



EXTERNE VEILIGHEID BUISLEIDINGEN

WONINGBOUWPLAN ORTHENSE DONK, 'S-HERTOGENBOSCH

Opdrachtgever:
Projectnr:
Datum:

Buro SRO
SRO061
11 mei 2023

EXTERNE VEILIGHEID BUISLEIDINGEN

WONINGBOUWPLAN ORTHENSE DONK, 'S-HERTOGENBOSCH

Opdrachtgever:	Buro SRO
Projectnr:	SRO061
Rapportnr:	20230511-SRO061-RAP-CAR 1.0
Status:	Definitief
Datum:	11 mei 2023

T 088 - 33 66 333
F 088 - 33 66 099
E info@kragten.nl



© 2023 Kragten
Niets uit dit rapport mag worden veeleenvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook zonder voorafgaande toestemming van Kragten. Het is tevens verboden informatie en kennis verwerkt in dit rapport ter beschikking te stellen aan derden of op andere wijze toe te passen dan waaraan in de overeenkomst toestemming wordt verleend.

Opsteller:
PC

Verificatie:
RvH

Validatie:
RvH



INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING.....	4
2	BUISLEIDINGEN.....	5
2.1	Inleiding.....	5
2.2	Wettelijk kader.....	5
2.3	Inventarisatie lokale buisleidingen	5
2.4	Plaatsgebonden risico.....	6
2.5	Berekening hoogte groepsrisico.....	6
2.6	Berekening groepsrisico A-803-01-deel-1	7
2.7	Samenvatting rekenresultaten buisleiding.....	9

BIJLAGEN

B1	REKENRESULTATEN CAROLA - HUIDIGE SITUATIE
B2	REKENRESULTATEN CAROLA - TOEKOMSTIGE SITUATIE

1 INLEIDING

In opdracht van BRO is door Kragten een onderzoek uitgevoerd naar de externe veiligheidsrisico's van het transport van gevaarlijke stoffen door buisleidingen ten behoeve van een woningbouwplan met klein buurthuis aan de Margarethalaan 5-9 te 's-Hertogenbosch. Aangezien het plan niet binnen de vigerende bestemming past, dient een ruimtelijke procedure doorlopen te worden. Het aspect externe veiligheid is één van de te beschouwen milieuaspecten.

Het plangebied is geheel gelegen binnen het invloedsgebied van een hogedruk aardgasleiding. Onderzocht is of de buisleiding een belemmering vormt voor het plangebied. Tevens is bepaald welke effecten het plan heeft op de hoogte van het groepsrisico van de betreffende buisleiding. De berekeningen hebben overeenkomstig de voorschriften plaatsgevonden met het rekenprogramma CAROLA.

In de onderstaande afbeelding is de globale ligging van het plangebied (rode omlijning) en de buisleiding weergegeven.



Afbeelding 1 Ligging plangebied (rode omlijning) ten opzichte van buisleiding (bron: Atlas Leefomgeving)

Het plan omvat een woongebouw dat voorziet in 22 appartementen.

2 BUISLEIDINGEN

2.1 Inleiding

Bij de realisatie van (beperkt) kwetsbare objecten dient rekening te worden gehouden met het vervoer van gevaarlijke stoffen door buisleidingen waarvoor bepaalde aan te houden risico-afstanden gelden. Deze afstanden zijn onder andere afhankelijk van de aard van de stof, de druk waaronder deze wordt getransporteerd en de diepteligging, de diameter en wanddikte van de buisleiding. Ten aanzien van de externe veiligheid gaat het met name om de risico's in het geval er iets fout gaat met een hogedruk aardgastransportleiding.

2.2 Wettelijk kader

Het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) en de bijbehorende Regeling externe veiligheid buisleidingen (Revb) zijn op 1 januari 2011 in werking getreden. Het Bevb regelt onder andere welke veiligheidsafstanden moeten worden aangehouden rond buisleidingen met gevaarlijke stoffen. De normstelling is in lijn met het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi).

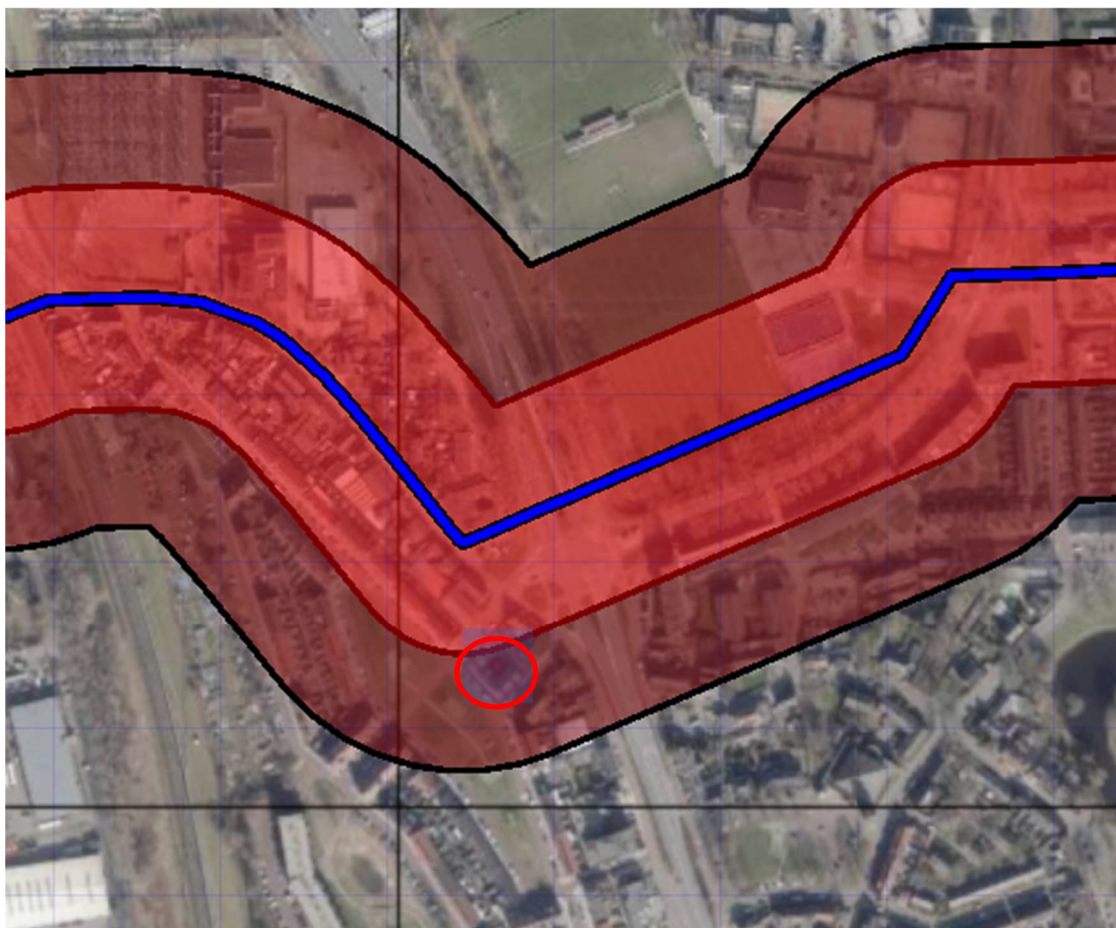
Het begrip risico wordt in beeld gebracht door middel van twee begrippen: het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR). Het PR is de kans per jaar dat een persoon die onafgebroken en onbeschermd op een plaats langs een buisleiding verblijft, komt te overlijden als gevolg van een incident met het transport van gevaarlijke stoffen door die buisleiding. De hoogte van het GR representeert de kans per jaar per kilometer buisleiding dat een groep van 10 of meer personen in de omgeving van de buisleiding in één keer het dodelijk slachtoffer wordt van een ongeval met die buisleiding.

Voor hogedruk aardgasleidingen is sinds 1 mei 2010 het rekenpakket CAROLA beschikbaar voor het berekenen van de externe veiligheidsrisico's van ondergrondse hogedruk aardgastransportleidingen. CAROLA staat voor: Computer Applicatie voor Risicoberekeningen aan Ondergrondse Leidingen met Aardgas. Het rekenpakket is gebaseerd op een rekenmethodiek die is ontwikkeld door Gasunie en het RIVM.

2.3 Inventarisatie lokale buisleidingen

De leidingdata binnen het inventarisatiegebied rondom het plan zijn opgevraagd bij de leidingbeheerder Gasunie. De beschikbaar gestelde leidinggegevens kunnen in het rekenprogramma CAROLA worden ingelezen om invloedsgebieden inzichtelijk te maken waarbinnen de hoogte van het groepsrisico bepaald dient te worden.

