



Afschrift: Heinen, Spoelma, Bekkers, I, S3H,

Regio Stedendriehoek
Projectbureau Externe
Veiligheid

Notitie

Aan

College van burgemeester en wethouders van de gemeente
Zutphen
t.a.v. mevrouw Neefjes

Door

Hansjürgen Heinen

Gezien door
Liesbeth Spoelma

Onderwerp
Update Advies Externe Veiligheid Bestemmingsplanwijziging
Rouwbroekweg 2 te Warnsveld (DOS 2012 501342).

Dossier
Dos 2012 501342

Kenmerk:

Datum
12 maart 2012

1. Inleiding

Gemeente Zutphen heeft het Projectbureau Externe Veiligheid van de Regio Stedendriehoek gevraagd het advies op het gebied van externe veiligheid inzake het principeverzoek tot wijziging van het bestemmingsplan Rouwbroekweg 2 te Warnsveld op actualiteit te toetsen.

Dit advies is gebaseerd op de aangeleverde gegevens vanuit de gemeente Zutphen:

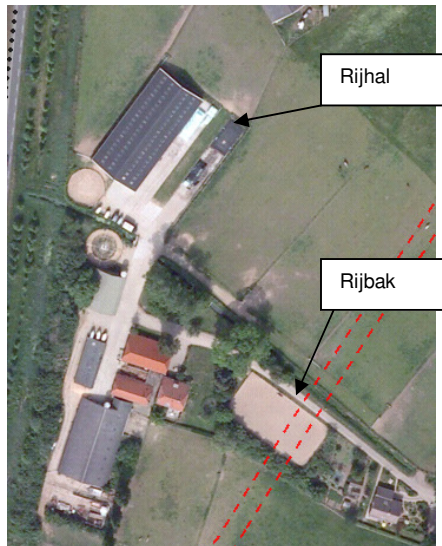
- Verzoek om advies per mail van 31-01-2012;
- principeverzoek wijziging bestemmingsplan gemeente Zutphen, 30 september 2009;
- Kaartbeeld uit stroomlijn van de planlocatie.

Bij dit advies is verder gebruik gemaakt van:

- de Provinciale risicokaart;
- groepsrisicoberekening ontwikkeling Revelhorst 4 te Zutphen, TAUW, R001-4694457RTG-kmn-V02-NL, d.d. 9 februari 2010;

Uit de beschrijving van de gevraagde bestemmingsplanwijziging blijkt dat de volgende uitbreiding relevant is voor de externe veiligheid:

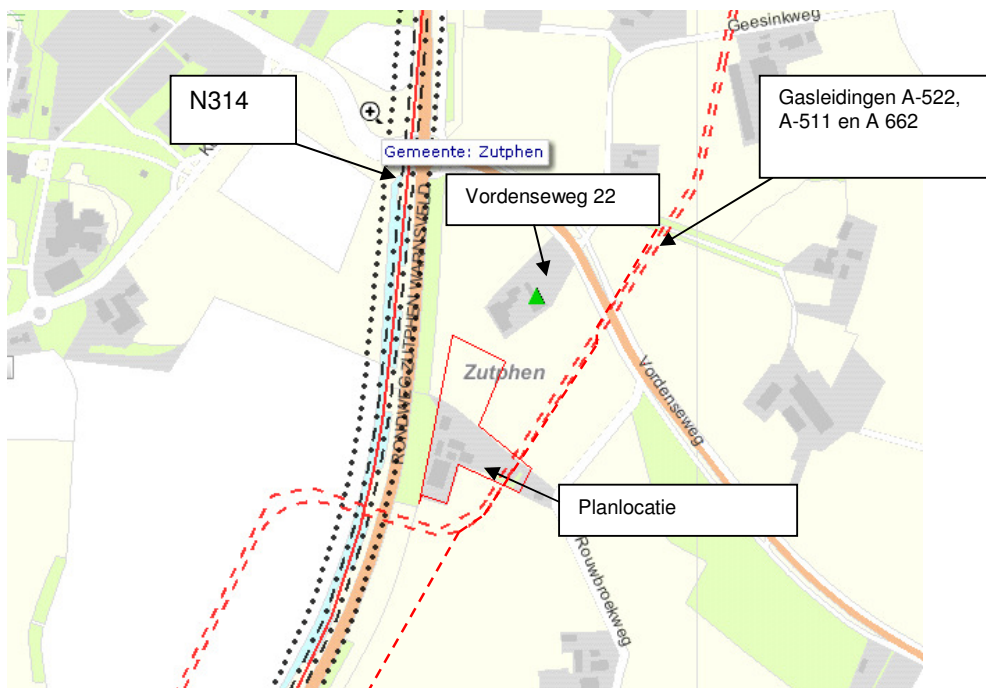
- de paardrijlessen die bij de buurman (Vordenseweg 22 te Warnsveld) worden overgenomen. Hierdoor neemt binnen de inrichting het aantal personen toe;
- De personen bevinden zich in een rijbak, langeermolen of rijhal (deze voorzieningen zijn reeds aanwezig). In figuur 1 is een luchtfoto weergegeven met de verschillende voorzieningen;
- Maximaal 8 personen zullen gedurende circa 20 uur in de week gebruik maken van de lesfaciliteiten van de manège;
- Binnen de inrichting worden 20 pensionpaarden gestald. Ook hiervoor zal een beperkt aantal uren per week de eigenaren van de paarden aanwezig zijn.



Figuur 1 Luchtfoto met voorzieningen Rouwbroekweg

2. Risicobronnen

Risicobronnen worden op basis van het Registratiebesluit verplicht opgenomen op de provinciale risicokaart. Figuur 2 laat de risicobronnen binnen en nabij de planlocatie zien.



Figuur 2 Risicobronnen binnen en nabij de planlocatie

Uit figuur 2 blijkt dat de volgende relevante risicobronnen binnen of nabij de planlocatie zijn gelegen:



- N314;
- Aardgasleidingen A-522, A-511 en A-662;

Nabij de planlocatie zijn geen overige risicovolle objecten aanwezig die onder de werkingssfeer van het Besluit externe veiligheid inrichtingen milieubeheer, het Vuurwerkbesluit of het Besluit Risico's Zware Ongevallen (BRZO) vallen.

