



Omgevingsdienst
Veluwe IJssel

Kwantitatieve Risicoanalyse BP Buitengebied Epe t.a.v. 4 buisleidingen

Door:
Omgevingsdienst Veluwe IJssel
T. Waanders

DOS-2015-008718
5 november 2015



Inhoud

1 Inleiding	3
2 Invoergegevens	4
2.1 Relevante leidingen	4
2.2 Populatie.....	5
3 Plaatsgebonden risico	7
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor leiding N-556-60	7
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor leiding-N-556-72.....	8
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor leiding-N-556-73.....	8
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor leiding-N-556-75.....	9
4 Groepsrisico screening	10
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor leiding-N-556-60.....	10
4.2 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor leiding-N-556-72.....	11
4.3 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor leiding-N-556-73.....	11
4.4 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor leiding-N-556-75.....	12
5 FN curves.....	14
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor leiding-N-556-60 voor de kilometer tussen stationing 1160.00 en stationing 2160.00.....	14
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor leiding-N-556-72 voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00	14
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor leiding-N-556-73 voor de kilometer tussen stationing 2290.00 en stationing 3290.00.....	15
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor leiding-N-556-75 voor de kilometer tussen stationing 950.00 en stationing 1950.00	15
6 Conclusies	16
7 Referenties.....	17



1 Inleiding

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.

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 05-11-2015.

Dit project is opgeslagen onder de naam C:\EV Projecten\CAROLA files\BP Buitengebied Epe\BP Buitengebied Epe.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 05-11-2015.

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

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

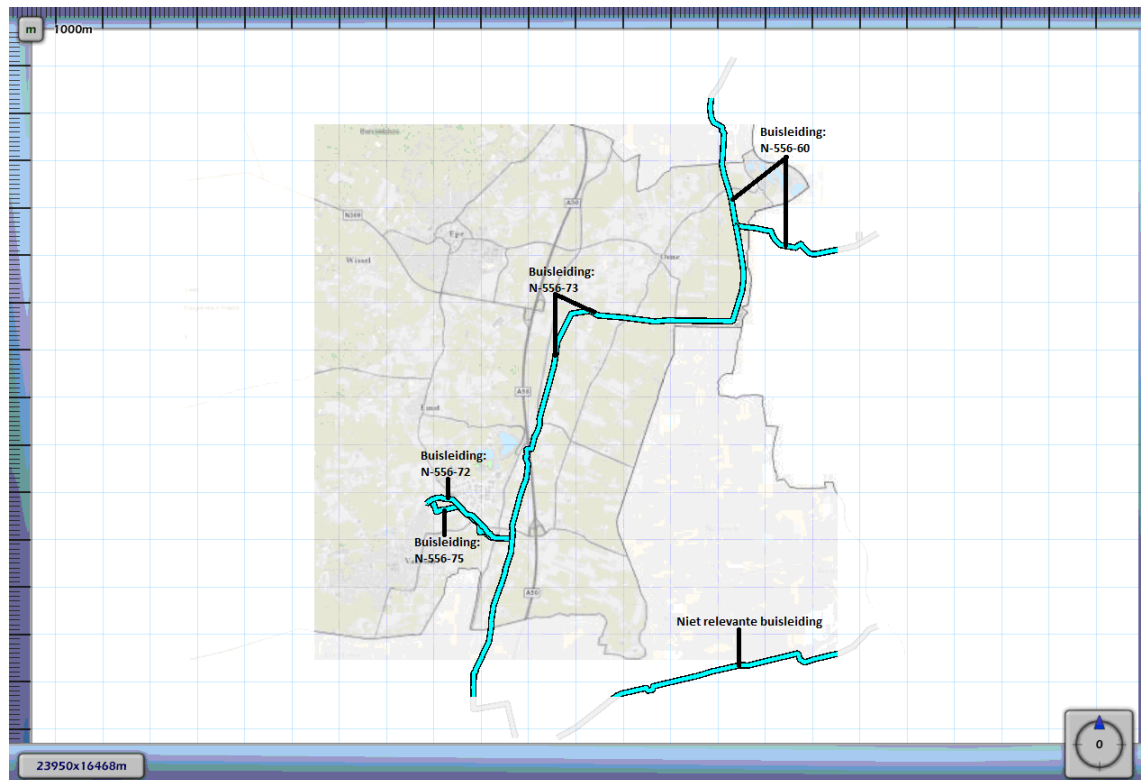
2.1 Relevante leidingen

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	Leiding N-556-60	212.00	40.00	30-10-2015
N.V. Nederlandse Gasunie	Leiding N-556-72	168.30	40.00	30-10-2015
N.V. Nederlandse Gasunie	Leiding N-556-73	219.10	40.00	30-10-2015
N.V. Nederlandse Gasunie	Leiding N-556-75	219.10	40.00	30-10-2015

Er zijn alleen leidingen aanwezig waarvan de vervaldatum voor het gebruik van de gegevens is overschreden. Voor deze leidingen kunnen geen risicoberekeningen worden uitgevoerd.

