# EXTERNE VEILIGHEID BUISLEIDINGEN

## LAAKWEG NIJKERKERVEEN

| | |
|---|---|
| Opdrachtgever: | Buro Ontwerp & Omgeving |
| Projectnr: | OEO001-0001 |
| Datum: | 14 april 2020 |

# EXTERNE VEILIGHEID BUISLEIDINGEN

## LAAKWEG NIJKERKERVEEN

| | |
|---|---|
| Opdrachtgever: | Buro Ontwerp & Omgeving |
| Projectnr: | OEO001-0001 |
| Rapportnr: | 20200414-OEO001-0001-CAR 1.0 |
| Status: | Definitief |
| Datum: | 14 april 2020 |


Opsteller:
B. Deckers

Verificatie:
P. Coenen

Validatie:
P. Coenen

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


ISO 9001
ISO 14001
BUREAU VERITAS
Certification


© 2018 Kragten
Niets uit dit rapport mag worden verveelvoudigd 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.


kragten

# INHOUDSOPGAVE


1 INLEIDING ..... 7

2 BUISLEIDINGEN ..... 9

2.1 Inleiding ..... 9

2.2 Wettelijk kader ..... 9

2.3 Inventarisatie lokale buisleidingen ..... 9

2.4 Plaatsgebonden risico ..... 10

2.5 Berekening hoogte groepsrisico ..... 11

2.5.1 Huidige situatie ..... 11

2.5.2 Toekomstige situatie ..... 11

2.6 Berekening groepsrisico buisleiding A-510-deel-1 ..... 12

2.6.1 Huidige situatie ..... 12

2.6.2 Toekomstige situatie ..... 13

3 SAMENVATTING EN CONCLUSIE ..... 15


# BIJLAGEN

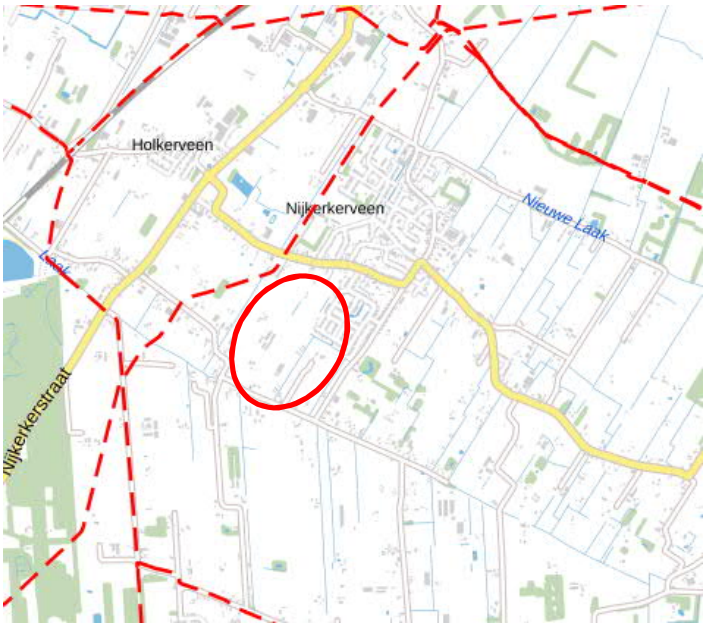

B1 RAPPORTAGE CAROLA, HUIDIGE SITUATIE

B2 RAPPORTAGE CAROLA, TOEKOMSTIGE SITUATIE

# 1 INLEIDING

In opdracht van Buro Ontwerp & Omgeving is door Kragten een onderzoek uitgevoerd naar de externe veiligheidsrisico's van het transport van gevaarlijke stoffen door buisleidingen ten behoeve van de realisatie van een woonwijk aan de Laakweg te Nijkerkerveen, gemeente Nijkerk.

In het kader van de ruimtelijke ordening is onderzoek gedaan naar de externe veiligheidsrisico's vanwege het transport van gevaarlijke stoffen door buisleidingen. Het plangebied is gelegen binnen het invloedsgebied van een hogedruk aardgasleiding. Door middel van onderhavig onderzoek is de hoogte van het groepsrisico van deze buisleiding ter hoogte van het plangebied in kaart gebracht. De berekening heeft overeenkomstig de voorschriften plaatsgevonden met het rekenprogramma CAROLA. In afbeelding 1 is de globale ligging van het plangebied en de buisleidingen weergegeven.




*Afbeelding 1* *Schematisch ligging van het plangebied t.o.v. de buisleidingen*

# 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 risicoafstanden 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).

