



Kwantitatieve Risicoanalyse
Risicoberekening gastransportleiding
N550-41 ten behoeve van actualisatie
bestemmingsplan dorpskern van
Staphorst

Door:
G. Haandrikman

Datum: 9 december 2015
Opgesteld door: G. Haandrikman
Projectnr: HARO-STA-KE-41-2015120923

Inhoud

1 Inleiding	3
1.1 Aanleiding voor het uitvoeren risicoberekeningen	3
1.2 Toegepast software pakket.....	3
2 Invoergegevens	5
2.1 Interessegebied	5
2.2 Relevante leidingen	6
2.3 Populatie.....	7
3 Plaatsgebonden risico	10
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 2328_leiding-N-550-32-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	10
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 2328_leiding-N-550-40-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	11
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 2328_leiding-N-550-41-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	12
4 Groepsrisico screening	13
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 2328_leiding-N-550-32-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	13
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 2328_leiding-N-550-40-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	14
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 2328_leiding-N-550-41-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	15
5 FN curves.....	17
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 2328_leiding-N-550-32-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1440.00 en stationing 2010.00	17
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 2328_leiding-N-550-40-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1210.00 en stationing 2210.00	17
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 2328_leiding-N-550-41-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00	18
6 Conclusies	19
7 Referenties.....	20

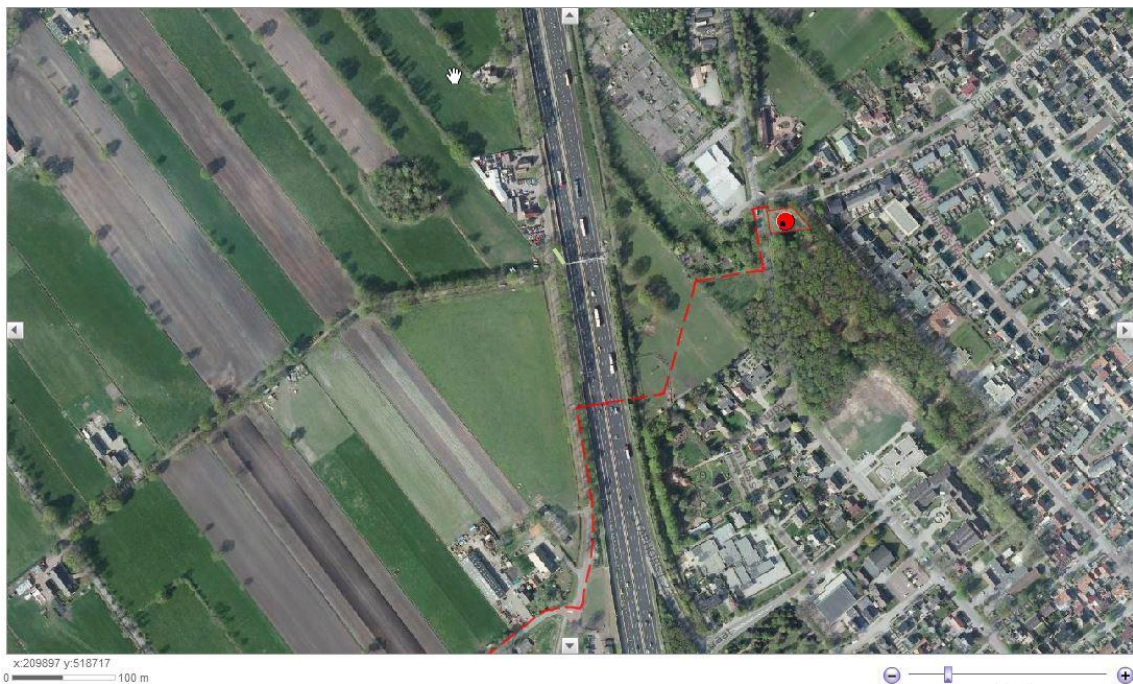
1 Inleiding

1.1 Aanleiding voor het uitvoeren risicoberekeningen

Gemeente Staphorst is voornemens het bestemmingsplan kernen Staphorst en Rouveen te actualiseren. Er moet een ruimtelijke onderbouwing bij het te actualiseren bestemmingsplan worden gevoegd.

Onderdeel van de ruimtelijke onderbouwing is een paragraaf over externe veiligheidsaspecten. Op ongeveer 40 meter van het plangebied ligt een aardgasleiding ten westen van de locatie. Het betreft de leiding N550-41. Omdat het invloedsgebied deels over het plangebied valt, is in het kader van het nieuwe bestemmingsplan voor deze leiding kwantitatieve risicoberekening uitgevoerd met behulp van het programma Carola versie 1.0.0.51.

In onderstaande figuur is de ligging van het plangebied weergegeven (bron: Risicokaart Overijssel)



1.2 Toegepast software pakket

De risicostudie in dit rapport is uitgevoerd conform de door de overheid gestelde richtlijnen voor het uitvoeren van risicoanalyses aan ondergrondse gelegen hogedruk aardgastransportleidingen [1, 2, 3, 4]. De analyse is uitgevoerd met het pakket CAROLA. 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 plaatsgebonden risico is gedefinieerd als de kans per jaar dat een onbeschermd persoon die onafgebroken op dezelfde plaats verblijft, komt te overlijden als gevolg van een ongeval met een potentieel gevaarlijke bron. Het plaatsgebonden risico wordt weergegeven door middel van contouren met een gelijke risicowaarde op een kaart.

Het groepsrisico voor buisleidingen is gedefinieerd als de frequentie per jaar per kilometer leiding dat een groep van tenminste tien personen komt te overlijden als gevolg van een ongeval met die buisleiding, waarbij een gevaarlijke stof betrokken is. Het groepsrisico wordt weergegeven in een FN-curve, een dubbel logaritmische grafiek waarbij op de horizontale as het aantal doden (N) wordt gegeven en op de verticale as de cumulatieve frequentie (F) van tenminste N doden.

Om te bepalen of de berekende risico's acceptabel zijn wordt getoetst aan de normen zoals die worden vastgelegd in het Besluit Externe Veiligheid Buisleidingen.

Voor het plaatsgebonden risico geldt dat er zich geen (geprojecteerde) kwetsbare objecten mogen bevinden binnen de plaatsgebonden risico contour van 10^{-6} per jaar. Voor (geprojecteerde) beperkt kwetsbare objecten geldt het 10^{-6} per jaar PR criterium als richtwaarde.