2.1 Hogedruk aardgasbuisleiding

2.1.1 Toetsingskader

Het toetsingskader voor externe veiligheid is neergelegd in het Besluit externe veiligheid Buisleidingen (Bevb). Hierin is opgenomen dat nieuwe plannen in de omgeving van een buisleiding moeten worden getoetst aan het plaatsgebonden risico van de buisleiding en dat het groepsrisico van de buisleiding moet worden berekend en zonodig verantwoord. Nieuwe kwetsbare objecten mogen niet worden gerealiseerd binnen de contour van het plaatsgebonden risico 10^{-6} per jaar. De risico's moeten worden berekend met het softwareprogramma Carola.

2.1.2 Risicobeschouwing

De risico's van de buisleidingen zijn berekend met Carola. In bijlage 1 is de Carola gevoegd.

Plaatsgebonden risico

Uit de rapportage blijkt dat er geen plaatsgebonden risico 10^{-6} per jaar wordt berekend rond de aanwezige buisleidingen. Het plaatsgebonden risico levert derhalve geen beperking voor de planontwikkeling.

Wel moet rekening worden gehouden met een belemmerende strook van 5 m aan weerszijden van de leiding. Artikel 14 van het Bevb geeft aan welke gegevens opgenomen moeten worden in het bestemmingsplan.

Artikel 14

1. Een bestemmingsplan geeft de ligging weer van de in het plangebied aanwezige buisleidingen alsmede de daarbij behorende belemmeringsstrook ten behoeve van het onderhoud van de buisleiding. De belemmeringsstrook bedraagt ten minste vijf meter aan weerszijden van een buisleiding, gemeten vanuit het hart van de buisleiding.
2. Een bestemmingsplan waarbij aan gronden de bestemming wordt toegewezen die de aanwezigheid van een buisleiding toelaat, bevat in elk geval voor de belemmeringsstrook:
 - a. geen nieuwe bestemmingen die het oprichten van bouwwerken toestaan;
 - b. een vergunningstelsel als bedoeld in artikel 3.3 van de Wet ruimtelijke ordening, voor werken of werkzaamheden die van invloed kunnen zijn op de integriteit en werking van de buisleiding, niet zijnde graafwerkzaamheden als bedoeld in de Wet informatie-uitwisseling ondergrondse netten.
3. Voor zover in een bestemmingsplan de bevoegdheid wordt opgenomen om in afwijking daarvan bij omgevingsvergunning het oprichten van bouwwerken in de belemmeringsstrook toe te staan, wordt daarbij bepaald dat de omgevingsvergunning uitsluitend kan worden verleend voor zover de veiligheid met betrekking tot de in de belemmeringsstrook gelegen buisleiding niet wordt geschaad en geen kwetsbaar object wordt toegelaten.

Groepsrisico

Uit figuur 1 en 2 blijkt dat, ten opzichte van de aardgasbuisleiding, met de verplaatsing van de manageactiviteiten in de rijhal van Vordenseweg 22 naar Rouwbroekweg 2 de activiteiten op ongeveer gelijke afstand van de buisleiding blijven. De ontwikkeling heeft derhalve geen negatief effect op het groepsrisico. In de praktijk blijkt dat de rijbak van de Vordenseweg zelfs dichter bij de buisleiding is gelegen dan de rijhal aan de Rouwbroekweg.

De rijbak aan de Rouwbroekweg daarentegen is op de buisleiding gelegen. Echter, gezien het feit dat



het maatgevende scenario voor het falen van een buisleiding is gelegen in graafwerkzaamheden, is het zeer onwaarschijnlijk dat lessen worden gehouden in de rijbak wanneer graafwerkzaamheden plaatsvinden.

Daarnaast kan gesteld worden dat een bijdrage van maximaal 8 personen gedurende circa 20 uren per week een verwaarloosbare bijdrage zal hebben op het groepsrisico.

Ook het feit dat de eigenaren van de aanwezige pensionpaarden enkele uren per week aanwezig zullen zijn voor de verzorging van de paarden, zal een verwaarloosbare bijdrage hebben op het groepsrisico. Omdat de eigenaren ook in de huidige situatie aanwezig zijn leidt dat sowieso niet tot een toename van het groepsrisico.

Het gebied rond de Rouwbroeksweg wordt aangemerkt als dunbevolkt buitengebied. Conform PGS 1 deel 6 ('aanwezigheidsgegevens') kan hierbij uitgegaan worden van circa 1 persoon per hectare. Zoals gesteld zal door de verplaatsing van de activiteiten van de manage naar de Rouwbroeksweg het de personendichtheid en daarmee samenhangend het groepsrisico niet wijzigen. Aan de overzijde van de N314 is de nieuwbouwwijk 'De Leesten' gelegen. Bij de bepaling van de personendichtheid is gebruik gemaakt van het nationaal populatiebestand. Binnen het invloedsgebied van de buisleidingen zijn circa 2500 personen in de Leesten woonachtig. Uit de berekeningen van het groepsrisico blijkt dat het groepsrisico ruimschoots onder de orientatiewaarde blijft. Het groepsrisico vormt derhalve geen belemmering voor de planontwikkeling

Een nadere afweging van het groepsrisico is derhalve ook niet noodzakelijk.

2.2 Provinciale wegen N314

2.2.1 Toetsingskader

De provinciale wegen zijn doorgaande routes voor vervoer van gevaarlijke stoffen. Voor de beschouwing van de externe veiligheidsrisico is de Circulaire risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen (RNVGS) inclusief wijziging van 15 december 2009 van toepassing. Daarnaast wordt gewerkt aan nieuwe regelgeving voor het vervoer van gevaarlijke stoffen (Besluit transportroutes externe veiligheid). Hiervoor is inmiddels een ambtelijk concept beschikbaar van november 2008.