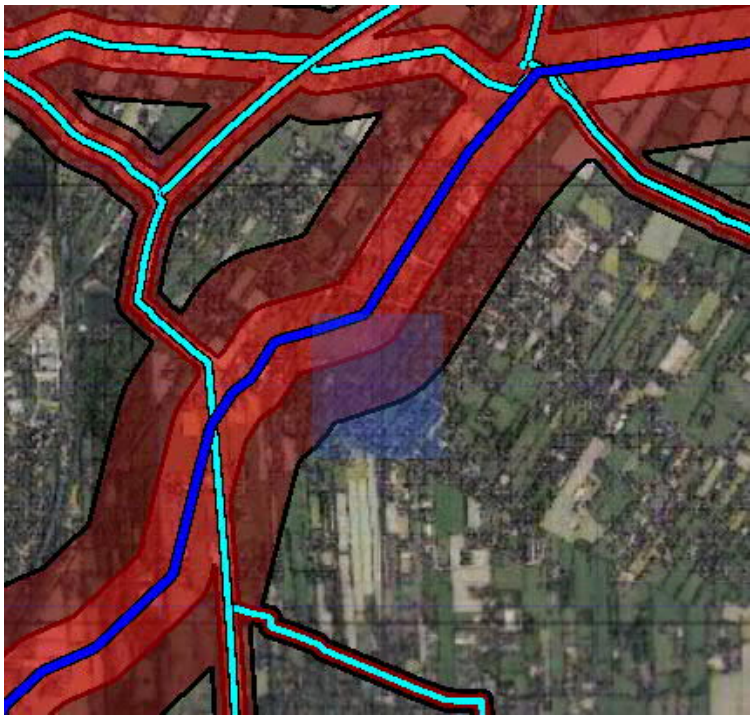
Het begrip risico wordt in beeld gebracht door middel van twee begrippen: het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR). Het PR is de kans per jaar dat een persoon die onafgebroken en onbeschermd op een plaats langs een buisleiding verblijft, komt te overlijden als gevolg van een incident met 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

Door de gemeente Nijkerk zijn de leidingdata binnen het inventarisatiegebied rondom het plangebied 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 afbeelding 2 zijn de daadwerkelijke invloedsgebieden, zoals bepaald met het programma CAROLA, weergegeven.



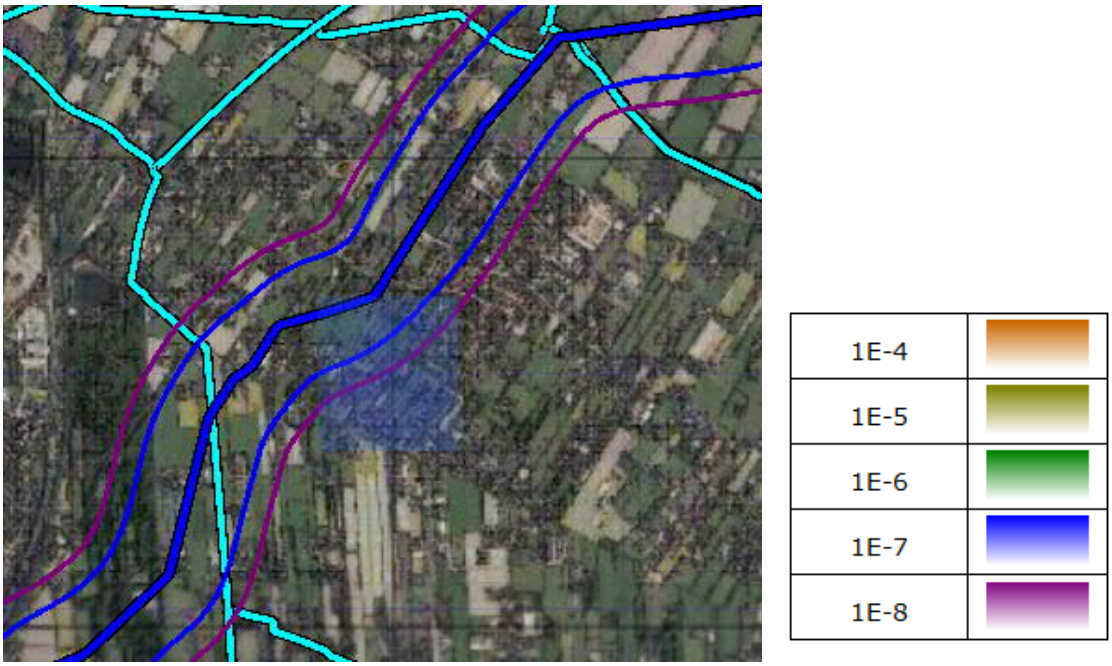
*Afbeelding 2 Uitsnede CAROLA invloedsgebied buisleidingen*

Het plangebied is deels gelegen binnen de 1%-letaliteitsafstand voor externe veiligheid van de buisleiding A-510-deel-1. Het uiterst noordelijke deel van het plangebied is tevens binnen de 100% letaliteitsafstand gelegen. Op grond van de ligging van het plangebied ten opzichte van deze buisleiding is hoogte van het groepsrisico voor deze buisleiding inzichtelijk gemaakt.

## 2.4 Plaatsgebonden risico

Uit de berekening met behulp van het programma CAROLA blijkt dat voor de buisleidingen A-510-deel-1 geen $10^{-6}$-risicocontour ter hoogte van het plangebied wordt berekend.

In afbeelding 3 zijn de berekende risicocontouren weergegeven.




*Afbeelding 3 Uitsnede CAROLA plaatsgebonden risico buisleiding A-510-deel-1*

Het plaatsgebonden risico vormt derhalve geen aandachtspunt voor het plangebied.

## 2.5 Berekening hoogte groepsrisico

Omdat het plangebied is gelegen binnen de 1% letaliteitsafstand van de genoemde buisleiding, is met behulp van het programma CAROLA de hoogte van het groepsrisico inzichtelijk gemaakt. Het plan omvat de realisatie van een woonwijk met circa 350 woningen, met een hogere personendichtheid als gevolg, waardoor de hoogte van het groepsrisico voor de huidige en toekomstige situatie is berekend.

