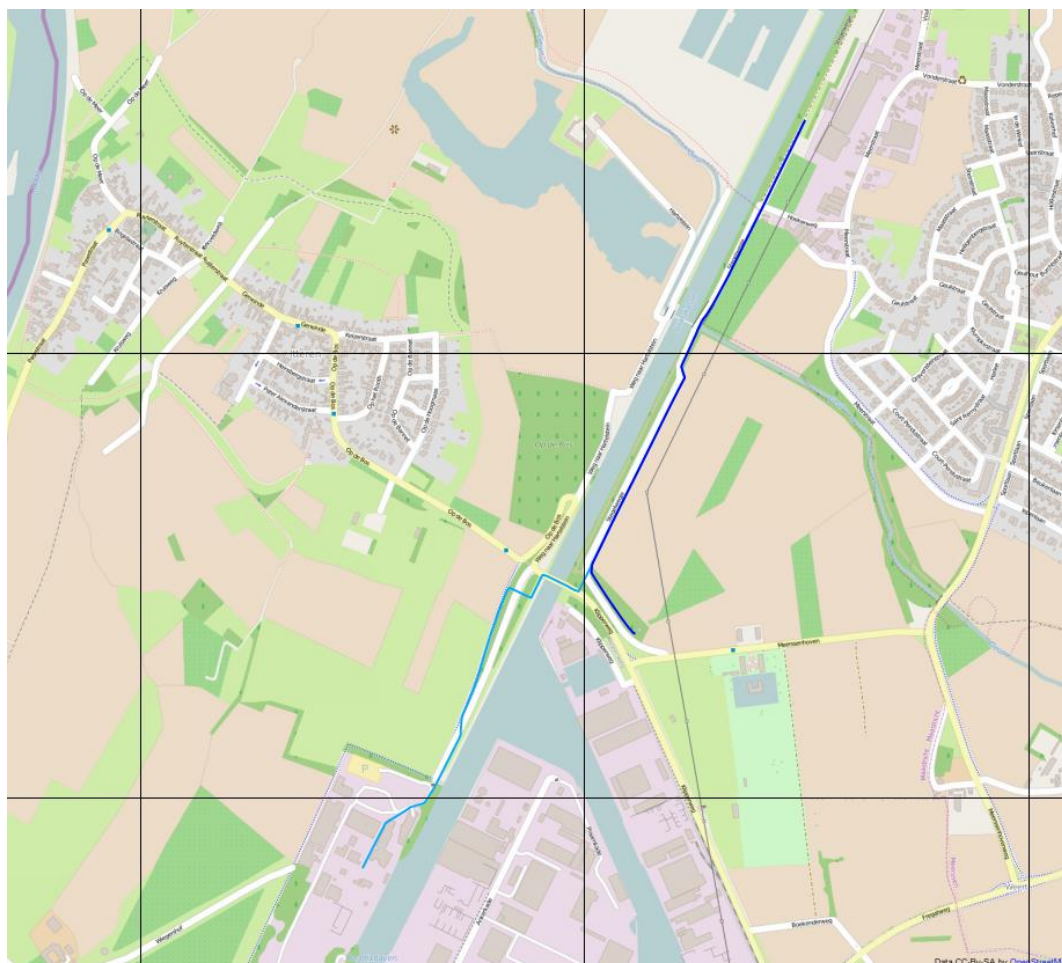


Kwantitatieve risicoanalyse gastransportleiding Z-530-01 te Itteren

N.V. Nederlandse Gasunie

Report No.: 74106856.069, Rev. 0

Date: 29 juni 2015



Report title: Kwantitatieve risicoanalyse gastransportleiding Z- DNV GL Oil & Gas
530-01 te Itteren

Customer: N.V. Nederlandse Gasunie
Concourslaan 17
9727 KC Groningen
Energieweg 17
9743 AN Groningen
Nederland

Contact person: A.J.J. van Ommeren
Tel: +31 50 700 9700

Date of issue: 29 juni 2015

Project No.: GCS.15.104936

Organisation unit: GCS ARM

Report No.: 74106856.069, Rev. 0

Task and objective:

Prepared by:



S.R.H. van der Meer
Data Analyst Asset Risk Management

Verified by:



M.T. Middel
Senior Specialist Asset Risk Management

Approved by:



R. van Elteren
Head of Section Asset Risk Management

Copyright © DNV GL 2015. All rights reserved. This publication or parts thereof may not be copied, reproduced or transmitted in any form, or by any means, whether digitally or otherwise without the prior written consent of DNV GL. DNV GL and the Horizon Graphic are trademarks of DNV GL AS. The content of this publication shall be kept confidential by the customer, unless otherwise agreed in writing. Reference to part of this publication which may lead to misinterpretation is prohibited.

DNV GL Distribution:

- ☒ Unrestricted distribution (internal and external)
- ☐ Unrestricted distribution within DNV GL
- ☐ Limited distribution within DNV GL after 3 years
- ☐ No distribution (confidential)
- ☐ Secret

Rev. No.	Date	Reason for Issue	Prepared by	Verified by	Approved by
0	2015-06-29	First issue	S.R.H. van der Meer	M.T. Middel	R. van Elteren

INHOUDSOPGAVE

INHOUDSOPGAVE	II
SAMENVATTING	1
1 INLEIDING	2
2 UITGANGSPUNTEN	3
2.1 LEIDINGGEGEVENS.....	3
2.2 BEVOLKINGSGEGEVENS.....	5
3 RESULTATEN	6
3.1 PLAATSGEBONDEN RISICO	6
3.1.1 Resultaten PR-berekening huidige situatie	7
3.1.2 Resultaten PR-berekening toekomstige situatie	8
3.1.3 Conclusie PR-berekeningen	9
3.2 GROEPSRISICO	10
3.2.1 Resultaten GR-berekening huidige situatie	11
3.2.2 Resultaten GR-berekening toekomstige situatie	11
3.2.3 Conclusie GR-berekeningen.....	12
4 REFERENTIES.....	13
APPENDIX A BEVOLKINGSDATA.....	14

SAMENVATTING

In dit rapport wordt een risicoanalyse gepresenteerd waarin plaatsgebonden (PR) en groepsrisicoberekeningen (GR) zijn uitgevoerd voor gastransportleiding Z-530-01 van Gasunie Transport Services B.V. (onderdeel van NV Nederlandse Gasunie). Deze risicoanalyse is uitgevoerd in verband met een verlegging van de leiding. De verlegging bevindt zich in de buurt van Itteren.

De risicostudie in dit rapport is uitgevoerd conform de door de overheid gestelde richtlijnen voor het uitvoeren van risicoanalyse aan ondergronds gelegen hogedruk aardgastransportleidingen /1, 2, 3/. De analyse is uitgevoerd met het pakket CAROLA, versie 1.0.0.52. Het gebruikte parameterbestand heeft versienummer 1.3. De bedrijfsspecifieke parameters van N.V. Nederlandse Gasunie zijn toegepast in de berekeningen.

Uit de berekeningen wordt het volgende geconcludeerd:

Plaatsgebonden risico Z-530-01

Het plaatsgebonden risico van het te verleggen leidingdeel van gastransportleiding Z-530-01 voldoet aan de door de Nederlandse overheid in het Besluit externe veiligheid buisleidingen /1/ en de bijbehorende Regeling externe veiligheid buisleidingen /4/ gestelde voorwaarde dat het PR op een afstand van vier meter gemeten uit het hart van de leiding, die een ontwerpdruk van 40 bar heeft, niet hoger is dan 10^{-6} per jaar.

Voor het bestaande, ongewijzigde deel van de beschouwde leiding geldt dat er zich geen kwetsbare objecten binnen de risicocontour van 10^{-6} per jaar bevinden, waarmee ook voor dit deel van de leiding wordt voldaan aan de voorwaarde uit het Bevb /1/ voor het plaatsgebonden risico.

Groepsrisico Z-530-01

Het groepsrisico nabij de voorgenomen leidingverlegging van de gastransportleiding Z-530-01 is zowel voor als na de verlegging kleiner dan de in het Besluit externe veiligheid buisleidingen /1/ gestelde oriëntatiewaarde van $F \cdot N^2 < 10^{-2}$ per km per jaar, waar F de frequentie is van een ongeval met N of meer slachtoffers.

De maximale overschrijdingsfactor voor het beschouwde gedeelte van gastransportleiding Z-530-01 in de huidige situatie bedraagt 0.0 (afgerond) en wordt gevonden bij 89 slachtoffers (N) en een frequentie (F) van $2.48 \cdot 10^{-8}$ per jaar.

Voor gastransportleiding Z-530-01 is er voor de toekomstige situatie geen scenario gevonden met 10 of meer slachtoffers. Hierdoor is er conform het Besluit externe veiligheid buisleidingen /1/ geen sprake van groepsrisico.



1 INLEIDING

In dit rapport wordt een risicoanalyse gepresenteerd waarin plaatsgebonden (PR) en groepsrisicoberekeningen (GR) zijn uitgevoerd voor gastransportleiding Z-530-01 van Gasunie Transport Services B.V. (onderdeel van NV Nederlandse Gasunie). Deze risicoanalyse is uitgevoerd in verband met een verlegging van de leiding. De verlegging bevindt zich in de buurt van Itteren.

De risicostudie in dit rapport is uitgevoerd conform de door de overheid gestelde richtlijnen voor het uitvoeren van risicoanalyse aan ondergronds gelegen hogedruk aardgastransportleidingen /1, 2, 3/. De analyse is uitgevoerd met het pakket CAROLA. CAROLA is een softwarepakket dat in opdracht van de Nederlandse overheid is ontwikkeld, specifiek ter bepaling van het plaatsgebonden risico en groepsrisico van ondergrondse hogedruk aardgastransportleidingen. De berekeningen zijn uitgevoerd met versie 1.0.0.52 van CAROLA. Het gebruikte parameterbestand heeft versienummer 1.3. De bedrijfsspecifieke parameters van N.V. Nederlandse Gasunie zijn toegepast in de berekeningen.