Daarnaast geldt een generiek verbod tot het oprichten van bouwwerken binnen een afstand van vijf meter aan weerszijden van een buisleiding gemeten vanuit het hart van de buisleiding, de zogenaamde belemmeringsstrook. Deze moet zijn vastgelegd in het bestemmingsplan.

Het groepsrisico is voorzien van een oriëntatiewaarde, die voor buisleidingen gesteld is op $F \cdot N^2 < 10^{-2}$ per jaar per km leiding, waarin F de frequentie per jaar is met N of meer dodelijke slachtoffers. Daarnaast geldt een verantwoordingsplicht, waarbij het bevoegd gezag verplicht wordt gesteld om advies in te winnen bij hulpverleningsdiensten omtrent aspecten als hulpverlening en zelfredzaamheid. Laatstgenoemde aspecten, en daarmee de verantwoordingsplicht, worden in dit rapport niet geadresseerd.

2 Invoergegevens

De risicoberekeningen die in dit rapport zijn beschreven zijn uitgevoerd met CAROLA versie 1.0.0.51. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.2. De berekeningen zijn uitgevoerd op 08-12-2015.

Dit project is opgeslagen onder de naam E:\Data\Bestemmingsplanperikelen_adviezen\Staphorst\Actualisatie Bestemmingsplan kern Staphorst\Actualisatie bestemmingsplan kern Staphorst.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 07-12-2015.

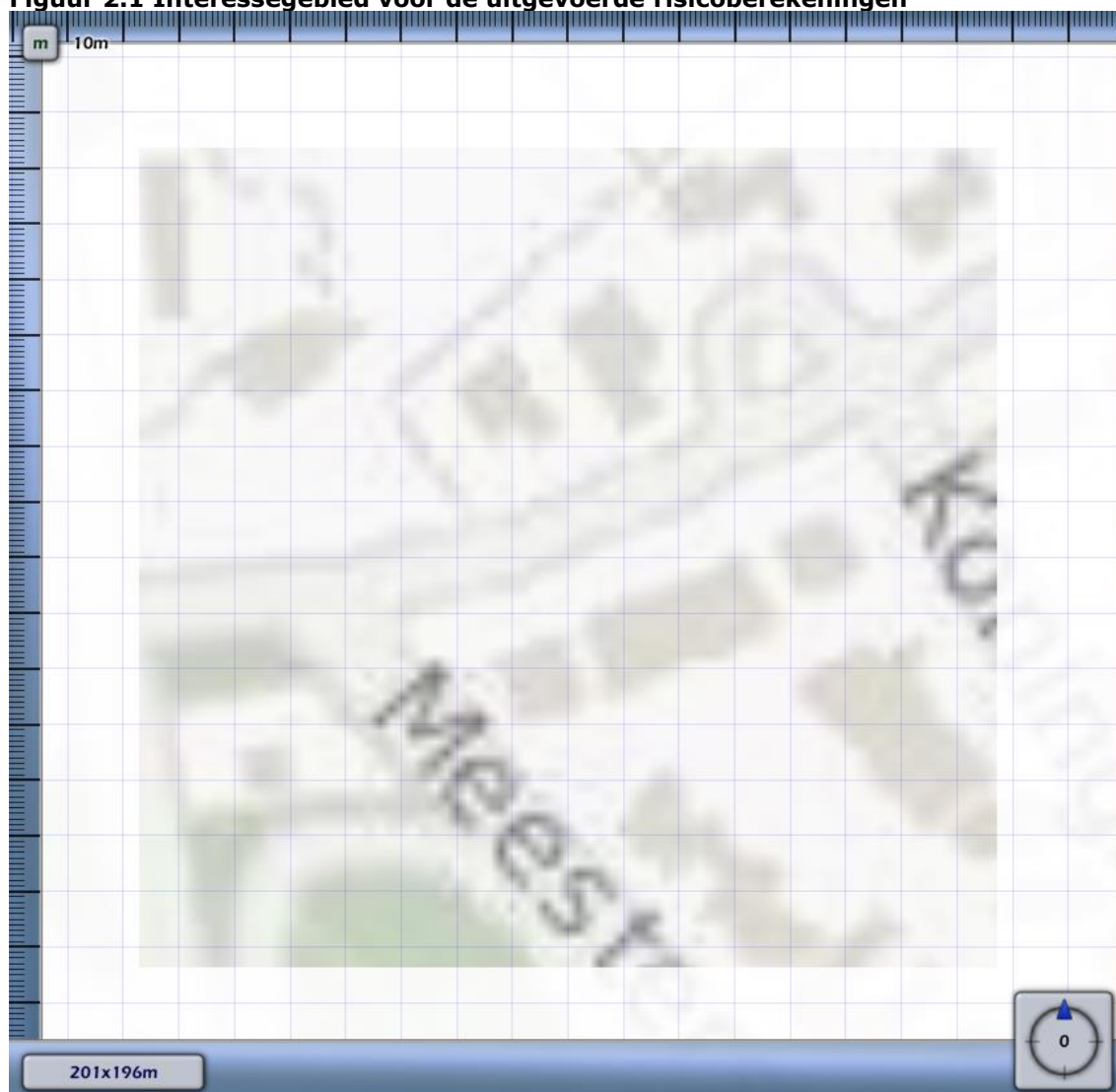
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Eelde.

