



21520315.R01

Concept

Oude Telgterweg 243/245 in Ermelo – onderzoek externe veiligheid

Schreuder Adviseurs in Putten

datum: 18 augustus 2015

Opdrachtgever: Schreuder Adviseurs
Postbus 195
3880 AD PUTTEN
contactpersoon: De heer J.G. Schreuder

Contactpersoon SPAingenieurs: De heer ir. R. van den Dungen



Klinkenbergerweg 30a
6711 MK Ede
0318 614 383

|
|
|

Oostelijk Bolwerk 9
4531 GP Terneuzen
0115 649 680

|
|
|

www.SPAingenieurs.nl
info@SPAingenieurs.nl

INHOUD

Blz.

1.	Inleiding	3
1.1	Aanleiding en doel	3
1.2	Plangebied	3
1.3	Risicobronnen	3
1.4	Reikwijdte onderzoek en leeswijzer	4
2.	Beleidskader	6
2.1	Plaatsgebonden risico	6
2.2	Groepsrisico	6
2.3	Buisleidingen	7
2.4	Spoorweg	7
2.5	Verantwoordingsplicht	7
3.	Invoergegevens	8
3.1	Interessegebied	8
3.2	Relevante leidingen	8
3.3	Populatie	8
4.	Berekeningen en resultaten	9
4.1	Rekenvarianten	9
4.2	Plaatsgebonden risico	9
4.3	Groepsrisico	9
5.	Verantwoordingsplicht Groepsrisico	12
5.1	Algemeen	12
5.2	Toelichting op onderdelen verantwoording	13
5.3	Maatregelenpakket (concept mogelijke maatregelen)	14
5.4	Aanbevelingen brandweer	14
5.5	Beoordeling groepsrisico	14
6.	Conclusies en aanbevelingen	16

Figuren:

- 1 : Huidige situatie
- 2 : Gewenste toekomstige situatie

Bijlagen:

- 1 : Verantwoording groepsrisico t.a.v. spoor
- 2 : CAROLA berekening huidige situatie
- 3 : CAROLA berekening toekomstige situatie
- 4 : PM

Niets uit deze rapportage mag worden vermenigvuldigd door middel van druk, fotokopiëren, microverfilming of enige andere methode, of worden vrijgegeven aan derden voor bestudering zonder uitdrukkelijke toestemming van de directie van SPA ingenieurs.

1. INLEIDING

1.1 Aanleiding en doel

In opdracht van Schreuder Adviseurs in Putten is een onderzoek externe veiligheid uitgevoerd. De aanleiding voor deze offerte is de toekomstige ontwikkeling bestaande uit de realisatie van twee extra woningen binnen de invloedssfeer van twee hogedruk aardgas buisleidingen. De locatie van het plangebied waar de ontwikkeling zal plaatsvinden is de Oude Telgterweg 243/245 in Ermelo. De ruimtelijke onderbouwing is nodig omdat de plannen niet (geheel) passen binnen het van toepassing zijnde bestemmingsplan.

Doel van het onderzoek externe veiligheid is de eventuele stijging van het groepsrisico te berekenen. Aan de hand hiervan wordt bepaald of de risico's acceptabel zijn op grond van de normen zoals die zijn vastgelegd in de wetgeving, Besluit externe veiligheid buisleidingen en Regeling externe veiligheid buisleidingen.

1.2 Plangebied

1.2.1 Huidige situatie

In figuur 1 is de situering van het plangebied ten opzichte van de buisleidingen opgenomen. In het plangebied staat een vrijstaande woning en deze is agrarisch van aard. Rondom het plangebied zijn boerderijen, woningen, weilanden, campings en bedrijven aanwezig. Ten noorden en zuiden van het plangebied zijn de buisleidingen gelegen.

1.2.2 Toekomstige situatie

De beoogde ruimtelijke ontwikkeling betreft het realiseren van twee extra woningen met ieder een bijgebouw. In figuur 2 is de voorlopige invulling van het plangebied geschetst. De agrarische bestemming komt met het initiatief te vervallen.

1.3 Risicobronnen

Binnen een straal van ongeveer een kilometer is gekeken of er naast de buisleidingen nog andere relevante risicobronnen aanwezig zijn. In tabel 1 en afbeelding 1 zijn de in de ruime omgeving aanwezige risicobronnen aangegeven.

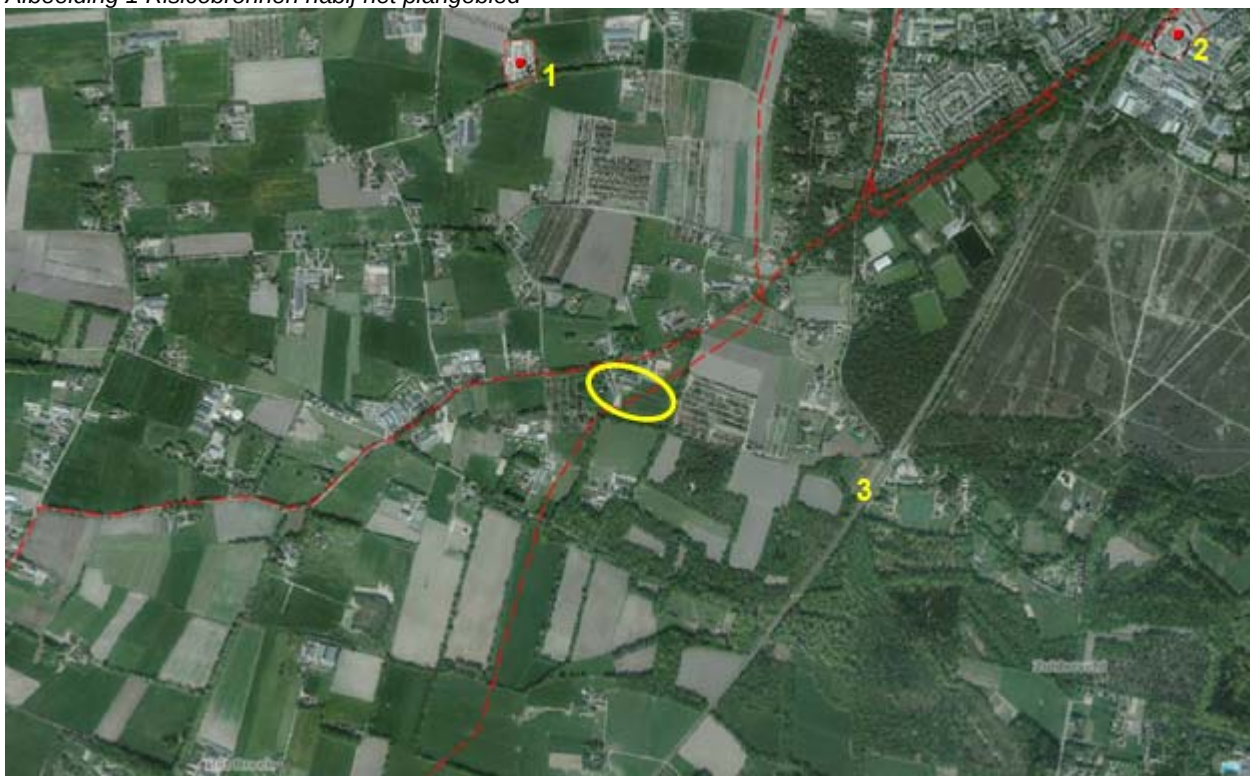
Tabel 1 Risicobronnen nabij het plangebied

	Risicobron		Invloeds- gebied (m)	PR 10 ⁻⁶ contour (m)	Werkelijk af- stand tot het plan (m)	Relevantie
1	Veehouderij- en dienstver- lening W. van Bentum	Propaantank 3.000 liter	190	9	800	niet
2	Meatindustrie	Ammoniak 1.900 kg	niet relevant ¹	35	1600	niet
3	Spoorlijn Amersfoort- Zwolle	Vervoer ge- vaarlijk stoffen	> 4.000	6	570 ²	Ja

¹ Zie noot 4 tabel 3 bijlage 2 van het Revi.

² Dit is de afstand tot de grens van het plangebied tot de werkelijke toekomstige bebouwing is nog verder namelijk 700 meter.

Afbeelding 1 Risicobronnen nabij het plangebied



Er zijn in de directe omgeving van het plangebied geen relevante risicobronnen, zoals uit tabel 1 blijkt, op het spoor en de genoemde buisleidingen na.

1.4 Reikwijdte onderzoek en leeswijzer

De risicostudie beperkt zich wat betreft berekeningen tot de in de inleiding genoemde buisleidingen en is uitgevoerd met het software pakket CAROLA.

Voor het spoor zijn geen berekeningen uitgevoerd, omdat de noodzaak daartoe ontbreekt, want het GR-plafond is conform de tabel in bijlage 2 van de Regeling basisnet 243 meter. Het effect van bevolking op het groepsrisico op grotere afstand dan deze 243 meter is nihil. Om die reden is de spoorlijn voor het plangebied rekentechnisch niet relevant. Op verzoek van de gemeente is het spoor echter wel als risicobron meegenomen in het onderzoek en wel in verband met de verantwoording van het groepsrisico. Dit omdat er door het plan wel meer mensen binnen de invloedssfeer van het spoor komen. In dat verband is een verantwoording van het groepsrisico nodig. Deze verantwoording is door de gemeente aangeleverd en opgenomen in bijlage 1.

CAROLA is een software pakket dat in opdracht van de Nederlandse overheid is ontwikkeld, specifiek ter bepaling van het plaatsgebonden risico en groepsrisico van ondergrondse hogedruk aardgastransportleidingen. Het software pakket genereert automatisch een rapportage. De rapportages voor de verschillende rekenvarianten zijn integraal als bijlage opgenomen.

Het onderhavige rapport vormt een oplegdocument, waarin de achtergronden worden besproken en de resultaten uit de bijlagen worden samengevat en geïnterpreteerd. In hoofdstuk 2 wordt ingegaan op het beleidskader voor buisleidingen. In hoofdstuk 3 worden de invoergegevens van de rekenmodellen toegelicht waarna de rekenresultaten in hoofdstuk 4 worden behandeld. Tot slot worden in hoofdstuk 5 de elementen van de verantwoording behandeld en volgen in hoofdstuk 6 de conclusies en aanbevelingen.

2. BELEIDSKADER

Het beoordelingskader externe veiligheid richt zich op gevaarlijke stoffen en kan naar risico-bron grofweg als volgt ingedeeld worden:

- 1) inrichtingen waar risicovolle activiteiten plaatsvinden
- 2) buisleidingen
- 3) vervoer over weg, water of spoor
- 4) luchtverkeer

In het veiligheidsbeleid wordt gewerkt met afstanden of gebieden. Daarbij zijn twee basis-begrippen van belang, te weten:

- PR-gebied: gebied waar plaatsgebonden risiconormen (PR) gelden en getoetst moeten worden.
- Invloedsgebied: gebied waar beoordeling en verantwoording van het groepsrisico (GR) nodig is.

2.1 Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico (PR) is de kans per jaar dat een persoon dodelijk wordt getroffen door een ongeval, indien deze zich onafgebroken en onbeschermd op een bepaalde plaats zou bevinden. Het PR wordt weergegeven met risicocontouren. Dit zijn lijnen die punten met een zelfde risico met elkaar verbinden op een topografische kaart. Voor het plaatsgebonden risico geldt een grenswaarde voor kwetsbare objecten (b.v. woningen) en een richtwaarde voor beperkt kwetsbare objecten (b.v. bepaalde bedrijfsgebouwen).

De grenswaarde voor het plaatsgebonden risico wordt voor nieuwe (beperkt) kwetsbare objecten gesteld op een niveau van 10^{-6} per jaar. Binnen de 10^{-6} contour mogen geen nieuwe kwetsbare functies mogelijk worden gemaakt.

2.2 Groepsrisico

Het groepsrisico (GR) drukt de kans per jaar uit dat een groep mensen van minimaal een bepaalde omvang overlijdt als direct gevolg van een ongeval in een inrichting waarbij gevaarlijke stoffen betrokken zijn. Het GR voor transport is de kans per jaar per kilometer transportroute dat een groep van tien of meer personen in de omgeving van een transportroute in één keer het dodelijk slachtoffer wordt van een ongeval op die transportroute.

De normen voor het GR hebben een oriënterende waarde (inspanningsverplichting). Indien de oriënterende waarde voor het groepsrisico wordt overschreden, legt dit vaak ook ruimtelijke beperkingen op aan een gebied buiten de 10^{-6} -contour (PR).

Het GR wordt meestal weergegeven in een fN-curve grafiek, waarin op de horizontale as het aantal doden N staat en op verticale as de cumulatieve kans f per jaar op een ongeval waarbij N of meer doden vallen.

2.3 Buisleidingen

Het beleid ten aanzien van hoge druk aardgastransportleidingen is recent herzien. Het Besluit houdende milieukwaliteitseisen externe veiligheid voor het vervoer van gevaarlijke stoffen door buisleidingen (Besluit externe veiligheid buisleidingen, verder Bveb) is op 1 januari 2011 in werking getreden. De normen die door het Bevb worden gehanteerd zijn gelijkgesteld met het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi), zodat eisen voor het plaatsgebonden risico (PR) en regels voor het groepsrisico (GR) gelijk zijn.

2.4 Spoorweg

Het beleid voor vervoer van gevaarlijke stoffen via weg, binnenvaart en spoorweg is opgenomen in het Basisnet. Het Basisnet is een landelijk aangewezen netwerk voor het vervoer van gevaarlijke stoffen. Binnen bepaalde grenzen wordt dit vervoer over weg, binnenwater en spoor gegarandeerd. Het Basisnet heeft betrekking op de Rijksinfrastructuur: hoofdwegen (snelwegen), hoofdwaterwegen (binnenwateren) en hoofdspoorwegen (enkele uitzonderingen daargelaten).

De wetgeving over het Basisnet wordt ook wel "Wet Basisnet" genoemd. De "Wet Basisnet" is een stelsel van wetten en regels die hun oorsprong hebben in verschillende gebieden. Voor het vervoer van gevaarlijke stoffen is de Wet Vervoer Gevaarlijke Stoffen (Wvgs) de belangrijkste wet en die is aangepast aan het Basisnet. Voor ruimtelijke ordening in relatie tot de transportroutes is het Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt) ontstaan. Dit besluit is gebaseerd op de Wet ruimtelijke ordening (Wro) en de Wet milieubeheer. In de Regeling Basisnet is opgenomen waar risicoplafonds liggen langs transportroutes en welke regels er gelden voor ruimtelijke ontwikkeling.

2.5 Verantwoordingsplicht

Voor het GR laat de rijksoverheid toepassing en verantwoording van de veiligheidnorm over aan de lokale en regionale overheid. Het invullen van de verantwoordingsplicht vormt een belangrijk onderdeel bij het opstellen van een bestemmingsplan.

Algemeen geldt dat een verhoging van het groepsrisico of overschrijding van de oriëntatiewaarde een onderbouwing en verantwoording vereist. De verantwoordingsplicht omvat (samengevat) de volgende elementen die beoordeeld moeten worden:

- aanwezige personen in het invloedsgebied;
- verandering van het groepsrisico;
- mogelijkheden tot zelfredzaamheid van de personen binnen het invloedsgebied;
- mogelijkheden van bestrijdbaarheid van een incident of ramp;
- mogelijke alternatieven (voor het ruimtelijk plan);
- mogelijkheden tot risicoreductie.

Op basis van het voorgaande wordt een uitspraak gedaan over de aanvaardbaarheid van het risico dat na alle maatregelen resteert.

3. INVOERGEGEVENS

In dit hoofdstuk wordt een toelichting gegeven op de invoergegevens die in de rekenprogramma's zijn gebruikt, voor zover die door de gebruiker zijn te bepalen.

3.1 Interessegebied

Het onderzoeksgebied dat is geselecteerd voor de op te vragen gegevens is ruim genomen. Dit vanwege de minimaal benodigde leiding- en water/spoorweglengte conform de door de overheid gestelde richtlijnen.

3.2 Relevante leidingen

Uit de gegevens van de risicokaart en de Gasunie is gebleken dat zich direct ten noorden en zuiden van het plangebied buisleidingen voor het transport van aardgas bevinden. Het plan bevindt zich binnen de invloedsgebieden van de buisleidingen.

Aangezien meerdere buisleidingen in het (ruim) geselecteerde onderzoeksgebied aanwezig zijn, komt ook informatie over andere buisleidingen in de automatisch gegenereerde rapportage naar voren. De relevante risicobronnen voor het plangebied hebben als leidingnamen:

- 1969_leiding-N-570-20-deel-1 (N.V. Nederlandse Gasunie) noordelijk gelegen;
- 1969_leiding-A-510-deel-1 (N.V. Nederlandse Gasunie) zuidelijk gelegen.

3.3 Populatie

De hoogte van het groepsrisico wordt naast de ongevalkans bepaald door het aantal potentiële slachtoffers in het invloedsgebied. De personendichtheid is gedefinieerd als het gemiddeld aantal personen per bestemming.

In de huidige situatie is de personendichtheid in de omgeving van het plangebied door middel van de BAG populatieservice bepaald. Deze gegevens zijn daarna geverifieerd met de gegevens van ruimtelijke plannen, BAG viewer en de risicokaart. De populatiegegevens van de huidige situatie is te vinden in de rapportage in bijlage 2.

De toekomstige ontwikkeling is daarna op basis van de planomschrijving ingevoerd. Hierbij is gebruik gemaakt van de kengetallen voor woningen die op 2,4 personen (afgerond op hele personen 3) per woning staan, met voor de nacht een honderd procent aanwezigheid en overdag vijftig procent. Het aantal personen voor de toekomstige ontwikkeling is daarmee afgerond naar boven op hele personen 6. De populatiegegevens van de toekomstige ontwikkeling zijn te vinden in de rapportage in bijlage 2.

4. BEREKENINGEN EN RESULTATEN

4.1 Rekenvarianten

Met het berekeningsmodel CAROLA zijn het plaatsgebonden risico en het groepsrisico bepaald. Er zijn twee varianten berekend, te weten de huidige situatie en de toekomstige situatie zoals in paragraaf 1.2. is aangegeven. Voor de toekomstige situatie is geen doorkijk gegeven voor de lange termijn, aangezien er geen sprake is van voorziene veranderingen in de uitgangspunten van de buisleiding.

De resultaten van de berekeningen voor de huidige situatie zijn opgenomen in bijlage 2 en die voor de toekomstige situatie in bijlage 3. In de volgende paragrafen worden de uitkomsten samengevat en besproken.

4.2 Plaatsgebonden risico

Uit de informatie die is opgenomen in de bijlagen 2 en 3 blijkt dat het plangebied niet binnen de 10^{-6} contour van de buisleiding is gelegen (deze contour is niet aanwezig of ligt op de buisleiding zelf). Dat betekent dat zowel in de huidige als in de toekomstige situatie aan de norm voor het plaatsgebonden risico wordt voldaan. In de ontwerpen wordt namelijk rekening gehouden met de 5 meter vrijwaring aan beide zijde van de buisleidingen en zijn er geen bebouwingen op de leiding gesitueerd.

4.3 Groepsrisico

De afbeeldingen hierna betreffen de zogenaamde FN curven die horen bij de buisleiding ten noorden van het plangebied in de huidige situatie en toekomstige situatie. De rode lijn geeft de oriëntatiewaarde weer en de blauwe lijn het groepsrisico als gevolg van de buisleiding.

