur 4.3 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 6880_leiding-A-517-deel-3 van N.V. Nederlandse Gasunie



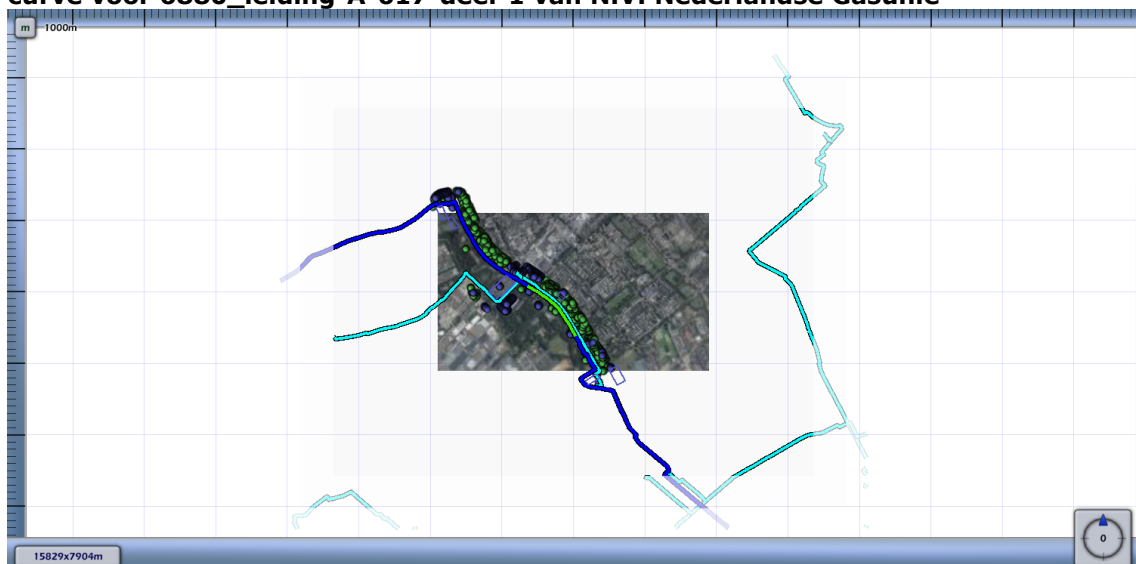
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 6880_leiding-A-617-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



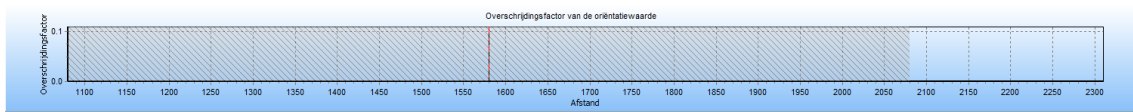
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 168 slachtoffers en een frequentie van $1.21E-007$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.342 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 4380.00 en stationing 5380.00. 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 6880_leiding-A-617-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



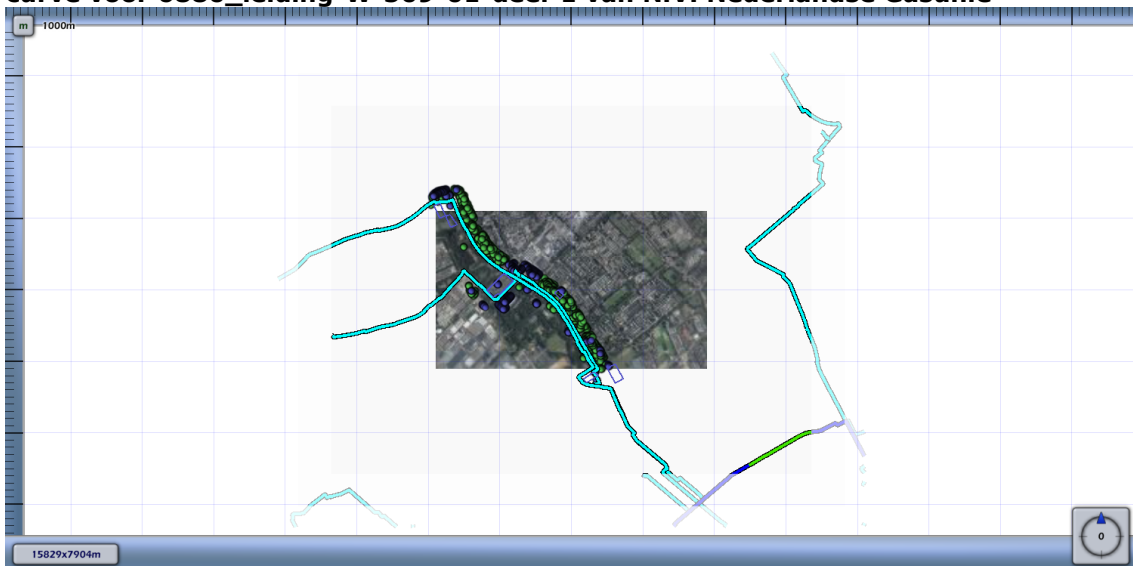
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 6880_leiding-W-509-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



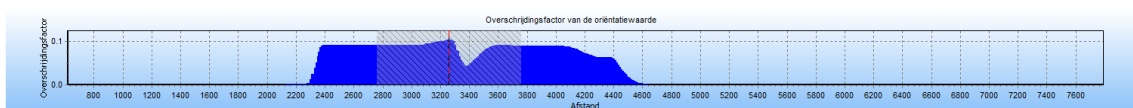
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1080.00 en stationing 2080.00. 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 6880_leiding-W-509-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



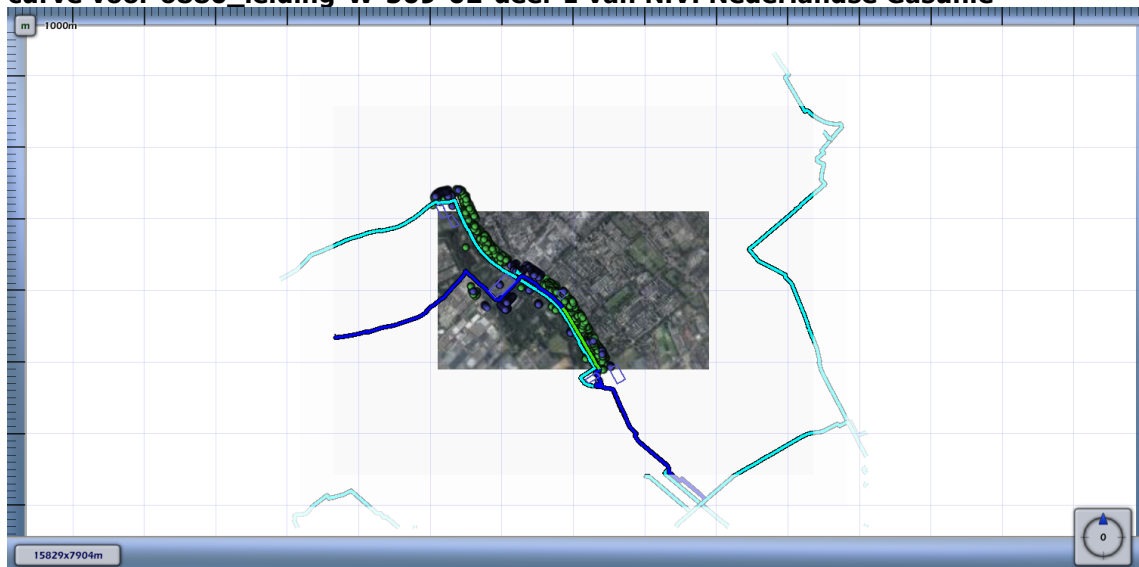
4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor 6880_leiding-W-509-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



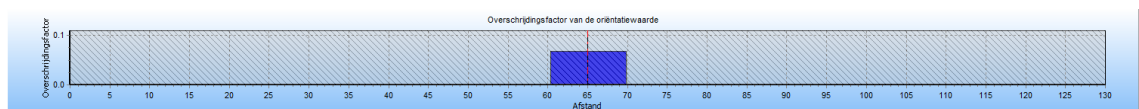
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 120 slachtoffers en een frequentie van 7.18E-008.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.103 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 2760.00 en stationing 3760.00. 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 6880_leiding-W-509-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



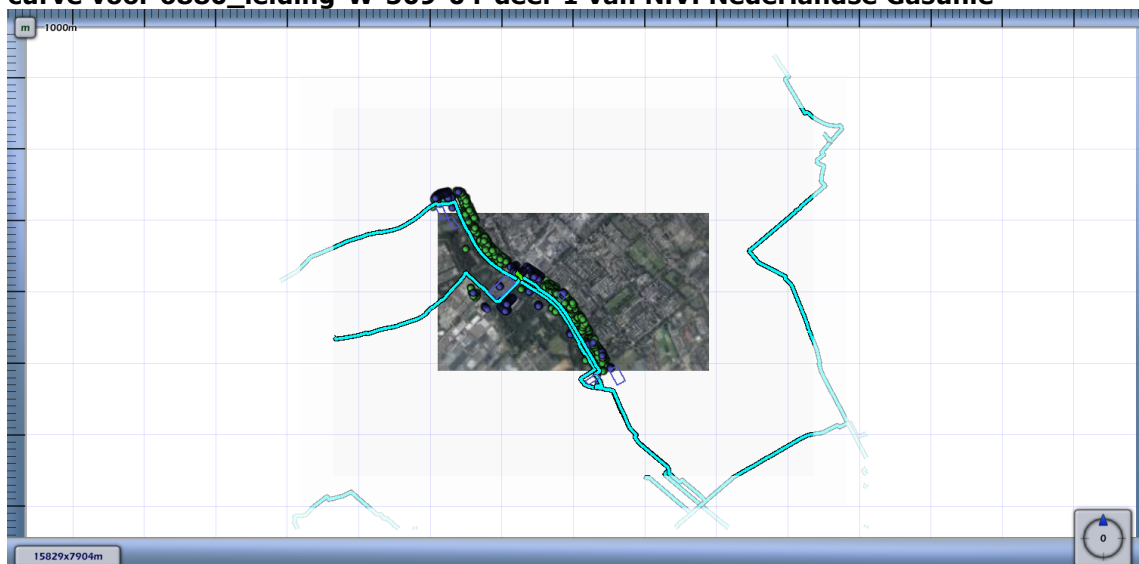
4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor 6880_leiding-W-509-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



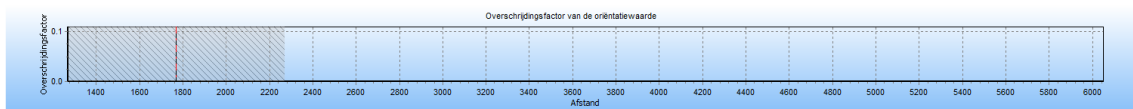
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 192 slachtoffers en een frequentie van $1.86E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.069 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 130.00. 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 6880_leiding-W-509-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



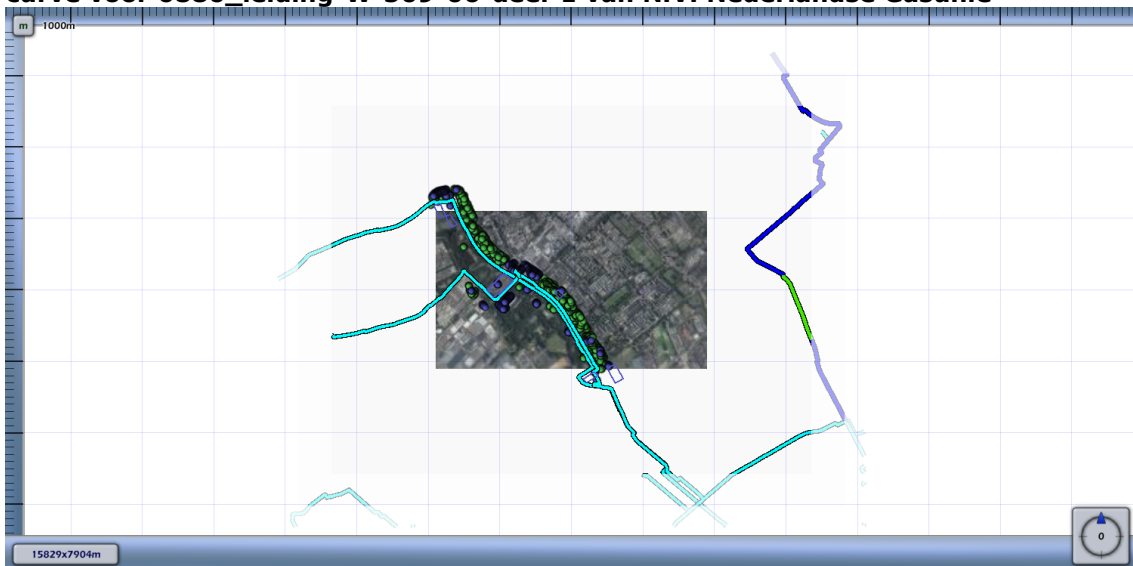
4.8 Figuur 4.8 Groepsrisico screening voor 6880_leiding-W-509-06-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



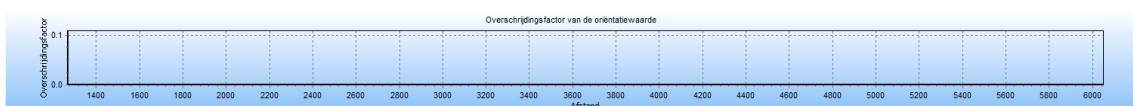
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1270.00 en stationing 2270.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.8

Figuur 4.8 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 6880_leiding-W-509-06-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



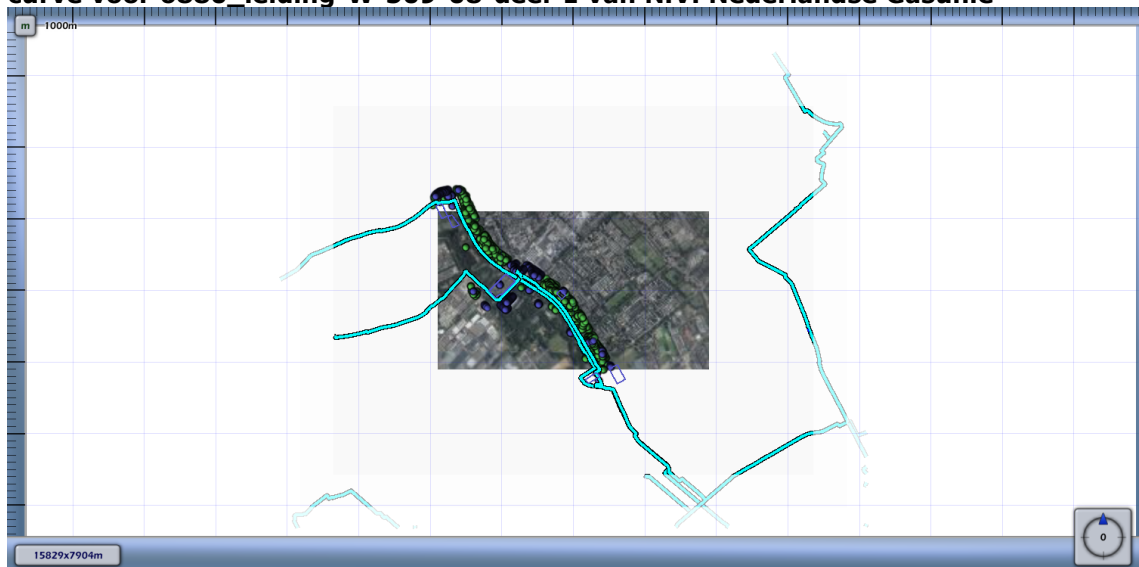
4.9 Figuur 4.9 Groepsrisico screening voor 6880_leiding-W-509-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



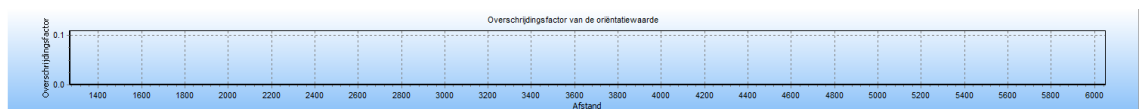
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 0.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.9

Figuur 4.9 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 6880_leiding-W-509-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



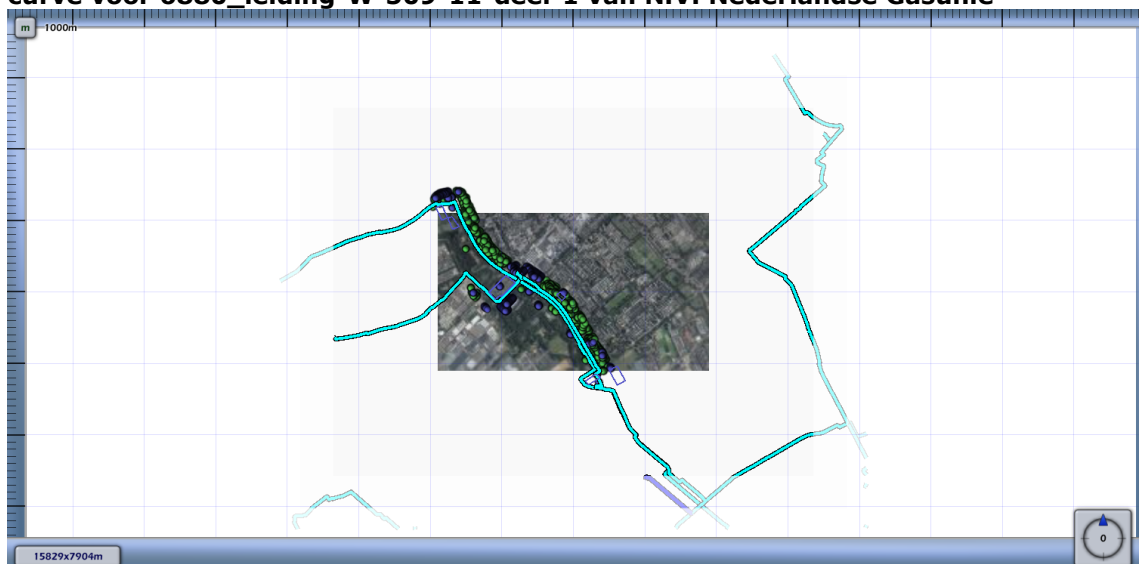
4.10 Figuur 4.10 Groepsrisico screening voor 6880_leiding-W-509-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



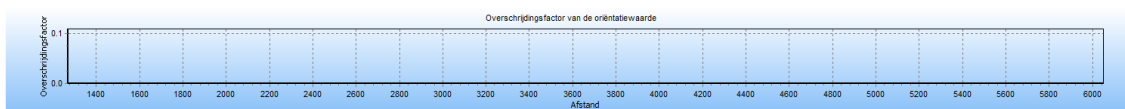
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 0.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.10

Figuur 4.10 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 6880_leiding-W-509-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



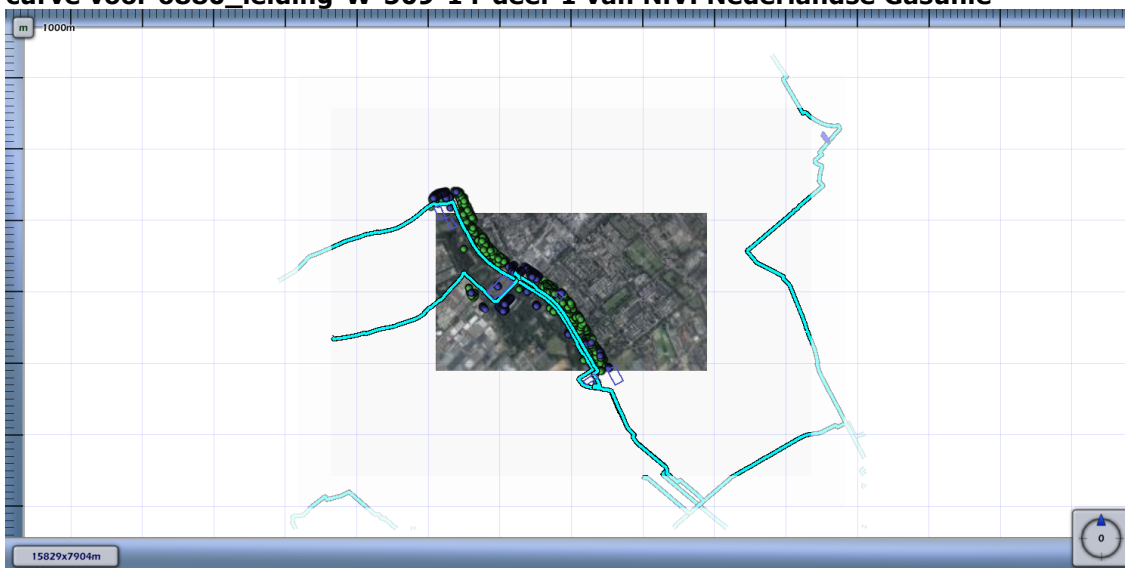
4.11 Figuur 4.11 Groepsrisico screening voor 6880_leiding-W-509-14-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



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 4.11

Figuur 4.11 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 6880_leiding-W-509-14-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



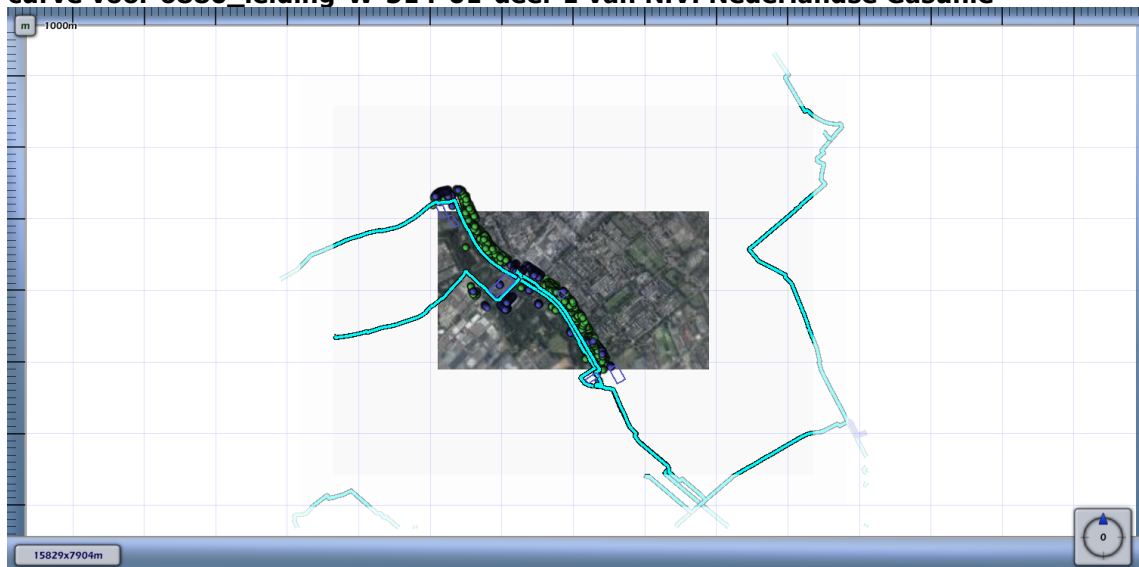
4.12 Figuur 4.12 Groepsrisico screening voor 6880_leiding-W-514-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



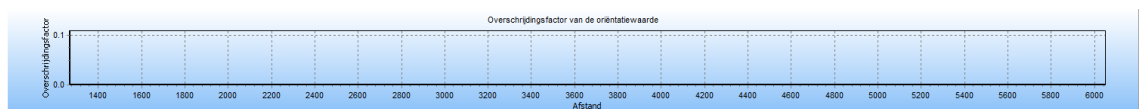
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 0.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.12

Figuur 4.12 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 6880_leiding-W-514-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



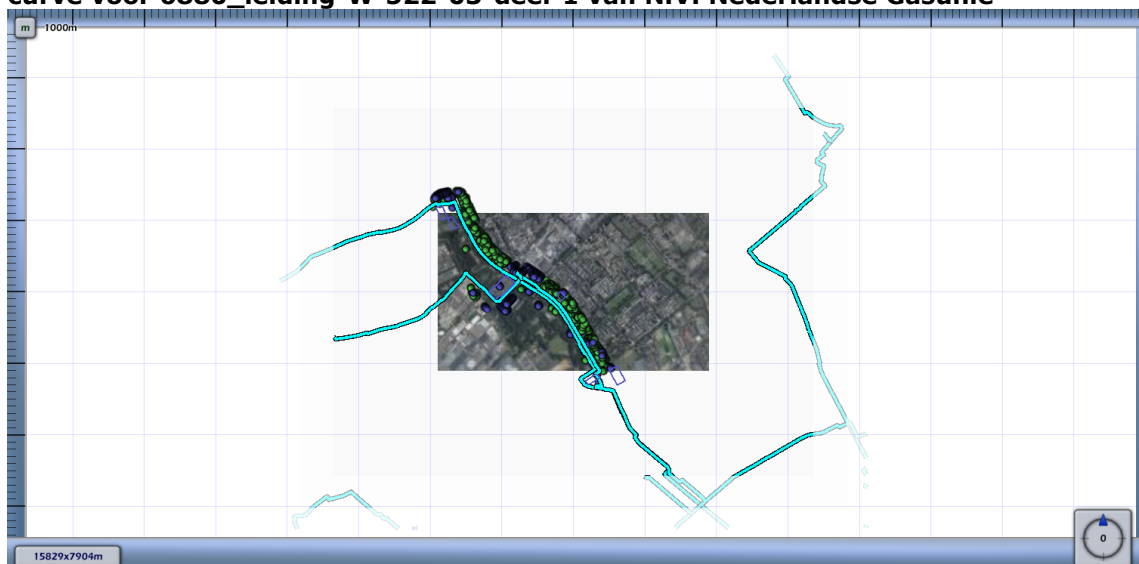
4.13 Figuur 4.13 Groepsrisico screening voor 6880_leiding-W-522-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



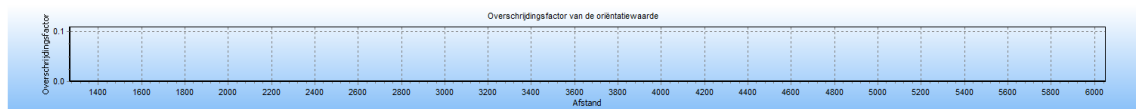
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 0.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.13

Figuur 4.13 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 6880_leiding-W-522-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



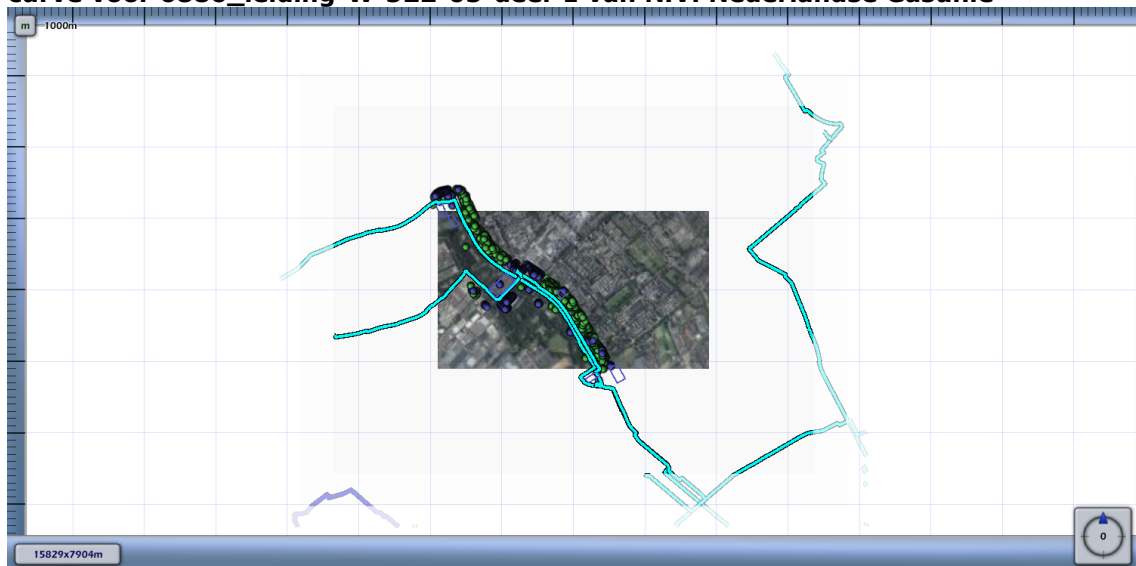
4.14 Figuur 4.14 Groepsrisico screening voor 6880_leiding-W-522-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



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

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 0.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.14

Figuur 4.14 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 6880_leiding-W-522-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



5 FN curves

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

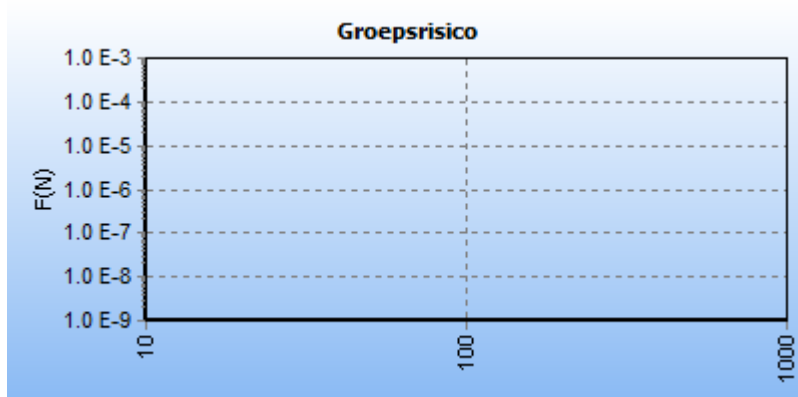
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 6880_leiding-A-517-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



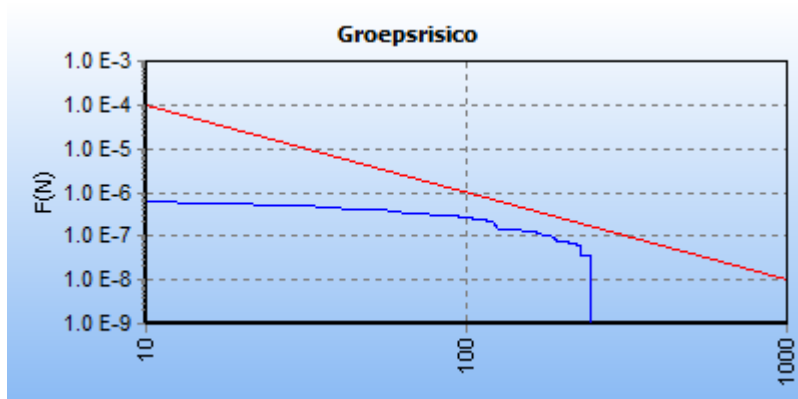
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 6880_leiding-A-517-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



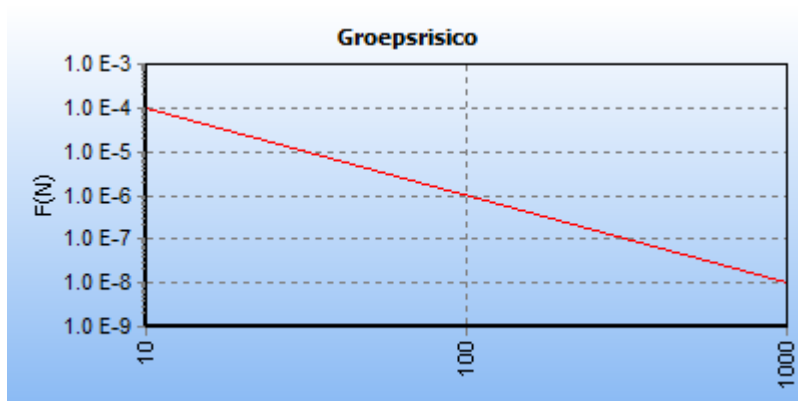
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 6880_leiding-A-517-deel-3 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