2 UITGANGSPUNTEN

2.1 Leidinggegevens

In deze risicostudie is de geprojecteerde gastransportleiding Z-530-01 van Gasunie Transport Services B.V. bestudeerd. De berekeningen zijn uitgevoerd op basis van de door N.V. Nederlandse Gasunie verschaft leidinggegevens. Deze leidinggegevens zijn aangeleverd in een bestand met de naam: "1676_leiding-Z-530-01-deel-1_excl verl.txt" en "1677_leiding-Z-530-01-deel-1_incl verl.txt" op 28 mei 2015. De leidingparameters die voor de in dit rapport gepresenteerde berekeningen van belang zijn, zijn weergegeven in Tabel 1.

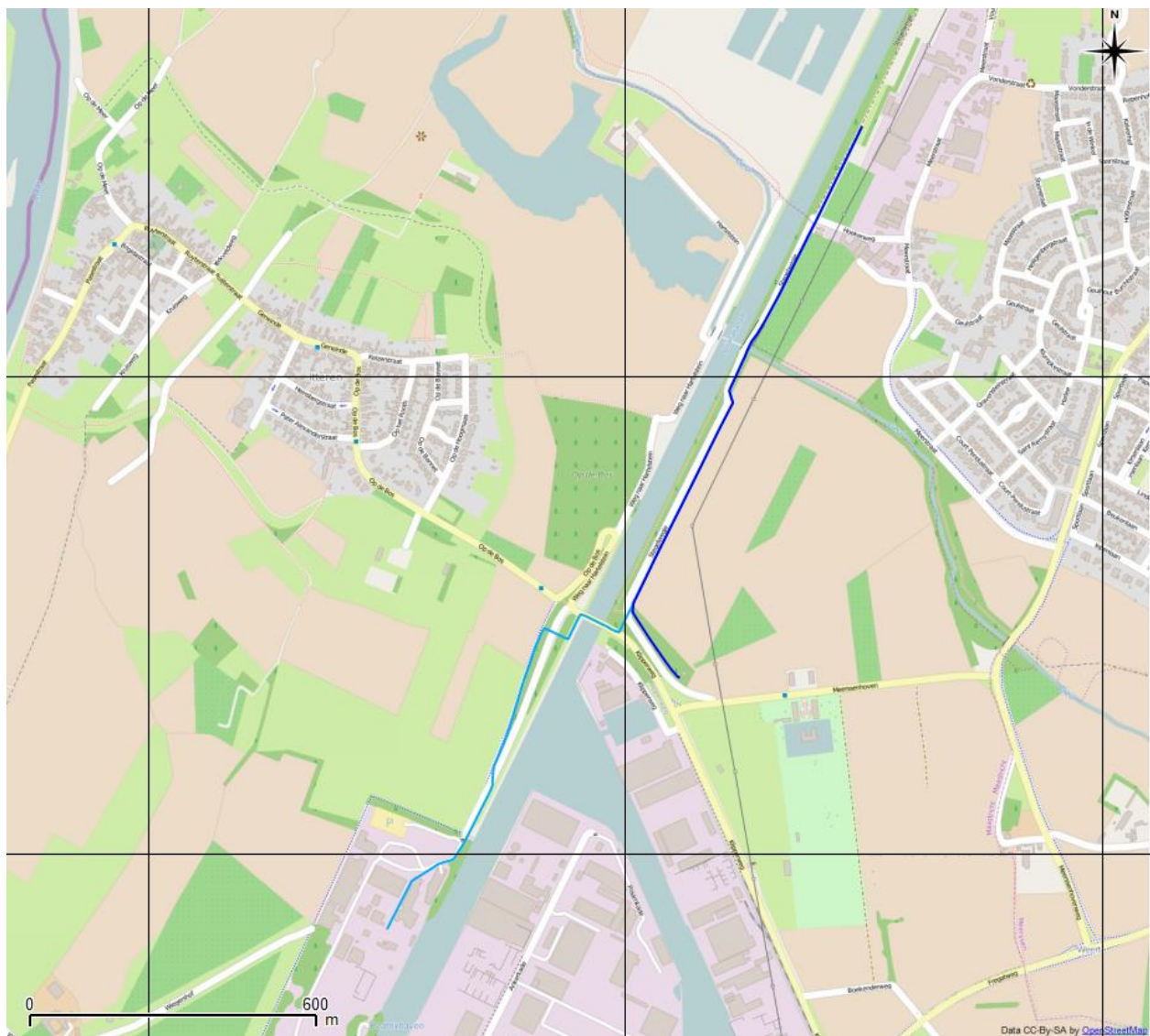
Tabel 1 Leidingparameters

Parameter	Z-530-01
Gevaarlijke stof [-]	Aardgas
Diameter [mm] huidig min/max	114.3/273.1
Diameter [mm] toekomstig min/max	219.1/273.1
Minimale wanddikte [mm]	4
Rekgrens [$\text{N}\cdot\text{mm}^{-2}$]	241
Ontwerpdruk [barg]	40
Typische dekking huidig [m]	1.3
Typische dekking toekomstig [m]	1.1

De dekking van gastransportleiding Z-530-01 varieert over de lengte van de leiding. In de risicoberekeningen is deze variërende dekking ook toegepast. De typische dekking van de leiding, in zowel de huidige als de toekomstige situatie, is ook opgenomen in Tabel 1. Er zijn geen mitigerende maatregelen van toepassing op de leiding.

De ligging van de beschouwde leiding, in de huidige en toekomstige situatie, is weergegeven op een noord gerichte topografische kaart in Figuur 1. Het beschouwde gedeelte van gastransportleiding Z-530-01 komt overeen met het tracé van de geplande verlegging plus een kilometer leiding aan weerszijden hiervan.

In de risicoberekeningen is gebruik gemaakt van de windroos van weerstation Beek. Langs het tracé zijn geen risicoverhogende objecten geïdentificeerd, welke meegenomen dienen te worden in de risicoanalyse.

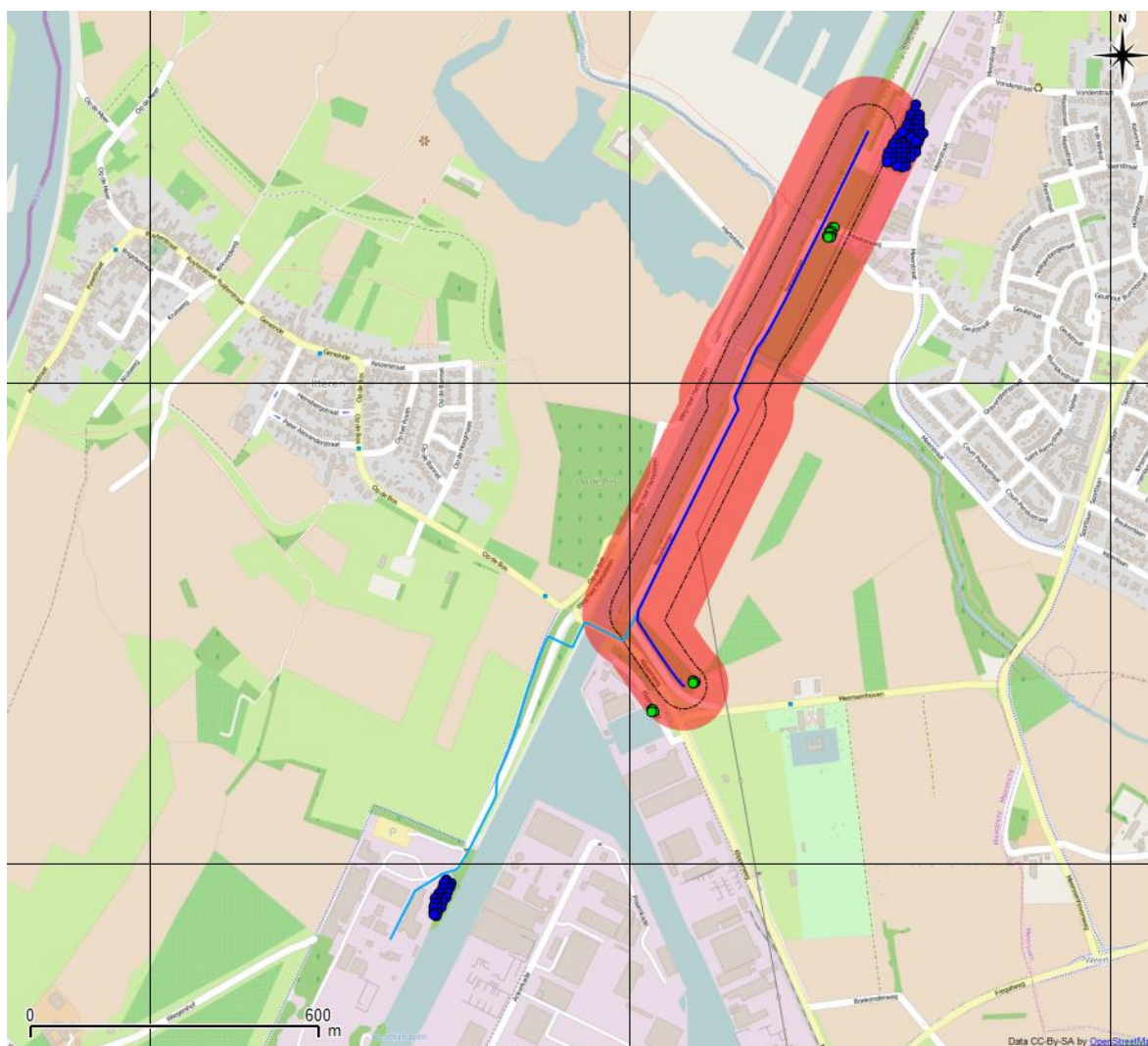


Figuur 1 Ligging van gastransportleiding Z-530-01. De ligging van de leiding in de huidige situatie is weergegeven in het lichtblauw en de ligging in de toekomstige situatie in het donkerblauw.

2.2 Bevolkingsgegevens

Voor de GR berekeningen van gastransportleiding Z-530-01 is voor de bestaande bevolking gebruik gemaakt van de bevolkingsgegevens van de Populatieservice van IPO (populatieservice.demis.nl). Deze data is ontvangen op 19-06-2015. De data bevat per adres onder meer de Rijksdriehoekskoördinaten, het aantal personen en de hoofdfunctie van het adres.