De leidingen zijn gevisualiseerd in figuur 2.1.



Figuur 2.1 Buisleidingen aanwezig in de omgeving van het interessegebied

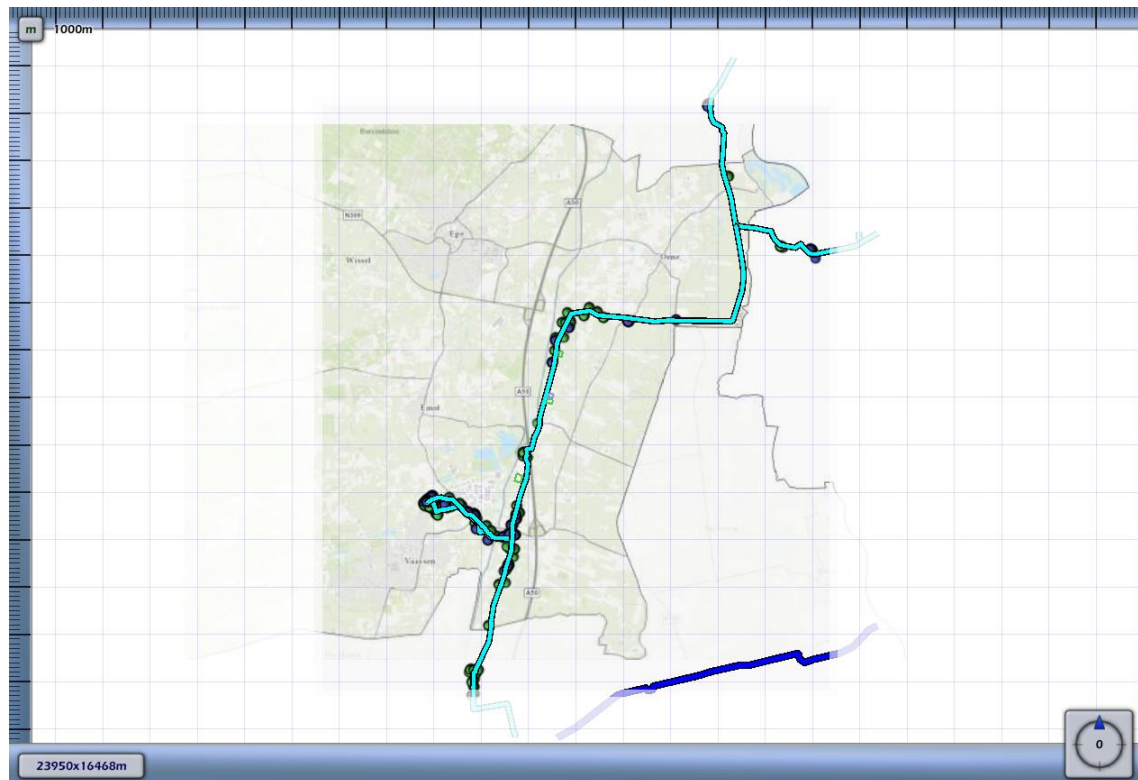
Leidingen meegenomen in de risicoberekeningen	
Leidingen waarvoor de houdbaarheidsdatum van de gegevens verstreken is	

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

2.2 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 2.2

Voor de input (personendichtheden) van de risicoberekening is gebruik gemaakt van de populatieservice, aangevuld met bestemmingsplan capaciteit. Dit wil zeggen dat met behulp van de website www.ruimtelijkeplannen.nl, de bevolking in het buitengebied van de gemeente Epe is geïnventariseerd en waar nodig is aangevuld op de gegevens uit de populatieservice. Er hebben 4 aanvullingen qua populatie in het Carola-model plaatsgevonden, op basis van bestemmingsplan capaciteit. Zie daarvoor de tabel op de volgende pagina met als titel: Populatiepolygonen.