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



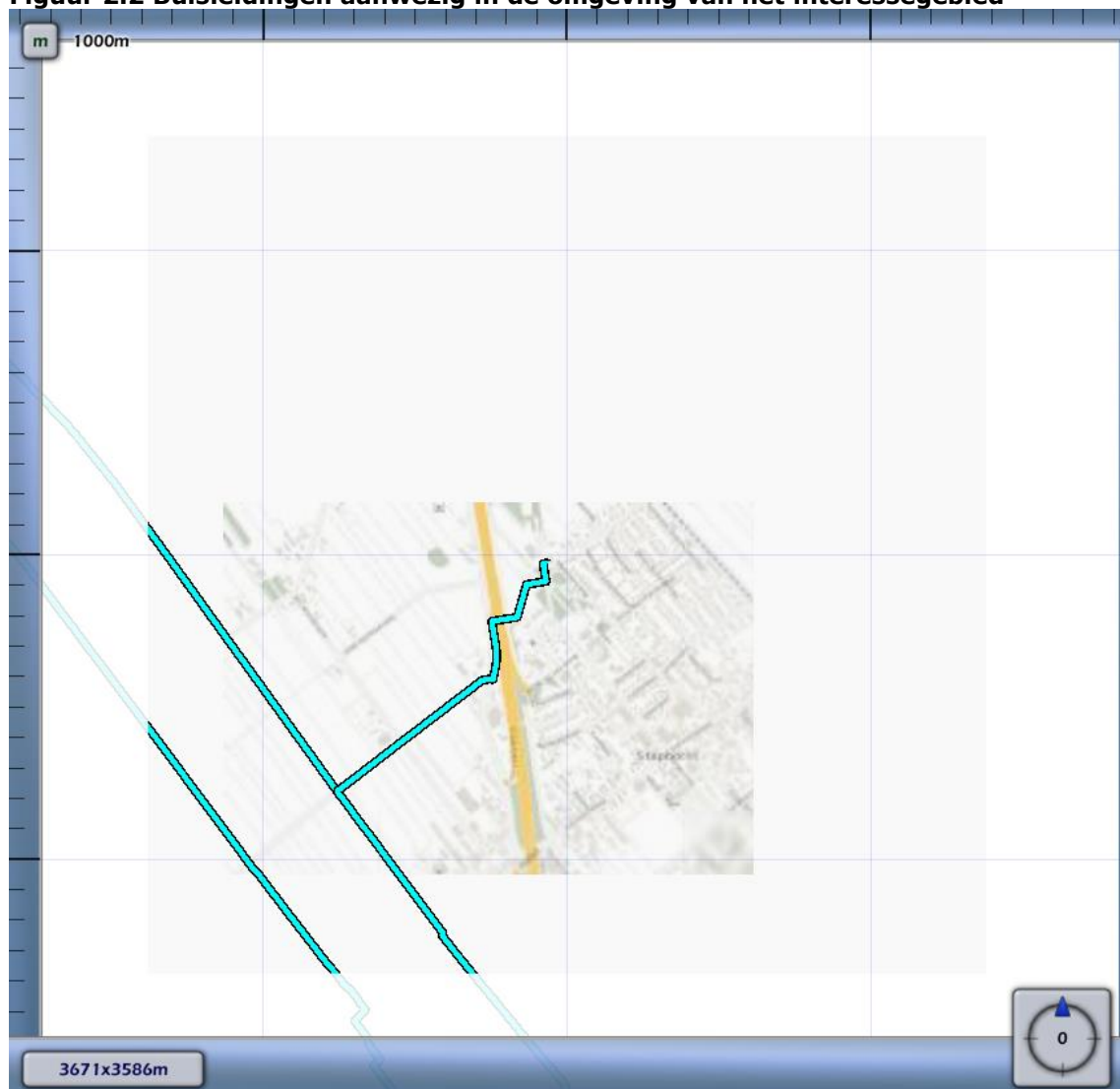
2.2 Relevante leidingen



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

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	2328_leiding-N-550-32-deel-1	323.90	50.00	07-12-2015
N.V. Nederlandse Gasunie	2328_leiding-N-550-40-deel-1	212.00	40.00	07-12-2015
N.V. Nederlandse Gasunie	2328_leiding-N-550-41-deel-1	114.30	40.00	07-12-2015

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
2328_leiding-N-550-40-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	917.130	1405.950

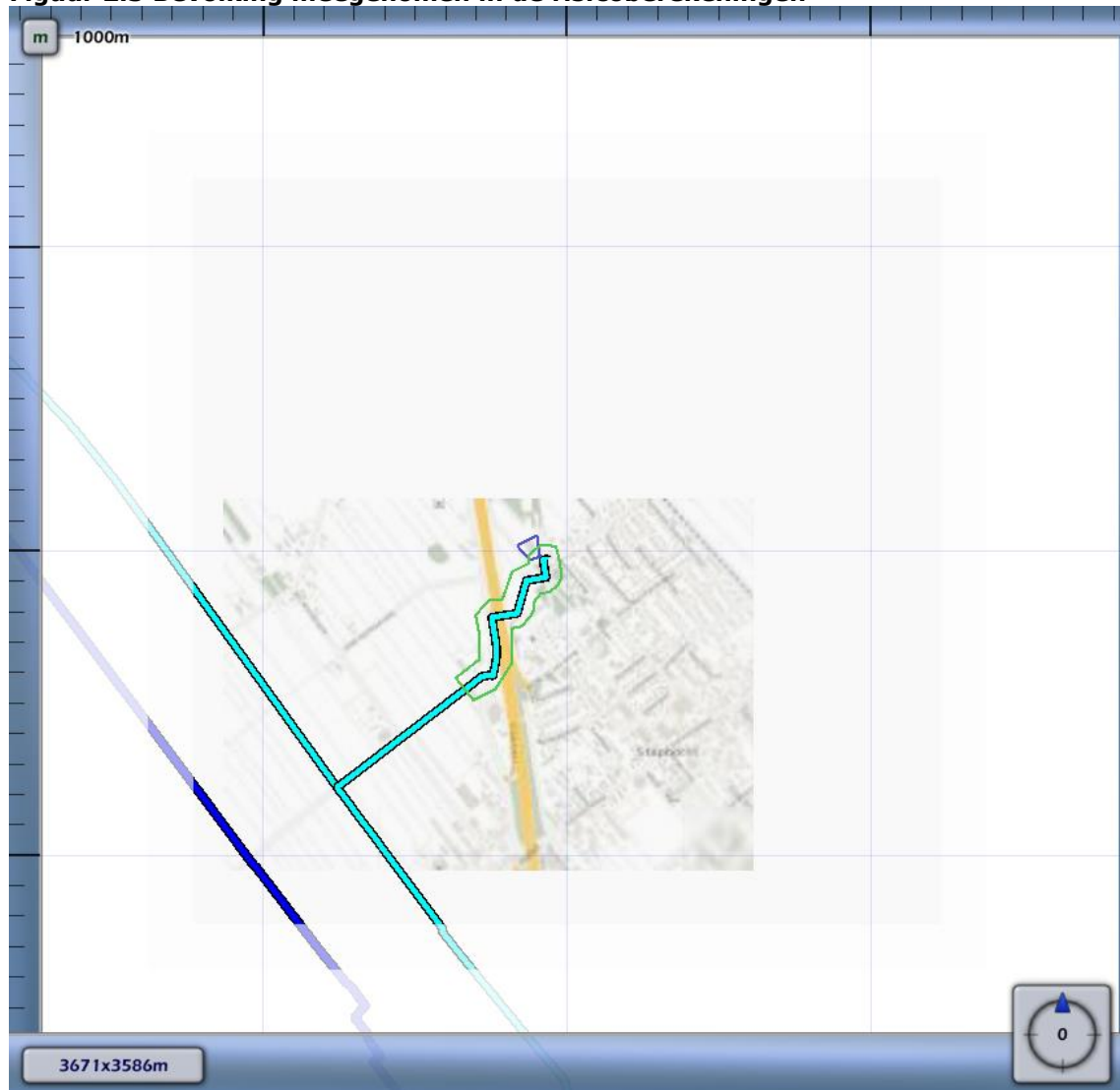
Op onderstaande figuur is de betreffende leiding weergegeven.