Voor de bevolkingsinventarisatie is gebruik gemaakt van de BAG populatieservice. De populatieservice levert populatiebestanden voor groepsrisicoberekeningen met o.a. CAROLA. Het doel van de populatieservice is het beschikbaar stellen van informatie over personendichtheden geschikt voor de bepaling/berekening van het groepsrisico van een inrichting, transportroute of buisleiding vallend onder Bevi, Bevt of Bevb.
De populatieservice is gebaseerd op de Basisadministratie Adressen en Gebouwen (BAG). De BAG bevat alle benodigde gegevens ten aanzien van gebouwgebonden activiteiten.

### 2.5.1 Huidige situatie

De populatie in de huidige situatie is gebaseerd op de BAG populatieservice.

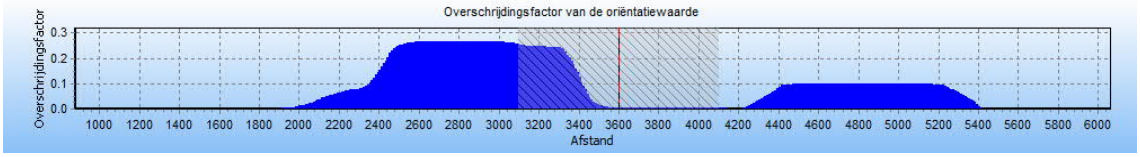
### 2.5.2 Toekomstige situatie

In de toekomstige situatie zal binnen het plangebied een woonwijk met circa 350 woningen worden gerealiseerd. Op grond van de voornoemde Handleiding is ook hier voor de woonfunctie uitgegaan van 2,4 personen per woning. Voor de aanwezigheid is ook hier uitgegaan van 50% gedurende de dagperiode en 100% gedurende de nachtperiode.
De woningen worden redelijk homogeen over het plangebied verdeeld. In de berekening is deze homogene verdeling dan ook toegepast. Een deel van de woningen binnen het plangebied ligt binnen het invloedsgebied.

## 2.6 Berekening groepsrisico buisleiding A-510-deel-1

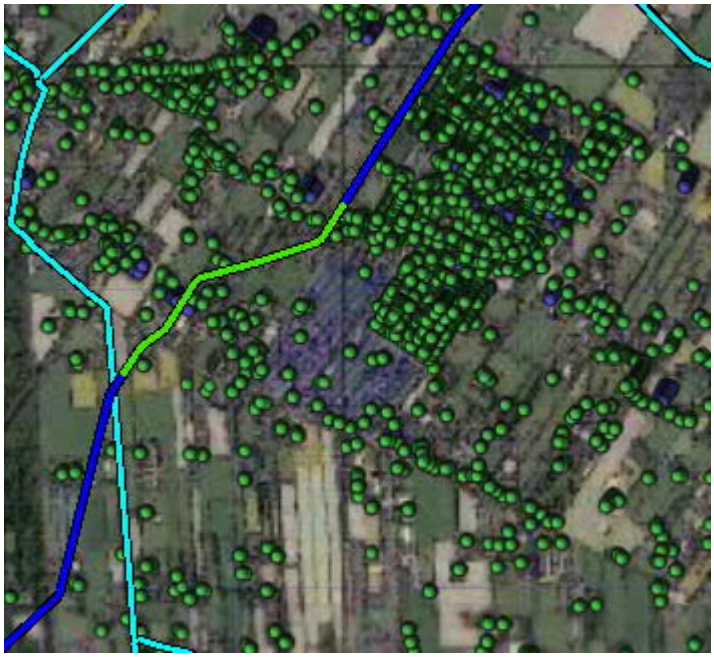
### 2.6.1 Huidige situatie

In afbeelding 4 is de groepsrisico-screening voor buisleiding A-510-deel-1 opgenomen van de huidige situatie ter hoogte van het plangebied. De maximale overschrijdingsfactor voor deze kilometer buisleiding is gelijk aan 0,005376. Deze kilometer leiding, ter hoogte van het plangebied is gevisualiseerd in afbeelding 5.



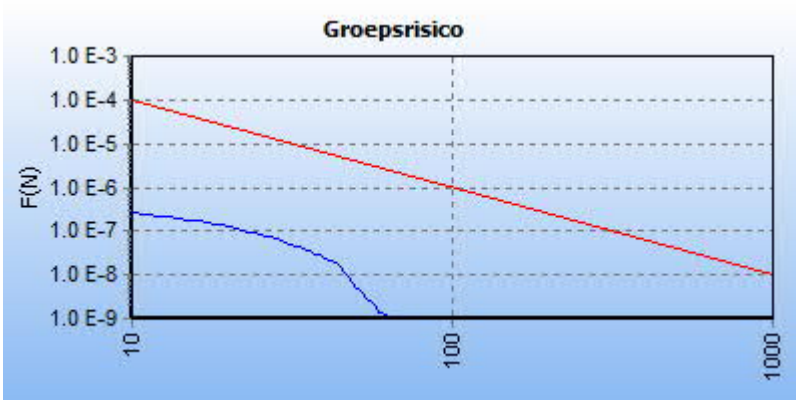

*Afbeelding 4 Groepsrisico screening A-510-deel-1, huidige situatie*

De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer wordt gevonden bij 26 slachtoffers en een frequentie van 7,95E-008.