In de navolgende afbeelding is het daadwerkelijke invloedsgebied, zoals bepaald met het programma CAROLA, weergegeven.



Afbeelding 2 Uitsnede Carola invloedsgebied buisleiding Z-523-01-deel-1 t.o.v. plangebied (rode cirkel)

Het plangebied is voor een klein deel gelegen binnen de 100% letaliteitsafstand en volledig binnen de 1% letaliteitsafstand voor externe veiligheid van de genoemde buisleiding, zodat de invloed van het plan op de hoogte van het groepsrisico voor deze buisleiding dient te worden bepaald.

2.4 Plaatsgebonden risico

Uit de berekening met behulp van het programma CAROLA blijkt dat voor de buisleiding geen $PR10^{-6}$ -risicocontour wordt berekend ter hoogte van het plangebied (zie bijlage B1). Geconcludeerd wordt dat het plangebied niet is gelegen binnen een plaatsgebonden 10^{-6} -risicocontour van een buisleiding.

2.5 Berekening hoogte groepsrisico

Omdat het plangebied wel is gelegen binnen de 1% letaliteitsafstand van de genoemde buisleiding, is met behulp van het programma CAROLA de hoogte van het groepsrisico inzichtelijk gemaakt. De berekeningen zijn voor zowel de huidige als de toekomstige situatie gemaakt.

In de huidige situatie zijn drie woningen aanwezig. Deze zullen gesloopt worden ten behoeve van de planvorming.

In de toekomstige situatie wordt een woongebouw bestaande uit 22 woningen gerealiseerd. Voor de woningen is uitgegaan van 2,4 personen per woning, met een aanwezigheid van 50% in de dagperiode en 100% in de nachtperiode.

Daarnaast wordt nog een klein buurthuis gerealiseerd (ca. 82 m² BVO) binnen het appartementengebouw. Voor de personen aantallen wordt uitgegaan van 20 personen, die gedurende de dagperiode aanwezig zijn.

De planvorming betekent op grond van bovenstaande een toename van het aantal personen binnen het invloedsgebied van de buisleiding van 42,8 personen in de dagperiode en 45,6 personen in de nachtperiode.

2.6 Berekening groepsrisico Z-523-01-deel-1

In de onderstaande afbeeldingen is de groepsrisico-screening voor buisleiding Z-523-01-deel-1 opgenomen voor de huidige en beoogde situatie.



Afbeelding 3 Groepsrisico screening Z-523-01-deel-1 huidige situatie ter hoogte van het plangebied

De maximale overschrijdingsfactor ter hoogte van het plangebied in de huidige situatie is gelijk aan 0,361034 en correspondeert met die kilometer leiding die is gevisualiseerd in afbeelding 5. De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer wordt gevonden bij 404 slachtoffers en een frequentie van 2,21E-08.



Afbeelding 4 Groepsrisico screening Z-523-01-deel-1 beoogde situatie ter hoogte van het plangebied

De maximale overschrijdingsfactor ter hoogte van het plangebied in de toekomstige situatie is eveneens gelijk aan 0,361034 en correspondeert met die kilometer leiding die is gevisualiseerd in afbeelding 5. De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer wordt ook hier gevonden bij 404 slachtoffers en een frequentie van 2,21E-08.



Afbeelding 5 Kilometer leiding (in groen weergegeven) ter hoogte van plangebied (rode arcering)

In de navolgende afbeeldingen zijn de fN-curves voor de hoogte van het groepsrisico van buisleiding Z-523-01-deel-1 van het traject ter hoogte van het plangebied in de huidige en beoogde situatie weergegeven.



Afbeelding 6 fN-curve buisleiding Z-523-01-deel-1, huidige situatie



Afbeelding 7 fN-curve buisleiding Z-523-01-deel-1, beoogde situatie

Voor de uitgebreide rekenresultaten wordt verwezen naar bijlage 1 en 2.

2.7 Samenvatting rekenresultaten buisleiding

De belangrijkste kenmerken van de fN-curves zijn onderstaand samenvattend weergegeven.

Tabel 1 Samenvatting kenmerken fN-curves

	Normwaarde*	Aantal slachtoffers	Frequentie
Z-523-01-deel-1 - Huidig	0,361034/jaar	404	$2,21 \times 10^{-8}$ /jaar
Z-523-01-deel-1 - Toekomstig	0,361034/jaar	404	$2,21 \times 10^{-8}$ /jaar

* Normwaarde: de maximale waarde van het groepsrisico ten opzichte van de oriëntatiewaarde (OW). De maximale waarde wordt berekend als het product van de frequentie met het kwadraat van het aantal slachtoffers. Een normwaarde > 1 betekent een overschrijding van de oriëntatiewaarde.

Uit de bovenstaande tabel blijkt dat het groepsrisico ter hoogte van het plangebied lager is dan de oriënterende waarde (OW), maar wel hoger dan $0,1 * OW$. De planvorming heeft geen rekenkundige invloed op de hoogte van het groepsrisico.

In artikel 12 lid 3 van het Besluit externe veiligheid buisleidingen juncto artikel 8 van de Regeling externe veiligheid buisleidingen is opgenomen wanneer sprake is van het verantwoorden van het groepsrisico. In onderhavige situatie is sprake van een beperkte verantwoordingsplicht. Voor een verantwoording van het groepsrisico moet door het bevoegd gezag advies worden gevraagd bij de regionale brandweer/Veiligheidsregio.

BIJLAGEN

B1 REKENRESULTATEN CAROLA - HUIDIGE SITUATIE

Kwantitatieve Risicoanalyse Woningbouwplan Othense Donk

Huidige situatie

Inhoud

1 Inleiding	3
2 Invoergegevens	5
2.1 Interessegebied	5
2.2 Relevante leidingen.....	6
2.3 Populatie.....	9
3 Plaatsgebonden risico.....	11
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 8773_leiding-Z-515-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	11
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 8773_leiding-Z-515-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	11
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 8773_leiding-Z-517-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	12
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 8773_leiding-Z-523-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	12
4 Groepsrisico screening	14
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 8773_leiding-Z-515-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	14
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 8773_leiding-Z-515-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	15
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 8773_leiding-Z-517-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	15
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 8773_leiding-Z-523-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	16
5 FN curves.....	17
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 8773_leiding-Z-515-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	17
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 8773_leiding-Z-515-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	17
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 8773_leiding-Z-517-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1400.00 en stationing 1660.00	18
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 8773_leiding-Z-523-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1130.00 en stationing 2130.00	18
6 Referenties.....	19

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 19-04-2023.

Dit project is opgeslagen onder de naam P:\prj100\BRO\162\2_Werk\Onderzoek\Externe veiligheid\1_Carola\OrthenseDonk.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 19-04-2023.

Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Gilze-Rijen. 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

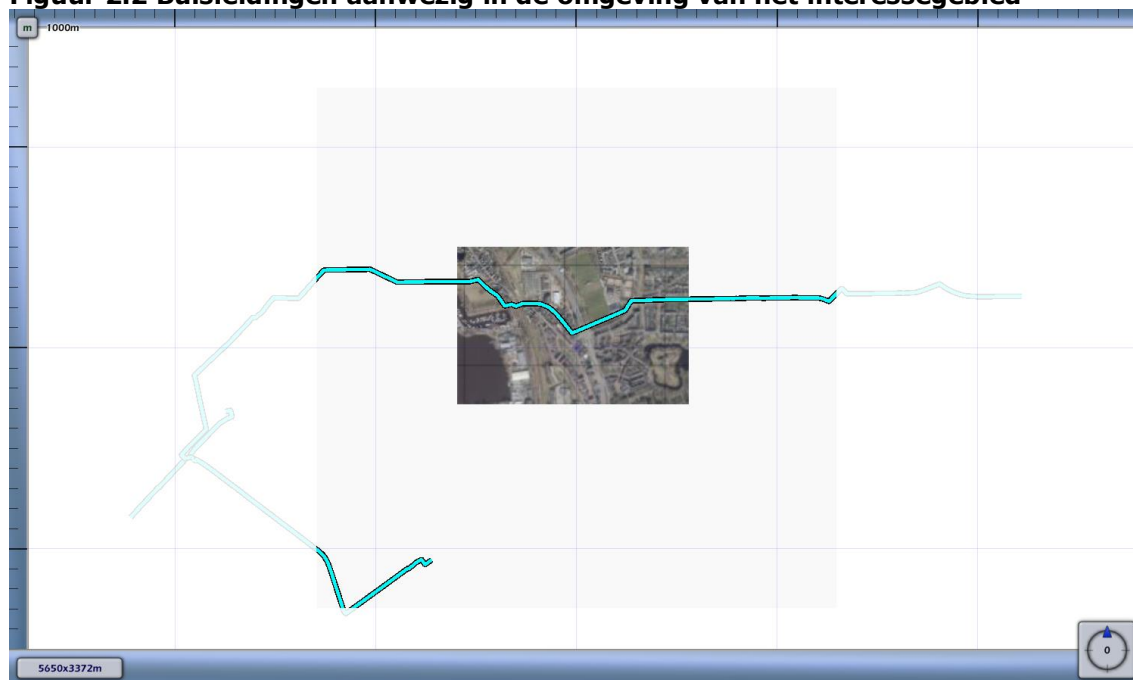
Op basis van het gespecificeerde interessegebied zijn de volgende aardgastransportleidingen meegenomen.