4.3.1 Noordelijke buisleiding

Afbeelding 2 FN curve **huidig** noord, geldend ter hoogte van het plangebied (uit CAROLA model geknipt)



De maximale overschrijdingsfactor van deze leiding in de huidige situatie wordt gevonden bij 28 slachtoffers en een frequentie van $1,86\text{E-}07$. De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0,015. Ter hoogte van het plangebied is bij 10 slachtoffers een frequentie $3,15\text{E-}08$ met bijbehorende overschrijdingsfactor van $3,15\text{E-}04$.

Afbeelding 3 FN curve **toekomst** noord, geldend ter hoogte van het plangebied (uit CAROLA model geknipt)

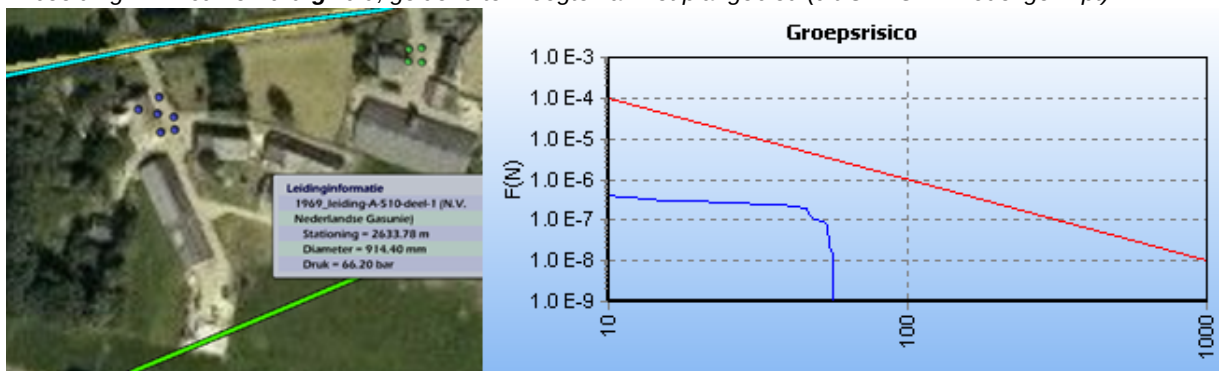


De maximale overschrijdingsfactor van deze leiding na planrealisatie wordt gevonden bij 28 slachtoffers en een frequentie van $1,86E-07$. De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0,015. Ter hoogte van het plangebied is bij 10 slachtoffers een frequentie $5,88E-08$ met bijbehorende overschrijdingsfactor van $5,88E-04$.

De FN curve heeft een kleine verandering in de toekomstige situatie ten opzichte van de huidige situatie. Er treedt door de realisatie van het plan een marginale stijging op van de frequentie van $2,73E-05$ bij een gelijk aantal slachtoffers van 10. De overschrijdingsfactor blijft ruim onder de oriëntatiewaarde.

4.3.2 Zuidelijke buisleiding

Afbeelding 4 FN curve **huidig** zuid, geldend ter hoogte van het plangebied (uit CAROLA model geknipt)



De maximale overschrijdingsfactor van de kilometer leiding nabij het plangebied wordt in de huidige situatie gevonden bij 46 slachtoffers en een frequentie van $1,92E-07$. De maximale overschrijdingsfactor is hierdoor gelijk aan 0,041. Deze waarden zijn gelijk aan de hoogste waarden voor dit tracé.

Afbeelding 5 FN curve **toekomst** zuid, geldend ter hoogte van het plangebied (uit CAROLA model geknipt)



De maximale overschrijdingsfactor van de kilometer leiding nabij het plangebied na realisatie van het plan wordt gevonden bij 46 slachtoffers en een frequentie van $1,92\text{E-}07$. De maximale overschrijdingsfactor is hierdoor gelijk aan 0,041. Deze waarden zijn gelijk aan de hoogste waarden voor dit tracé.

De FN curve heeft een kleine verandering in de toekomstige situatie ten opzichte van de huidige situatie. Er treedt door de realisatie van het plan een marginale stijging op van de frequentie bij het aantal slachtoffers van 10 tot en met 15. De overschrijdingsfactor blijft ruim onder de oriëntatiewaarde.

4.3.3 Algemeen resultaat

Uit het voorgaande en de rapportages, te vinden in de bijlagen 2 en 3, blijkt dat het groepsrisico onder de oriëntatiewaarde blijft.

5. VERANTWOORDINGSPLICHT GROEPSRISICO

5.1 Algemeen

Algemeen geldt dat elke verandering van het groepsrisico een onderbouwing en verantwoording vereist. De verantwoordingsplicht omvat (samengevat) de volgende elementen die beoordeeld moeten worden:

- verandering van het groepsrisico
- mogelijkheden tot zelfredzaamheid van de personen binnen het invloedsgebied
- mogelijkheden van bestrijdbaarheid van een incident of ramp
- mogelijke alternatieven (voor het ruimtelijk plan)
- mogelijkheden tot risicoreductie

Op basis van het voorgaande wordt een uitspraak gedaan over de aanvaardbaarheid van het risico dat na alle maatregelen resteert.

Bij de verantwoording dient de regionale brandweer om advies gevraagd te worden. In de Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico (VROM, 2007) zijn de criteria aangegeven die bij de beoordeling betrokken moeten worden. Daarbij wordt een onderscheid gemaakt tussen procedures in het kader van de Wet milieubeheer (Wm) of de Wet op de ruimtelijke ordening (Wro). In de volgende tabel wordt hiervan een beknopt overzicht gegeven.

	Onderdeel verantwoordingsplicht	Wm	Wro
1	Dichtheid van personen in invloedsgebied - functie-indeling - gemiddelde personendichtheid (totaal en per functie/locatie) - verblijfsduurcorrecties - verschil tussen bestaande en nieuwe situatie	X	X
2	Omvang van het groepsrisico - voor het van kracht worden van het besluit - na het van kracht worden van het besluit - de verandering ten gevolge van het besluit - de ligging ten opzichte van de oriëntatiewaarde	X	X
3	Mogelijke en te nemen maatregelen ter beperking van het risico bij de bron	X	X
4	Mogelijke en te nemen maatregelen ter beperking van het risico in ruimtelijke zin		X
5	Mogelijkheden tot voorbereiden op en bestrijden en beperken van de omvang van een zwaar ongeval - pro-actie - preventie - preparatie - repressie en zelfredzaamheid	X	X
6	Mogelijkheden van personen in het invloedsgebied om zichzelf in veiligheid te brengen	X	X

	Onderdeel verantwoordingsplicht	Wm	Wro
7	Voor- en nadelen van alternatieve ruimtelijke ontwikkelingen met een lager risico		X
8	Mogelijkheden en voorgenomen maatregelen in de nabije toekomst		X
9	Voorschriften die worden verbonden aan het verlenen van een oprichtingsvergunning voor risicovolle bedrijven met invloed op het (plan)gebied		X

Een verantwoordingsplicht is nodig vanwege buisleidingen en een spoorweg in de nabije omgeving van het plangebied. Zoals eerder vermeld is de verantwoording van het groepsrisico vanwege het spoor door de gemeente aangeleverd en opgenomen in bijlage 1. In het onderstaande wordt daarom alleen ingegaan op de verantwoording vanwege de buisleidingen.

5.2 Toelichting op onderdelen verantwoording

In deze paragraaf volgt een beknopte beschrijving van de zaken die voor dit plan relevant zijn voor de verantwoording.

Ad 1 en 2. Personendichtheid en omvang risico

In de rapportages, de bijlagen 2 en 3, zijn de dichtheden van personen binnen het invloedsgebied vermeld. Zoals in paragraaf 4.3.1 van dit rapport is opgenomen blijft voor de noordelijke buisleiding het berekende groepsrisico nagenoeg gelijk. De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding ter hoogte van het plan wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van 5,88E-08. Bij deze buisleiding wordt de oriëntatiewaarde van het groepsrisico niet overschreden.

Zoals in paragraaf 4.3.2 van dit rapport is opgenomen is bij de zuidelijke buisleiding een marginale stijging te zien in de FN-Curve bij N 10 t/m 15 met een maximale stijging van de frequentie van 0,003. Bij de maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding ter hoogte van het plan blijft op 46 en een frequentie van 1,92E-07. Ook ten gevolge van deze buisleiding wordt de oriëntatiewaarde van het groepsrisico niet overschreden.

Ad 3. Maatregelen aan de bron

Bij de bron zijn niet direct maatregelen te treffen door de ontwikkelaar van het plan.

Ad 4. Ruimtelijke maatregelen

Voor het aanbrengen van een afscherming is binnen het voorgestelde plan onvoldoende ruimte dan wel is dit in ruimtelijk opzicht niet mogelijk/wenselijk. Binnen het plangebied kan met de invulling rekening gehouden worden met de vluchtroutes, constructie en te gebruiken materialen. Zorg voor een vluchtroute van de risicobron af. Aan de noordelijke en zuidelijke zijde van het plangebied liggen de buisleidingen. Het is van belang aan beide kanten een vluchtroute te hebben om altijd een mogelijke vluchtroute van het gevaar af te hebben. Dit kan al doormiddel van de juiste positionering van de voor- en achterdeur gerealiseerd worden.

Ad 5. Voorbereiden, bestrijden en beperken van de omvang

Het plangebied is zowel vanuit de oost- als westzijde voor de hulpdiensten goed bereikbaar het plangebied zelf is met een erf ingang te betreden. Aandacht kan worden besteed aan mogelijkheden van betreding via naastgelegen percelen.

Voor de gebouwen in het plan kunnen bouwtechnische maatregelen worden genomen. Zo valt te denken aan het gebruik van hittebestendig en/of hittewerend materiaalgebruik, zoals bijzondere beglazing die de extra druk aan kan.

Ad 6. Zelfredzaamheid

Het plan is in hoofdzaak bestemd voor personen die in staat zijn zichzelf te redden. Bij een evacuatie zijn zij zonder verdere hulp in staat zich in veiligheid te brengen.

Ad 7. Alternatieven

Alternatieve wijzen van inrichting van het plangebied leiden niet tot een verandering van het groepsrisico ten opzichte van het nu beoogde plan. Het groepsrisico is relatief laag en ook de stijging van het groepsrisico is marginaal.

Ad 8. mogelijkheden en maatregelen

Goede voorlichting en bouw conform het Bouwbesluit met aandacht voor vluchtroutes. Eventueel zijn de bouwtechnische maatregelen zoals deze bij punt 5 staan genoemd een optie.

Ad 9. Voorschriften

Niet van toepassing.

5.3 Maatregelenpakket (concept mogelijke maatregelen)

Deze worden in deze conceptrapportage als optie gegeven:

- 1. De beoogde bewoners wordt geadviseerd zich bewust te zijn van goede vluchtwegen en noodplannen en dit eventueel te oefenen.*
- 2. Het gemeentelijk risicocommunicatie plan wordt geactualiseerd en toegesneden op de nieuwe situatie in het plangebied.*
- 3. Bouwkundig rekening houden met drukgolf en warmte straling.*
- 4. Bouwkundig rekening houden met vluchtroutes t.a.v. de risicobron.*
- 5. (eventuele aanvullingen vanuit het advies van de brandweer).*

5.4 Aanbevelingen brandweer

Door het in procedure brengen van deze groepsrisicoverantwoording en het treffen van de hierboven genoemde maatregelen wordt beoogd aan de adviezen van de brandweer te voldoen. *Het advies van de brandweer wordt verwerkt in de definitieve rapportage en integraal in de bijlage 4 opgenomen.*

5.5 Beoordeling groepsrisico

De in de vorige paragraaf genoemde maatregelen zijn haalbaar en in de tijd gezien realiseerbaar bevonden. Ook wat betreft afdwingbaarheid zijn de maatregelen realistisch. In de beoordeling van het groepsrisico zijn alle maatregelen daarom meegewogen.

Via de kleuren rood, geel en groen is het resultaat van de kwalitatieve herbeoordeling gevisualiseerd. De kleuren komen respectievelijk overeen met een negatieve, neutrale en positieve score.

Criterium	Toelichting
Ligging GR t.o.v. de oriëntatiewaarde	Zoals in paragraaf 4.3 is te zien dat de GR curves voor beide situaties ruim onder de oriëntatiewaarde vallen.
Toename van het GR t.o.v. de nulsituatie	In paragraaf 4.3.1 en 4.3.2 is te zien dat het GR, voor zowel de noordelijke als zuidelijke buisleiding als gevolg van de planrealisatie marginaal toeneemt.
Mogelijkheden van zelfredzaamheid	De vluchtroute kan goed van de risicobron af worden geleid. Indien de bebouwing voldoende bescherming biedt kan iedereen zelfstandig het gebied verlaten en/of geëvacueerd worden.
Mogelijkheden van hulpverlening	Het plangebied is goed bereikbaar voor de hulpdiensten vanuit oostelijke en westelijke richting. De enige en noordelijke erfopgang is goed en mogelijkheden bestaan via naastgelegen percelen.
Nut en noodzaak van de ontwikkeling	Nut is het voorzien in woningen, in het bijzonder van dit type, waar vraag naar is.
Tijdaspect	De eventueel te treffen maatregelen zullen gelijktijdig met de ontwikkeling en het gebruik van het plan worden doorgevoerd. Het tijdaspect speelt daardoor geen (negatieve) rol in de beoordeling van de risico's.
Handhaafbaarheid	Niet van toepassing
Potentiële gewonden	Na uitvoering van het plan en genoemde maatregelen zijn de mogelijkheden voor hulpverlening goed.
Uitgestelde slachtoffers	Met de genoemde maatregelen zijn de mogelijkheden voor zelfredzaamheid en hulpverlening ruim voldoende.

De voorgaande beoordeling (na het treffen van maatregelen) levert een neutraal tot positief beeld op, als de planinrichting wel overwogen wordt uitgevoerd met de in acht neming van de risico's en effecten, wat betreft het groepsrisico voor het plan.

6. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

Samenvattend wordt op basis van het uitgevoerde onderzoek externe veiligheid voor de ontwikkeling aan de Oude Telgterweg 243/245 in Ermelo het volgende geconcludeerd:

1. Het plaatsgebonden risico voldoet in alle situaties aan de norm en vormt geen belemmering voor de planontwikkeling.
2. Het groepsrisico blijft na planrealisatie in alle situaties onder de oriëntatiewaarde.
3. De realisatie van het plan leidt enkel ten aanzien van het vervoer van gevaarlijke stoffen per buisleiding (gasleiding Gasunie) en over het spoor tot een verandering van het groepsrisico. Voor de buisleiding is een marginale verandering gevonden en voor het spoor geldt dat de verandering verwaarloosbaar klein is. Omdat er als gevolg van het vervoer van gevaarlijke stoffen per buisleiding en per spoor sprake is van een respectievelijke lichte en verwaarloosbaar kleine toename van het groepsrisico, bestaat de verplichting het groepsrisico te verantwoorden.

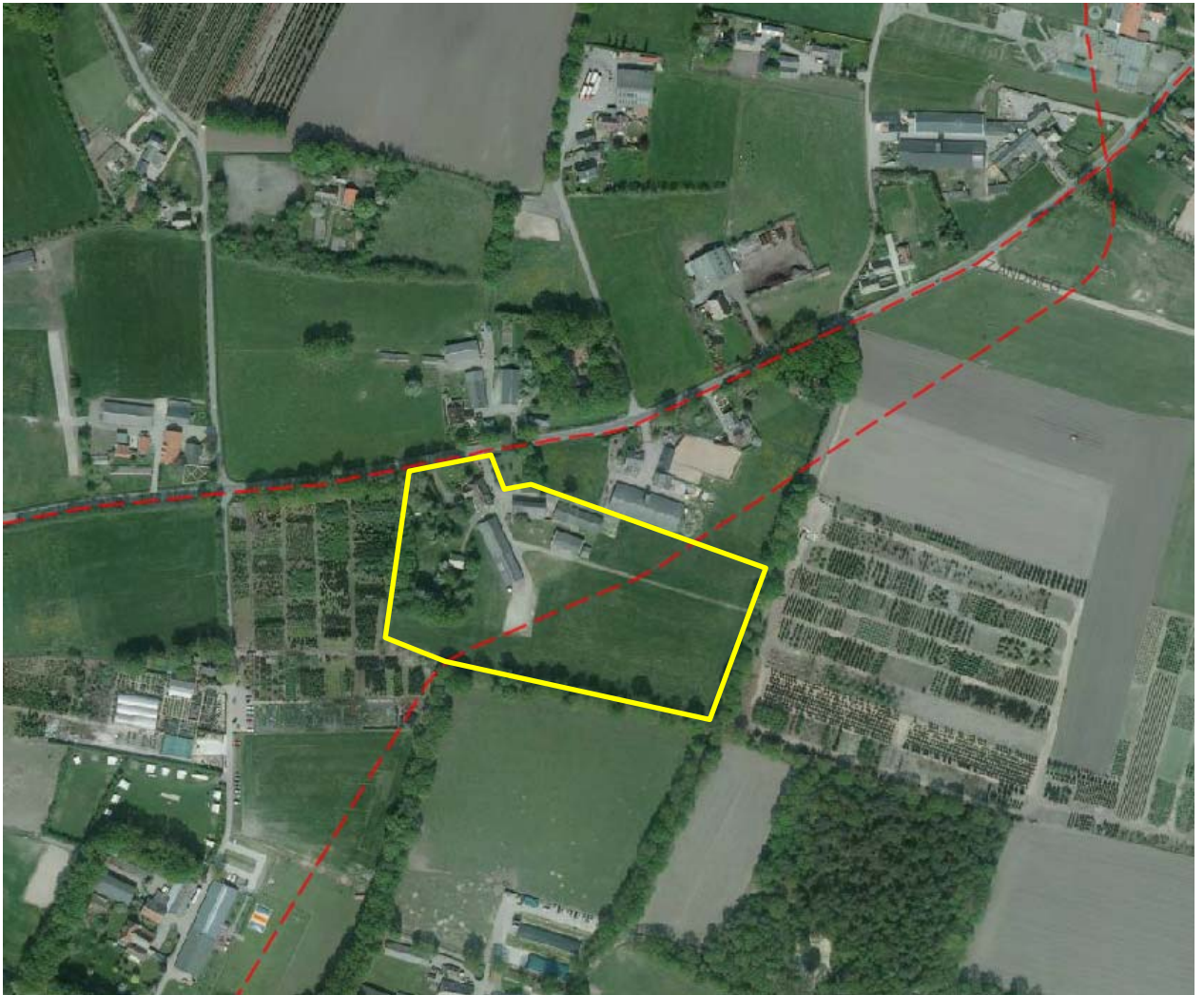
Aanbevolen wordt, ten behoeve van de verantwoording van het groepsrisico, deze rapportage met het verzoek om advies via de gemeente, aan de regionale brandweer toe te zenden.

SPA ingenieurs

De heer Ir. R.J.P. Henderickx

De heer ir. R. van den Dungen

HUDIGE SITUATIE



Globaal geel omlijnd het plangebied met de buisleidingen rood onderbroken lijnen.

GEWENSTE TOEKOMSTIGE SITUATIE



VERANTWOORDING GROEPSRISICO t.av. het SPOORTRAJECT PUTTEN-HATTEM ter hoogte van het plangebied

Op basis van het Bevt dient voor een ruimtelijk besluit buiten de 200 meter vanaf de transportroute ingegaan te worden op:

- De mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp op die weg, spoorweg of dat binnenwater.
- De mogelijkheden voor personen om zich in veiligheid te brengen indien zich op die weg, spoorweg of dat binnenwater een ramp voordoet. Dit is alleen van toepassing op nog niet aanwezige (beperkt) kwetsbare objecten.