*Afbeelding 5 Kilometer leiding ter hoogte van het plangebied – huidige situatie*

In afbeelding 6 is de fN-curve voor de hoogte van het groepsrisico van buisleiding A-510-deel-1 ter hoogte van het plangebied weergegeven.

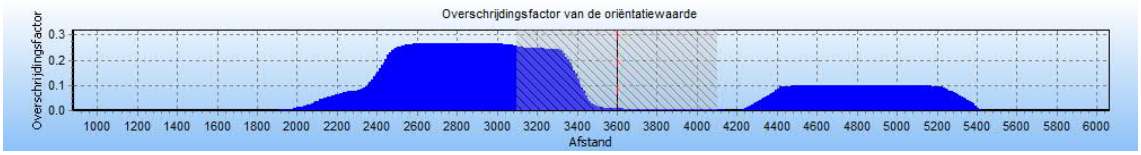



*Afbeelding 6 fN-curve buisleiding A-510-deel-1, huidige situatie*

De volledige CAROLA rapportage ten aanzien van de berekening is opgenomen in bijlage B1.

### 2.6.2 Toekomstige situatie

Voor de toekomstige situatie is uitgegaan van de situatie zoals beschreven in hoofdstuk 2.5.2. In afbeelding 7 is de groepsrisico-screening voor buisleiding A-510-deel-1 opgenomen van de toekomstige situatie ter hoogte van het plangebied. De maximale overschrijdingsfactor voor deze kilometer buisleiding is gelijk aan 0,008165. Deze kilometer is gelijk aan het leidingdeel dat is gevisualiseerd in afbeelding 5.




*Afbeelding 7 Groepsrisico screening A-510-deel-1, toekomstige situatie*

De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer wordt gevonden bij 43 slachtoffers en een frequentie van 4,42E-008.

In afbeelding 8 is de fN-curve voor de hoogte van het groepsrisico van buisleiding A-510-deel-1 ter hoogte van het plangebied weergegeven.




*Afbeelding 8 fN-curve buisleiding A-510-deel-1, toekomstige situatie*

De planrealisatie leidt tot een lichte toename van de hoogte van het groepsrisico.

De volledige CAROLA rapportage ten aanzien van de berekening is opgenomen in bijlage B2.

# 3 SAMENVATTING EN CONCLUSIE

In opdracht van Buro Ontwerp & Omgeving is door Kragten een onderzoek uitgevoerd naar de externe veiligheidsrisico's van het transport van gevaarlijke stoffen door buisleidingen ten behoeve van de realisatie van een woonwijk aan de Laakweg te Nijkerkerveen, gemeente Nijkerk.

De berekening heeft overeenkomstig de voorschriften plaatsgevonden met het rekenprogramma CAROLA.

Gebleken is dat het plangebied binnen de 1% letaliteitsafstand van buisleiding A-510-deel-1 is gelegen. Als gevolg van het plan neemt de personendichtheid in de nabijheid van de buisleidingen toe. Voor genoemde buisleiding is zowel de huidige als toekomstige situatie inzichtelijk gemaakt.

Uit de berekening volgt dat ter hoogte van het plangebied voor de buisleiding geen plaatsgebonden $10^{-6}$-risicocontour wordt berekend.

Uit de berekening van de hoogte van het groepsrisico blijkt het de hoogte van het groepsrisico van de buisleiding, zowel in de huidige als toekomstige situatie lager is dan 0,1 x oriëntatiewaarde. Wel neemt de hoogte van het groepsrisico toe.

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 RAPPORTAGE CAROLA, HUIDIGE SITUATIE

# Kwantitatieve Risicoanalyse
# Laakweg Nijkerkerveen

Door:
BDEC

# Samenvatting

Huidige situatie

# Inhoud

Samenvatting ..... 2

1 Inleiding ..... 4

2 Invoergegevens ..... 6
2.1 Interessegebied ..... 6
2.2 Relevante leidingen ..... 6
2.3 Populatie ..... 8

3 Plaatsgebonden risico ..... 9
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 6626_leiding-A-510-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie ..... 9

4 Groepsrisico screening ..... 10
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 6626_leiding-A-510-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie ..... 10

5 FN curves ..... 11
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 6626_leiding-A-510-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2090.00 en stationing 3090.00 ..... 11

6 Referenties ..... 12

# 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 | | Ja |
| | • datum van aanmaak van de buisleidinggegevens | | Nee |
| **2** | **Algemene beschrijving van de buisleiding(en)** | | |
| | Gegevens buisleiding | Openbaar | |
| | • naam buisleiding | | Ja |
| | • diameter | | Ja |
| | • druk | | Ja |
| | • eventuele mitigerende maatregelen | | Ja |
| | Ligging van de leiding, aan de hand van kaart(en) op schaal. | Openbaar | |
| | • leiding | | Ja |
| | • noordpijl en schaalindicatie | | 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, buurbedrijven/ activiteiten, vliegroutes, windturbines) | Openbaar | Nee |
| | 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 13-04-2020.