2.2.2 Risicobeschouwing

Voor de N314 is gebruik gemaakt van de telgegevens zoals die ook zijn gehanteerd voor het onderzoek naar de externe veiligheid van Revelhorst IV, eveneens gelegen aan de N314 (Groepsrisicoberekening ontwikkeling Revelhorst 4 te Zutphen, Tauw, R001-4694457RTG-kmn-V02-NL 9 februari 2010) . De volgende transporten met gevaarlijke stoffen vinden jaarlijks plaats:

- LF1 (bv diesel)	488 transporten;
- LF2 (bv benzine)	1219 transporten;
- LT1 (giftige vloeistof)	241 transporten.
Totaal	1948 transporten per jaar

Incidenteel kan ook transport plaatsvinden van andere gevaarlijke stoffen zoals LPG. Echter dit draagt niet bij tot een verhoogd risicoprofiel.

Plaatsgebonden risico

Uit de genoemde risicoberekening van 9 februari 2010 blijkt dat voor de N314 geen plaatsgebonden risico 10^{-6} wordt berekend. Het plaatsgebonden risico levert derhalve geen beperking voor de planontwikkeling.

Groepsrisico



Conform het RNVGS worden de risico's ingeschat aan de hand van de zogenaamde vuistregels uit de PGS 3 deel 2. Wanneer deze drempelwaarden niet worden overschreden is het niet noodzakelijk om de externe veiligheidsrisico's te kwantificeren. Voor de transportaantallen over de N314 kan gesteld worden dat wanneer de personendichtheid van de omgeving lager is dan 70 personen per hectare het groepsrisico niet relevant wordt bevonden. Een risicoberekening is dan niet noodzakelijk. De planlocatie bevindt zich in het buitengebied. De huidige personendichtheid is lager dan 10 personen per hectare. Ook de toekomstige ontwikkeling van de Leesten vindt op een dermate grote afstand van de N314 plaats dat een gemiddelde personendichtheid van 70 personen per hectare niet zal worden gehaald. Het groepsrisico is derhalve niet relevant.

Uit de risicoberekening voor de Revelhorst is naar voren gekomen dat de 10^{-8} contour is gelegen op 33 meter van de transportas. De geplande ontwikkeling aan de Rouwbroekweg is minimaal gelegen op 43 meter van de transportas. De hoogte van het groepsrisico wordt bepaald door de personen die zich bevinden binnen de 10^{-8} contour van een transportas. Gesteld kan worden dat de aanwezige personen op de planlocatie een marginale bijdrage hebben op het groepsrisico in relatie tot de oriëntatiewaarde. Een verantwoording van het groepsrisico is derhalve niet noodzakelijk.

2.3 Conclusie externe veiligheid

De externe veiligheid van de risicobronnen rond de planlocatie Rouwbroekweg 2 te Warnsveld is beschreven en beoordeeld. Hieruit blijkt dat de risico's van de risicobronnen zodanig beperkt zijn dat er geen beperkingen gelden voor de planlocatie.

3. Conclusie en advies

Het Projectbureau Externe Veiligheid heeft de externe veiligheid voor de planlocatie Rouwbroekweg 2 te Warnsveld beoordeeld. Hieruit wordt het volgende geconcludeerd:

- externe veiligheid vormt geen belemmering voor de voorgenomen planontwikkeling;
- bij de uitwerking van het bestemmingsplan moet artikel 14 van het Bevb in acht worden gehouden (zie 2.1.2);
- geadviseerd wordt om het ontwerpbestemmingsplan ter advisering aan te bieden aan de commandant van de regionale brandweer in het kader van de mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp of zwaar ongeval en over de zelfredzaamheid van personen in het invloedsgebied van de buisleiding. Gezien de beperkte risico's en het gegeven dat het groepsrisico niet toeneemt mag dit advies niet leiden tot ruimtelijke en bouwkundige aanpassingen.

Met vriendelijke groet,
Projectbureau Externe Veiligheid Regio Stedendriehoek

Liesbeth Spoelma
Coördinator

Bijlage 1:
'Kwantitatieve risicoberekening Rouwbroekweg 2'

Kwantitatieve Risicoanalyse Rouwbroekweg 2

(behorende bij project DOS 2012-5013425)

Door:
Projectbureau externe veiligheid Regio Stedendriehoek

Projectleider/auteur J.J.G. Heinen	Projectmanager J.W.M. Bekkers	Projectdirecteur N.v.t.
Datum	Status eindconcept	Autorisatie goedgekeurd

Inhoud

1 Inleiding	3
2 Invoergegevens.....	4
2.1 Interessegebied.....	4
2.2 Relevante leidingen.....	4
2.3 Populatie	6
3 Plaatsgebonden risico	7
3.1 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor A-511 van N.V. Nederlandse Gasunie	7
3.2 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor A-522 van N.V. Nederlandse Gasunie	8
3.3 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor A-662 van N.V. Nederlandse Gasunie	8
4 Groepsrisico screening.....	9
4.1 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor A-511 van N.V. Nederlandse Gasunie	9
4.2 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor A-522 van N.V. Nederlandse Gasunie	10
4.3 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor A-662 van N.V. Nederlandse Gasunie	10
5 FN curves	12
5.1 Figuur 5.4 FN curve voor A-511 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 43710.00 en stationing 44710.00.....	12
5.2 Figuur 5.5 FN curve voor A-522 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 43790.00 en stationing 44790.00.....	12
5.3 Figuur 5.7 FN curve voor A-662 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 33480.00 en stationing 34480.00.....	13
6 Referenties	14

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 12-03-2012.

Dit project is opgeslagen onder de naam C:\Carola\Rouwbroekweg\rouwbroeksweg.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 07-03-2012.