Daarnaast stelt het Bevt dat de Veiligheidsregio in de gelegenheid gesteld moet worden om advies uit te kunnen brengen over de mogelijkheden van de bestrijdbaarheid en zelfredzaamheid.

Uit de notitie 'VGR voor standaard externe veiligheidssituaties' blijkt dat wanneer een ruimtelijk besluit buiten de 200 meter zone van een transportroute ligt en het besluit geen objecten toestaat voor verminderd zelfredzame personen, er sprake is van een standaard externe veiligheidssituatie. Voor deze situaties wordt de onderstaande verantwoording van het groepsrisico gehanteerd.

Maatgevende scenario's

De maatgevende scenario's voor de mogelijkheden voor de bestrijdbaarheid en zelfredzaamheid waarbij het plangebied binnen het invloedsgebied van brandbare gassen en toxische vloeistoffen/gassen ligt is een wolkbrandexplosie en een toxische wolk. Onderstaand is vanuit deze scenario's ingegaan op de mogelijkheden voor de bestrijdbaarheid en zelfredzaamheid.

De mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp

Bij een calamiteit zal de brandweer zich inzetten om effecten ten gevolge van het incident te beperken of te voorkomen. Deze inzet zal voornamelijk plaatsvinden bij de bron. De brandweer richt zich dan niet direct op het bestrijden van effecten in of nabij het plangebied. Eventuele secundaire branden in het plangebied kunnen met behulp van de primaire bluswatervoorzieningen worden bestreden door de brandweer. De mogelijkheden voor bestrijdbaarheid worden daarom niet verder in beschouwing genomen.

De mogelijkheden voor personen om zich in veiligheid te brengen

Bij een calamiteit is het belangrijk dat de aanwezigen in het plangebied worden geïnformeerd hoe te handelen bij een incident. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van de zogenaamde waarschuwings- en alarmeringspalen (WAS-palen) of NL-alert. Bij een scenario waarin toxische stoffen vrijkomen, is het advies om te schuilen in een gebouw, waarvan ramen, deuren en ventilatie gesloten kunnen worden. Bij een wolkbrandexplosie scenario is het advies om te vluchten van de risicobron af.

Conclusie

Op basis van de hierboven genoemde overwegingen kan worden geconcludeerd dat er voldoende mogelijkheden voor de bestrijdbaarheid en zelfredzaamheid zijn. Dit betekent dat er geen nadere eisen aan het plan worden gesteld in het kader van het milieuaspect externe veiligheid in relatie tot het vervoer van gevaarlijke stoffen over het spoortraject Putten-Hattem.

CAROLA BEREKENING HUIDIGE SITUATIE

Kwantitatieve Risicoanalyse 21520315 Oude Telgterweg huidige situatie

Door:
SPAingenieurs (RvdD)

Inhoud

1 Inleiding	4
2 Invoergegevens	6
2.1 Interessegebied	6
2.2 Relevante leidingen.....	6
2.3 Populatie.....	8
3 Plaatsgebonden risico.....	10
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 1969_leiding-A-510-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	10
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 1969_leiding-N-570-16-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	11
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 1969_leiding-N-570-18-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	11
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 1969_leiding-N-570-20-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	12
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 1969_leiding-N-570-26-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	12
3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor 1969_leiding-N-570-28-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	13
3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor 1969_leiding-N-570-45-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	13
4 Groepsrisico screening	15
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 1969_leiding-A-510-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	15
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 1969_leiding-N-570-16-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	16
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 1969_leiding-N-570-18-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	16
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 1969_leiding-N-570-20-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	17
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 1969_leiding-N-570-26-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	18
4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor 1969_leiding-N-570-28-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	19
4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor 1969_leiding-N-570-45-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	20
5 FN curves.....	22
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 1969_leiding-A-510-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2070.00 en stationing 3070.00.....	22
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 1969_leiding-N-570-16-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	22
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 1969_leiding-N-570-18-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	23
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 1969_leiding-N-570-20-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1060.00 en stationing 2060.00	23

5.5 Figuur 5.5 FN curve voor 1969_leiding-N-570-26-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	23
5.6 Figuur 5.6 FN curve voor 1969_leiding-N-570-28-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00	24
5.7 Figuur 5.7 FN curve voor 1969_leiding-N-570-45-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 730.00.....	24
6 Referenties.....	25

1 Inleiding

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

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

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

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

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

2 Invoergegevens

De risicoberekeningen die in dit rapport zijn beschreven zijn uitgevoerd met CAROLA versie 1.0.0.52. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.3. De berekeningen zijn uitgevoerd op 14-08-2015.

Dit project is opgeslagen onder de naam C:\CAROLA projecten\21520315 Ermelo Schreuder\21520315 huidige situatie.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 10-08-2015.

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

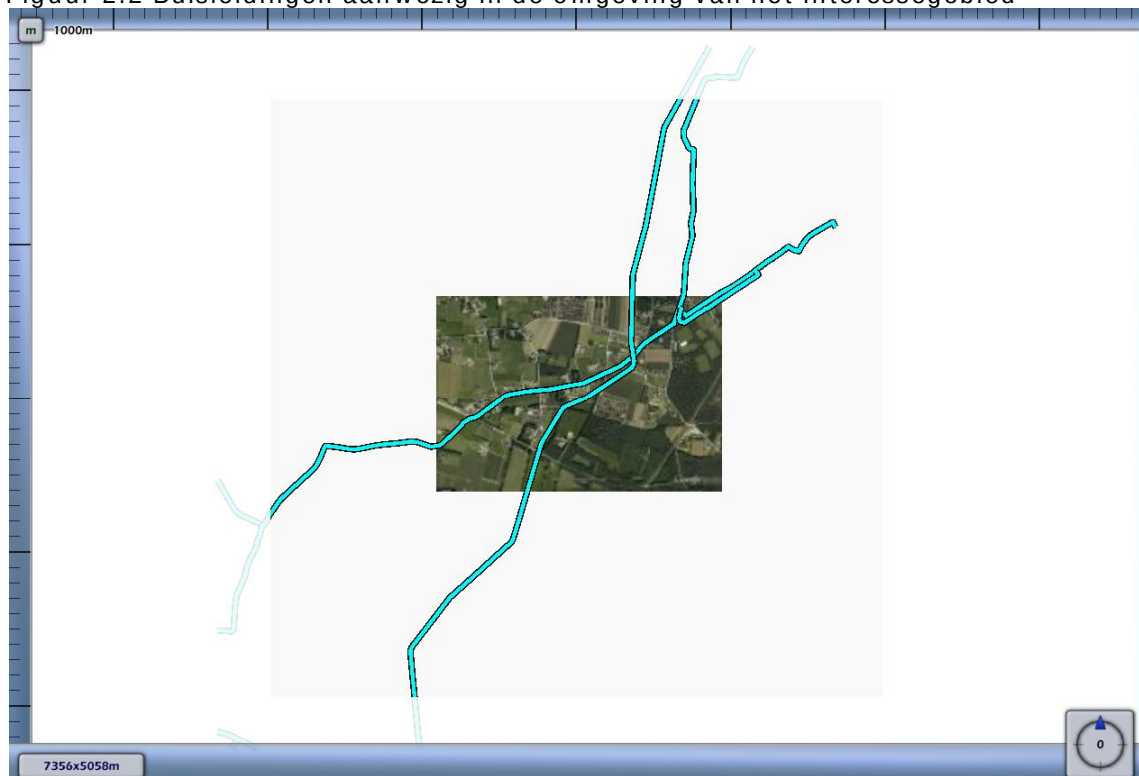
Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	1969_leiding-A-510-deel-1	914.40	66.20	27-07-2015

N.V. Nederlandse Gasunie	1969_leiding- N-570-16- deel-1	114.30	40.00	27-07-2015
N.V. Nederlandse Gasunie	1969_leiding- N-570-18- deel-1	219.10	40.00	27-07-2015
N.V. Nederlandse Gasunie	1969_leiding- N-570-20- deel-1	316.00	40.00	27-07-2015
N.V. Nederlandse Gasunie	1969_leiding- N-570-26- deel-1	108.00	40.00	27-07-2015
N.V. Nederlandse Gasunie	1969_leiding- N-570-28- deel-1	108.00	40.00	27-07-2015
N.V. Nederlandse Gasunie	1969_leiding- N-570-45- deel-1	168.30	40.00	27-07-2015

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 verstrekt is

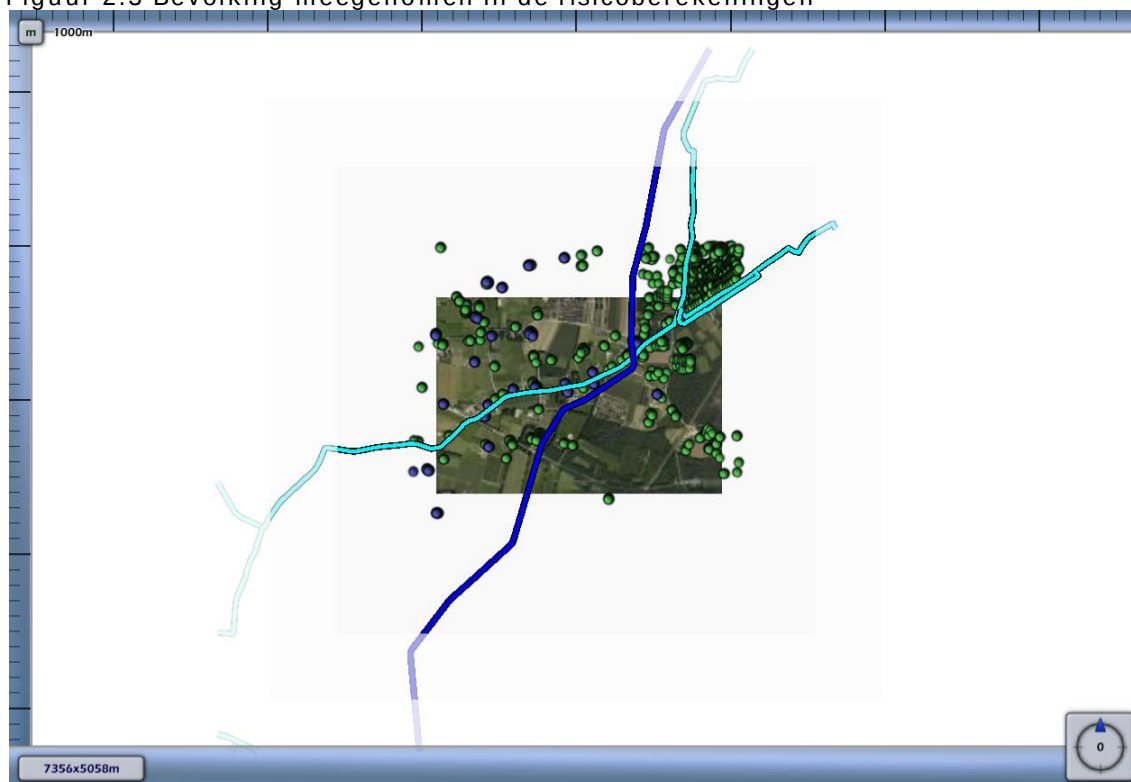


Voor de in bovenstaande tabel opgenomen leidingen zijn geen risico mitigerende maatregelen verdisconteerd in de bijbehorende risicoberekeningen.

2.3 Populatie

De ingevoerde populatie is weergegeven in figuur 2.3

Figuur 2.3 Bevolking meegenomen in de risicoberekeningen



Populatietype	Polygoonpunten	Populatiepolygoon
Wonen		
Werken		
Evenement		

Populatiepolygonen

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

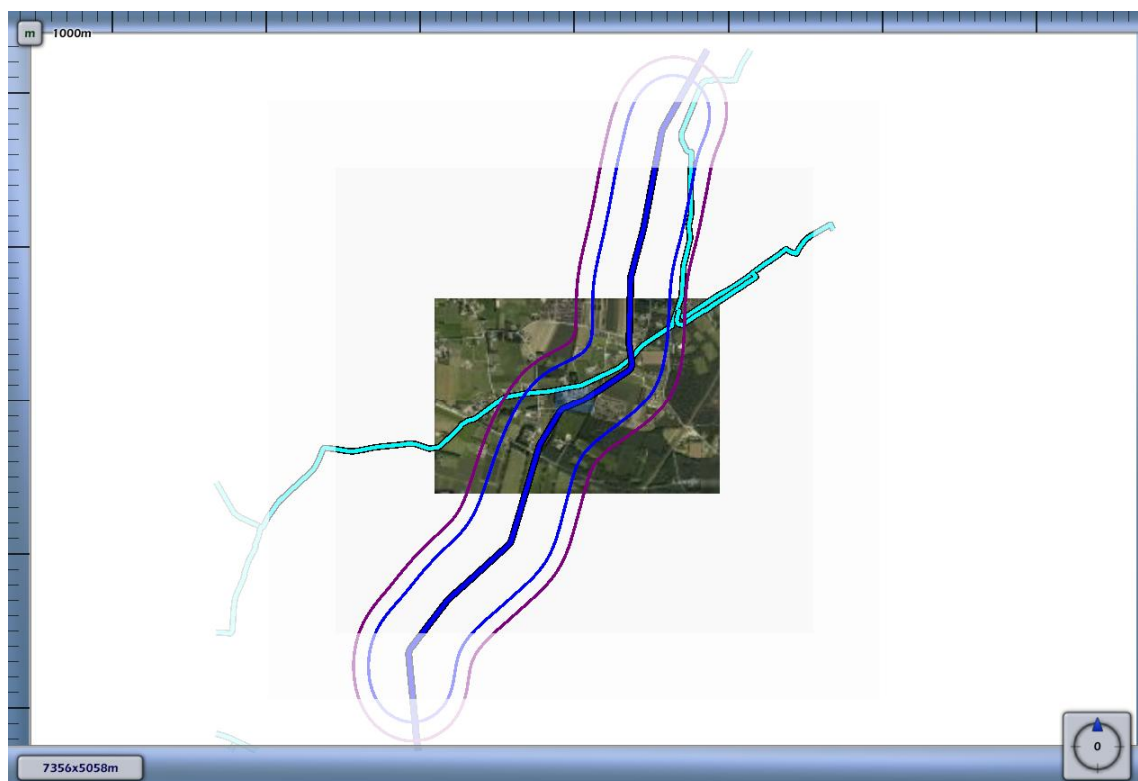
Populatiebestanden

Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Wonen	239	100/ 80/ 100/ 100/ 100/ 100
industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	59	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt	Werken	7	
wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	1324	50/ 100/ 50/ 1/ 100/ 100

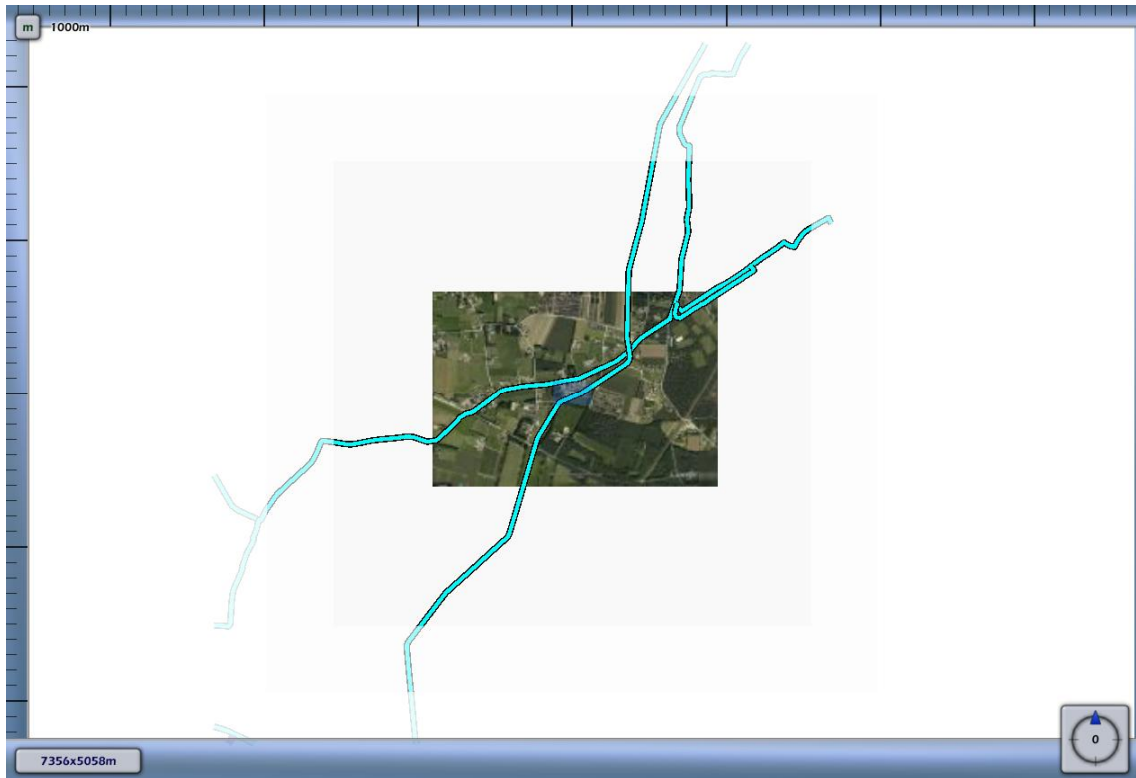
3 Plaatsgebonden risico

Voor de in voorgaande hoofdstuk genoemde leidingen is het plaatsgebonden risico bepaald. Voor elk van de leidingen wordt het plaatsgebonden risico weergegeven als iso-risicocontouren op een achtergrondkaart.