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	8773_leiding-Z-515-01-deel-1	323.80	40.00	17-04-2023
N.V. Nederlandse Gasunie	8773_leiding-Z-515-05-deel-1	168.30	40.00	17-04-2023
N.V. Nederlandse Gasunie	8773_leiding-Z-517-10-deel-1	323.90	40.00	17-04-2023
N.V. Nederlandse Gasunie	8773_leiding-Z-523-01-deel-1	323.80	40.00	17-04-2023

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



De volgende risicomitigerende maatregelen zijn meegewogen in de risicostudie:

Leidingnaam	Mitigerende maatregel	Begin stationing	Eind stationing
8773_leiding-Z-515-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	113.000	133.340
8773_leiding-Z-515-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	187.600	202.730
8773_leiding-Z-515-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	202.860	203.990
8773_leiding-Z-515-05-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	90.290	218.260
8773_leiding-Z-515-05-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	240.740	259.370
8773_leiding-Z-515-05-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	271.270	276.710
8773_leiding-Z-515-05-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	276.850	281.770
8773_leiding-Z-515-05-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	283.690	297.130
8773_leiding-Z-517-10-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	28.980	72.400
8773_leiding-Z-517-10-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	332.190	341.270
8773_leiding-Z-517-10-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	365.470	377.430
8773_leiding-Z-517-10-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	440.850	448.930
8773_leiding-Z-517-10-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	560.330	655.340
8773_leiding-Z-517-10-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	727.660	897.810
8773_leiding-Z-517-10-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	903.810	948.290

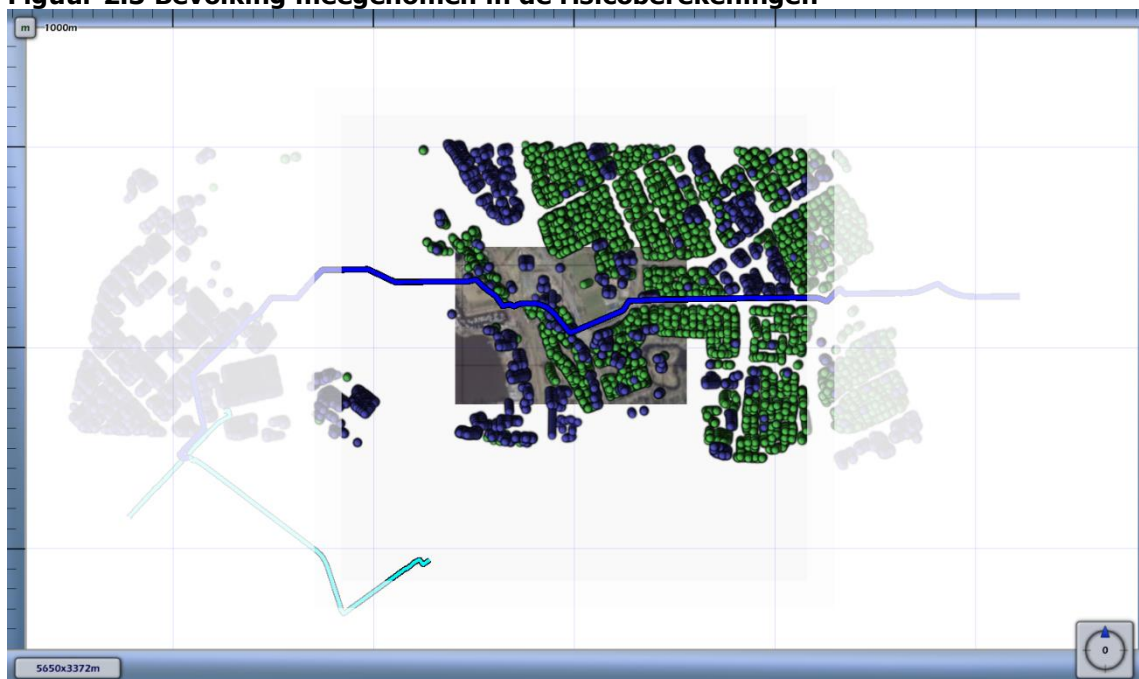
8773_leiding-Z-517-10-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	1036.640	1093.600
8773_leiding-Z-517-10-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	1093.750	1097.060
8773_leiding-Z-517-10-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	1163.220	1172.950
8773_leiding-Z-517-10-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	1206.970	1223.070
8773_leiding-Z-517-10-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	1237.400	1248.830
8773_leiding-Z-523-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	457.640	473.370
8773_leiding-Z-523-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	494.920	502.900
8773_leiding-Z-523-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	518.220	554.770
8773_leiding-Z-523-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	560.430	576.750
8773_leiding-Z-523-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	641.240	650.100
8773_leiding-Z-523-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	954.220	970.700
8773_leiding-Z-523-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	1055.830	1151.730
8773_leiding-Z-523-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	1626.760	1627.340
8773_leiding-Z-523-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	2758.260	2759.260
8773_leiding-Z-523-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	3701.920	3708.300
8773_leiding-Z-523-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	4320.810	4337.020

8773_leiding-Z-523-01-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	4605.270	4607.320
8773_leiding-Z-523-01-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	5029.670	5031.230
8773_leiding-Z-523-01-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	5036.830	5042.590

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		

Populatiepolygoon

Label	Type	Aantal	Dichtheid	Vervangmodus	Percentage Personen
-------	------	--------	-----------	--------------	---------------------

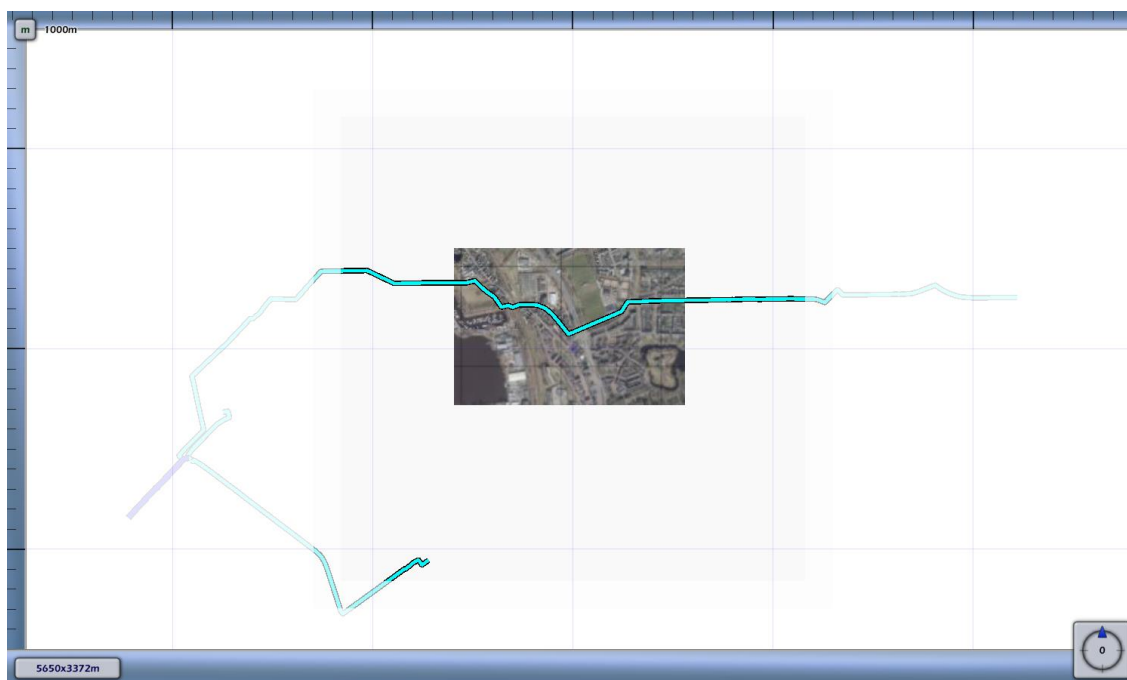
Populatiebestanden

Pad	Type	Aantal	Perc enta ge Pers one n
BRO162+Orthense+Donk_geval+1_resultaten_resultaten\bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Werken	3882	100 / 80 / 7 / 1 / 100 / 100
BRO162+Orthense+Donk_geval+1_resultaten_resultaten\bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Wonen	3882	0 / 100 / 7 / 1 / 100 / 100
BRO162+Orthense+Donk_geval+1_resultaten_resultaten\industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	4673	100 / 30 / 7 / 1 / 100 / 100
BRO162+Orthense+Donk_geval+1_resultaten_resultaten\kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt	Werken	17102	
BRO162+Orthense+Donk_geval+1_resultaten_resultaten\wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	12920	