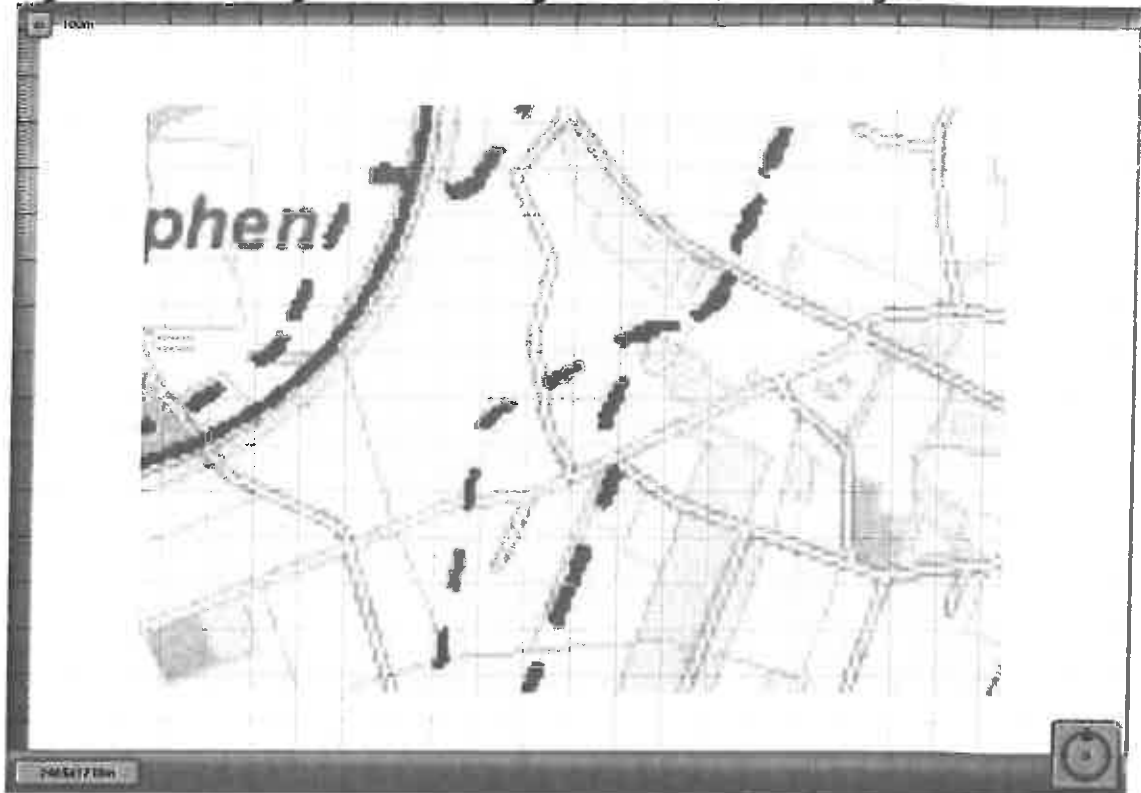
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Deelen.

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

2.1 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.

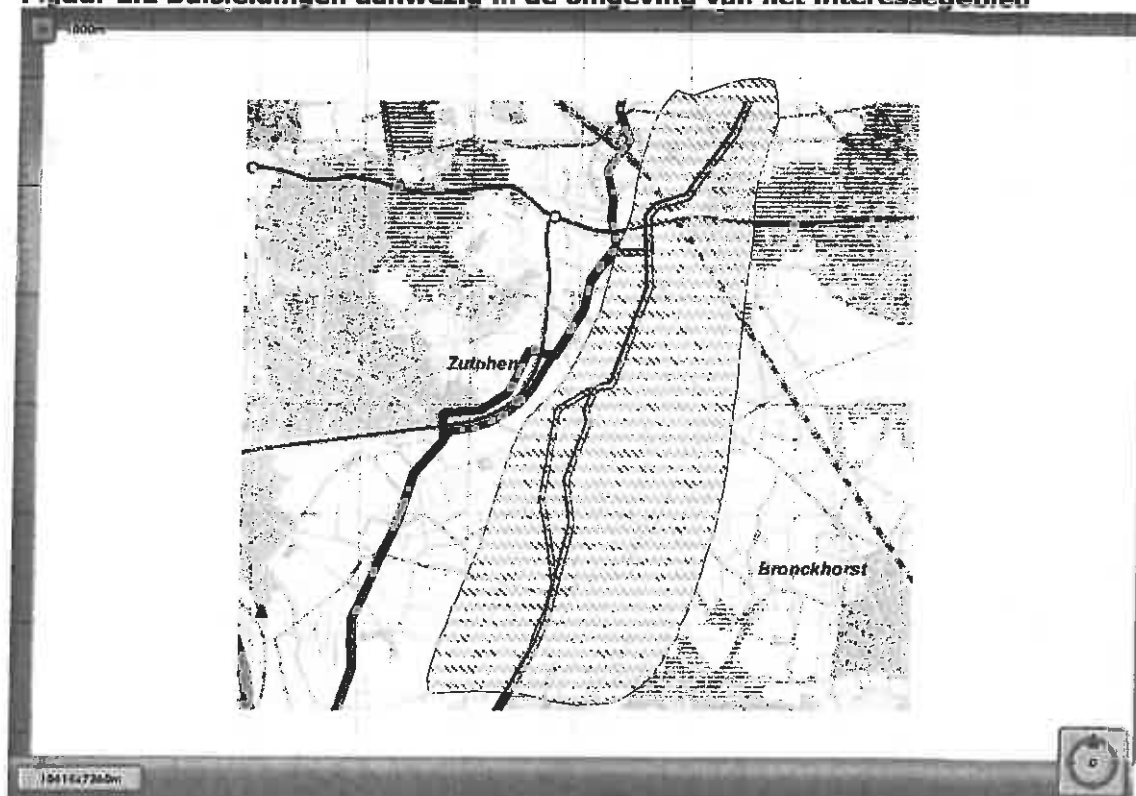
Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	A-511	1067.00	66.20	07-03-2012

N.V. Nederlandse Gasunie	A-522	1219.00	66.20	07-03-2012
N.V. Nederlandse Gasunie	A-662	1219.00	79.90	07-03-2012

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 2.2.

