

# Kwantitatieve Risicoanalyse Werklandschap Groene Zoom

Door:  
Omgevingsdienst Veluwe IJssel  
T. Waanders

DOS 2015 063019  
2 december 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-A-510-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	7
4 Groepsrisico screening .....	8
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor leiding-A-510-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	8
5 FN curves.....	9
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor leiding-A-510-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie, huidige en toekomstige situatie .....	9
6 Conclusies .....	10
7 Referenties.....	11

# 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 2-12-2015.

Dit project is opgeslagen onder de naam C:\EV Projecten\CAROLA files\Groene Zoom Harderwijk\Groene Zoom Harderwijk.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 2-12-2015.

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

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

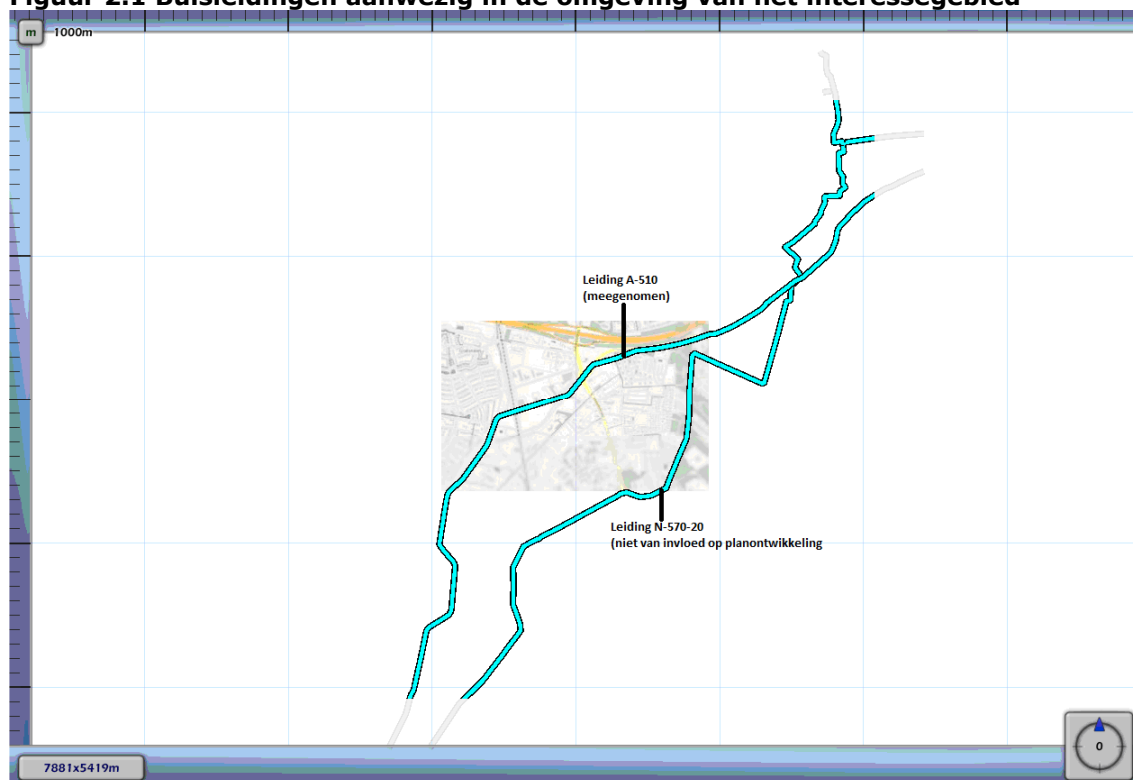
### 2.1 Relevante leidingen

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-A-510-deel-1	914.00	66.20	01-10-2015

De leidingen zijn gevisualiseerd in figuur 2.1.