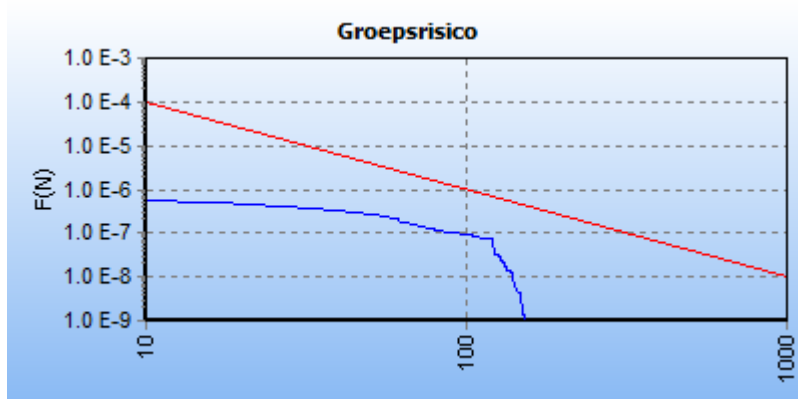
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 6880_leiding-A-617-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 4380.00 en stationing 5380.00



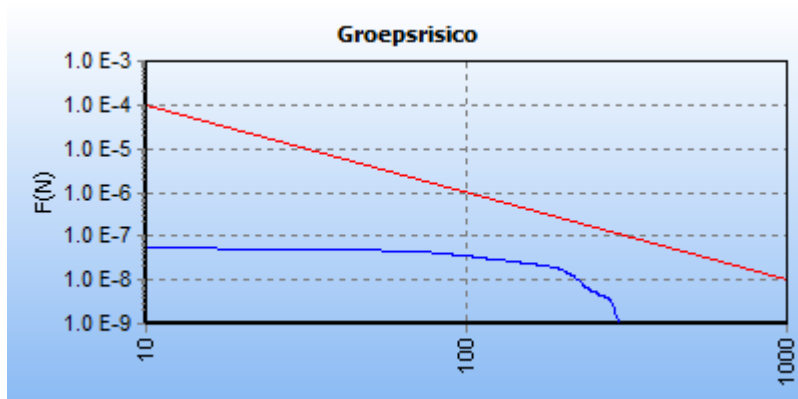
5.5 Figuur 5.5 FN curve voor 6880_leiding-W-509-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1080.00 en stationing 2080.00



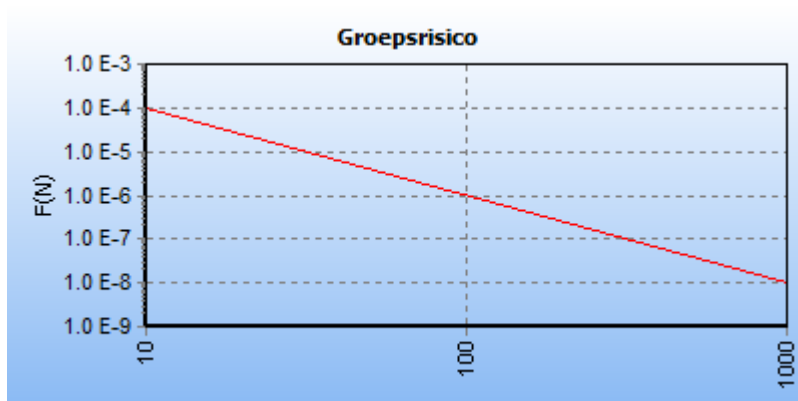
5.6 Figuur 5.6 FN curve voor 6880_leiding-W-509-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2760.00 en stationing 3760.00



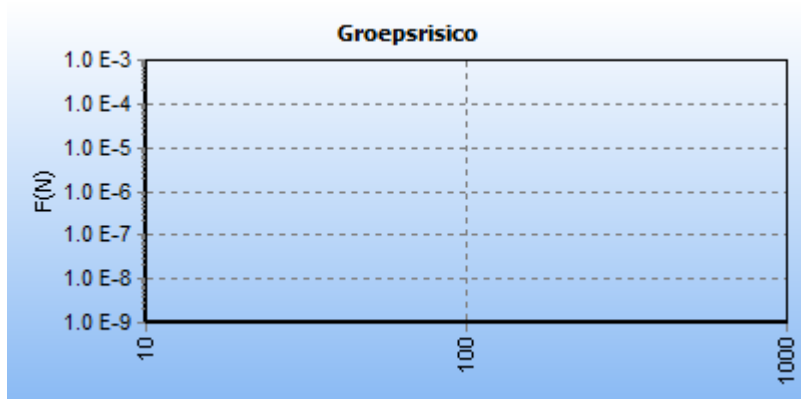
5.7 Figuur 5.7 FN curve voor 6880_leiding-W-509-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 130.00



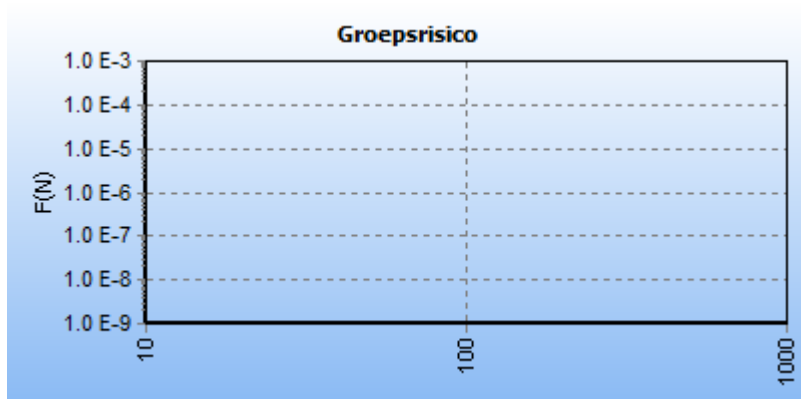
5.8 Figuur 5.8 FN curve voor 6880_leiding-W-509-06-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1270.00 en stationing 2270.00



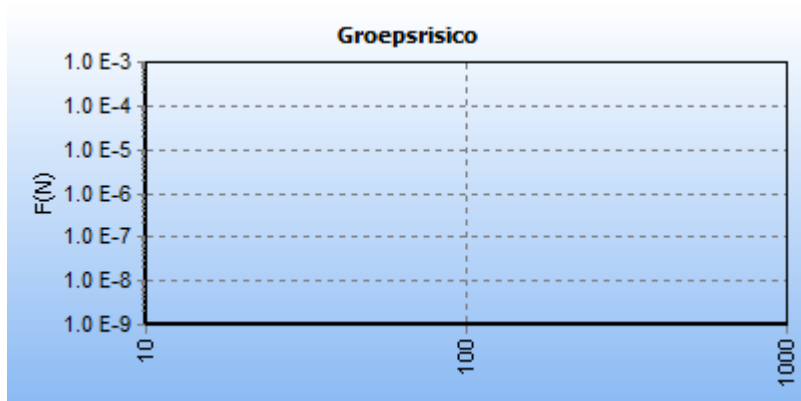
5.9 Figuur 5.9 FN curve voor 6880_leiding-W-509-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



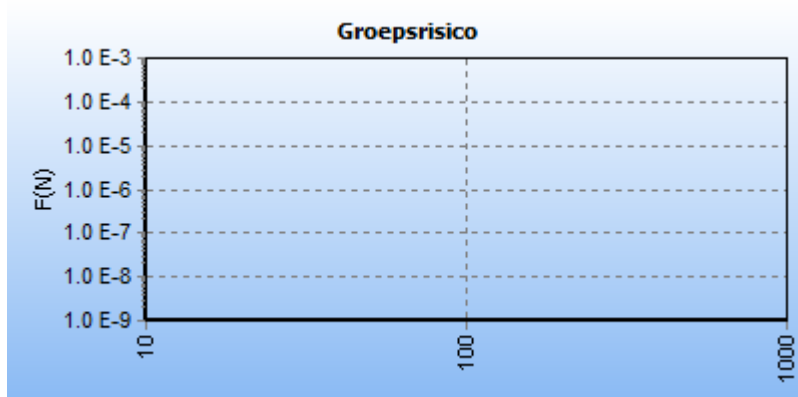
5.10 Figuur 5.10 FN curve voor 6880_leiding-W-509-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



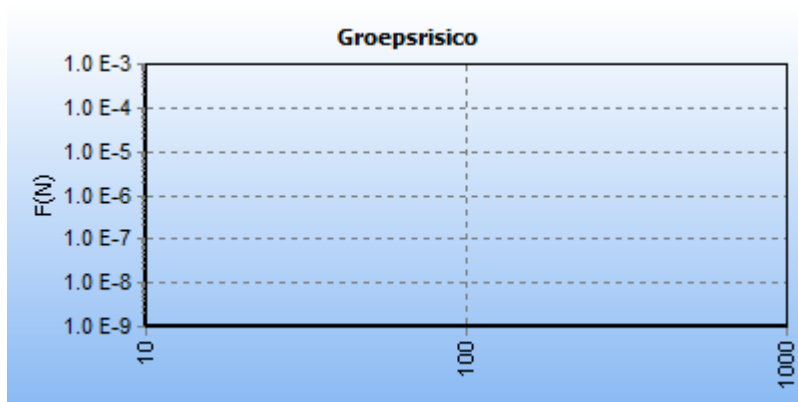
5.11 Figuur 5.11 FN curve voor 6880_leiding-W-509-14-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



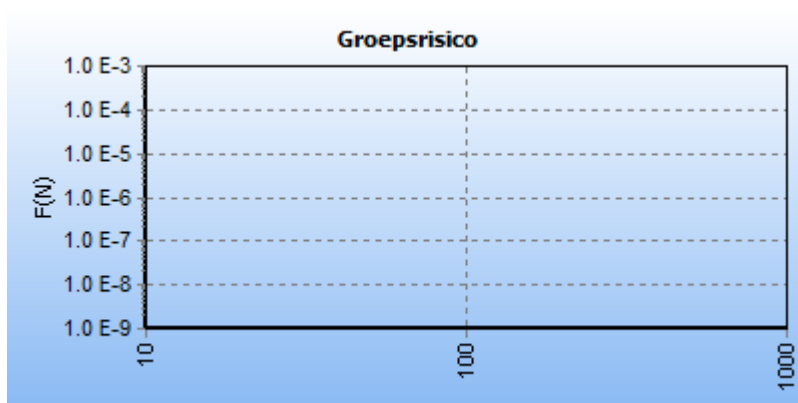
5.12 Figuur 5.12 FN curve voor 6880_leiding-W-514-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



5.13 Figuur 5.13 FN curve voor 6880_leiding-W-522-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



5.14 Figuur 5.14 FN curve voor 6880_leiding-W-522-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



6 Conclusies

Het groepsrisico voor de beide hogedruk aardgasbuisleidingen is in de huidige (feitelijke) situatie onder de oriëntatiewaarde (OW) gelegen.

7 Referenties

- [1] Handleiding Risicoberekeningen Bevb. Versie 3.1. 1 april 2020.
- [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.

Kwantitatieve Risicoanalyse Lozerhof

Door:
Peutz bv

Samenvatting

In opdracht van Stebru Ontwikkeling B.V. is een onderzoek uitgevoerd naar de externe veiligheidsrisico's ter plaatse van de ontwikkellocatie aan de Randveen 64 te Den Haag. Ter plaatse van de ontwikkellocatie wordt een nieuw woonzorgcomplex beoogd, de "Lozerhof-Den Haag".

Ten gevolge van de ligging binnen het invloedsgebied van aardgasbuisleidingen moet er conform het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) op kwantitatieve wijze inzicht worden gegeven in de externe veiligheidsrisico's. Hiertoe is een kwantitatieve risicoanalyse (QRA) uitgevoerd.

Hieruit volgt dat het groepsrisico voor de beide hogedruk aardgasbuisleidingen in de huidige (maximaal planologische) situatie onder de oriëntatiewaarde (OW) is gelegen.

Inhoud

1 Inleiding.....	6
2 Invoergegevens.....	8
2.1 Interessegebied.....	8
2.2 Relevante leidingen.....	8
2.3 Populatie.....	11
3 Plaatsgebonden risico.....	13
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 6880_leiding-A-517-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	13
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 6880_leiding-A-517-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	13
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 6880_leiding-A-517-deel-3 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	14
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 6880_leiding-A-617-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	14
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 6880_leiding-W-509-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	15
3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor 6880_leiding-W-509-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	15
3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor 6880_leiding-W-509-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	16
3.8 Figuur 3.8 Plaatsgebonden risico voor 6880_leiding-W-509-06-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	16
3.9 Figuur 3.9 Plaatsgebonden risico voor 6880_leiding-W-509-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	17
3.10 Figuur 3.10 Plaatsgebonden risico voor 6880_leiding-W-509-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	17
3.11 Figuur 3.11 Plaatsgebonden risico voor 6880_leiding-W-509-14-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	18
3.12 Figuur 3.12 Plaatsgebonden risico voor 6880_leiding-W-514-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	18
3.13 Figuur 3.13 Plaatsgebonden risico voor 6880_leiding-W-522-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	19
3.14 Figuur 3.14 Plaatsgebonden risico voor 6880_leiding-W-522-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	19
4 Groepsrisico screening.....	21
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 6880_leiding-A-517-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	21
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 6880_leiding-A-517-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	22
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 6880_leiding-A-517-deel-3 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	22
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 6880_leiding-A-617-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	23
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 6880_leiding-W-509-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	24

4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor 6880_leiding-W-509-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	24
4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor 6880_leiding-W-509-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	25
4.8 Figuur 4.8 Groepsrisico screening voor 6880_leiding-W-509-06-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	26
4.9 Figuur 4.9 Groepsrisico screening voor 6880_leiding-W-509-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	26
4.10 Figuur 4.10 Groepsrisico screening voor 6880_leiding-W-509-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	27
4.11 Figuur 4.11 Groepsrisico screening voor 6880_leiding-W-509-14-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	28
4.12 Figuur 4.12 Groepsrisico screening voor 6880_leiding-W-514-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	28
4.13 Figuur 4.13 Groepsrisico screening voor 6880_leiding-W-522-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	29
4.14 Figuur 4.14 Groepsrisico screening voor 6880_leiding-W-522-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	30
5 FN curves.....	31
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 6880_leiding-A-517-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00.....	31
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 6880_leiding-A-517-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00.....	31
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 6880_leiding-A-517-deel-3 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00.....	32
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 6880_leiding-A-617-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 4380.00 en stationing 5380.00.....	32
5.5 Figuur 5.5 FN curve voor 6880_leiding-W-509-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1080.00 en stationing 2080.00.....	32
5.6 Figuur 5.6 FN curve voor 6880_leiding-W-509-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2760.00 en stationing 3760.00.....	33
5.7 Figuur 5.7 FN curve voor 6880_leiding-W-509-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 130.00.....	33
5.8 Figuur 5.8 FN curve voor 6880_leiding-W-509-06-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1270.00 en stationing 2270.00.....	33
5.9 Figuur 5.9 FN curve voor 6880_leiding-W-509-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00.....	34
5.10 Figuur 5.10 FN curve voor 6880_leiding-W-509-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00.....	34
5.11 Figuur 5.11 FN curve voor 6880_leiding-W-509-14-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00.....	34
5.12 Figuur 5.12 FN curve voor 6880_leiding-W-514-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00.....	35
5.13 Figuur 5.13 FN curve voor 6880_leiding-W-522-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00.....	35
5.14 Figuur 5.14 FN curve voor 6880_leiding-W-522-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00.....	35
6 Conclusies.....	36

7 Referenties.....	37
--------------------	----

1 Inleiding

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

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

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

Onderwerp	Vertrouwelijk/ Openbaar	Aangeleverd door CAROLA
1 Algemene rapportgegevens		
Administratieve gegevens:	Openbaar	Deels
- naam en adres van de leidingexploitant(en) (volgens Bevb) - naam en adres van de opsteller van de QRA		Nee
Reden opstellen QRA	Openbaar	Nee
Gevolgd 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	Nee
Gebruikt weerstation	Openbaar	Ja
4 Beschrijving per leiding van mogelijke risico's voor de omgeving		
Samenvattend overzicht van de resultaten van de QRA, waarin tenminste is opgenomen:	Openbaar	Ja
Kaart met het berekende plaatsgebonden risico, met contouren voor 10 ⁻⁴ , 10 ⁻⁵ , 10 ⁻⁶ , 10 ⁻⁷ en 10 ⁻⁸ (indien aanwezig)	Openbaar	Ja
FN-curve, voor zowel huidige als toekomstige situatie, met het groepsrisico voor de kilometer buisleiding met de grootste overschrijding van de oriënterende waarde. Op de horizontale as van de grafiek met de FN-curve wordt het aantal dodelijke slachtoffers uitgezet, op de verticale as de cumulatieve kans tot 10 ⁻⁹ per jaar	Openbaar	Ja
FN-datapunt waarbij de maximale overschrijding van de oriëntatiewaarde optreedt, inclusief de factor van de overschrijding	Openbaar	Ja
Grafiek met de screening van het groepsrisico	Openbaar	Ja
Beschrijving of er kwetsbare bestemmingen en/of beperkt kwetsbare bestemmingen binnen de PR contour van 10 ⁻⁶ per jaar zijn	Openbaar	Nee
Voorgestelde preventieve en repressieve maatregelen die in de QRA zijn meegenomen	Openbaar	Ja

2 Invoergegevens

De risicoberekeningen die in dit rapport zijn beschreven zijn uitgevoerd met CAROLA versie 1.0.0.52. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.3. De berekeningen zijn uitgevoerd op 01-10-2020.

Dit project is opgeslagen onder de naam \\pz-fl01.zoetermeer.peutz.local\p02\Projecten\O\O 16351 Randveen Den Haag externe veiligheid\berekeningen\Carola actualisatie\Randveen buisleidingen.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 29-09-2020.

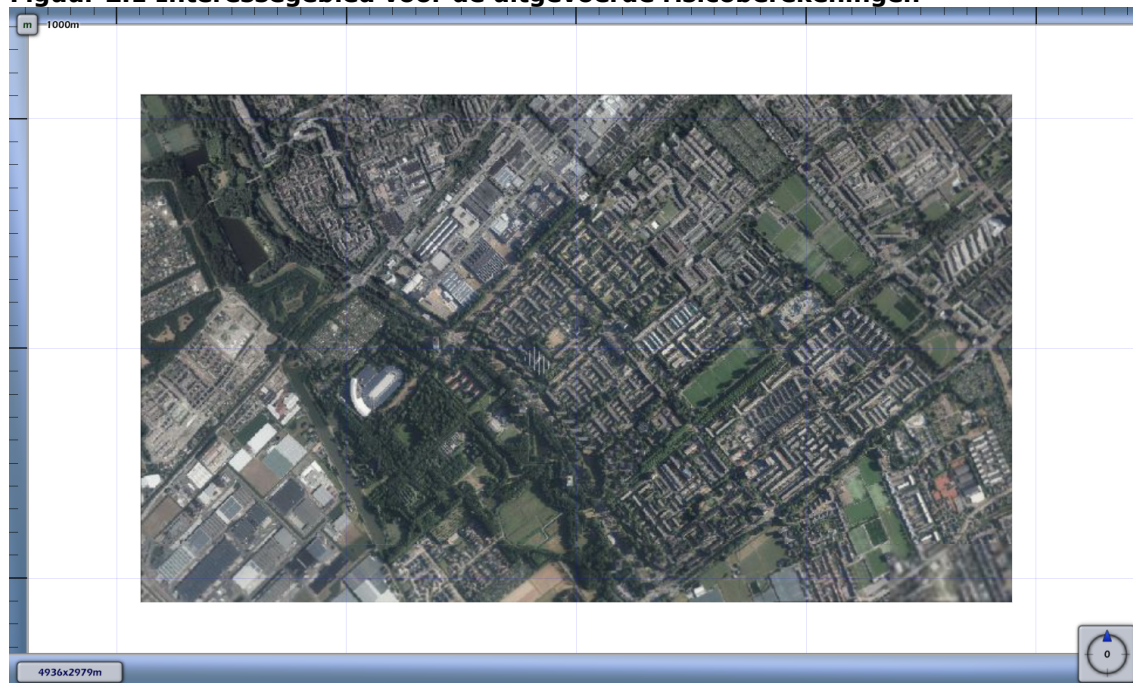
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Hoek van Holland, Ypenburg. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

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.

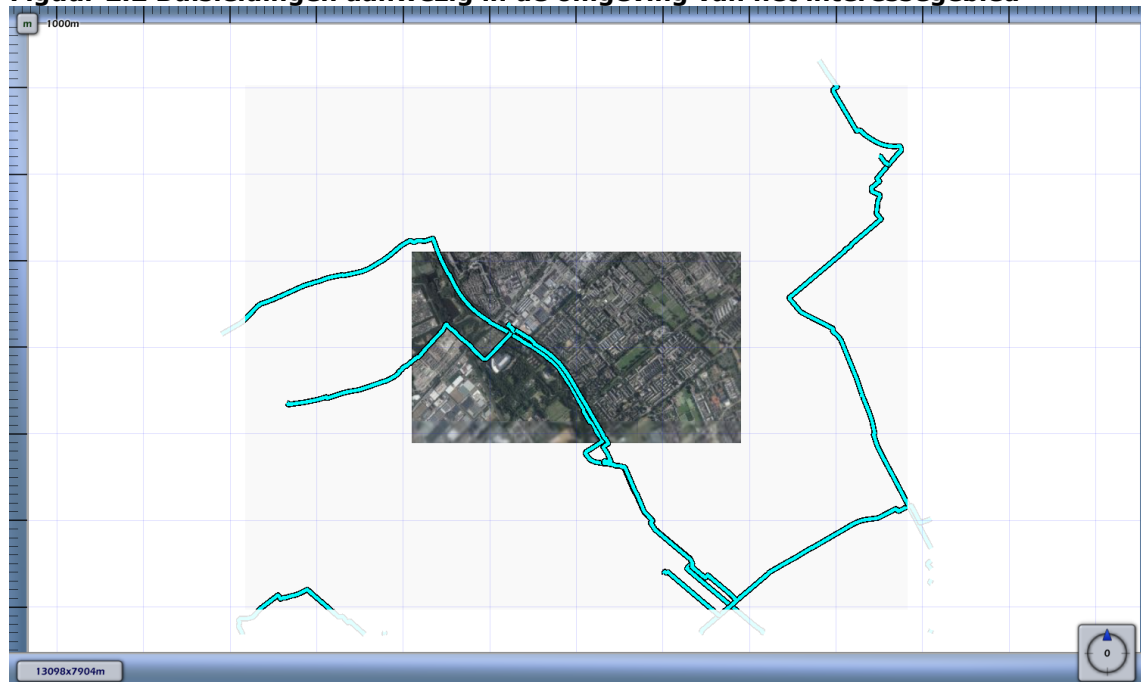
Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	6880_leiding -A-517-deel-1	762.00	66.20	28-09-2020
N.V. Nederlandse	6880_leiding -A-517-deel-	762.00	66.20	28-09-2020

Gasunie	2			
N.V. Nederlandse Gasunie	6880_leiding -A-517-deel- 3	762.00	66.20	28-09-2020
N.V. Nederlandse Gasunie	6880_leiding -A-617-deel- 1	323.90	79.90	28-09-2020
N.V. Nederlandse Gasunie	6880_leiding -W-509-01- deel-1	406.40	40.00	28-09-2020
N.V. Nederlandse Gasunie	6880_leiding -W-509-02- deel-1	406.40	40.00	28-09-2020
N.V. Nederlandse Gasunie	6880_leiding -W-509-04- deel-1	406.40	40.00	28-09-2020
N.V. Nederlandse Gasunie	6880_leiding -W-509-06- deel-1	323.90	40.00	28-09-2020
N.V. Nederlandse Gasunie	6880_leiding -W-509-08- deel-1	168.30	40.00	28-09-2020
N.V. Nederlandse Gasunie	6880_leiding -W-509-11- deel-1	323.90	40.00	28-09-2020
N.V. Nederlandse Gasunie	6880_leiding -W-509-14- deel-1	114.30	40.00	28-09-2020
N.V. Nederlandse Gasunie	6880_leiding -W-514-01- deel-1	323.90	40.00	28-09-2020
N.V. Nederlandse Gasunie	6880_leiding -W-522-03- deel-1	406.40	40.00	28-09-2020
N.V. Nederlandse Gasunie	6880_leiding -W-522-05- deel-1	406.40	40.00	28-09-2020

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
6880_leiding -A-617-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	833.140	873.930
6880_leiding -A-617-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	8408.620	8702.030
6880_leiding -W-509-06-deel-1	betonplaat + waarschuwingsslint	5966.550	5998.750
6880_leiding -W-509-06-deel-1	betonplaat + waarschuwingsslint	6008.650	6081.410
6880_leiding -W-509-06-deel-1	betonplaat + waarschuwingsslint	6085.650	6143.590
6880_leiding -W-509-06-deel-1	betonplaat + waarschuwingsslint	6153.050	6188.110
6880_leiding -W-509-06-deel-1	betonplaat + waarschuwingsslint	6213.840	6310.480

6880_leiding -W-509-06- deel-1	betonplaat + waarschuwing slint	6346.810	6367.200
6880_leiding -W-509-06- deel-1	betonplaat + waarschuwing slint	6389.090	6390.560
6880_leiding -W-509-06- deel-1	betonplaat + waarschuwing slint	6390.870	6395.020
6880_leiding -W-509-06- deel-1	betonplaat + waarschuwing slint	6395.280	6415.460
6880_leiding -W-509-06- deel-1	betonplaat + waarschuwing slint	6431.140	6463.910

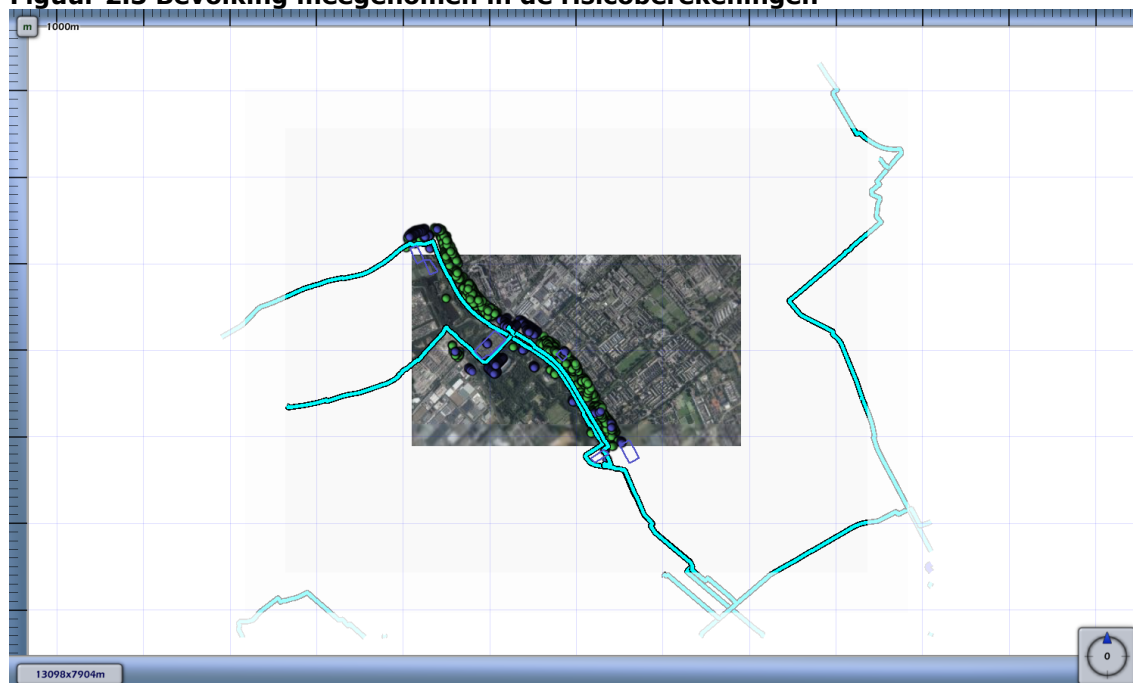
Een deel van onderstaande leiding loopt bovengronds waardoor CAROLA voor dat leidingdeel geen correcte waarden geeft voor PR en GR. Neemt u contact op met de leidingexploitant voor het bepalen van de risico's van deze leiding

Leidingnaam	Begin stationing	Eind stationing
6880_leiding-W-522-05-deel-1	316.250	323.140
6880_leiding-W-522-05-deel-1	358.640	358.670
6880_leiding-W-522-05-deel-1	358.770	374.590
6880_leiding-W-522-05-deel-1	375.330	376.200

2.3 Populatie

De ingevoerde populatie is weergegeven in figuur 2.3

Figuur 2.3 Bevolking meegenomen in de risicoberekeningen



Populatietype	Polygoonpunten	Populatiepolygoon
Wonen		
Werken		
Evenement		

Populatiepolygoonen

Label	Type	Aantal	Dichtheid	Vervangmodu s	Percentage Personen
Huidig - bestemmingsplan	Werken	767.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 60/ 7/ 1/ 100/ 100
Volkstuinen De Uithof	Werken	295.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Volkstuinen Erasmusweg	Werken	75.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Kassen Erasmusweg	Werken	301.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Sportvoorzieninge n	Werken	16.3		Toevoegen Nieuwe Populatie	

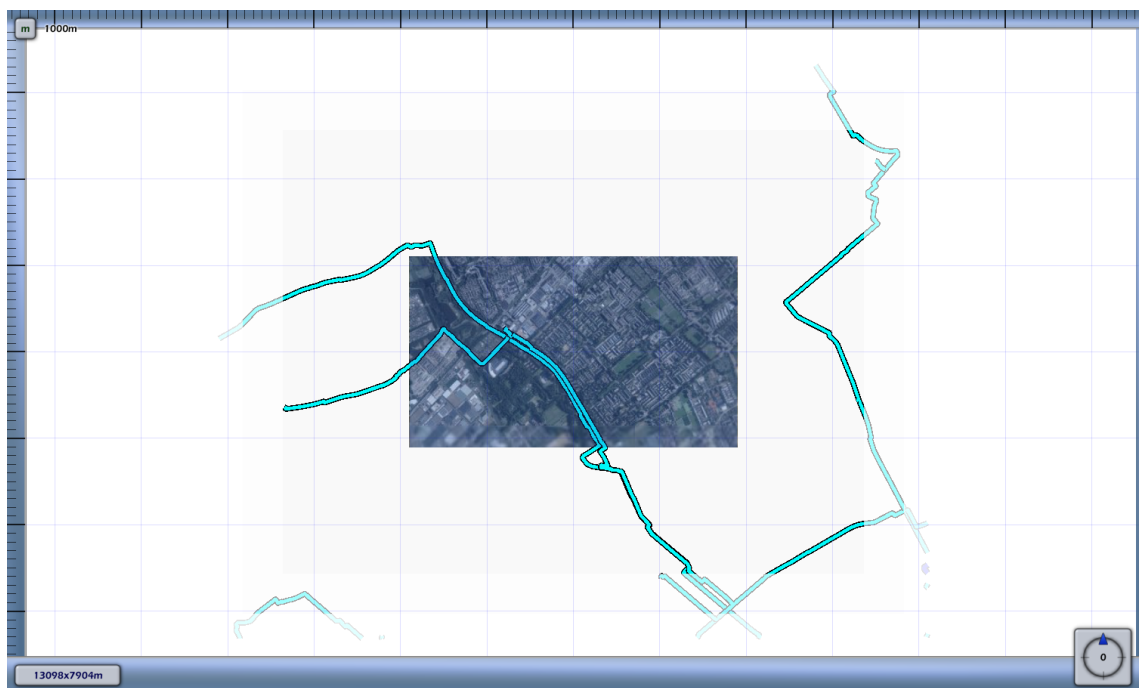
Populatiebestanden

Pad	Type	Aan tal	Percent age Persone n
Randveen_Huidig_resultaten_resultaten\bijeen_sport_cel_zkh- dag100-nacht80.txt	Werk en	776	100/ 80/ 7/ 1/ 100/ 100
Randveen_Huidig_resultaten_resultaten\industrie-dag100- nacht30.txt	Werk en	283	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
Randveen_Huidig_resultaten_resultaten\ kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt	Werk en	283	
Randveen_Huidig_resultaten_resultaten\ wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Won en	54 66	

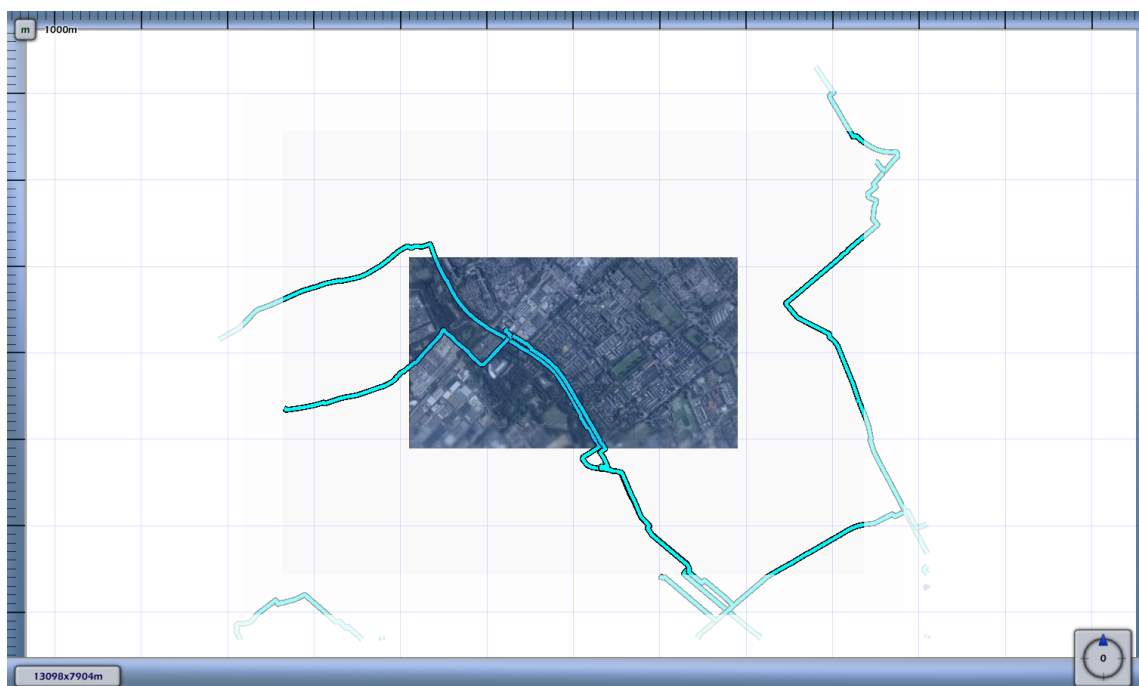
3 Plaatsgebonden risico

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.