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	

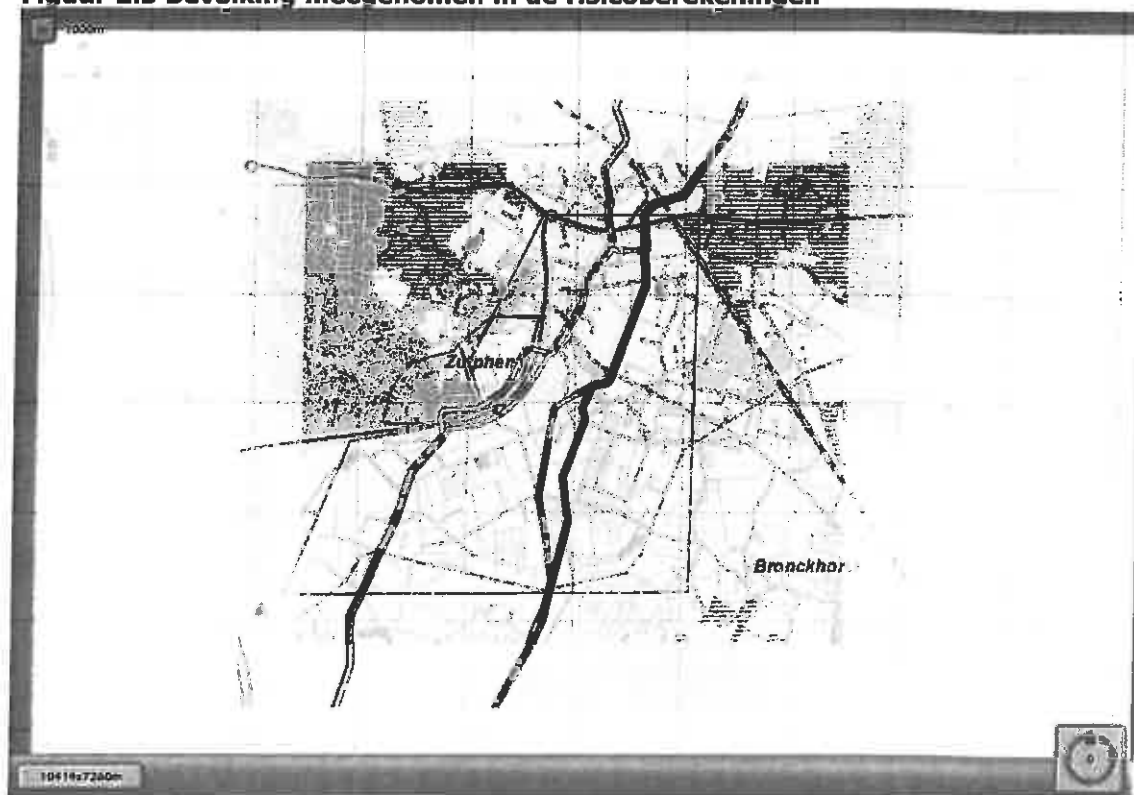
De leidingen binnen het gearceerde gebied maken geen onderdeel uit van de risicoberekeningen, omdat het interessegebied buiten het invloedsgebied van deze leidingen is gelegen.

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

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		

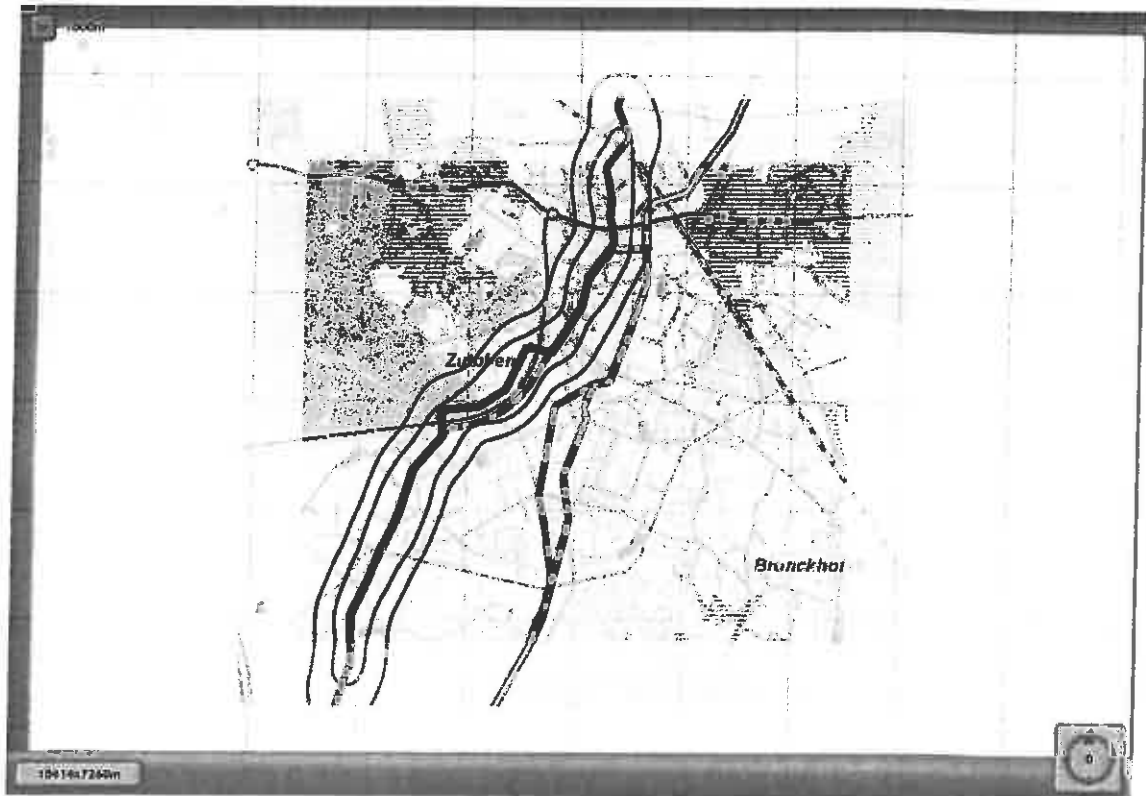
Populatiepolygonen

Label	Type	Aantal	Dichtheid	Percentage Personen
Buitengebied	Wonen		1.0	100/ 100/ 50/ 1/ 100/ 100
De leesten	Wonen	2500.0		
Buitengebied	Wonen		1.0	100/ 100/ 50/ 1/ 100/ 100