**Figuur 2.1 Buisleidingen aanwezig in de omgeving van het interessegebied**

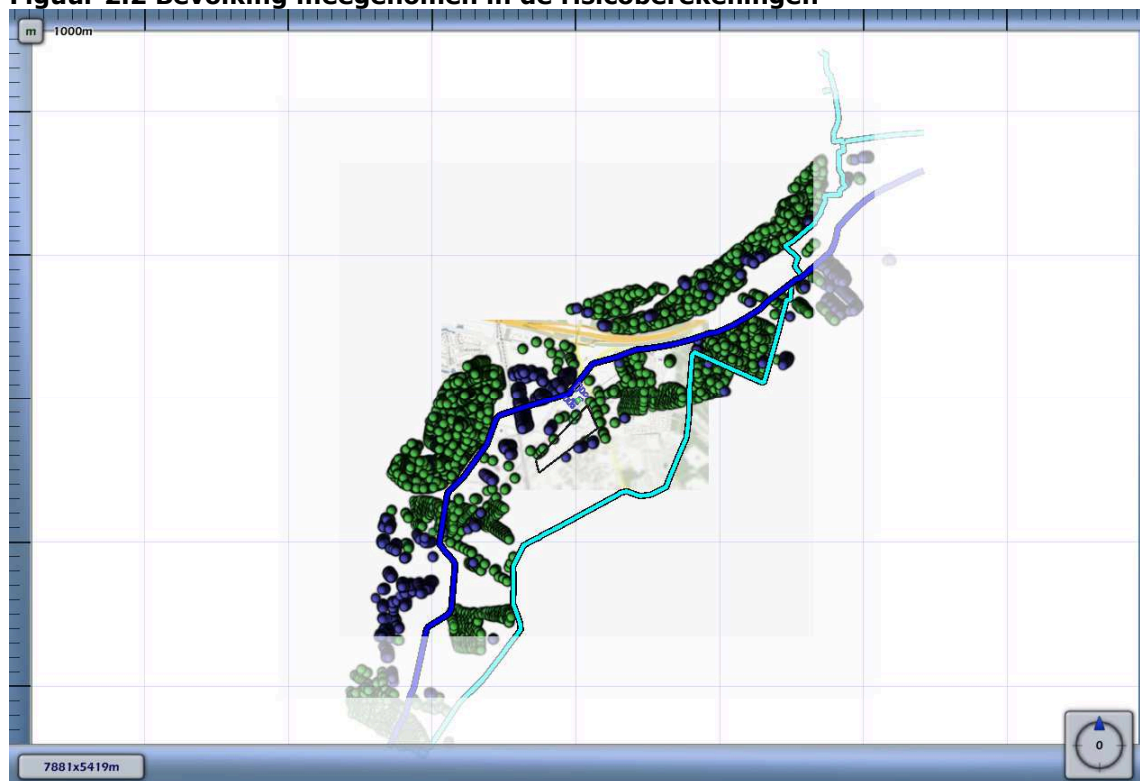








Voor de in bovenstaande tabel opgenomen leiding zijn, rondom de plantontwikkeling, geen risico mitigerende maatregelen verdisconteerd in de bijbehorende risicoberekeningen.

## 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.

**Figuur 2.2 Bevolking meegenomen in de risicoberekeningen**



Populatietype	Polygoonpunten	Populatiepolygoon
Wonen		
Werken		
Evenement		

### Populatiepolygonen

Label	Type	Aantal	Dichtheid
BT Veldzicht 2012 (gem.) *In plaats van populatiebestand*	Werken		40.0 ha.
Huidige woning plangebied (blijft) *In plaats van populatiebestand*	Wonen	2.4 pers.	
Huidige fietsen- en scooterzaak (laag) *In plaats van populatiebestand*	Werken		5.0 ha.

Uitbreiding fietsen- en scooterzaak (laag) *Alleen in toekomstige situatie*	Werken		5.0 ha.
GZ nieuw 1317m2 (gem.) *Alleen in toekomstige situatie*	Werken		40.0 ha.
GZ nieuw 1710m2 (gem.) *Alleen in toekomstige situatie*	Werken		40.0 ha.
GZ nieuw 2819m2 (gem.) *Alleen in toekomstige situatie*	Werken		40.0 ha.
GZ nieuw 1654m2 (gem.) *Alleen in toekomstige situatie*	Werken		40.0 ha.
GZ nieuw 1940m2 (gem.) *Alleen in toekomstige situatie*	Werken		40.0 ha.
GZ nieuw 1397m2 (gem.) *Alleen in toekomstige situatie*	Werken		40.0 ha.