Figuur 2.2 Bevolking meegenomen in de risicoberekeningen

Populatietype	Polygoonpunten	Populatiepolygoon
Wonen		
Werken		
Evenement		

Populatiepolygoon

Label	Type	Aantal	Dichtheid
1. Toevoeging BP BG Epe werk laag	Werken		5.0
2. Toevoeging BP BG Epe 1 woning	Wonen	2.4	
3. Toevoeging BP BG Epe 2 bedrijfswoningen	Wonen	4.8	
4. Toevoeging BP BG Epe 2 woningen	Wonen	4.8	

Populatiebestanden

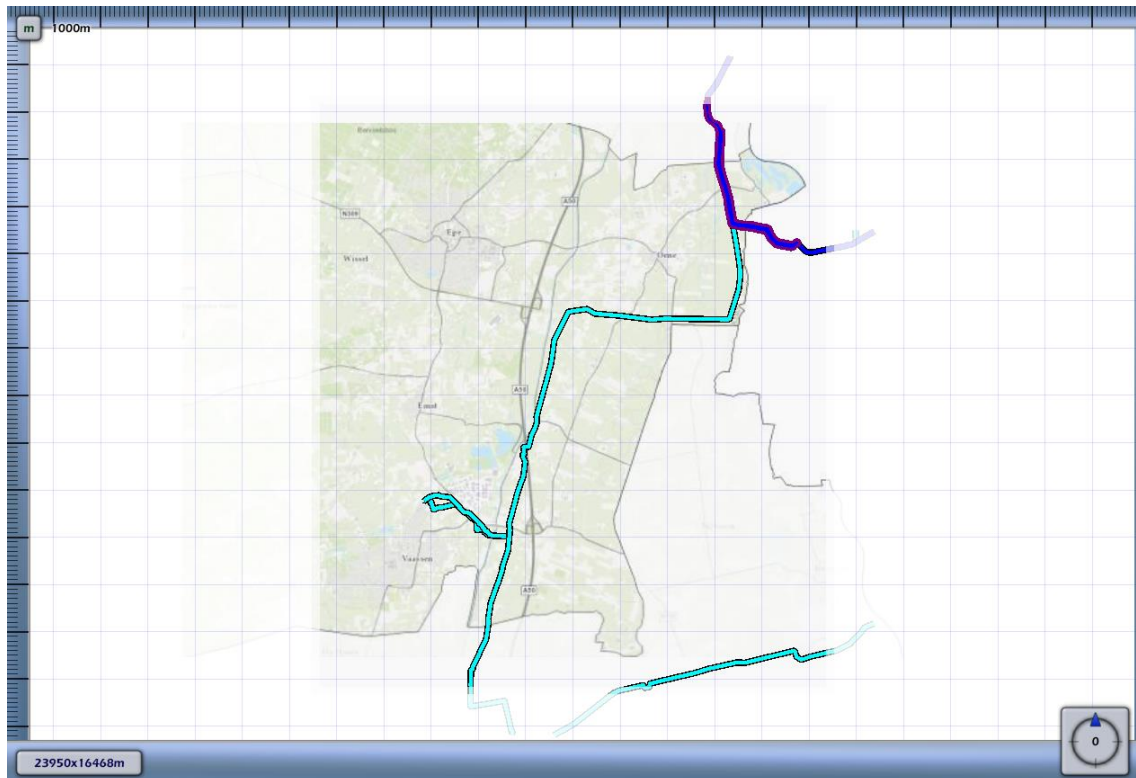
Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
Populatie\resultaten\wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	363	
Populatie\resultaten\kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt	Werken	64	
Populatie\resultaten\industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	158	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
Populatie\resultaten\bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Werken	3	100/ 80/ 7/ 1/ 100/ 100



3 Plaatsgebonden risico

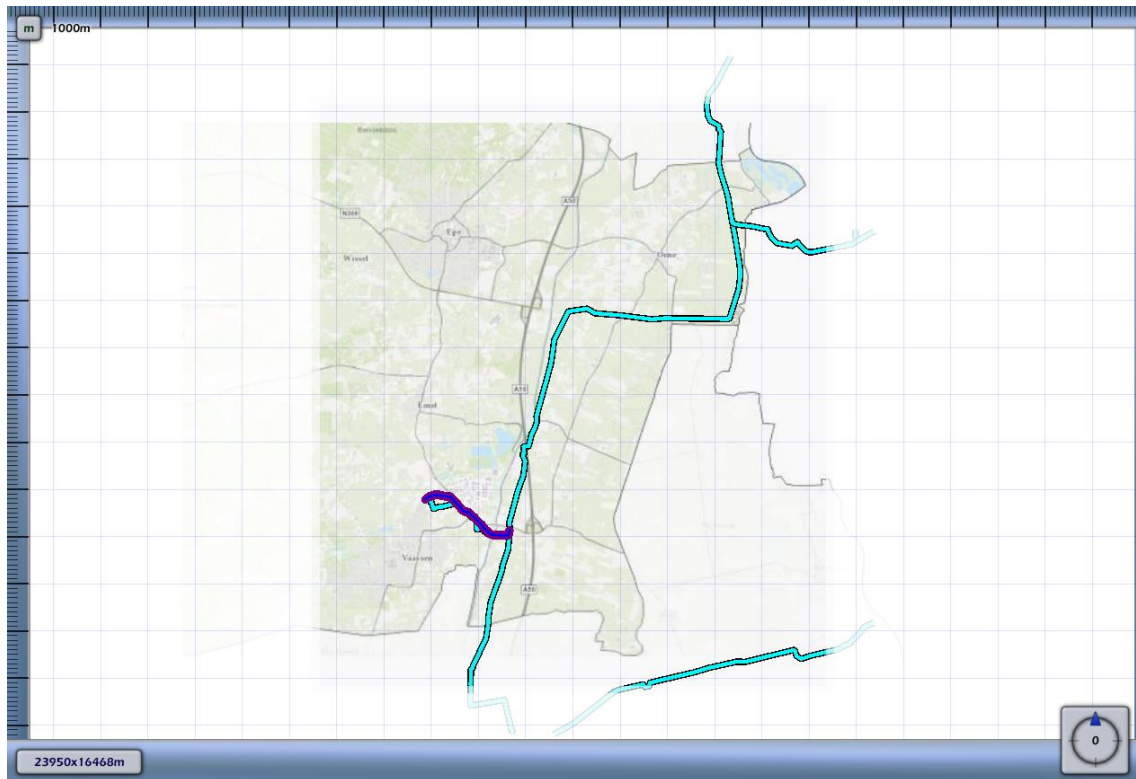
Voor de in voorgaande hoofdstuk genoemde leidingen is het plaatsgebonden risico bepaald. Voor elk van de leidingen wordt het plaatsgebonden risico weergegeven als iso-risicocontouren op een achtergrondkaart.

