



milieutechniek op maat

RAPPORT
betreffende een
onderzoek naar
externe veiligheid
hogedruk aardgasleiding
Oranjestraat
te Hoofddorp

Datum : 30 december 2010
Kenmerk : 1009C350/COB/rap7
Contactpersoon : dhr. C. Brouwer

Opdrachtgever : Interegion Groep BV
: t.a.v. mevr. M. Iestra
: Pastoor van de Plaatstraat 17a
: 2375 AE Rijpwetering

© IDDS bv. Alle rechten voorbehouden.
Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd,
opgeslagen in een geautomatiseerd bestand en/of openbaar
gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm,
elektronisch of anderszins zonder voorafgaande,
schriftelijke toestemming van de uitgever.

NOORDWIJK
's-Gravendijkseweg 37
Postbus 126
2200 AC Noordwijk

T 071 - 402 85 86
F 071 - 403 55 24

KvK 28047921

EDE
Fahrenheitstraat 1^o
Postbus 79
6710 BB Ede

T 0318 - 690 022
F 0318 - 642 294

KvK 09157054

BREDA
Tinstraat 7
Postbus 3953
4800 DZ Breda

T 076 - 548 66 20
F 076 - 514 32 62

KvK 09157054



onderdeel van de
IDDS Groep

info@ids.nl
www.ids.nl



INHOUDSOPGAVE

1. Inleiding	3
1.1 Aanleiding en doel	3
1.2 Plangebied	3
1.3 Reikwijdte onderzoek en leeswijzer	3
2. Beleidskader buisleidingen	4
3. Invoergegevens	5
3.1 Interessegebied	5
3.2 Relevante leidingen	5
3.3 Populatie	5
4. Berekeningen en resultaten	6
4.1 Rekenvarianten	6
4.2 Plaatsgebonden risico	6
4.3 Groepsrisico	6
5. Conclusies en aanbevelingen	7

Figuren:

- 1 : Situatie
- 2 : Plangebied

Bijlagen:

- 1 : Beleidskader externe veiligheid
- 2 : CAROLA rapportage huidig
- 3 : CAROLA rapportage met plan

1. INLEIDING

1.1 Aanleiding en doel

Door ons bureau is een quickscan externe veiligheid uitgevoerd voor het plan om 6 woningen te bouwen aan de Burgemeester Pabstlaan 25 in Hoofddorp, zie rapportage 1009C350/COB/rap3, d.d. 30 november 2010. Op basis van de quickscan is geconcludeerd dat er mogelijk een belemmering voor de voorgenomen ontwikkeling bestaat als gevolg van een buisleiding voor aardgas die ten noorden van het plangebied loopt. In dat verband is er een kwantitatieve risicostudie naar bedoeide buisleiding uitgevoerd. Het doel van het onderzoek is om te bepalen of de berekende risico's acceptabel zijn op grond van de normen zoals die worden vastgelegd in het Besluit externe veiligheid buisleidingen.

1.2 Plangebied

1.2.1 Huidige situatie

In figuur 1 is de situering van het plangebied en ten opzichte van de omliggende buisleidingen opgenomen. Op het plangebied staan momenteel garageboxen. Rondom het plangebied zijn woningen en openbaar groen aanwezig. Ten oosten en noordoosten van het plangebied is de luchthaven Schiphol gelegen en ten oosten ligt ook de rijksweg A5.

1.2.2 Toekomstige situatie

De beoogde ruimtelijke ontwikkeling betreft het realiseren van zes woningen. In figuur 2 is de voorlopige invulling van het plangebied geschetst.

Door de ontwikkeling is sprake van een verhoging van de personendichtheid, in het bijzonder in de nachtperiode. Vanwege dit aspect is de invloed op de hoogte van het groepsrisico van belang voor het plan.

1.3 Reikwijdte onderzoek en leeswijzer

De risicostudie beperkt zich tot de in de inleiding genoemde buisleiding en 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 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 worden samengevat en geïnterpreteerd. In hoofdstuk 2 wordt ingegaan op het beleidskader voor buisleidingen en in hoofdstuk 3 worden de invoergegevens toegelicht. De rekenresultaten worden in hoofdstuk 4 behandeld. Tot slot worden in hoofdstuk 5 de conclusies geven.

2. BELEIDSKADER BUISLEIDINGEN

Voor het overgrote deel van ondergrondse hoge druk buisleidingen die bestemd zijn voor het transport van gevaarlijke stoffen is een regeling van toepassing die de bebouwing langs het tracé aan voorwaarden bindt. De zogenaamde zoneringscriteria zijn vastgelegd in het Structuurschema Buisleidingen en in twee circulaires (zie hierna).

Buisleidingen kunnen in drie groepen worden onderverdeeld:

- leidingen die vallen onder de circulaire Regels inzake de zoneringscriteria langs hoge druk aardgastransportleidingen (VROM 1984);
- risicoafstanden voor buisleidingen met brandbare vloeistoffen K1, K2 en K3 (RIVM en VROM, 2008);
- overige leidingen, waaronder chemische en/of toxische stoffen, waarvoor geen regeling met vaste afstanden bestaat.

Het beleid ten aanzien van hoge druk aardgastransportleidingen wordt momenteel herzien. Het Besluit houdende milieukwaliteitseisen externe veiligheid voor het vervoer van gevaarlijke stoffen door buisleidingen (Besluit externe veiligheid buisleidingen, verder Bveb) treedt naar verwachting op 1 januari 2011 in werking.

In deze rapportage wordt getoetst aan het definitieve ontwerp-Bevb dat in de staatcourant van 24 juli 2010 is gepubliceerd. 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. In bijlage 1 wordt nader op het beleidskader ingegaan.

3. INVOERGEGEVENS

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

3.1 Interessegebied

Het onderzoeksgebied dat is geselecteerd voor de bij Gasunie op te vragen gegevens is ruim genomen vanwege de minimaal benodigde leidinglengte conform de door de overheid gestelde richtlijnen. Daarbij wordt aangetekend dat de te beoordelen leiding slechts een totale lengte heeft van 560 m.

3.2 Relevante leidingen

Uit de quickscan externe veiligheid is gebleken dat zich op 25 meter ten noorden en op 140 meter ten westen van het plangebied buisleidingen voor het transport van aardgas bevinden. Alleen de noordelijke buisleiding is relevant voor het plan. Het plan bevindt zich niet binnen het invloedsgebied van de buisleiding die ten westen is gelegen.

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 risicobron voor het plangebied heeft als leidingnaam W-532-05.

3.3 Populatie

Er is een onderscheid gemaakt in de personendichtheid voor en na realisatie van het plan, aangeduid met respectievelijk de huidige en toekomstige situatie.

3.3.1 Huidige situatie

De personendichtheid is bepaald met behulp van het vigerende bestemmingplan, luchtfoto's en kentallen. Vanwege de korte doorlooptijd was het niet mogelijk een vergelijking met de gegevens uit het populatiebestand groepsrisico te maken (populatiebestand niet beschikbaar).

In het automatisch gegenereerde rapport zijn de populatiepolygonen opgenomen van de relevante populaties die zijn meegenomen in de risicoberekeningen. De bouwgronden voor huizen zijn hierin meegenomen met 2,3 personen per woning, met voor de nacht een honderd procent aanwezigheid en overdag 50 procent. Voor de school is de informatie uit het rapport van de risicokaart aangehouden, waarbij de aanwezigheid overdag 100 procent is en in de nacht 0 procent.

3.3.2 Toekomstige situatie

De personendichtheid voor de toekomstige ruimtelijke situatie is bepaald door bij de huidige situatie het aantal personen als gevolg van de gewenste ontwikkeling op te nemen (de bouw van 6 woningen). Met het kentel 2,3 personen per woning, leidt de planrealisatie tot ongeveer 14 personen extra binnen het invloedsgebied.

4. BEREKENINGEN EN RESULTATEN

4.1 Rekenvarianten

Met het berekeningsmodel 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 3.3. 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.

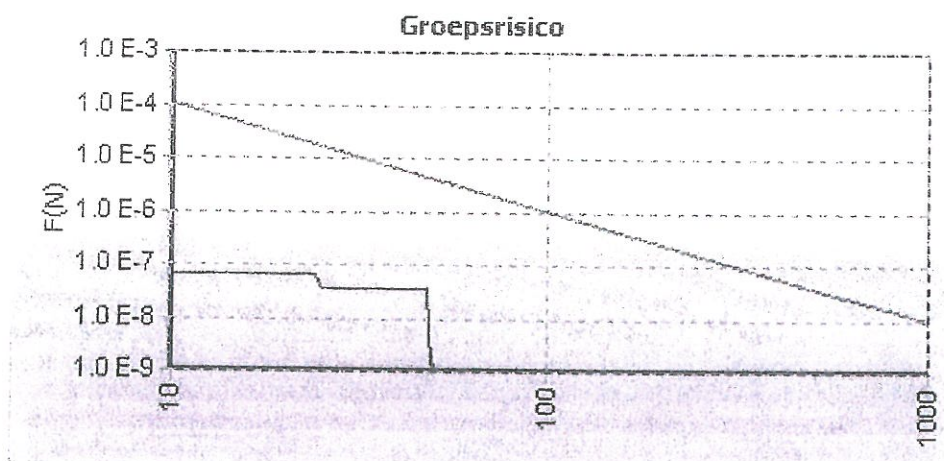
De resultaten van de berekeningen voor de huidige situatie zijn opgenomen in bijlage 2 en die voor de toekomstige situatie in bijlage 3. In het volgende worden de uitkomsten samengevat en besproken.

4.2 Plaatsgebonden risico

In beide rekenvarianten wordt aan de norm voor het plaatsgebonden risico voldaan.

4.3 Groepsrisico

De afbeelding hierna betreft de zogenaamde FN curve die hoort bij de buisleiding ten noorden van de Burgemeester Pabstlaan (W-532-05). De rode lijn geeft de oriëntatiewaarde weer en de blauwe lijn het groepsrisico als gevolg van de buisleiding. De FN curve heeft zowel in de huidige als in de toekomstige situatie het zelfde verloop (zie ook bijlage 2 en 3). Er treedt door de realisatie van het plan namelijk geen berekenbare verandering op. Het groepsrisico blijft onder de oriëntatiewaarde, zoals uit de afbeelding blijkt.