In Figuur 2 zijn de verschillende adressen rond de Z-530-01 weergegeven als gekleurde punten. Groen gekleurde punten zijn adressen met als hoofdfunctie wonen en blauw gekleurde punten zijn adressen met als hoofdfunctie werken of gemengd. De bevolkingsdata zoals verkregen van de IPO populatieservice is weergegeven in Appendix A.



Figuur 2 Bevolkingsgegevens rondom de Z-530-01 zoals aangeleverd door de populatieservice van IPO. Groen gekleurde adressen zijn woningen, blauw gekleurde adressen zijn werklocaties. Het rode gebied geeft het invloedsgebied (1% letaliteitsgrens) van de leiding na verlegging weer; de stippellijn geeft de 100% letaliteitsgrens weer.

Uit informatie van de gemeente en uit de bestemmingsplannen blijkt dat in de nabijheid van de voorgenomen activiteiten geen nieuwbouwplannen zijn voorzien waarbij de bevolkingsdichtheid toeneemt.



3 RESULTATEN

In dit hoofdstuk worden de resultaten gepresenteerd van de uitgevoerde berekeningen en analyses voor gastransportleiding Z-530-01.

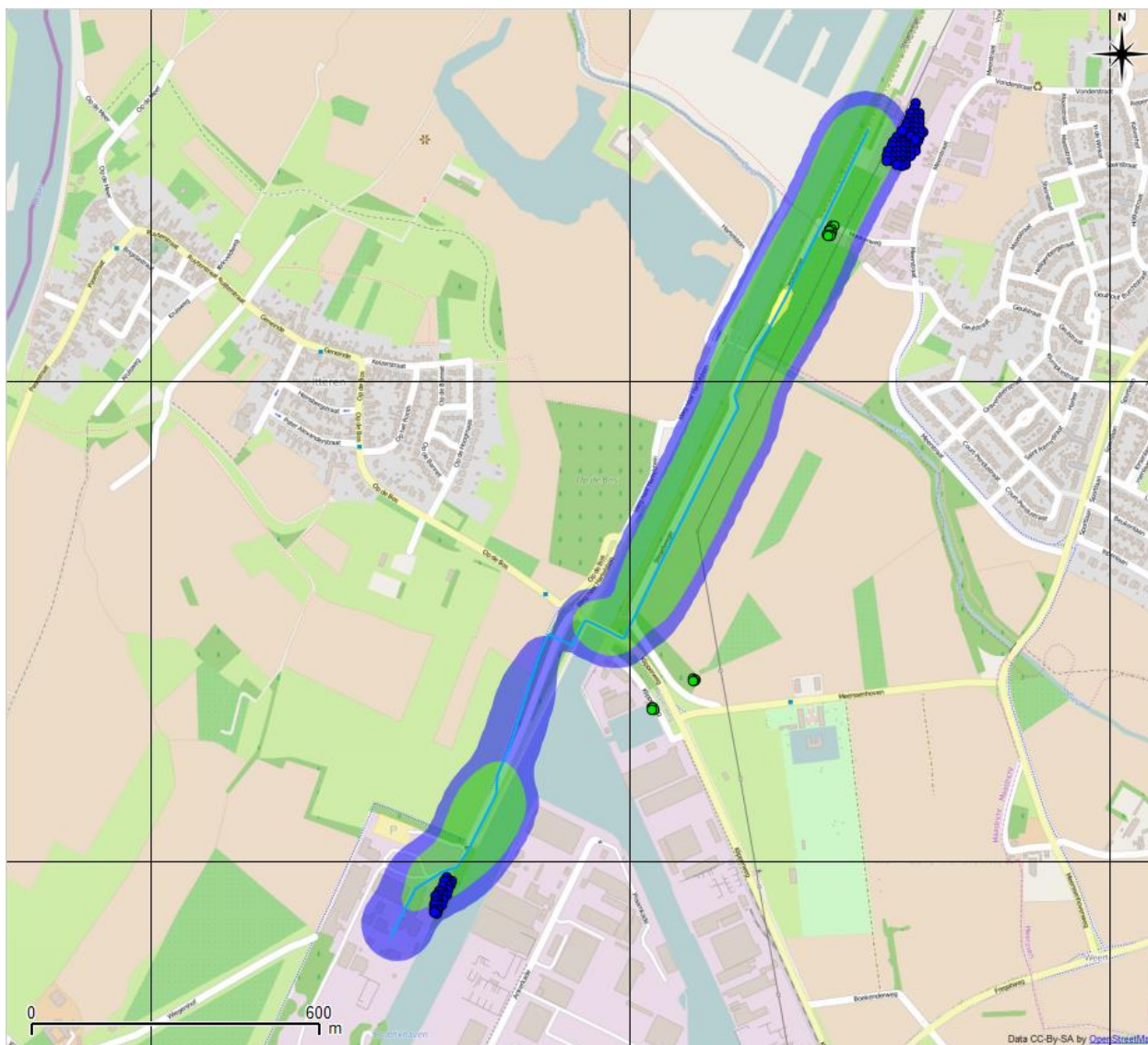
3.1 Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico is in het Besluit externe veiligheid buisleidingen /1/ gedefinieerd als "het risico op een plaats nabij een buisleiding, uitgedrukt als de kans per jaar dat een persoon die onafgebroken en onbeschermd op die bepaalde plaats zou verblijven, overlijdt als rechtstreeks gevolg van een ongewoon voorval met die buisleiding". Het plaatsgebonden risico wordt weergegeven door contouren rondom de leiding met risicowaardes van, indien aanwezig, 10^{-4} , 10^{-5} , 10^{-6} , 10^{-7} en 10^{-8} per jaar.

Voor gastransportleiding Z-530-01 is een plaatsgebonden risicoberekening uitgevoerd voor zowel de huidige als toekomstige situatie. De resultaten van deze berekeningen worden in deze paragraaf weergegeven.

3.1.1 Resultaten PR-berekening huidige situatie

In deze paragraaf worden de resultaten weergegeven van de plaatsgebonden risicoberekening van gastransportleiding Z-530-01 in de huidige situatie; voor verlegging van de leiding. De resultaten van deze berekening zijn weergegeven in Figuur 3. De leiding is aangegeven in lichtblauw. In dit figuur worden, indien aanwezig, de 10^{-4} , 10^{-5} , 10^{-6} , 10^{-7} en 10^{-8} per jaar PR-contouren weergegeven.

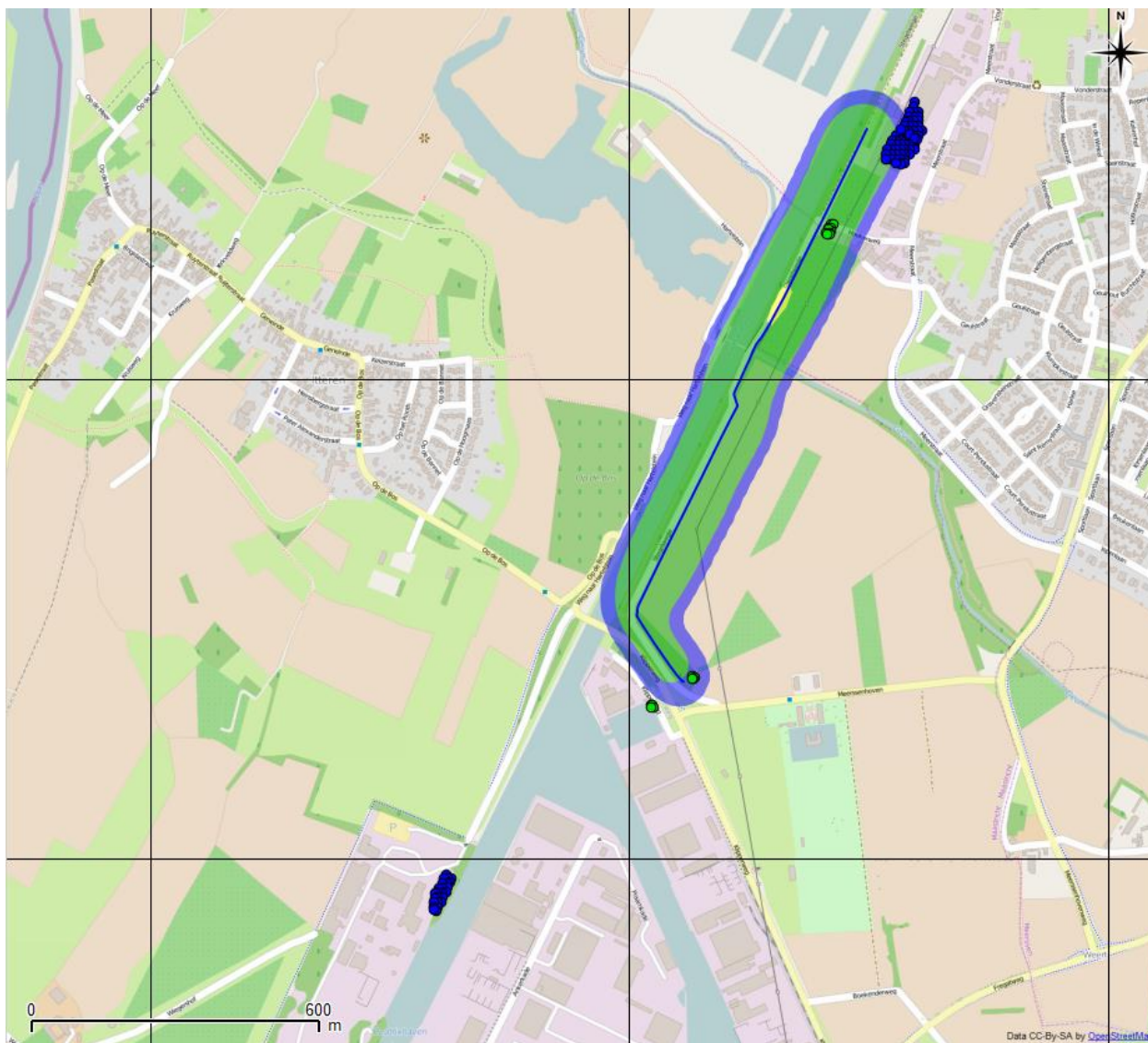


Figuur 3 Ligging van gastransportleiding Z-530-01 (lichtblauw) in de huidige situatie. De plaatsgebonden risicocontouren rondom de leiding zijn, wanneer aanwezig, weergegeven met de volgende kleuren:

- Rood:** $PR \geq 10^{-4}$ per jaar
- Oranje:** $10^{-4} > PR \geq 10^{-5}$ per jaar
- Geel:** $10^{-5} > PR \geq 10^{-6}$ per jaar
- Groen:** $10^{-6} > PR \geq 10^{-7}$ per jaar
- Blauw:** $10^{-7} > PR \geq 10^{-8}$ per jaar

3.1.2 Resultaten PR-berekening toekomstige situatie

In deze paragraaf worden de resultaten weergegeven van de plaatsgebonden risicoberekening van gastransportleiding Z-530-01 in de toekomstige situatie; na verlegging van de leiding. De resultaten van deze berekening zijn weergegeven in Figuur 4. De leiding is aangegeven in donkerblauw. In dit figuur worden, indien aanwezig, de 10^{-4} , 10^{-5} , 10^{-6} , 10^{-7} en 10^{-8} per jaar PR-contouren weergegeven.