3 Plaatsgebonden risico

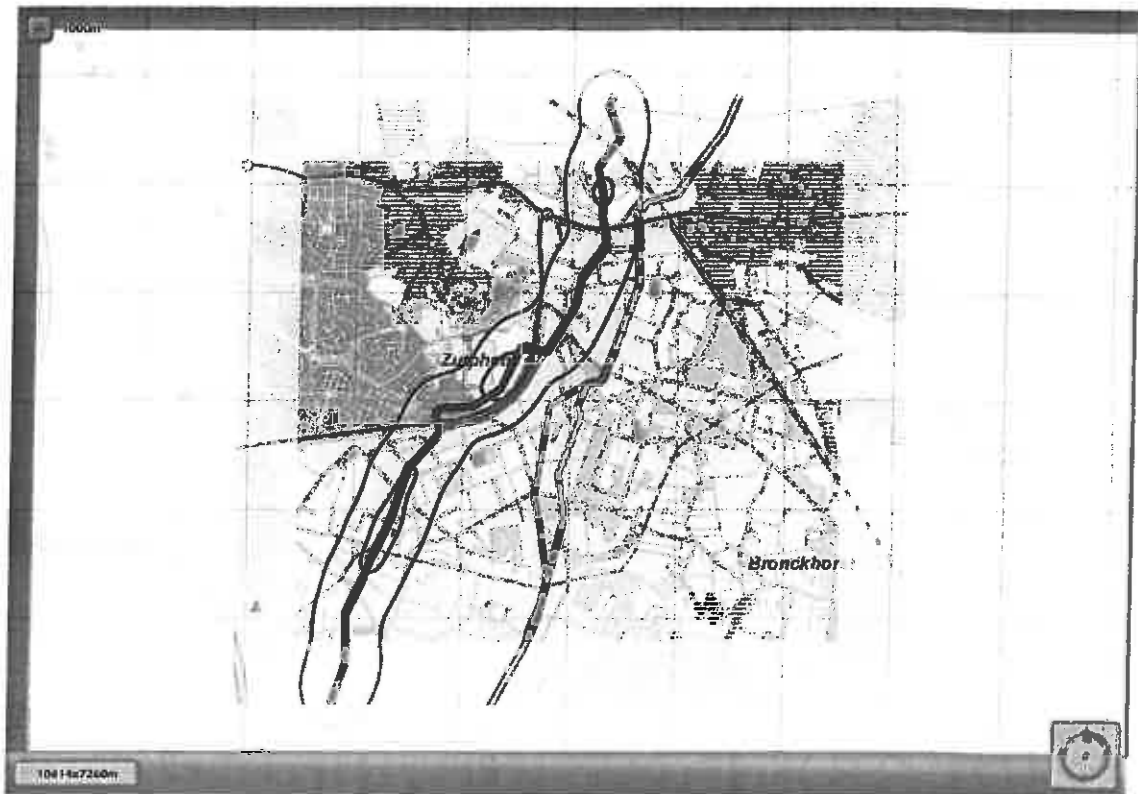
Voor de in voorgaande hoofdstuk genoemde leidingen is het plaatsgebonden risico bepaald. Voor elk van de leidingen wordt het plaatsgebonden risico weergegeven als iso-risicocontouren op een achtergrondkaart.

3.1 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor A-511 van N.V. Nederlandse Gasunie

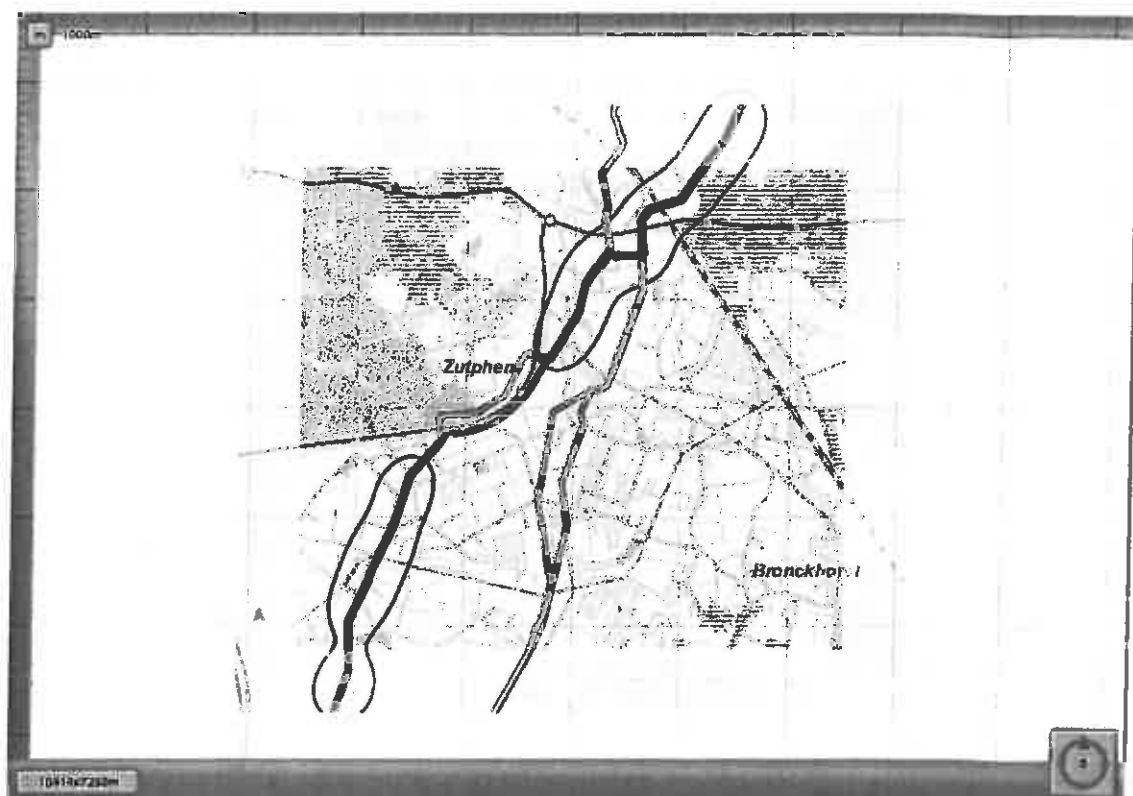


1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

3.2 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor A-522 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.3 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor A-662 van N.V. Nederlandse Gasunie

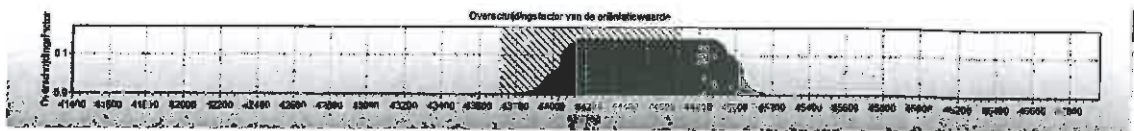


4 Groepsrisico screening

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.