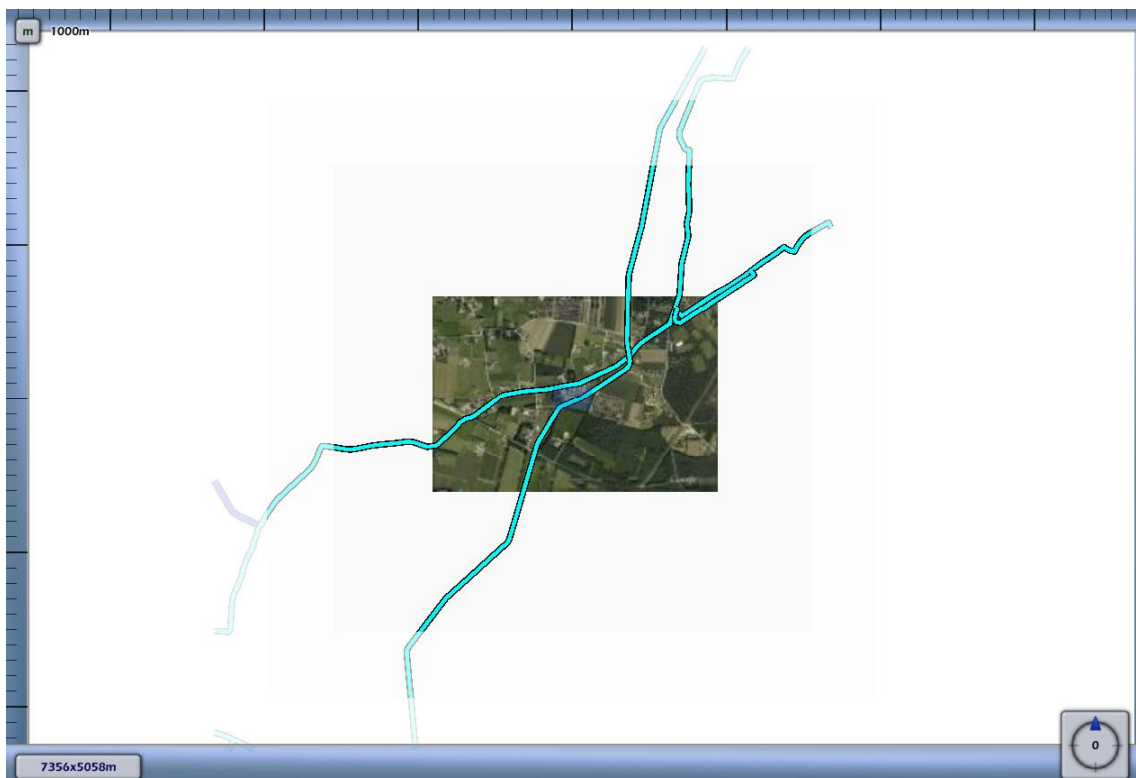
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 1969_leiding-A-510-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



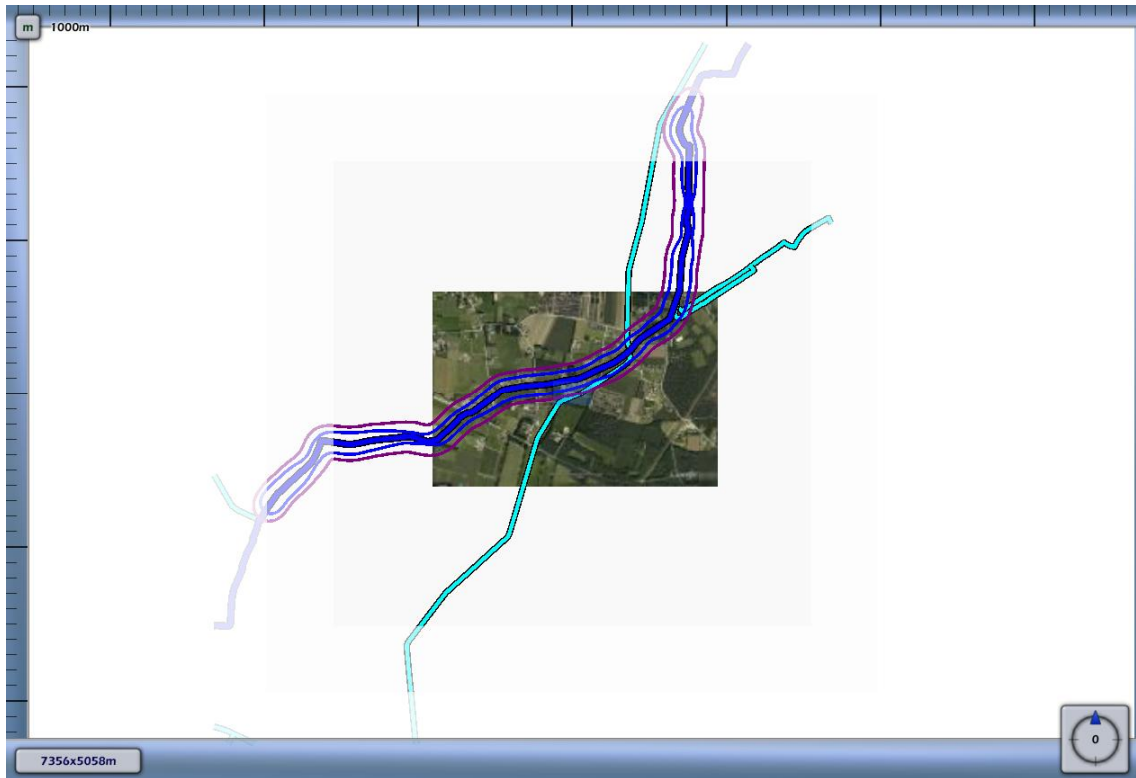
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 1969_leiding-N-570-16-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



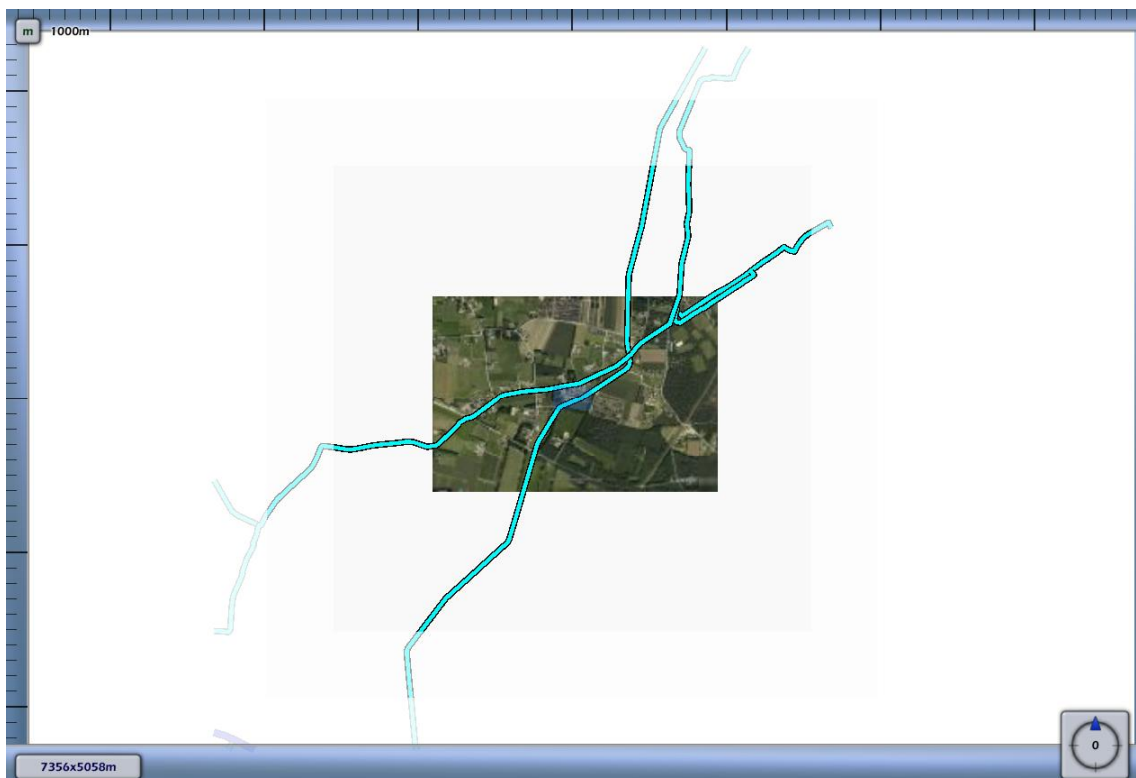
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 1969_leiding-N-570-18-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



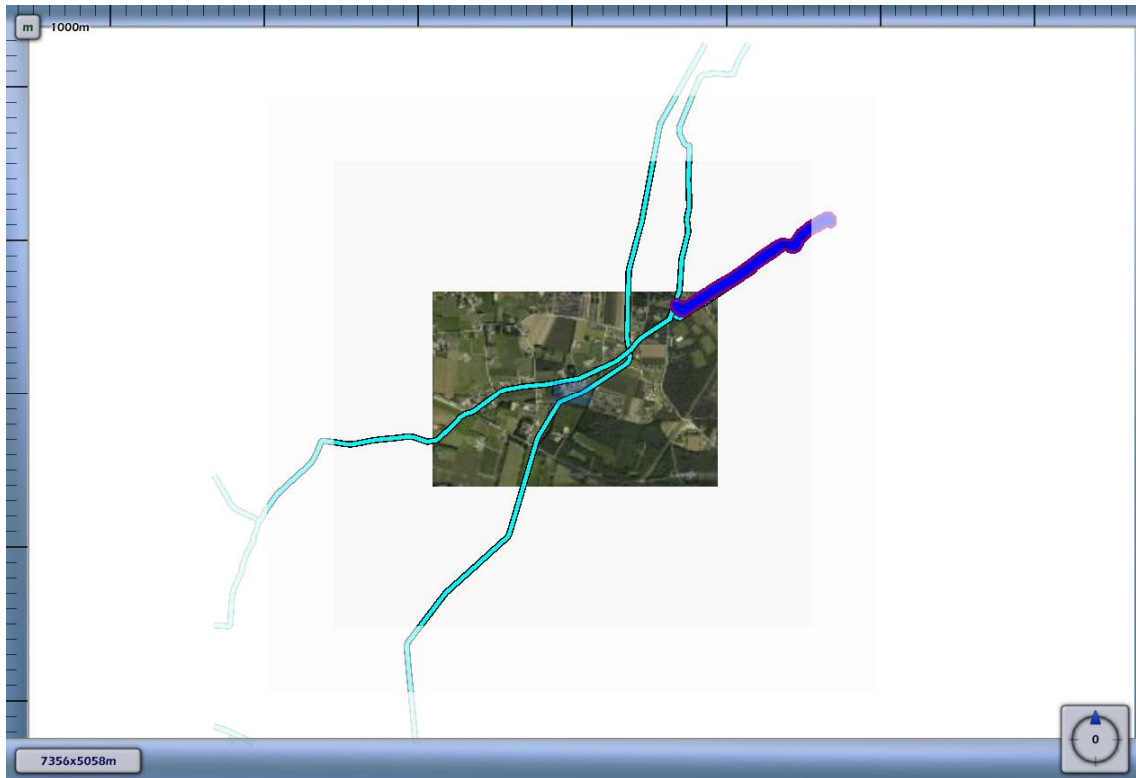
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 1969_leiding-N-570-20-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



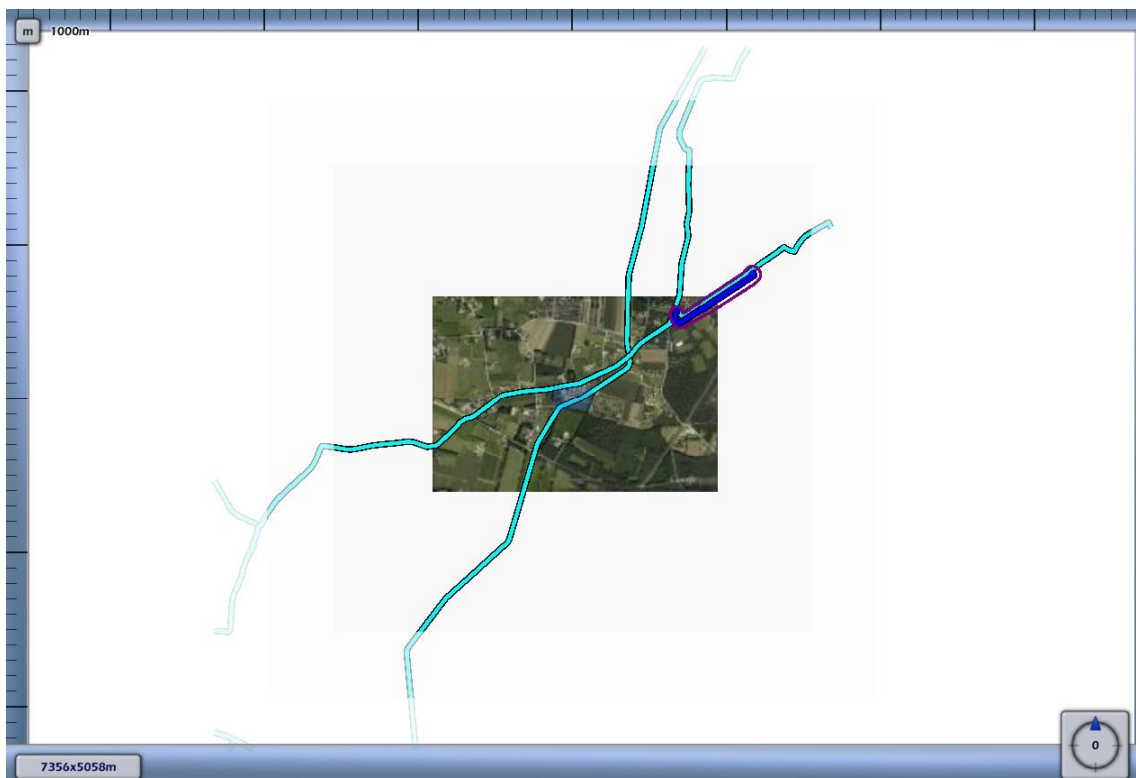
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 1969_leiding-N-570-26-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor 1969_leiding-N-570-28-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor 1969_leiding-N-570-45-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



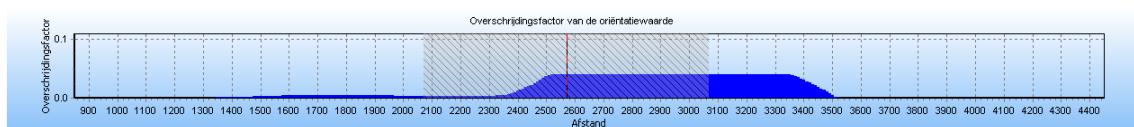
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

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.

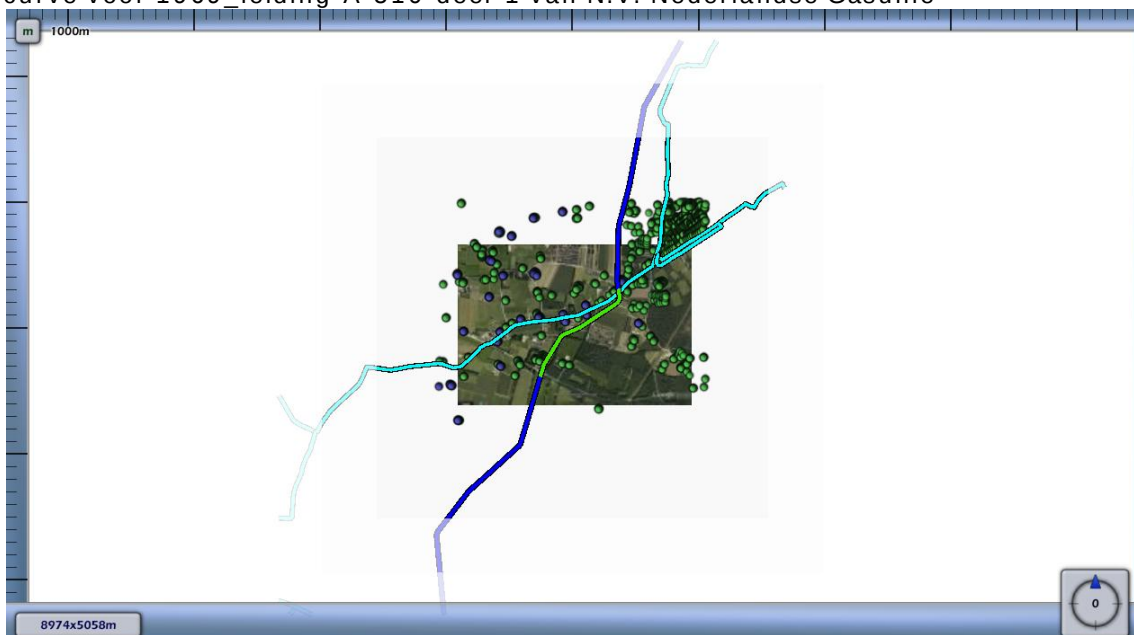
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 1969_leiding-A-510-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



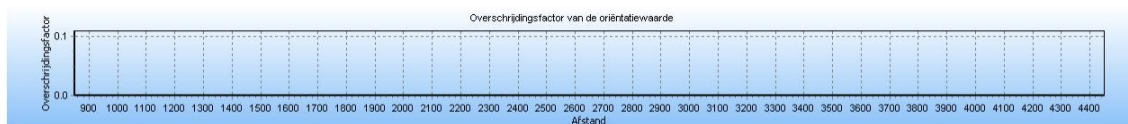
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 46 slachtoffers en een frequentie van $1.92E-007$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.041 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 2070.00 en stationing 3070.00. 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 1969_leiding-A-510-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



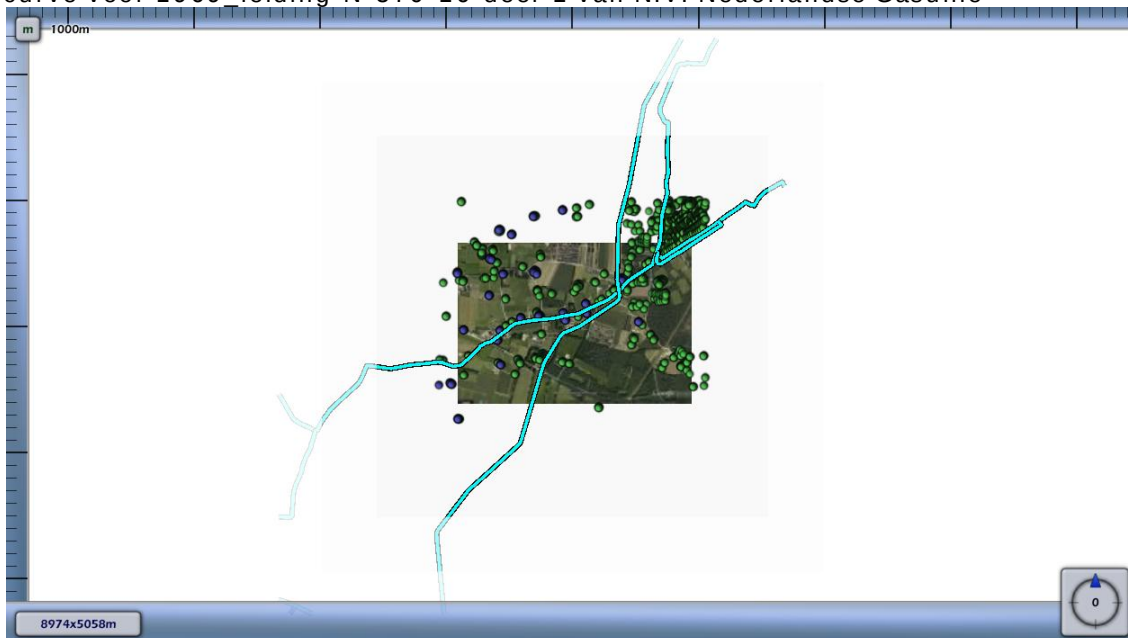
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 1969_leiding-N-570-16-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



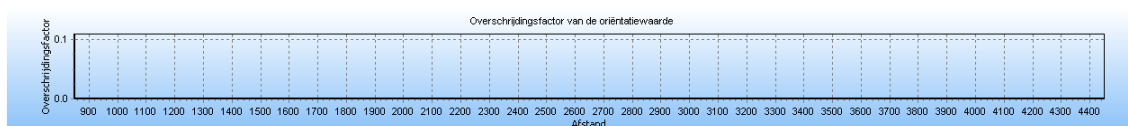
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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

Figuur 4.2 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 1969_leiding-N-570-16-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