Figuur 4 Ligging van gastransportleiding Z-530-01 (donkerblauw) in de toekomstige situatie. De plaatsgebonden risicocontouren rondom de leiding zijn, wanneer aanwezig, weergegeven met de volgende kleuren:

- Rood:** $PR \geq 10^{-4}$ per jaar
- Oranje:** $10^{-4} > PR \geq 10^{-5}$ per jaar
- Geel:** $10^{-5} > PR \geq 10^{-6}$ per jaar
- Groen:** $10^{-6} > PR \geq 10^{-7}$ per jaar
- Blauw:** $10^{-7} > PR \geq 10^{-8}$ per jaar



3.1.3 Conclusie PR-berekeningen

Het plaatsgebonden risico van het te verleggen leidingdeel van gastransportleiding Z-530-01 voldoet aan de door de Nederlandse overheid in het Besluit externe veiligheid buisleidingen /1/ en de bijbehorende Regeling externe veiligheid buisleidingen /4/ gestelde voorwaarde dat het PR op een afstand van vier meter gemeten uit het hart van de leiding, die een ontwerpdruk van 40 bar heeft, niet hoger is dan 10^{-6} per jaar.

Voor het bestaande, ongewijzigde deel van de beschouwde leiding geldt dat er zich geen kwetsbare objecten binnen de risicocontour van 10^{-6} per jaar bevinden, waarmee ook voor dit deel van de leiding wordt voldaan aan de voorwaarde uit het Bevb /1/ voor het plaatsgebonden risico.

3.2 Groepsrisico

Het groepsrisico is een maat om de kans weer te geven dat een incident met dodelijke slachtoffers voorkomt. Het wordt in het Besluit externe veiligheid buisleidingen /1/ gedefinieerd als "de cumulatieve kansen per jaar per kilometer buisleiding dat ten minste 10, 100 of 1000 personen overlijden als rechtstreeks gevolg van hun aanwezigheid in het invloedsgebied van een buisleiding en een ongewoon voorval met die buisleiding".

Het groepsrisico wordt berekend door rondom elk punt op de leiding een segment van een kilometer te kiezen, dat gecentreerd ligt ten opzichte van dit punt. Voor deze kilometer leiding wordt een FN-curve¹ berekend, welke wordt vergeleken met de oriëntatiewaarde² van het groepsrisico. Uit de maximale verhouding tussen de FN-curve en de oriëntatiewaarde volgt de overschrijdingsfactor³. Vervolgens wordt voor alle punten op de leiding deze maximale overschrijdingsfactoren in een grafiek uiteengezet, waaruit het maximum voor de beschouwde leiding kan worden bepaald. Dit maximum wordt gerapporteerd als het groepsrisico. Als een buisleiding een totale lengte heeft van minder dan 1 km, dan wordt de FN-curve berekend voor de volledige buisleiding. De oriëntatiewaarde blijft ongewijzigd ($F \cdot N^2 = 0.01$ per km per jaar).

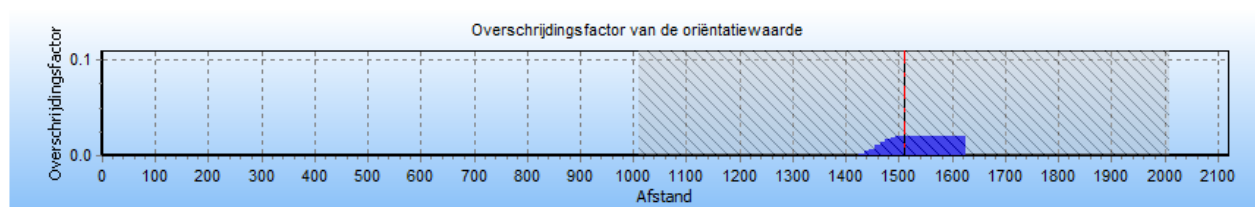
¹ De handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico /3/ omschrijft: "Het groepsrisico wordt weergegeven als een curve in een grafiek met twee logaritmisch geschaalde assen, de zogenaamde FN-curve. Op de y-as wordt de cumulatieve frequentie F (per jaar) uitgezet en op de x-as het aantal te verwachten slachtoffers N. De curve geeft het verband tussen de omvang van de getroffen groep (N) en de kans (F) dat in één keer een groep van ten minste die omvang komt te overlijden".

² Met de oriëntatiewaarde wordt in het Besluit externe veiligheid buisleidingen /1/ bedoeld "de lijn die de kans weergeeft op een ongeval met 10 of meer dodelijke slachtoffers van ten hoogste 10^{-4} per jaar en de kans op een ongeval met 100 of meer dodelijke slachtoffers van ten hoogste 10^{-6} per jaar".

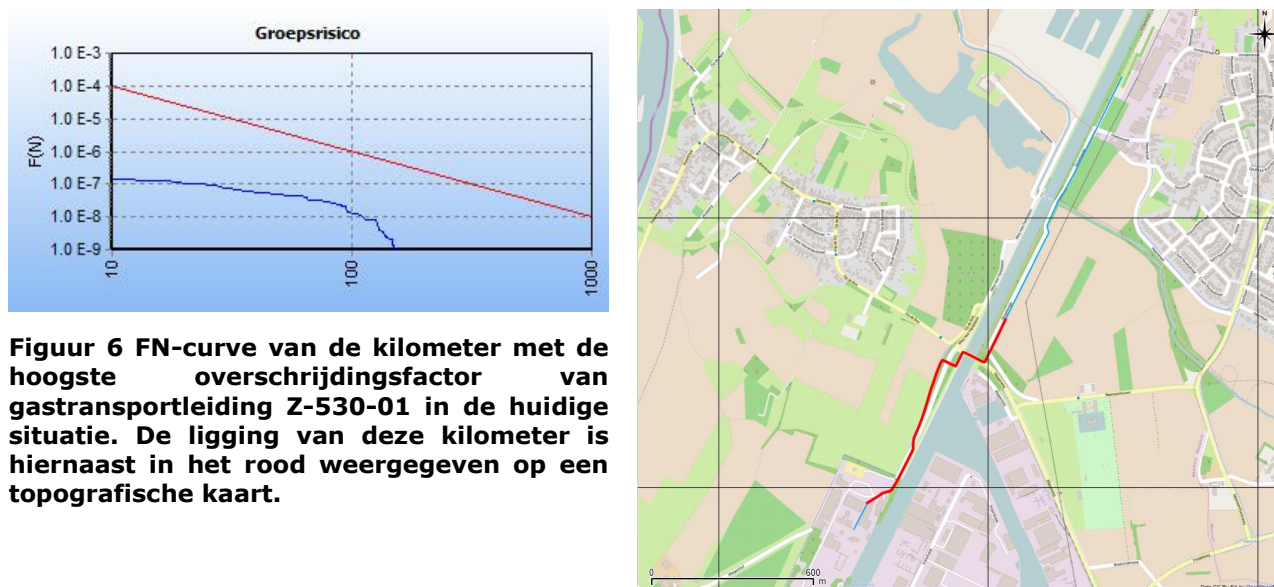
³ De overschrijdingsfactor is de maximale verhouding tussen de FN-curve en de oriëntatiewaarde. Daarmee is de overschrijdingsfactor een maat die aangeeft in hoeverre de oriëntatiewaarde wordt genaderd of overschreden. Een overschrijdingsfactor kleiner dan één geeft aan dat de FN-curve onder de oriëntatiewaarde blijft. Bij een waarde van één zal de FN-curve de oriëntatiewaarde raken. Bij een waarde groter dan één wordt de oriëntatiewaarde overschreden.

3.2.1 Resultaten GR-berekening huidige situatie

In deze paragraaf worden de resultaten van de groepsrisicoberekening weergegeven voor gastransportleiding Z-530-01 in de huidige situatie.



Figuur 5 Overschrijding van het groepsrisico als functie van de stationing van de Z-530-01.



Figuur 6 FN-curve van de kilometer met de hoogste overschrijdingsfactor van gastransportleiding Z-530-01 in de huidige situatie. De ligging van deze kilometer is hiernaast in het rood weergegeven op een topografische kaart.

De maximale overschrijdingsfactor voor het beschouwde gedeelte van gastransportleiding Z-530-01 in de huidige situatie bedraagt 0.0 (afgerond) en wordt gevonden bij 89 slachtoffers (N) en een frequentie (F) van $2.48 \cdot 10^{-8}$ per jaar.

3.2.2 Resultaten GR-berekening toekomstige situatie

Voor gastransportleiding Z-530-01 is er voor de toekomstige situatie geen scenario gevonden met 10 of meer slachtoffers. Hierdoor is er conform het Besluit externe veiligheid buisleidingen /1/ geen sprake van groepsrisico.

3.2.3 Conclusie GR-berekeningen

Het groepsrisico van gastransportleiding Z-530-01 is vergeleken met de oriëntatiewaarde voor buisleidingen, zijnde $F \cdot N^2 < 10^{-2}$ per km per jaar waarbij F de frequentie is van een ongeval met N of meer slachtoffers. De verhouding tussen de oriëntatiewaarde en de FN-curve wordt gekenmerkt door de overschrijdingsfactor, die aangeeft in hoeverre de oriëntatiewaarde wordt genaderd (overschrijdingsfactor < 1) dan wel wordt overschreden (overschrijdingsfactor > 1).