Dit project is opgeslagen onder de naam P:\prj100\OEO\001\2_Werk\Onderzoek\Externe veiligheid\2_Carola\Carola Laakweg Nijkerkerveen.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 29-03-2020.
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Soesterberg. 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

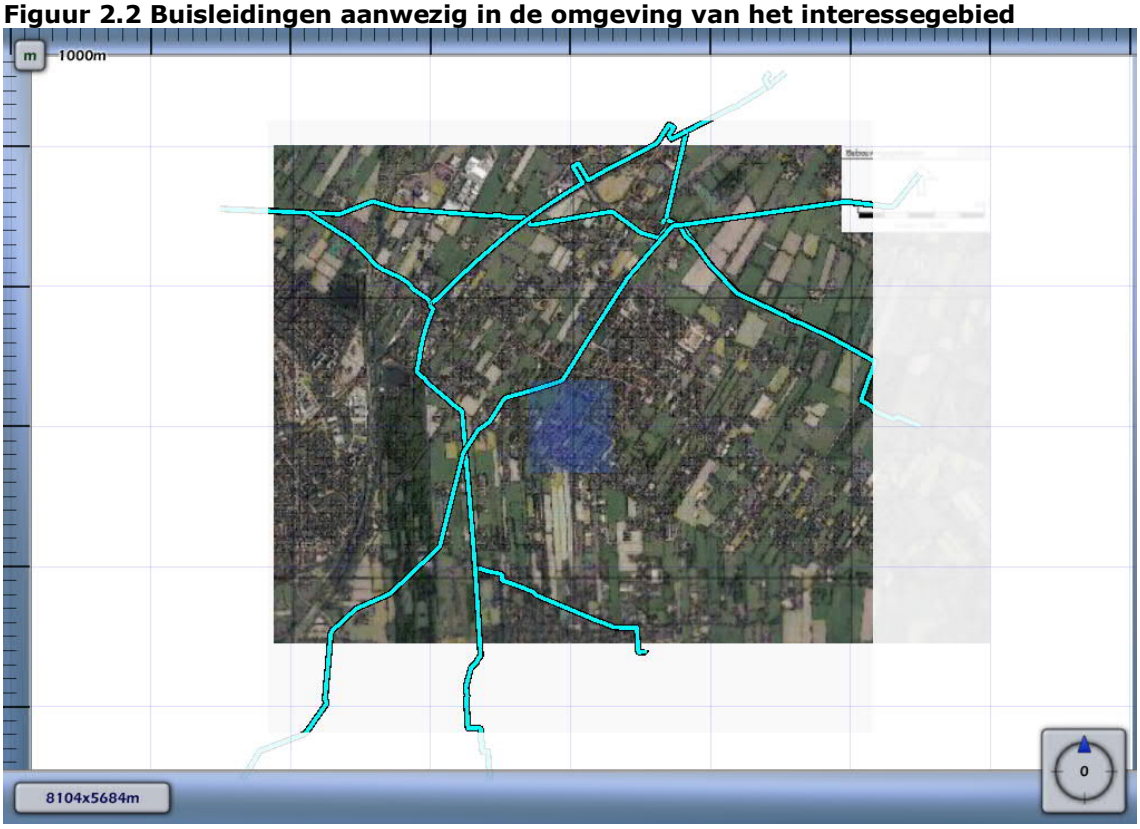
Op basis van het gespecificeerde interessegebied zijn de volgende aardgastransportleidingen meegenomen.

| Eigenaar | Leidingnaam | Diameter [mm] | Druk [bar] | Datum aanleveren gegevens |
|---|---|---|---|---|
| N.V. Nederlandse Gasunie | 6626_leiding-A-510-deel-1 | 914.00 | 66.20 | 10-04-2020 |