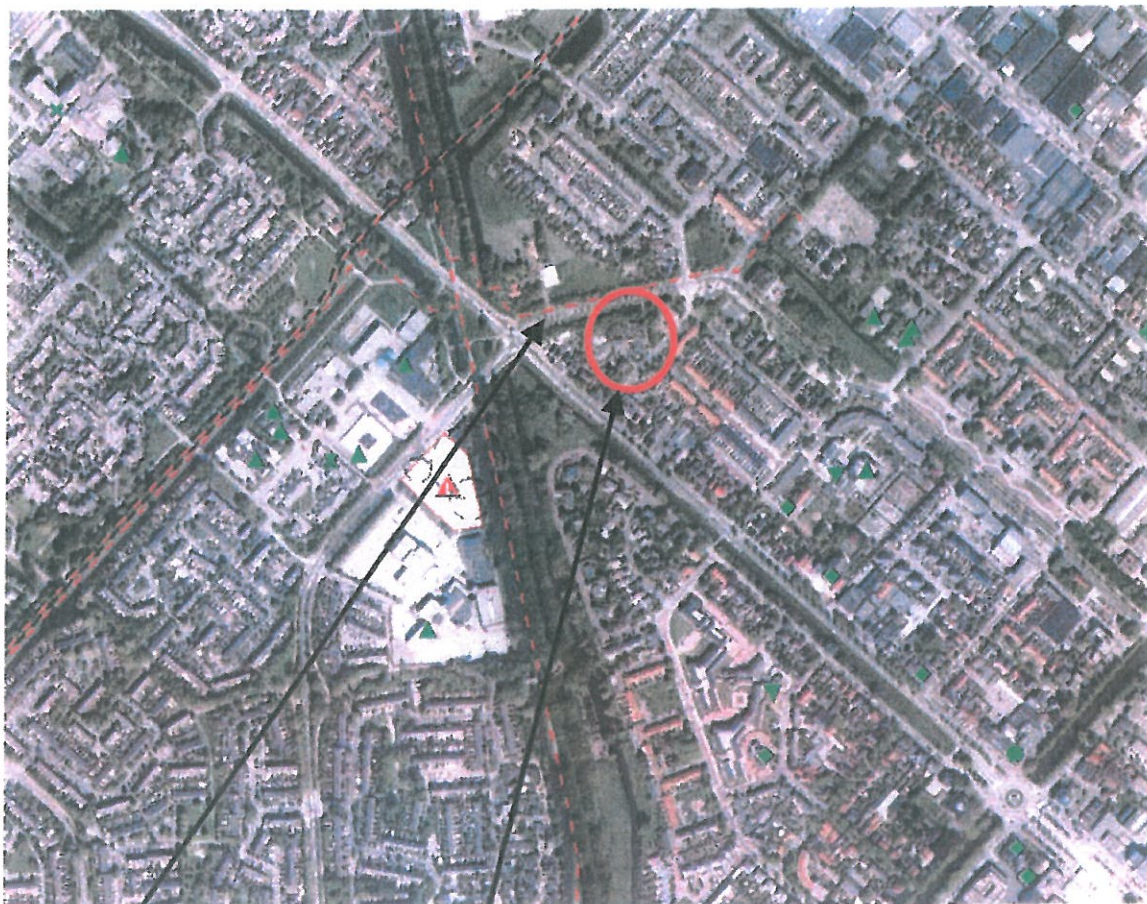
5. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

Op basis van het uitgevoerde kwalitatieve onderzoek externe veiligheid voor het bouwplan aan de Burgemeester Pabstlaan 25 in Hoofddorp, naar de risico's van een hogedruk aardgastransportleiding, kan het volgende worden geconcludeerd:

1. Het plaatsgebonden risico voldoet aan de norm en vormt geen belemmering voor de planontwikkeling;
2. Het groepsrisico blijft na planrealisatie onder de oriëntatiewaarde;
3. De realisatie van het plan leidt niet tot een berekenbare toename van het groepsrisico. Om die reden is er geen verplichting het groepsrisico te verantwoorden.

FIGUREN

SITUATIE



Relevante buisleiding

Locatie van het plangebied is rood omcirkeld

PLANGEBIED



Indeling plangebied (groene cijfers 1 t/m 6 geven de 6 woningen aan)

BIJLAGEN

BELEIDSKADER EXTERNE VEILIGHEID

ALGEMEEN

In het veiligheidsbeleid wordt gewerkt met afstanden of gebieden. Voor het bestemmingsplan zijn twee gebieden 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

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 eenzelfde 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.

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 een 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).

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 elke verandering van het groepsrisico een onderbouwing en verantwoording vereist¹. 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

¹ Ook in de nieuwe wetgeving voor aardgastransportleidingen wordt een verantwoordingsplicht voor het groepsrisico opgenomen.

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

Provinciaal beleid

Uitgangspunten van het beleid externe veiligheid zijn opgenomen in het Provinciaal Milieubeleidsplan 2009-2013 en zijn:

- Nieuwe kwetsbare functies komen niet in de buurt van risicovolle activiteiten (en vice versa).
- Vervoer van gevaarlijke stoffen zal niet vlak langs kwetsbare locaties plaatsvinden.
- Voor kantoren en andere bedrijven proberen we het aantal mensen dat aan een bepaald risico wordt blootgesteld zoveel mogelijk te beperken.

Op basis van het toetsingskader groepsrisico bij ruimtelijke ontwikkelingen van de provincie Noord-Holland (2005) kan bij een groepsrisico dat ver (factor 10) onder de oriëntatiewaarde ligt en blijft liggen, de verantwoordingsplicht beperkt blijven tot het toelichten van de groepsrisicoanalyse. Wel dient een advies aan de regionale brandweer gevraagd te worden. De voorgestelde maatregelen naar aanleiding van het brandweeradvis dienen bij de besluitvorming meegewogen te worden. In de overige gevallen zal de verantwoording uitvoeriger behandeld moeten worden.

CAROLA RAPPORTAGE HUIDIG

Kwantitatieve Risicoanalyse

10482B huidige situatie Oranjestraat

Inhoud

1 Inleiding	2
2 Invoergegevens	3
2.1 Interessegebied	3
2.2 Relevante leidingen	3
2.3 Populatie	5
3 Plaatsgebonden risico	7
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor W-532-12 van N.V. Nederlandse Gasunie	7
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor A-553 van N.V. Nederlandse Gasunie	8
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor A-554 van N.V. Nederlandse Gasunie	9
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor W-532-01 van N.V. Nederlandse Gasunie	10
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor W-532-05 van N.V. Nederlandse Gasunie	11
4 Groepsrisico screening	12
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor W-532-12 van N.V. Nederlandse Gasunie	12
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor A-553 van N.V. Nederlandse Gasunie	13
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor A-554 van N.V. Nederlandse Gasunie	13
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor W-532-01 van N.V. Nederlandse Gasunie	14
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor W-532-05 van N.V. Nederlandse Gasunie	15
5 FN curves	17
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor W-532-12 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00	17
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor A-553 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 20040.00 en stationing 21040.00	17
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor A-554 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 17520.00 en stationing 18520.00	18
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor W-532-01 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 14130.00 en stationing 15130.00	18
5.5 Figuur 5.5 FN curve voor W-532-05 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 560.00	18
6 Referenties	19

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 ten minste 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 ten minste 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 het plaatsgebonden risico contour van 10^{-6} per jaar. Voor (geprojecteerde) beperkt kwetsbare objecten geldt het 10^{-6} per jaar PR criterium als richtwaarde.

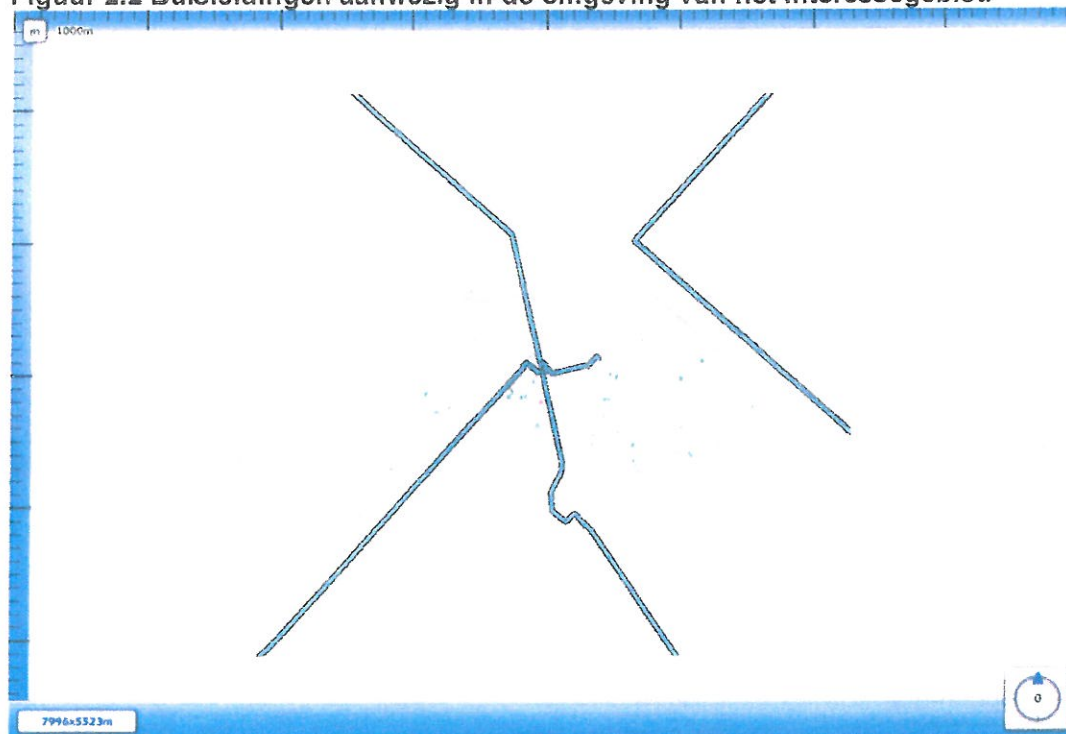
Het groepsrisico is voorzien van een oriëntatiewaarde, die voor buisleidingen gesteld is op $F \cdot N^2 < 10^{-2}$ per jaar per km leiding, waarin F de frequentie per jaar is met N of meer dodelijke slachtoffers. Daarnaast geldt een verantwoordingsplicht, waarbij het bevoegd gezag verplicht wordt gesteld 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.



Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	W-532-12	323.90	40.00	16-12-2010
N.V. Nederlandse Gasunie	A-553	914.00	66.20	16-12-2010
N.V. Nederlandse Gasunie	A-554	914.00	66.20	16-12-2010
N.V. Nederlandse Gasunie	W-532-01	323.90	40.00	16-12-2010
N.V. Nederlandse Gasunie	W-532-05	168.30	40.00	16-12-2010

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



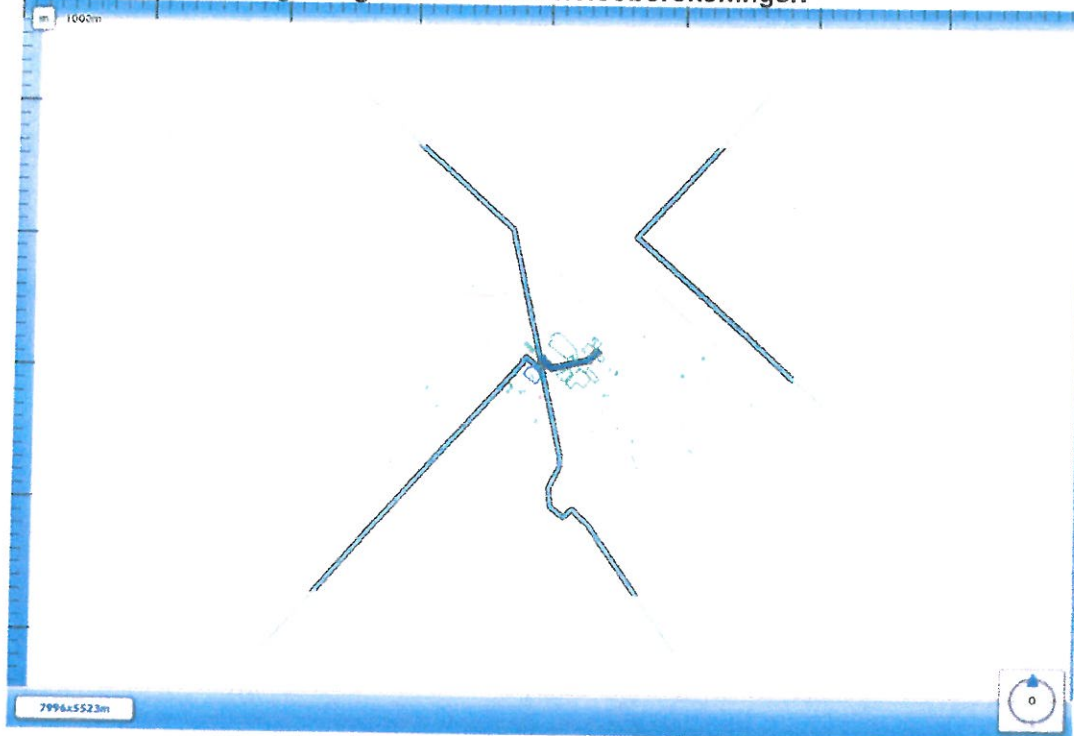
Leidingen meegenomen in de risicoberekeningen	
Leidingen waarvoor de houdbaarheidsdatum van de gegevens verstrekt is	