Het groepsrisico nabij de voorgenomen leidingverlegging van de gastransportleiding Z-530-01 is zowel voor als na de verlegging kleiner dan de in het Besluit externe veiligheid buisleidingen /1/ gestelde oriëntatiewaarde.

De maximale overschrijdingsfactor voor het beschouwde gedeelte van gastransportleiding Z-530-01 in de huidige situatie bedraagt 0.02 en wordt gevonden bij 89 slachtoffers (N) en een frequentie (F) van $2.48 \cdot 10^{-8}$ per jaar.

Voor gastransportleiding Z-530-01 is er voor de toekomstige situatie geen scenario gevonden met 10 of meer slachtoffers. Hierdoor is er conform het Besluit externe veiligheid buisleidingen /1/ geen sprake van groepsrisico.

4 REFERENTIES

- /1/ Besluit externe veiligheid buisleidingen. Staatsblad 2010 nr. 686, 17 september 2010.
<http://wetten.overheid.nl/BWBR0028265>
- /2/ Handleiding Risicoberekeningen Besluit externe veiligheid buisleidingen. RIVM. Versie 2.0, 1 juli 2014
<http://www.rivm.nl/dsresource?objectid=rivmp:253849&type=org&disposition=inline>
- /3/ Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico. I&M. Versie 1.0, november 2007.
<http://www.groepsrisico.nl/doc/Handreiking%20verantwoordingsplicht%20groepsrisico.pdf>
- /4/ Regeling externe veiligheid buisleidingen. Staatscourant 2013 nr. 33852, 3 december 2013.
<http://wetten.overheid.nl/BWBR0029356>

APPENDIX A BEVOLKINGSDATA

RDX	RDY	AANTAL	RDX	RDY	AANTAL			
<i>Wonen (50 dag 100 nacht)</i>			<i>Werken (100 dag 30 nacht)</i>					
178420	323325	1.21	178566	323510	0.12	177620	321939	10.36
178426	323323	1.19	178556	323510	0.12	177611	321938	13.76
178416	323316	0.79	178575	323508	0.08	177603	321937	6.43
178422	323315	0.42	178586	323500	0.12	177618	321930	3.61
178422	323312	0.78	178576	323500	0.12	177611	321928	13.76
178416	323313	0.4	178566	323500	0.12	177601	321928	13.85
178412	323306	0.79	178556	323500	0.12	177595	321927	2.12
178418	323305	0.39	178548	323499	0.07	177610	321919	10.63
178418	323302	0.8	178596	323490	0.12	177601	321918	13.76
178412	323303	0.41	178586	323490	0.12	177594	321918	4.71
178046	322322	0.82	178576	323490	0.12	177608	321910	3.9
178049	322321	0.38	178566	323490	0.12	177601	321908	13.76
178050	322316	0.8	178556	323490	0.12	177593	321908	7.3
178047	322317	0.4	178546	323490	0.12	177600	321899	10.88
178132	322379	0.6	178596	323480	0.12	177592	321898	9.88
178136	322379	0.59	178586	323480	0.12	177598	321891	2.78
178135	322375	0.6	178576	323480	0.12	177593	321892	2.18
178132	322376	0.6	178566	323480	0.12	178597	323578	0.28
			178556	323480	0.12	178594	323569	0.64
			178546	323480	0.12	178604	323559	0.69
			178538	323479	0.08	178594	323559	0.69
			178585	323470	0.1	178587	323558	0.31
			178576	323470	0.12	178604	323549	0.69
			178566	323470	0.12	178594	323549	0.69
			178556	323470	0.12	178584	323549	0.67
			178546	323470	0.12	178604	323539	0.69
			178536	323470	0.12	178594	323539	0.69
			178576	323460	0.12	178584	323539	0.69
			178566	323460	0.12	178576	323538	0.34
			178556	323460	0.12	178604	323529	0.69
			178546	323460	0.12	178594	323529	0.69
			178537	323461	0.1	178584	323529	0.69
			178575	323451	0.09	178574	323529	0.65
			178566	323450	0.12	178611	323520	0.28
			178557	323451	0.1	178604	323519	0.69
			177619	321965	4.9	178594	323519	0.69
			177629	321958	8.06	178584	323519	0.69
			177621	321958	13.76	178574	323519	0.72
			177613	321957	6.73	178567	323522	0.25
			177628	321950	3.34	178604	323510	0.61
			177621	321948	13.76	178594	323509	0.67
			177611	321948	13.46	178585	323511	0.39
						178602	323502	0.16
						178597	323503	0.08



About DNV GL

Driven by our purpose of safeguarding life, property and the environment, DNV GL enables organizations to advance the safety and sustainability of their business. We provide classification and technical assurance along with software and independent expert advisory services to the maritime, oil and gas, and energy industries. We also provide certification services to customers across a wide range of industries. Operating in more than 100 countries, our 16,000 professionals are dedicated to helping our customers make the world safer, smarter and greener.

Kwantitatieve Risicoanalyse

Z-530-01

Door:
Sven van der Meer

Samenvatting

Inhoud

Samenvatting	2
1 Inleiding	4
2 Invoergegevens	6
2.1 Interessegebied	6
2.2 Relevante leidingen	7
2.3 Populatie.....	8
3 Plaatsgebonden risico	11
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor Z-530-01 huidig van N.V. Nederlandse Gasunie	11
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor Z-530-01 toekomstig van N.V. Nederlandse Gasunie.....	12
4 Groepsrisico screening	13
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor Z-530-01 huidig van N.V. Nederlandse Gasunie	13
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor Z-530-01 toekomstig van N.V. Nederlandse Gasunie.....	14
5 FN curves.....	16
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor Z-530-01 huidig van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1010.00 en stationing 2010.00.....	16
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor Z-530-01 toekomstig van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00	16
6 Conclusies	17
7 Referenties.....	18

1 Inleiding

In deze rapportage worden de gebruikte invoergegevens en de door CAROLA gegenereerde resultaten weergegeven. Deze gegevens vormen de basis voor een QRA-rapportage. Naast deze basisinvoergegevens en –resultaten wordt in de Handleiding Risicoberekeningen Bevb aangegeven welke elementen ook in de QRA beschreven moeten worden. In onderstaand overzicht worden welke elementen beschreven moeten worden en of deze door CAROLA worden aangeleverd. Indien de elementen niet door CAROLA worden gegenereerd, moeten ze door de opsteller van de QRA-rapportage worden ingevuld. Het meest recente overzicht van de te beschrijven elementen wordt gegeven in de van kracht zijnde versie van de Handleiding Risicoberekeningen Bevb.

In CAROLA berekeningen wordt gebruik gemaakt van de parameters conform de Handleiding Risicoberekeningen Bevb [1]. Achtergrondinformatie over de berekeningen kan worden gevonden in [2, 3, 4, 5].

Overzicht van de elementen die in een QRA gerapporteerd moeten worden.

Onderwerp	Vertrouwelijk/ Openbaar	Aangeleverd door CAROLA
1 Algemene rapportgegevens		
Administratieve gegevens:	Openbaar	Deels
- naam en adres van de leidingexploitant(en) (volgens Bevb) - naam en adres van de opsteller van de QRA		Nee
Reden opstellen QRA	Openbaar	Nee
Gevolgde methodiek	Openbaar	Ja
- rekenpakket met versienummer - parameterbestand met versienummer		
Peildatum QRA	Openbaar	
- datum van de berekening - datum van aanmaak van de buisleidinggegevens		Ja Nee
2 Algemene beschrijving van de buisleiding(en)		
Gegevens buisleiding	Openbaar	
- naam buisleiding - diameter - druk - eventuele mitigerende maatregelen		Ja Ja Ja Ja
Ligging van de leiding, aan de hand van kaart(en) op schaal.	Openbaar	
- leiding - noordpijl en schaalindicatie		Ja Ja
3 Beschrijving omgeving		
Omgevingsbebouwing en gebiedsfuncties	Openbaar	
bestemmingsplannen al dan niet gedeeltelijk binnen de PR 10⁻⁶-contour en het invloedsgebied		Ja indien ingevoerd
Actuele topografische kaart	Openbaar	Ja indien ingevoerd
Een beschrijving van de bevolking rond de buisleiding, onder opgave van de wijze waarop deze beschrijving tot stand is gekomen (o.a. incidentele bebouwing, lintbebouwing)	Openbaar	Nee
Mogelijke gevaren van buiten de buisleiding die op de buisleiding effect kunnen hebben (risicoverhogende objecten, buurtbedrijven/ activiteiten, vliegroutes, windturbines)	Openbaar	
Gebruikt weerstation	Openbaar	Ja
4 Beschrijving per leiding van mogelijke risico's voor de omgeving		
Samenvattend overzicht van de resultaten van de QRA, waarin tenminste is opgenomen:	Openbaar	Ja
Kaart met het berekende plaatsgebonden risico, met contouren voor 10 ⁻⁴ , 10 ⁻⁵ , 10 ⁻⁶ , 10 ⁻⁷ en 10 ⁻⁸ (indien aanwezig)	Openbaar	Ja
FN-curve, voor zowel huidige als toekomstige situatie, met het groepsrisico voor de kilometer buisleiding met de grootste overschrijding van de oriënterende waarde. Op de horizontale as van de grafiek met de FN-curve wordt het aantal dodelijke slachtoffers uitgezet, op de verticale as de cumulatieve kans tot 10 ⁻⁹ per jaar	Openbaar	Ja

FN-datapunt waarbij de maximale overschrijding van de oriëntatiewaarde optreedt, inclusief de factor van de overschrijding	Openbaar	Ja
Grafiek met de screening van het groepsrisico	Openbaar	Ja
Beschrijving of er kwetsbare bestemmingen en/of beperkt kwetsbare bestemmingen binnen de PR contour van 10^{-6} per jaar zijn	Openbaar	Nee
Voorgestelde preventieve en repressieve maatregelen die in de QRA zijn meegenomen	Openbaar	Ja

2 Invoergegevens

De risicoberekeningen die in dit rapport zijn beschreven zijn uitgevoerd met CAROLA versie 1.0.0.52. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.3. De berekeningen zijn uitgevoerd op 19-06-2015.