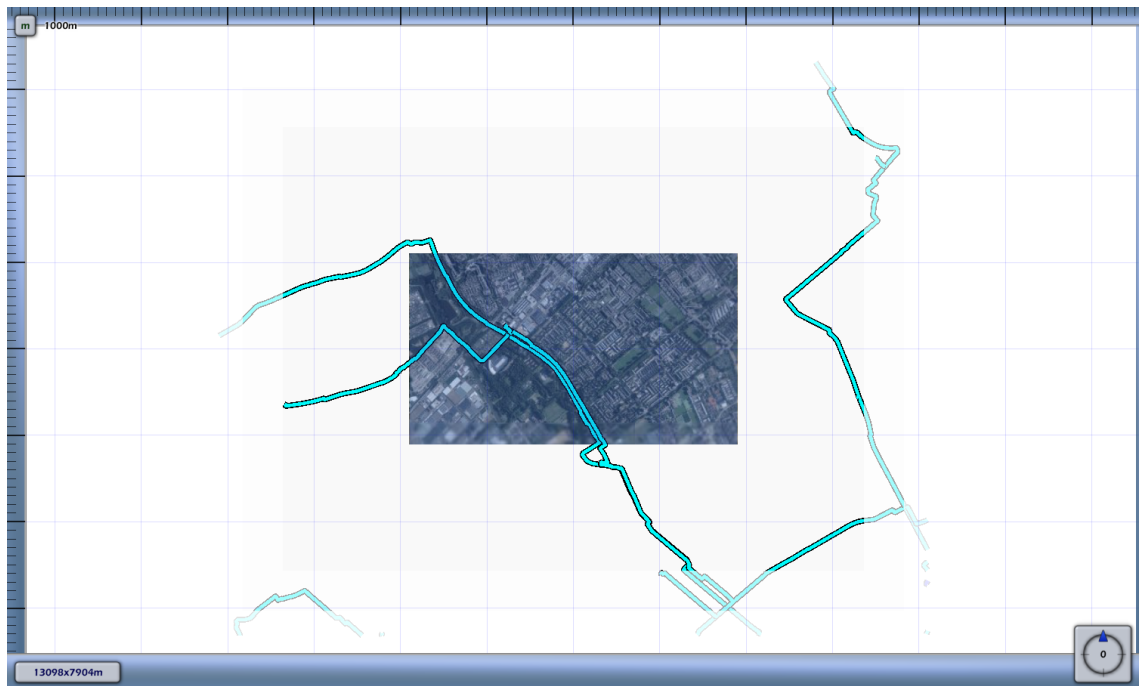
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 6880_leiding-A-517-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



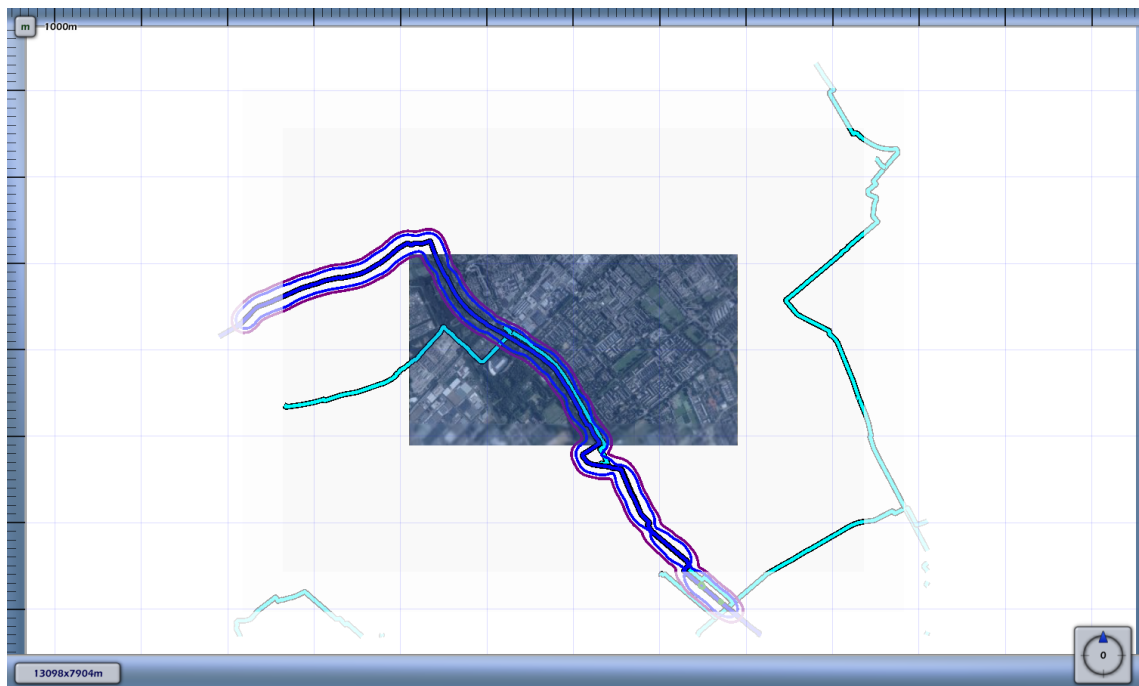
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 6880_leiding-A-517-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie



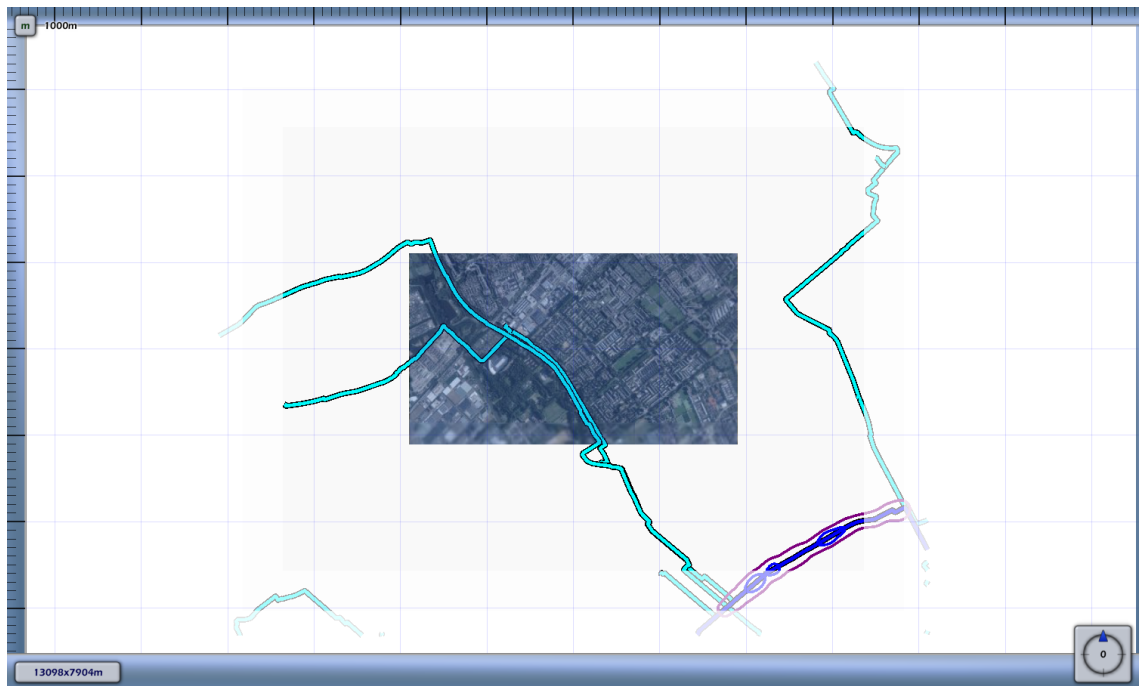
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 6880_leiding-A-517-deel-3 van N.V. Nederlandse Gasunie



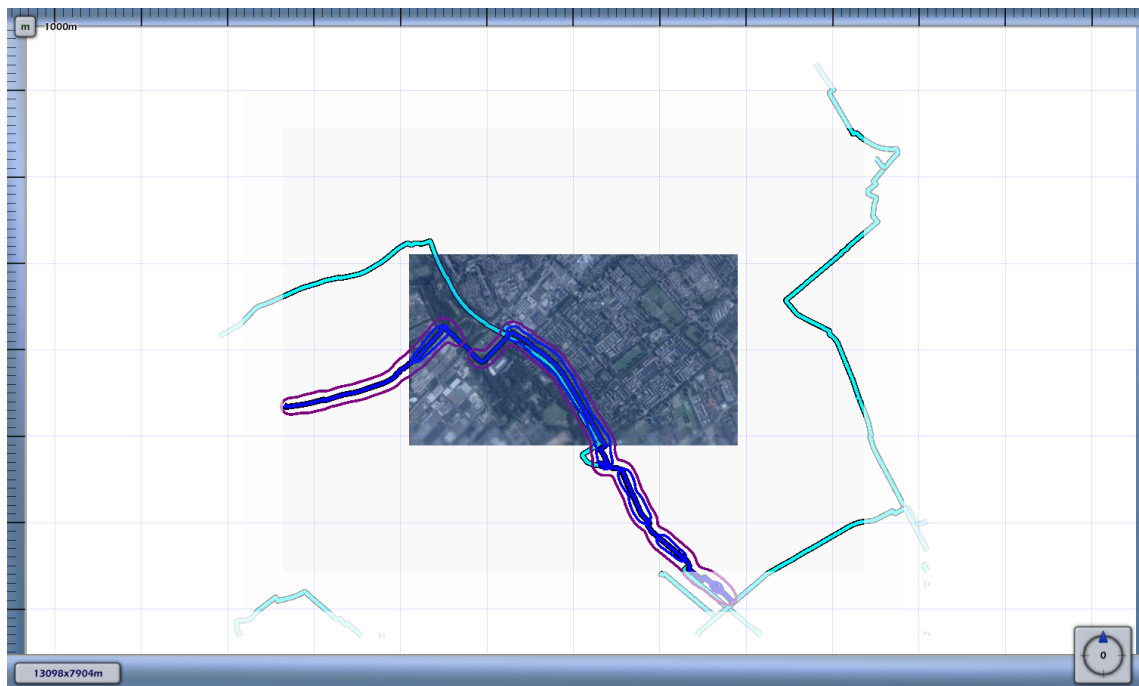
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 6880_leiding-A-617-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 6880_leiding-W-509-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



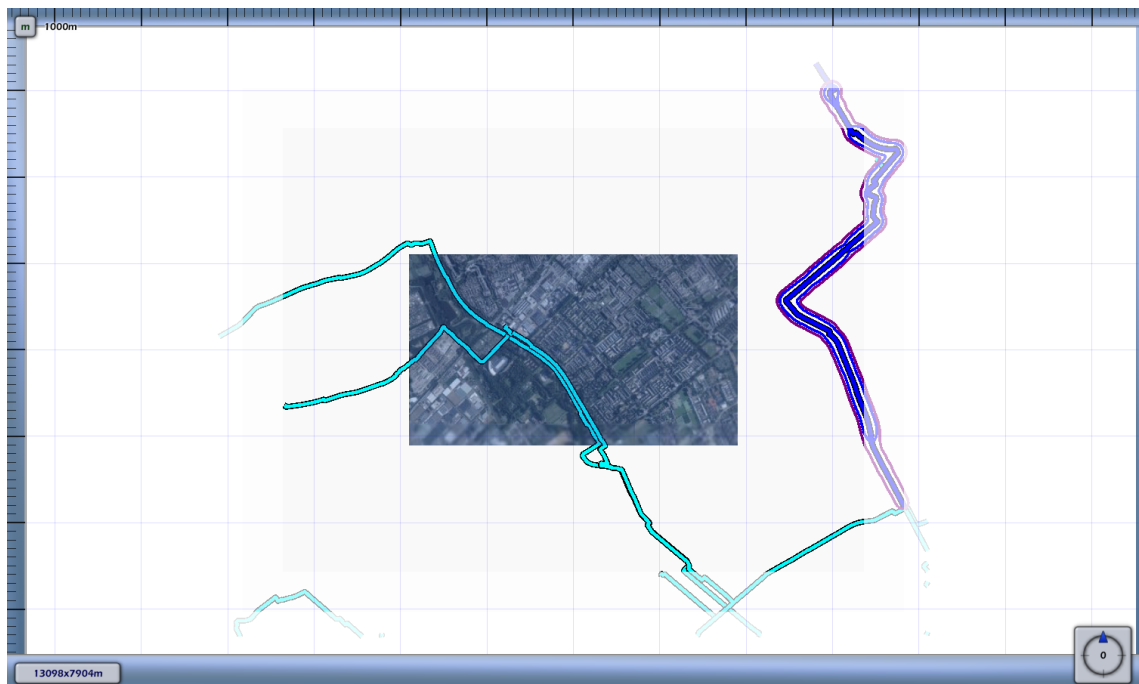
3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor 6880_leiding-W-509-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



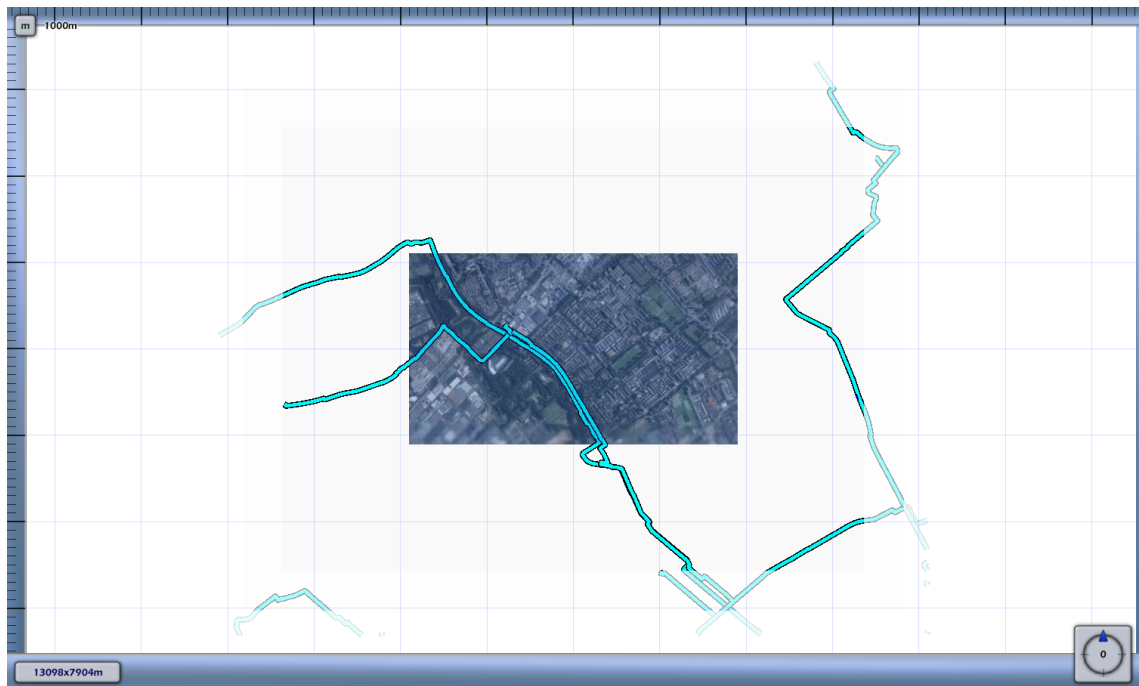
3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor 6880_leiding-W-509-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



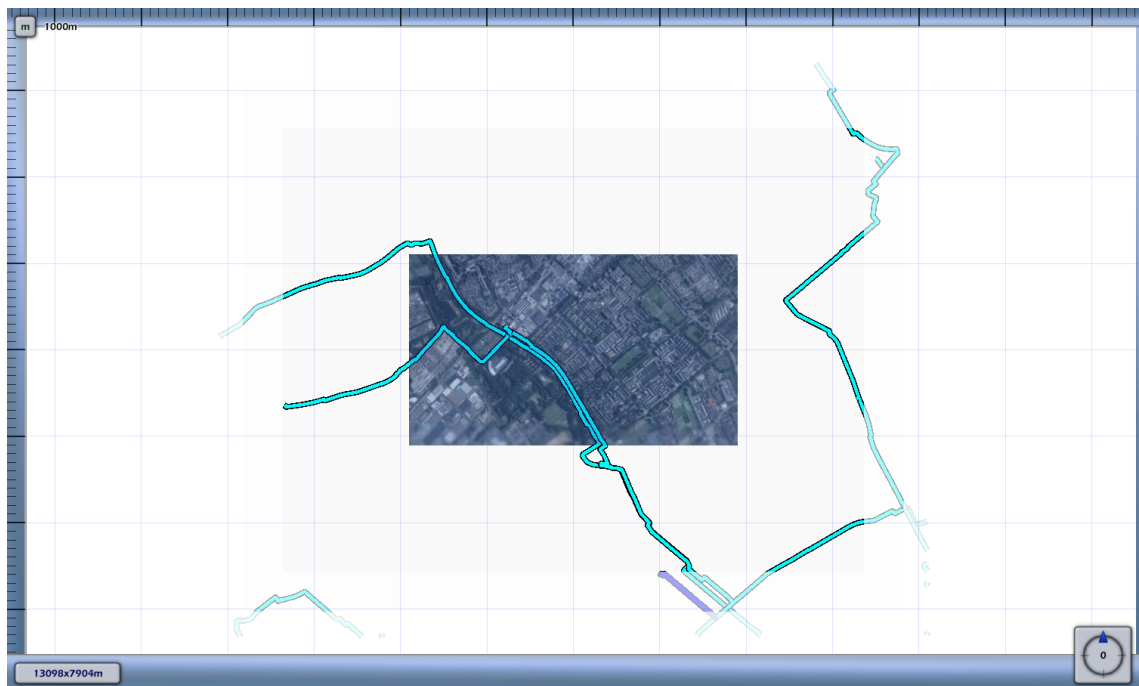
3.8 Figuur 3.8 Plaatsgebonden risico voor 6880_leiding-W-509-06-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



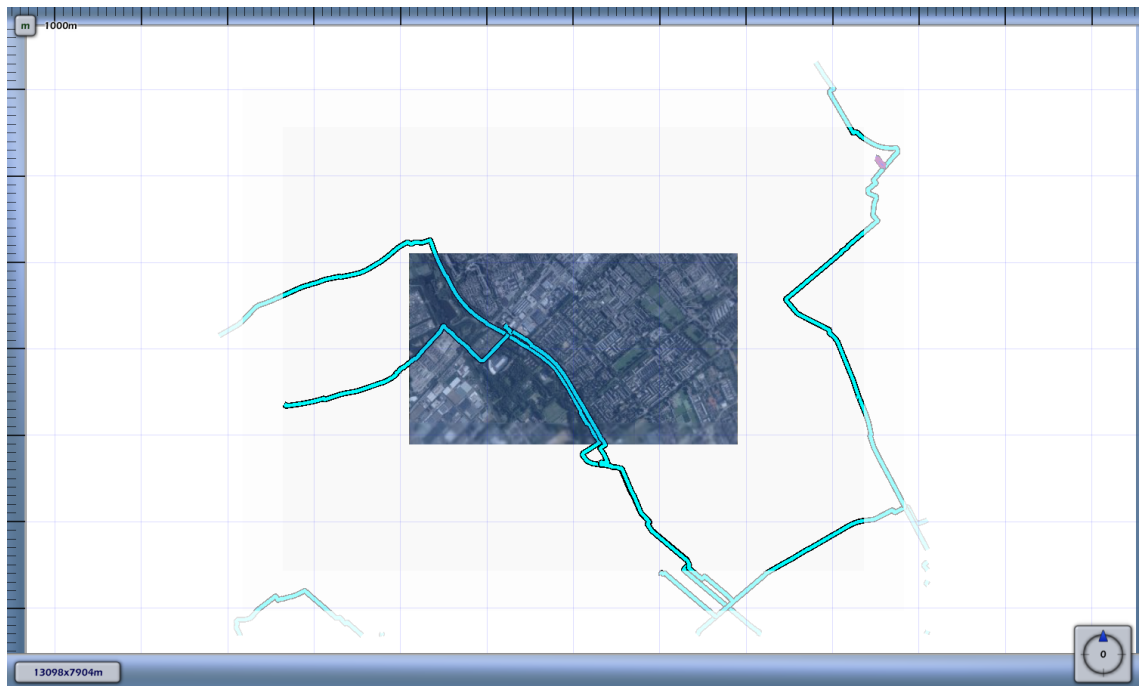
3.9 Figuur 3.9 Plaatsgebonden risico voor 6880_leiding-W-509-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



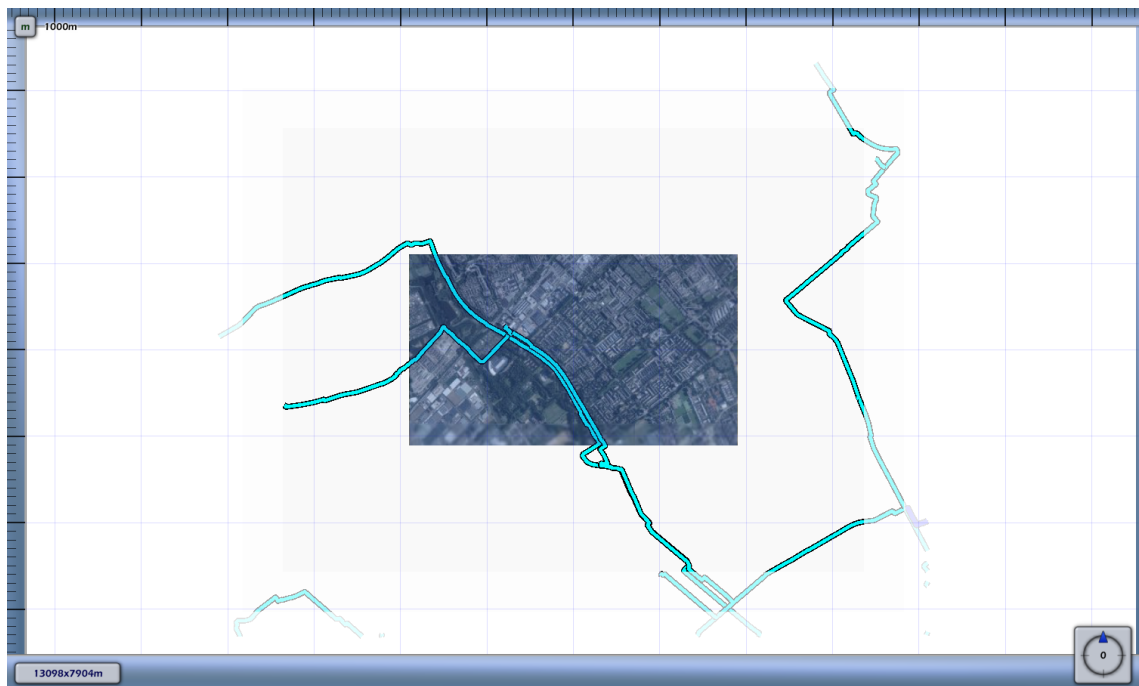
3.10 Figuur 3.10 Plaatsgebonden risico voor 6880_leiding-W-509-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



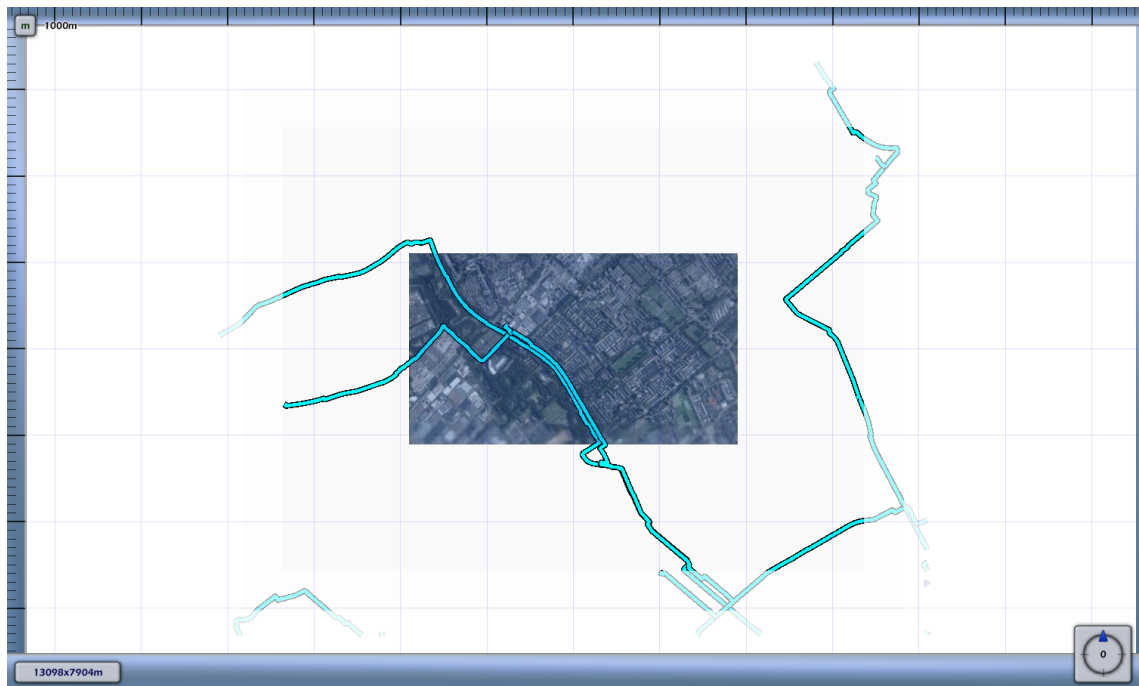
3.11 Figuur 3.11 Plaatsgebonden risico voor 6880_leiding-W-509-14-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



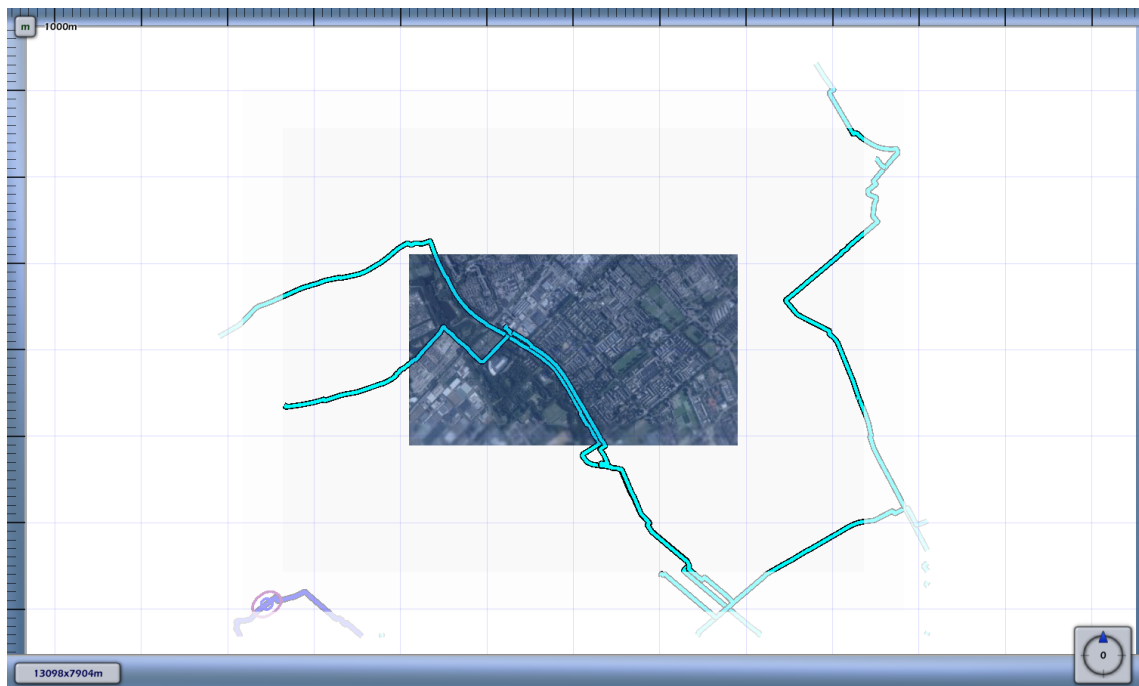
3.12 Figuur 3.12 Plaatsgebonden risico voor 6880_leiding-W-514-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.13 Figuur 3.13 Plaatsgebonden risico voor 6880_leiding-W-522-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.14 Figuur 3.14 Plaatsgebonden risico voor 6880_leiding-W-522-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



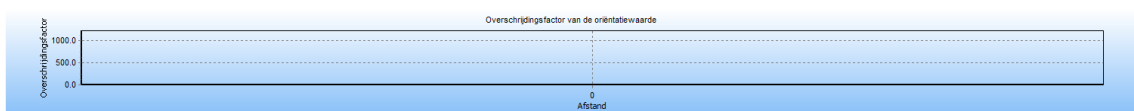
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

4 Groepsrisico screening

Om in één oogopslag een indruk te krijgen van het groepsrisico wordt het groepsrisico gescreend alvorens voor specifieke segmenten FN-curves te visualiseren. Voor elk van de leidingen wordt per stationing de overschrijdingsfactor van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico weergegeven. Deze is berekend door rondom elk punt op de leiding één kilometer segment te kiezen die gecentreerd ligt ten opzichte van dit punt. Voor deze kilometer leiding is een FN-curve berekend en voor deze FN-curve de overschrijdingsfactor.