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 | |

## 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 |
|---|---|---|---|---|---|

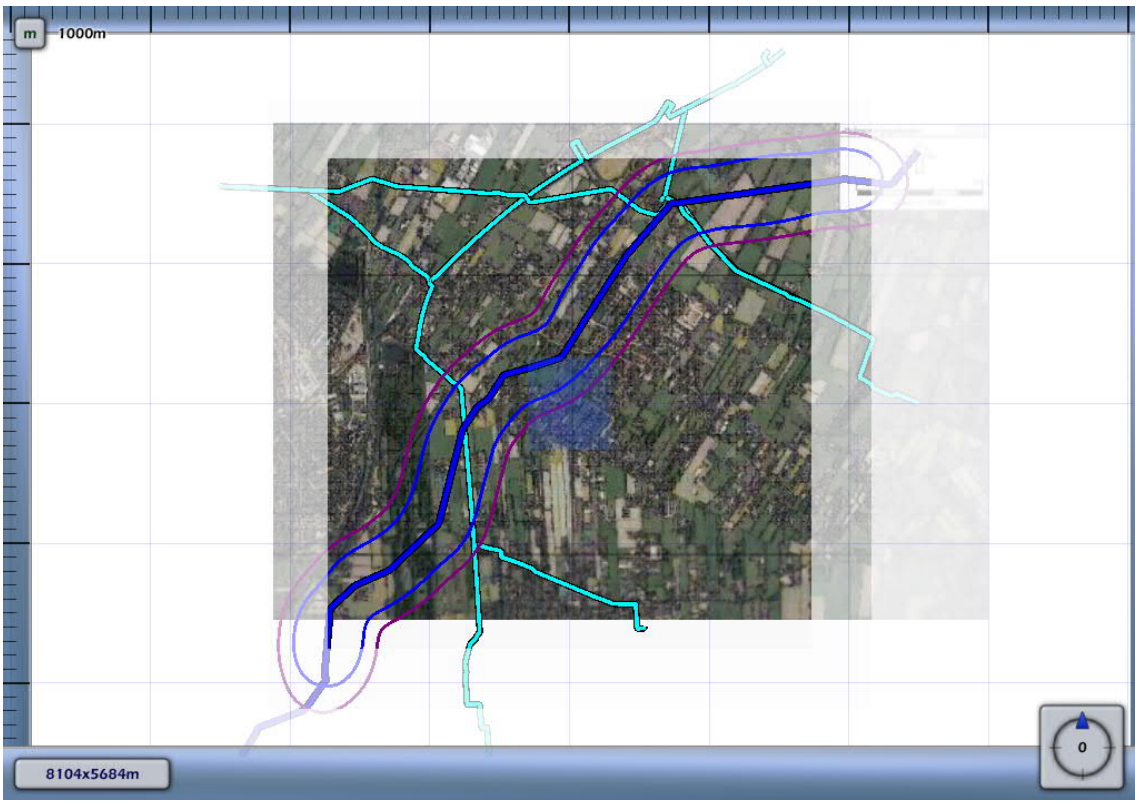
**Populatiebestanden**

| Pad | Type | Aantal | Percentage Personen |
|---|---|---|---|
| populatieservice\bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt | Wonen | 1871 | 100/ 80/ 7/ 1/ 100/ 100 |
| populatieservice\hotel-dag0-nacht100.txt | Wonen | 7 | 20/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100 |
| populatieservice\industrie-dag100-nacht30.txt | Werken | 638 | 100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100 |
| populatieservice\kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt | Werken | 1386 | |
| populatieservice\wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt | Wonen | 4099 | |

# 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 6626_leiding-A-510-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



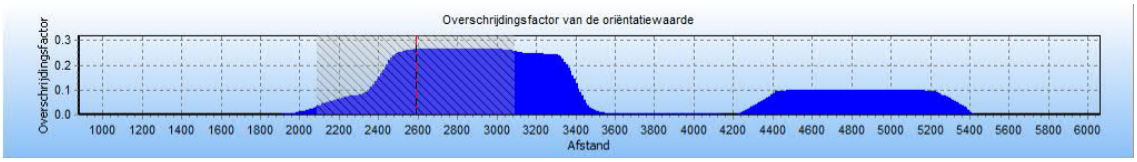

| | |
|---|---|
| 1E-4 | |
| 1E-5 | |
| 1E-6 | |
| 1E-7 | |
| 1E-8 | |

# 4 Groepsrisico screening

Om in één oogopslag een indruk te krijgen van het groepsrisico wordt het groepsrisico gescreend alvorens voor specifieke segmenten FN-curves te visualiseren. Voor 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 6626_leiding-A-510-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**




De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 129 slachtoffers en een frequentie van 1.59E-007.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.264 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 2090.00 en stationing 3090.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.2

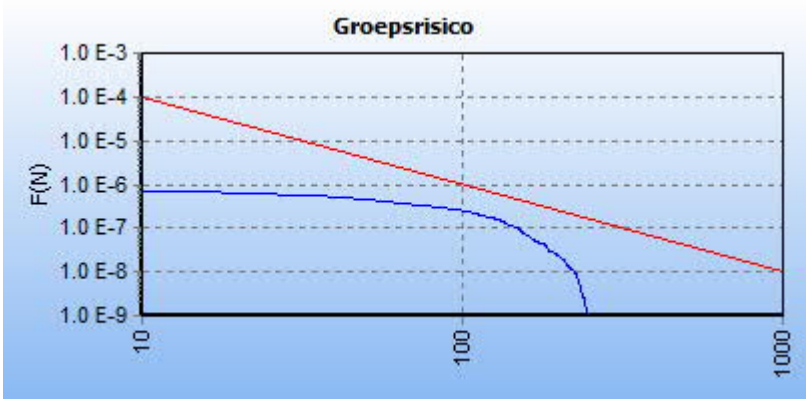
**Figuur 4.2 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 6626_leiding-A-510-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



# 5 FN curves

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

**5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 6626_leiding-A-510-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2090.00 en stationing 3090.00**



# 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 RAPPORTAGE CAROLA, TOEKOMSTIGE SITUATIE

# Kwantitatieve Risicoanalyse
# Laakweg Nijkerkerveen

Door:
BDEC

# Samenvatting

Toekomstige situatie

# Inhoud

Samenvatting ..... 2

1 Inleiding ..... 4

2 Invoergegevens ..... 6
2.1 Interessegebied ..... 6
2.2 Relevante leidingen ..... 6
2.3 Populatie ..... 8

3 Plaatsgebonden risico ..... 9
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 6626_leiding-A-510-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie ..... 9

4 Groepsrisico screening ..... 10
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 6626_leiding-A-510-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie ..... 10

5 FN curves ..... 11
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 6626_leiding-A-510-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2090.00 en stationing 3090.00 ..... 11

6 Referenties ..... 12

# 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 | | Ja |
| | • datum van aanmaak van de buisleidinggegevens | | Nee |
| **2** | **Algemene beschrijving van de buisleiding(en)** | | |
| | Gegevens buisleiding | Openbaar | |
| | • naam buisleiding | | Ja |
| | • diameter | | Ja |
| | • druk | | Ja |
| | • eventuele mitigerende maatregelen | | Ja |
| | Ligging van de leiding, aan de hand van kaart(en) op schaal. | Openbaar | |
| | • leiding | | Ja |
| | • noordpijl en schaalindicatie | | 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, buurbedrijven/ activiteiten, vliegroutes, windturbines) | Openbaar | Nee |
| | 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 13-04-2020.