2.3 Populatie

Voor de bepaling van het groepsrisico is het van belang dat de populatie rondom de aardgastransportleidingen wordt geïnventariseerd. De relevante 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	Vervang-modus	Percentage Personen
Onderwijsinstelling Ebbinge Wubbenlaan	Werken	30.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Woningen Meestersweg e.v.	Wonen	223.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	

Populatiebestanden

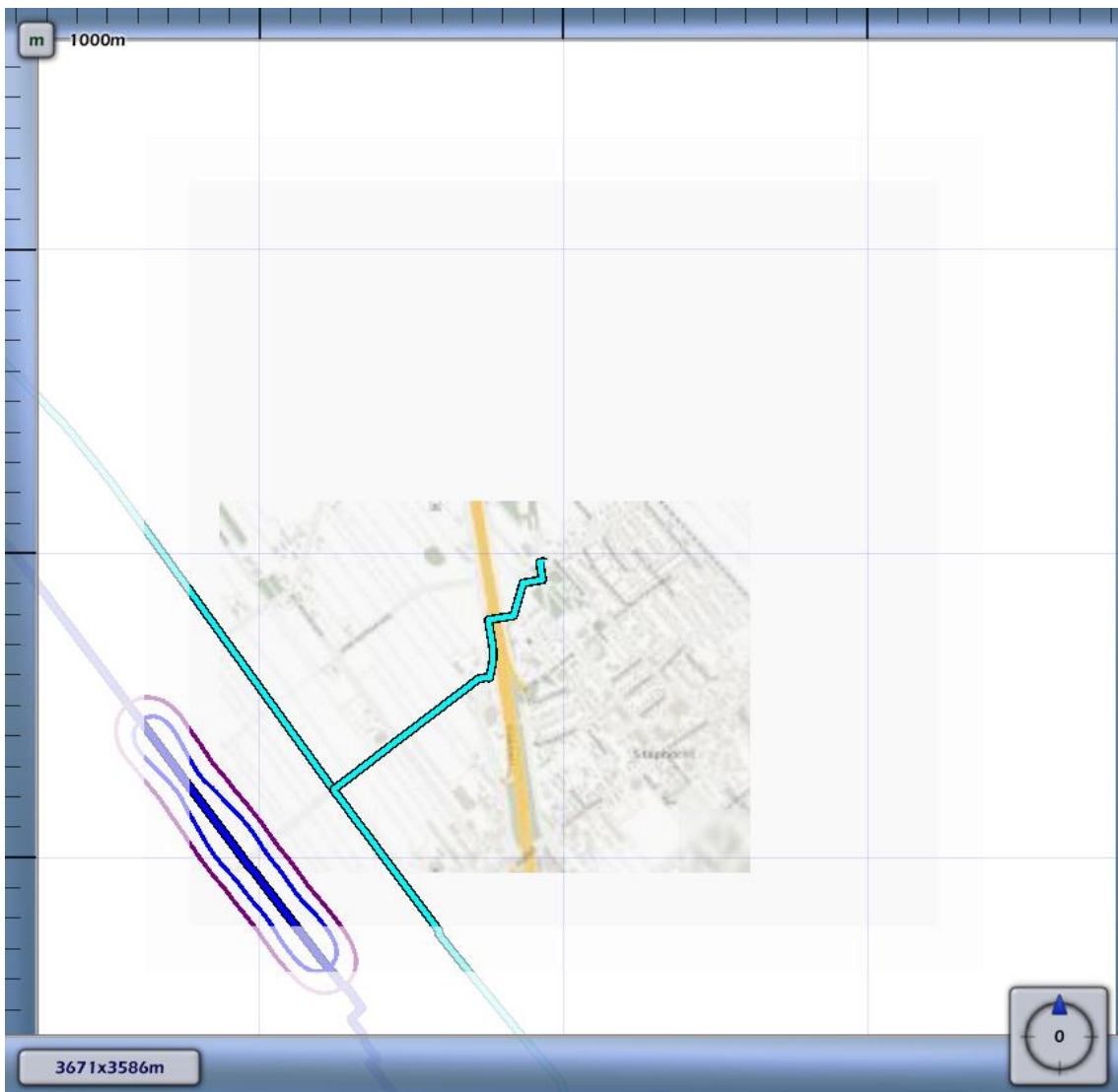
Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
-----	------	--------	------------------------

De vermelde bevolkingsdata zijn afkomstig uit het populatiebestand behorend bij de risicokaart Overijssel. Dit populatiebestand geeft een overschatting van het aantal aanwezigen in het te beschouwen gebied, omdat het populatiebestand is gebaseerd op basis van postcodegebieden.