3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor leiding N-556-60

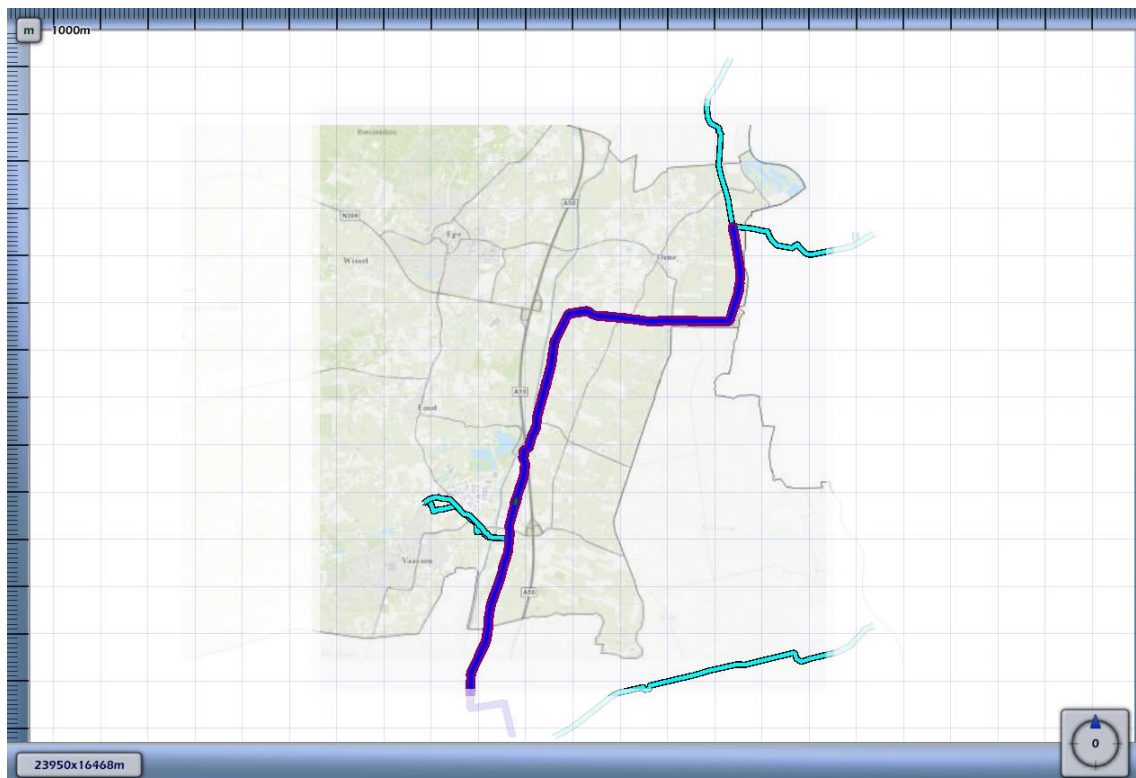




3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor leiding-N-556-72

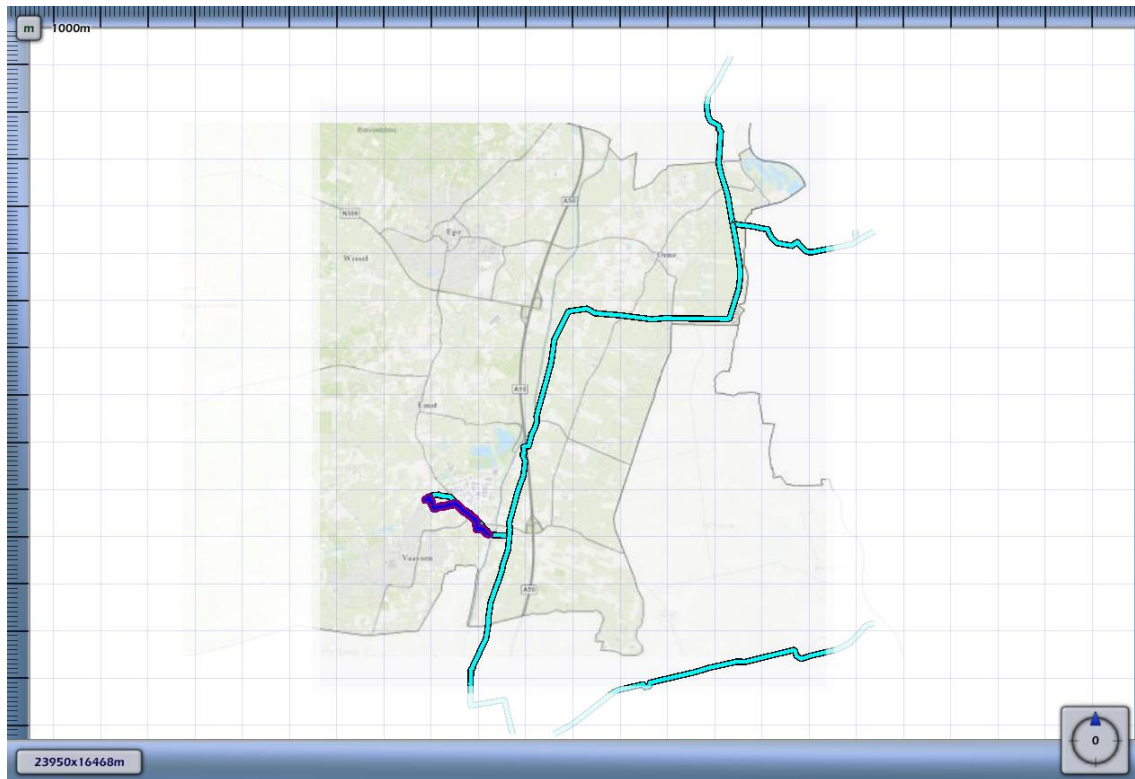


3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor leiding-N-556-73





3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor leiding-N-556-75



In onderstaande tabel wordt de kleur van de lijnen van het plaatsgebonden risico weergegeven. Ten aanzien van de 4 aanwezige buisleidingen komen alleen de blauwe en paarse kleuren voor (plaatsgebonden risicocontour 10^{-7} en 10^{-8}).

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

Conclusie plaatsgebonden risico

Uit bovenstaande figuren blijkt dat nergens een knelpunt ten aanzien van het plaatsgebonden risico waarneembaar is. Het plaatsgebonden risico ten aanzien van de relevante buisleidingen in het buitengebied van Epe levert derhalve geen belemmering op.

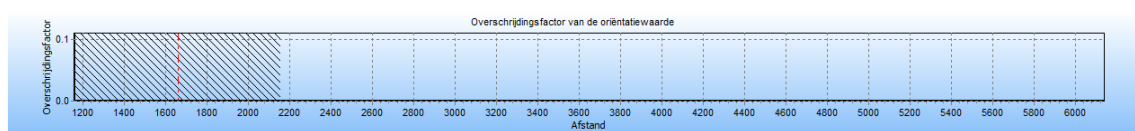


4 Groepsrisico screening

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.