Dit project is opgeslagen onder de naam P:\prj100\OEO\001\2_Werk\Onderzoek\Externe veiligheid\2_Carola\Carola Laakweg Nijkerkerveen.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 29-03-2020.
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Soesterberg. 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

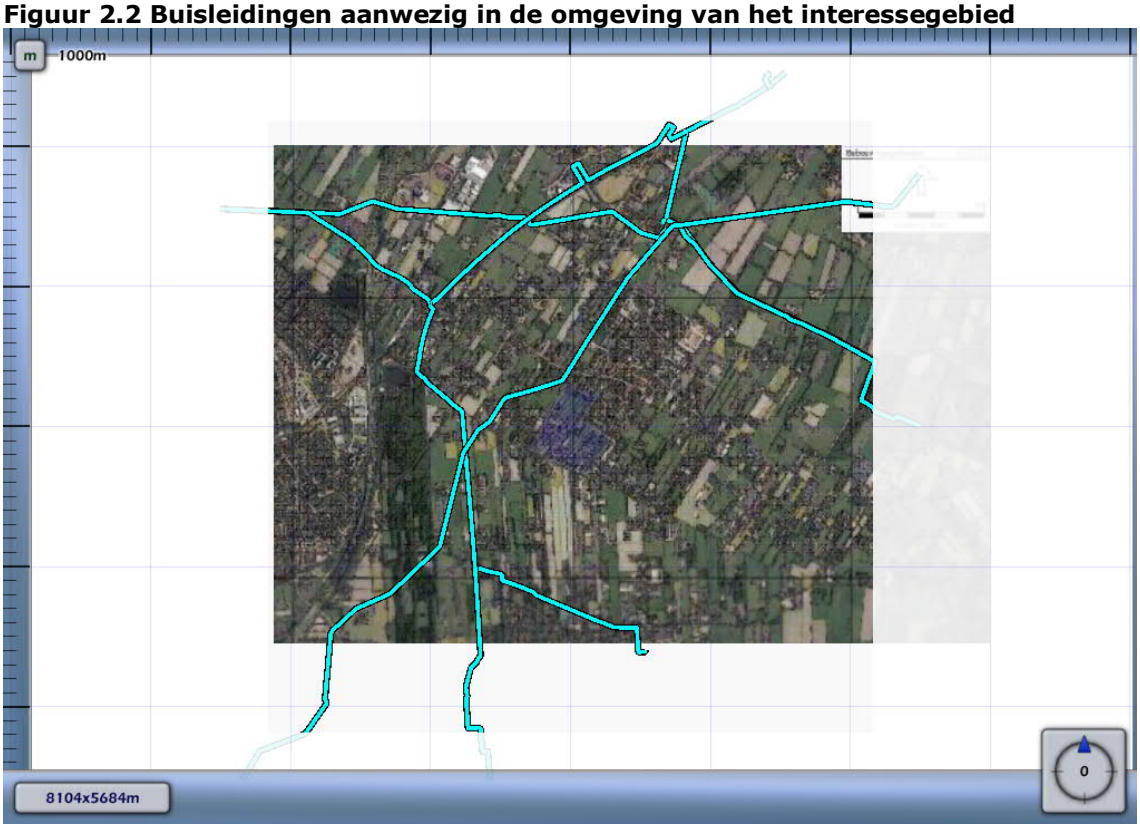
Op basis van het gespecificeerde interessegebied zijn de volgende aardgastransportleidingen meegenomen.

| Eigenaar | Leidingnaam | Diameter [mm] | Druk [bar] | Datum aanleveren gegevens |
|---|---|---|---|---|
| N.V. Nederlandse Gasunie | 6626_leiding-A-510-deel-1 | 914.00 | 66.20 | 10-04-2020 |

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 | |

## 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 |
|---|---|---|---|---|---|
| Plangebied | Wonen | 840.0 | | Vervangen Bestaande Populatie | |