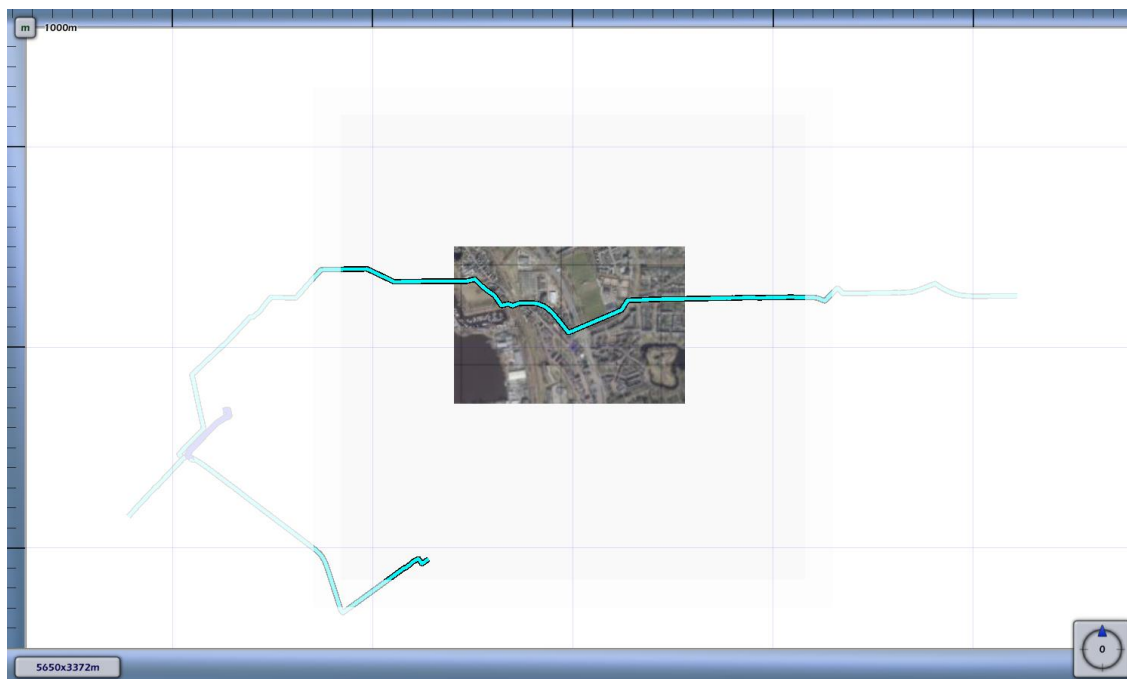
3 Plaatsgebonden risico

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 8773_leiding-Z-515-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



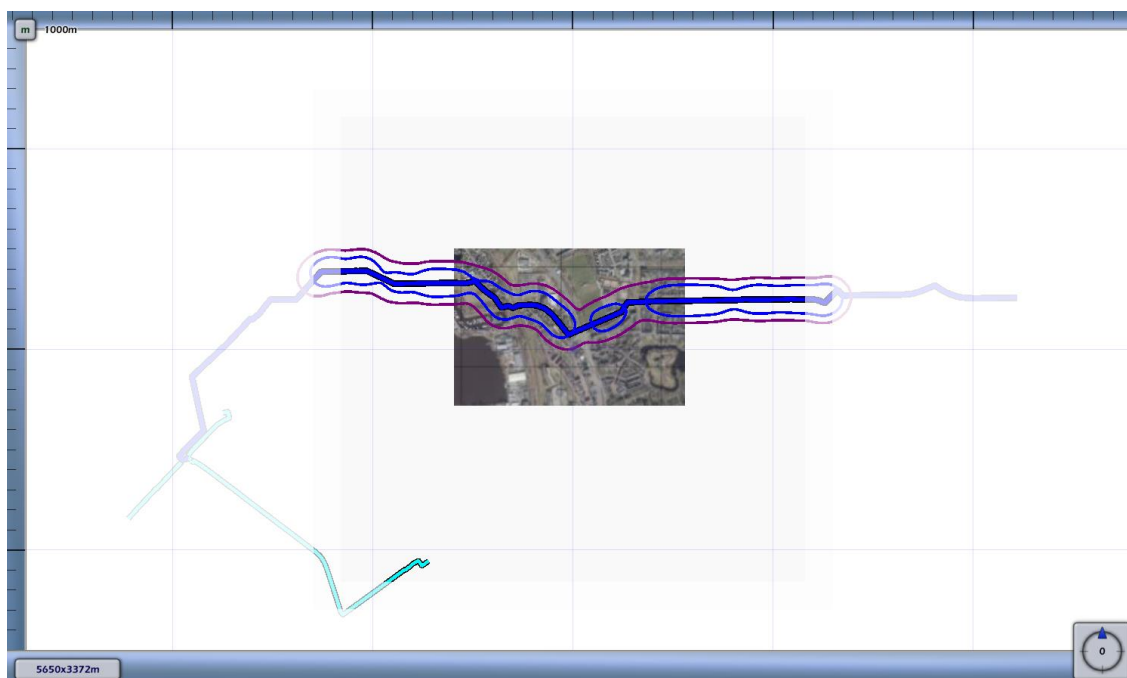
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 8773_leiding-Z-515-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 8773_leiding-Z-517-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 8773_leiding-Z-523-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



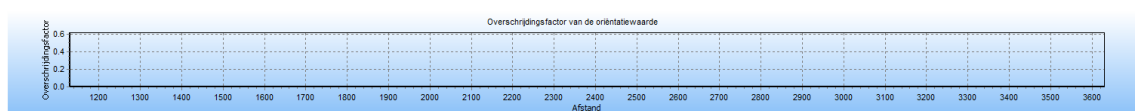
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

4 Groepsrisico screening

Om in één oogopslag een indruk te krijgen van het groepsrisico wordt het groepsrisico gescreend alvorens voor specifieke segmenten FN-curves te visualiseren. Voor 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 8773_leiding-Z-515-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



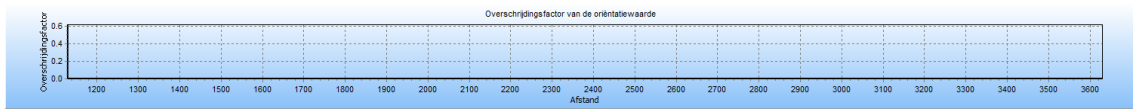
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 0.00. 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 8773_leiding-Z-515-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



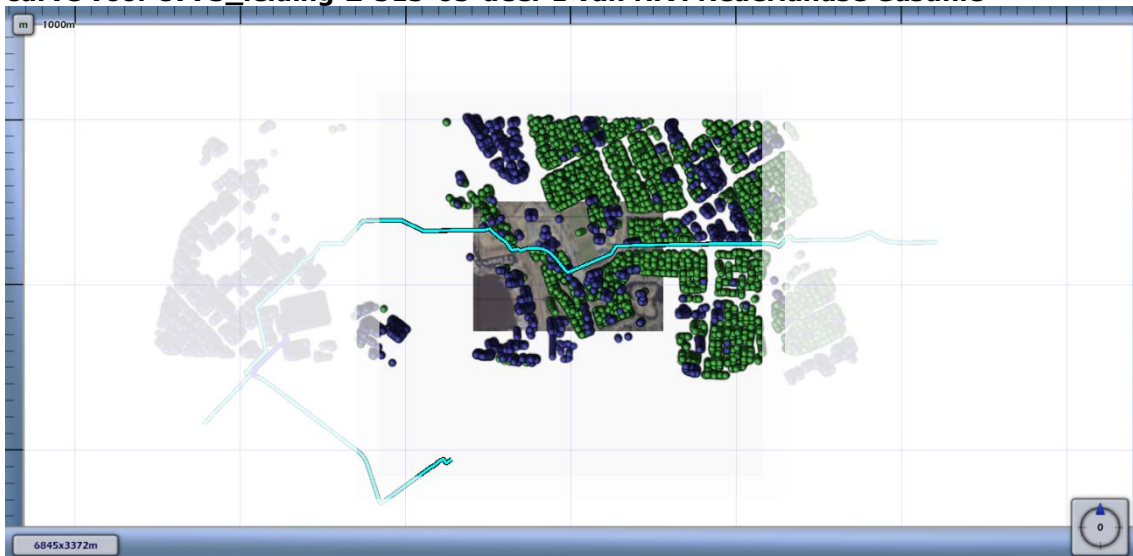
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 8773_leiding-Z-515-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