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		

Populatiepolygoon

Label	Type	Aantal	Dichtheid	Vervangmodus	Percentage Personen
1	Wonen	30.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
2	Wonen	3.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
3	Wonen	200.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
4	Wonen	157.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
5	Wonen	48.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
6	Wonen	58.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Kaj Munk college	Werken	700.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
6	Wonen	49.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
7	Wonen	33.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
8	Wonen	19.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
9	Wonen	12.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	

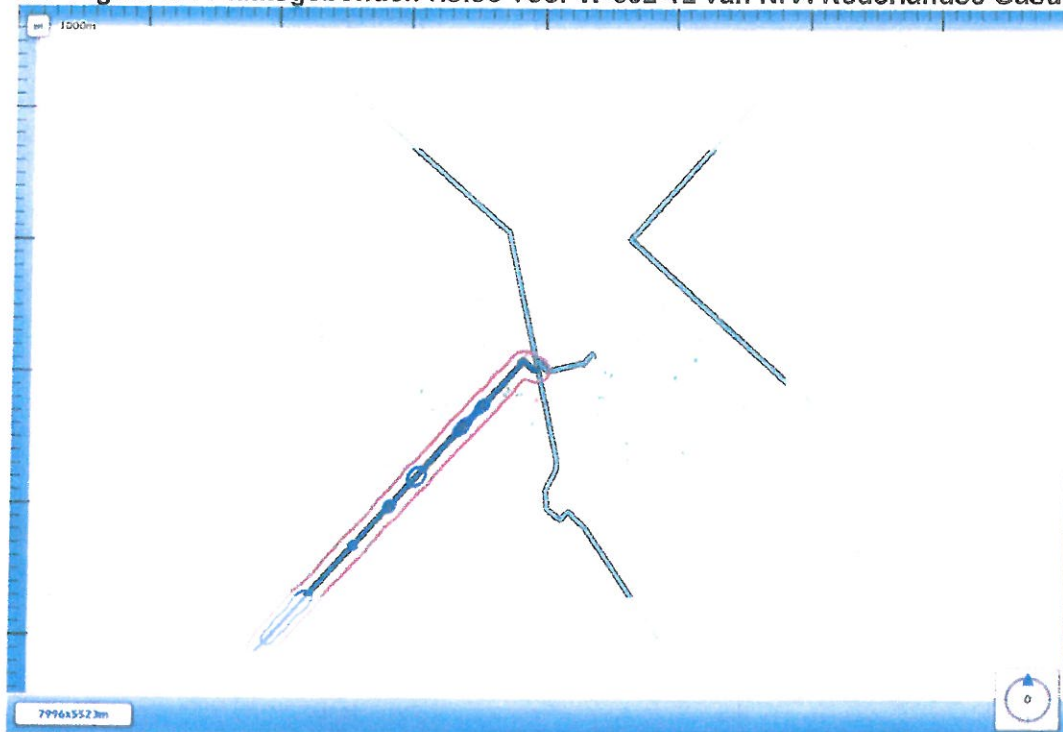
Populatiebestanden

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

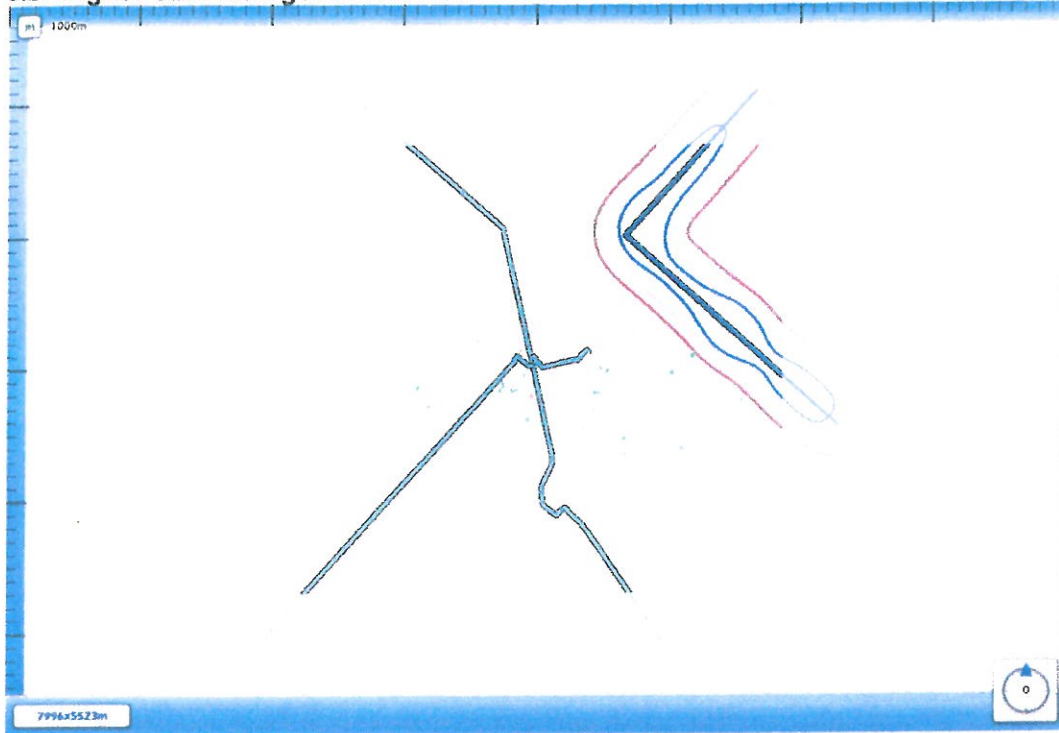
3. PLAATSGEBONDEN RISICO

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.

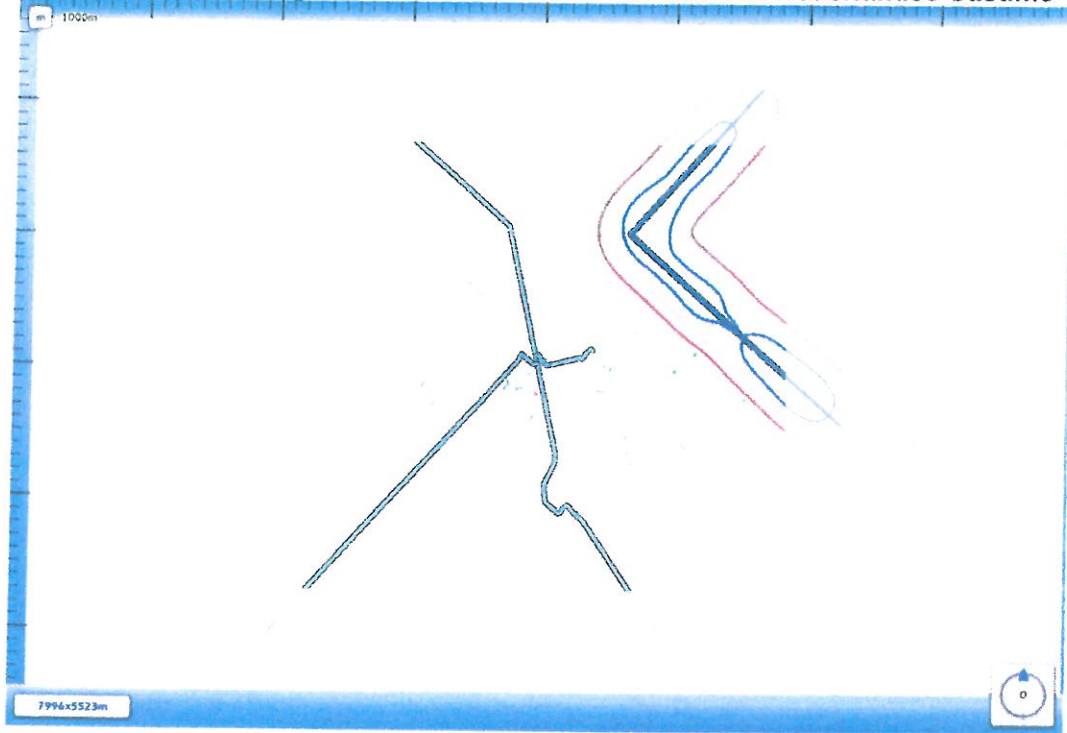
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor W-532-12 van N.V. Nederlandse Gasunie



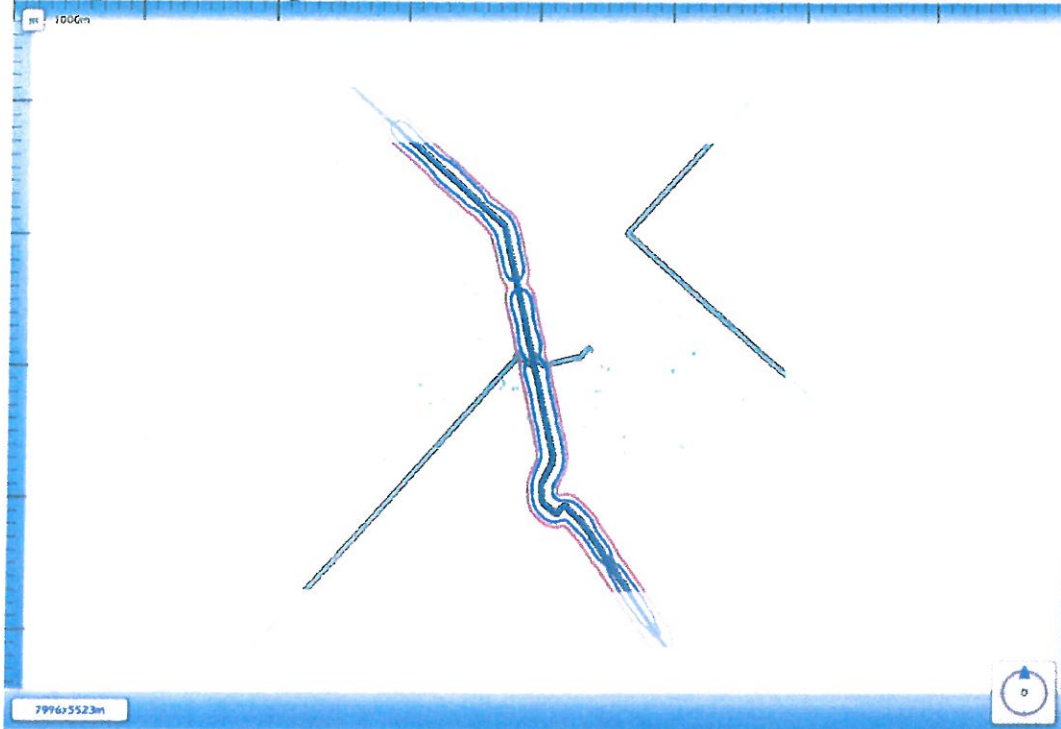
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor A-553 van N.V. Nederlandse Gasunie