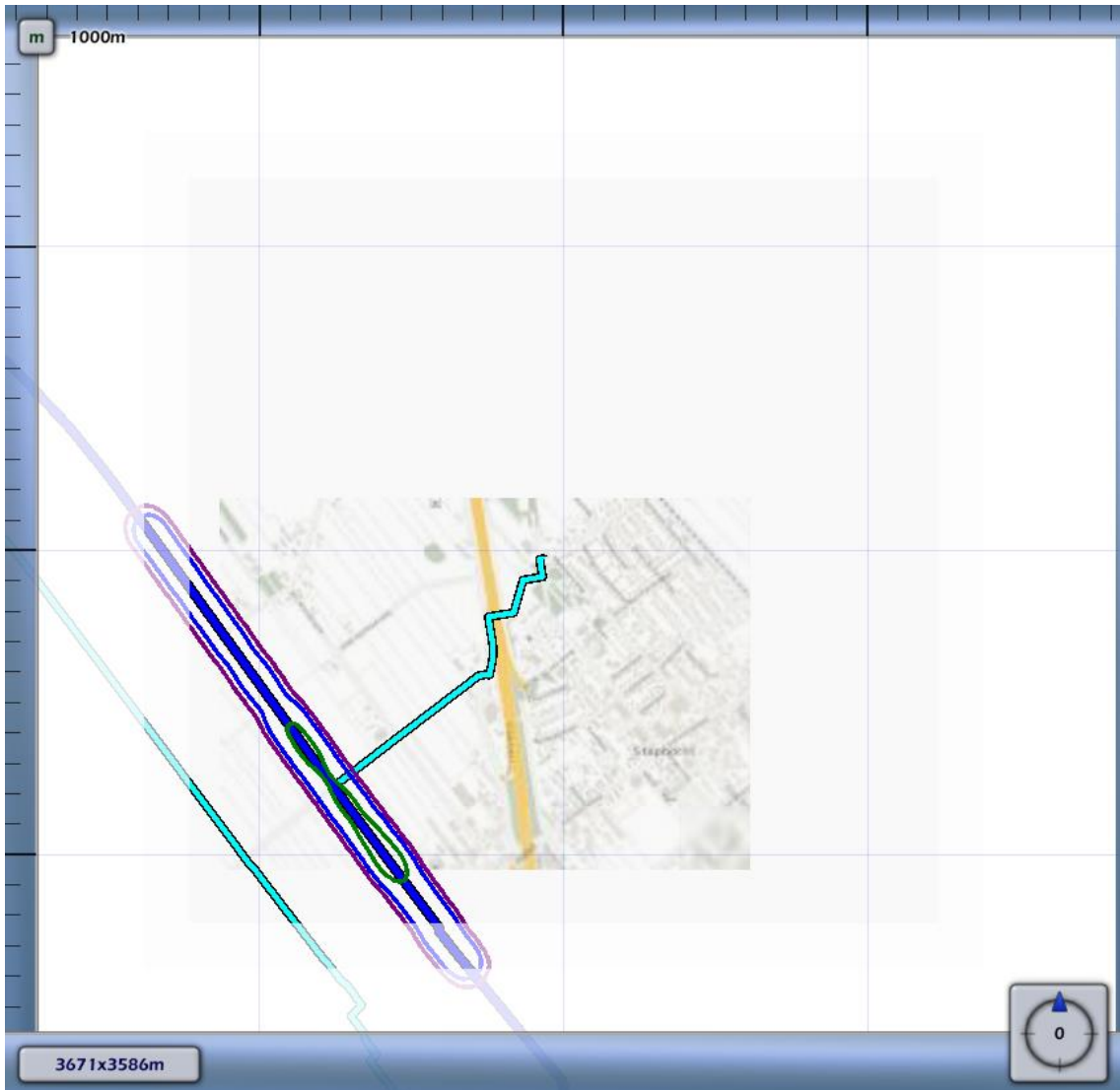
3 Plaatsgebonden risico

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.

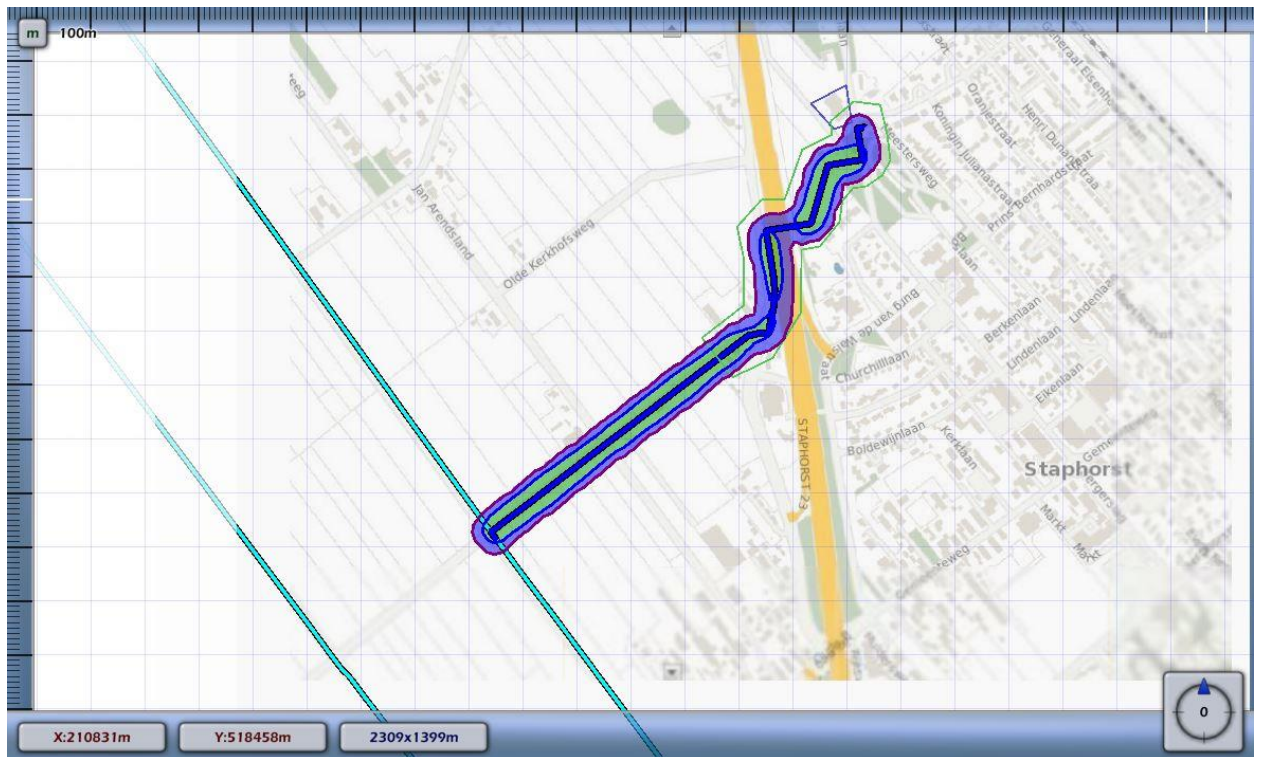
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 2328_leiding-N-550-32-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 2328_leiding-N-550-40-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 2328_leiding-N-550-41-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