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 0.00. 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 8773_leiding-Z-515-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



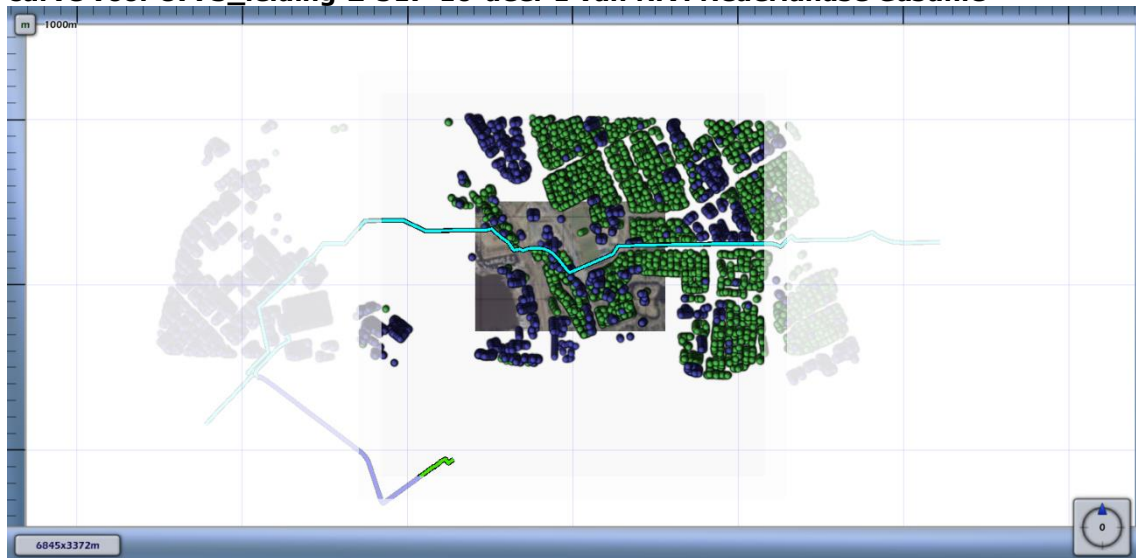
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 8773_leiding-Z-517-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



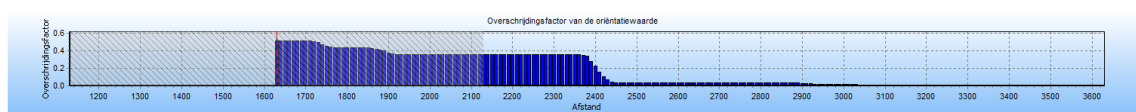
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1400.00 en stationing 1660.00. 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 8773_leiding-Z-517-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



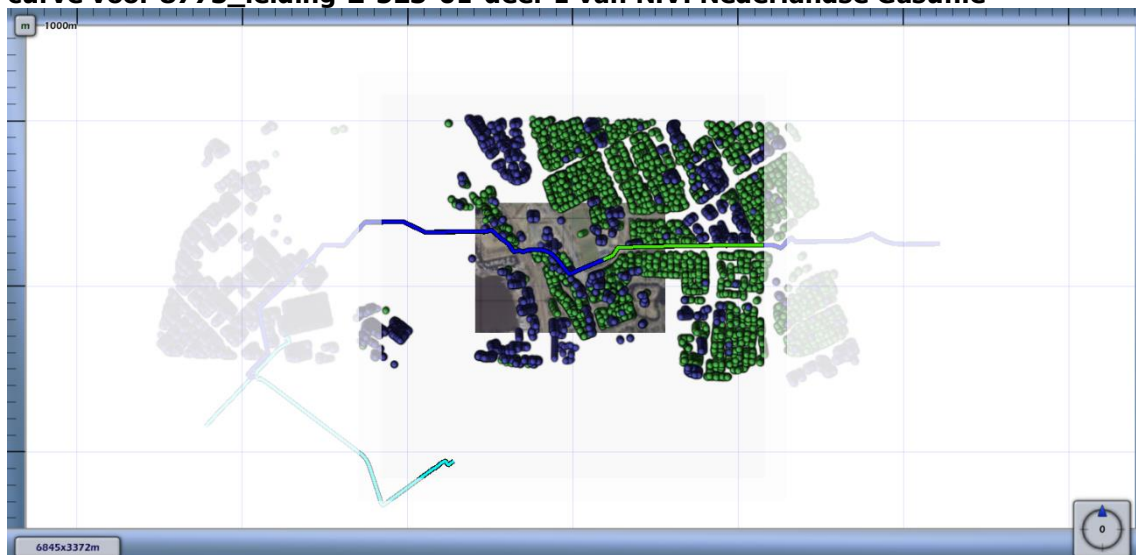
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 8773_leiding-Z-523-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 244 slachtoffers en een frequentie van $8.62E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.513 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1130.00 en stationing 2130.00. 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 8773_leiding-Z-523-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



5 FN curves

Voor elk van de eerder genoemde leidingen is het groepsrisico berekend. Een samenvatting van de resultaten hiervan is gegeven in het voorgaande hoofdstuk; in dit hoofdstuk wordt voor elk van de leidingen de daadwerkelijke FN-curve gegeven van de (in termen van groepsrisico) "slechtste" kilometer van het betreffende tracé.

5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 8773_leiding-Z-515-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 8773_leiding-Z-515-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 8773_leiding-Z-517-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1400.00 en stationing 1660.00



5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 8773_leiding-Z-523-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1130.00 en stationing 2130.00



6 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.

B2 REKENRESULTATEN CAROLA - TOEKOMSTIGE SITUATIE

Kwantitatieve Risicoanalyse Woningbouwplan Othense Donk

Toekomstige situatie

Inhoud

1 Inleiding	3
2 Invoergegevens	5
2.1 Interessegebied	5
2.2 Relevante leidingen.....	6
2.3 Populatie.....	9
3 Plaatsgebonden risico.....	12
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 8773_leiding-Z-515-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	12
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 8773_leiding-Z-515-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	12
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 8773_leiding-Z-517-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	13
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 8773_leiding-Z-523-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	13
4 Groepsrisico screening	15
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 8773_leiding-Z-515-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	15
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 8773_leiding-Z-515-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	16
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 8773_leiding-Z-517-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	16
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 8773_leiding-Z-523-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	17
5 FN curves.....	18
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 8773_leiding-Z-515-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	18
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 8773_leiding-Z-515-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	18
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 8773_leiding-Z-517-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1400.00 en stationing 1660.00	19
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 8773_leiding-Z-523-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1130.00 en stationing 2130.00	19
6 Referenties.....	20

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 19-04-2023.

Dit project is opgeslagen onder de naam P:\prj100\BRO\162\2_Werk\Onderzoek\Externe veiligheid\1_Carola\OrthenseDonk.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 19-04-2023.

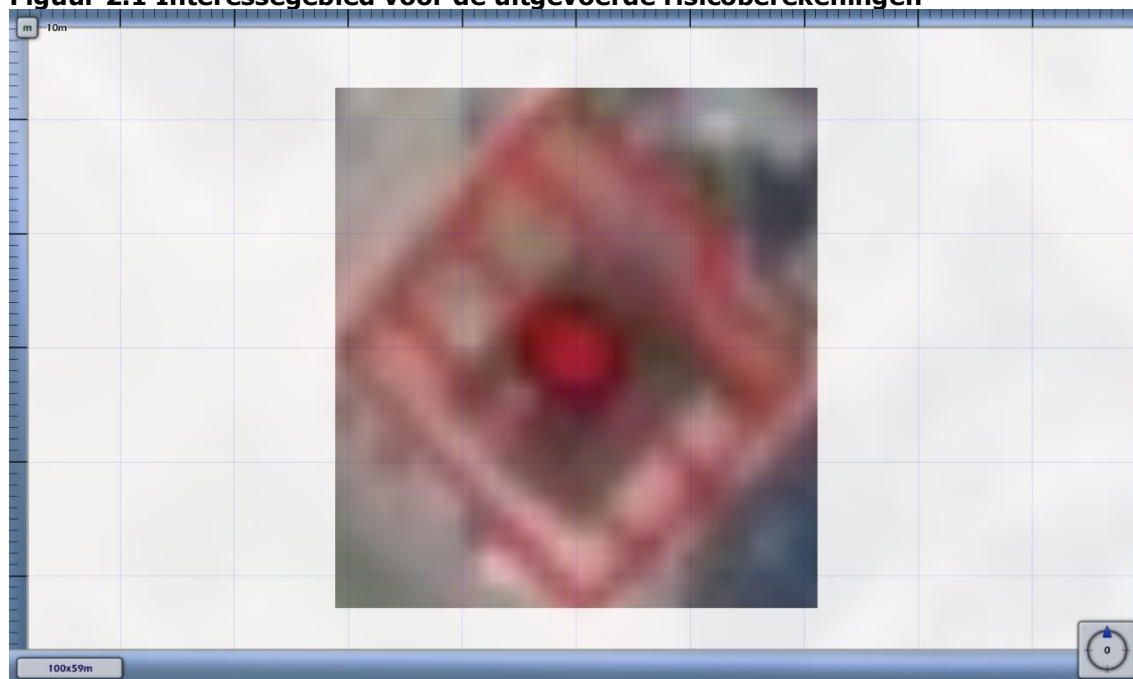
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Gilze-Rijen. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