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

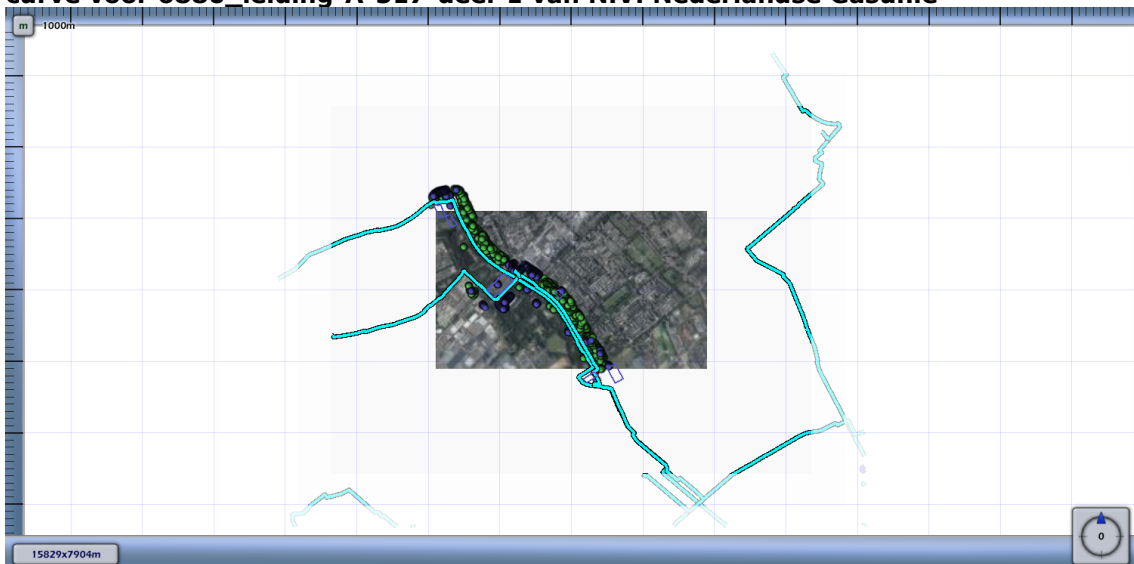
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 6880_leiding-A-517-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



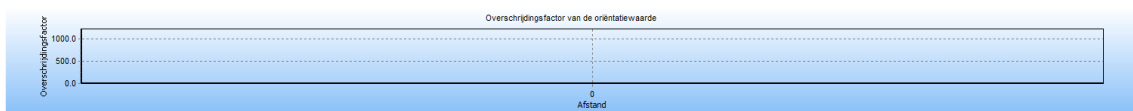
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 4.1

Figuur 4.1 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 6880_leiding-A-517-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



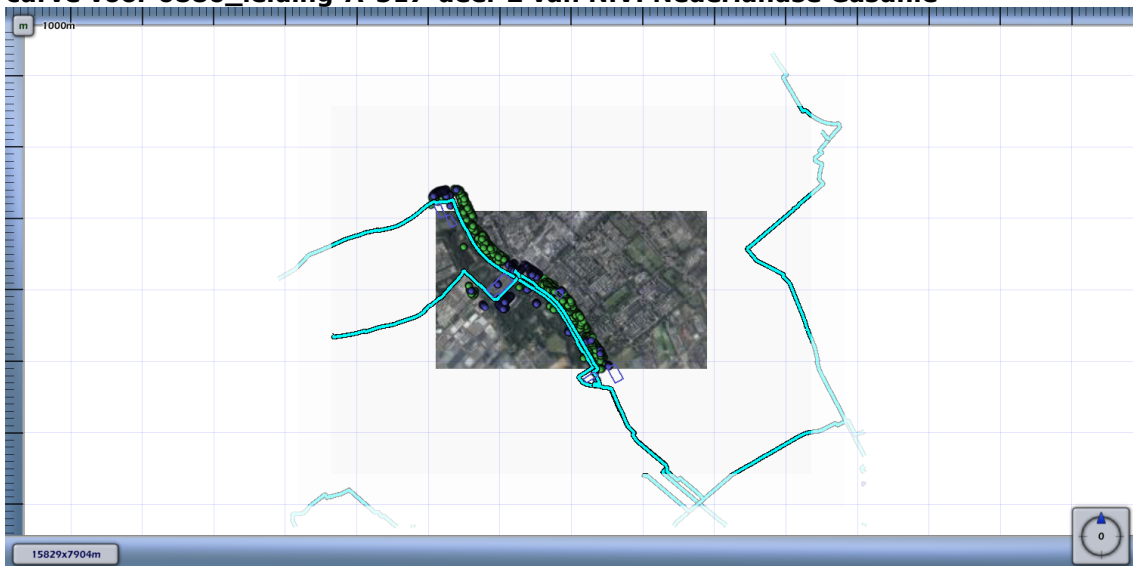
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 6880_leiding-A-517-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie



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

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

Figuur 4.2 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 6880_leiding-A-517-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie



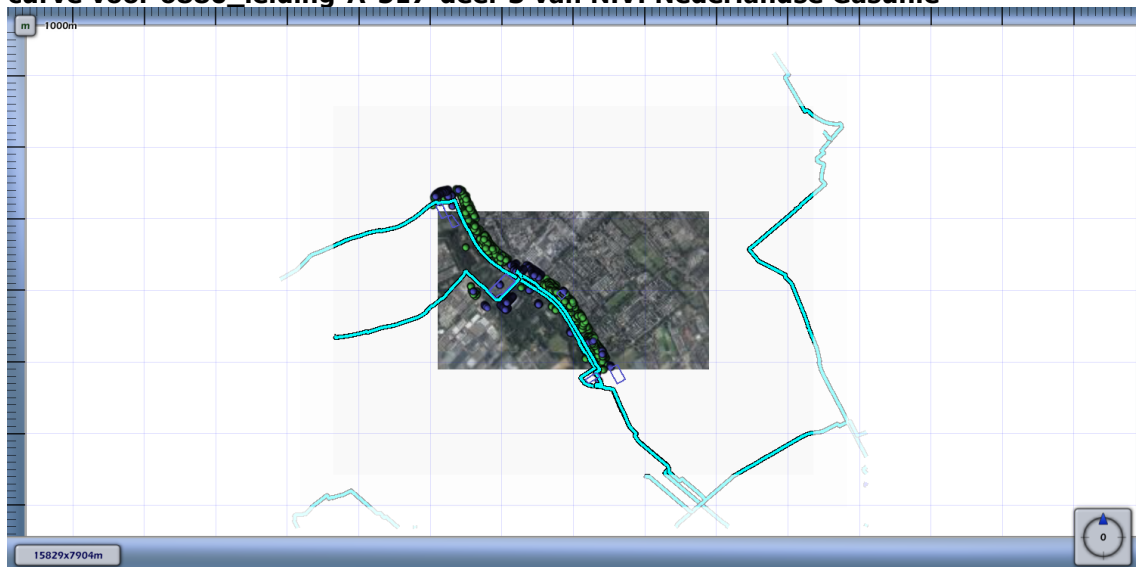
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 6880_leiding-A-517-deel-3 van N.V. Nederlandse Gasunie



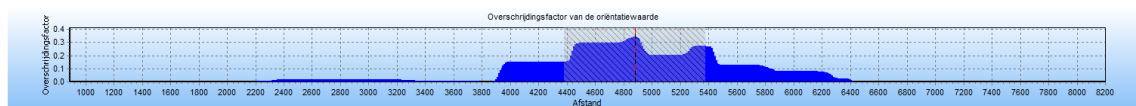
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 0.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.3

Figuur 4.3 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 6880_leiding-A-517-deel-3 van N.V. Nederlandse Gasunie



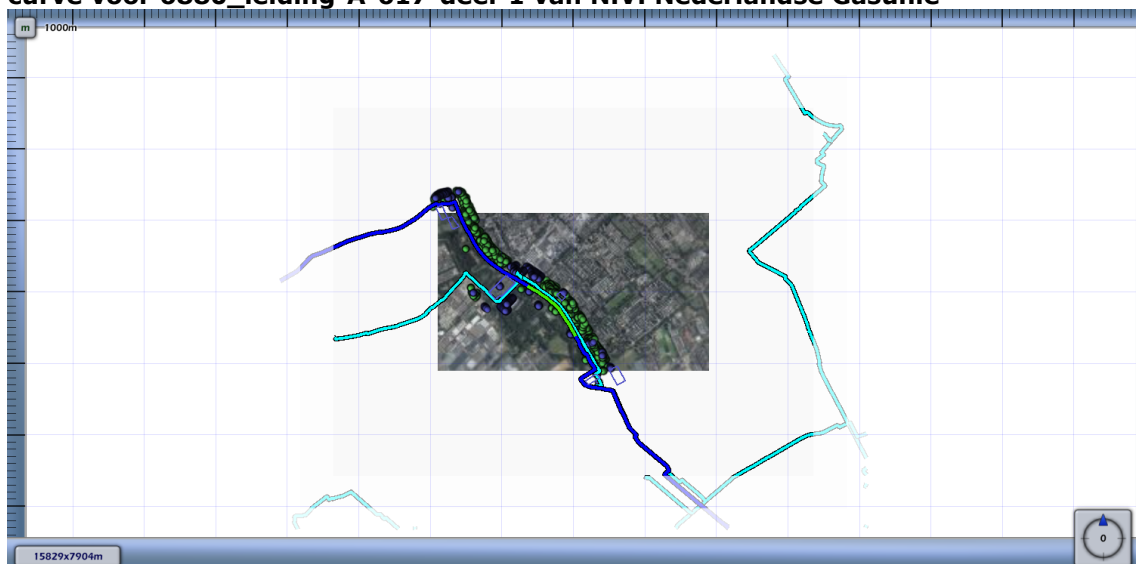
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 6880_leiding-A-617-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



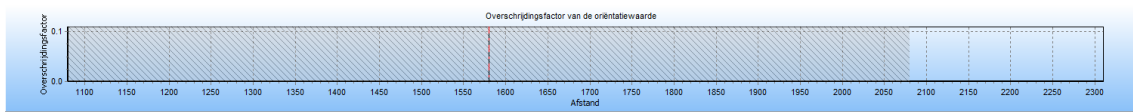
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 168 slachtoffers en een frequentie van $1.21E-007$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.342 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 4380.00 en stationing 5380.00. 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 6880_leiding-A-617-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



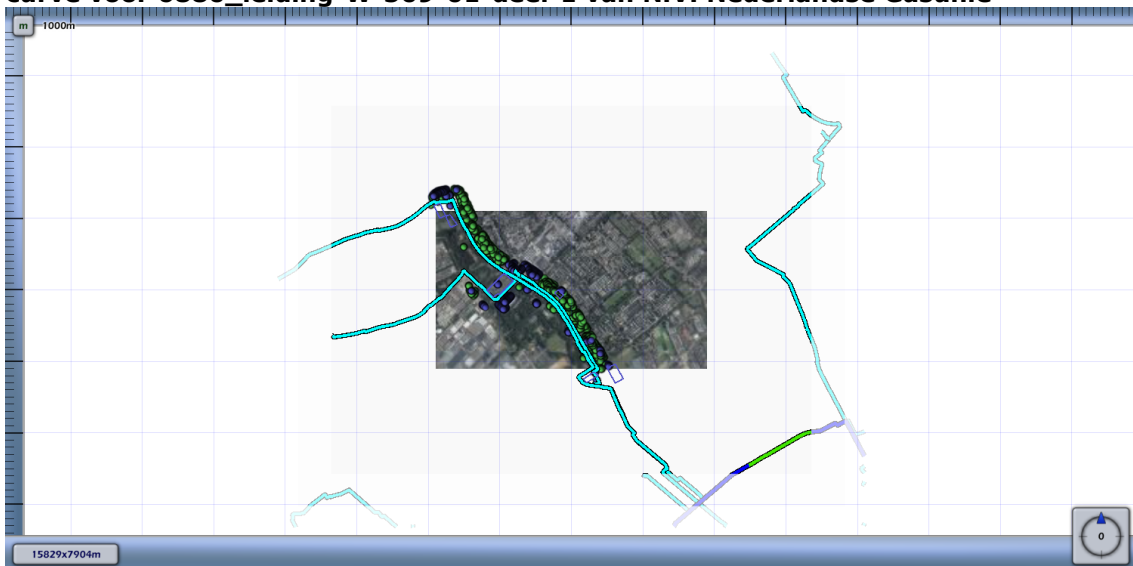
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 6880_leiding-W-509-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



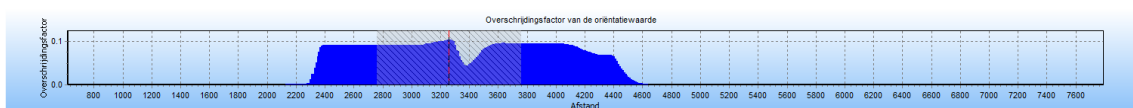
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1080.00 en stationing 2080.00. 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 6880_leiding-W-509-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



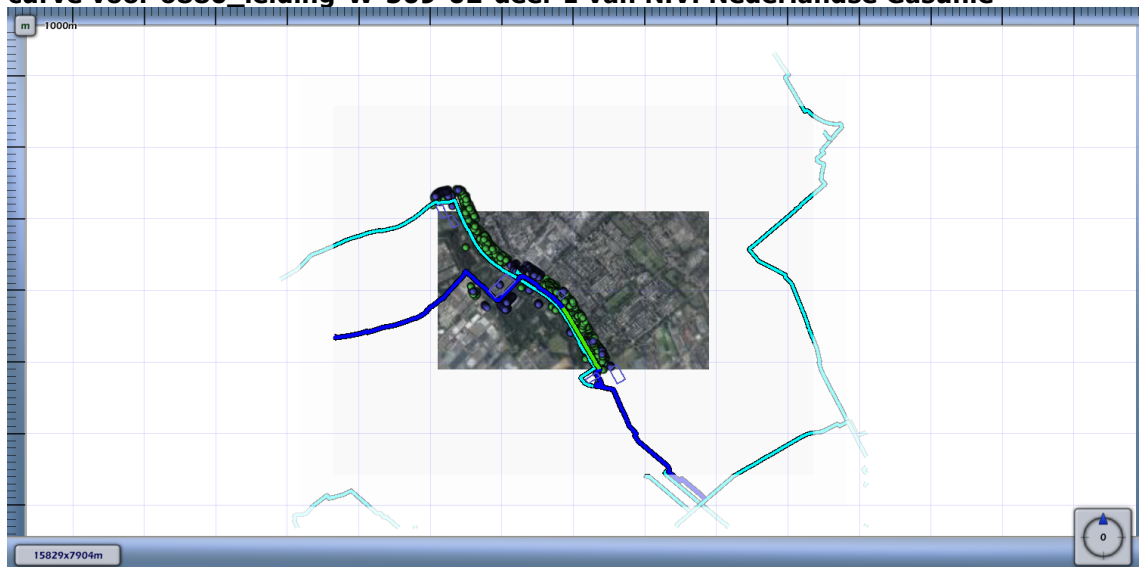
4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor 6880_leiding-W-509-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



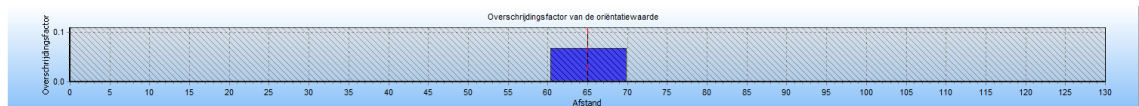
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 120 slachtoffers en een frequentie van 7.18E-008.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.103 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 2760.00 en stationing 3760.00. 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 6880_leiding-W-509-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



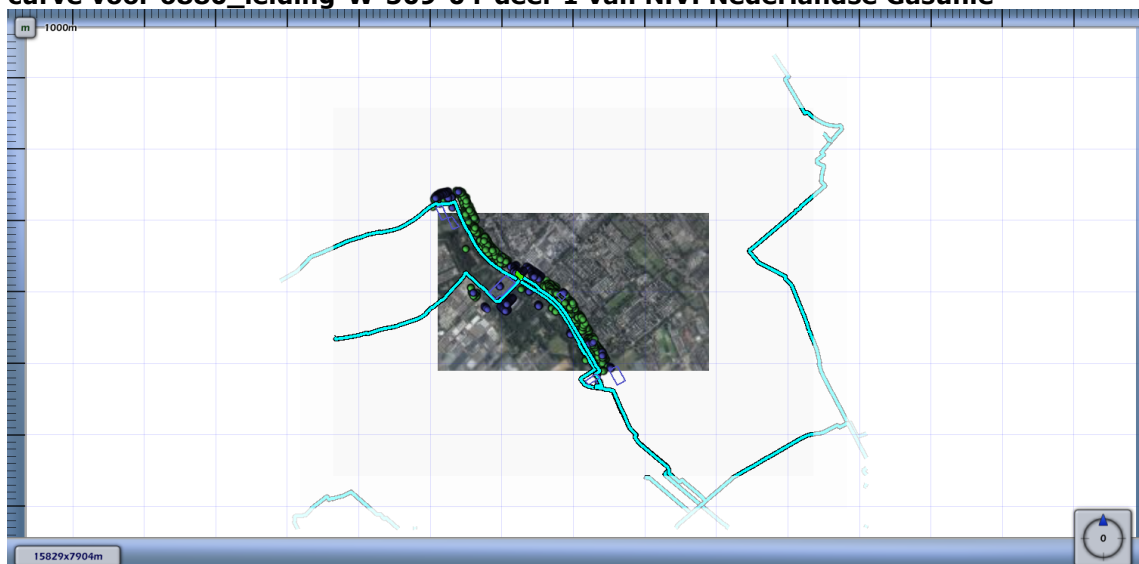
4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor 6880_leiding-W-509-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



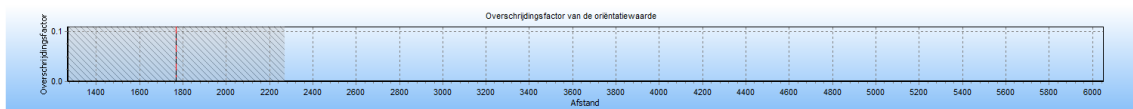
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 192 slachtoffers en een frequentie van $1.86E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.069 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 130.00. 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 6880_leiding-W-509-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



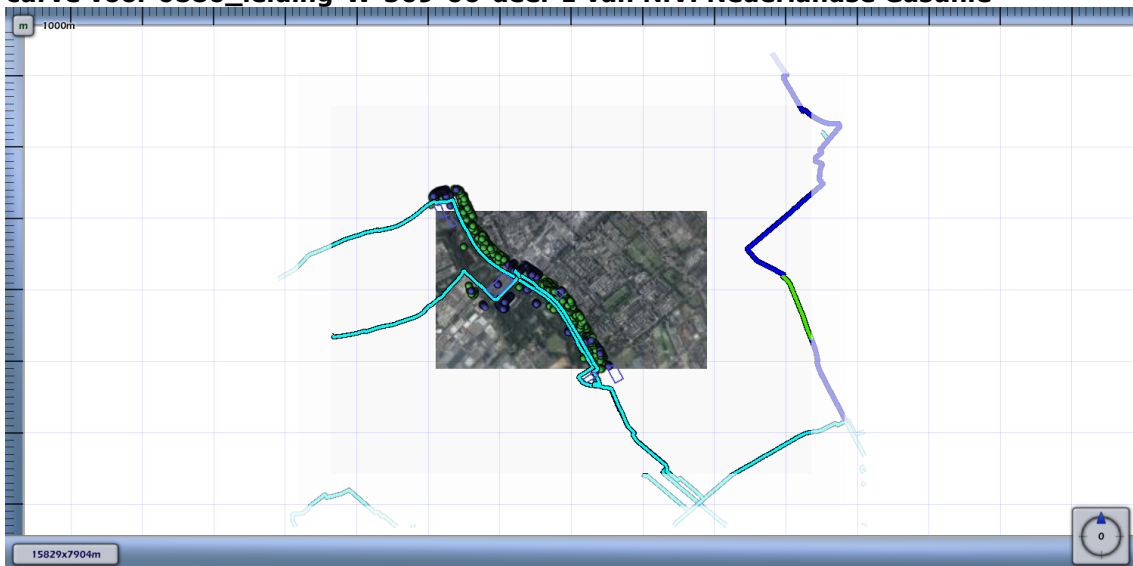
4.8 Figuur 4.8 Groepsrisico screening voor 6880_leiding-W-509-06-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



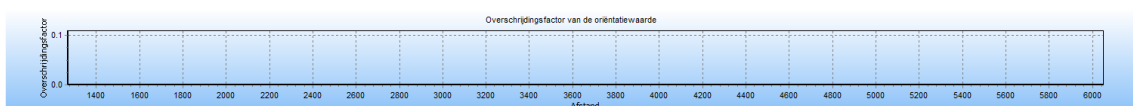
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1270.00 en stationing 2270.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.8

Figuur 4.8 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 6880_leiding-W-509-06-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



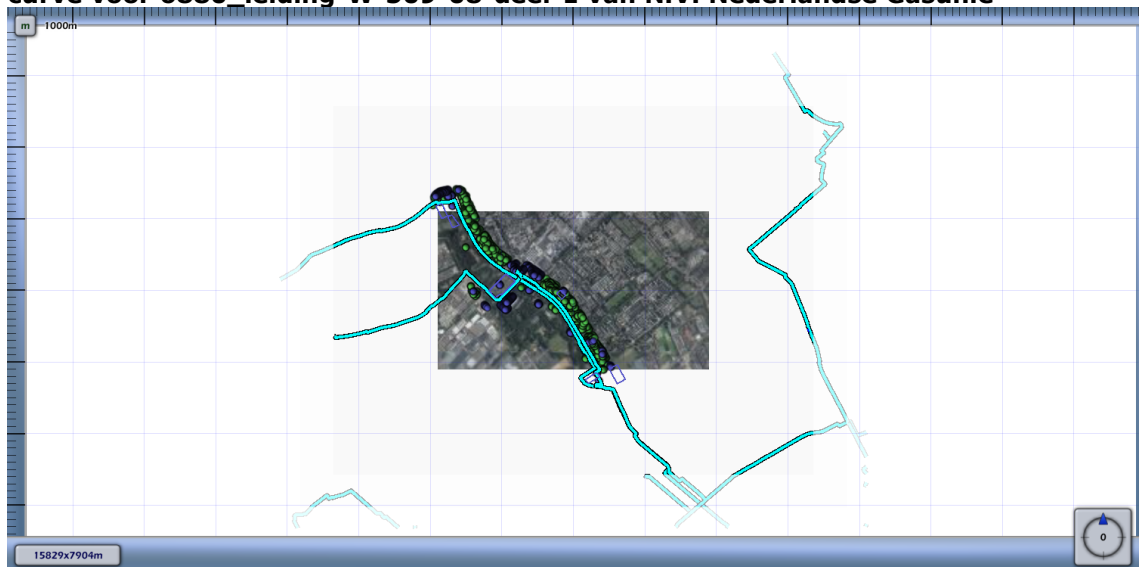
4.9 Figuur 4.9 Groepsrisico screening voor 6880_leiding-W-509-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



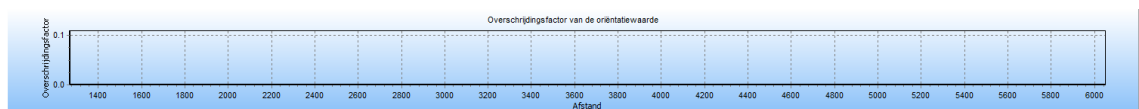
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 0.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.9

Figuur 4.9 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 6880_leiding-W-509-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



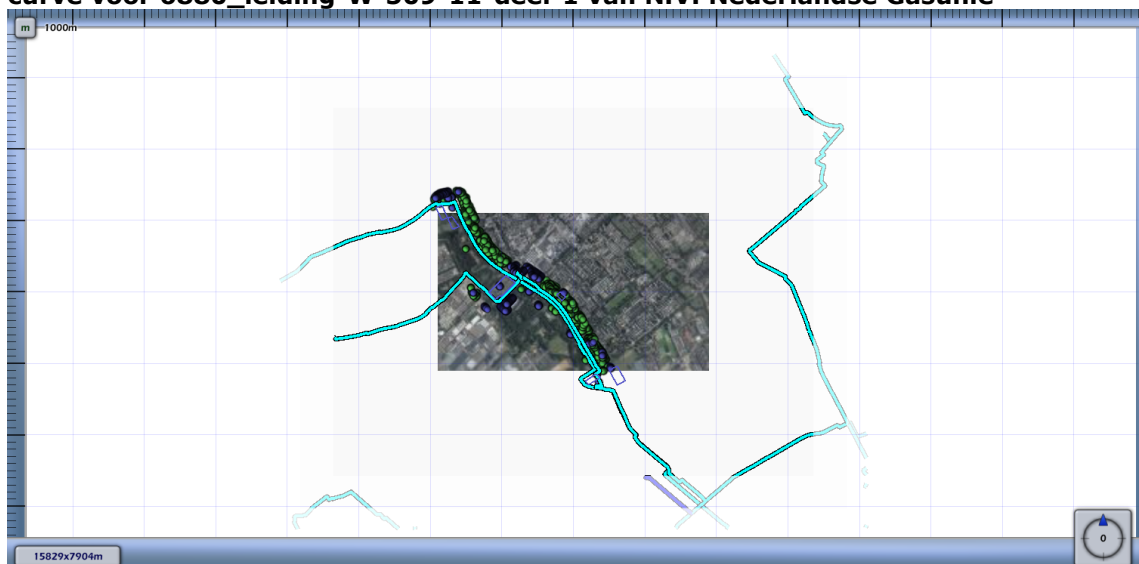
4.10 Figuur 4.10 Groepsrisico screening voor 6880_leiding-W-509-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



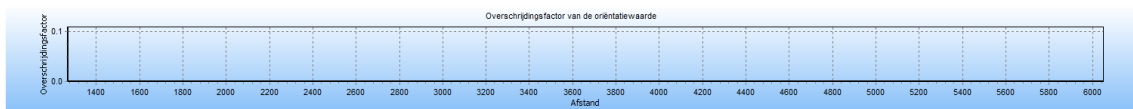
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 0.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.10

Figuur 4.10 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 6880_leiding-W-509-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



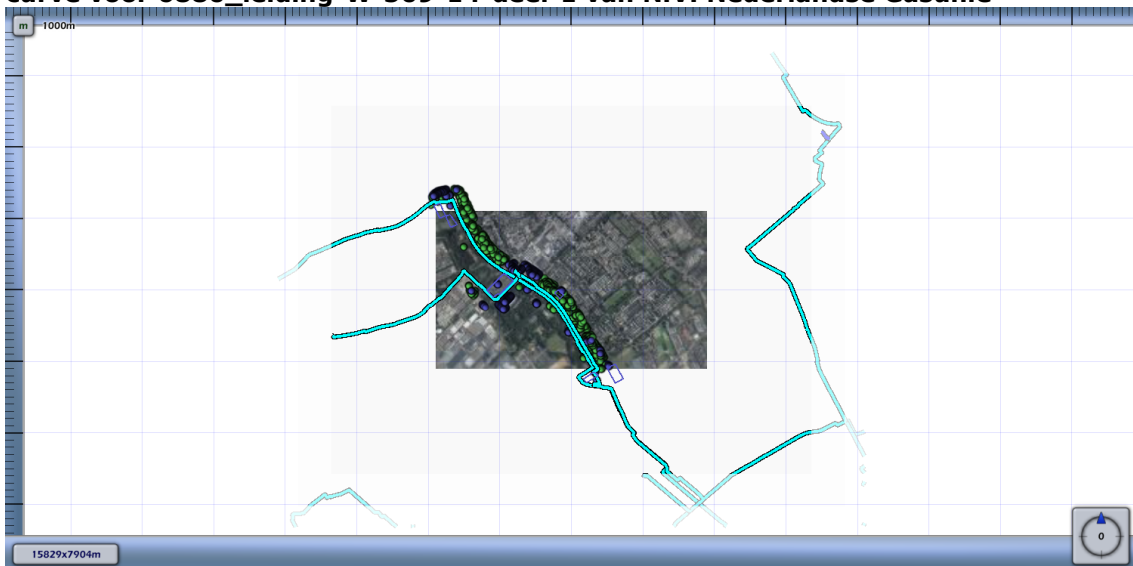
4.11 Figuur 4.11 Groepsrisico screening voor 6880_leiding-W-509-14-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



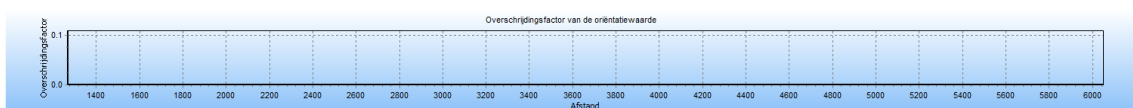
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 4.11

Figuur 4.11 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 6880_leiding-W-509-14-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



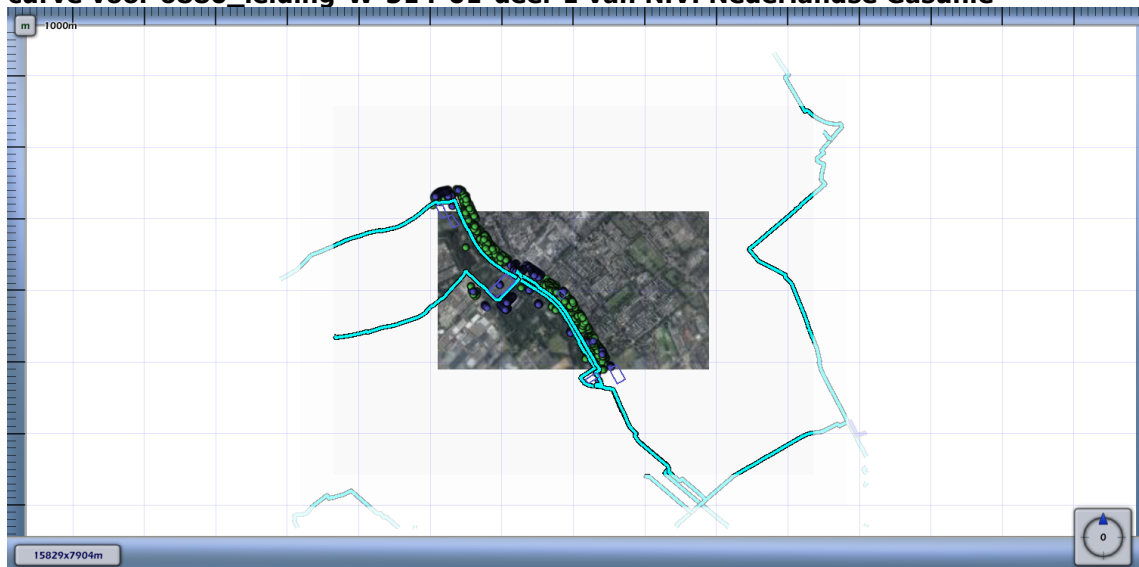
4.12 Figuur 4.12 Groepsrisico screening voor 6880_leiding-W-514-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