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

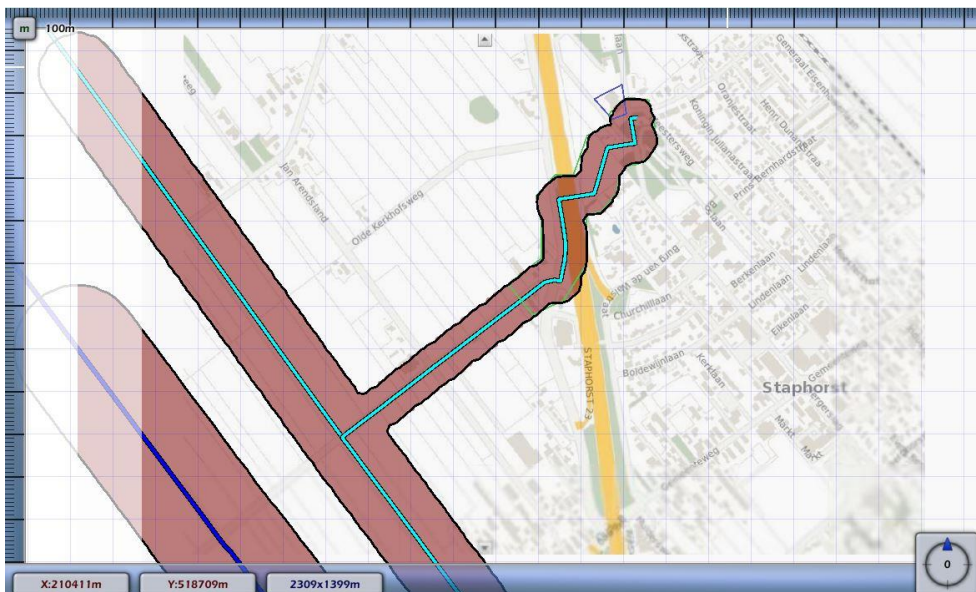
Uit de gepresenteerde risicocontouren blijkt $PR=10^{-6}$ /jaar van de voor het bestemmingsplan kern Staphorst relevante aardgasleiding N-550-41 ongeveer op de buisleiding te liggen. De bovenkant van de buisleiding ligt op ongeveer 1,16 m. diepte, volgens de risicokaart. $PR=10^{-7}$ /jaar = ca. 25 m en $PR=10^{-8}$ /jaar = ca. 40 m.

4 Groepsrisico screening

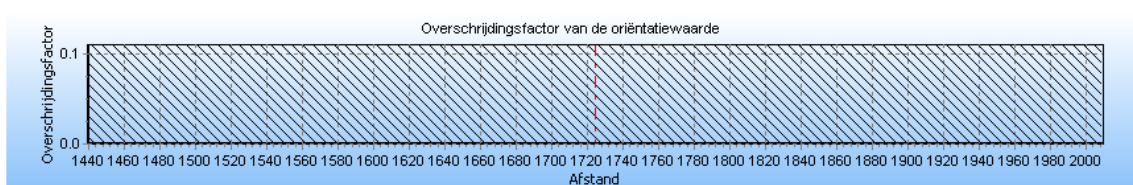
Om in één oogopslag een indruk te krijgen van het groepsrisico wordt het groepsrisico gescreend alvorens voor specifieke segmenten FN-curves te visualiseren. Voor elk van de leidingen wordt per stationing de overschrijdingsfactor van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico weergegeven. Deze is berekend 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. Het invloedsgebied rondom de voor het bestemmingsplan kern Staphorst relevante aardgasleiding N-550-41 varieert van 95 – 135 m, afhankelijk van de plaats van de buisleiding.

Het te berekenen groepsrisico per kilometer buisleiding wordt vergeleken met de lijn die de kans weergeeft op een ongeval met 10 of meer dodelijke slachtoffers van ten hoogste 10^{-4} per jaar en de kans op een ongeval met 100 of meer dodelijke slachtoffers van ten hoogste 10^{-6} per jaar.

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.



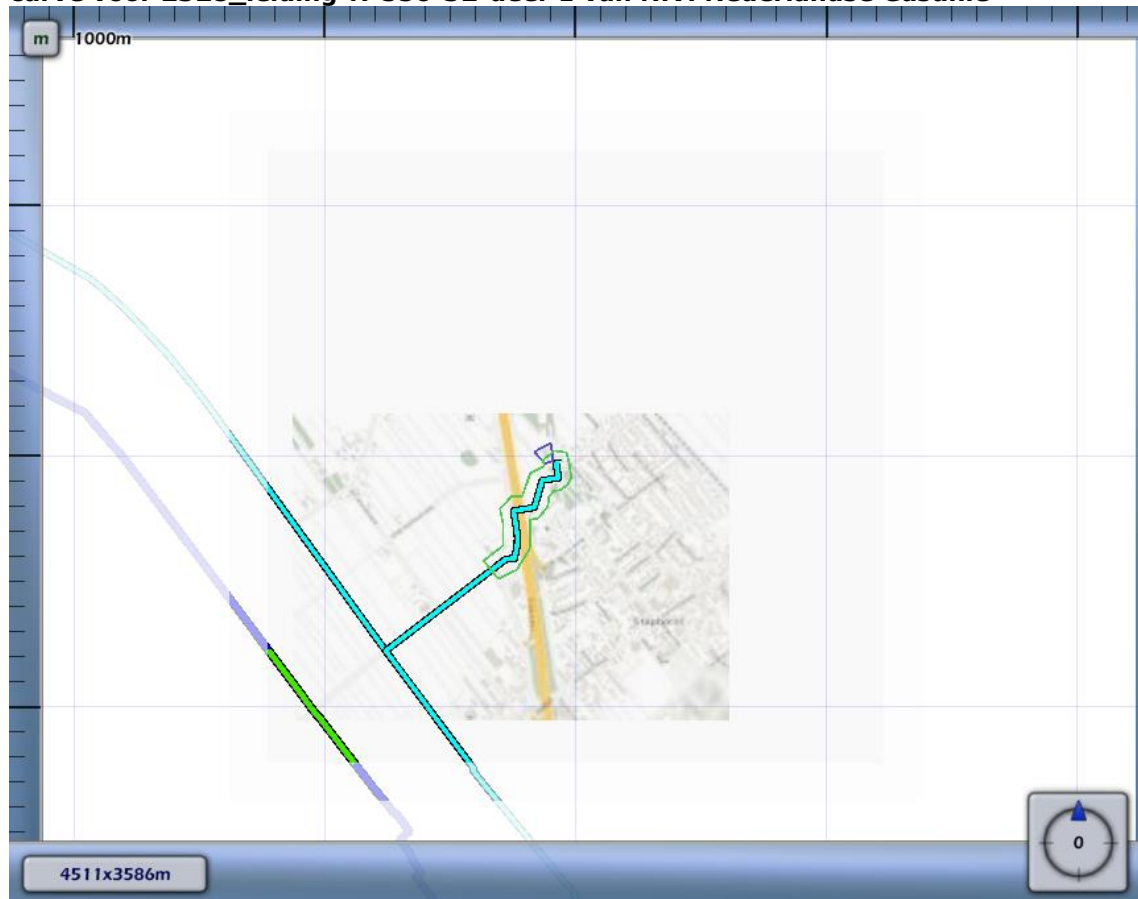
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 2328_leiding-N-550-32-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