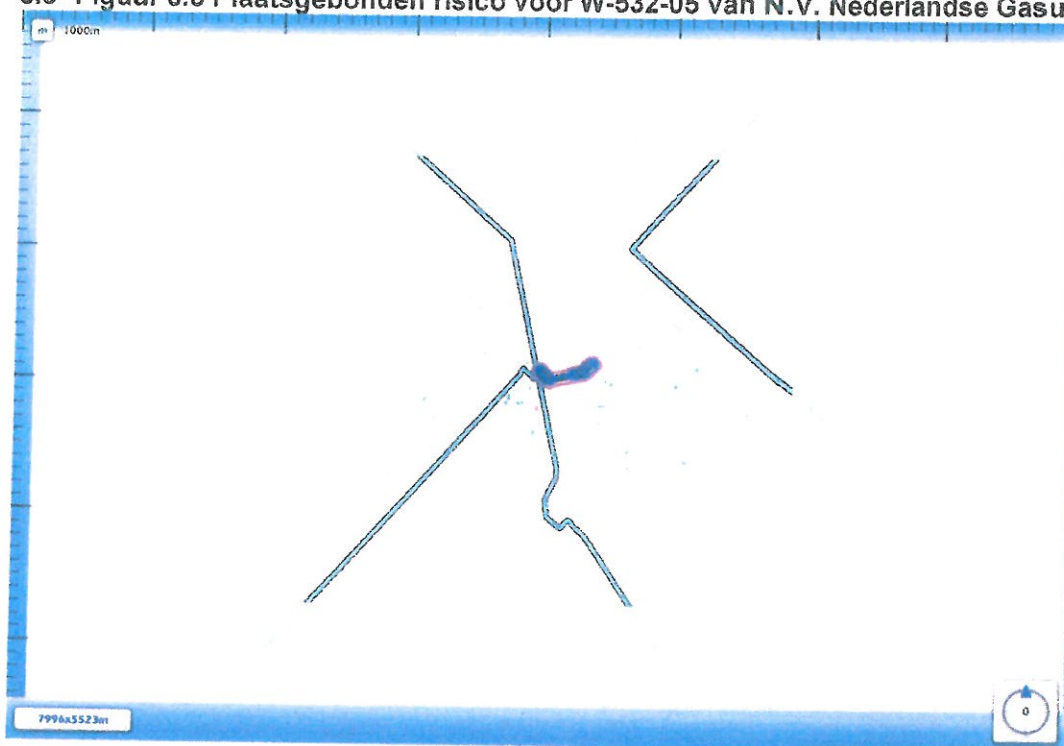
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor A-554 van N.V. Nederlandse Gasunie








3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor W-532-01 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor W-532-05 van N.V. Nederlandse Gasunie



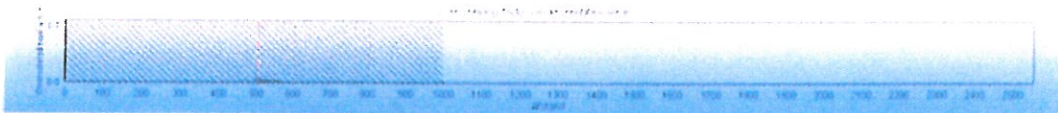
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

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.

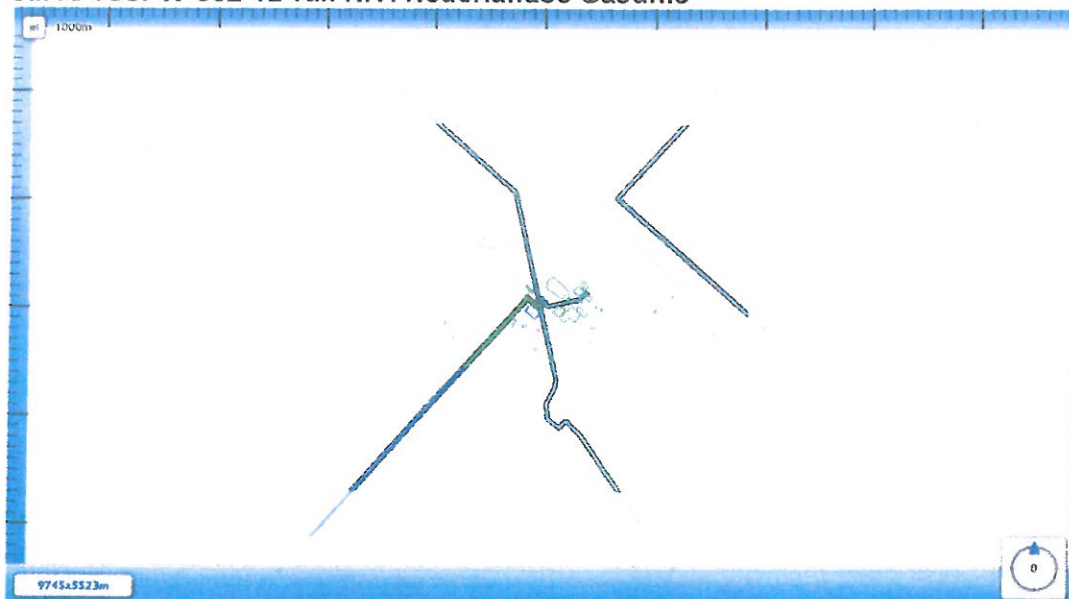
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor W-532-12 van N.V. Nederlandse Gasunie



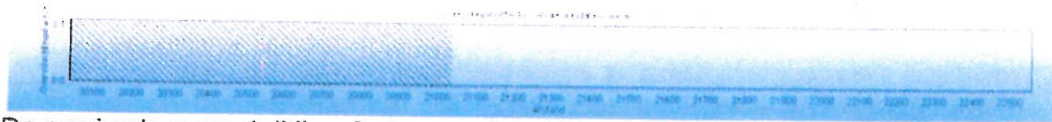
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 121 slachtoffers en een frequentie van $4.82E-009$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $7.054E-003$ 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 4.1.

Figuur 4.1 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor W-532-12 van N.V. Nederlandse Gasunie



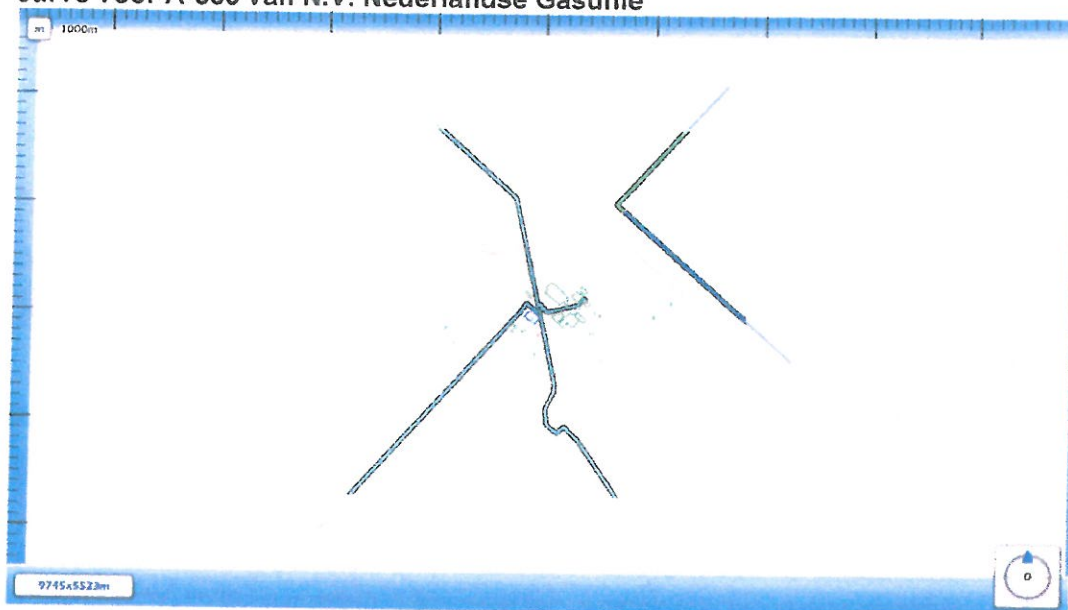
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor A-553 van N.V. Nederlandse Gasunie



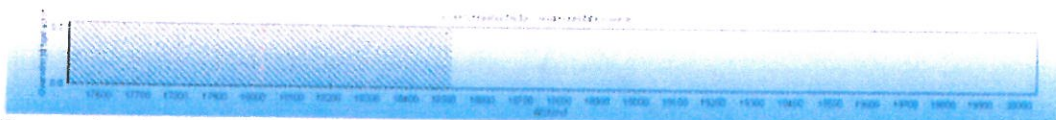
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 20040.00 en stationing 21040.00. 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 A-553 van N.V. Nederlandse Gasunie



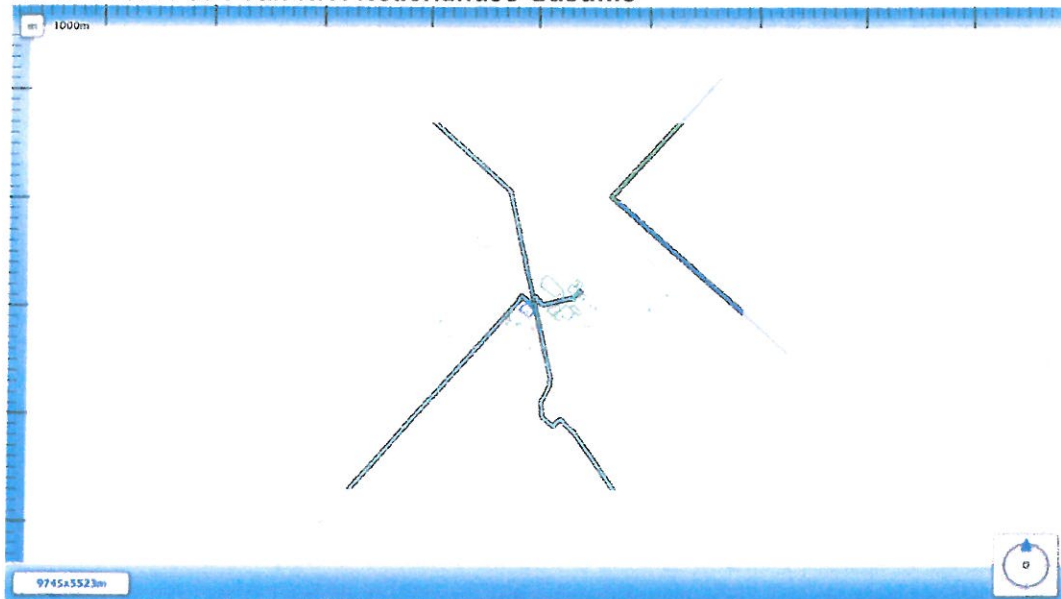
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor A-554 van N.V. Nederlandse Gasunie



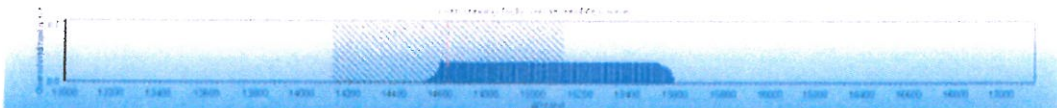
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 17520.00 en stationing 18520.00. 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 A-554 van N.V. Nederlandse Gasunie