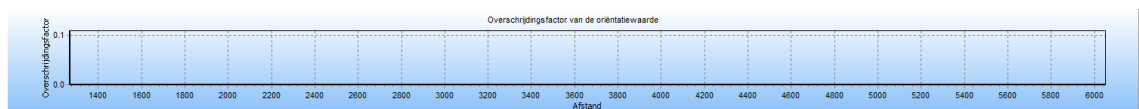
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 0.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.12

Figuur 4.12 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 6880_leiding-W-514-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



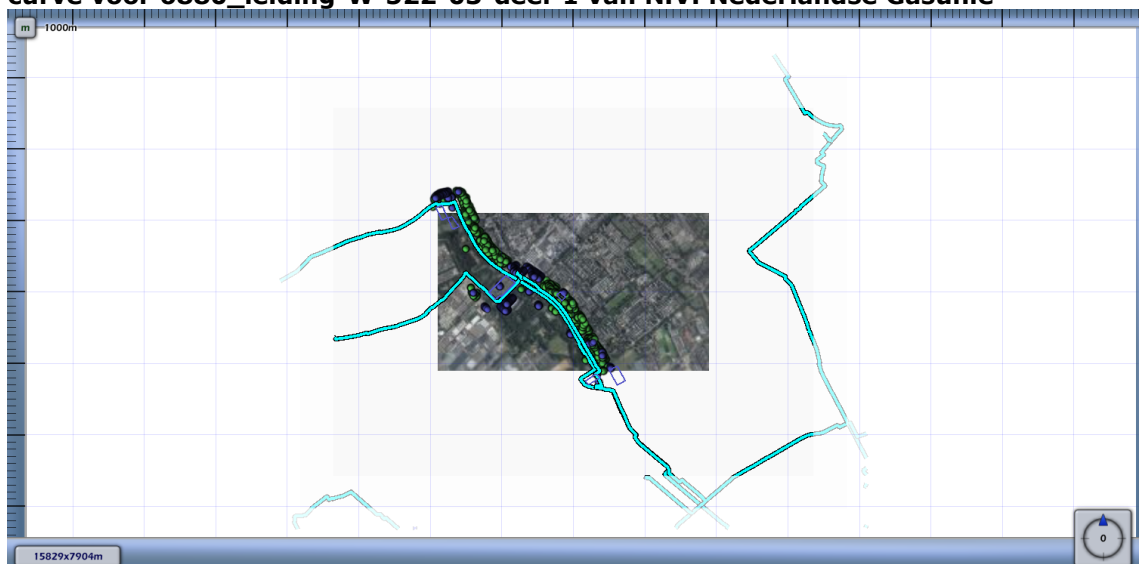
4.13 Figuur 4.13 Groepsrisico screening voor 6880_leiding-W-522-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



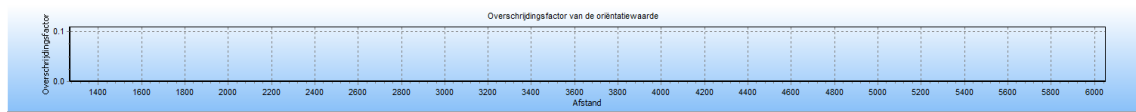
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 0.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.13

Figuur 4.13 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 6880_leiding-W-522-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



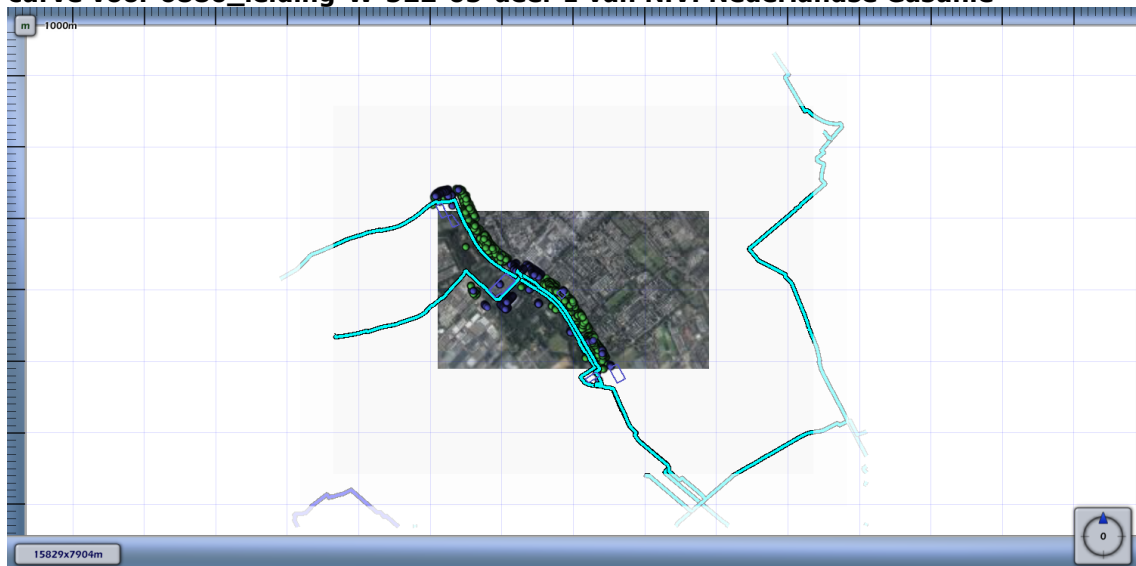
4.14 Figuur 4.14 Groepsrisico screening voor 6880_leiding-W-522-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



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

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 0.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.14

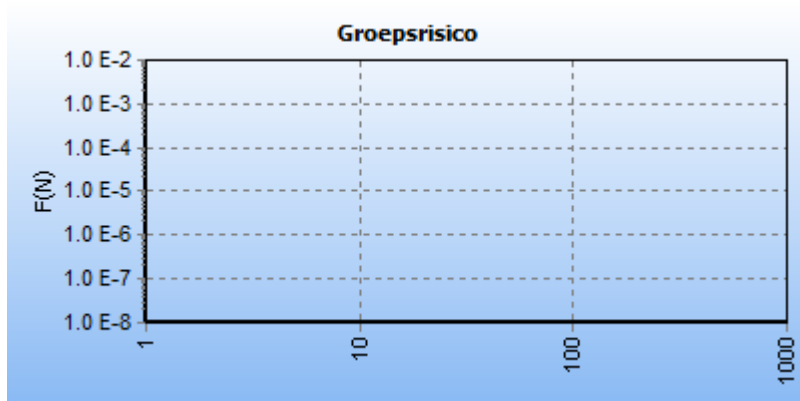
Figuur 4.14 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 6880_leiding-W-522-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



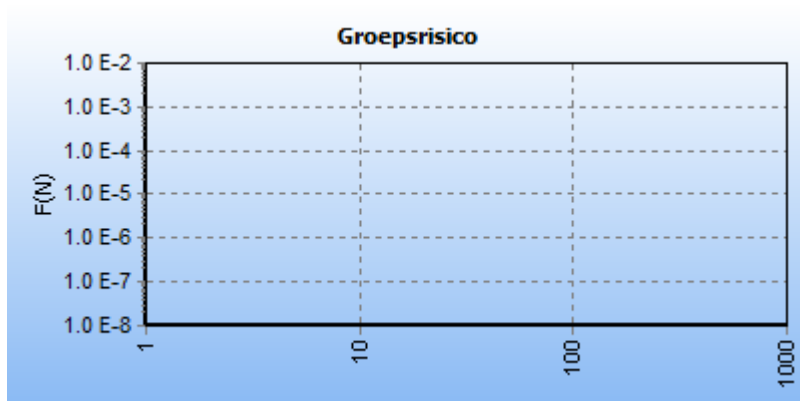
5 FN curves

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

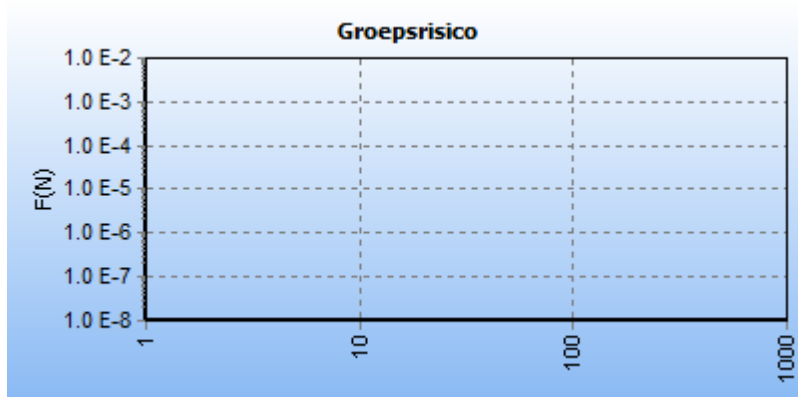
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 6880_leiding-A-517-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



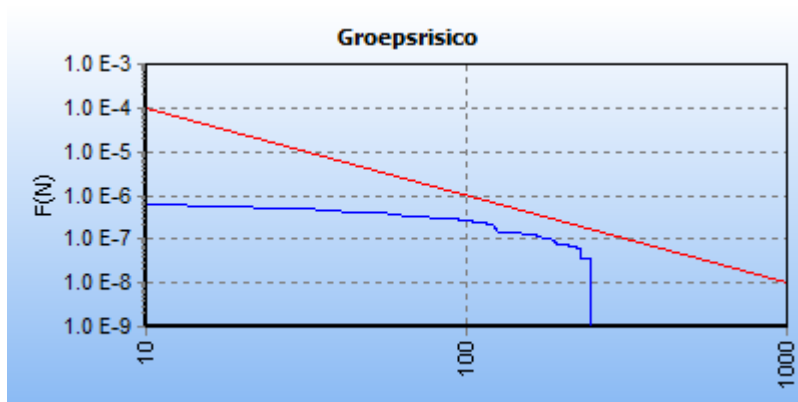
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 6880_leiding-A-517-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



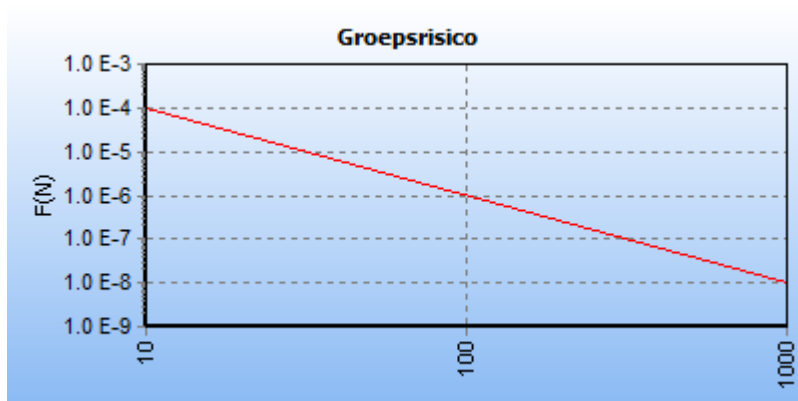
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 6880_leiding-A-517-deel-3 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



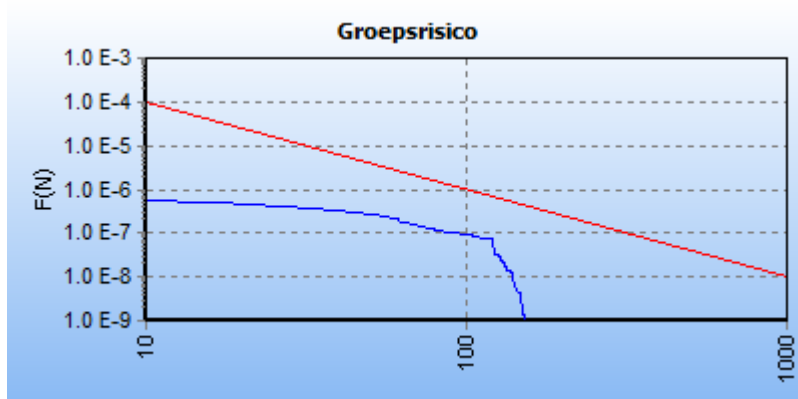
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 6880_leiding-A-617-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 4380.00 en stationing 5380.00



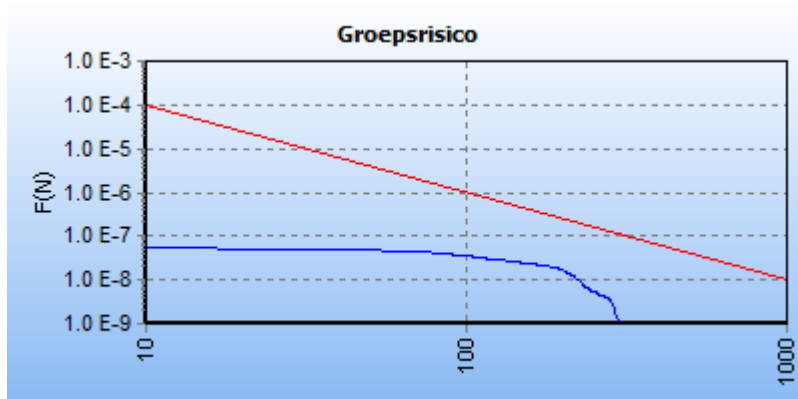
5.5 Figuur 5.5 FN curve voor 6880_leiding-W-509-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1080.00 en stationing 2080.00



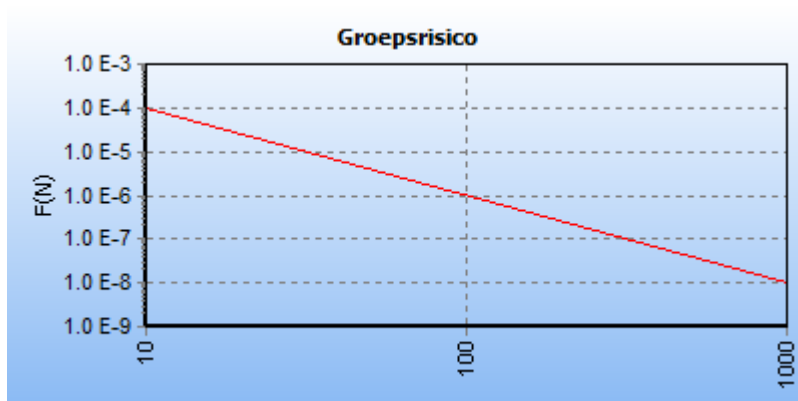
5.6 Figuur 5.6 FN curve voor 6880_leiding-W-509-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2760.00 en stationing 3760.00



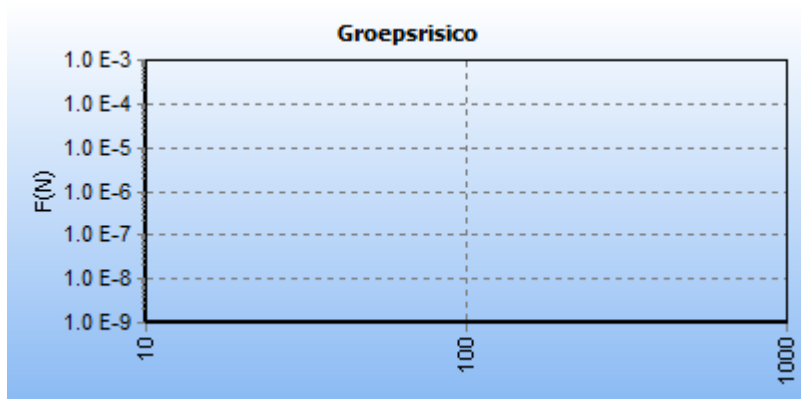
5.7 Figuur 5.7 FN curve voor 6880_leiding-W-509-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 130.00



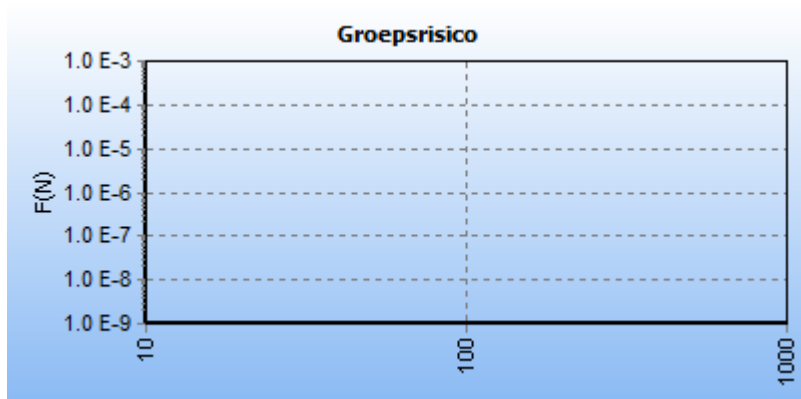
5.8 Figuur 5.8 FN curve voor 6880_leiding-W-509-06-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1270.00 en stationing 2270.00



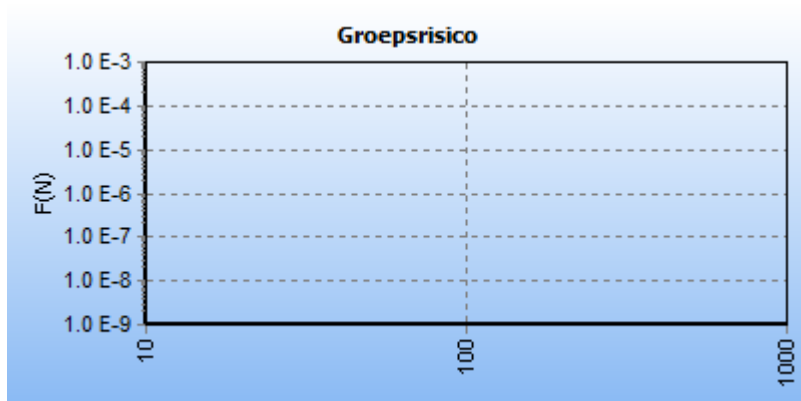
5.9 Figuur 5.9 FN curve voor 6880_leiding-W-509-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



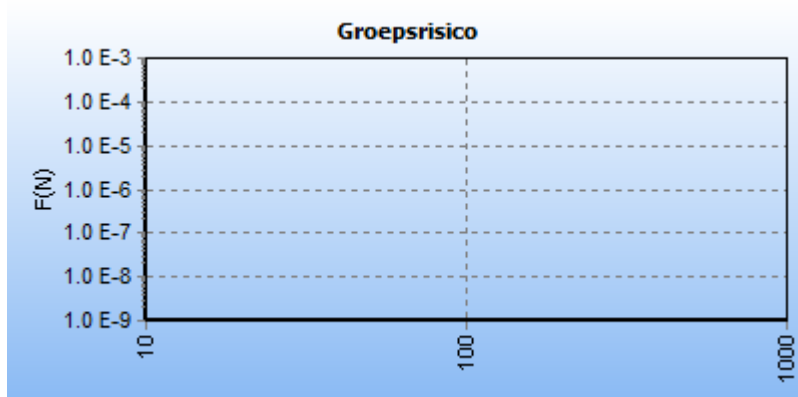
5.10 Figuur 5.10 FN curve voor 6880_leiding-W-509-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



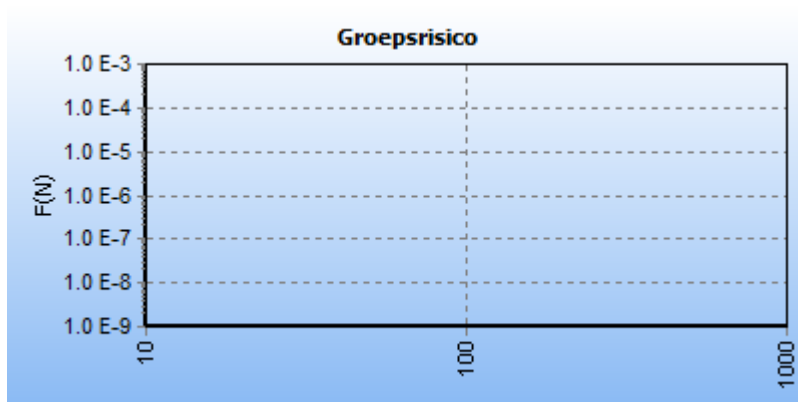
5.11 Figuur 5.11 FN curve voor 6880_leiding-W-509-14-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



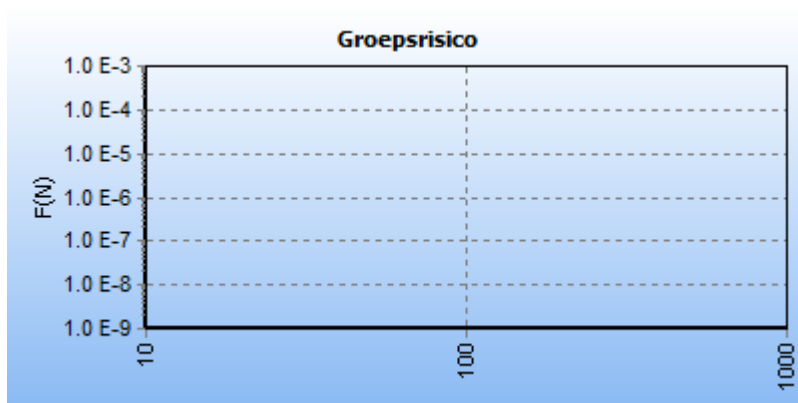
5.12 Figuur 5.12 FN curve voor 6880_leiding-W-514-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



5.13 Figuur 5.13 FN curve voor 6880_leiding-W-522-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



5.14 Figuur 5.14 FN curve voor 6880_leiding-W-522-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



6 Conclusies

Het groepsrisico voor de beide hogedruk aardgasbuisleidingen is in de huidige (maximaal planologische) situatie onder de oriëntatiewaarde (OW) gelegen.

7 Referenties

- [1] Handleiding Risicoberekeningen Bevb. Versie 3.1. 1 april 2020.
- [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.

Kwantitatieve Risicoanalyse Lozerhof

Door:
Peutz bv

Samenvatting

In opdracht van Stebru Ontwikkeling B.V. is een onderzoek uitgevoerd naar de externe veiligheidsrisico's ter plaatse van de ontwikkellocatie aan de Randveen 64 te Den Haag. Ter plaatse van de ontwikkellocatie wordt een nieuw woonzorgcomplex beoogd, de "Lozerhof-Den Haag".

Ten gevolge van de ligging binnen het invloedsgebied van aardgasbuisleidingen moet er conform het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) op kwantitatieve wijze inzicht worden gegeven in de externe veiligheidsrisico's. Hiertoe is een kwantitatieve risicoanalyse (QRA) uitgevoerd.

Hieruit volgt dat het groepsrisico voor de beide hogedruk aardgasbuisleidingen in de toekomstige situatie onder de oriëntatiewaarde (OW) is gelegen.

Inhoud

1 Inleiding.....	6
2 Invoergegevens.....	8
2.1 Interessegebied.....	8
2.2 Relevante leidingen.....	8
2.3 Populatie.....	11
3 Plaatsgebonden risico.....	13
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 6880_leiding-A-517-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	13
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 6880_leiding-A-517-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	13
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 6880_leiding-A-517-deel-3 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	14
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 6880_leiding-A-617-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	14
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 6880_leiding-W-509-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	15
3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor 6880_leiding-W-509-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	15
3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor 6880_leiding-W-509-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	16
3.8 Figuur 3.8 Plaatsgebonden risico voor 6880_leiding-W-509-06-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	16
3.9 Figuur 3.9 Plaatsgebonden risico voor 6880_leiding-W-509-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	17
3.10 Figuur 3.10 Plaatsgebonden risico voor 6880_leiding-W-509-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	17
3.11 Figuur 3.11 Plaatsgebonden risico voor 6880_leiding-W-509-14-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	18
3.12 Figuur 3.12 Plaatsgebonden risico voor 6880_leiding-W-514-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	18
3.13 Figuur 3.13 Plaatsgebonden risico voor 6880_leiding-W-522-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	19
3.14 Figuur 3.14 Plaatsgebonden risico voor 6880_leiding-W-522-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	19
4 Groepsrisico screening.....	21
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 6880_leiding-A-517-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	21
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 6880_leiding-A-517-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	22
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 6880_leiding-A-517-deel-3 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	22
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 6880_leiding-A-617-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	23
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 6880_leiding-W-509-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	24

4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor 6880_leiding-W-509-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	24
4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor 6880_leiding-W-509-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	25
4.8 Figuur 4.8 Groepsrisico screening voor 6880_leiding-W-509-06-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	26
4.9 Figuur 4.9 Groepsrisico screening voor 6880_leiding-W-509-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	26
4.10 Figuur 4.10 Groepsrisico screening voor 6880_leiding-W-509-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	27
4.11 Figuur 4.11 Groepsrisico screening voor 6880_leiding-W-509-14-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	28
4.12 Figuur 4.12 Groepsrisico screening voor 6880_leiding-W-514-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	28
4.13 Figuur 4.13 Groepsrisico screening voor 6880_leiding-W-522-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	29
4.14 Figuur 4.14 Groepsrisico screening voor 6880_leiding-W-522-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	30
5 FN curves.....	31
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 6880_leiding-A-517-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00.....	31
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 6880_leiding-A-517-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00.....	31
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 6880_leiding-A-517-deel-3 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00.....	32
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 6880_leiding-A-617-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 4380.00 en stationing 5380.00.....	32
5.5 Figuur 5.5 FN curve voor 6880_leiding-W-509-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1080.00 en stationing 2080.00.....	32
5.6 Figuur 5.6 FN curve voor 6880_leiding-W-509-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2760.00 en stationing 3760.00.....	33
5.7 Figuur 5.7 FN curve voor 6880_leiding-W-509-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 130.00.....	33
5.8 Figuur 5.8 FN curve voor 6880_leiding-W-509-06-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1270.00 en stationing 2270.00.....	33
5.9 Figuur 5.9 FN curve voor 6880_leiding-W-509-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00.....	34
5.10 Figuur 5.10 FN curve voor 6880_leiding-W-509-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00.....	34
5.11 Figuur 5.11 FN curve voor 6880_leiding-W-509-14-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00.....	34
5.12 Figuur 5.12 FN curve voor 6880_leiding-W-514-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00.....	35
5.13 Figuur 5.13 FN curve voor 6880_leiding-W-522-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00.....	35
5.14 Figuur 5.14 FN curve voor 6880_leiding-W-522-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00.....	35
6 Conclusies.....	36

7 Referenties.....	37
--------------------	----

1 Inleiding

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

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

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

Onderwerp	Vertrouwelijk/ Openbaar	Aangeleverd door CAROLA
1 Algemene rapportgegevens		
Administratieve gegevens:	Openbaar	Deels
- naam en adres van de leidingexploitant(en) (volgens Bevb) - naam en adres van de opsteller van de QRA		Nee
Reden opstellen QRA	Openbaar	Nee
Gevolgd 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	Nee
Gebruikt weerstation	Openbaar	Ja
4 Beschrijving per leiding van mogelijke risico's voor de omgeving		
Samenvattend overzicht van de resultaten van de QRA, waarin tenminste is opgenomen:	Openbaar	Ja
Kaart met het berekende plaatsgebonden risico, met contouren voor 10 ⁻⁴ , 10 ⁻⁵ , 10 ⁻⁶ , 10 ⁻⁷ en 10 ⁻⁸ (indien aanwezig)	Openbaar	Ja
FN-curve, voor zowel huidige als toekomstige situatie, met het groepsrisico voor de kilometer buisleiding met de grootste overschrijding van de oriënterende waarde. Op de horizontale as van de grafiek met de FN-curve wordt het aantal dodelijke slachtoffers uitgezet, op de verticale as de cumulatieve kans tot 10 ⁻⁹ per jaar	Openbaar	Ja
FN-datapunt waarbij de maximale overschrijding van de oriëntatiewaarde optreedt, inclusief de factor van de overschrijding	Openbaar	Ja
Grafiek met de screening van het groepsrisico	Openbaar	Ja
Beschrijving of er kwetsbare bestemmingen en/of beperkt kwetsbare bestemmingen binnen de PR contour van 10 ⁻⁶ per jaar zijn	Openbaar	Nee
Voorgestelde preventieve en repressieve maatregelen die in de QRA zijn meegenomen	Openbaar	Ja

2 Invoergegevens

De risicoberekeningen die in dit rapport zijn beschreven zijn uitgevoerd met CAROLA versie 1.0.0.52. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.3. De berekeningen zijn uitgevoerd op 05-10-2020.

Dit project is opgeslagen onder de naam \\pz-fl01.zoetermeer.peutz.local\p02\Projecten\O\O 16351 Randveen Den Haag externe veiligheid\berekeningen\Carola actualisatie\Randveen buisleidingen.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 05-10-2020.

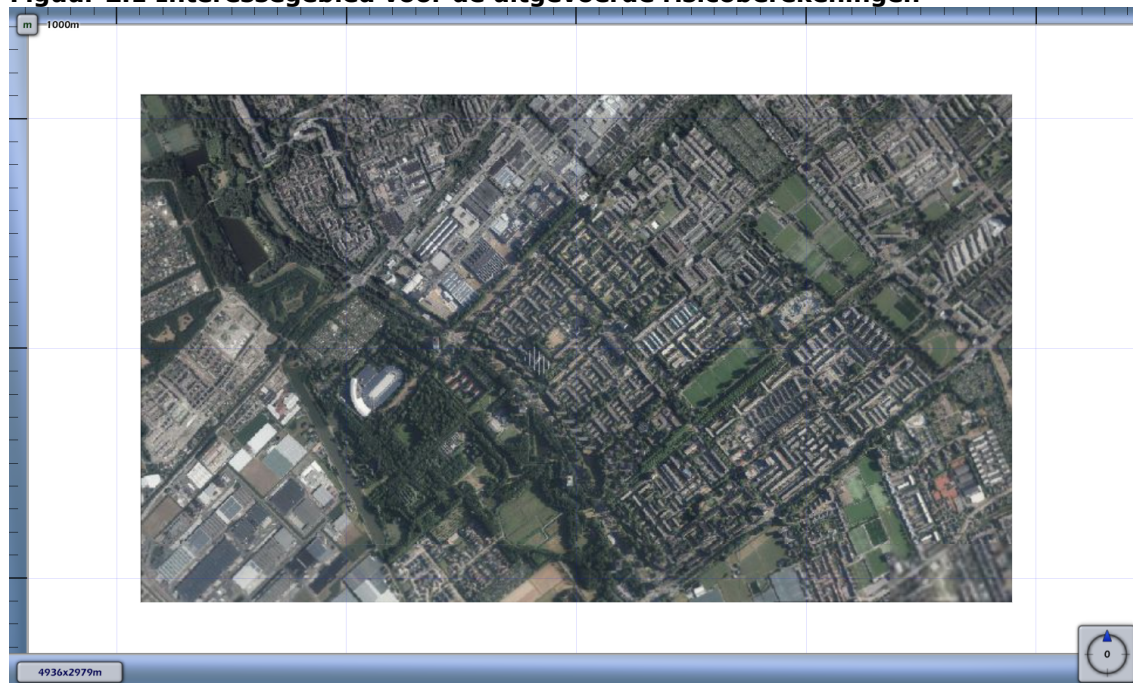
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Hoek van Holland, Ypenburg. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

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.