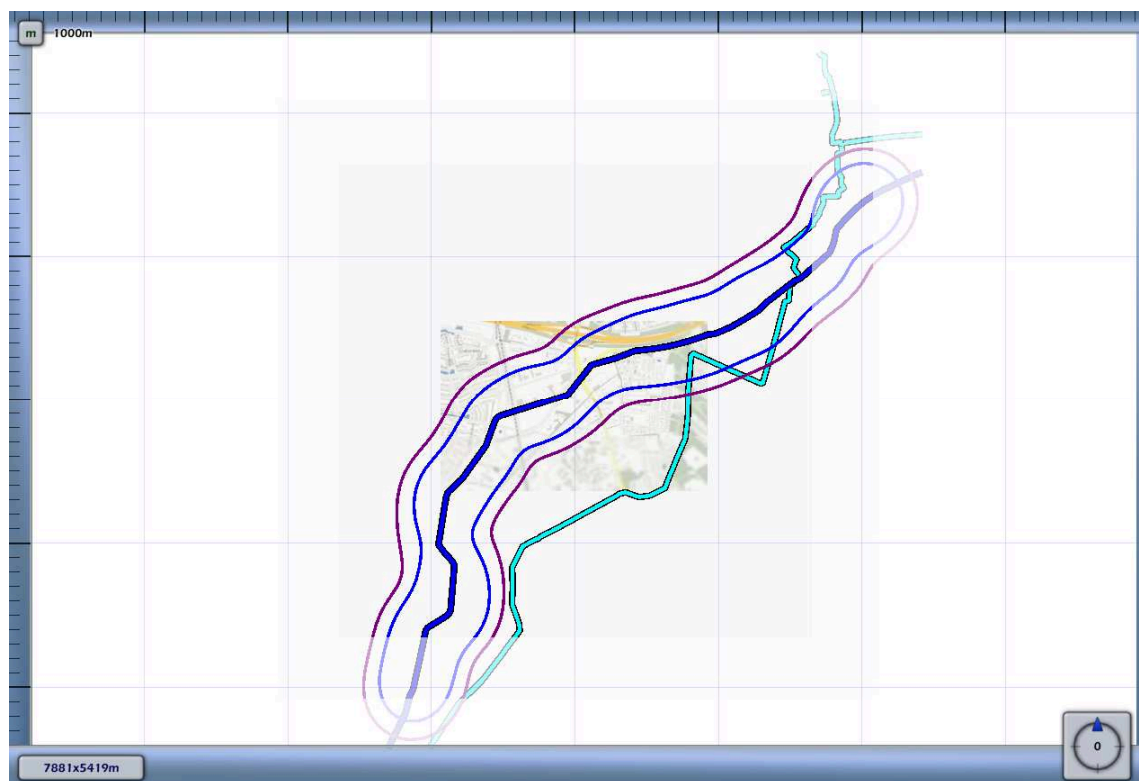
### Populatiebestanden

Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
Populatie\resultaten\wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	8585	
Populatie\resultaten\kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt	Werken	3239	
Populatie\resultaten\industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	180	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
Populatie\resultaten\hotel-dag0-nacht100.txt	Wonen	695	0/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
Populatie\resultaten\bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Werken	1204	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-A-510-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



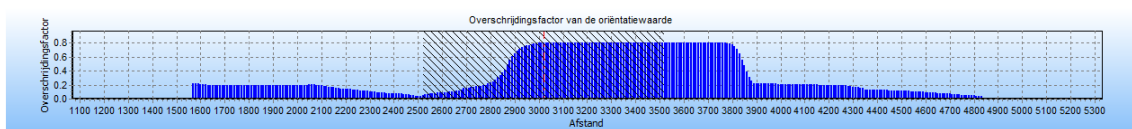
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

## 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 de leiding wordt 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-A-510-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 314 slachtoffers en een frequentie van  $8.18E-008$ .

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is, in zowel de huidige als de toekomstige situatie, gelijk aan 0.806 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 2520.00 en stationing 3520.00. 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 leiding-A-510-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie

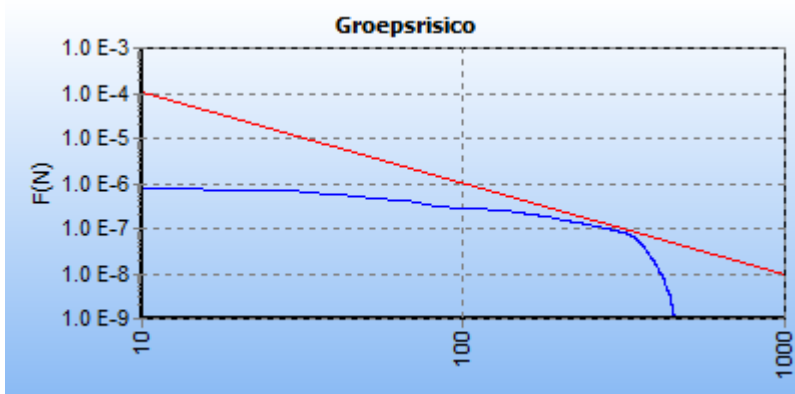




## 5 FN curves

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 leiding-A-510-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie, huidige en toekomstige situatie



## 6 Conclusies

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

Ten gevolge van de aanwezigheid van de aardgastransportleiding wordt een groepsrisico berekend met een maximale overschrijdingsfactor van 0.806 ten opzichte van de oriëntatiewaarde. Er vindt geen toename van het groepsrisico plaats als gevolg van de planontwikkeling Werklandschap Groene Zoom.

## 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.