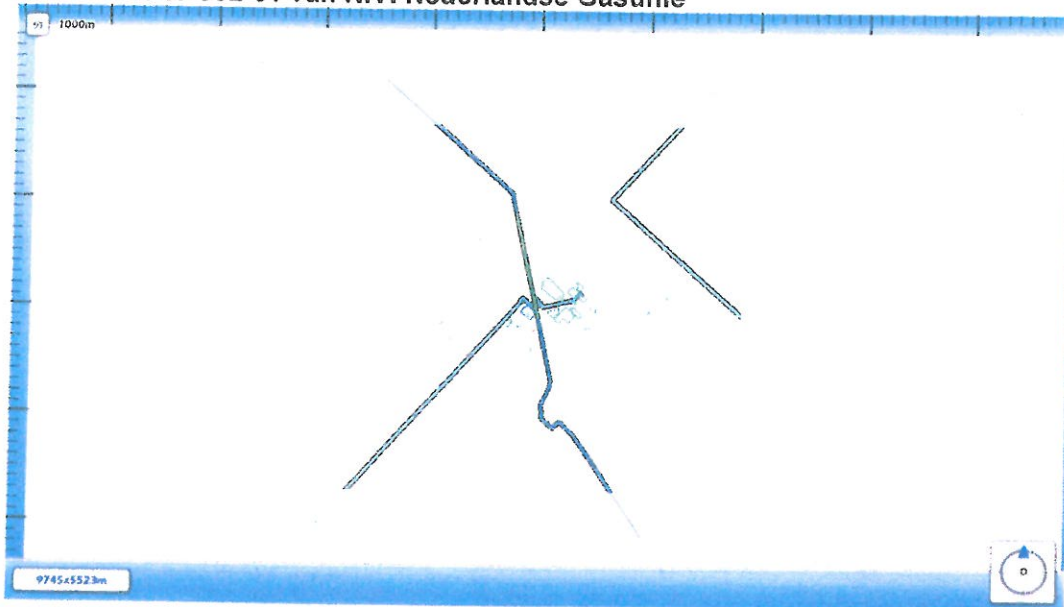
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor W-532-01 van N.V. Nederlandse Gasunie



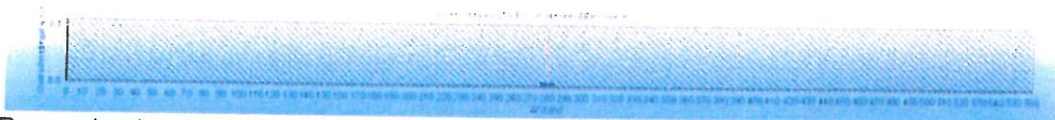
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 87 slachtoffers en een frequentie van $4.88E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.037 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 14130.00 en stationing 15130.00. 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 W-532-01 van N.V. Nederlandse Gasunie



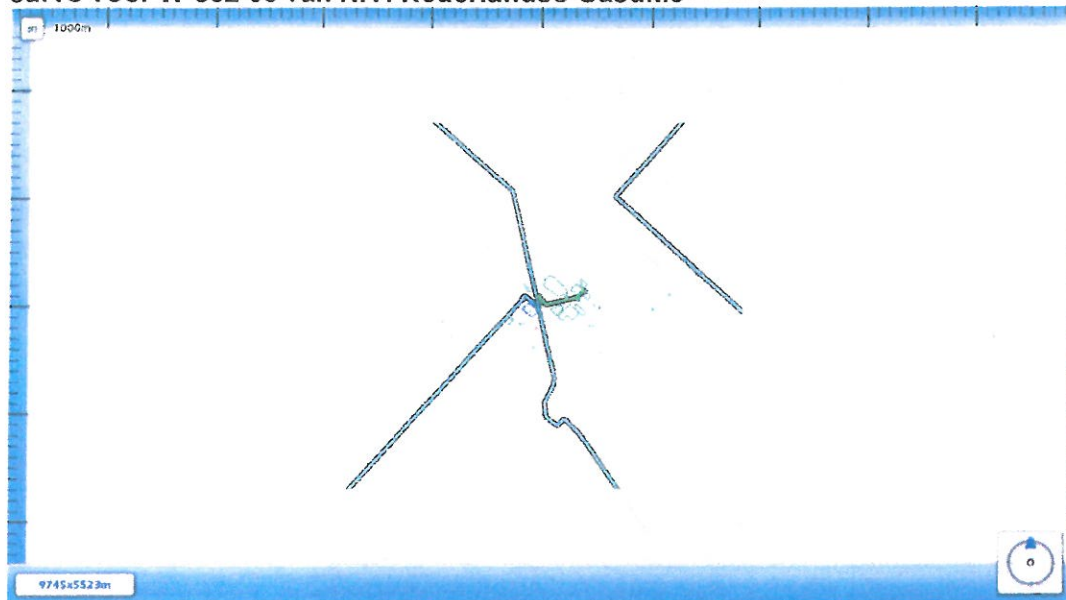
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor W-532-05 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 48 slachtoffers en een frequentie van $3.62E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $8.341E-003$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 560.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.5

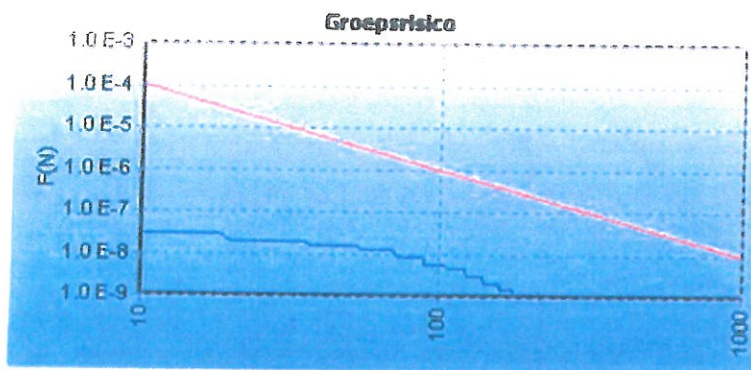
Figuur 4.5 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor W-532-05 van N.V. Nederlandse Gasunie



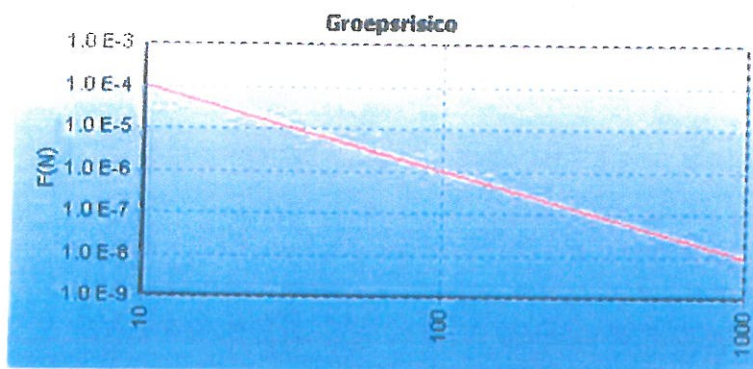
5. FN CURVES

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.

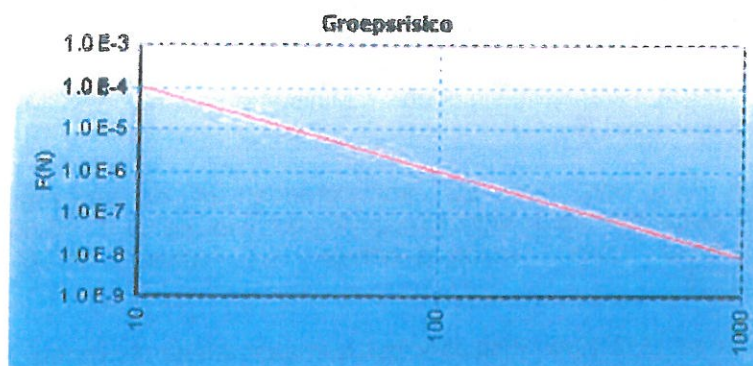
5.1 **Figuur 5.1 FN curve voor W-532-12 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00**



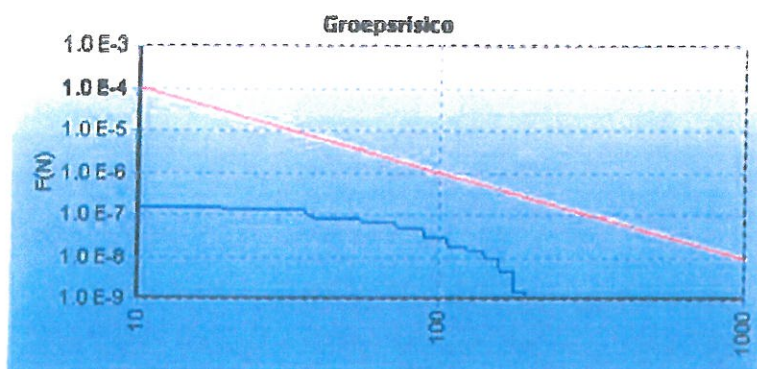
5.2 **Figuur 5.2 FN curve voor A-553 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 20040.00 en stationing 21040.00**



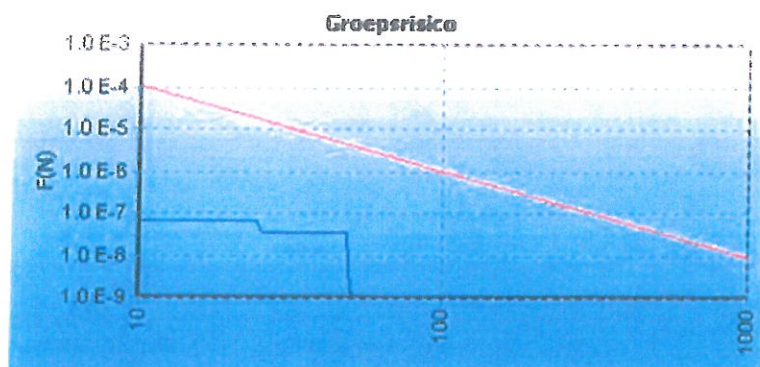
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor A-554 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 17520.00 en stationing 18520.00



5.4 Figuur 5.4 FN curve voor W-532-01 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 14130.00 en stationing 15130.00



5.5 Figuur 5.5 FN curve voor W-532-05 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 560.00



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

CAROLA RAPPORTAGE MET PLAN

Kwantitatieve Risicoanalyse

10482B situatie met plan Oranjestraat

Inhoud

1 Inleiding	2
2 Invoergegevens	3
2.1 Interessegebied	3
2.2 Relevante leidingen	3
2.3 Populatie	5
3 Plaatsgebonden risico	7
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor W-532-12 van N.V. Nederlandse Gasunie	7
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor A-553 van N.V. Nederlandse Gasunie	8
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor A-554 van N.V. Nederlandse Gasunie	9
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor W-532-01 van N.V. Nederlandse Gasunie	10
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor W-532-05 van N.V. Nederlandse Gasunie	11
4 Groepsrisico screening	12
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor W-532-12 van N.V. Nederlandse Gasunie	12
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor A-553 van N.V. Nederlandse Gasunie	13
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor A-554 van N.V. Nederlandse Gasunie	13
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor W-532-01 van N.V. Nederlandse Gasunie	14
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor W-532-05 van N.V. Nederlandse Gasunie	15
5 FN curves	17
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor W-532-12 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00	17
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor A-553 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 20040.00 en stationing 21040.00	17
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor A-554 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 17520.00 en stationing 18520.00	18
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor W-532-01 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 14130.00 en stationing 15130.00	18
5.5 Figuur 5.5 FN curve voor W-532-05 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 560.00	18
6 Referenties	19

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 ten minste 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 ten minste 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.