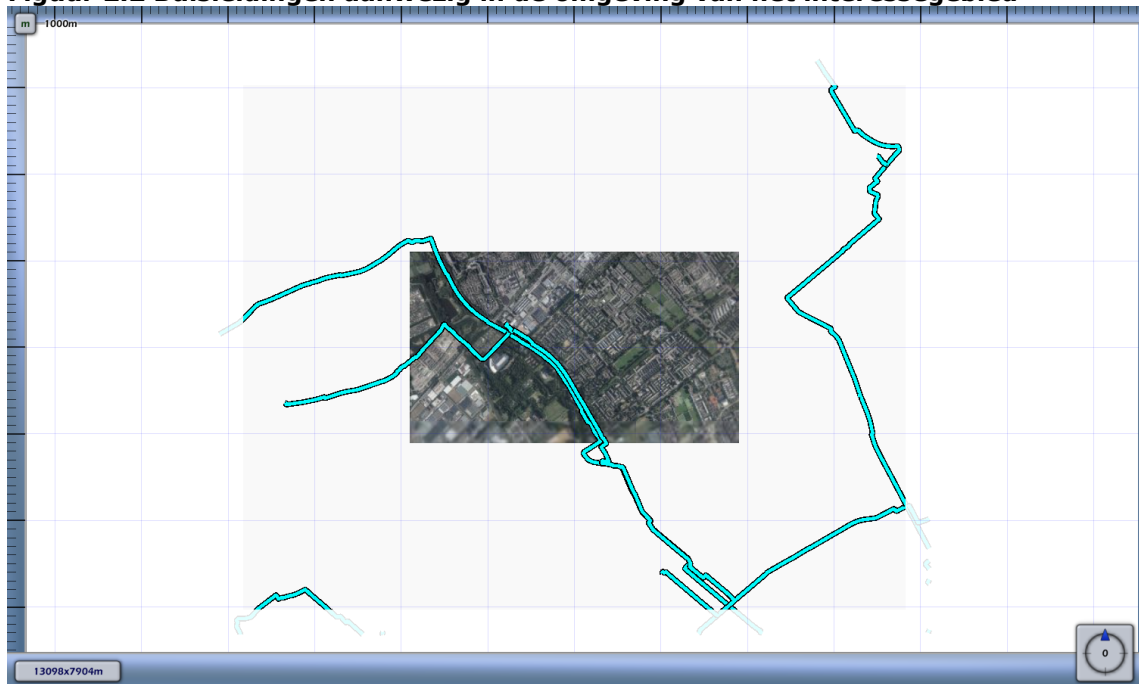
Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	6880_leiding -A-517-deel-1	762.00	66.20	28-09-2020
N.V. Nederlandse	6880_leiding -A-517-deel-	762.00	66.20	28-09-2020

Gasunie	2			
N.V. Nederlandse Gasunie	6880_leiding -A-517-deel- 3	762.00	66.20	28-09-2020
N.V. Nederlandse Gasunie	6880_leiding -A-617-deel- 1	323.90	79.90	28-09-2020
N.V. Nederlandse Gasunie	6880_leiding -W-509-01- deel-1	406.40	40.00	28-09-2020
N.V. Nederlandse Gasunie	6880_leiding -W-509-02- deel-1	406.40	40.00	28-09-2020
N.V. Nederlandse Gasunie	6880_leiding -W-509-04- deel-1	406.40	40.00	28-09-2020
N.V. Nederlandse Gasunie	6880_leiding -W-509-06- deel-1	323.90	40.00	28-09-2020
N.V. Nederlandse Gasunie	6880_leiding -W-509-08- deel-1	168.30	40.00	28-09-2020
N.V. Nederlandse Gasunie	6880_leiding -W-509-11- deel-1	323.90	40.00	28-09-2020
N.V. Nederlandse Gasunie	6880_leiding -W-509-14- deel-1	114.30	40.00	28-09-2020
N.V. Nederlandse Gasunie	6880_leiding -W-514-01- deel-1	323.90	40.00	28-09-2020
N.V. Nederlandse Gasunie	6880_leiding -W-522-03- deel-1	406.40	40.00	28-09-2020
N.V. Nederlandse Gasunie	6880_leiding -W-522-05- deel-1	406.40	40.00	28-09-2020

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
6880_leiding-A-617-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	833.140	873.930
6880_leiding-A-617-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	8408.620	8702.030
6880_leiding-W-509-06-deel-1	betonplaat + waarschuwingslint	5966.550	5998.750
6880_leiding-W-509-06-deel-1	betonplaat + waarschuwingslint	6008.650	6081.410
6880_leiding-W-509-06-deel-1	betonplaat + waarschuwingslint	6085.650	6143.590
6880_leiding-W-509-06-deel-1	betonplaat + waarschuwingslint	6153.050	6188.110
6880_leiding-W-509-06-deel-1	betonplaat + waarschuwingslint	6213.840	6310.480
6880_leiding-W-509-06-deel-1	betonplaat + waarschuwingslint	6346.810	6367.200
6880_leiding-W-509-06-deel-1	betonplaat + waarschuwingslint	6389.090	6390.560

6880_leiding-W-509-06-deel-1	betonplaat + waarschuwingslint	6390.870	6395.020
6880_leiding-W-509-06-deel-1	betonplaat + waarschuwingslint	6395.280	6415.460
6880_leiding-W-509-06-deel-1	betonplaat + waarschuwingslint	6431.140	6463.910

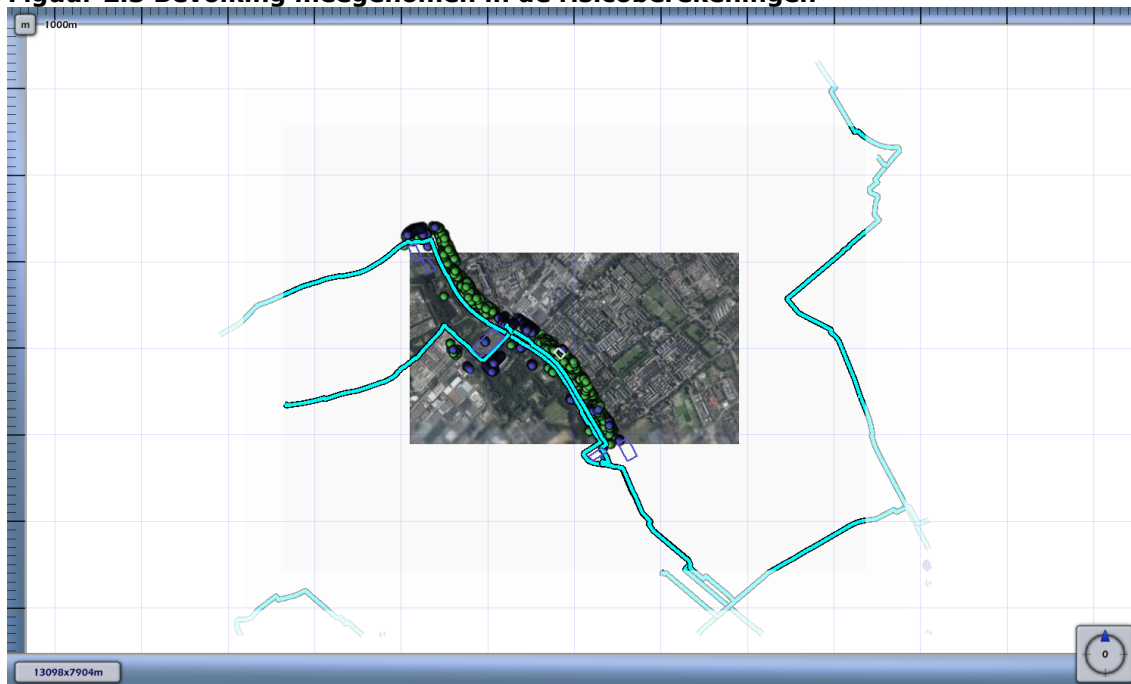
Een deel van onderstaande leiding loopt bovengronds waardoor CAROLA voor dat leidingdeel geen correcte waarden geeft voor PR en GR. Neemt u contact op met de leidingexploitant voor het bepalen van de risico's van deze leiding

Leidingnaam	Begin stationing	Eind stationing
6880_leiding-W-522-05-deel-1	316.250	323.140
6880_leiding-W-522-05-deel-1	358.640	358.670
6880_leiding-W-522-05-deel-1	358.770	374.590
6880_leiding-W-522-05-deel-1	375.330	376.200

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
Toekomstig - zorgwoningen bewoners	Wonen	136.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
Toekomstig - zorgwoningen personeel	Werken	68.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 10/ 7/ 1/ 100/ 100
Toekomstig - woningen	Wonen	604.8		Toevoegen Nieuwe Populatie	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
Toekomstig - commercieel	Werken	12.1		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
Volkstuinen De Uithof	Werken	295.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Volkstuinen Erasmusweg	Werken	75.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Kassen Erasmusweg	Werken	301.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Sportvoorzieningen	Werken	16.3		Toevoegen Nieuwe Populatie	

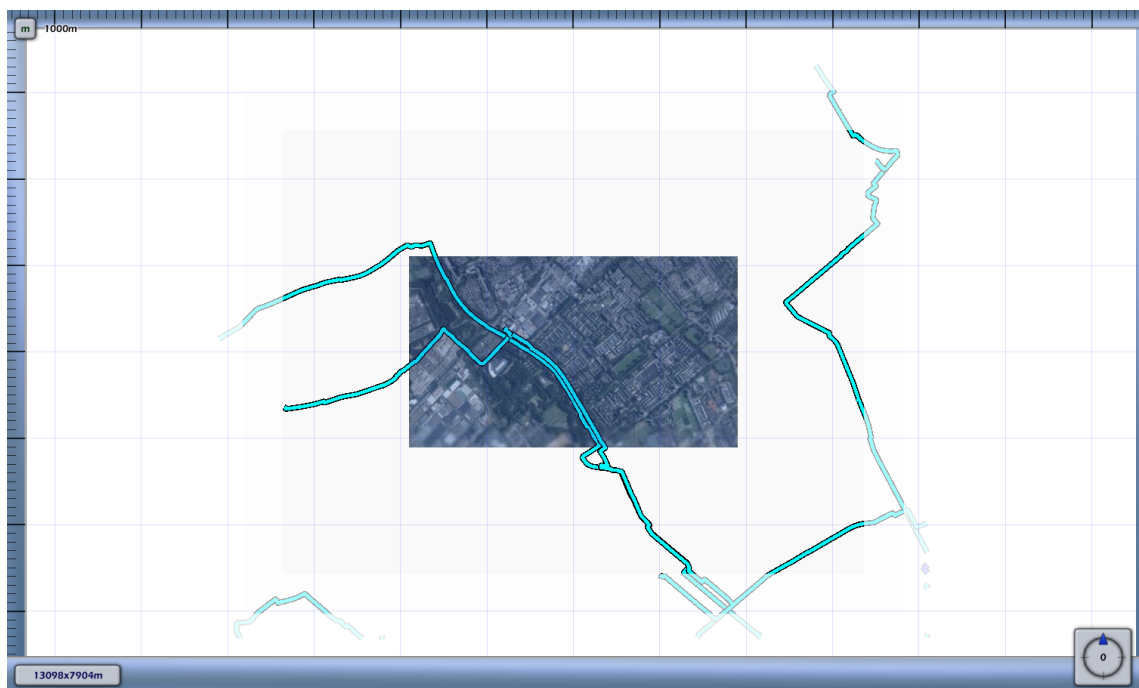
Populatiebestanden

Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
Randveen_Huidig_resultaten_resultaten\bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Werken	776	100/ 80/ 7/ 1/ 100/ 100
Randveen_Huidig_resultaten_resultaten\industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	283	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
Randveen_Huidig_resultaten_resultaten\kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt	Werken	283	
Randveen_Huidig_resultaten_resultaten\wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	54 66	

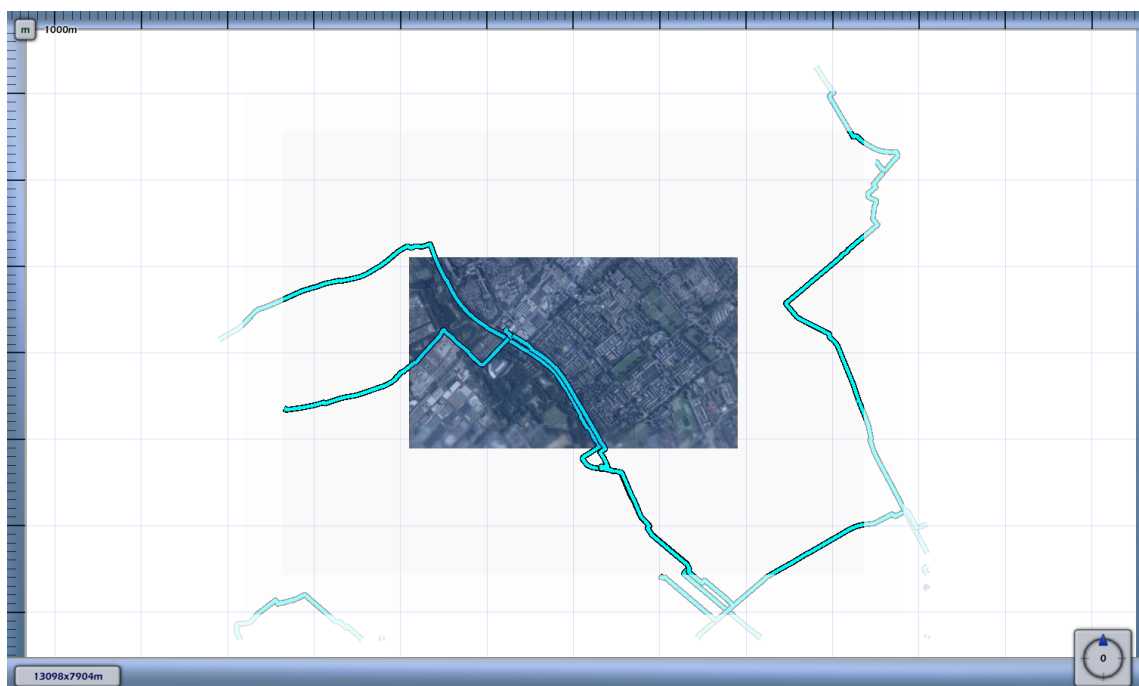
3 Plaatsgebonden risico

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.

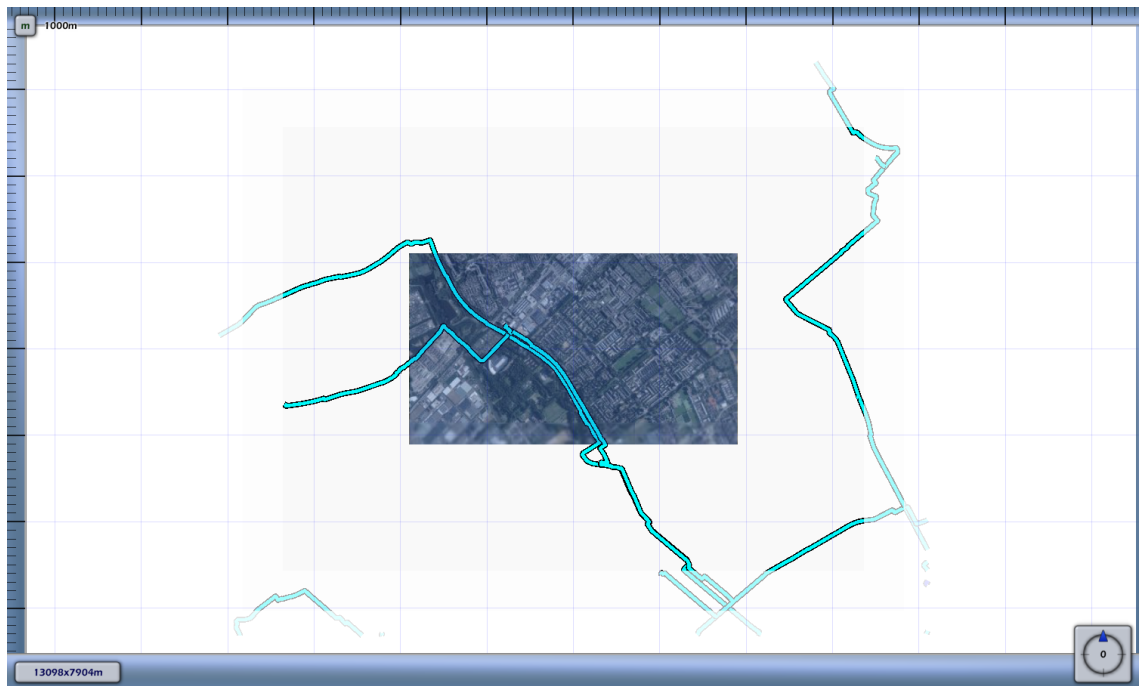
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 6880_leiding-A-517-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



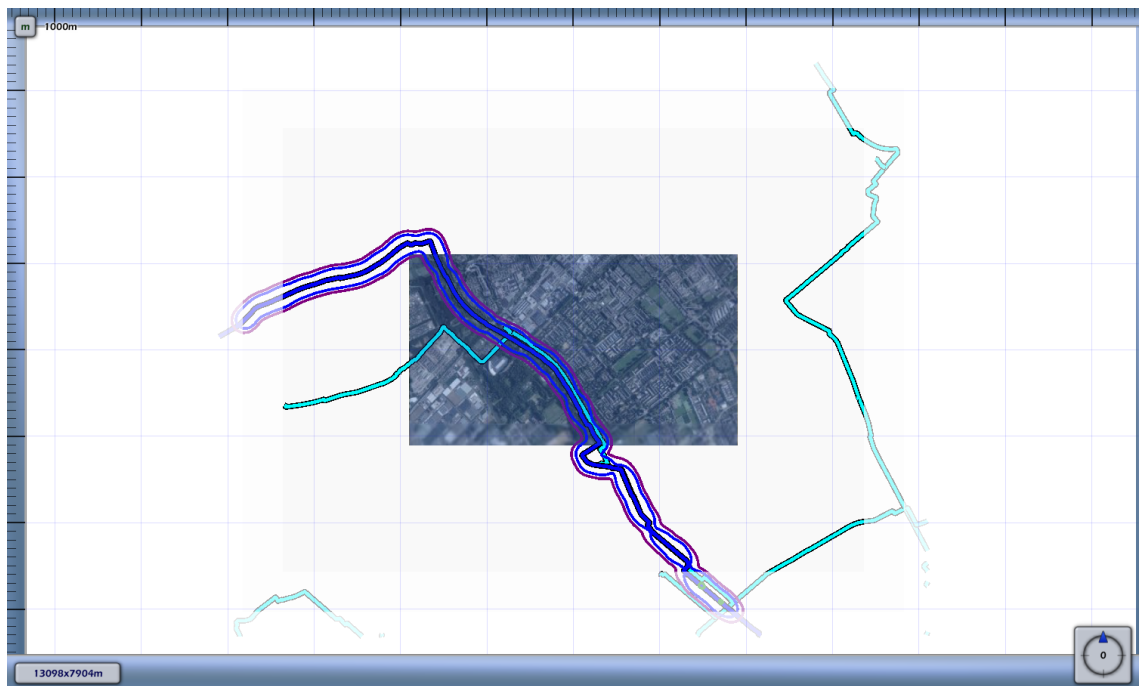
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 6880_leiding-A-517-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie



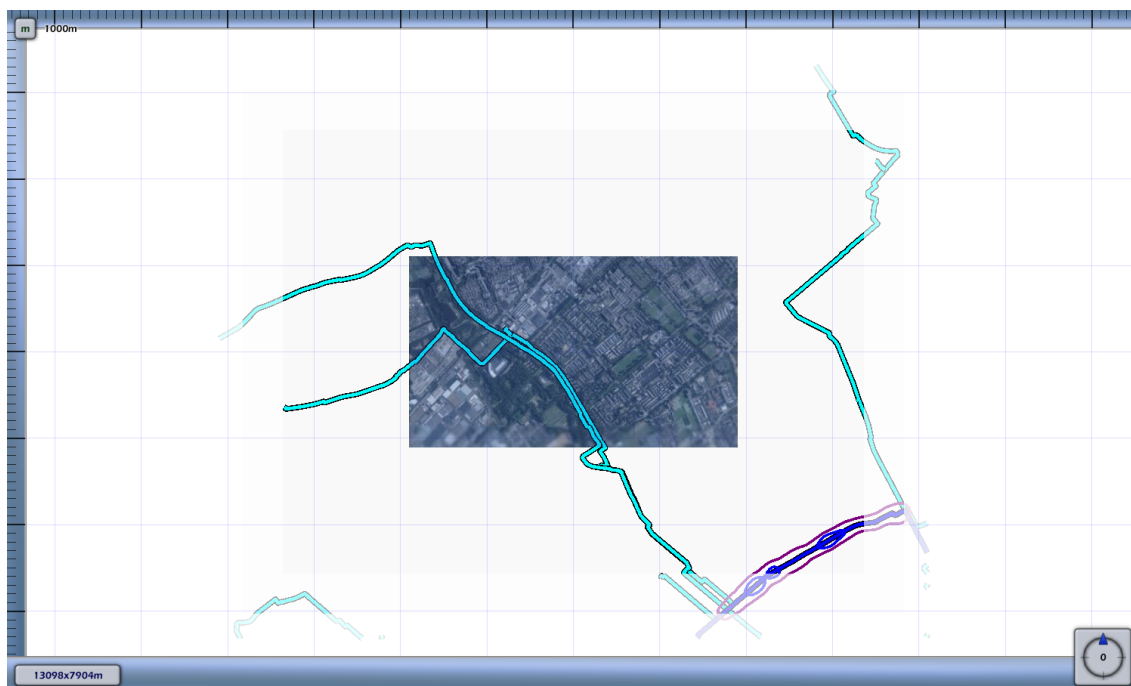
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 6880_leiding-A-517-deel-3 van N.V. Nederlandse Gasunie



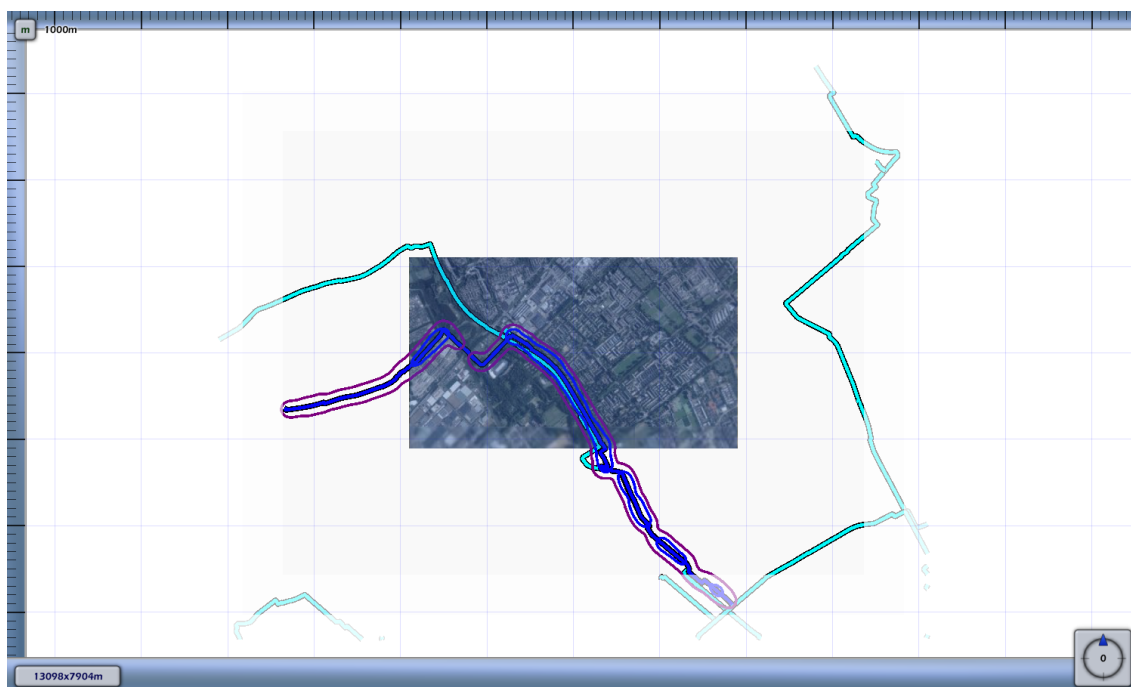
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 6880_leiding-A-617-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 6880_leiding-W-509-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



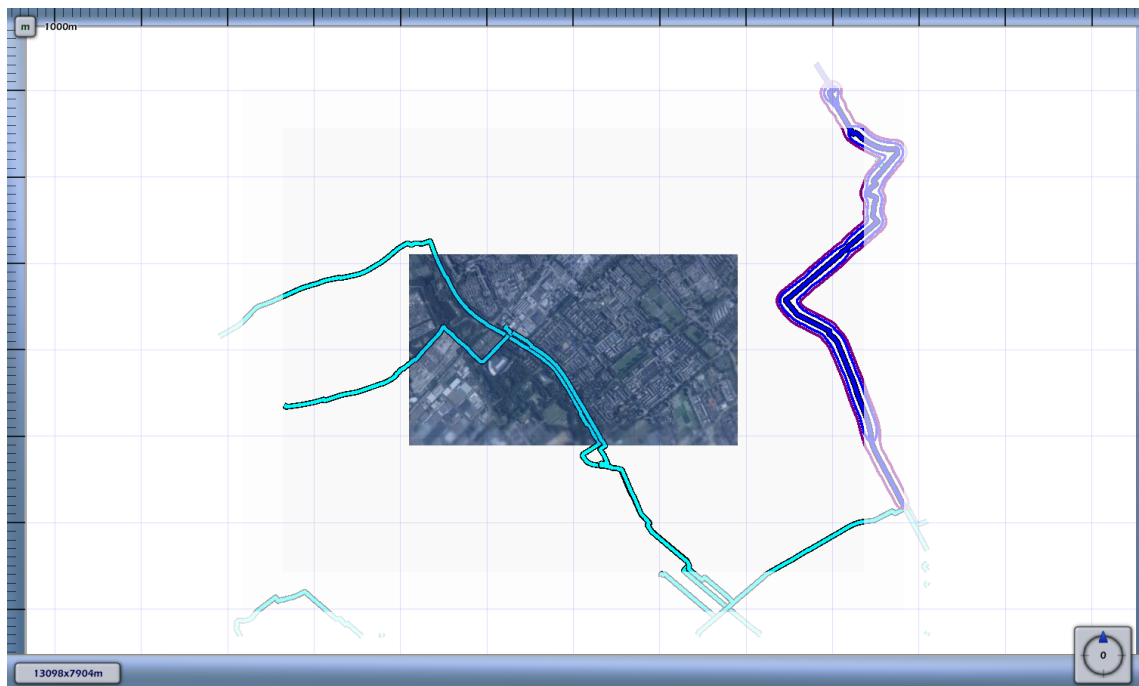
3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor 6880_leiding-W-509-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



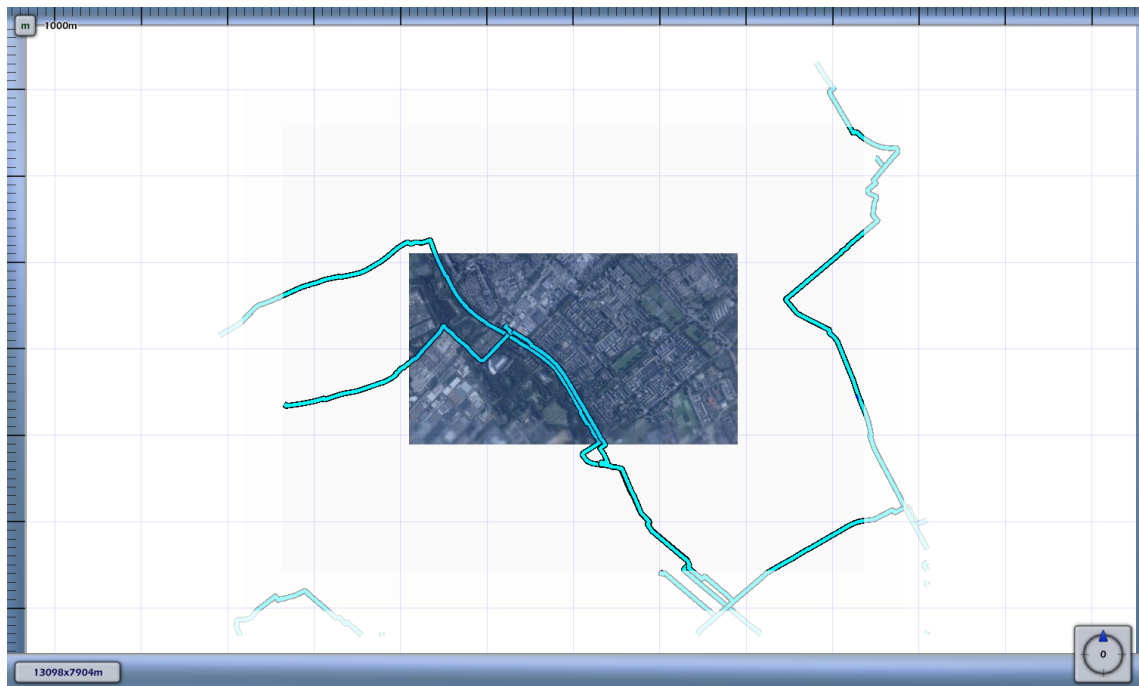
3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor 6880_leiding-W-509-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



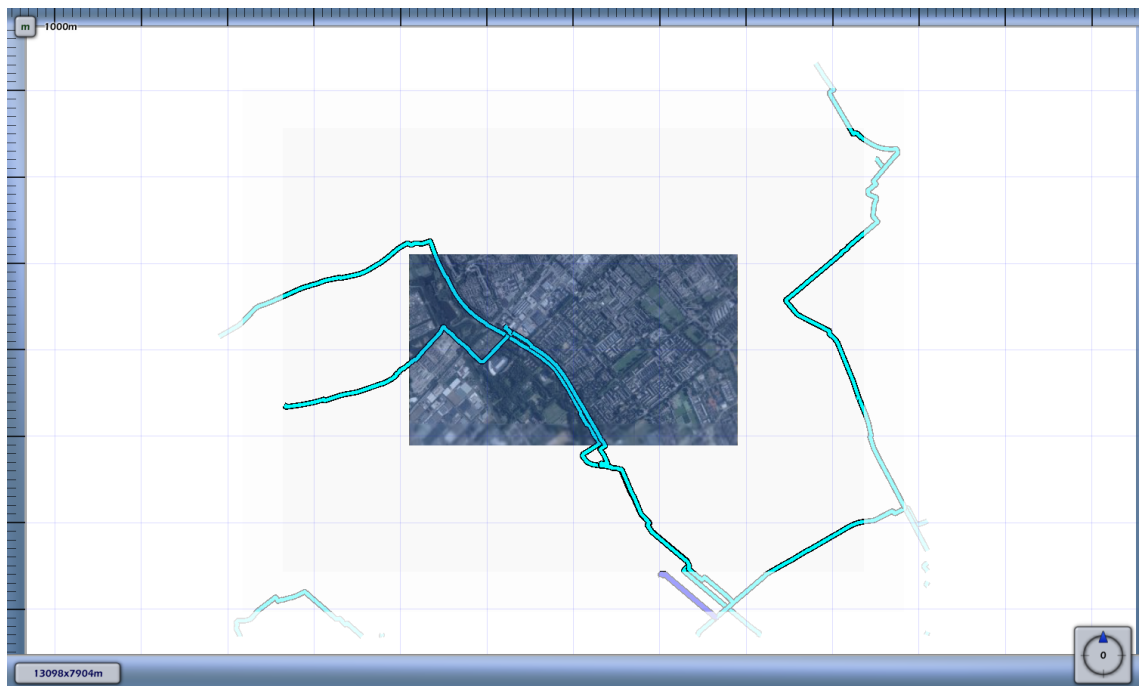
3.8 Figuur 3.8 Plaatsgebonden risico voor 6880_leiding-W-509-06-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



