

**Externe veiligheid hogedruk aardgasleiding  
bestemmingsplan Brinkhorst gemeente Zuidplas**

Project : 122518  
Datum : 14 augustus 2013  
Auteurs : ing. A.J.H. Schulenberg  
          : B.S. van Holten

---

Oprichtgever:  
KuiperCompagnons  
t.a.v. ing. R.M. Klijn  
Postbus 13060  
3004 HB Rotterdam

## Inhoudsopgave

<b>1. Inleiding .....</b>	<b>2</b>
<b>2. Normstelling externe veiligheid .....</b>	<b>3</b>
2.1. Risicobenadering.....	3
2.2. Besluit externe veiligheid buisleidingen .....	4
2.2.1. Plaatsgebonden risico .....	4
2.2.2. Groepsrisico.....	4
<b>3. Uitgangspunten risicoberekening.....</b>	<b>6</b>
3.1. Carola .....	6
3.2. Interessegebied .....	6
3.3. Leidingdatabestand .....	6
3.4. Bebouwing.....	6
<b>4. Resultaten hogedruk aardgasleidingen .....</b>	<b>7</b>
4.1. Plaatsgebonden risico .....	7
4.2. Groepsrisico .....	7
<b>5. Conclusie.....</b>	<b>9</b>
<b>Bijlage 1. Carola-rapportage toekomstige situatie.....</b>	<b>13</b>

## 1. Inleiding

Bestemmingsplan De Brinkhorst in de gemeente Zuidplas ligt gedeeltelijk binnen het invloedsgebied van de (nog aan te leggen) hogedrukgasleiding A-803 ten westen van het plangebied. Voor de andere aardgastransportleiding (A-553) in de nabijheid van het plan is reeds een QRA opgesteld door KuiperCompagnons en in wordt in de rapport niet behandeld. Leiding A-803 is in beheer van N.V. Nederlandse Gasunie. Het plangebied ligt deels binnen de 100%-letaliteitscontour van de leiding. In deze rapportage worden de resultaten van de risicoberekeningen gepresenteerd.

Daarnaast dient conform art. 12 van het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) bij de vaststelling van een bestemmingsplan, op grond waarvan de aanleg van een buisleiding of de aanleg, bouw of vestiging van een kwetsbaar of een beperkt kwetsbaar object wordt toegelaten, het groepsrisico in het invloedsgebied van de buisleiding te worden verantwoord.

Het rapport is als volgt opgebouwd. In hoofdstuk 2 wordt de normstelling externe veiligheid toegelicht. In hoofdstuk 3 zijn de gegevens die nodig zijn voor de risicoberekening samengevat. De resultaten van de risicoberekeningen voor de aardgasleidingen worden getoond in hoofdstuk 4. Hoofdstuk 5 ten slotte bevat de conclusie.

## 2. Normstelling externe veiligheid

### 2.1. Risicobenadering

Het transport van gevaarlijke stoffen brengt risico's met zich mee door de mogelijkheid dat bij een ongeval gevaarlijke stoffen kunnen vrijkomen. Het risico voor personen die verblijven in de omgeving wordt gevat onder het begrip externe veiligheid. Voor de externe veiligheidsrisico's van buisleidingen is de relevante wetgeving vastgelegd in het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) [1].

Een combinatie van verschillende aspecten is bepalend voor het risiconiveau voor specifieke trajecten van transportroutes:

- de omvang van de vervoersstroom, die mede bepalend is voor de kans op ongevallen met effecten op de omgeving;
- de veiligheid van de transportroute, die eveneens bepalend is voor de kans op ongevallen;
- de soort gevaarlijke stoffen, die bepalend is voor de effecten op de omgeving;
- het aantal mensen langs de route, dat bepalend is voor het mogelijk aantal doden.