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

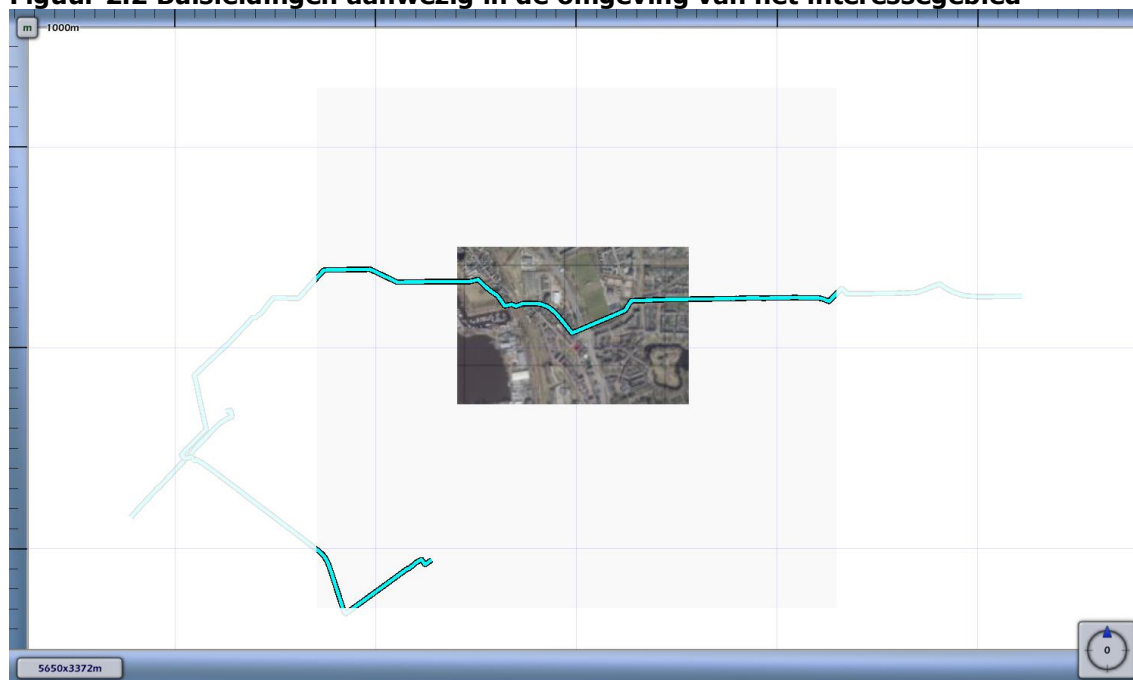
Op basis van het gespecificeerde interessegebied zijn de volgende aardgastransportleidingen meegenomen.

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	8773_leiding-Z-515-01-deel-1	323.80	40.00	17-04-2023
N.V. Nederlandse Gasunie	8773_leiding-Z-515-05-deel-1	168.30	40.00	17-04-2023
N.V. Nederlandse Gasunie	8773_leiding-Z-517-10-deel-1	323.90	40.00	17-04-2023
N.V. Nederlandse Gasunie	8773_leiding-Z-523-01-deel-1	323.80	40.00	17-04-2023

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



De volgende risicomitigerende maatregelen zijn meegewogen in de risicostudie:

Leidingnaam	Mitigerende maatregel	Begin stationing	Eind stationing
8773_leiding-Z-515-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	113.000	133.340
8773_leiding-Z-515-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	187.600	202.730
8773_leiding-Z-515-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	202.860	203.990
8773_leiding-Z-515-05-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	90.290	218.260
8773_leiding-Z-515-05-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	240.740	259.370
8773_leiding-Z-515-05-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	271.270	276.710
8773_leiding-Z-515-05-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	276.850	281.770
8773_leiding-Z-515-05-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	283.690	297.130
8773_leiding-Z-517-10-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	28.980	72.400
8773_leiding-Z-517-10-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	332.190	341.270
8773_leiding-Z-517-10-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	365.470	377.430
8773_leiding-Z-517-10-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	440.850	448.930
8773_leiding-Z-517-10-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	560.330	655.340
8773_leiding-Z-517-10-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	727.660	897.810
8773_leiding-Z-517-10-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	903.810	948.290

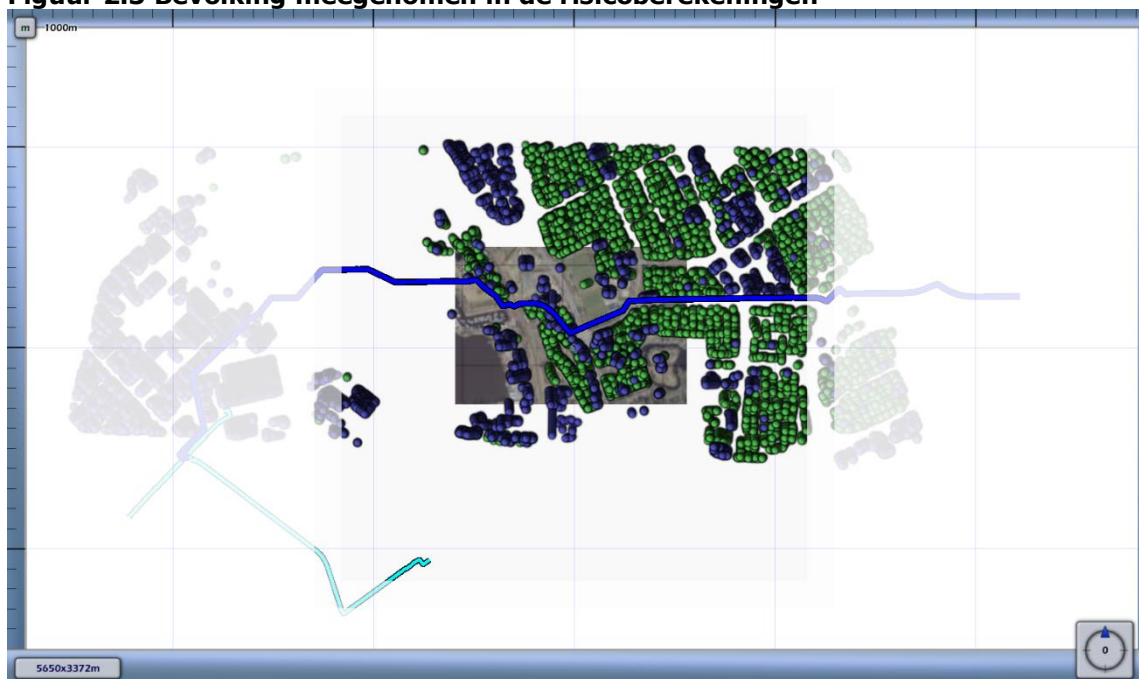
8773_leiding-Z-517-10-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	1036.640	1093.600
8773_leiding-Z-517-10-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	1093.750	1097.060
8773_leiding-Z-517-10-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	1163.220	1172.950
8773_leiding-Z-517-10-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	1206.970	1223.070
8773_leiding-Z-517-10-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	1237.400	1248.830
8773_leiding-Z-523-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	457.640	473.370
8773_leiding-Z-523-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	494.920	502.900
8773_leiding-Z-523-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	518.220	554.770
8773_leiding-Z-523-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	560.430	576.750
8773_leiding-Z-523-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	641.240	650.100
8773_leiding-Z-523-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	954.220	970.700
8773_leiding-Z-523-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	1055.830	1151.730
8773_leiding-Z-523-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	1626.760	1627.340
8773_leiding-Z-523-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	2758.260	2759.260
8773_leiding-Z-523-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	3701.920	3708.300
8773_leiding-Z-523-01-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	4320.810	4337.020

8773_leiding-Z-523-01-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	4605.270	4607.320
8773_leiding-Z-523-01-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	5029.670	5031.230
8773_leiding-Z-523-01-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	5036.830	5042.590