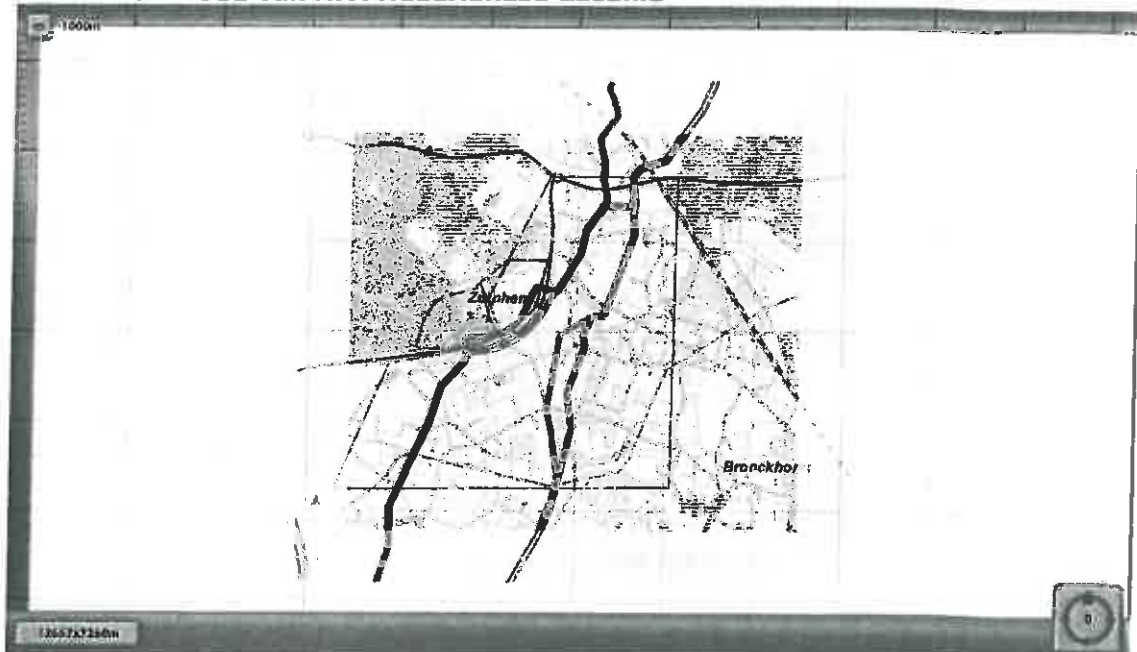
4.1 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor A-511 van N.V. Nederlandse Gasunie



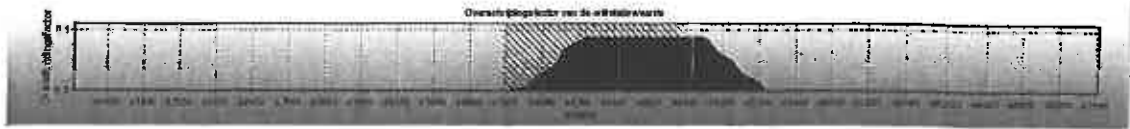
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 220 slachtoffers en een frequentie van $2.91E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.141 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 43710.00 en stationing 44710.00. 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 A-511 van N.V. Nederlandse Gasunie



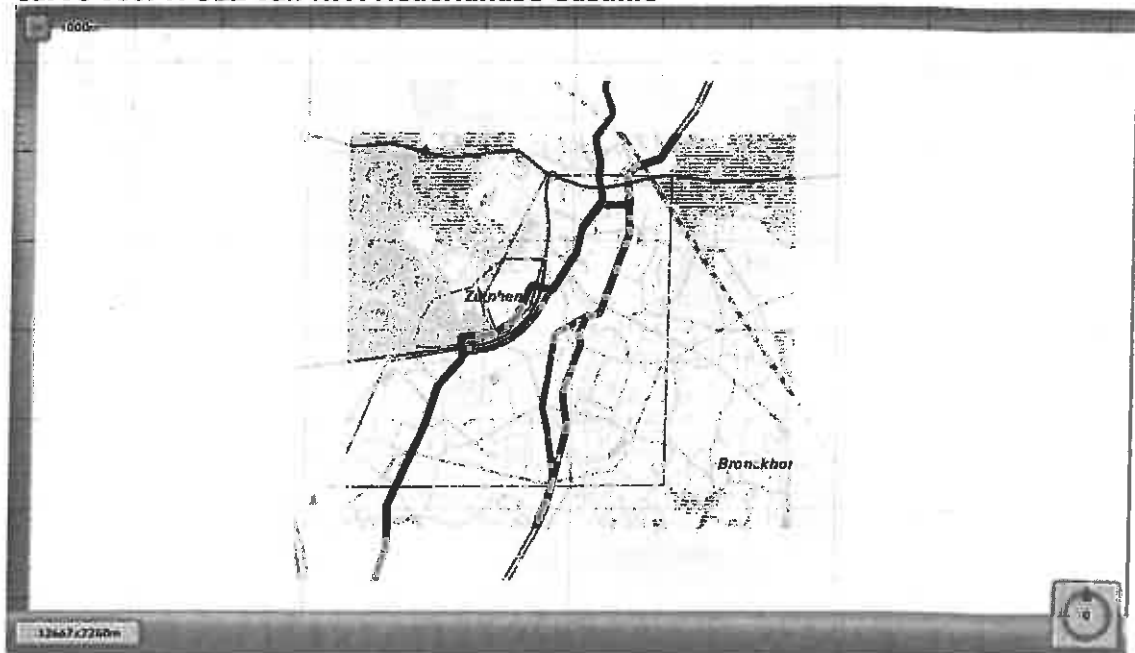
4.2 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor A-522 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 211 slachtoffers en een frequentie van $1.99E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.089 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 43790.00 en stationing 44790.00. 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 A-522 van N.V. Nederlandse Gasunie