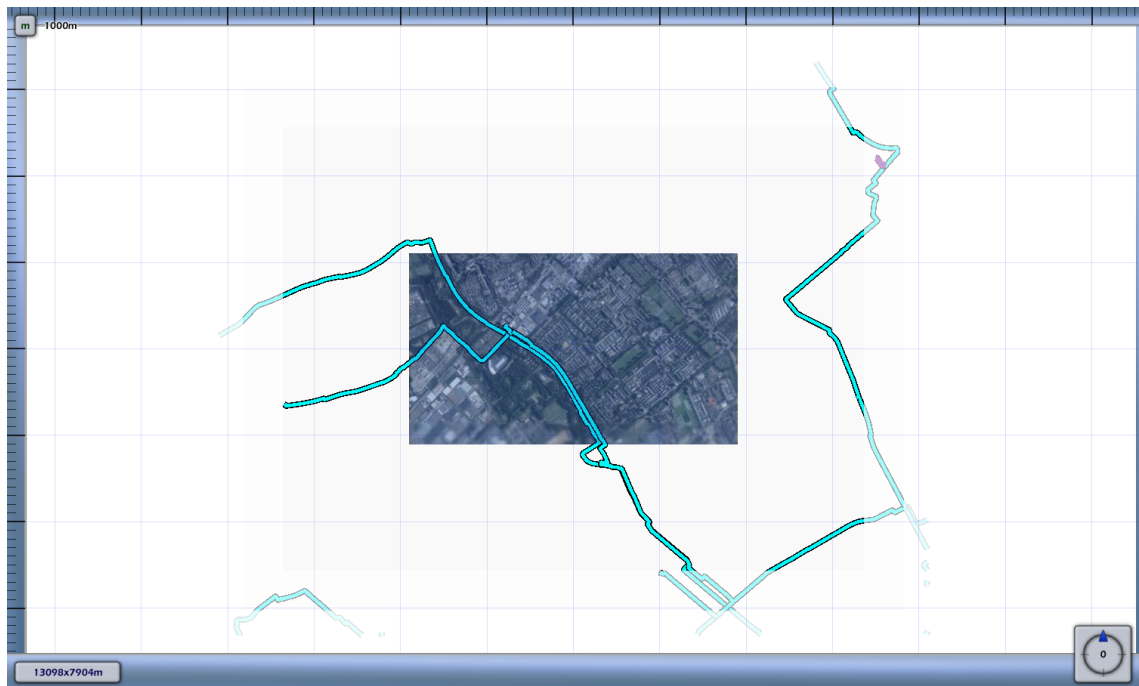
3.9 Figuur 3.9 Plaatsgebonden risico voor 6880_leiding-W-509-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



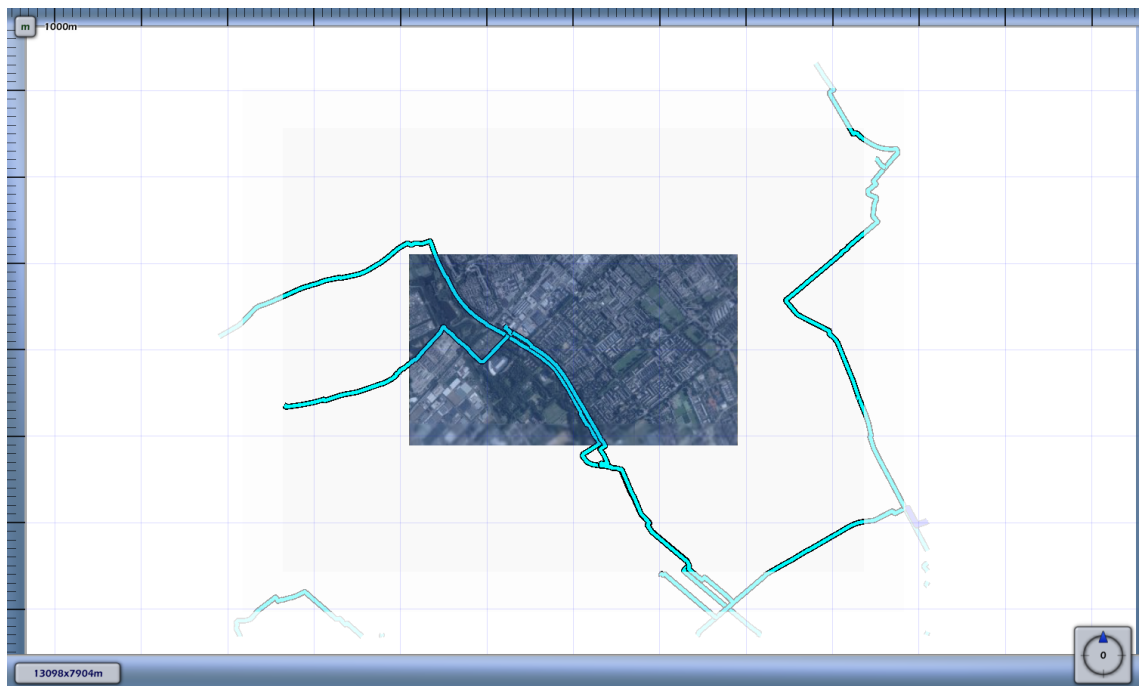
3.10 Figuur 3.10 Plaatsgebonden risico voor 6880_leiding-W-509-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



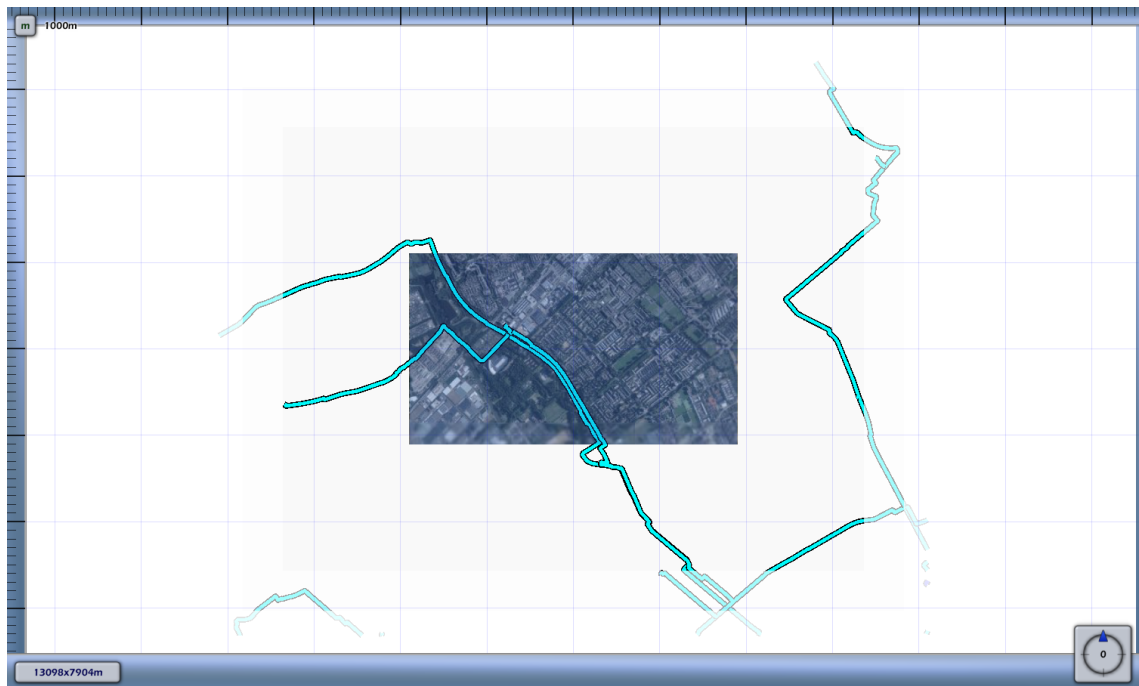
3.11 Figuur 3.11 Plaatsgebonden risico voor 6880_leiding-W-509-14-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



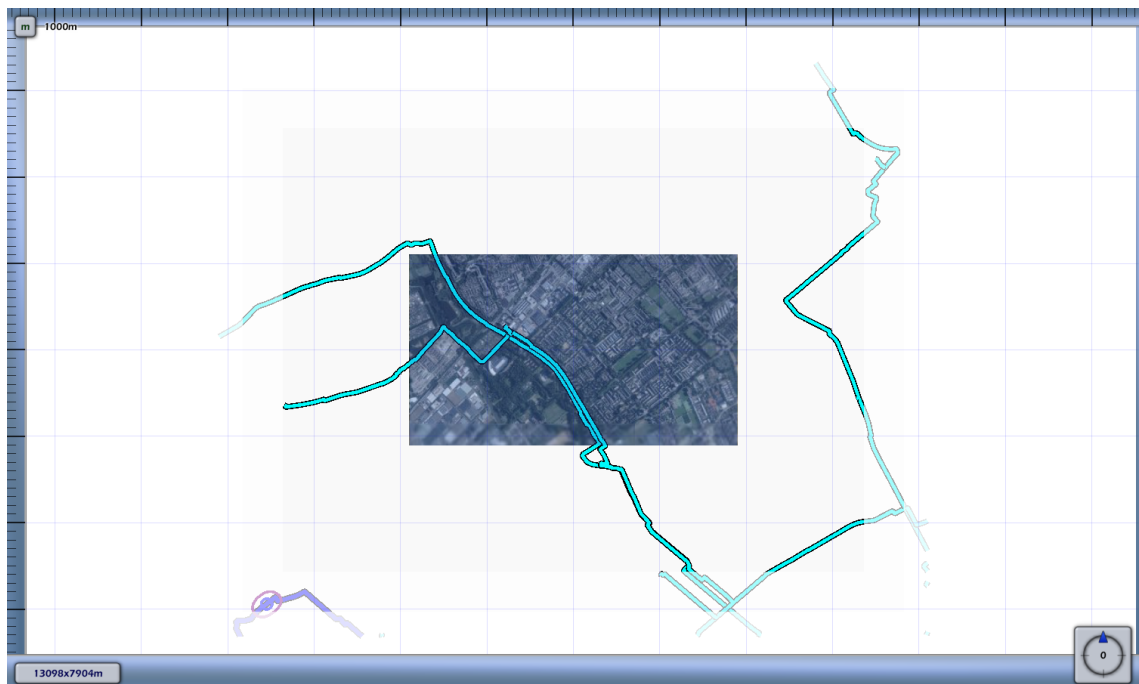
3.12 Figuur 3.12 Plaatsgebonden risico voor 6880_leiding-W-514-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.13 Figuur 3.13 Plaatsgebonden risico voor 6880_leiding-W-522-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.14 Figuur 3.14 Plaatsgebonden risico voor 6880_leiding-W-522-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



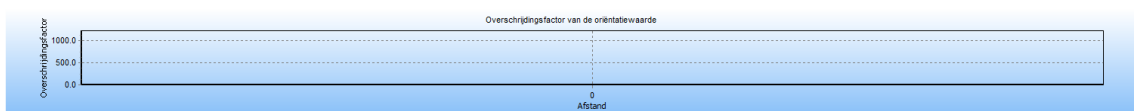
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

4 Groepsrisico screening

Om in één oogopslag een indruk te krijgen van het groepsrisico wordt het groepsrisico gescreend alvorens voor specifieke segmenten FN-curves te visualiseren. Voor elk van de leidingen wordt per stationing de overschrijdingsfactor van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico weergegeven. Deze is berekend door rondom elk punt op de leiding één kilometer segment te kiezen die gecentreerd ligt ten opzichte van dit punt. Voor deze kilometer leiding is een FN-curve berekend en voor deze FN-curve de overschrijdingsfactor.

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

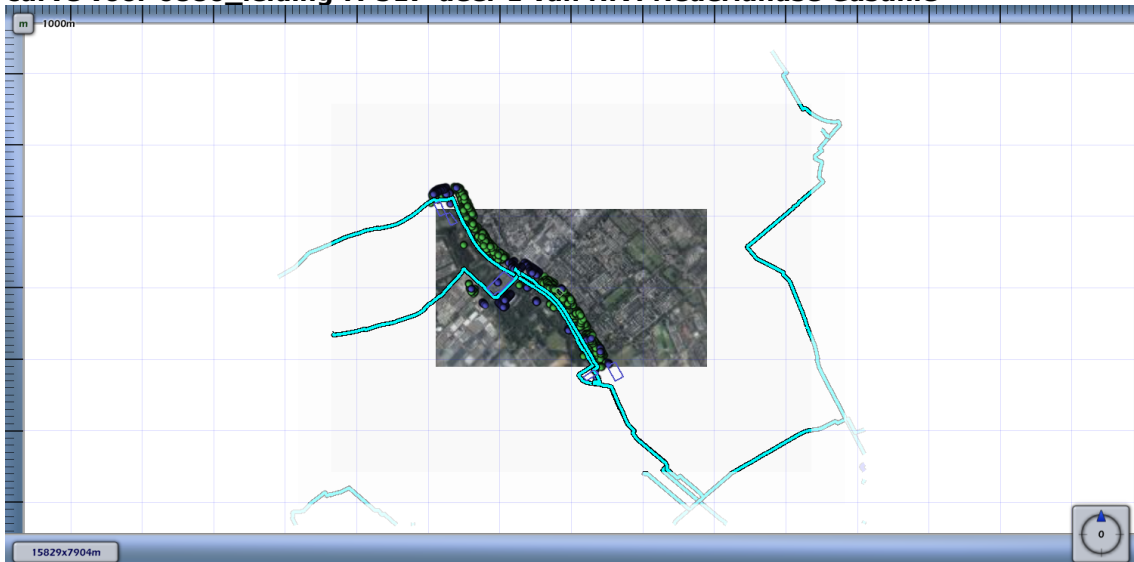
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 6880_leiding-A-517-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



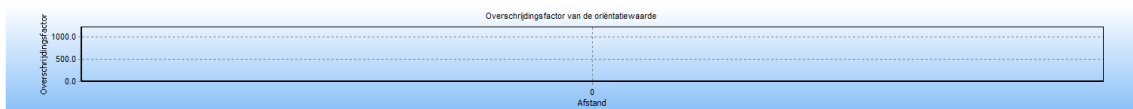
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 4.1

Figuur 4.1 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 6880_leiding-A-517-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



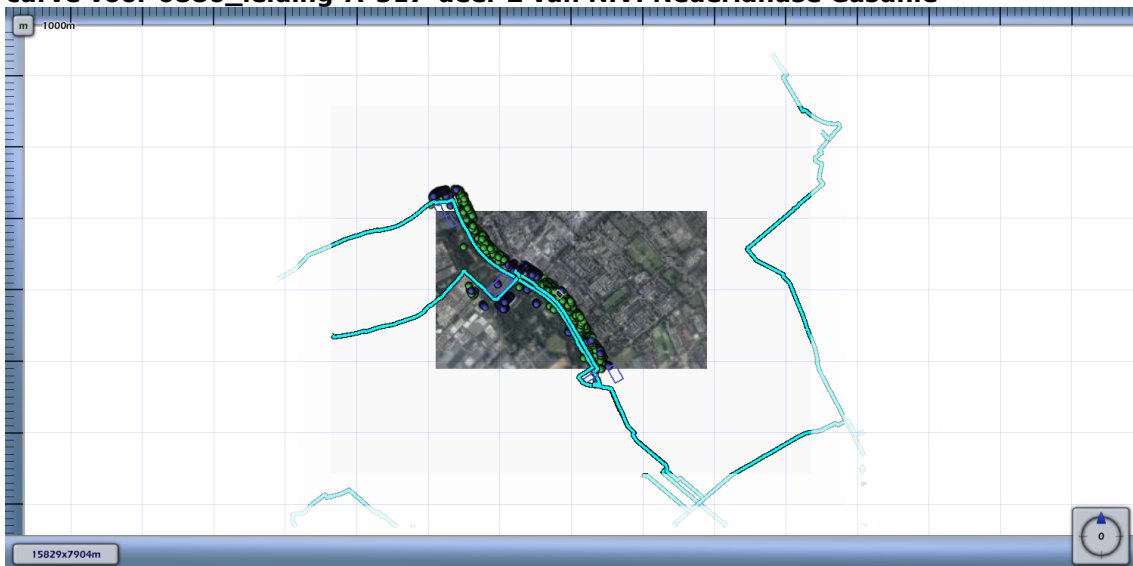
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 6880_leiding-A-517-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie



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

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

Figuur 4.2 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 6880_leiding-A-517-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie



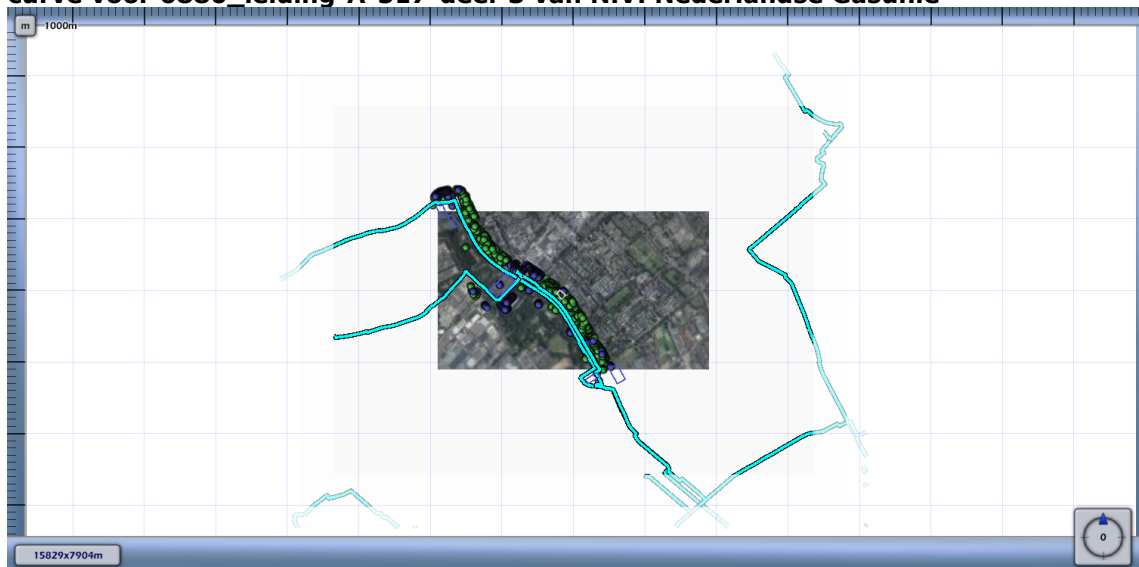
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 6880_leiding-A-517-deel-3 van N.V. Nederlandse Gasunie



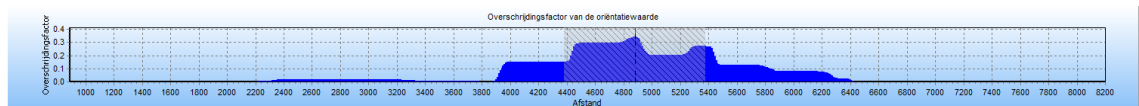
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 0.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.3

Figuur 4.3 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 6880_leiding-A-517-deel-3 van N.V. Nederlandse Gasunie



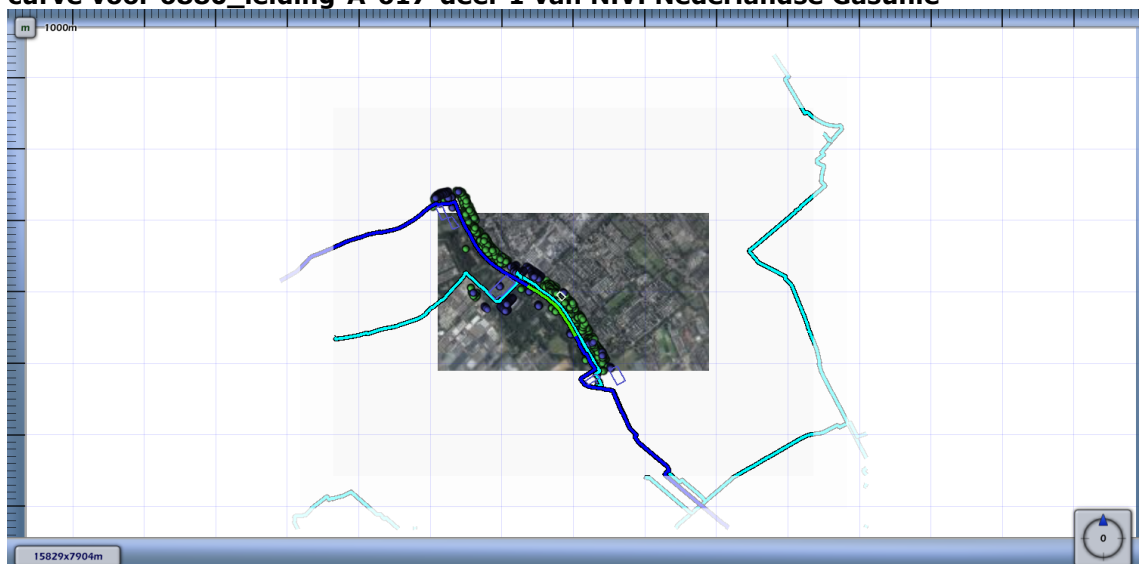
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 6880_leiding-A-617-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



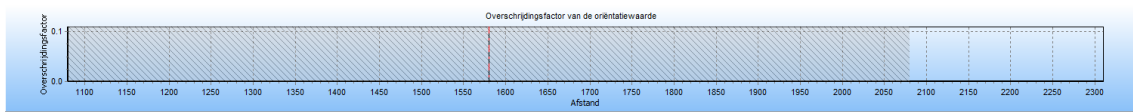
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 168 slachtoffers en een frequentie van $1.21E-007$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.342 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 4380.00 en stationing 5380.00. 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 6880_leiding-A-617-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



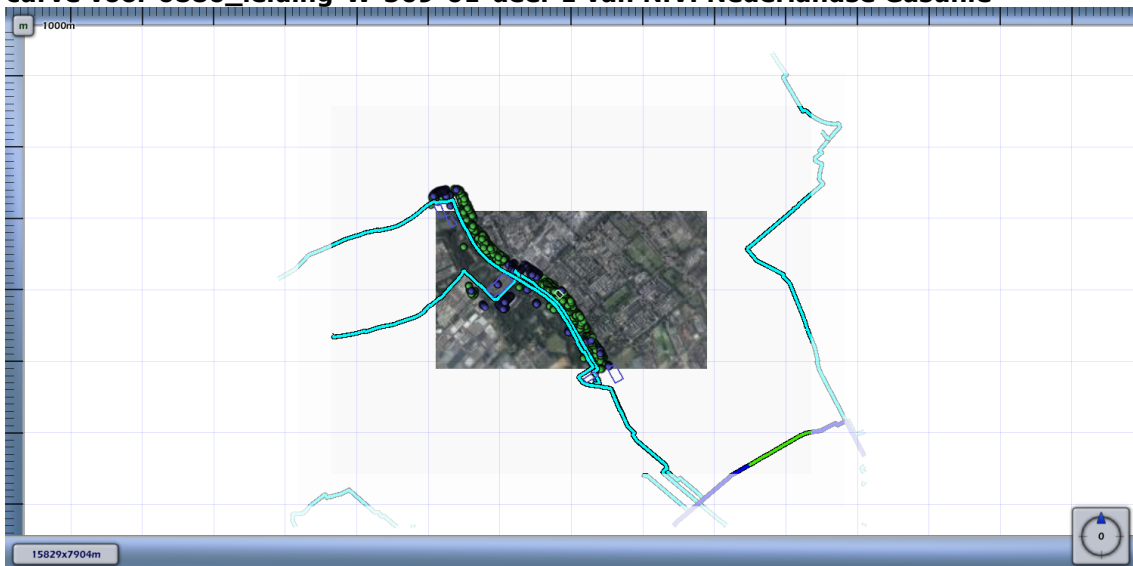
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 6880_leiding-W-509-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



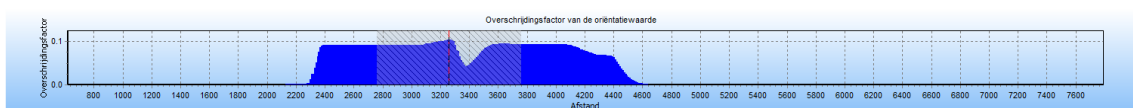
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1080.00 en stationing 2080.00. 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 6880_leiding-W-509-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



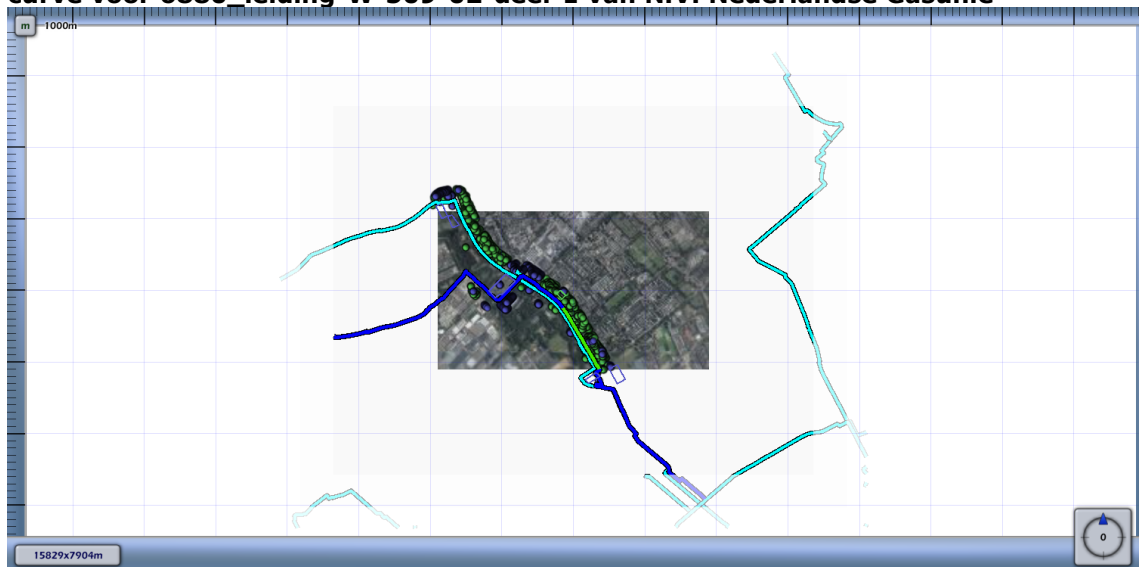
4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor 6880_leiding-W-509-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



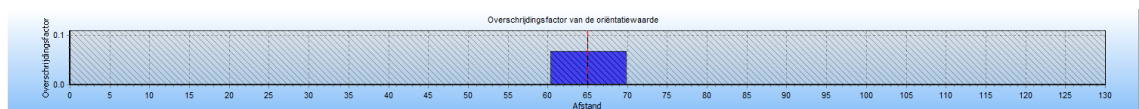
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 120 slachtoffers en een frequentie van 7.18E-008.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.103 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 2760.00 en stationing 3760.00. 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 6880_leiding-W-509-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



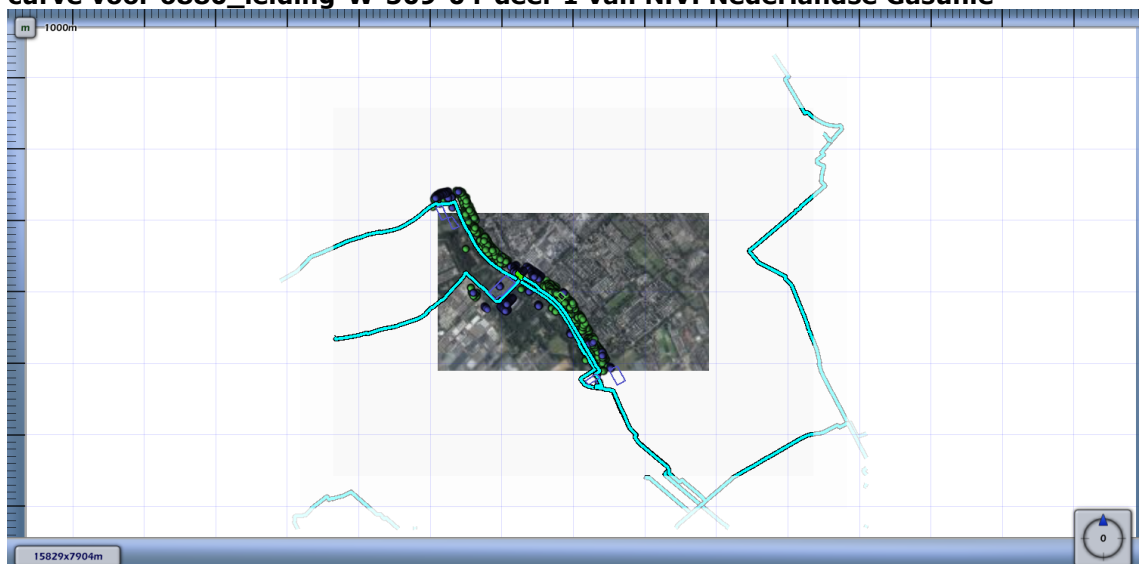
4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor 6880_leiding-W-509-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



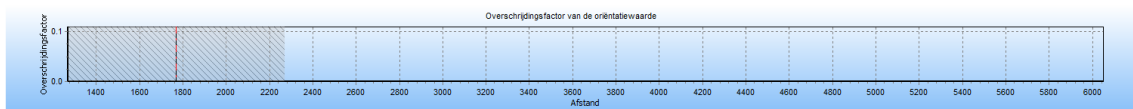
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 192 slachtoffers en een frequentie van $1.86E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.069 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 130.00. 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 6880_leiding-W-509-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