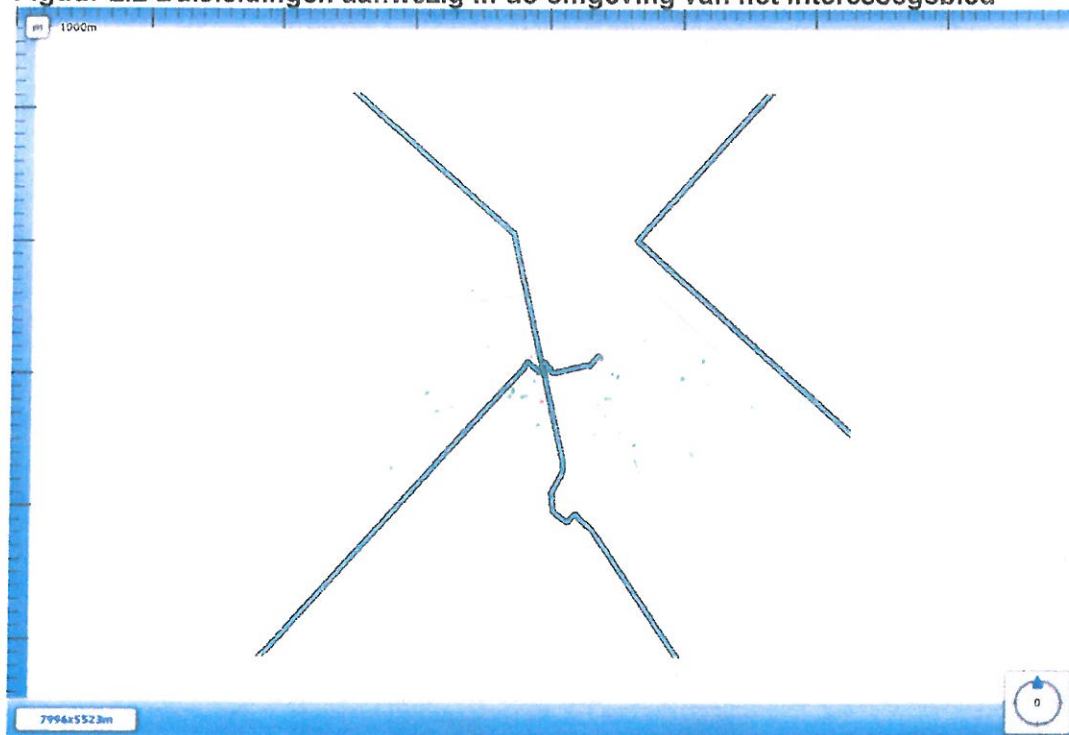
Het groepsrisico is voorzien van een oriëntatiewaarde, die voor buisleidingen gesteld is op $F \cdot N^2 < 10^{-2}$ per jaar per km leiding, waarin F de frequentie per jaar is met N of meer dodelijke slachtoffers. Daarnaast geldt een verantwoordingsplicht, waarbij het bevoegd gezag verplicht wordt gesteld 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.



Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	W-532-12	323.90	40.00	16-12-2010
N.V. Nederlandse Gasunie	A-553	914.00	66.20	16-12-2010
N.V. Nederlandse Gasunie	A-554	914.00	66.20	16-12-2010
N.V. Nederlandse Gasunie	W-532-01	323.90	40.00	16-12-2010
N.V. Nederlandse Gasunie	W-532-05	168.30	40.00	16-12-2010

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



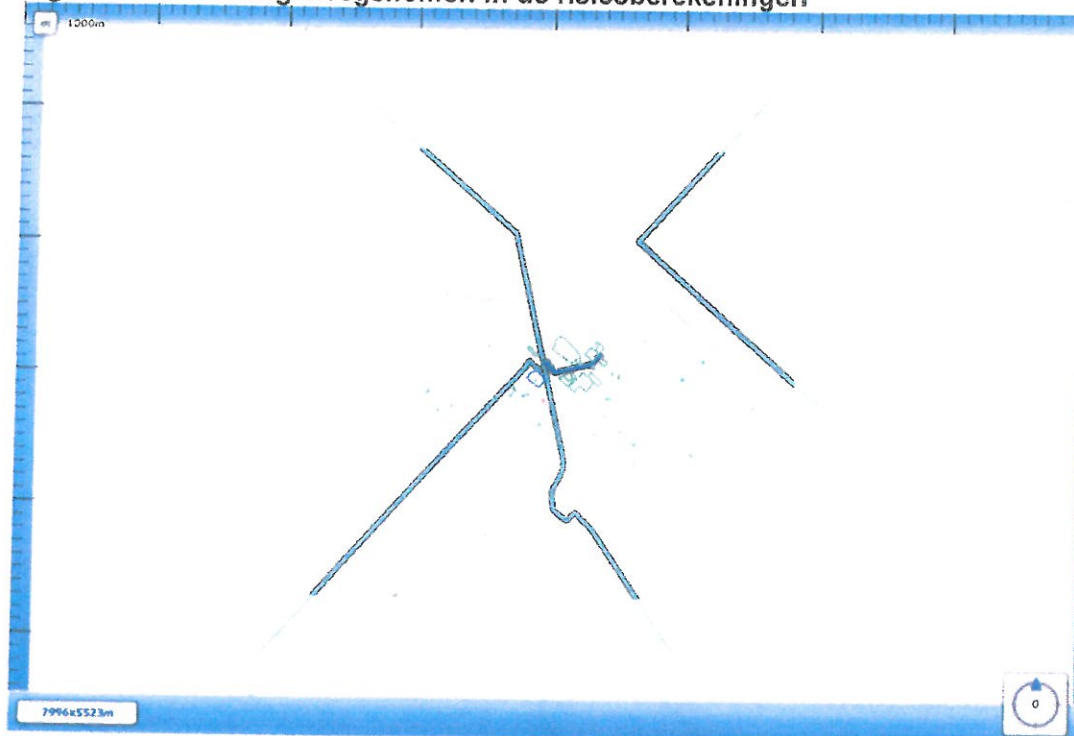
Leidingen meegenomen in de risicoberekeningen	
Leidingen waarvoor de houdbaarheidsdatum van de gegevens verstreken is	







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	Vervangmodus	Percentage Personen
2	Wonen	3.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
3	Wonen	200.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
4	Wonen	157.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
5	Wonen	48.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
6	Wonen	58.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Kaj Munk college	Werken	700.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
6	Wonen	49.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
7	Wonen	33.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
8	Wonen	19.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
9	Wonen	12.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
1	Wonen	30.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Plan	Wonen	14.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	

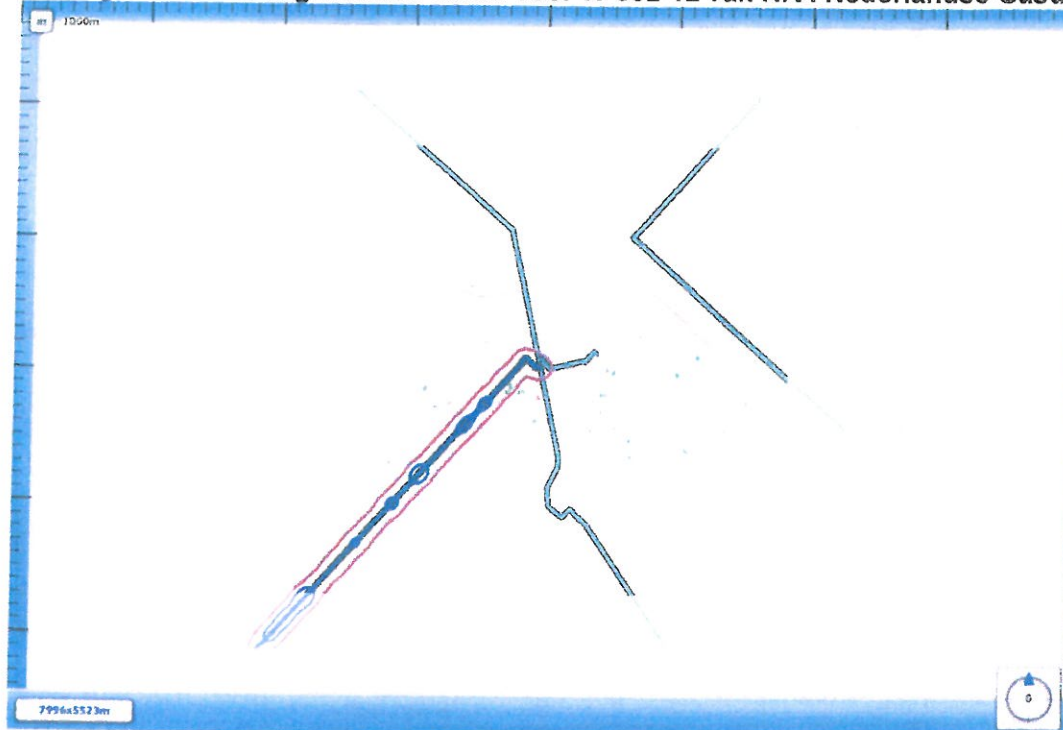
Populatiebestanden

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

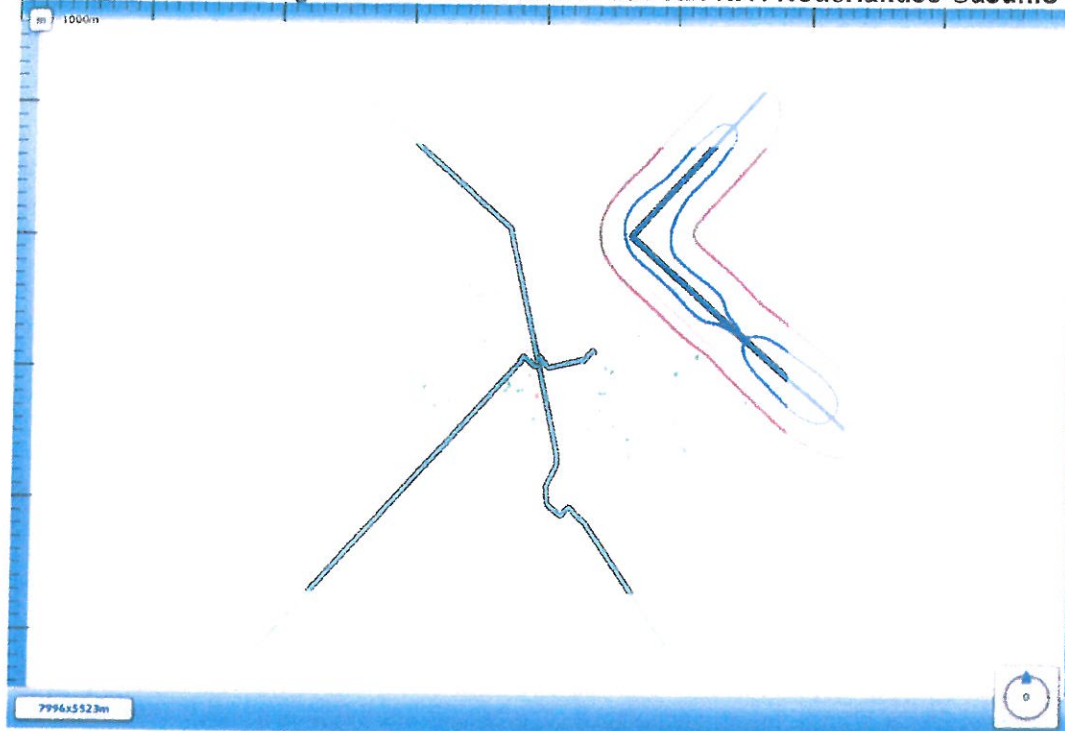
3. PLAATSgebonden RISICO

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.