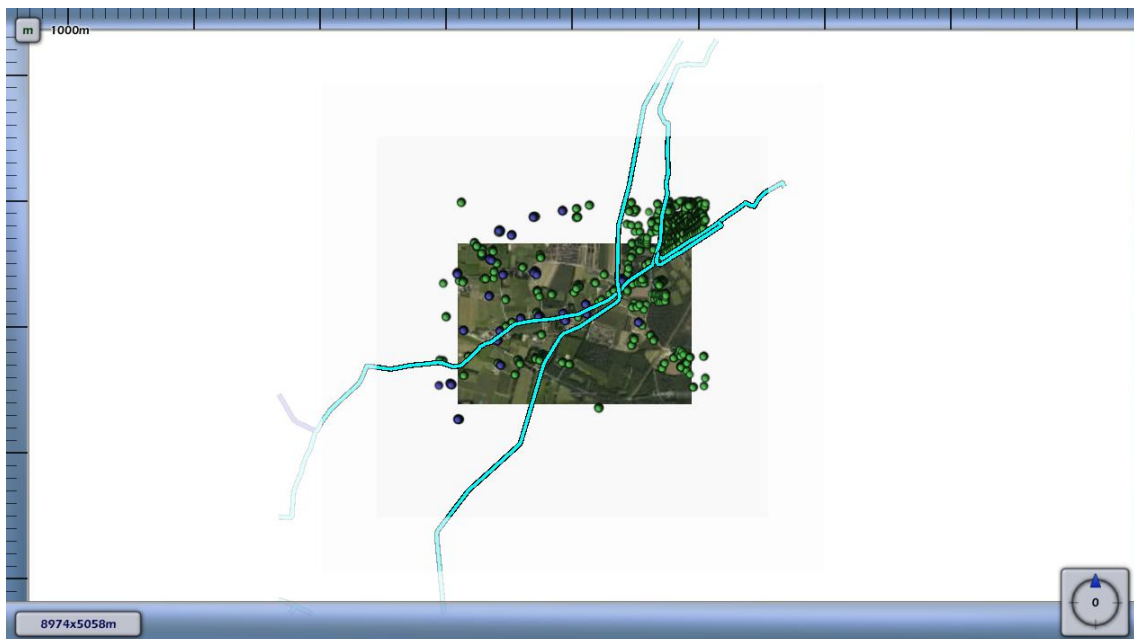
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 1969_leiding-N-570-18-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



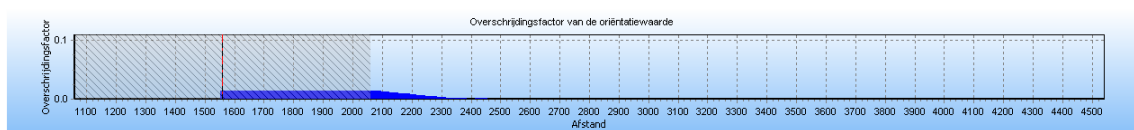
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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

Figuur 4.3 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 1969_leiding-N-570-18-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



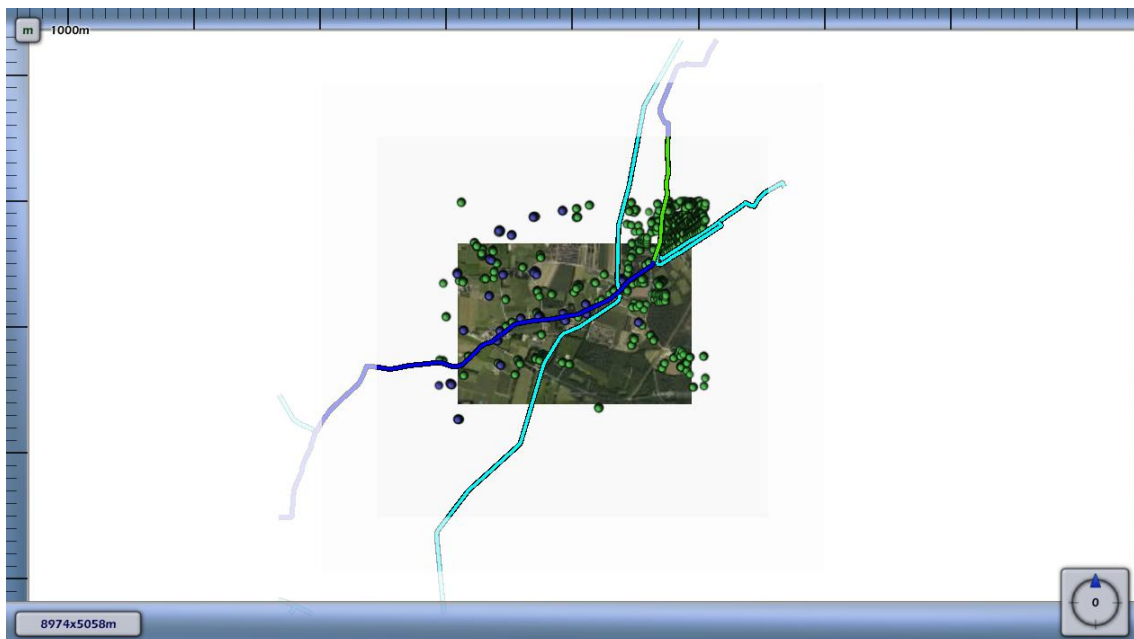
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 1969_leiding-N-570-20-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



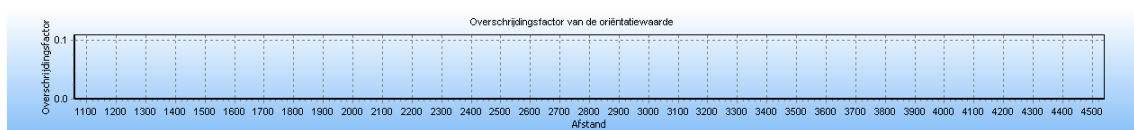
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 28 slachtoffers en een frequentie van $1.86E-007$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.015 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1060.00 en stationing 2060.00. 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 1969_leiding-N-570-20-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



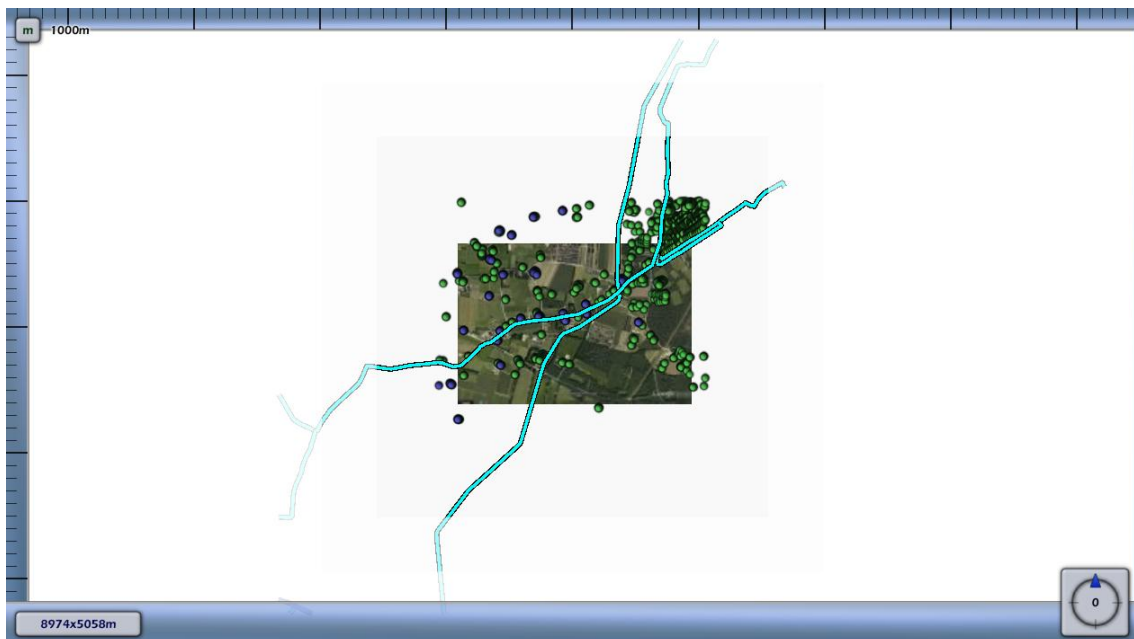
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 1969_leiding-N-570-26-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



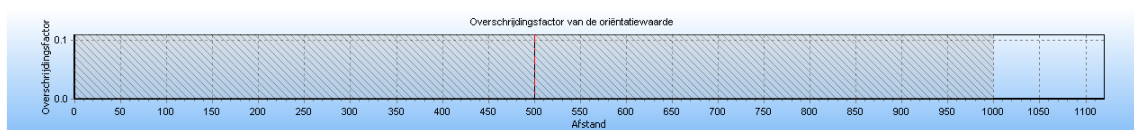
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 0.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.5

Figuur 4.5 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 1969_leiding-N-570-26-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



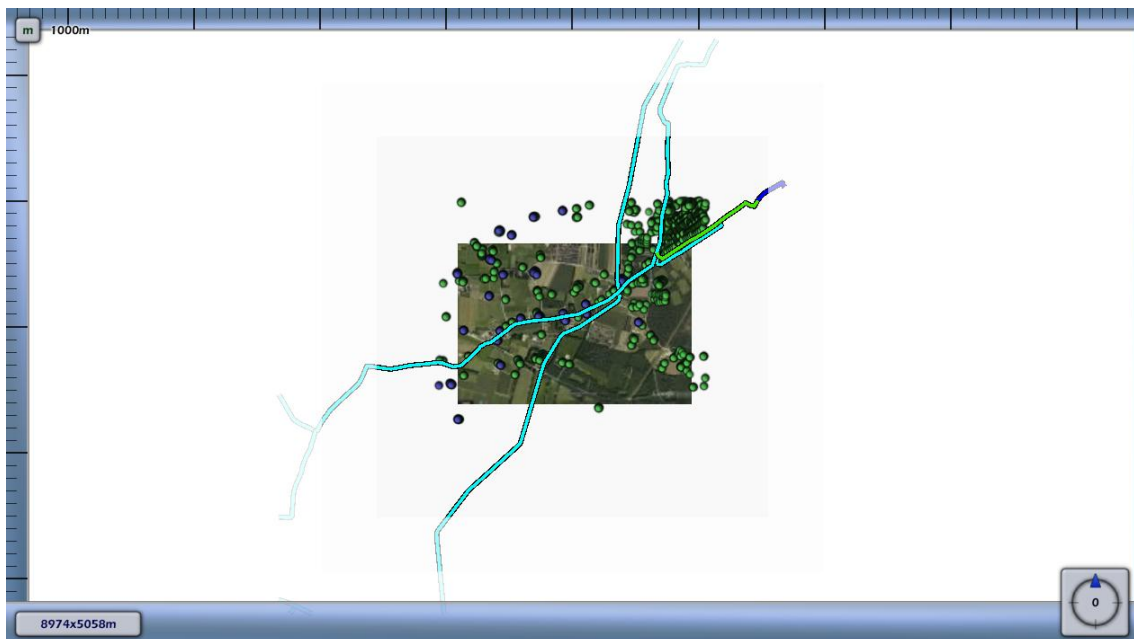
4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor 1969_leiding-N-570-28-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



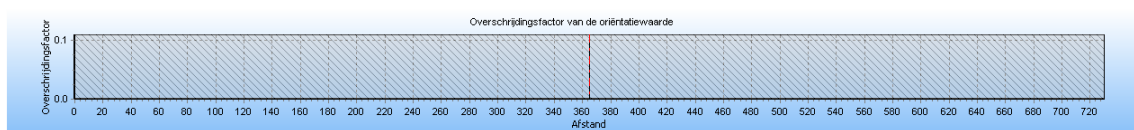
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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

Figuur 4.6 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 1969_leiding-N-570-28-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



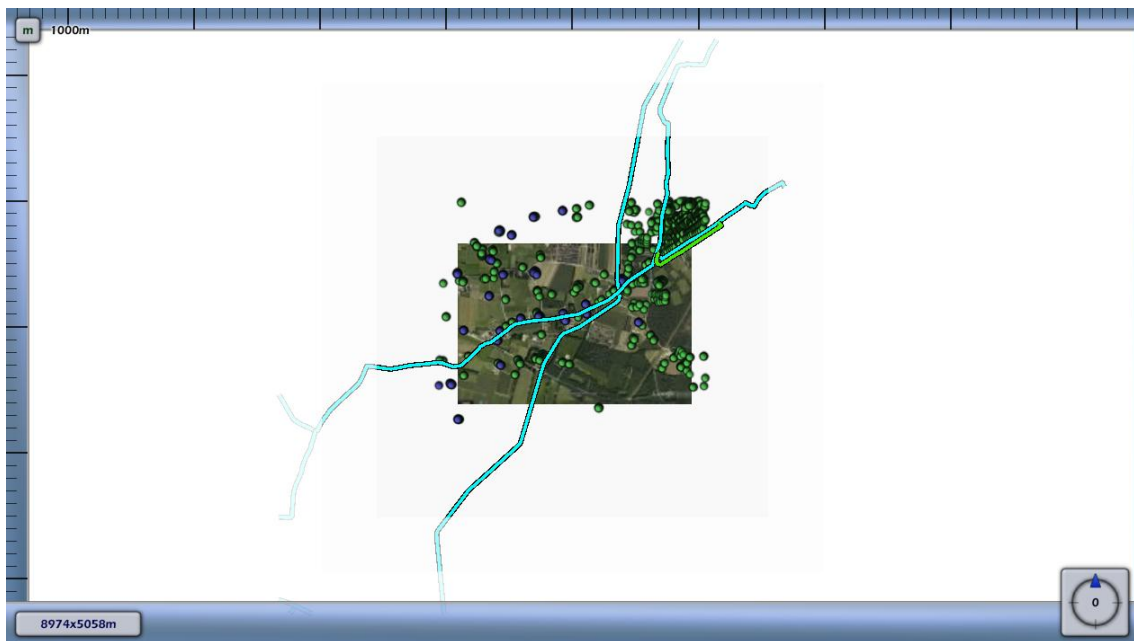
4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor 1969_leiding-N-570-45-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



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 730.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.7

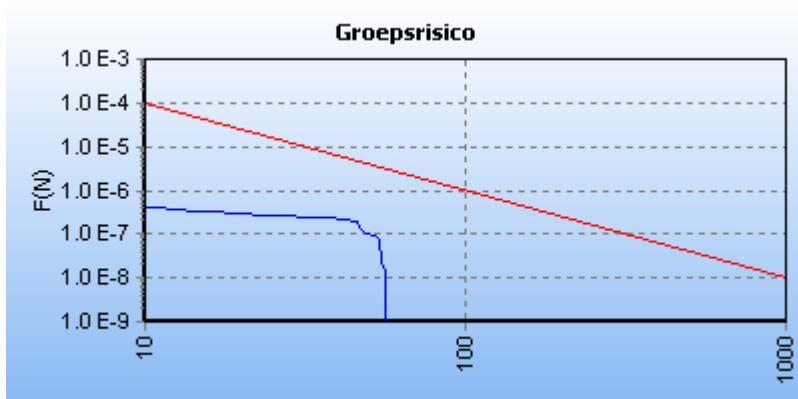
Figuur 4.7 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 1969_leiding-N-570-45-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



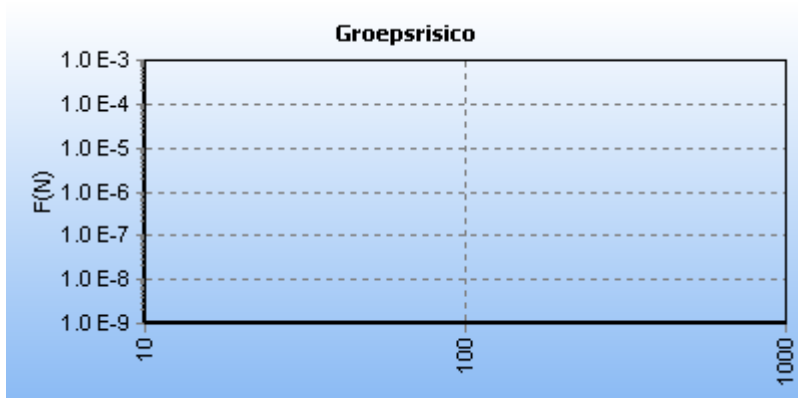
5 FN curves

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.

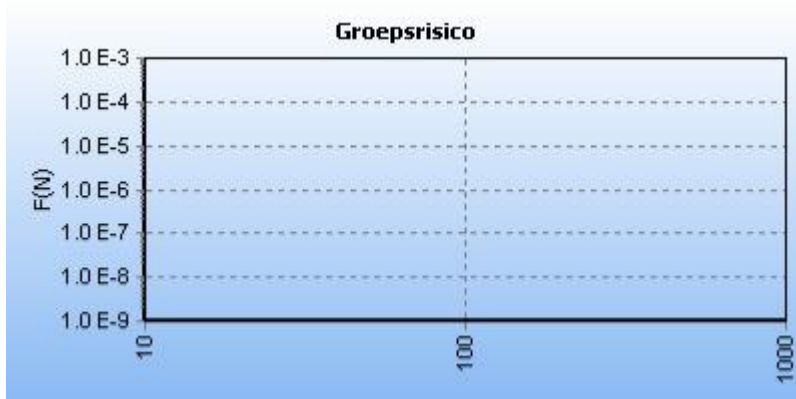
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 1969_leiding-A-510-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2070.00 en stationing 3070.00



5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 1969_leiding-N-570-16-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



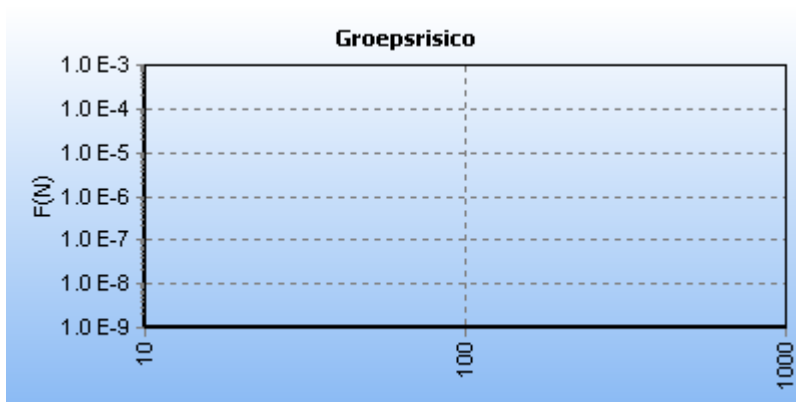
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 1969_leiding-N-570-18-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



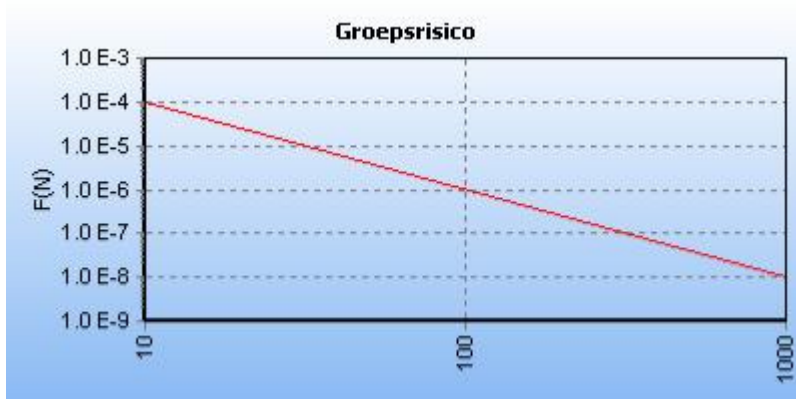
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 1969_leiding-N-570-20-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1060.00 en stationing 2060.00