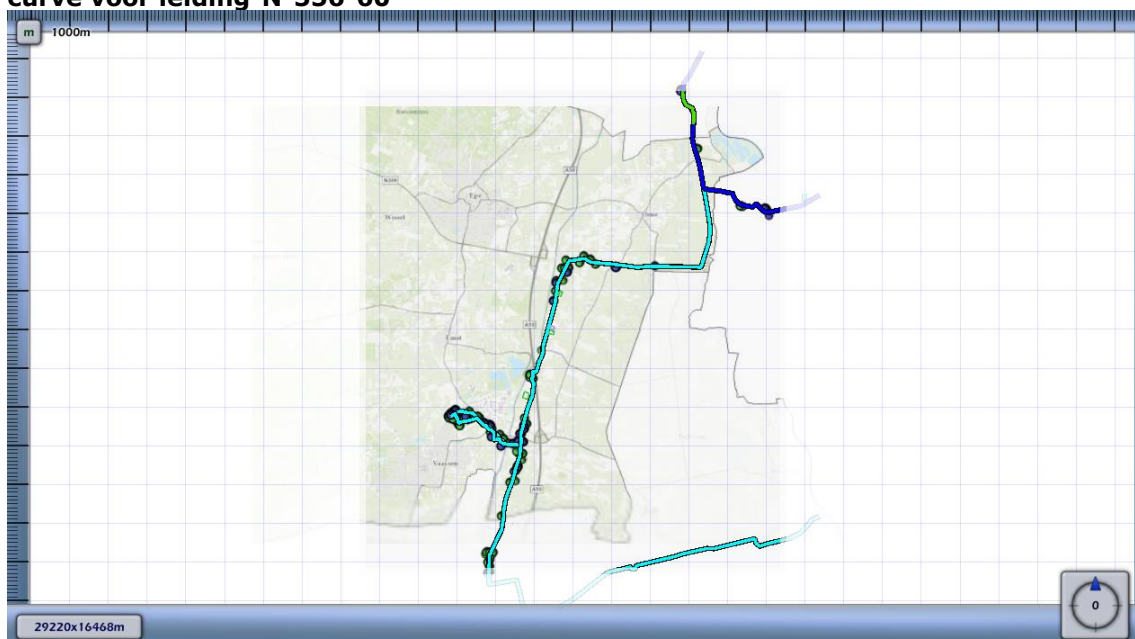
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor leiding-N-556-60



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

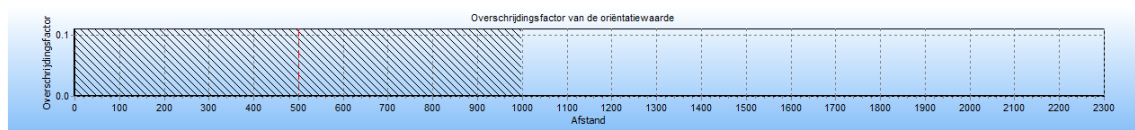
De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1160.00 en stationing 2160.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.1

Figuur 4.2 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor leiding-N-556-60





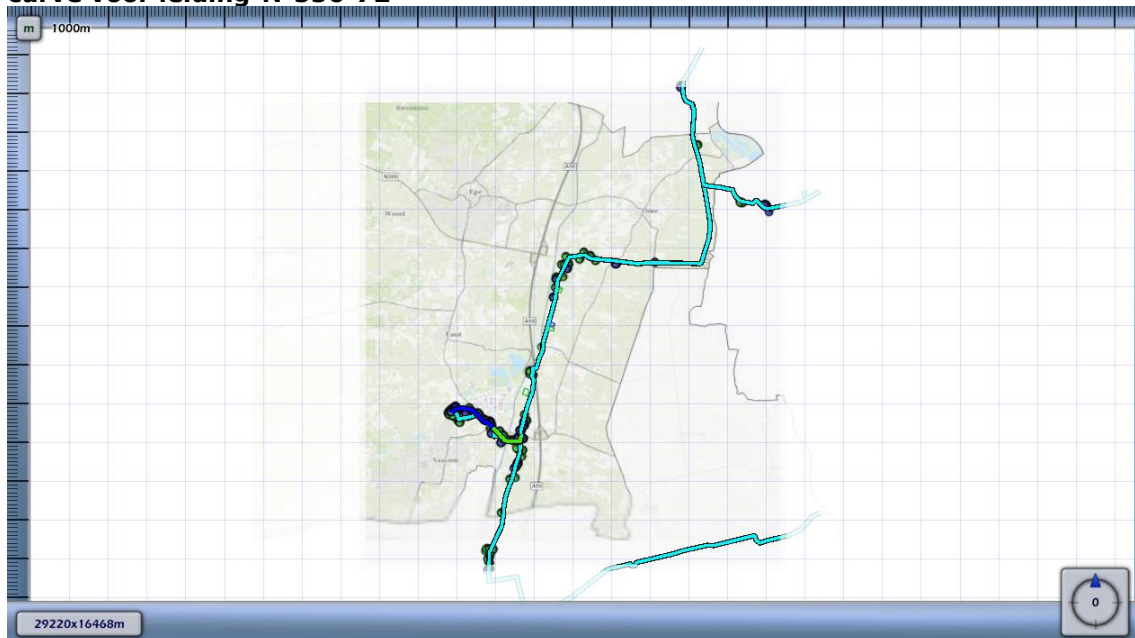
4.2 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor leiding-N-556-72



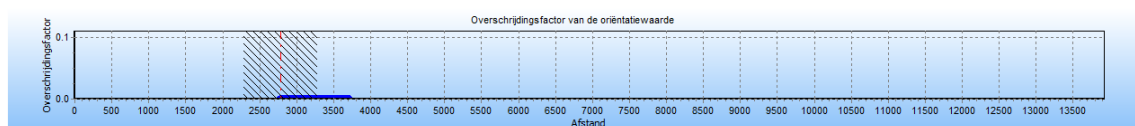
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van $0.00E+000$.