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		

Populatiepolygoon

Label	Type	Aantal	Dichtheid	Vervangmodus	Percentage Personen
22 woningen	Wonen	52.8		Vervangen Bestaande Populatie	
Buurthuis	Werken	20.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	

Populatiebestanden

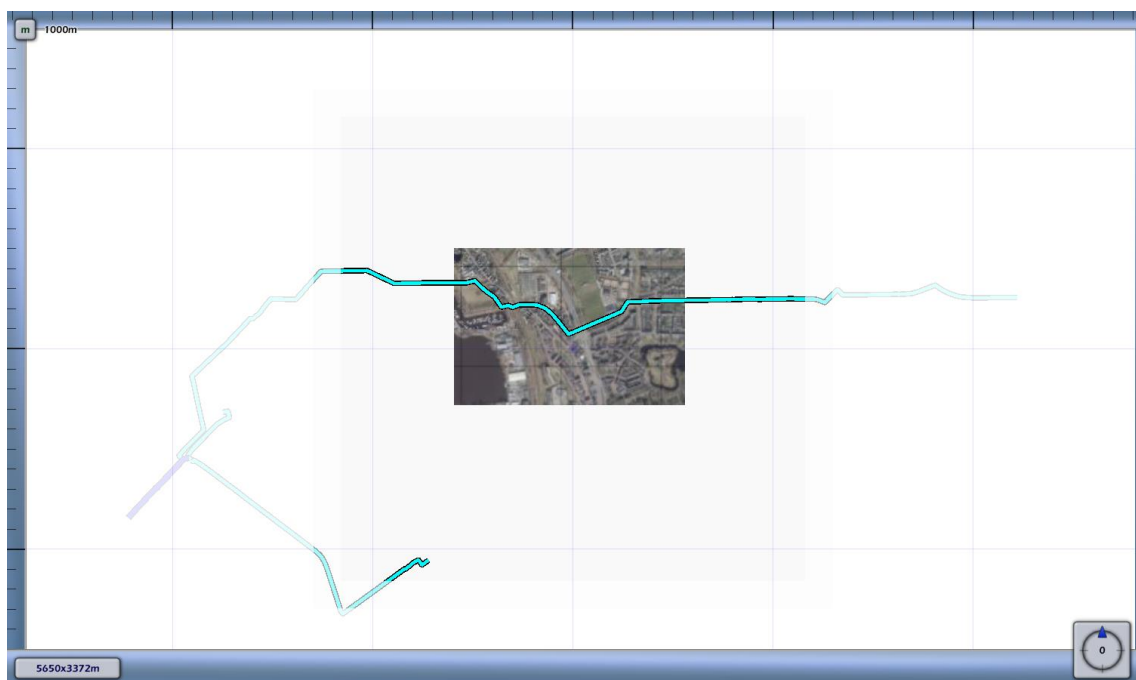
Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
BRO162+Orthense+Donk_geval+1_resultaten_resultaten\bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Werken	3882	100 / 80 / 7 / 1 / 100 / 100
BRO162+Orthense+Donk_geval+1_resultaten_resultaten\bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Wonen	3882	0 / 100 / 7 / 1 / 100 / 100
BRO162+Orthense+Donk_geval+1_resultaten_resultaten\industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	4673	100 / 30 / 7 / 1 / 100 / 100
BRO162+Orthense+Donk_geval+1_resultaten_resultaten\kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt	Werken	17102	

BRO162+Orthense+Donk_geval+	W	12	
1_resultaten_resultaten\wonend_	on	92	
vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	en	0	

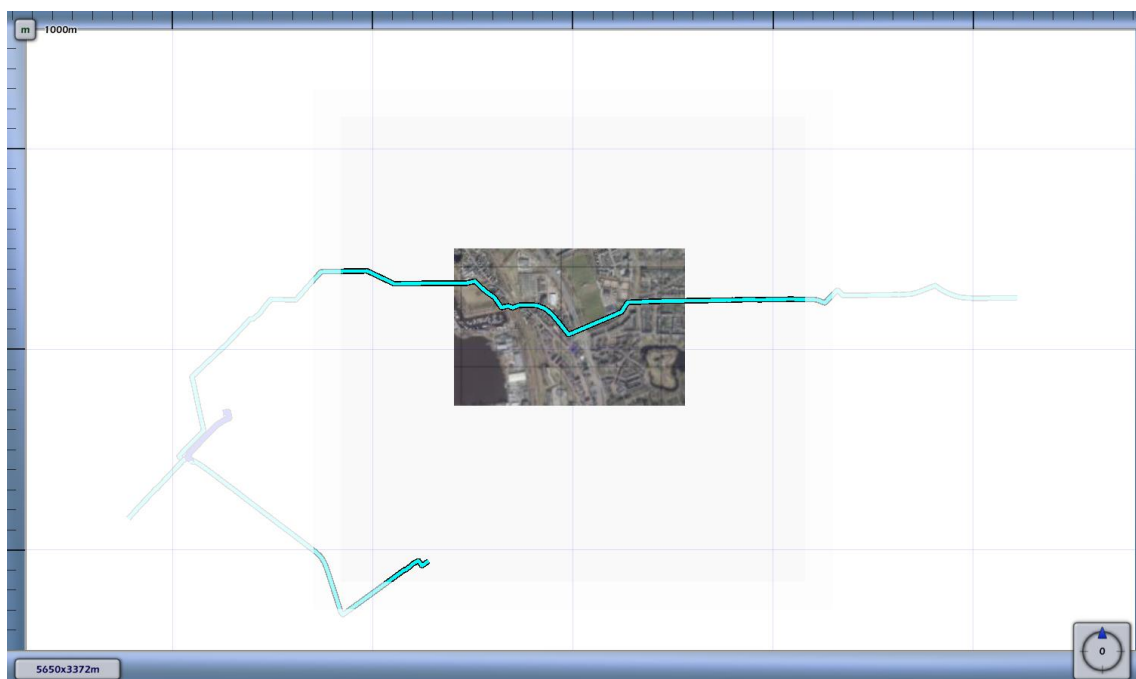
3 Plaatsgebonden risico

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 8773_leiding-Z-515-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



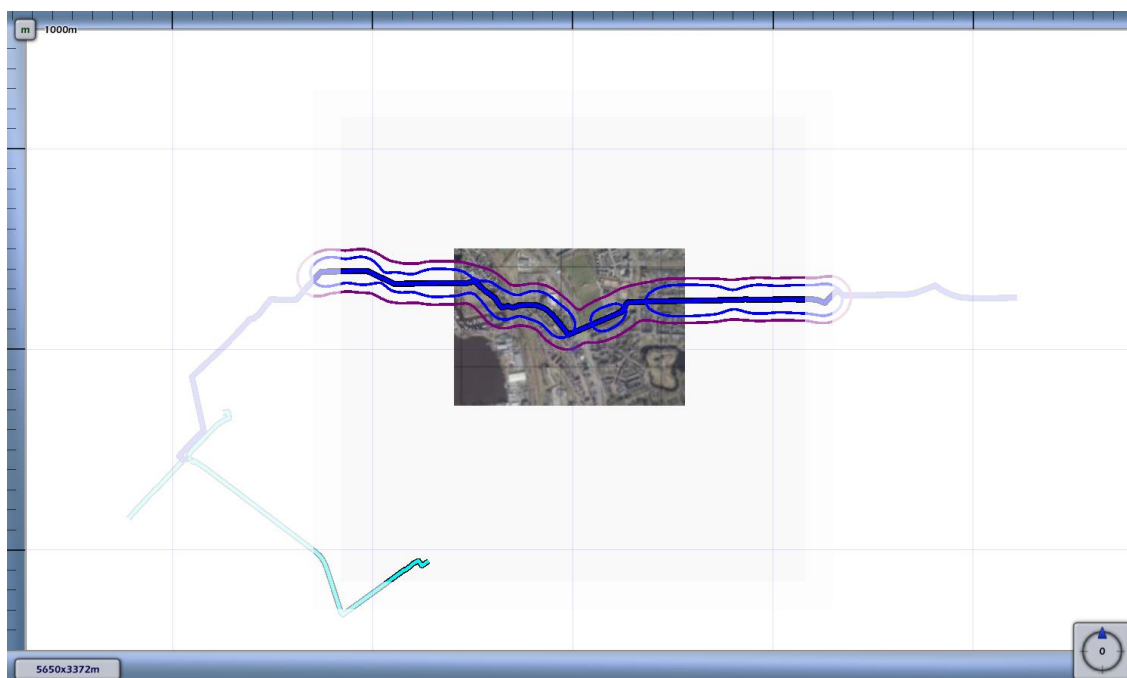
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 8773_leiding-Z-515-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 8773_leiding-Z-517-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 8773_leiding-Z-523-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