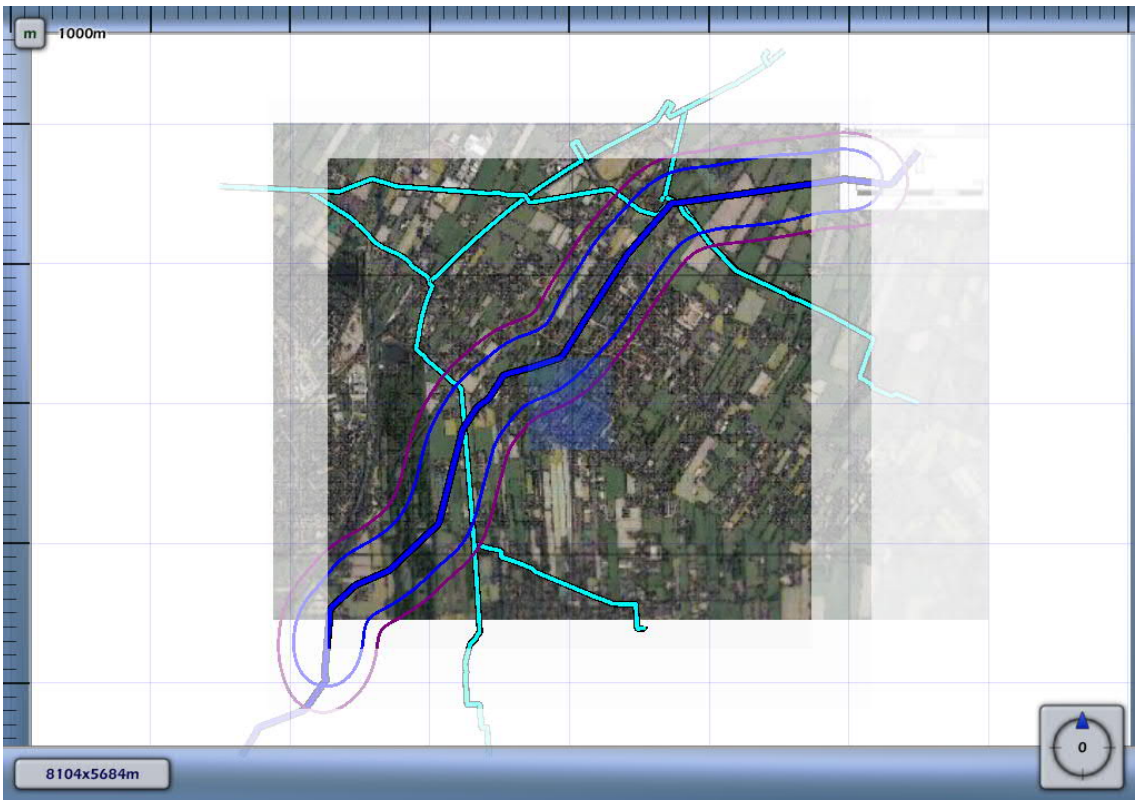
**Populatiebestanden**

| Pad | Type | Aantal | Percentage Personen |
|---|---|---|---|
| populatieservice\bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt | Wonen | 1871 | 100/ 80/ 7/ 1/ 100/ 100 |
| populatieservice\hotel-dag0-nacht100.txt | Wonen | 7 | 20/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100 |
| populatieservice\industrie-dag100-nacht30.txt | Werken | 638 | 100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100 |
| populatieservice\kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt | Werken | 1386 | |
| populatieservice\wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt | Wonen | 4099 | |

# 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 6626_leiding-A-510-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



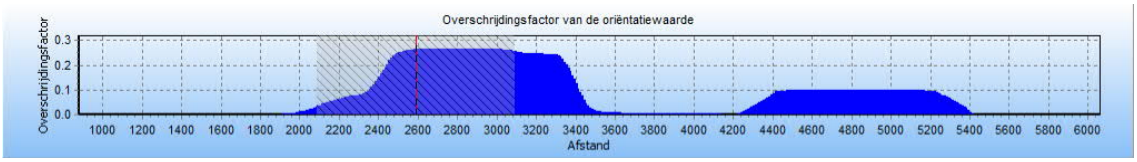

| | |
|---|---|
| 1E-4 | |
| 1E-5 | |
| 1E-6 | |
| 1E-7 | |
| 1E-8 | |

# 4 Groepsrisico screening

Om in één oogopslag een indruk te krijgen van het groepsrisico wordt het groepsrisico gescreend alvorens voor specifieke segmenten FN-curves te visualiseren. Voor 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 6626_leiding-A-510-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**




De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 129 slachtoffers en een frequentie van 1.59E-007.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.264 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 2090.00 en stationing 3090.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.2

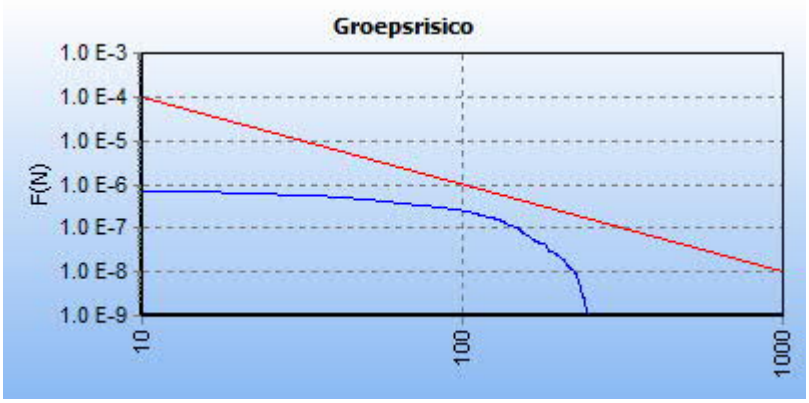
**Figuur 4.2 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 6626_leiding-A-510-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



# 5 FN curves

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

**5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 6626_leiding-A-510-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2090.00 en stationing 3090.00**



# 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.