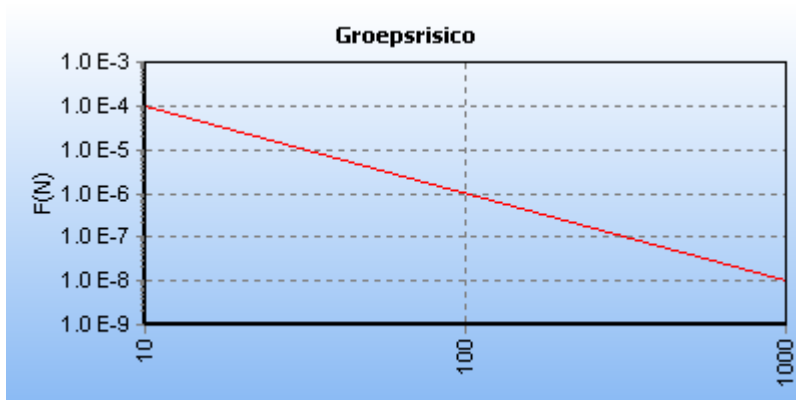
5.5 Figuur 5.5 FN curve voor 1969_leiding-N-570-26-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



5.6 Figuur 5.6 FN curve voor 1969_leiding-N-570-28-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00



5.7 Figuur 5.7 FN curve voor 1969_leiding-N-570-45-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 730.00



6 Referenties

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

CAROLA BEREKENING TOEKOMSTIGE SITUATIE

Kwantitatieve Risicoanalyse 21520315 Oude Telgterweg toekomstige situatie

Door:
SPAingenieurs (RvdD)

Inhoud

1 Inleiding	4
2 Invoergegevens	6
2.1 Interessegebied	6
2.2 Relevante leidingen.....	6
2.3 Populatie.....	8
3 Plaatsgebonden risico.....	10
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 1969_leiding-A-510-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	10
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 1969_leiding-N-570-16-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	11
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 1969_leiding-N-570-18-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	11
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 1969_leiding-N-570-20-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	12
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 1969_leiding-N-570-26-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	12
3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor 1969_leiding-N-570-28-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	13
3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor 1969_leiding-N-570-45-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	13
4 Groepsrisico screening	15
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 1969_leiding-A-510-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	15
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 1969_leiding-N-570-16-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	16
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 1969_leiding-N-570-18-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	16
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 1969_leiding-N-570-20-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	17
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 1969_leiding-N-570-26-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	18
4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor 1969_leiding-N-570-28-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	19
4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor 1969_leiding-N-570-45-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	20
5 FN curves.....	22
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 1969_leiding-A-510-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2070.00 en stationing 3070.00.....	22
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 1969_leiding-N-570-16-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	22
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 1969_leiding-N-570-18-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	23
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 1969_leiding-N-570-20-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1060.00 en stationing 2060.00	23

5.5 Figuur 5.5 FN curve voor 1969_leiding-N-570-26-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	23
5.6 Figuur 5.6 FN curve voor 1969_leiding-N-570-28-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00	24
5.7 Figuur 5.7 FN curve voor 1969_leiding-N-570-45-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 730.00.....	24
6 Referenties.....	25

1 Inleiding

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

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

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

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

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

2 Invoergegevens

De risicoberekeningen die in dit rapport zijn beschreven zijn uitgevoerd met CAROLA versie 1.0.0.52. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.3. De berekeningen zijn uitgevoerd op 14-08-2015.

Dit project is opgeslagen onder de naam C:\CAROLA projecten\21520315 Ermelo Schreuder\21520315 toekomstige situatie.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 11-08-2015. Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Soesterberg. 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.

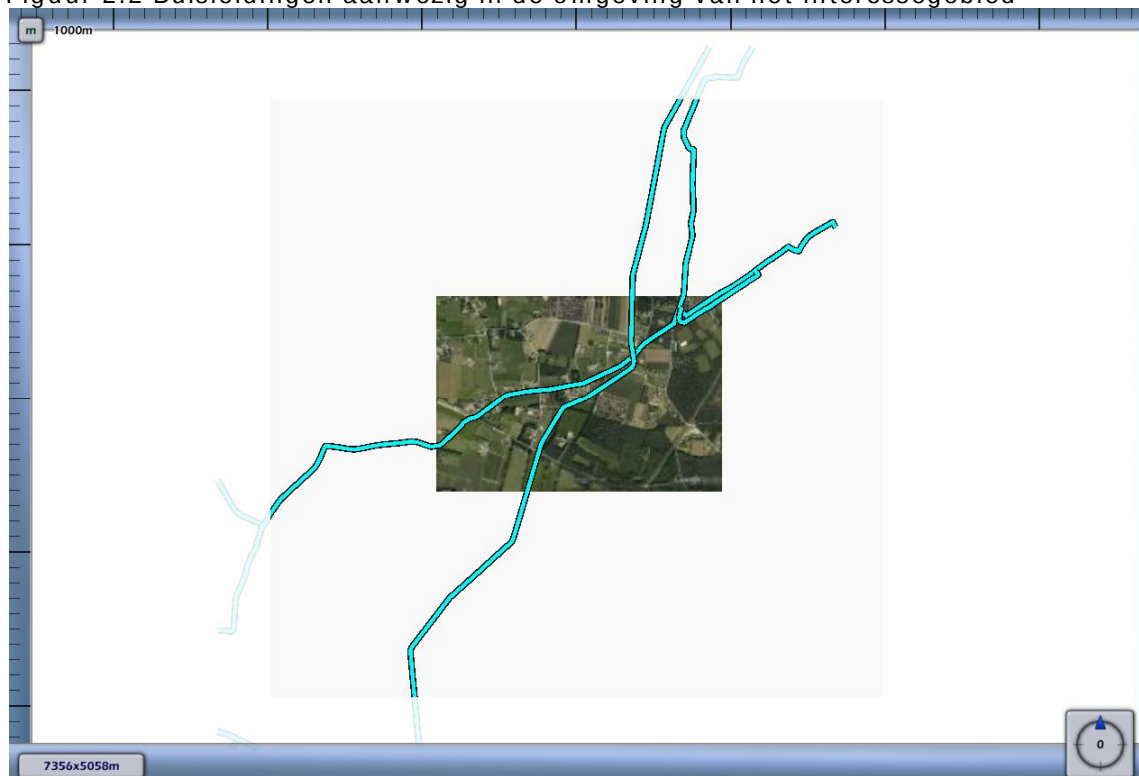
Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	1969_leiding-A-510-deel-1	914.40	66.20	27-07-2015

N.V. Nederlandse Gasunie	1969_leiding- N-570-16- deel-1	114.30	40.00	27-07-2015
N.V. Nederlandse Gasunie	1969_leiding- N-570-18- deel-1	219.10	40.00	27-07-2015
N.V. Nederlandse Gasunie	1969_leiding- N-570-20- deel-1	316.00	40.00	27-07-2015
N.V. Nederlandse Gasunie	1969_leiding- N-570-26- deel-1	108.00	40.00	27-07-2015
N.V. Nederlandse Gasunie	1969_leiding- N-570-28- deel-1	108.00	40.00	27-07-2015
N.V. Nederlandse Gasunie	1969_leiding- N-570-45- deel-1	168.30	40.00	27-07-2015

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

De leidingen zijn gevisualiseerd in figuur 2.2.

Figuur 2.2 Buisleidingen aanwezig in de omgeving van het interessegebied



Leidingen meegenomen in de risicoberekeningen



Leidingen waarvoor de houdbaarheidsdatum van de gegevens verstreken is

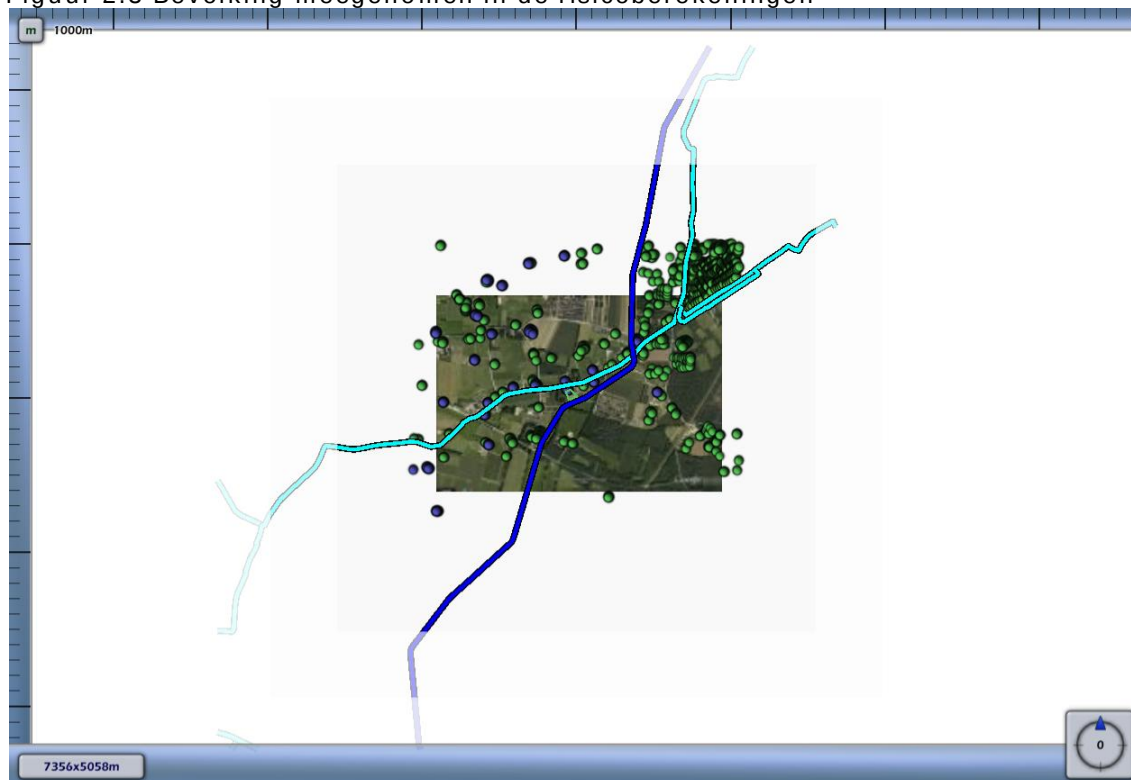


Voor de in bovenstaande tabel opgenomen leidingen zijn geen risico mitigerende maatregelen verdisconteerd in de bijbehorende risicoberekeningen.

2.3 Populatie

De ingevoerde populatie is weergegeven in figuur 2.3

Figuur 2.3 Bevolking meegenomen in de risicoberekeningen



Populatietype	Polygoonpunten	Populatiepolygoon
Wonen		
Werken		
Evenement		

Populatiepolygonen

Label	Type	Aantal	Dichtheid	Vervangmodus	Percentage Personen
gewenste ontwikkeling	Wonen	6.0		Toevoegen Nieuwe	

				Populatie	
--	--	--	--	-----------	--

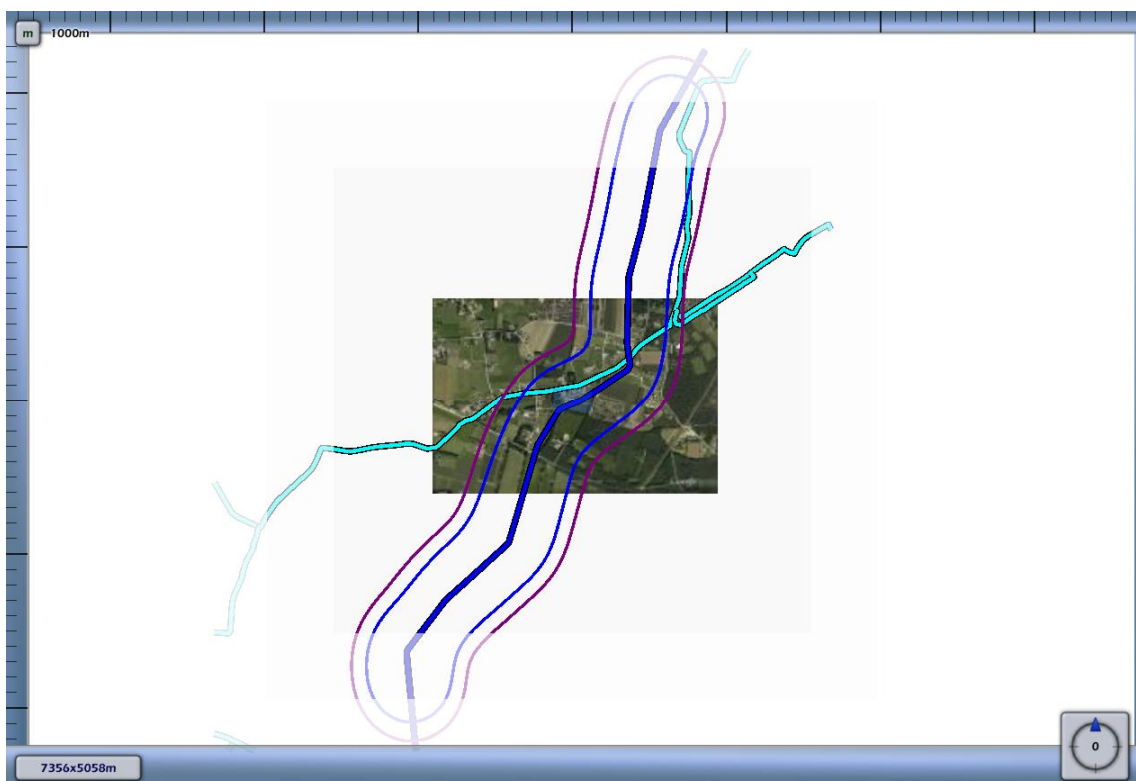
Populatiebestanden

Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Wonen	239	100/ 80/ 100/ 100/ 100/ 100
industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	59	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt	Werken	7	
wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	1324	50/ 100/ 50/ 1/ 100/ 100

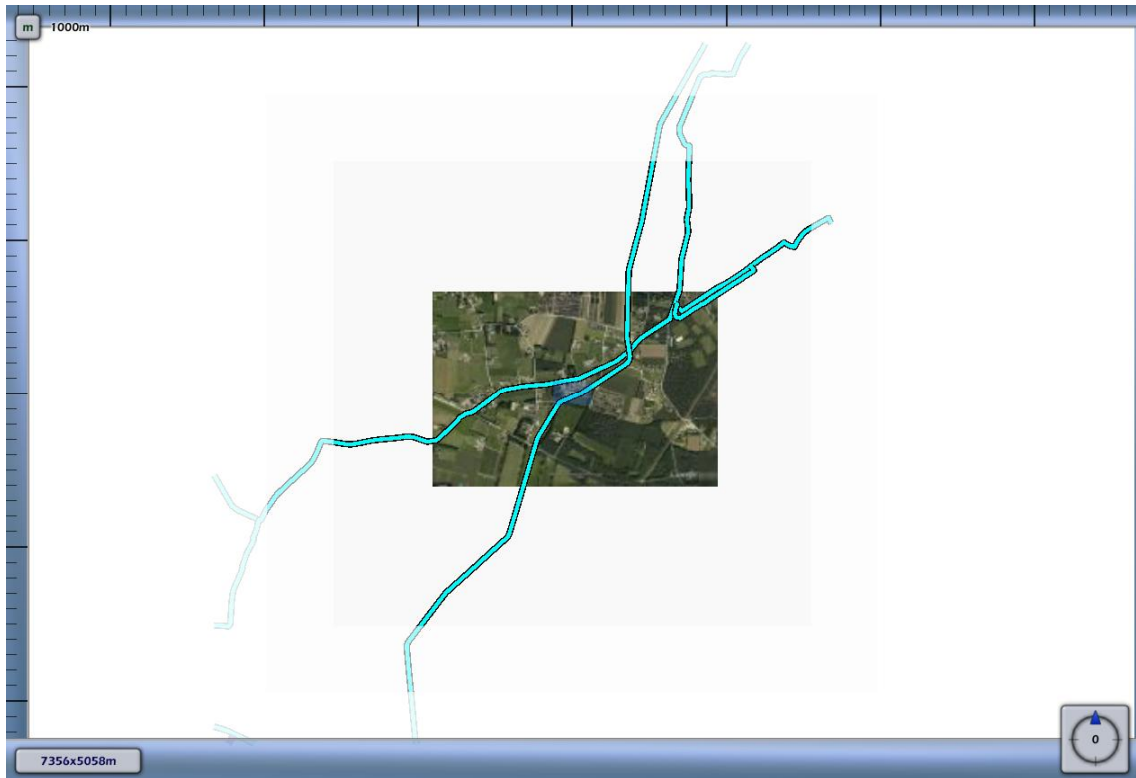
3 Plaatsgebonden risico

Voor de in voorgaande hoofdstuk genoemde leidingen is het plaatsgebonden risico bepaald. Voor elk van de leidingen wordt het plaatsgebonden risico weergegeven als iso-risicocontouren op een achtergrondkaart.

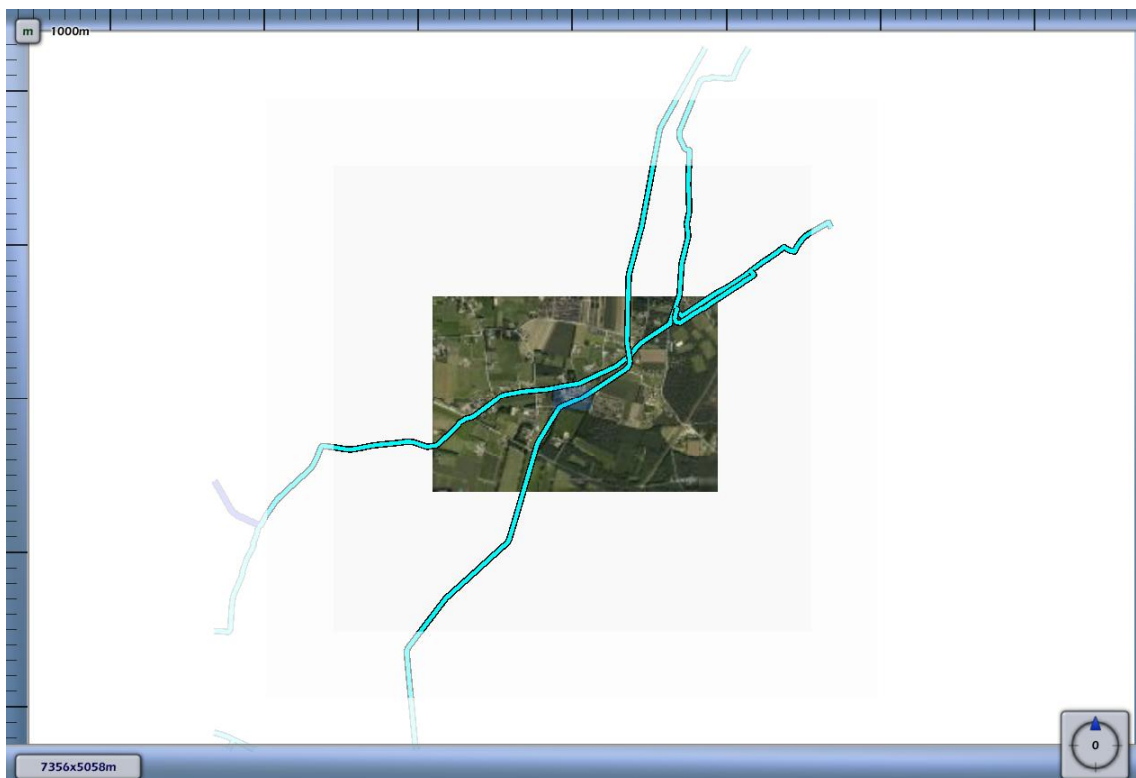
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 1969_leiding-A-510-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