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 4.4 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor leiding-N-556-72



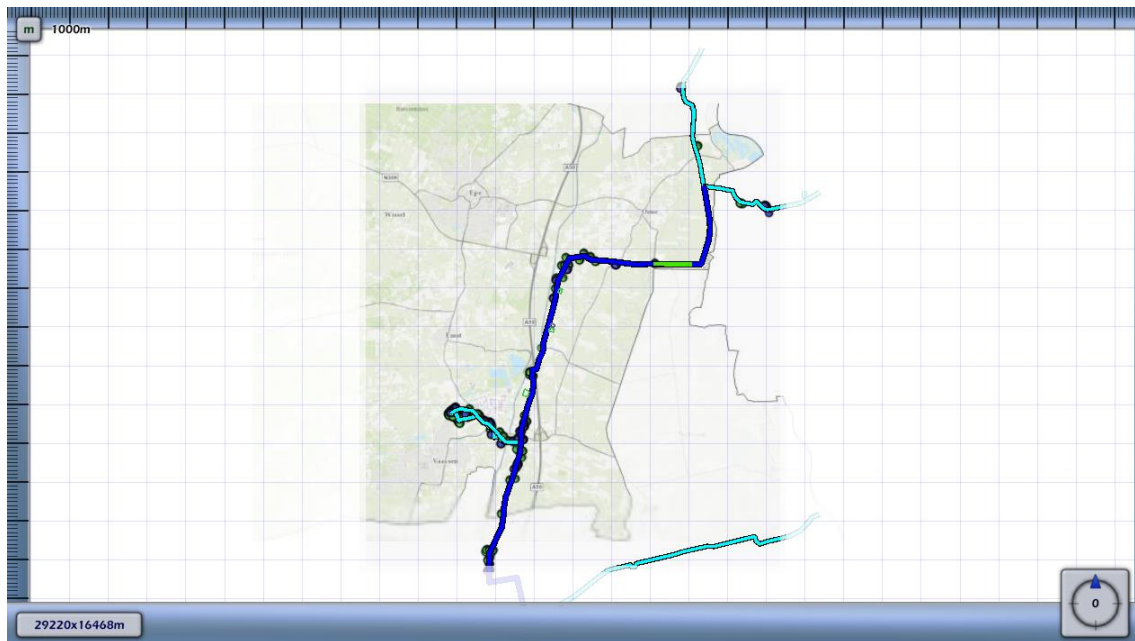
4.3 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor leiding-N-556-73



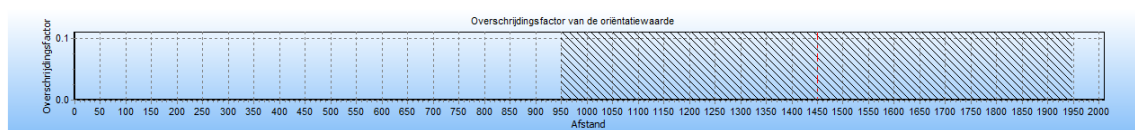
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 39 slachtoffers en een frequentie van $3.93E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $5.971E-003$ (onder 0,1 maal de oriëntatiewaarde) en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 2290.00 en stationing 3290.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.5

Figuur 4.6 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor N-556-73



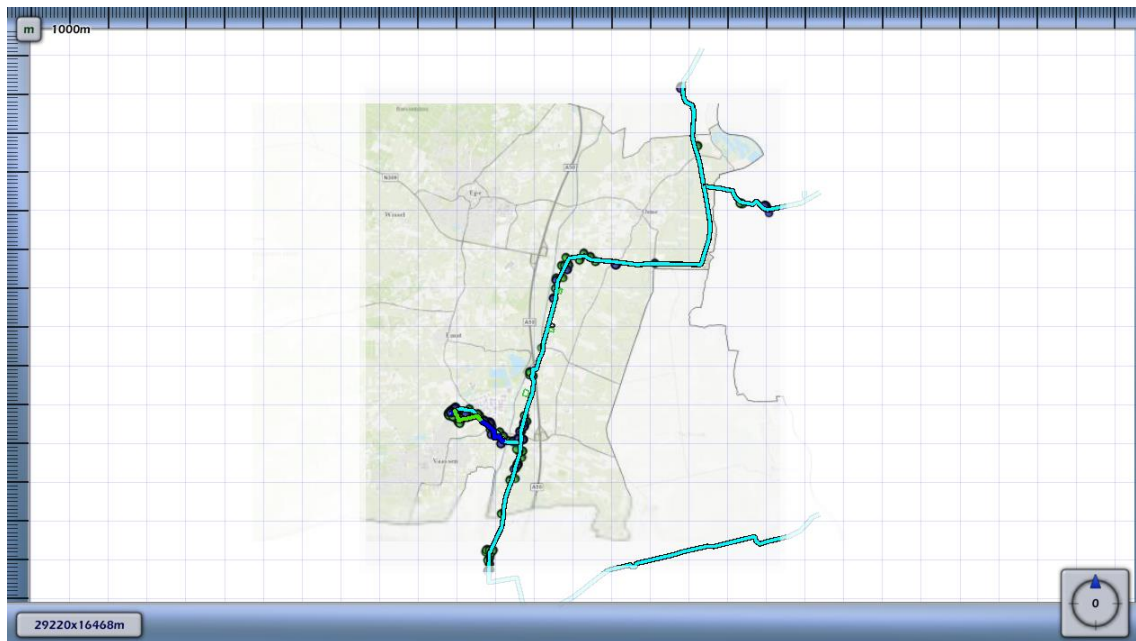
4.4 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor leiding-N-556-75