De risicobenadering externe veiligheid kent twee begrippen om het risiconiveau voor activiteiten met gevaarlijke stoffen in relatie tot de omgeving aan te geven. Deze begrippen zijn het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR). Het PR is de kans per jaar dat een persoon, die zich continu en onbeschermd op een bepaalde plaats in de omgeving van een transportroute bevindt, overlijdt door een ongeval met het transport van gevaarlijke stoffen op die route<sup>1</sup>. Plaatsen met een gelijk risico kunnen door zogenaamde risicocontouren op een kaart worden weergegeven. Het PR leent zich daarmee goed voor het vaststellen van een veiligheidszone tussen een route en kwetsbare bestemmingen, zoals woonwijken. Het GR geeft aan wat de kans is op een ongeval met tien of meer dodelijke slachtoffers in de omgeving van de beschouwde activiteit. Het aantal personen dat in de omgeving van de route verblijft, bepaalt daardoor mede de hoogte van het GR. Het GR wordt weergegeven in een zogenaamde fN-curve, op de verticale as staat de cumulatieve kans per jaar f op een ongeval met N of meer slachtoffers en op de horizontale as het aantal slachtoffers. Het GR wordt bijvoorbeeld gebruikt om vast te stellen of de woningdichtheid in een bepaald gebied nog kan worden vergroot.

Beide begrippen vullen elkaar aan: ze maken het mogelijk om vanuit verschillende invalshoeken situaties op risico te beoordelen. Met het PR wordt de aan te houden afstand geëvalueerd tussen de activiteit en kwetsbare functies, zoals woonbebouwing, in de omgeving. Met het GR wordt geëvalueerd of er als gevolg van een ongeval een groot aantal slachtoffers kan vallen, doordat er een grote groep personen blootgesteld wordt.

---

<sup>1</sup> Met gevaarlijke stoffen op een transportroute wordt ook aardgas door buisleidingen bedoeld.

## 2.2. Besluit externe veiligheid buisleidingen

Sinds 1 januari 2011 is het Besluit externe veiligheid buisleidingen (BevB) van kracht (Stb. 2010 636). Hieronder is kort de toetsing aan de grenswaarde van het plaatsgebonden risico en de oriëntatiewaarde van het groepsrisico geschetst.

### 2.2.1. Plaatsgebonden risico

Voor nieuwe buisleidingen is in het BevB de eis opgenomen dat deze zodanig aangelegd moeten worden, conform de best beschikbare technieken, dat de PR  $10^{-6}$  contour zo veel mogelijk binnen de belemmeringenstrook (meestal 5 meter links en rechts van het leidingtracé) komt te liggen. Deze plicht rust op de exploitant van de leiding.

De grenswaarde voor het plaatsgebonden risico is ook van toepassing op bestaande buisleidingen. Dit levert in bepaalde gevallen bij bestaande bebouwing<sup>2</sup> binnen de risicocontour van de buisleiding een knelpunt op. Daar waar kwetsbare objecten zoals woningen en scholen binnen de risicocontour PR  $10^{-6}$  liggen, gaat een wettelijke saneringsplicht gelden. De leidingexploitant is hierop aanspreekbaar en neemt binnen een overgangstermijn zodanige saneringsmaatregelen dat er sprake is van een acceptabele situatie.

Het BevB verwijst voor de (niet limitatieve) lijst van kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten naar het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) [2].

### 2.2.2. Groepsrisico

De regeling over het groepsrisico in het BevB vertoont duidelijk overeenkomst met de regelingen in het Bevi en de Circulaire RnVGS. Het uitgangspunt is dat er een verplichting geldt om het groepsrisico mee te wegen en te verantwoorden bij de vaststelling van een bestemmingsplan, inpassingsplan of omgevingsvergunning (projectbesluit) dat betrekking heeft op het invloedsgebied van een geprojecteerde of bestaande buisleiding. De toetsing aan de oriëntatiewaarde vindt op dezelfde manier plaats als hierboven geschetst. De verantwoording van het groepsrisico is op onderdelen iets anders geformuleerd en kent in bepaalde gevallen een vereenvoudiging.