Dit project is opgeslagen onder de naam P:\Project Database\74106856 Raamcontract GU QRAGTP 2015\069 QRA Z-530-17 Itteren-Meerssen\Werkmap\Carola\Z-530-01\Z-530-01.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 19-06-2015.

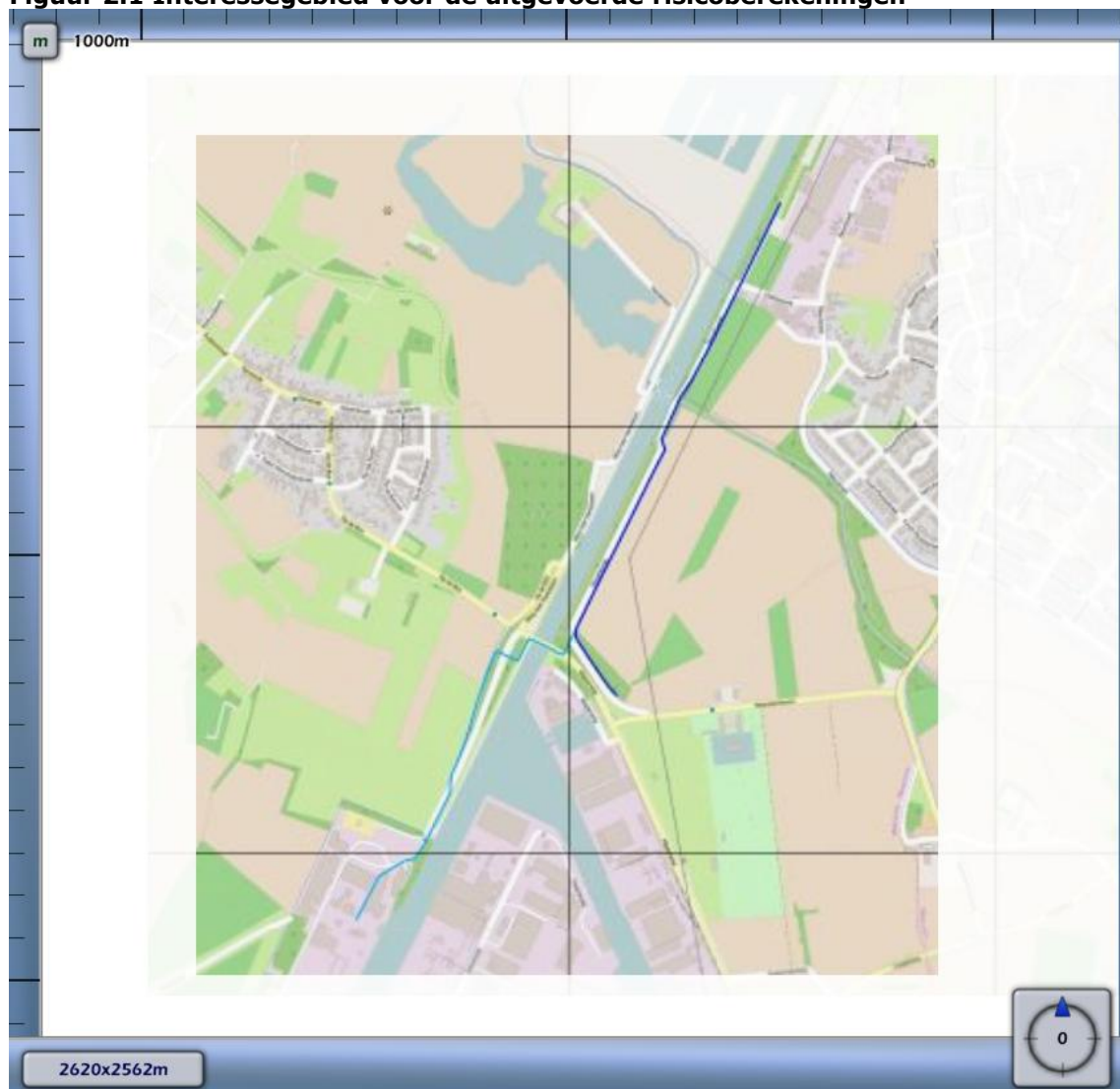
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Beek. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

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

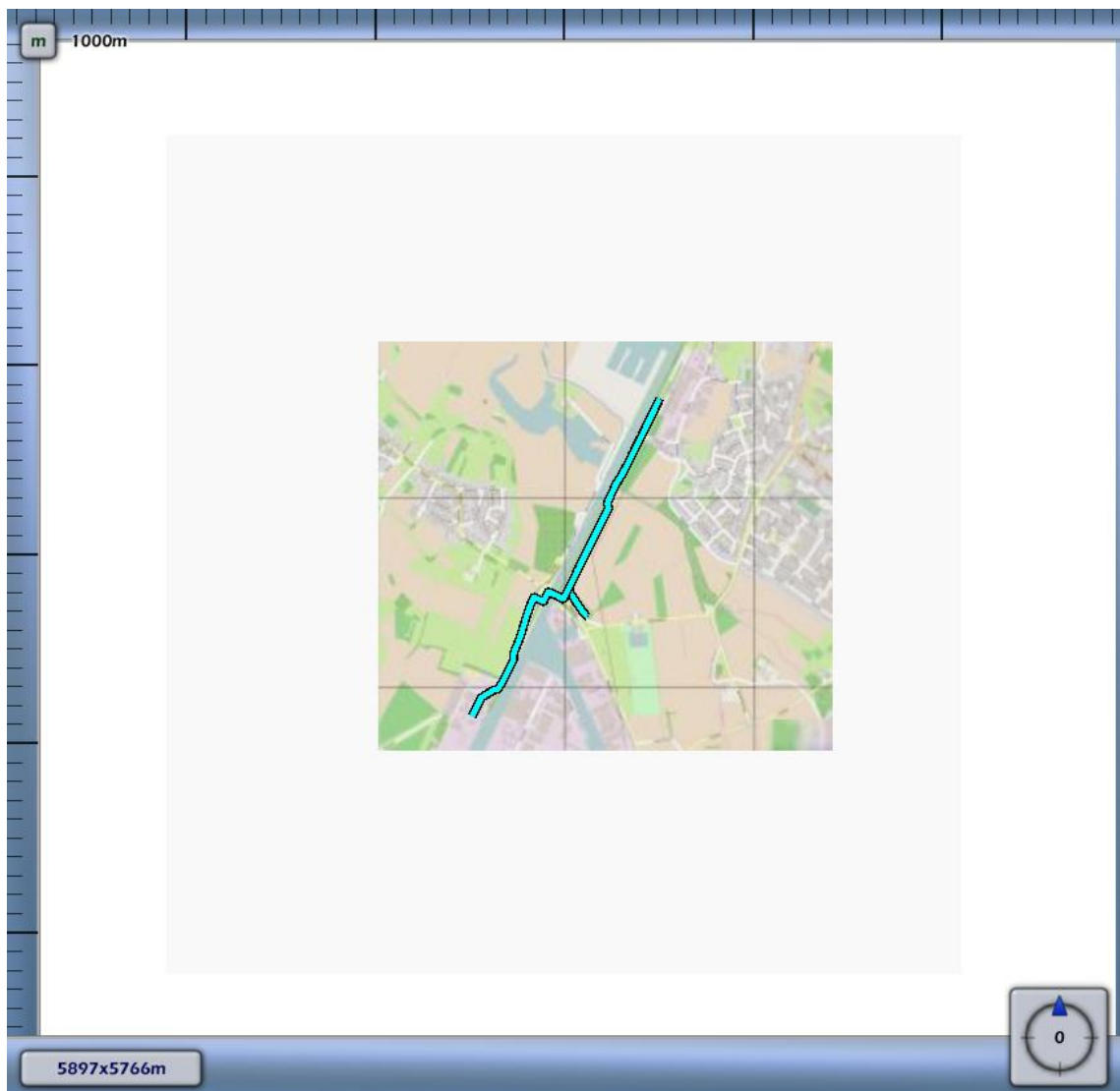
Op basis van het gespecificeerde interessegebied zijn de volgende aardgastransportleidingen meegenomen.

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	Z-530-01 huidig	267.00	40.00	19-06-2015
N.V. Nederlandse Gasunie	Z-530-01 toekomstig	267.00	40.00	19-06-2015

De exploitant specifieke factoren voor casuïstiek (cluster 1b), actief rappel (cluster 1C) en mitigerende maatregelen corrosie staan beschreven in Tabel 11 van Module B van de Handleiding Risicoberekeningen Bevb [1].

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.