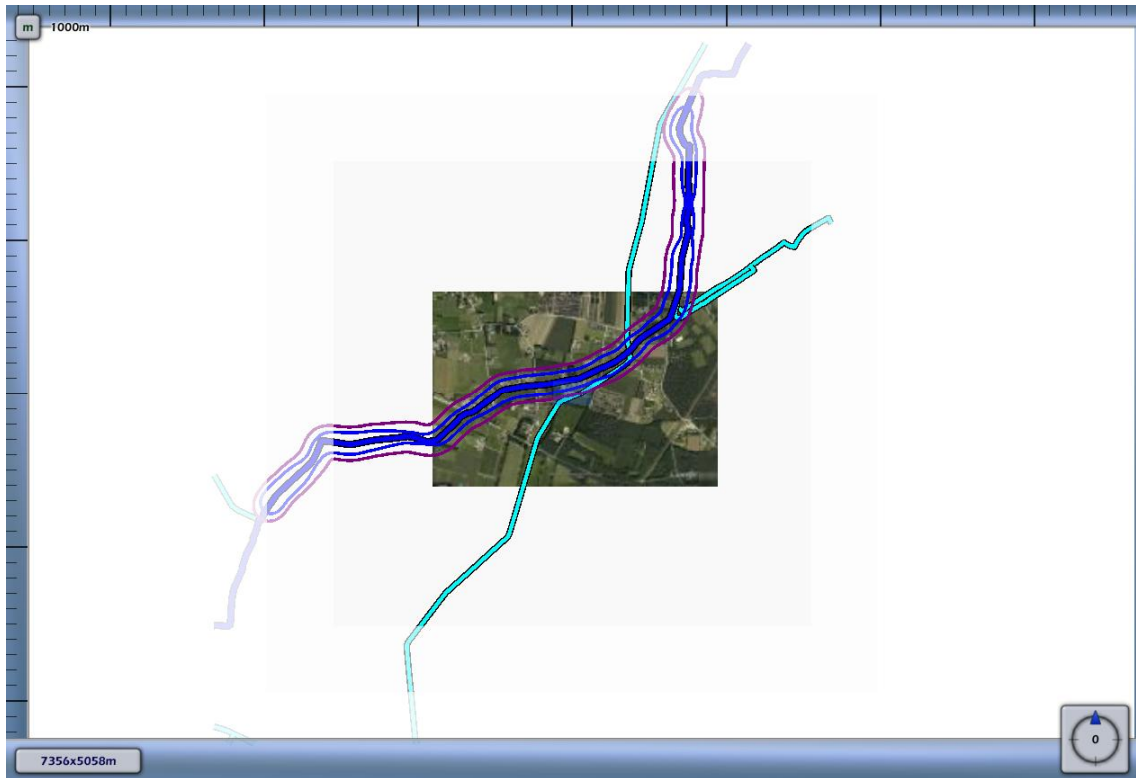
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 1969_leiding-N-570-16-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



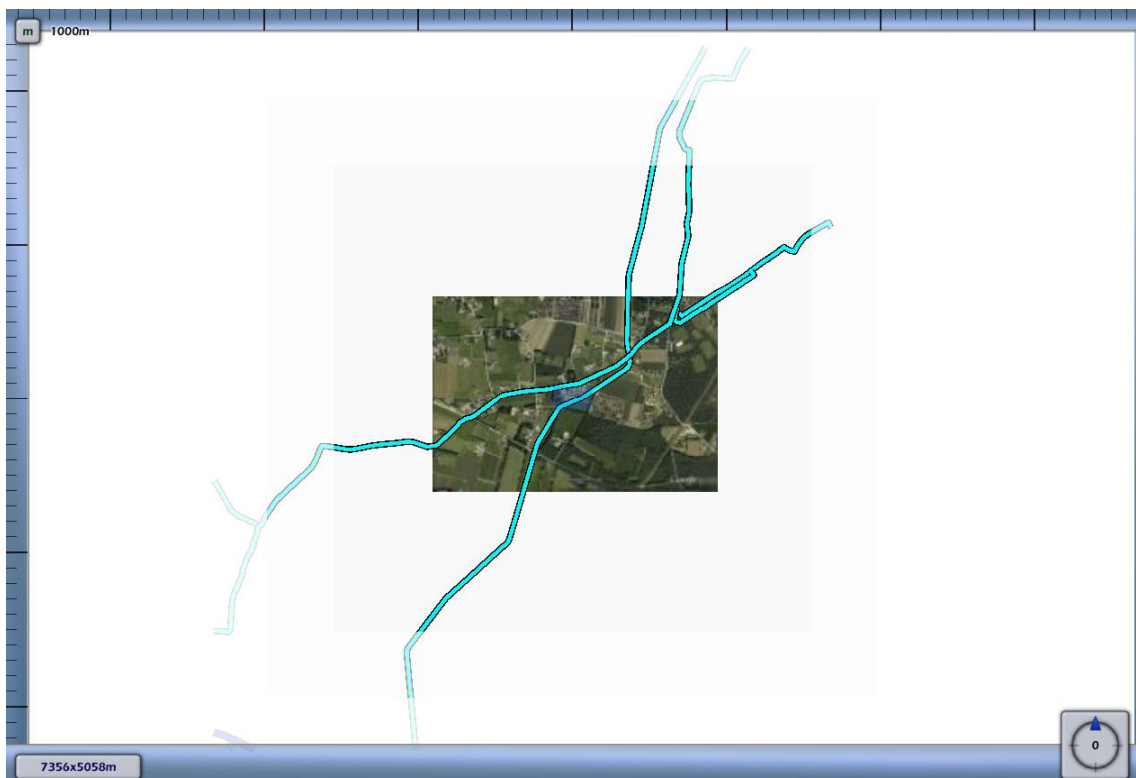
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 1969_leiding-N-570-18-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



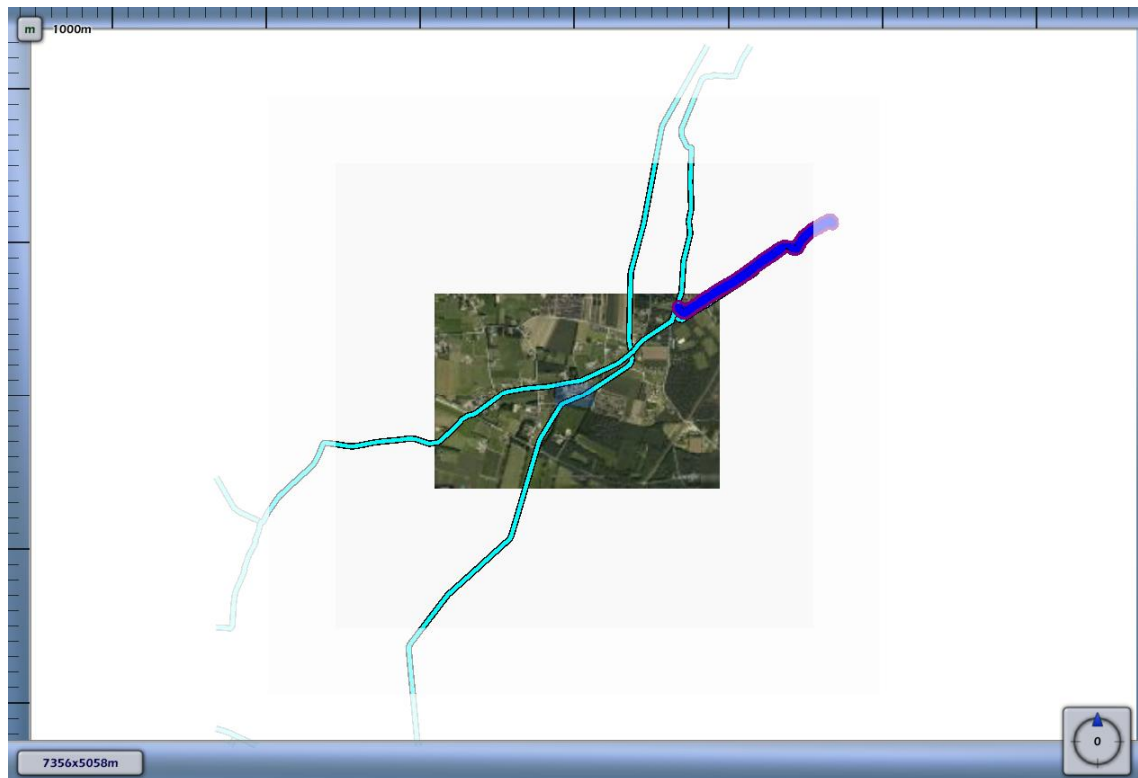
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 1969_leiding-N-570-20-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



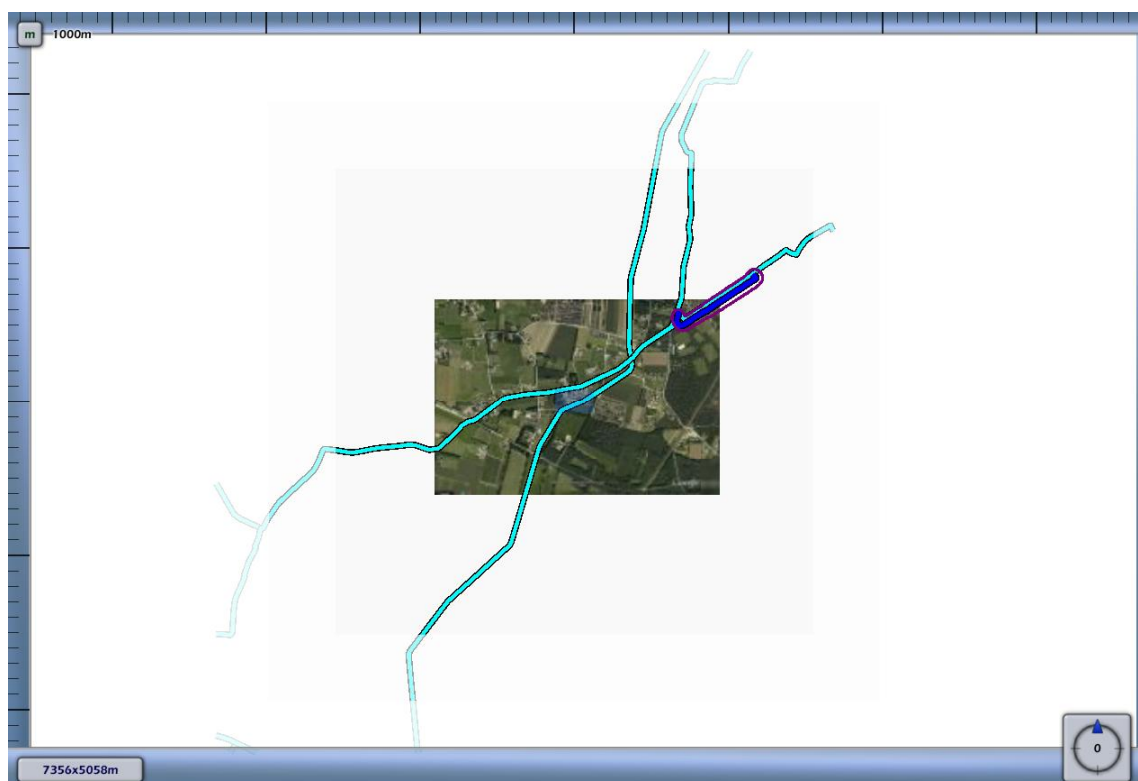
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 1969_leiding-N-570-26-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor 1969_leiding-N-570-28-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor 1969_leiding-N-570-45-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



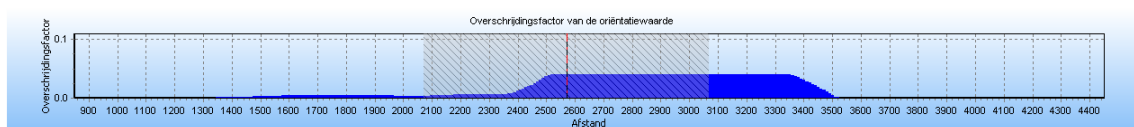
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

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.

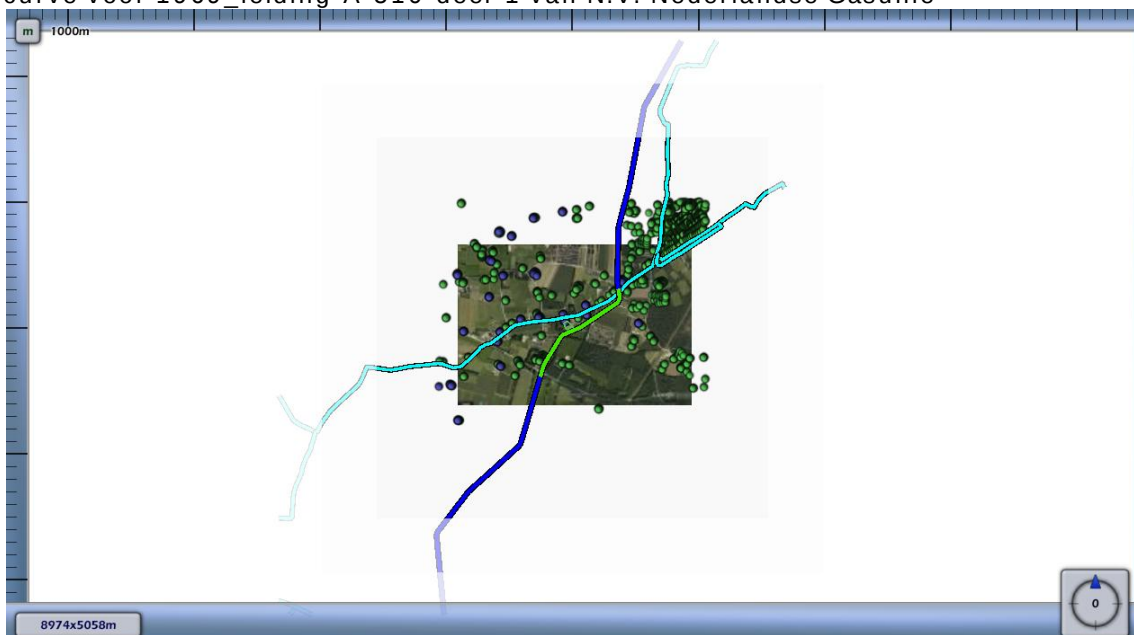
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 1969_leiding-A-510-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



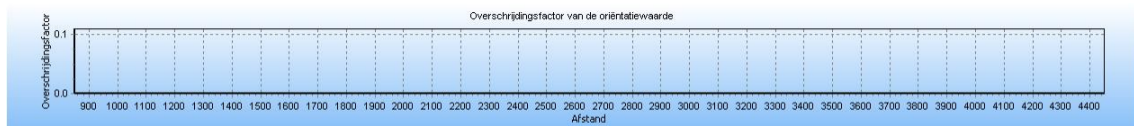
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 46 slachtoffers en een frequentie van $1.92E-007$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.041 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 2070.00 en stationing 3070.00. 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 1969_leiding-A-510-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



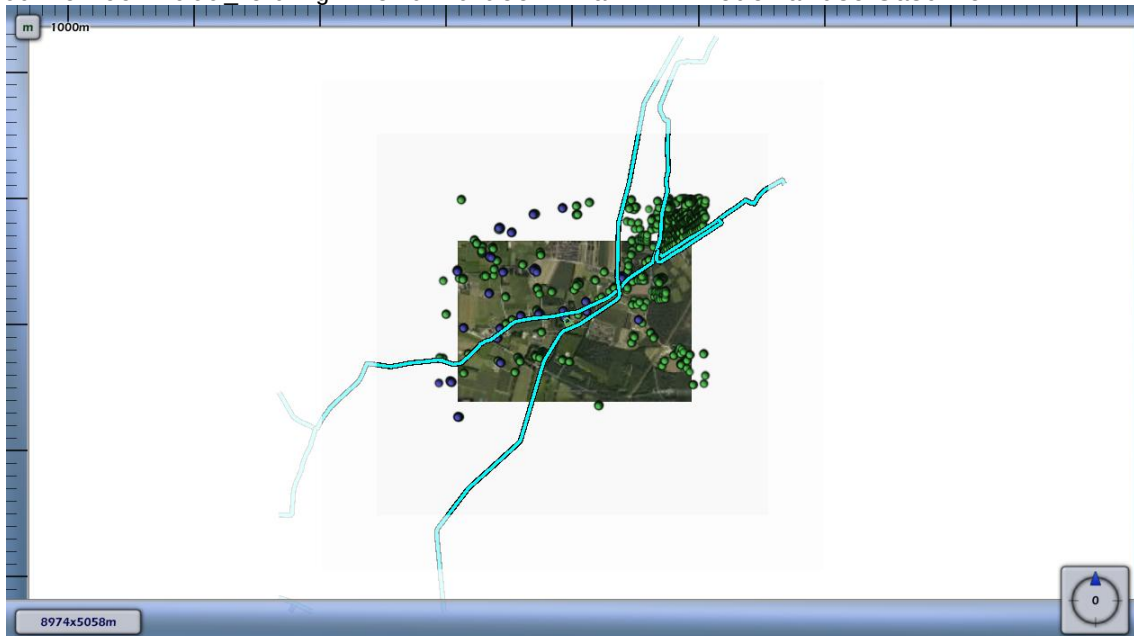
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 1969_leiding-N-570-16-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



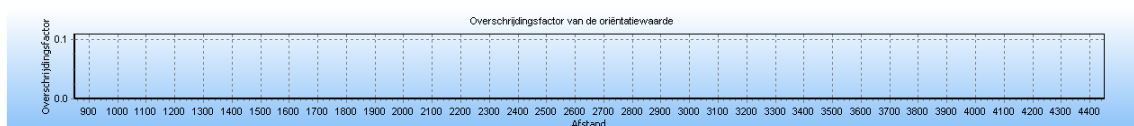
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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

Figuur 4.2 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 1969_leiding-N-570-16-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



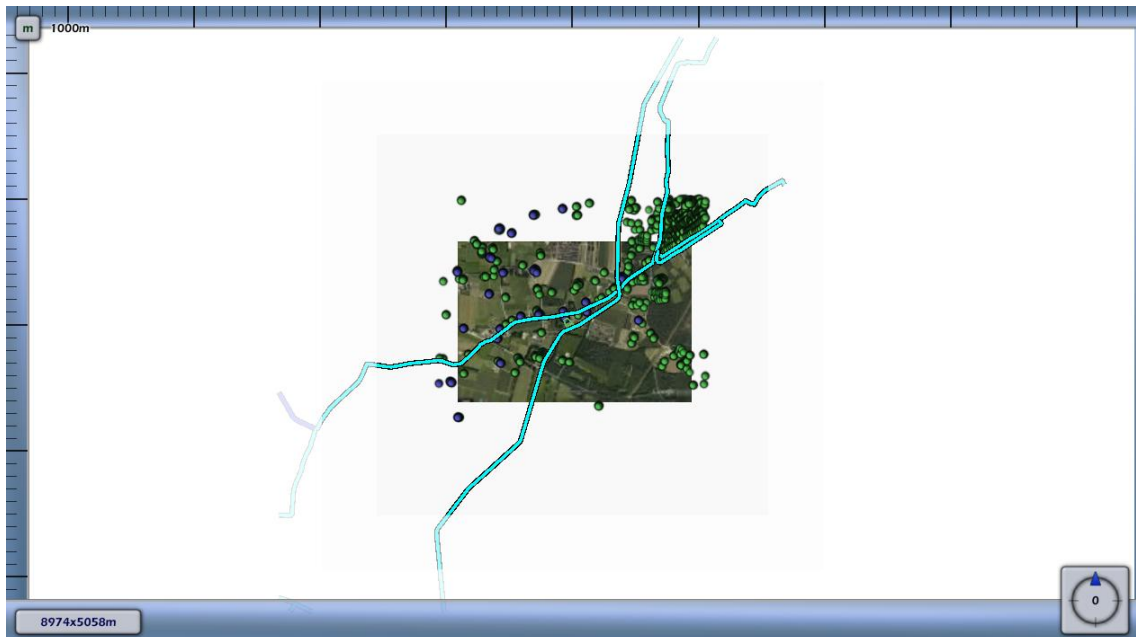
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 1969_leiding-N-570-18-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