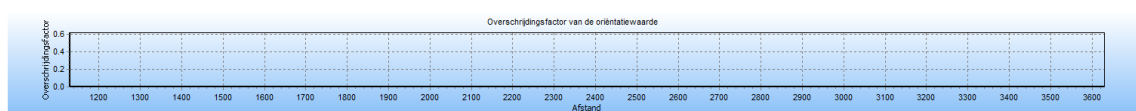
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

4 Groepsrisico screening

Om in één oogopslag een indruk te krijgen van het groepsrisico wordt het groepsrisico gescreend alvorens voor specifieke segmenten FN-curves te visualiseren. Voor 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 8773_leiding-Z-515-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



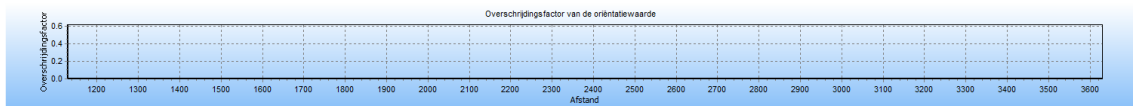
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 0.00. 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 8773_leiding-Z-515-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



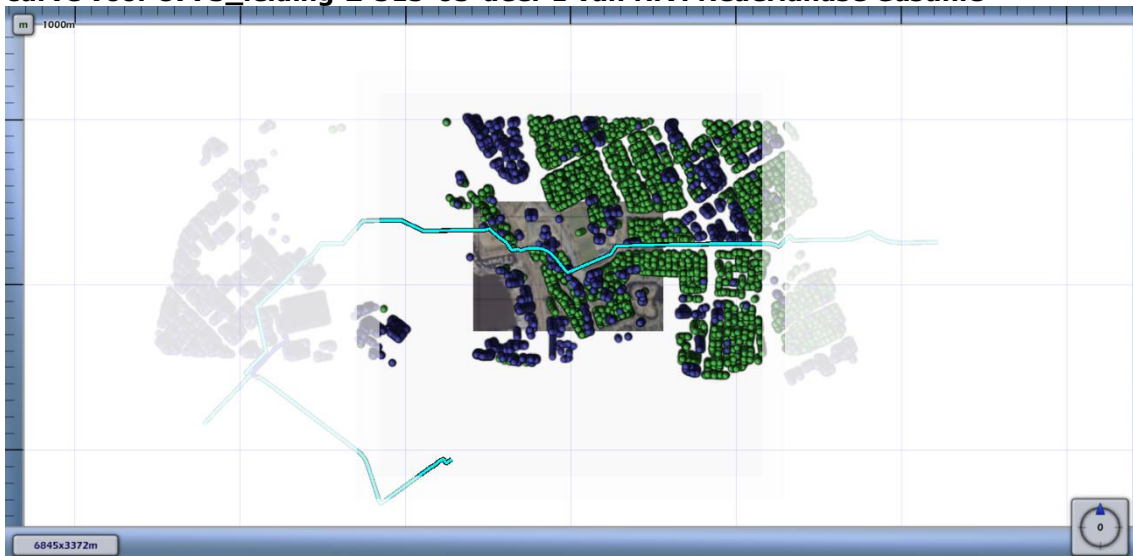
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 8773_leiding-Z-515-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



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 0.00. 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 8773_leiding-Z-515-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



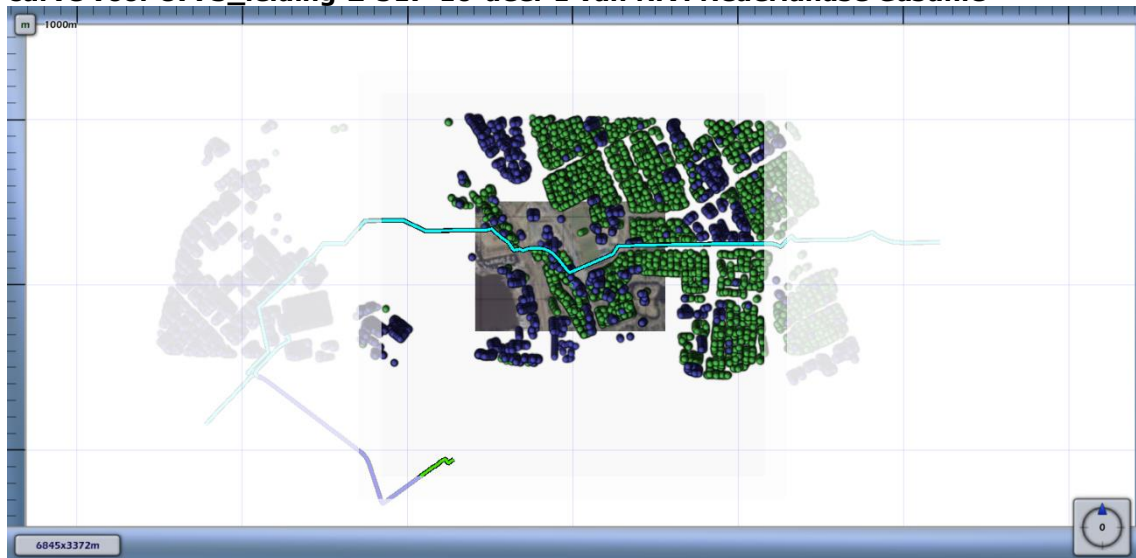
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 8773_leiding-Z-517-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



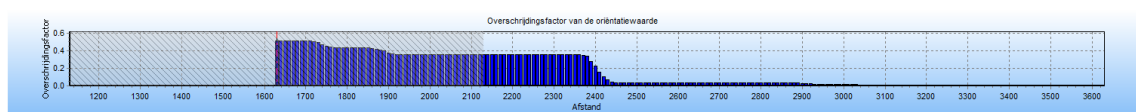
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1400.00 en stationing 1660.00. 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 8773_leiding-Z-517-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



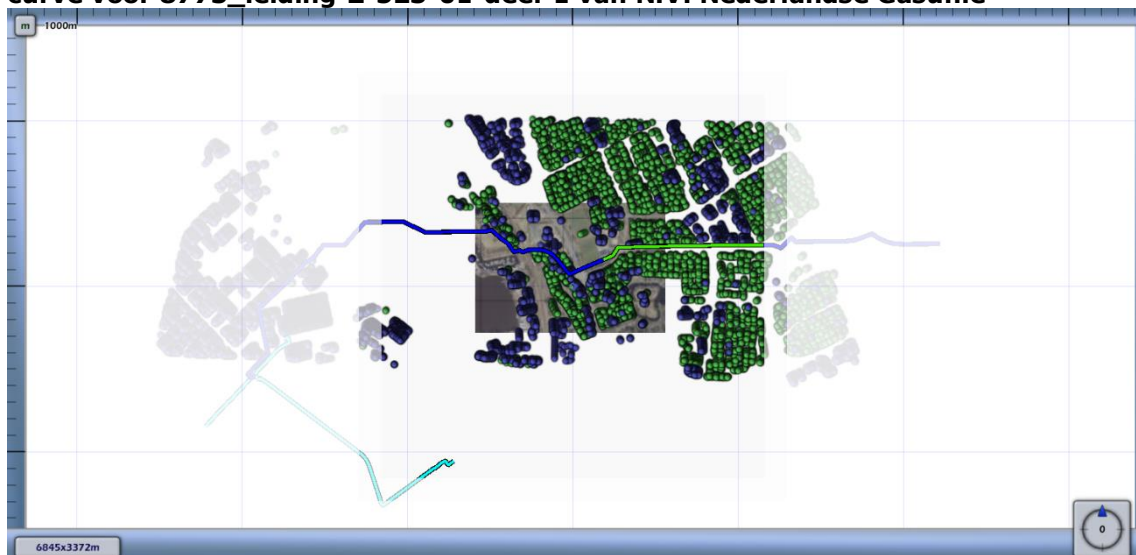
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 8773_leiding-Z-523-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 244 slachtoffers en een frequentie van $8.62E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.513 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1130.00 en stationing 2130.00. 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 8773_leiding-Z-523-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



5 FN curves

Voor elk van de eerder genoemde leidingen is het groepsrisico berekend. Een samenvatting van de resultaten hiervan is gegeven in het voorgaande hoofdstuk; in dit hoofdstuk wordt voor elk van de leidingen de daadwerkelijke FN-curve gegeven van de (in termen van groepsrisico) "slechtste" kilometer van het betreffende tracé.

5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 8773_leiding-Z-515-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 8773_leiding-Z-515-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 8773_leiding-Z-517-10-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1400.00 en stationing 1660.00



5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 8773_leiding-Z-523-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1130.00 en stationing 2130.00



6 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.