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 17 slachtoffers en een frequentie van $2.42E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $6.993E-004$ (onder 0,1 maal de oriëntatiewaarde) en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 950.00 en stationing 1950.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.7

Figuur 4.8 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor leiding-N-556-75





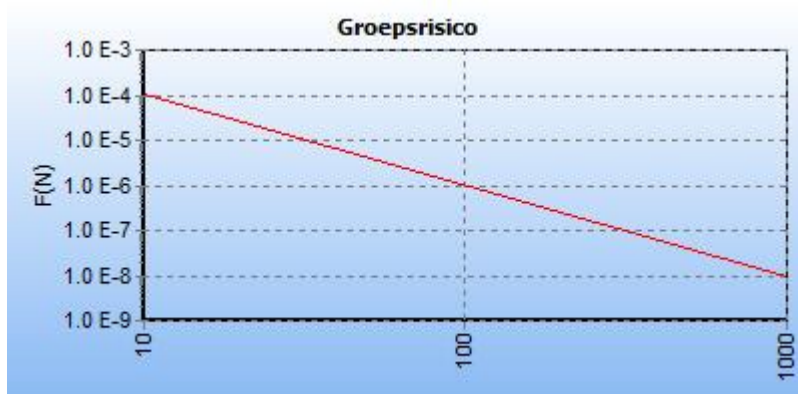
5 FN curves

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 leiding-N-556-60 voor de kilometer tussen stationing 1160.00 en stationing 2160.00



5.2 Figuur 5.2 FN curve voor leiding-N-556-72 voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00





5.3 Figuur 5.3 FN curve voor leiding-N-556-73 voor de kilometer tussen stationing 2290.00 en stationing 3290.00



5.4 Figuur 5.4 FN curve voor leiding-N-556-75 voor de kilometer tussen stationing 950.00 en stationing 1950.00



Conclusie groepsrisico

Bij 2 van de 4 relevante buisleidingen (N-556-60 en N-556-72) wordt geen groepsrisico berekend. De grafiek blijft helemaal leeg.

Bij de 2 andere relevante buisleidingen (N-556-73 en N-556-785) wordt een minimaal groepsrisico berekend dat kleiner is dan 0,1 maal de oriëntatiewaarde.



6 Conclusies

Voor de onderzochte buisleidingen wordt geen contour voor het plaatsgebonden risico 10^{-6} berekend.

Ten gevolge van de aanwezigheid van meerdere hogedruk aardgastransportleidingen in het buitengebied van Epe wordt bij 2 buisleidingen geen groepsrisico berekend en bij de 2 andere buisleidingen een minimaal groepsrisico berekend, dat kleiner dan 0,1 maal de oriëntatiewaarde is.

De gemeente Epe is op grond van het Besluit externe veiligheid buisleidingen (artikel 12) verplicht het groepsrisico voor het bestemmingsplan Buitengebied Epe te verantwoorden. Vanwege de afwezigheid van een groepsrisico, danwel de aanwezigheid van een minimaal groepsrisico ten gevolge van de aanwezigheid van de buisleidingen in het buitengebied kan er worden volstaan met een beperkte verantwoording van het groepsrisico te weten de mogelijkheden voor het voorbereiden op en bestrijden van een ramp en de zelfredzaamheid van personen. Hiervoor dient advies ingewonnen te worden bij de bij de Commandant van de Veiligheidsregio. Gezien de afwezigheid van een groepsrisico, danwel de aanwezigheid van een minimaal groepsrisico (kleiner dan 0,1 maal de oriëntatiewaarde) zal dit advies niet leiden tot ruimtelijke aanpassingen. Mogelijk dat er wel organisatorische aanpassingen worden geadviseerd.



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.