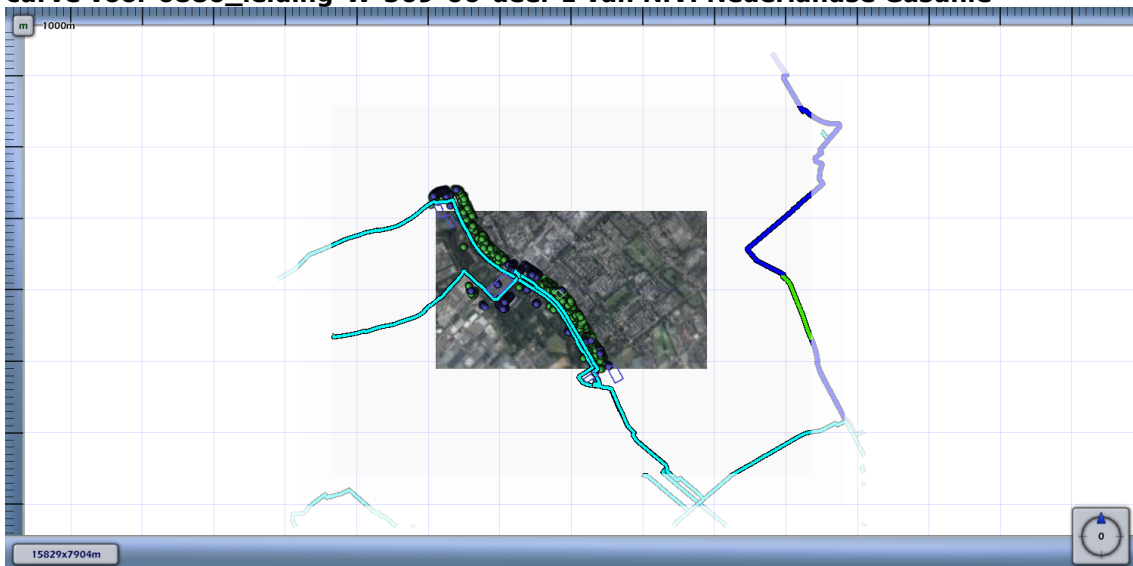
4.8 Figuur 4.8 Groepsrisico screening voor 6880_leiding-W-509-06-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



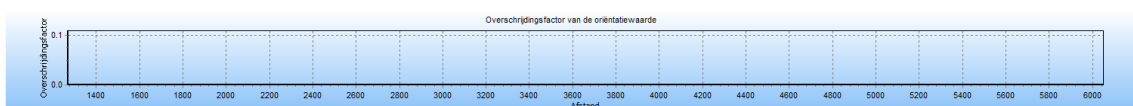
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1270.00 en stationing 2270.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.8

Figuur 4.8 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 6880_leiding-W-509-06-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



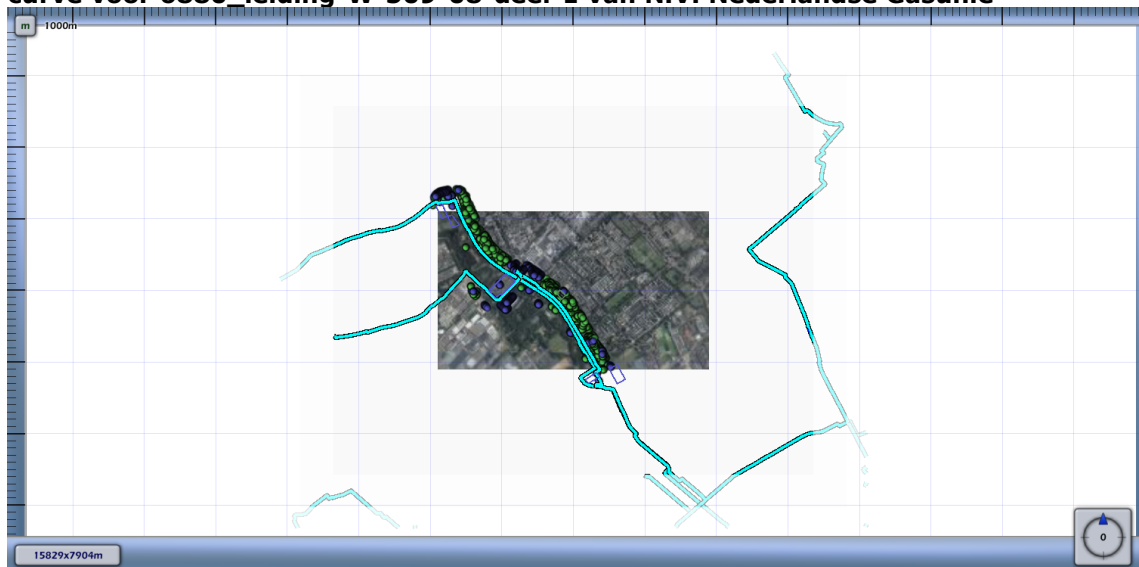
4.9 Figuur 4.9 Groepsrisico screening voor 6880_leiding-W-509-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



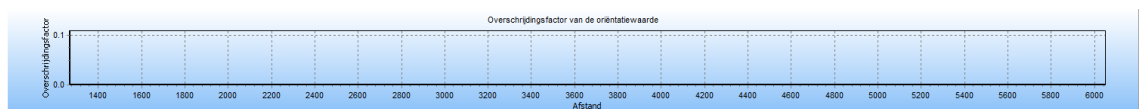
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 0.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.9

Figuur 4.9 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 6880_leiding-W-509-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



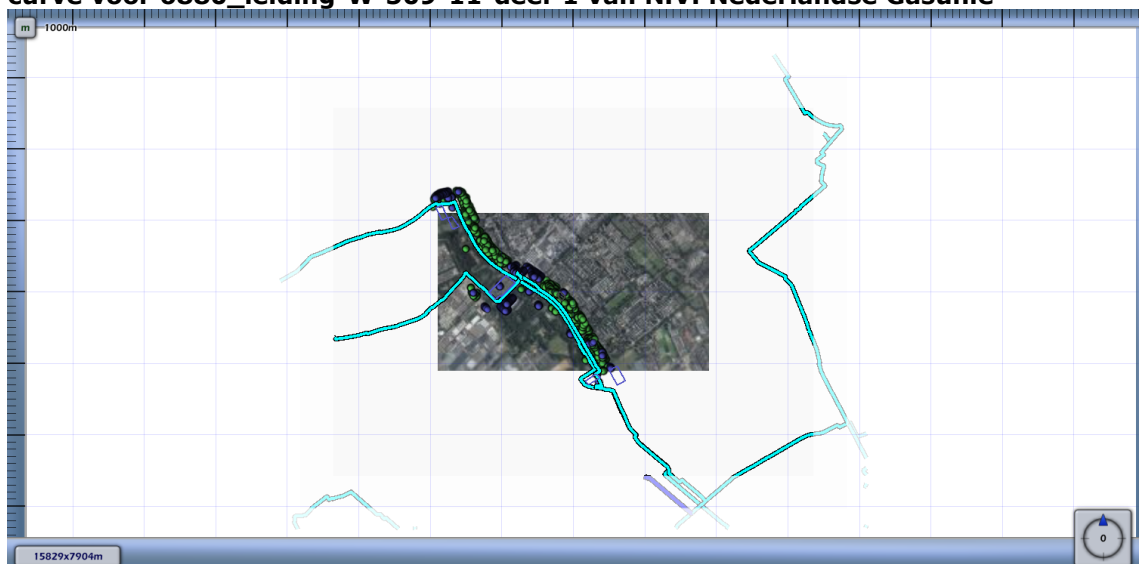
4.10 Figuur 4.10 Groepsrisico screening voor 6880_leiding-W-509-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



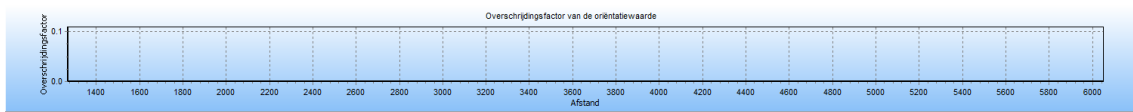
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 0.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.10

Figuur 4.10 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 6880_leiding-W-509-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



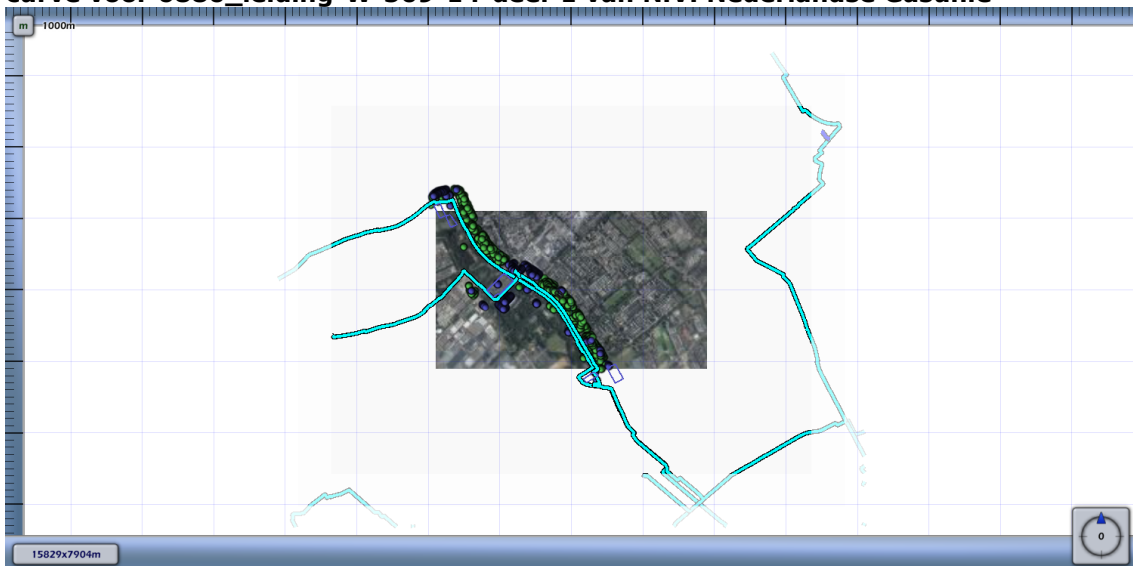
4.11 Figuur 4.11 Groepsrisico screening voor 6880_leiding-W-509-14-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



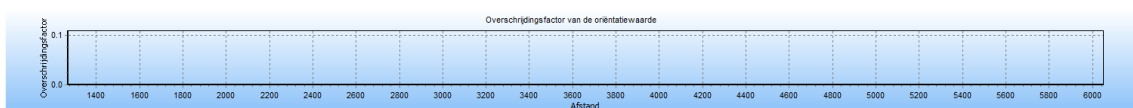
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 4.11

Figuur 4.11 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 6880_leiding-W-509-14-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



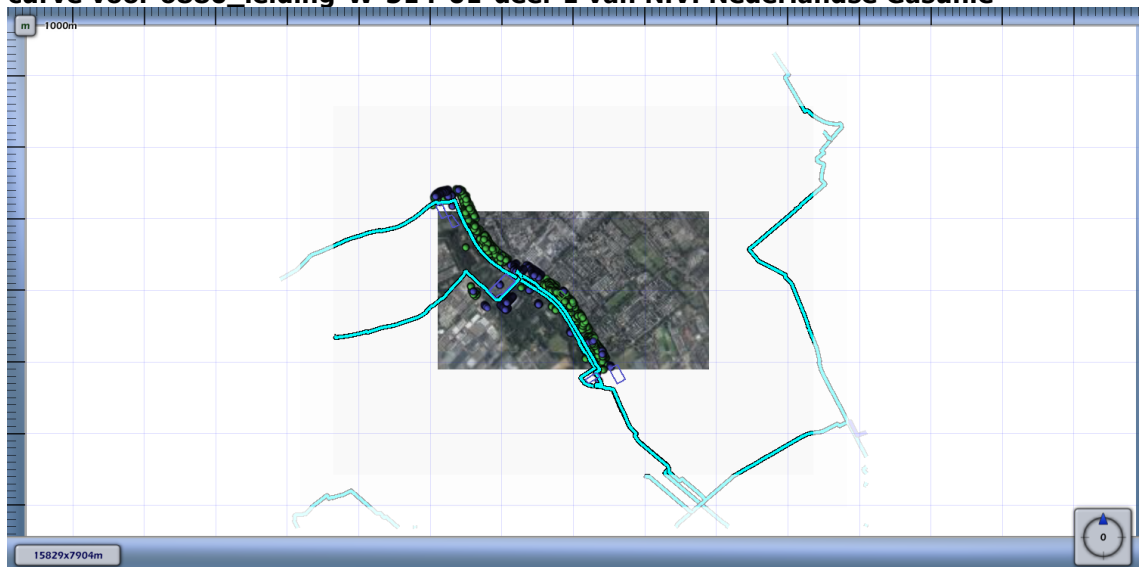
4.12 Figuur 4.12 Groepsrisico screening voor 6880_leiding-W-514-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



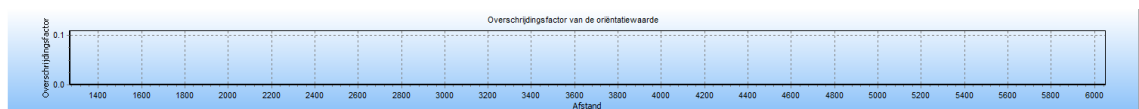
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 0.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.12

Figuur 4.12 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 6880_leiding-W-514-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



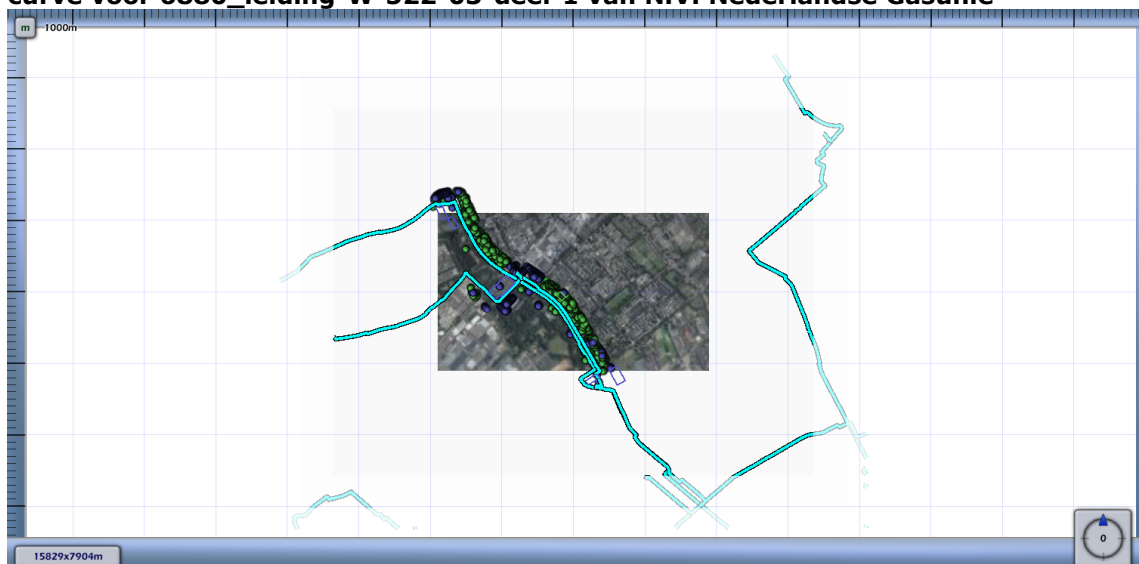
4.13 Figuur 4.13 Groepsrisico screening voor 6880_leiding-W-522-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



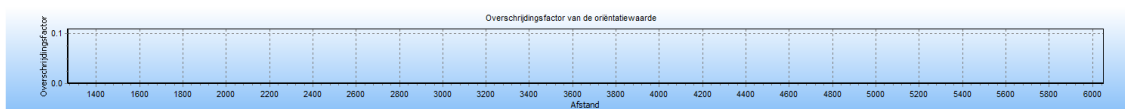
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 0.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.13

Figuur 4.13 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 6880_leiding-W-522-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



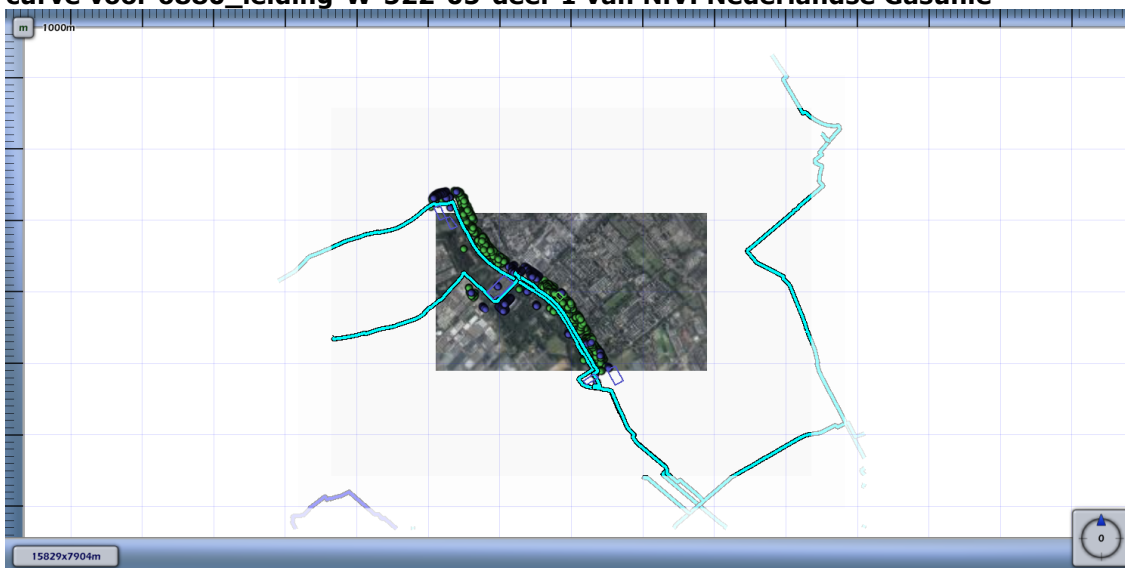
4.14 Figuur 4.14 Groepsrisico screening voor 6880_leiding-W-522-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



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

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 0.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.14

Figuur 4.14 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 6880_leiding-W-522-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



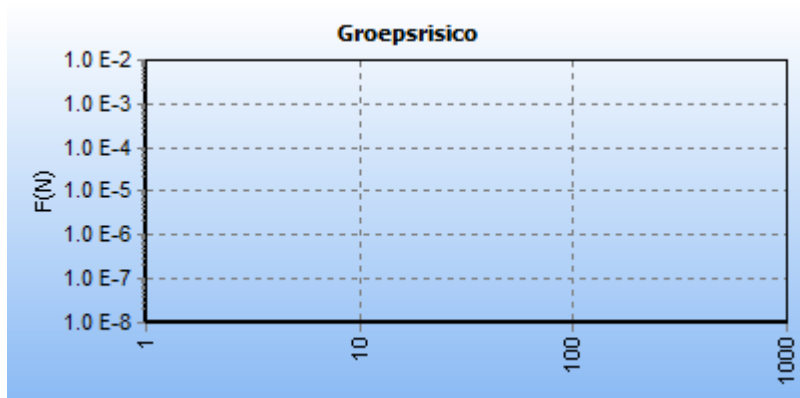
5 FN curves

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

5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 6880_leiding-A-517-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



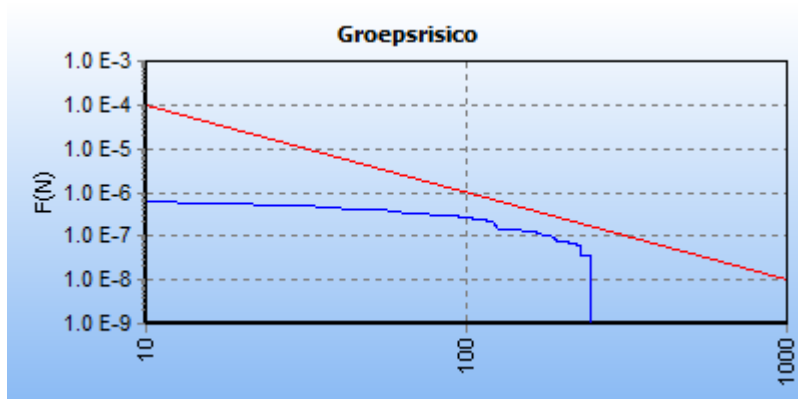
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 6880_leiding-A-517-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



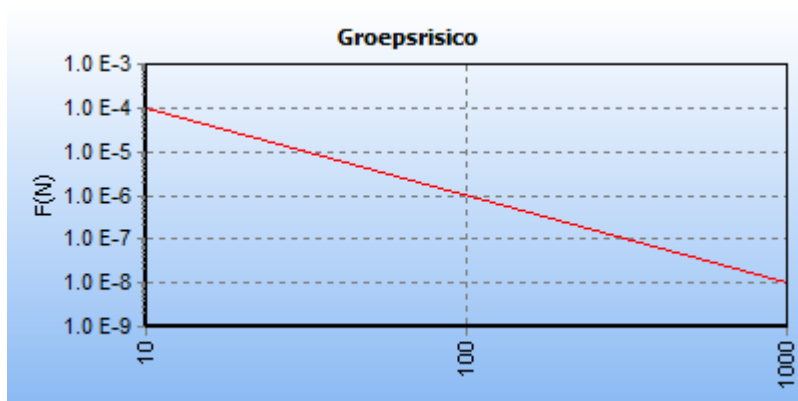
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 6880_leiding-A-517-deel-3 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



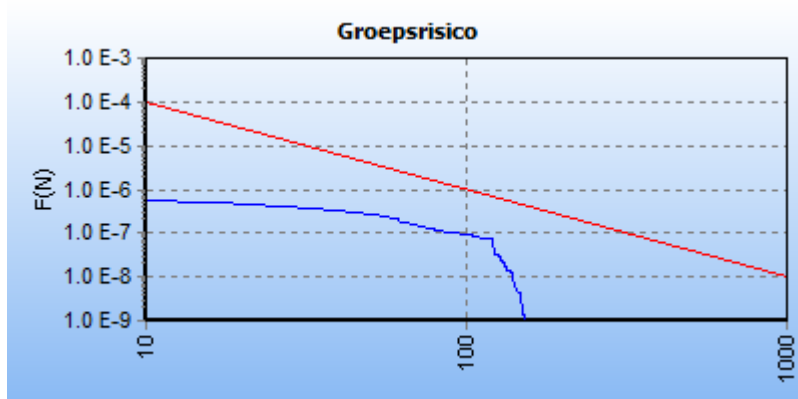
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 6880_leiding-A-617-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 4380.00 en stationing 5380.00



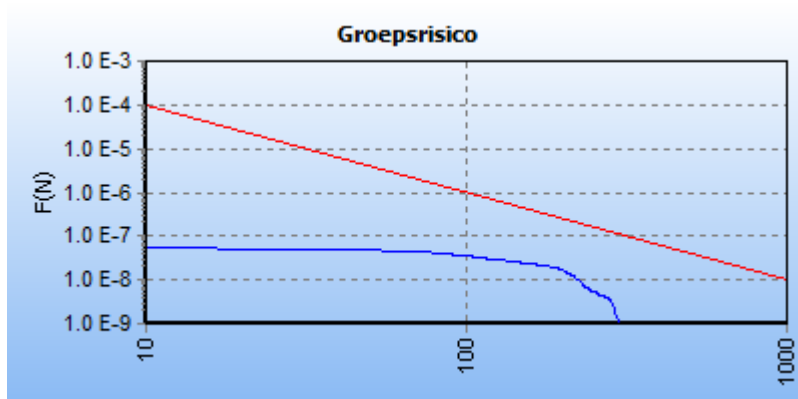
5.5 Figuur 5.5 FN curve voor 6880_leiding-W-509-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1080.00 en stationing 2080.00



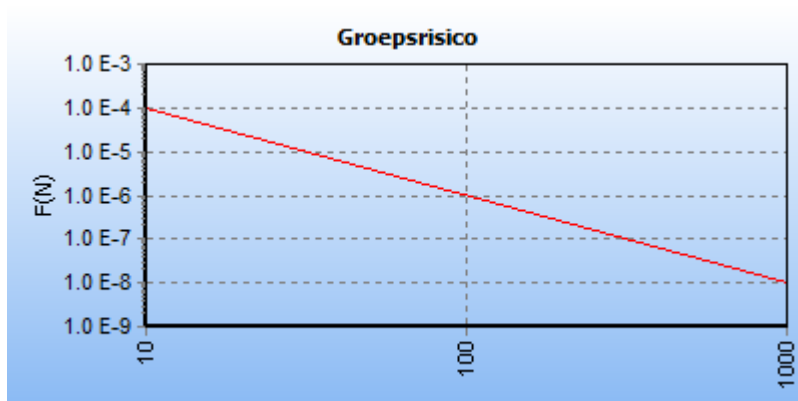
5.6 Figuur 5.6 FN curve voor 6880_leiding-W-509-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2760.00 en stationing 3760.00



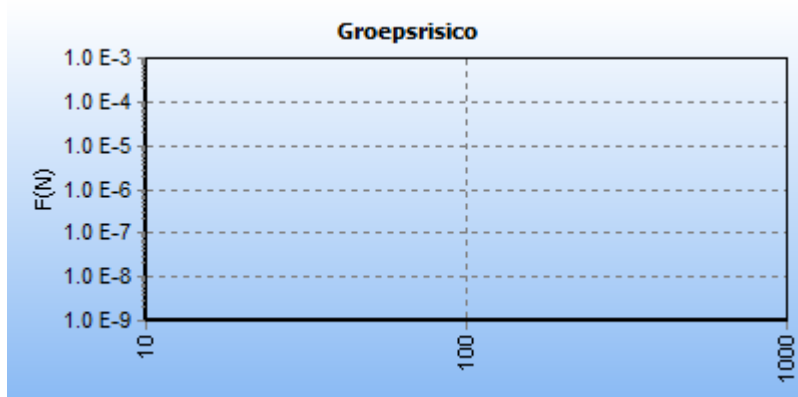
5.7 Figuur 5.7 FN curve voor 6880_leiding-W-509-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 130.00



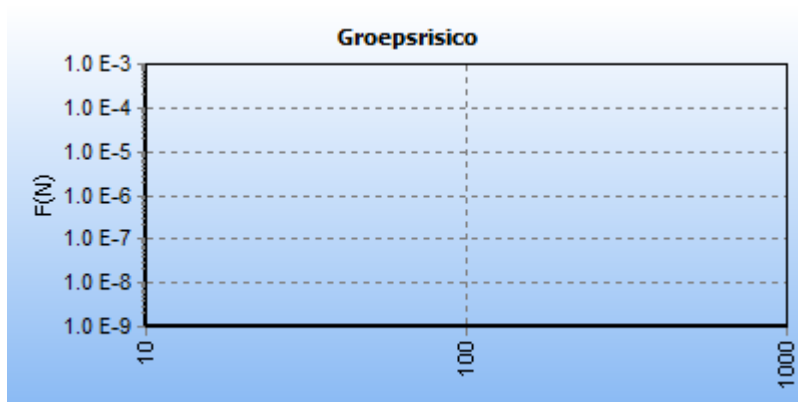
5.8 Figuur 5.8 FN curve voor 6880_leiding-W-509-06-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1270.00 en stationing 2270.00



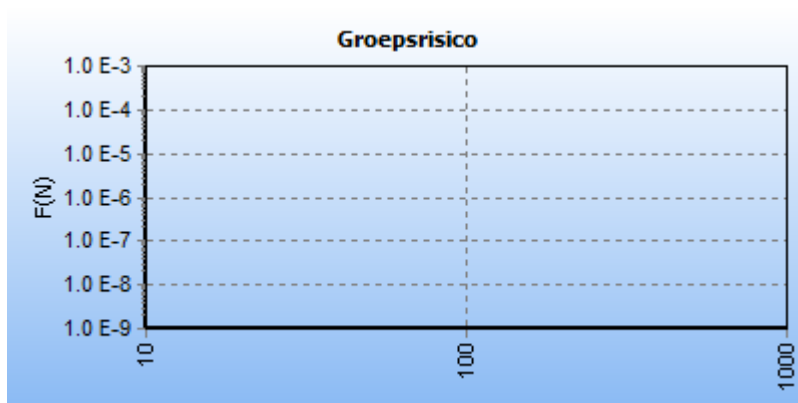
5.9 Figuur 5.9 FN curve voor 6880_leiding-W-509-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



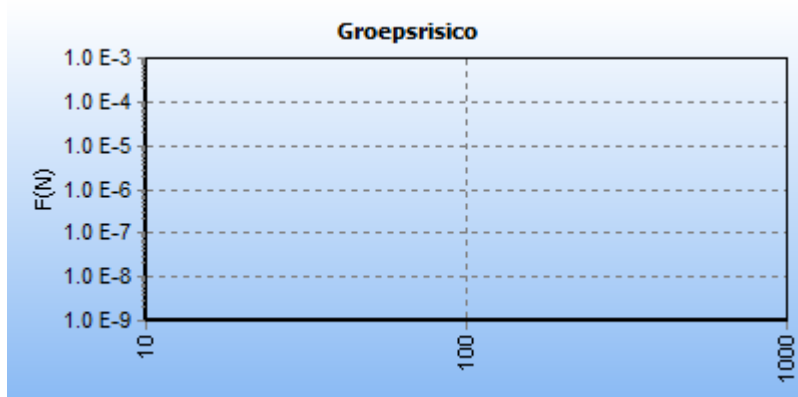
5.10 Figuur 5.10 FN curve voor 6880_leiding-W-509-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



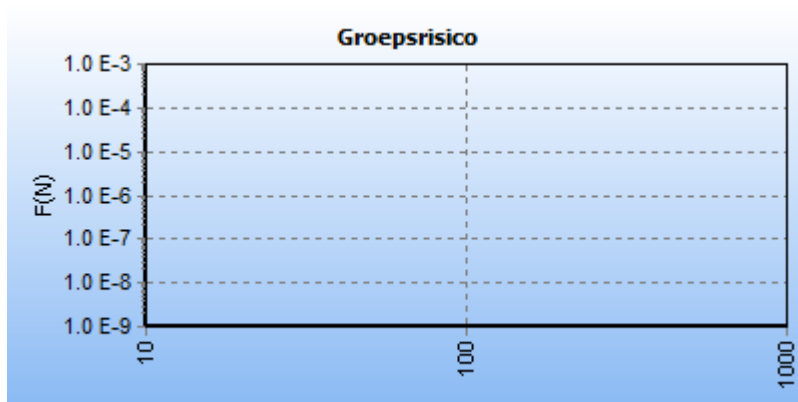
5.11 Figuur 5.11 FN curve voor 6880_leiding-W-509-14-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



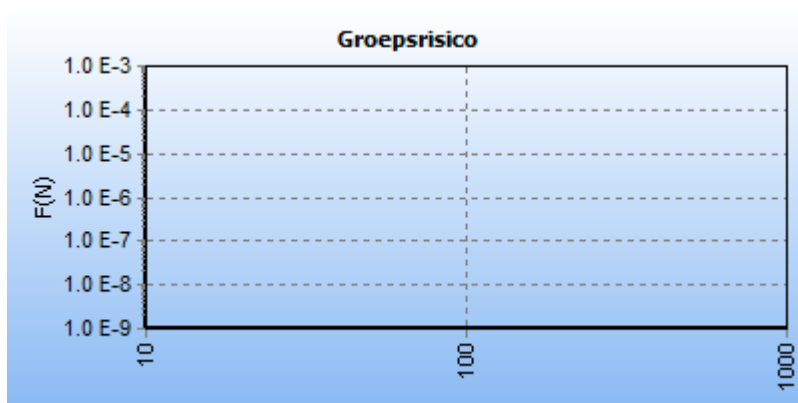
5.12 Figuur 5.12 FN curve voor 6880_leiding-W-514-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



5.13 Figuur 5.13 FN curve voor 6880_leiding-W-522-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



5.14 Figuur 5.14 FN curve voor 6880_leiding-W-522-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



6 Conclusies

Het groepsrisico voor de beide hogedruk aardgasbuisleidingen is in de toekomstige situatie onder de oriëntatiewaarde (OW) gelegen.

7 Referenties

- [1] Handleiding Risicoberekeningen Bevb. Versie 3.1. 1 april 2020.
- [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.