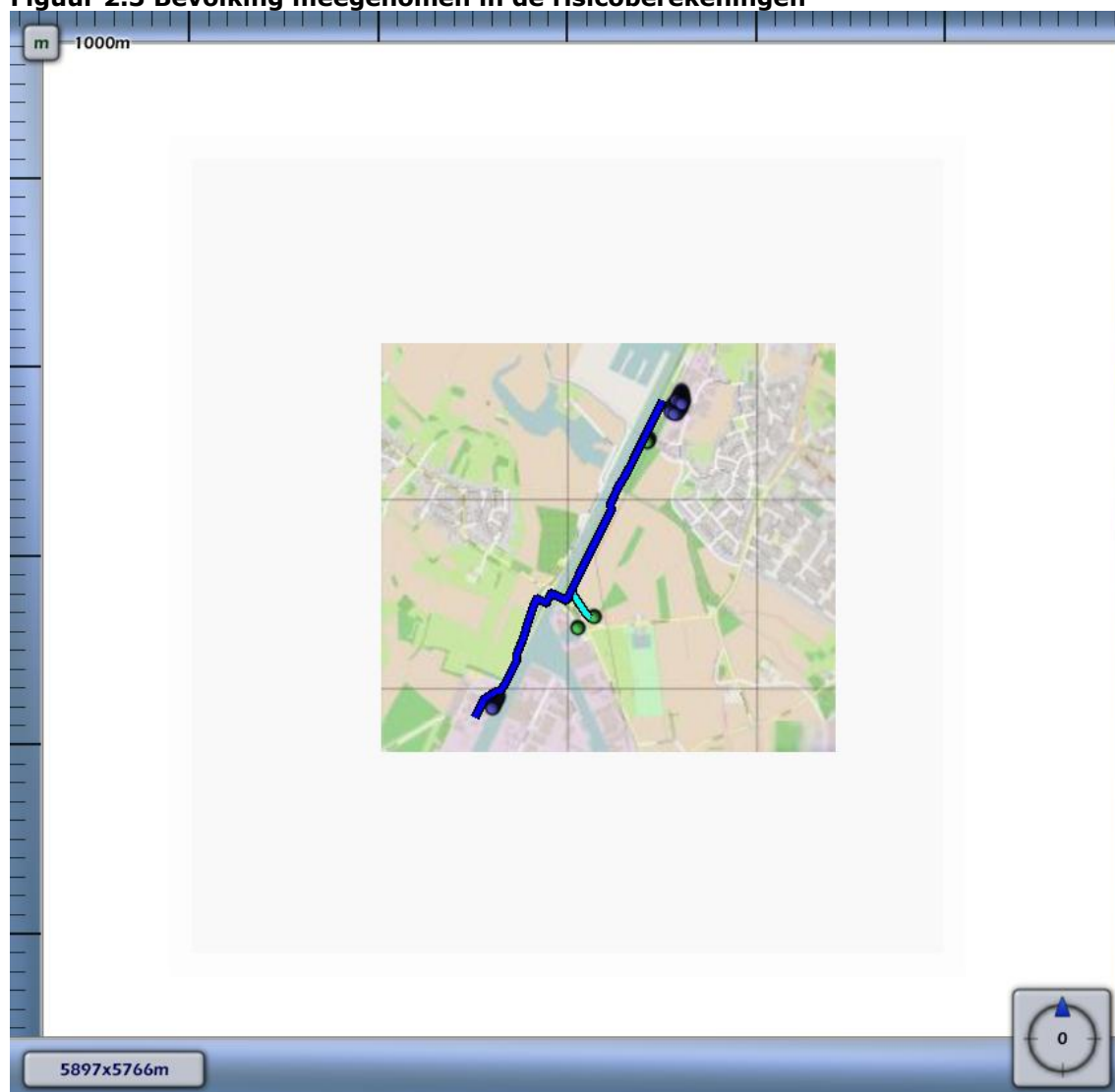
Een deel van onderstaande leiding loopt bovengronds waardoor CAROLA voor dat leidingdeel geen correcte waarden geeft voor PR en GR. Neemt u contact op met de leidingexploitant voor het bepalen van de risico's van deze leiding

Leidingnaam	Begin stationing	Eind stationing
Z-530-01 huidig	1194.436	1272.157

2.3 Populatie

De ingevoerde 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
-------	------	--------	-----------	--------------	---------------------

Populatiebestanden

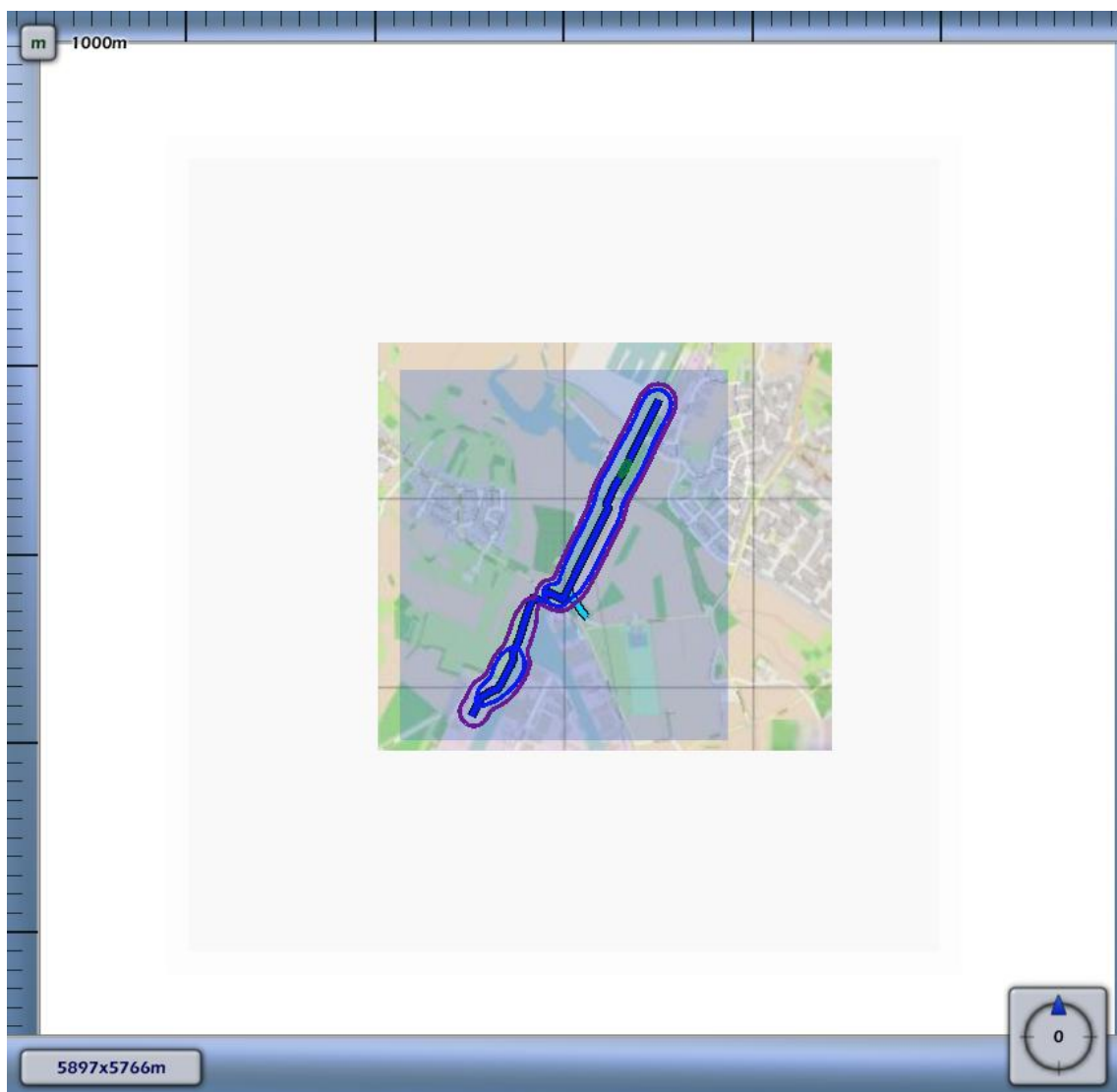
Pad	Type	Aantal	Percentage
-----	------	--------	------------

			Personen
..\Populatie\Populatie Z-530-01\industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	227	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
..\Populatie\Populatie Z-530-01\wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	12	

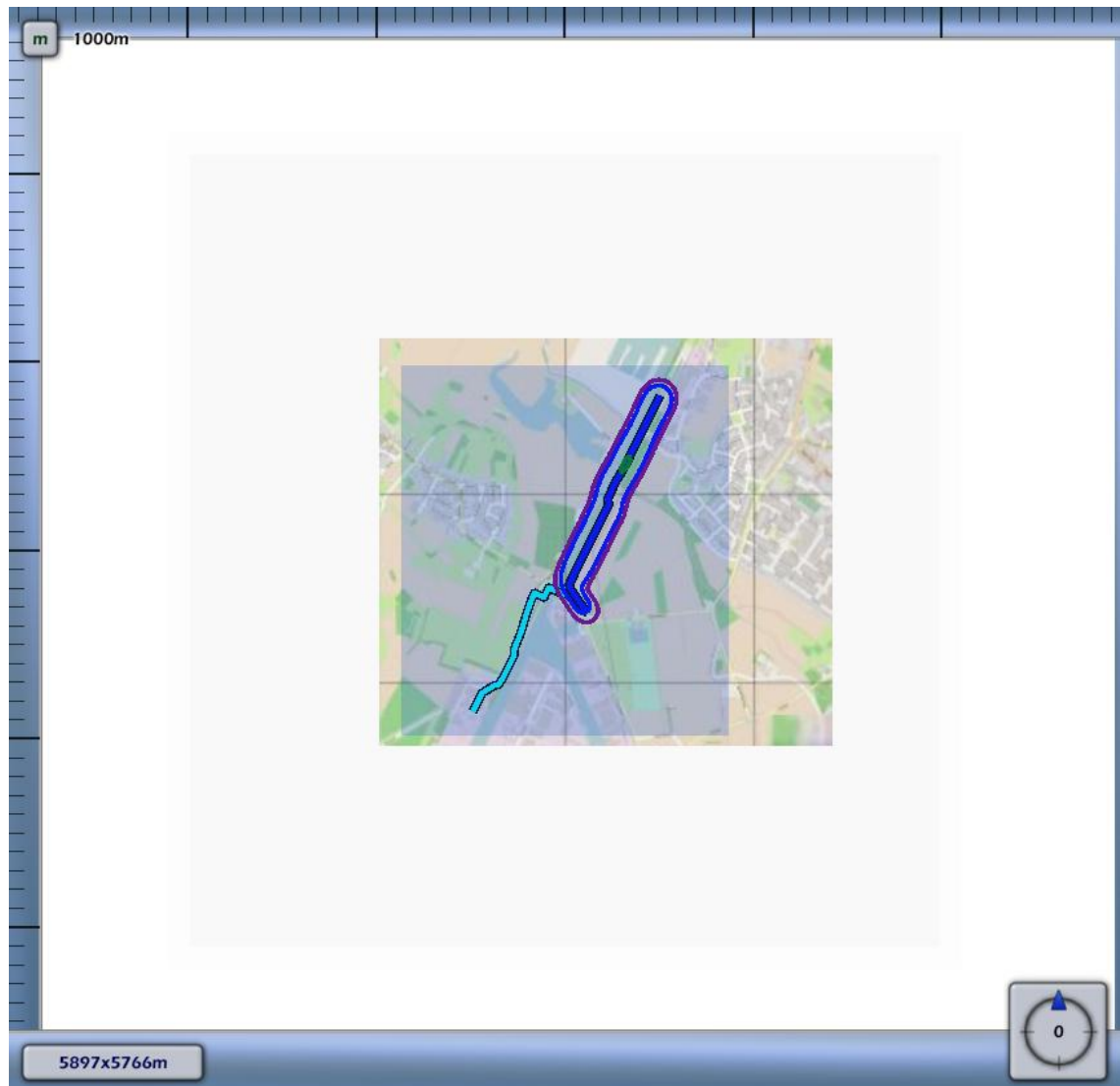
3 Plaatsgebonden risico

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 Z-530-01 huidig van N.V. Nederlandse Gasunie