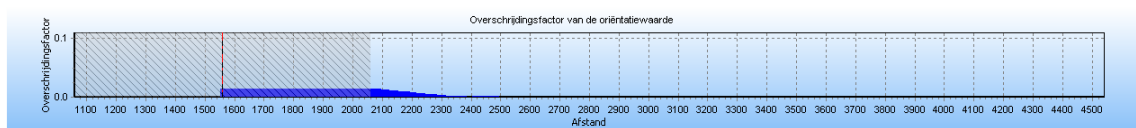
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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

Figuur 4.3 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 1969_leiding-N-570-18-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



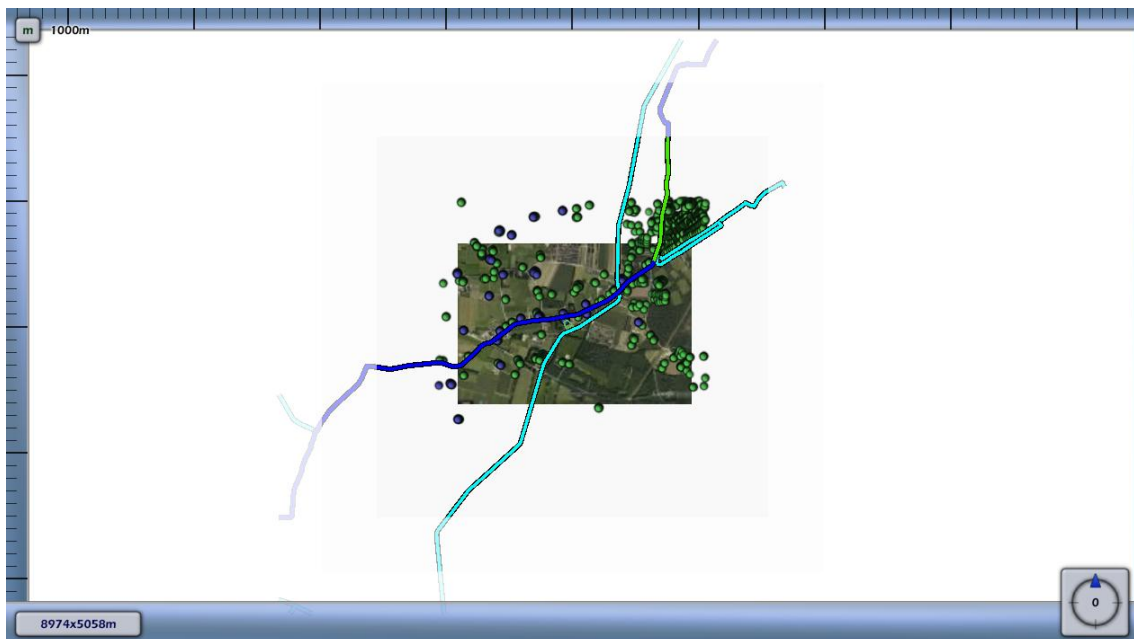
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 1969_leiding-N-570-20-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



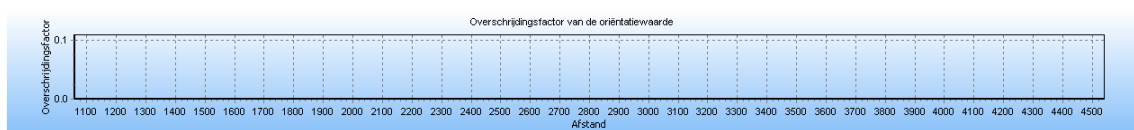
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 28 slachtoffers en een frequentie van $1.86E-007$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.015 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1060.00 en stationing 2060.00. 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 1969_leiding-N-570-20-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



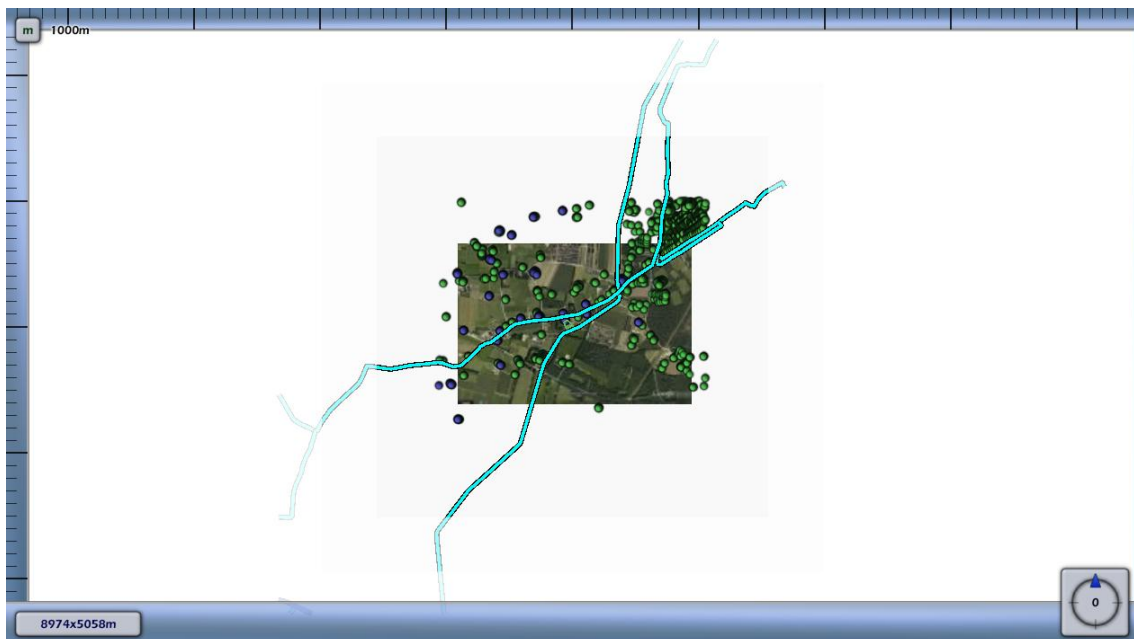
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 1969_leiding-N-570-26-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



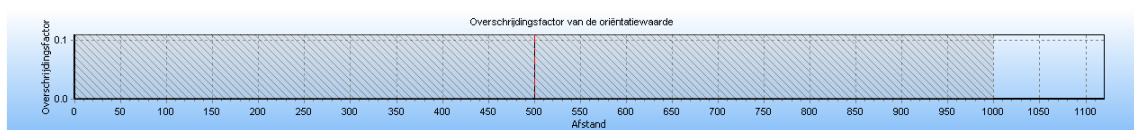
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 0.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.5

Figuur 4.5 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 1969_leiding-N-570-26-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



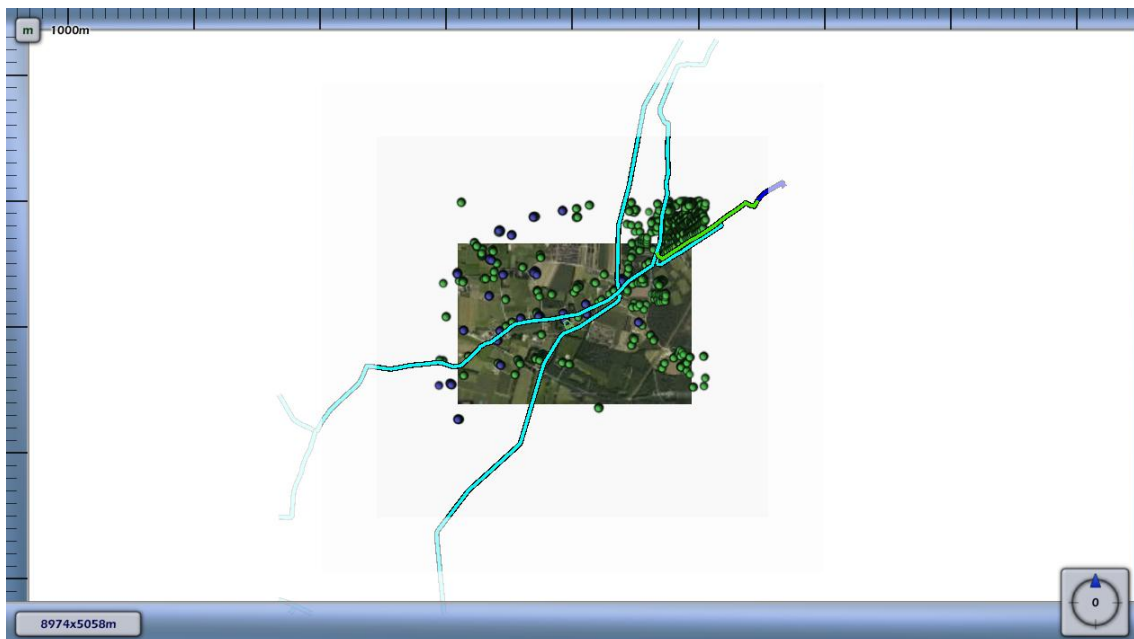
4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor 1969_leiding-N-570-28-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



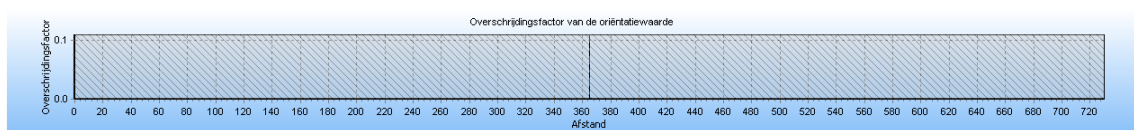
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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

Figuur 4.6 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 1969_leiding-N-570-28-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



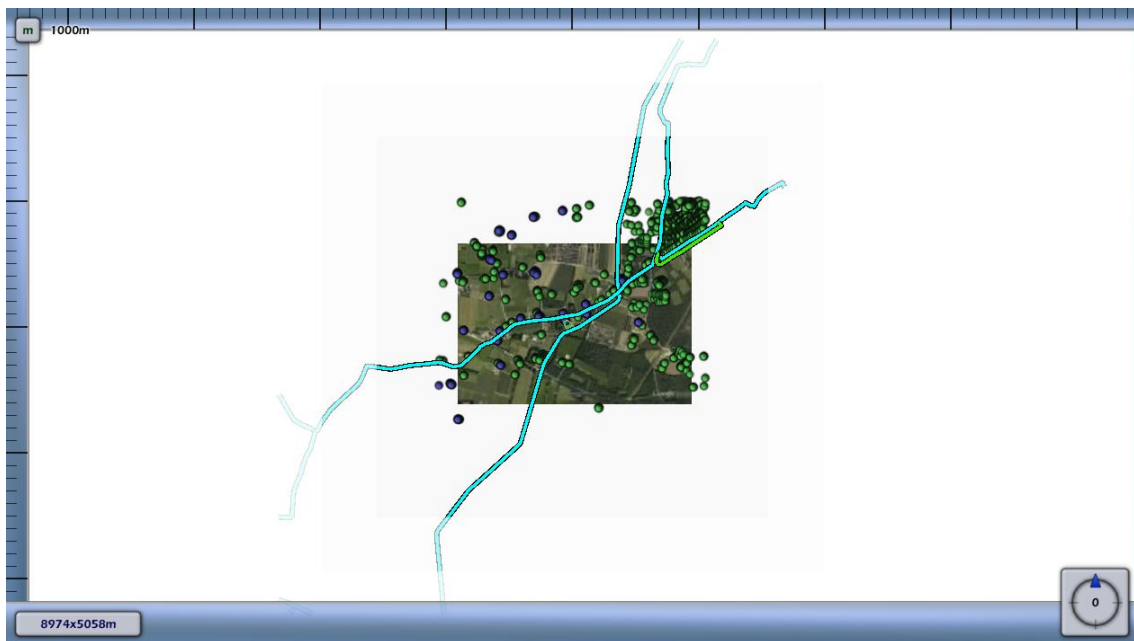
4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor 1969_leiding-N-570-45-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



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 730.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.7

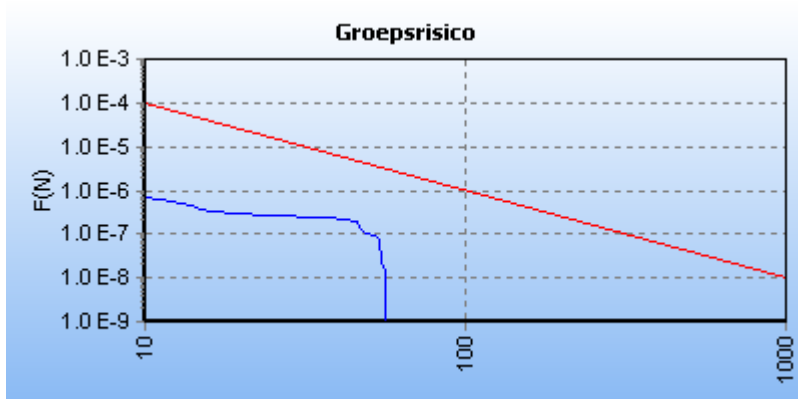
Figuur 4.7 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 1969_leiding-N-570-45-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



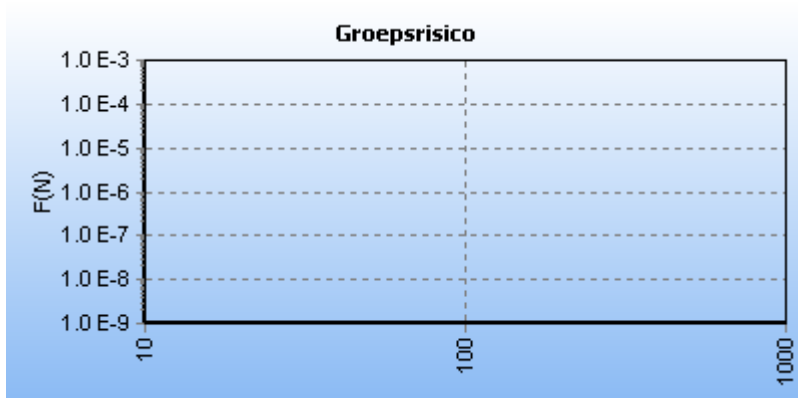
5 FN curves

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.

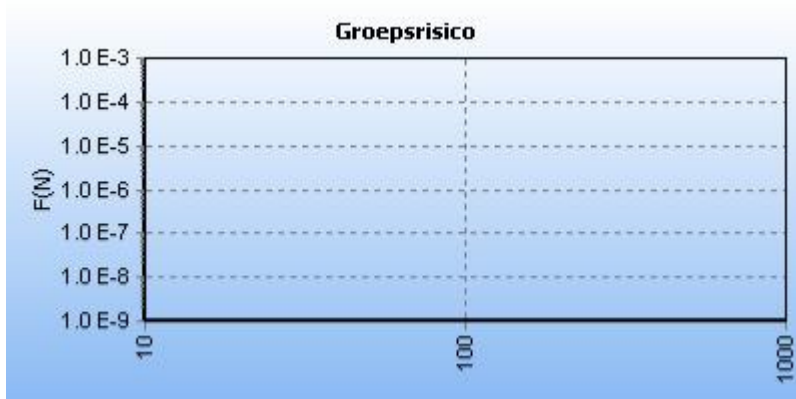
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 1969_leiding-A-510-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2070.00 en stationing 3070.00



5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 1969_leiding-N-570-16-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



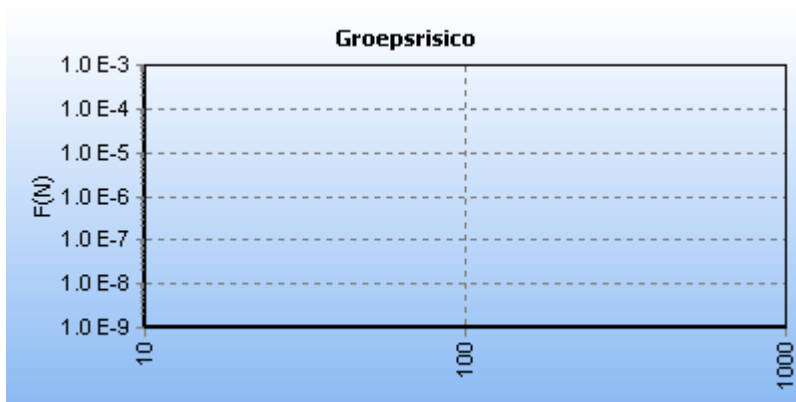
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 1969_leiding-N-570-18-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



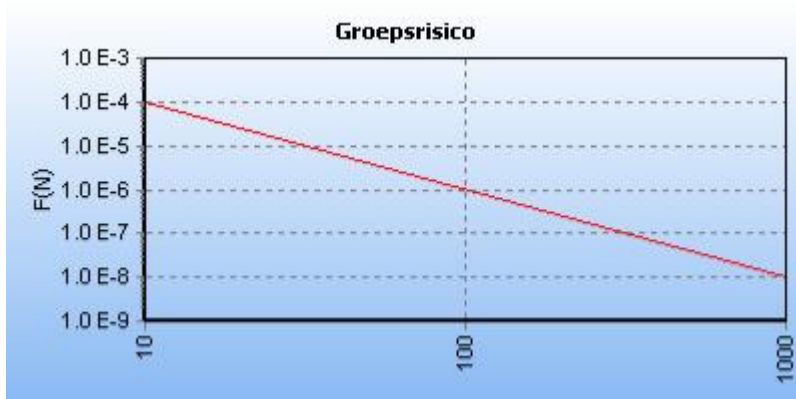
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 1969_leiding-N-570-20-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1060.00 en stationing 2060.00



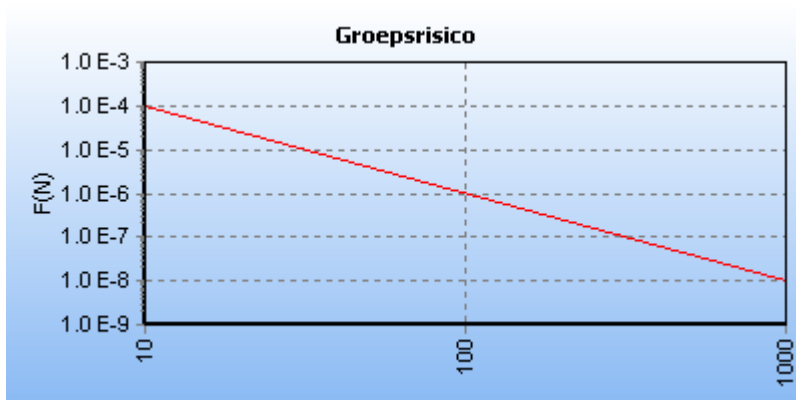
5.5 Figuur 5.5 FN curve voor 1969_leiding-N-570-26-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



5.6 Figuur 5.6 FN curve voor 1969_leiding-N-570-28-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00



5.7 Figuur 5.7 FN curve voor 1969_leiding-N-570-45-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 730.00



6 Referenties

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

PM
ADVIES BRANDWEER