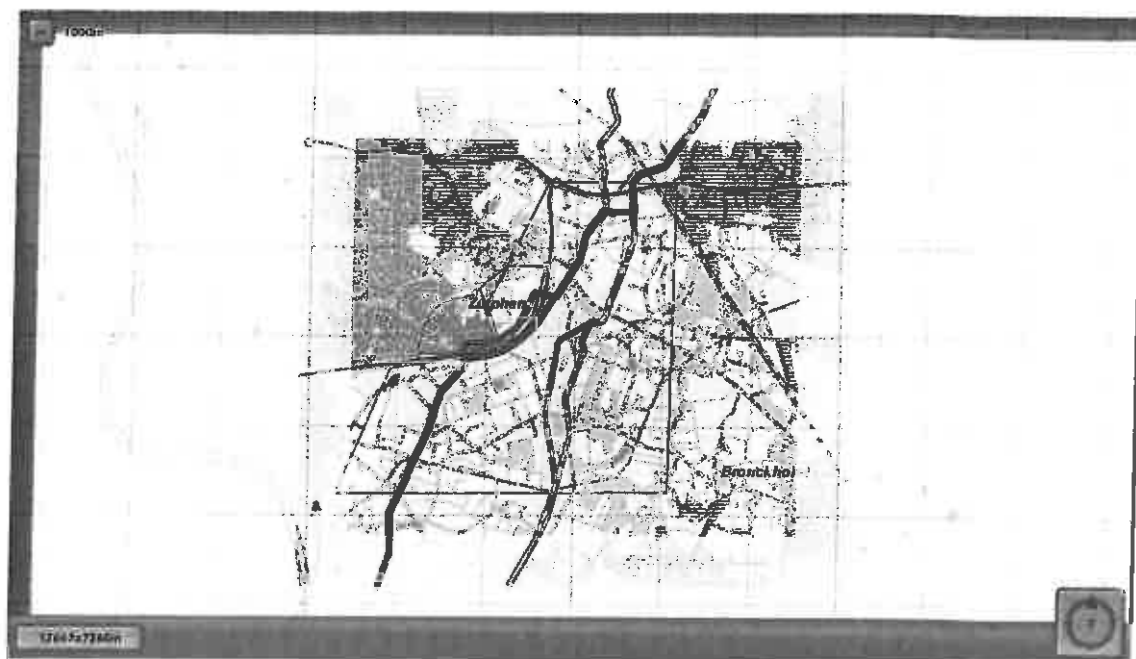
4.3 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor A-662 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 36 slachtoffers en een frequentie van $8.04E-010$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $1.042E-004$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 33480.00 en stationing 34480.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.7

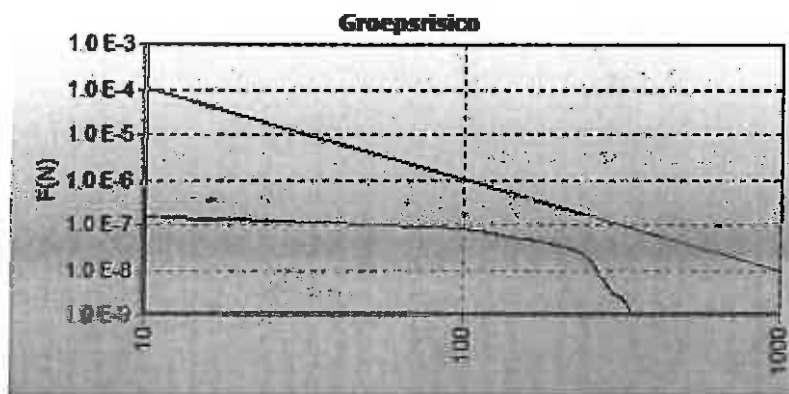
Figuur 4.7 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor A-662 van N.V. Nederlandse Gasunie



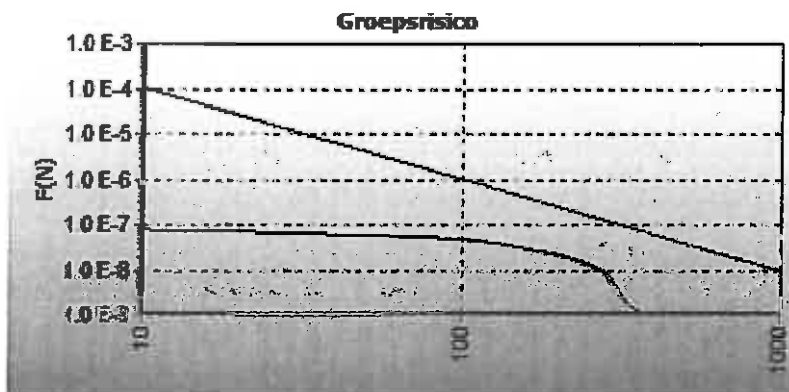
5 FN curves

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.

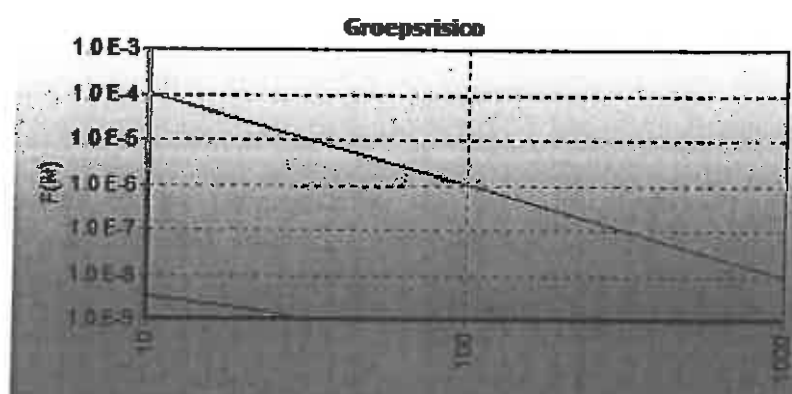
5.1 Figuur 5.4 FN curve voor A-511 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 43710.00 en stationing 44710.00



5.2 Figuur 5.5 FN curve voor A-522 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 43790.00 en stationing 44790.00



5.3 Figuur 5.7 FN curve voor A-662 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 33480.00 en stationing 34480.00



6 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. Giellisse, M.T. Dröge, G.R. Kuik. Risicoanalyse aardgastransportleidingen. N.V. Nederlandse Gasunie. DEI 2008.R.0939. 2008.