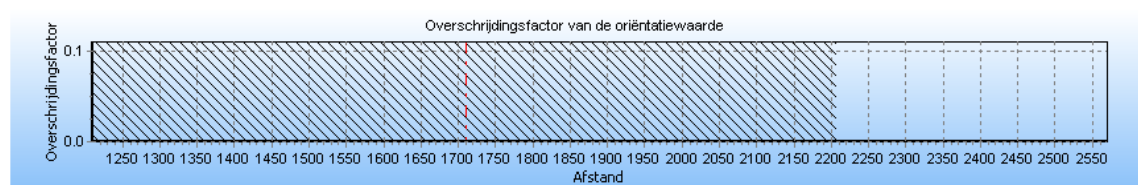
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1440.00 en stationing 2010.00. 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 2328_leiding-N-550-32-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



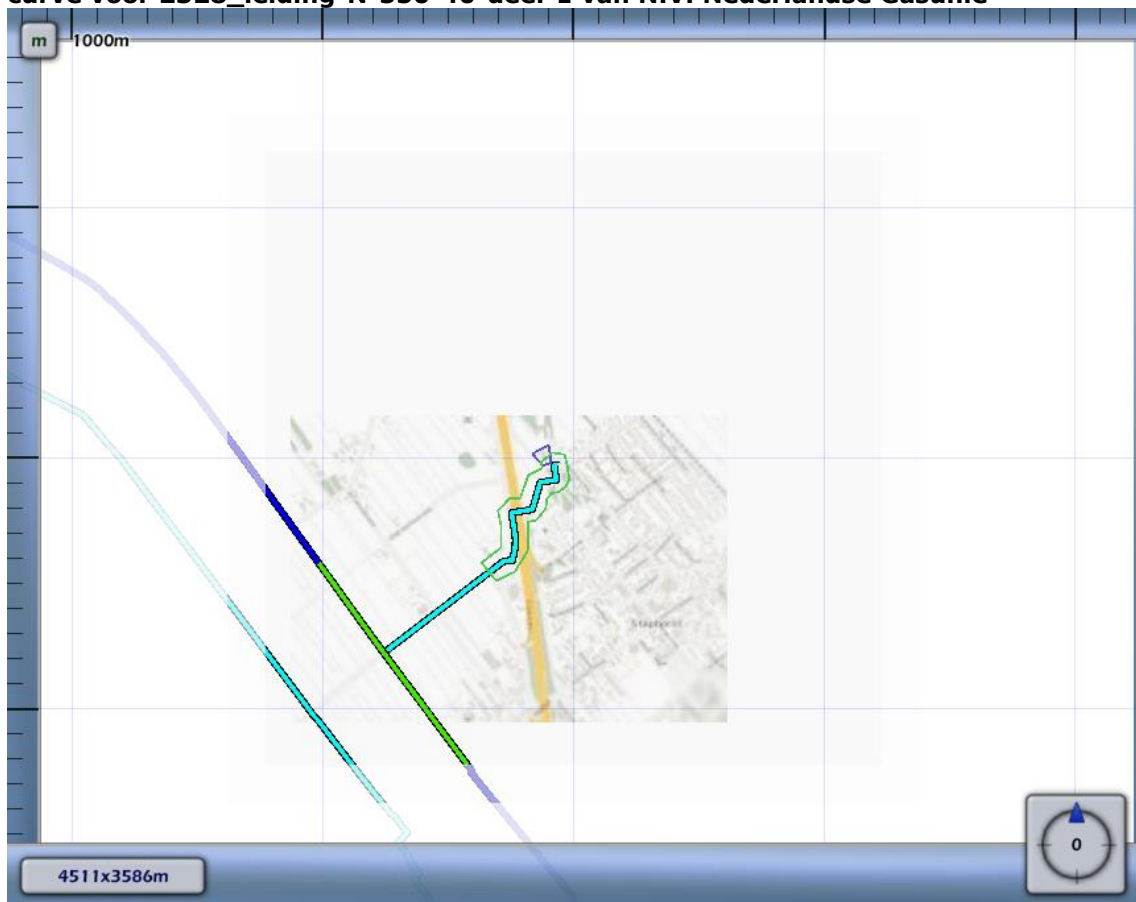
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 2328_leiding-N-550-40-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



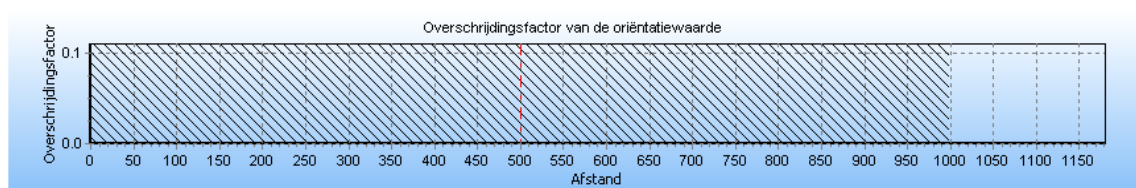
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1210.00 en stationing 2210.00. 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 2328_leiding-N-550-40-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