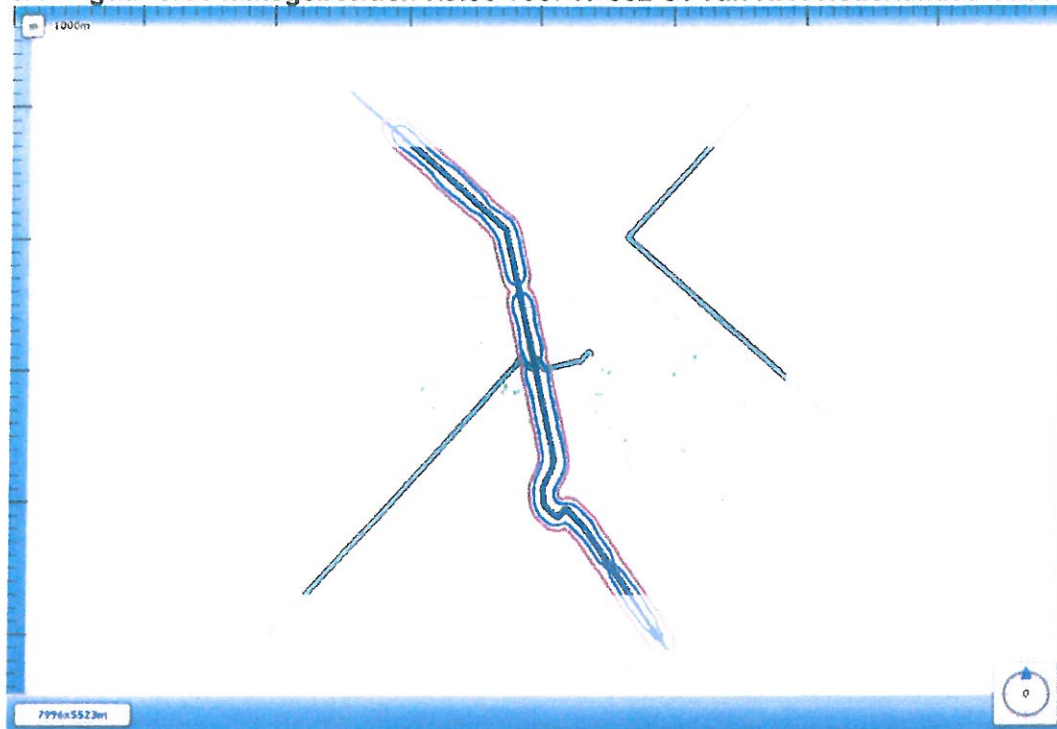
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor W-532-12 van N.V. Nederlandse Gasunie



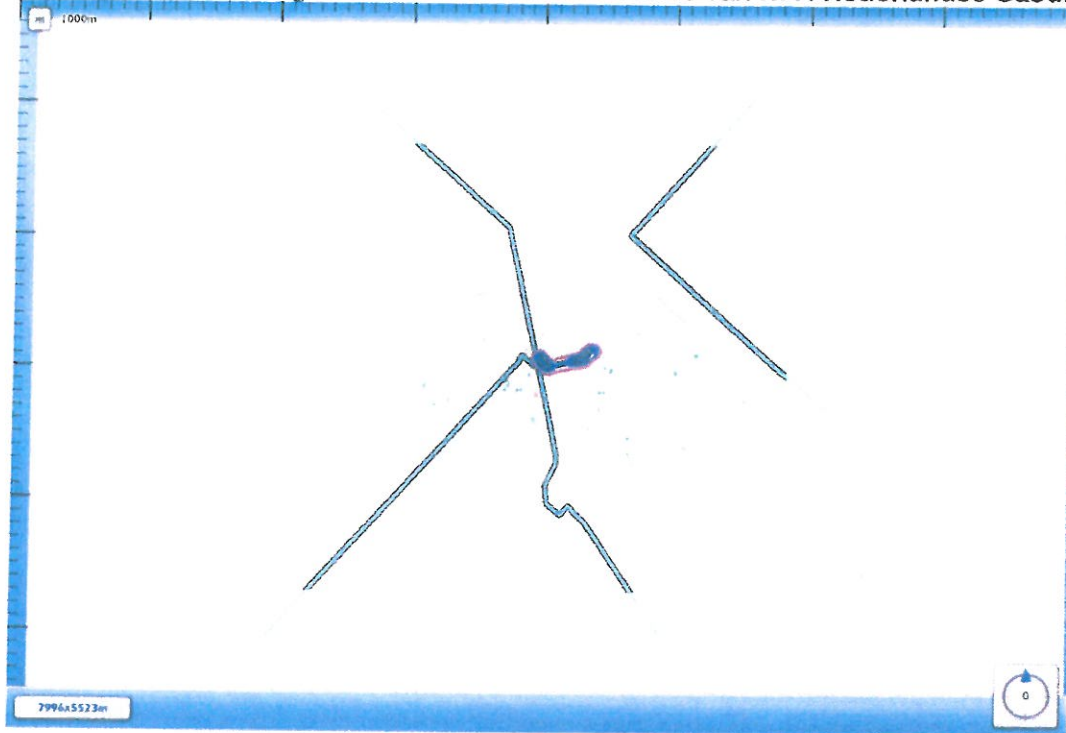
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor A-554 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor W-532-01 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor W-532-05 van N.V. Nederlandse Gasunie



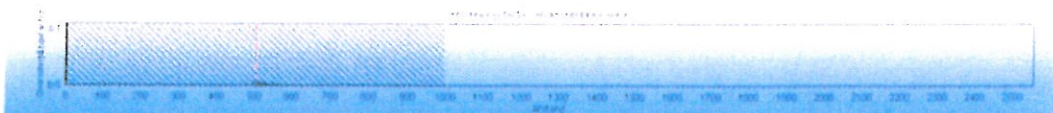
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

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.

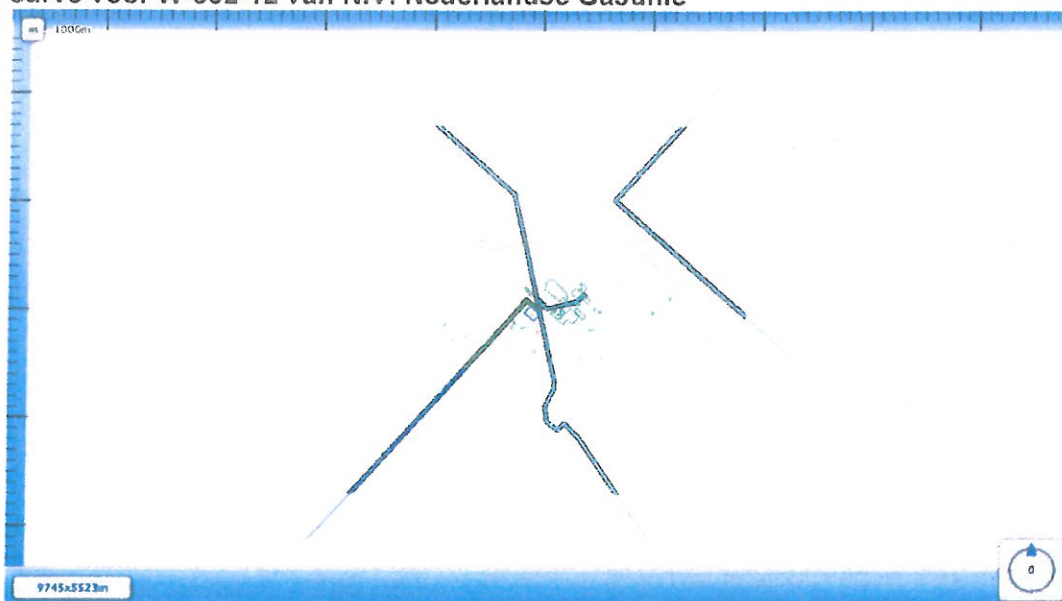
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor W-532-12 van N.V. Nederlandse Gasunie



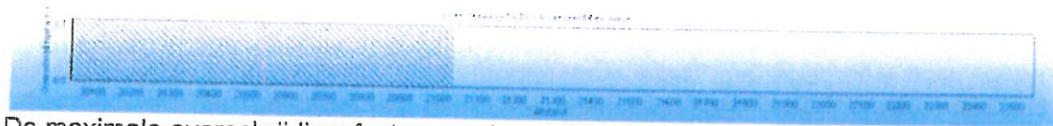
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 121 slachtoffers en een frequentie van $4.82E-009$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $7.054E-003$ 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 4.1

Figuur 4.1 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor W-532-12 van N.V. Nederlandse Gasunie



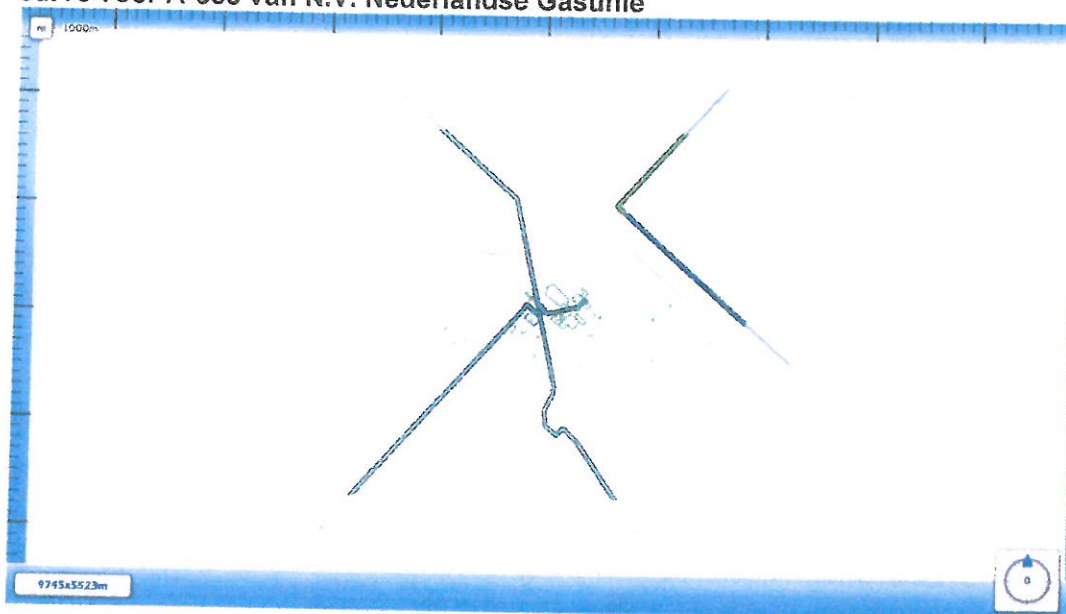
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor A-553 van N.V. Nederlandse Gasunie



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 20040.00 en stationing 21040.00. 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 A-553 van N.V. Nederlandse Gasunie