3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor Z-530-01 toekomstig van N.V. Nederlandse Gasunie



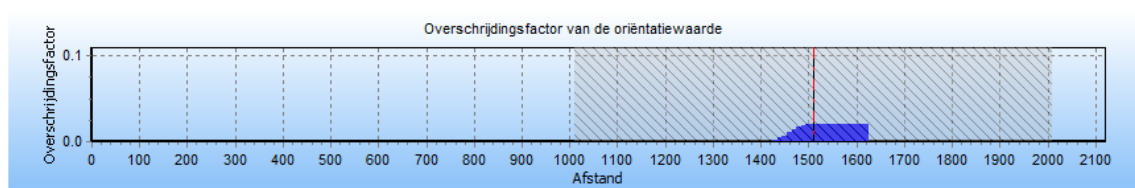
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

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.

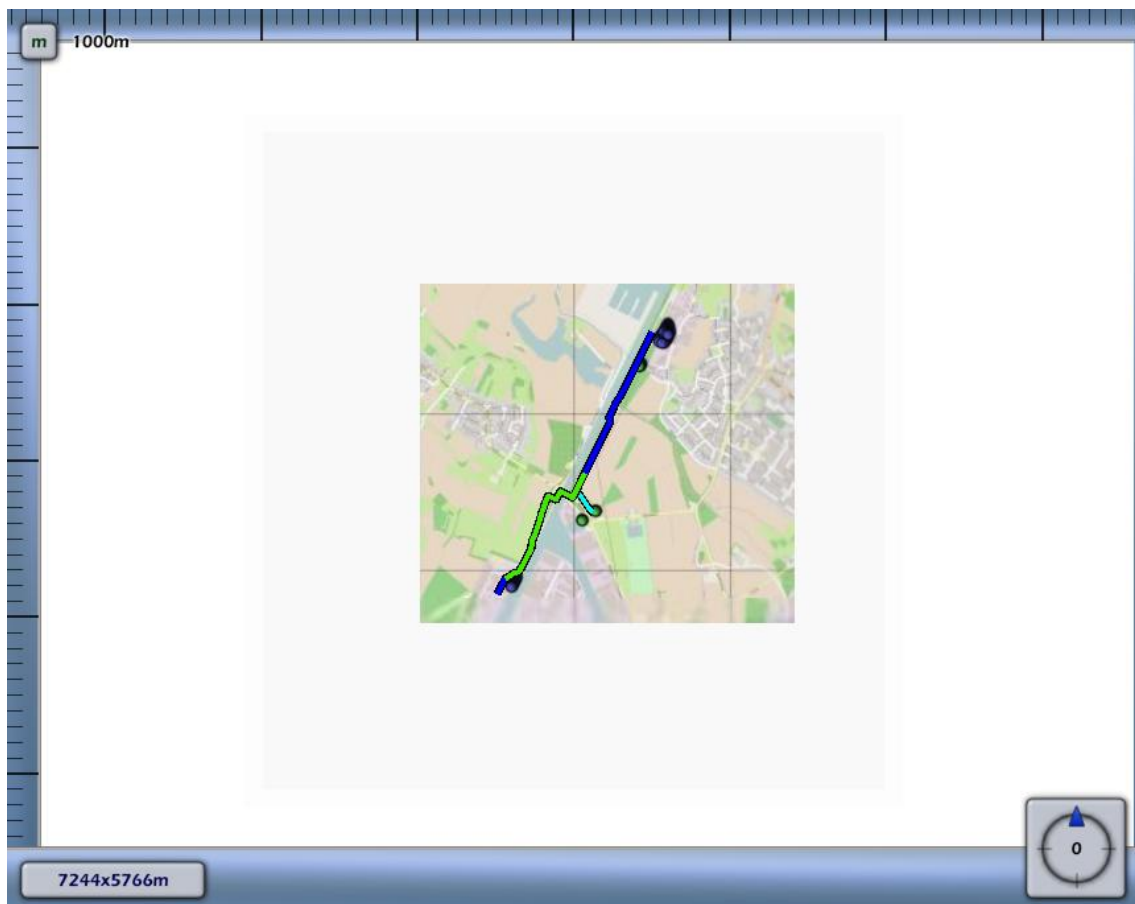
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor Z-530-01 huidig van N.V. Nederlandse Gasunie



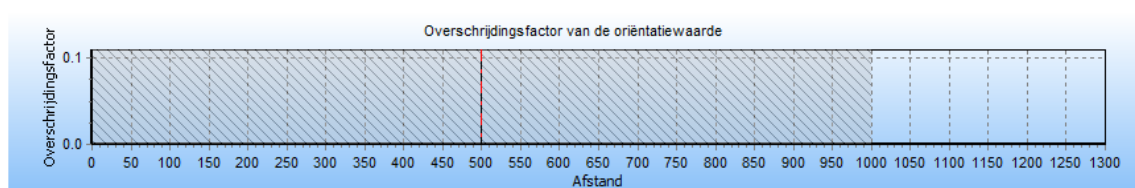
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 89 slachtoffers en een frequentie van 2.48E-008.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.020 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1010.00 en stationing 2010.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.1

Figuur 4.1 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor Z-530-01 huidig van N.V. Nederlandse Gasunie



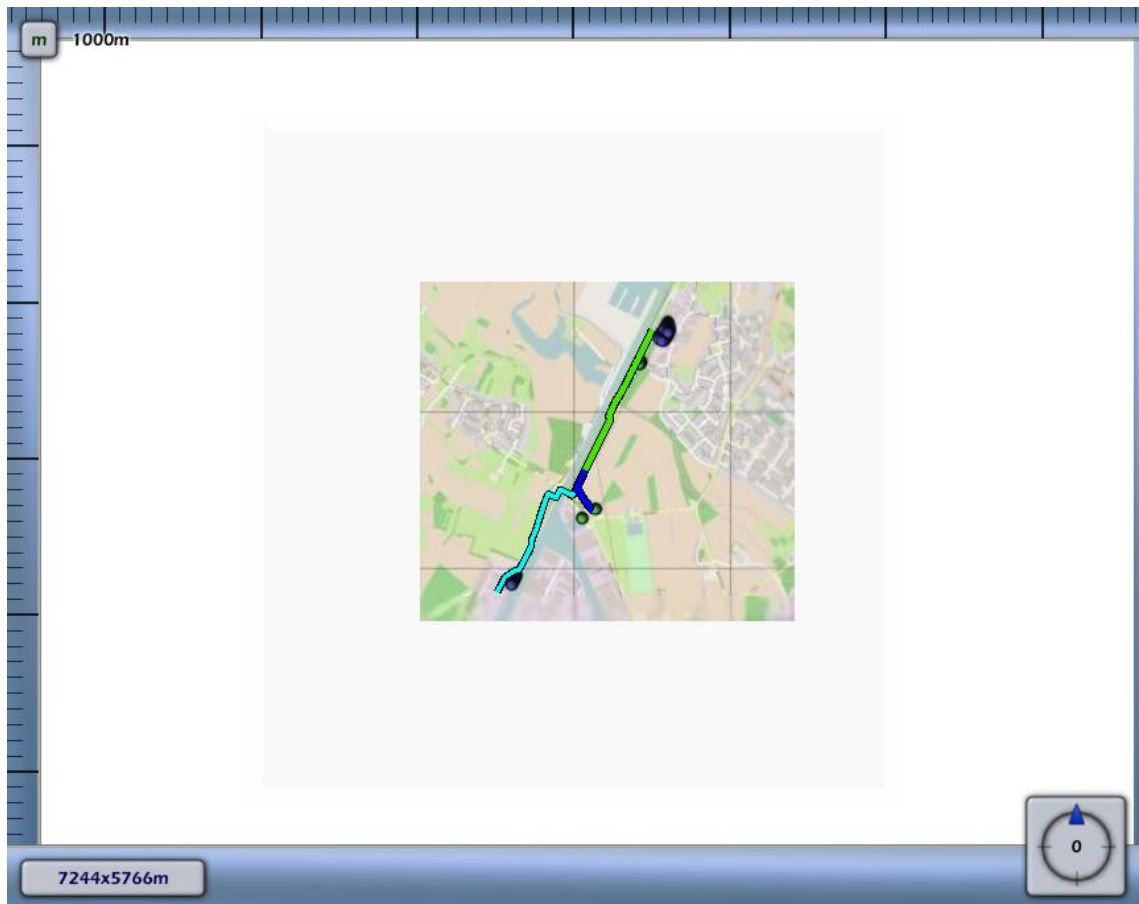
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor Z-530-01 toekomstig van N.V. Nederlandse Gasunie



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

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 1000.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.2

Figuur 4.2 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor Z-530-01 toekomstig 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 Z-530-01 huidig van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1010.00 en stationing 2010.00



5.2 Figuur 5.2 FN curve voor Z-530-01 toekomstig van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00



6 Conclusies

7 Referenties

- [1] Handleiding Risicoberekeningen Bevb. Versie 1.0. 20 december 2010.
- [2] Risicomethodiek aardgastransportleidingen. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. Brief 390/06 CEV Lah/pbz-1191. 6 november 2006.
- [3] Risicomethodiek aardgastransportleidingen. Ministerie van VROM. Brief 2006.334302. 7 december 2006.
- [4] 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.
- [5] M. Gielisse, M.T. Dröge, G.R. Kuik. Risicoanalyse aardgastransportleidingen. N.V. Nederlandse Gasunie. DEI 2008.R.0939. 2008.