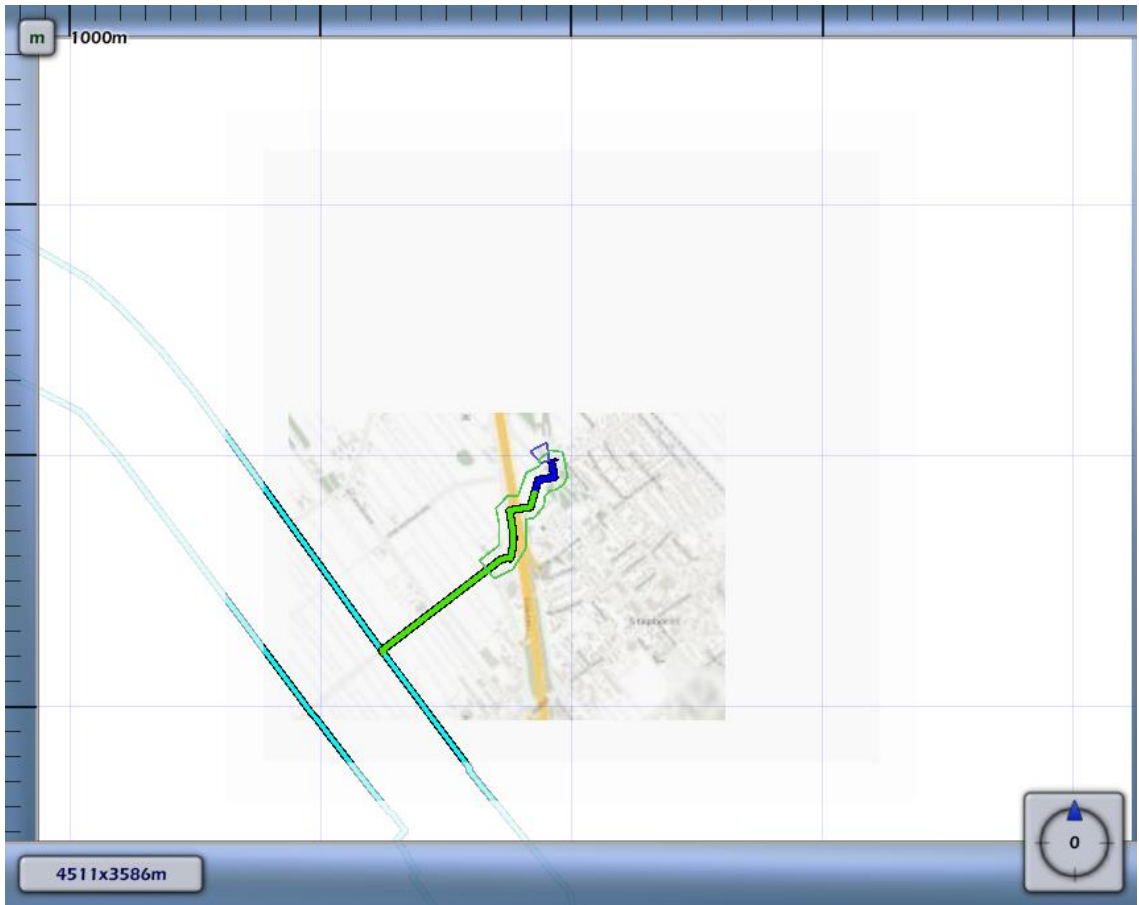
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 2328_leiding-N-550-41-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



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 4.3.

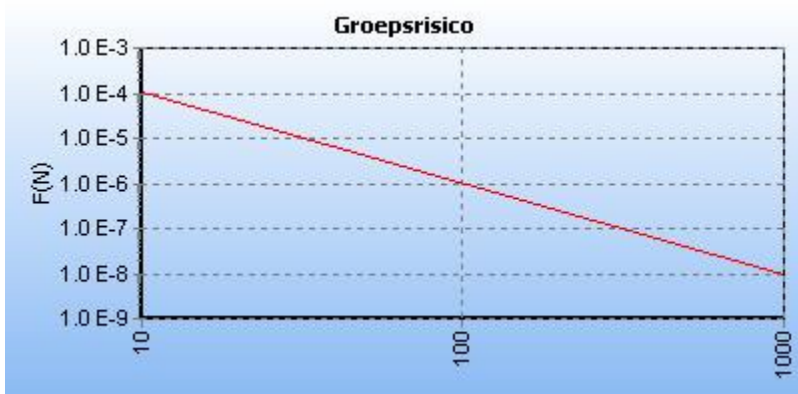
Figuur 4.3 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 2328_leiding-N-550-41-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



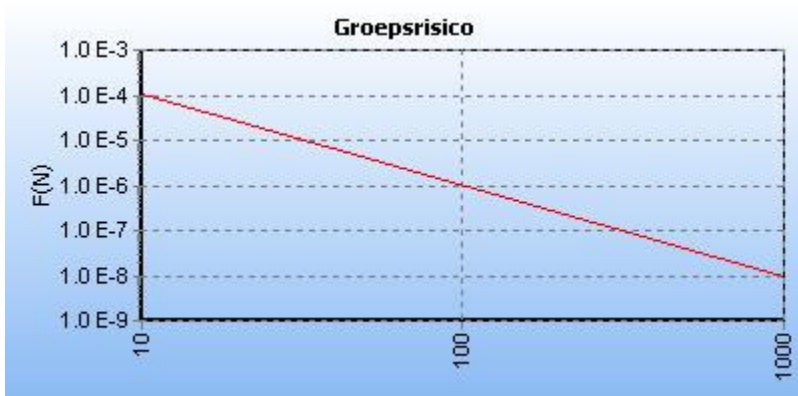
5 FN curves

Voor elk van de eerder genoemde leidingen is het groepsrisico voor de gehele populatie 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 2328_leiding-N-550-32-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1440.00 en stationing 2010.00



5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 2328_leiding-N-550-40-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1210.00 en stationing 2210.00



5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 2328_leiding-N-550-41-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00



6 Conclusies

Uit de Carola v.1.0.0.51 berekeningen blijkt dat het transport van aardgas door de direct in de nabijheid van het plangebied liggende buisleiding van de Gasunie met kenmerk N550-41 geen $PR=10^{-6}$ contour per jaar oplevert. Het $PR=10^{-8}$ / jaar (1% letaal), overeenkomend met het interessegebied, ligt op 40 meter voor de buisleiding. Het bestemmingsplan kern Staphorst ligt deels binnen de $PR=10^{-8}$ /jaar contour van de N550-41. Verder blijkt dat de FN-curve zeer ruim onder de oriëntatiewaarde (O.W.) ligt. Voor de gasleiding kon geen groepsrisico berekend worden.

Ten opzichte van de "oude" situatie zijn er geen veranderingen in de groepsrisicoberekening opgetreden. Het te actualiseren bestemmingsplan heeft een conserverend karakter. Overigens zal een beperkte toename van de personendichtheid binnen het invloedsgebied van deze gasleiding nauwelijks invloed hebben op de hoogte van het groepsrisico.

Aan de wettelijke eisen van het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) wordt voldaan.

Er wordt wel op gewezen dat altijd een afstand van ten minste 5 meter moet worden aangehouden van te projecteren bouwwerken en gebouwen tot de aardgastransportleiding N550-41 (de z.g. bebouwingsvrije zone).

7 Referenties

- [1] Risicomethodiek aardgastransportleidingen. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. Brief 390/06 CEV Lah/pbz-1191. 6 november 2006.
- [2] Risicomethodiek aardgastransportleidingen. Ministerie van VROM. Brief 2006.334302. 7 december 2006.
- [3] 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.
- [4] M. Gielisse, M.T. Dröge, G.R. Kuik. Risicoanalyse aardgastransportleidingen. N.V. Nederlandse Gasunie. DEI 2008.R.0939. 2008.