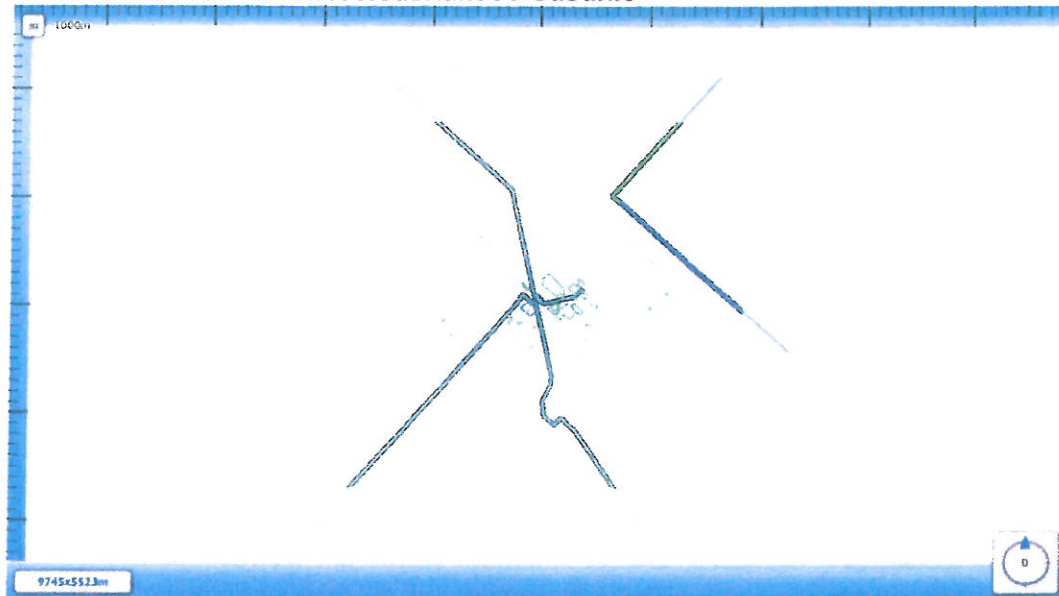
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor A-554 van N.V. Nederlandse Gasunie



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 17520.00 en stationing 18520.00. 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 A-554 van N.V. Nederlandse Gasunie



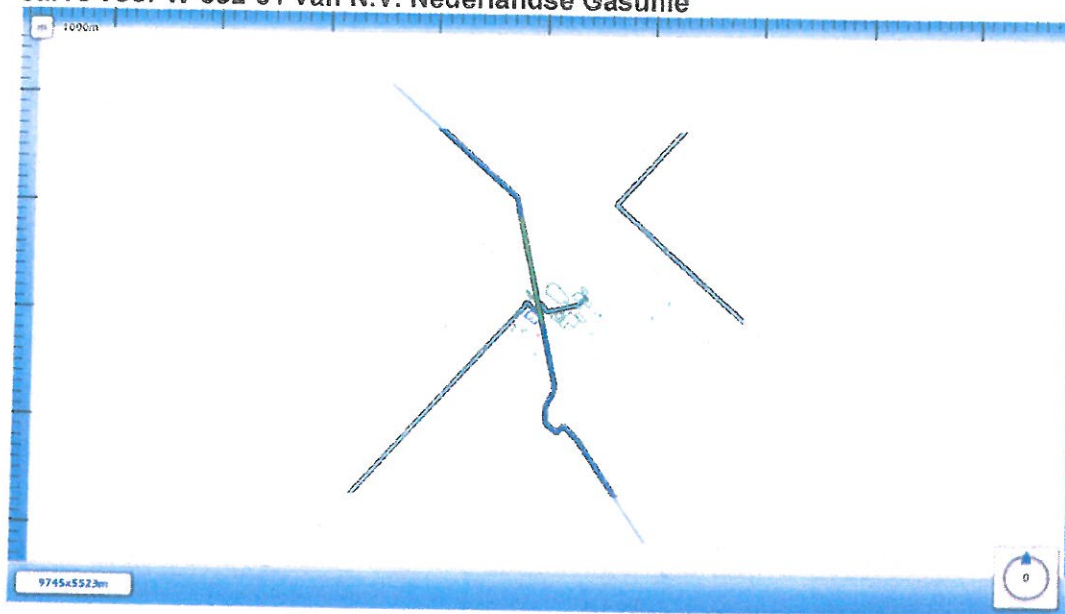
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor W-532-01 van N.V. Nederlandse Gasunie



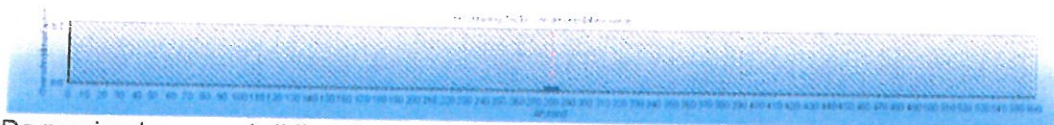
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 87 slachtoffers en een frequentie van $4.88E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.037 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 14130.00 en stationing 15130.00. 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 W-532-01 van N.V. Nederlandse Gasunie



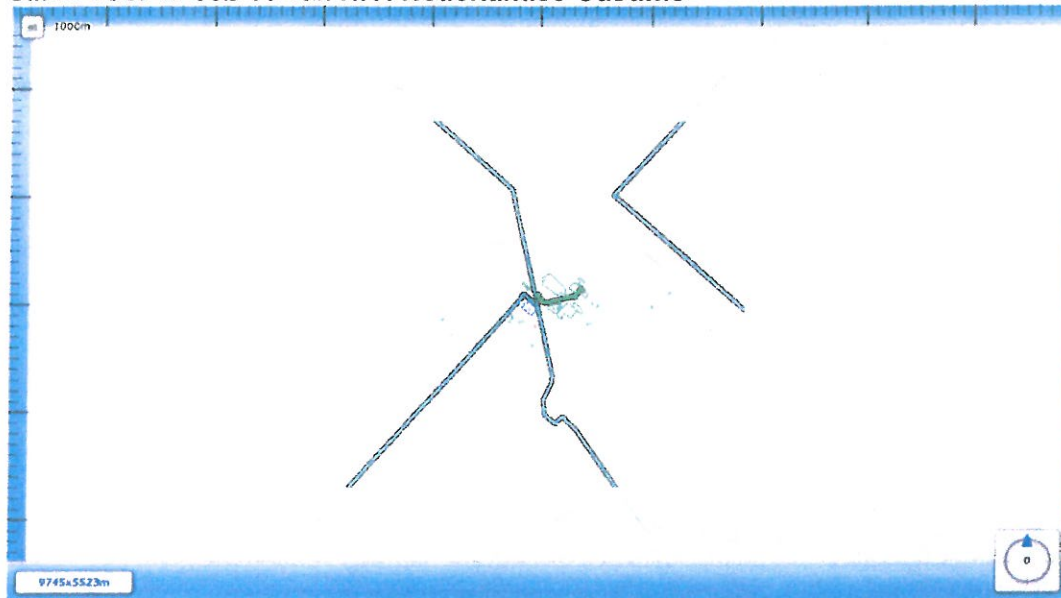
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor W-532-05 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 48 slachtoffers en een frequentie van $3.62E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $8.341E-003$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 560.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.5

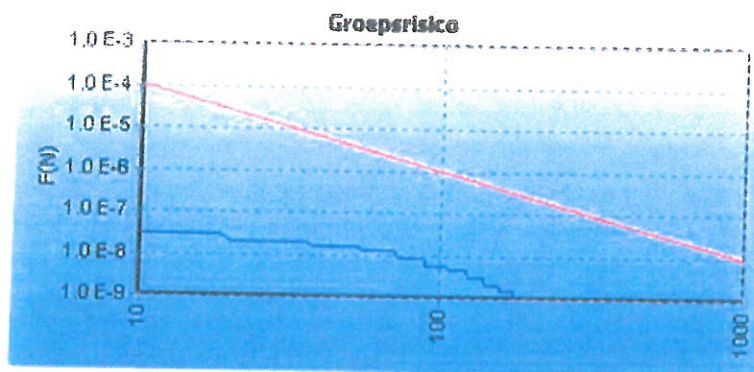
Figuur 4.5 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor W-532-05 van N.V. Nederlandse Gasunie



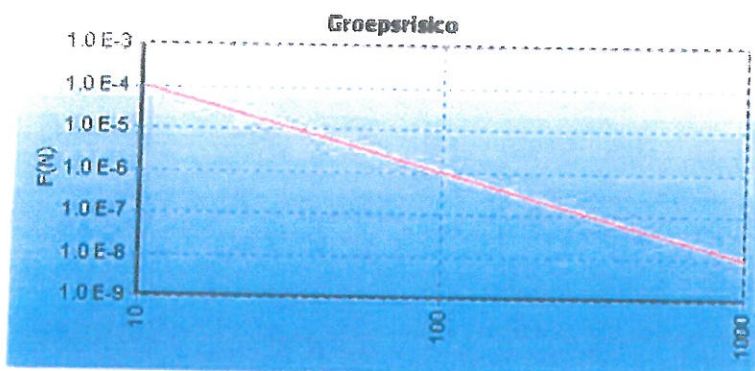
5. FN CURVES

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.

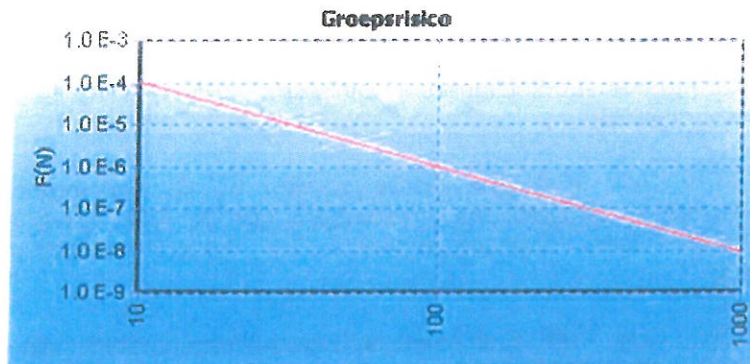
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor W-532-12 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00



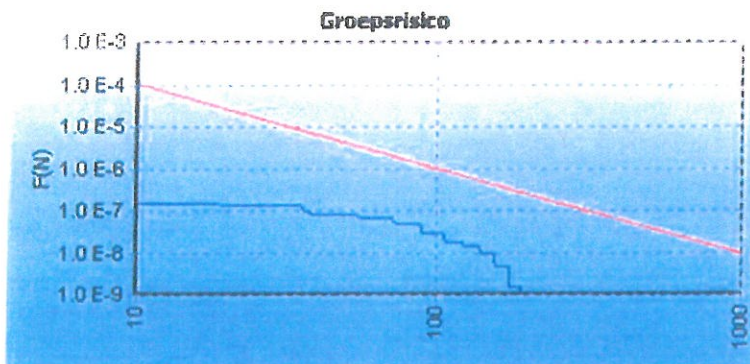
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor A-553 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 20040.00 en stationing 21040.00



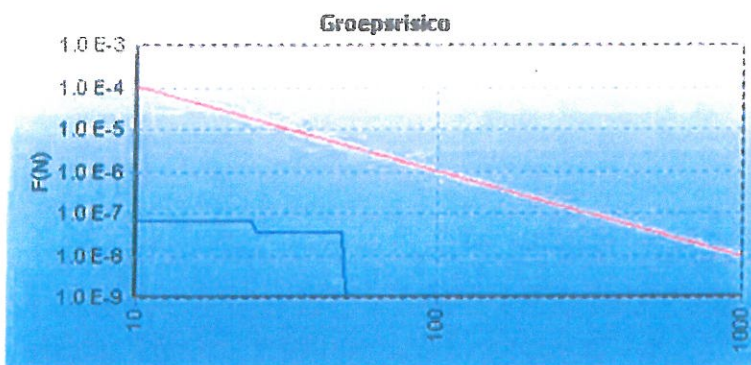
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor A-554 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 17520.00 en stationing 18520.00



5.4 Figuur 5.4 FN curve voor W-532-01 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 14130.00 en stationing 15130.00



5.5 Figuur 5.5 FN curve voor W-532-05 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 560.00



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