#### *Verantwoording groepsrisico*

Bij de vaststelling van een bestemmingsplan (gelegen binnen de 100% letaliteitszone van de leiding), op grond waarvan de aanleg van een buisleiding, of de aanleg, bouw of vestiging van een kwetsbaar of een beperkt kwetsbaar object wordt toegelaten, wordt tevens het groepsrisico in het invloedsgebied van de buisleiding verantwoord. In de toelichting van dit besluit wordt dan vermeld:

- a. de aanwezige en de op grond van het besluit te verwachten dichtheid van personen in het invloedsgebied van de buisleiding of buisleidingen die het groepsrisico mede veroorzaakt of veroorzaken;

---

<sup>2</sup> Onder bestaande bebouwing wordt verstaan fysiek aanwezige bebouwing en geprojecteerde bebouwing die is toegestaan op basis van een vastgesteld bestemmingsplan of vrijstellingsbesluit

- b. het groepsrisico per kilometer buisleiding op het tijdstip waarop het besluit wordt vastgesteld en de bijdrage van de in dat besluit toegelaten kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten aan de hoogte van het groepsrisico, vergeleken met 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;
- c. indien mogelijk, de maatregelen ter beperking van het groepsrisico die worden toegepast door de exploitant van de buisleiding die dat risico mede veroorzaakt;
- d. andere mogelijkheden voor ruimtelijke ontwikkelingen met een lager groepsrisico en de voor- en nadelen daarvan;
- e. de mogelijkheden en de voorgenomen maatregelen tot beperking van het groepsrisico in de nabije toekomst;
- f. de mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp of zwaar ongeval als bedoeld in art. 1 van de Wet rampen en zware ongevallen.
- g. de mogelijkheden voor personen die zich bevinden in het invloedsgebied van de buisleiding of buisleidingen die het groepsrisico mede veroorzaakt of veroorzaken, om zich in veiligheid te brengen indien zich een ramp of zwaar ongeval voordoet.

Voorafgaand aan de vaststelling van een besluit als bedoeld in het eerste lid stelt het voor dat besluit bevoegde gezag het bestuur van de regionale brandweer in wiens regio het gebied ligt waarop dat besluit betrekking heeft, in de gelegenheid advies uit te brengen in verband met het groepsrisico en de mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp of zwaar ongeval alsmede hulpverlening en zelfredzaamheid.

#### *Beperkte verantwoording*

Het Bevb introduceert een nieuwe onderverdeling van situaties waarin een 'volledige' verantwoording van het groepsrisico noodzakelijk is en situaties waarin met een beperktere verantwoording kan worden volstaan. Er zijn twee situaties waarin volstaan kan worden met een beperkte verantwoording<sup>3</sup>:

1. Indien het ruimtelijk besluit betrekking heeft op het gebied tussen de 100% letaliteitszone en de 1% letaliteitszone van de buisleiding (in geval van toxische stoffen tussen de 1% letaliteitszone en de afstand waarop het plaatsgebonden risico gelijk is aan  $10^{-8}$ ).
2. a. als het groepsrisico onder 0.1 keer de oriëntatiewaarde blijft;  
b. als het groepsrisico minder dan 10% toeneemt.

In een beperkte verantwoording van het groepsrisico hoeven slechts vier zaken aan de orde te komen namelijk de personendichtheid in het invloedsgebied van de buisleidingen, de hoogte van het groepsrisico, bestrijdbaarheid en zelfredzaamheid. Een nadere beschouwing van risicoreducerende maatregelen en ruimtelijke alternatieven met een lager groepsrisico is in dat geval niet nodig.

---

<sup>3</sup> Zie artikel 12, lid 3 van het Bevb

### 3. Uitgangspunten risicoberekening

#### 3.1. Carola

Het risico is berekend met Carola versie 1.0.0.51. parameterbestand versie 1.2 [3]. Voor de berekening zijn de volgende gegevens nodig:

- het interessegebied;
- leidingdatabestand van de leidingeigenaar;
- het aantal personen dat langs de leiding blootgesteld wordt aan de gevolgen van een ongeval met de leiding.

#### 3.2. Interessegebied

Het interessegebied is het gebied waar een ruimtelijke ontwikkeling langs een buisleiding geprojecteerd is, of waar een aanpassing van een bestaande of nieuwe buisleiding gepland is. In dit geval is dat bestemmingsplan Brinkhorst. Met behulp van het interessegebied selecteert de leidingeigenaar de relevante buisleidingen.

#### 3.3. Leidingdatabestand

Het leidingdatabestand bevat alle buisleidingdelen, met de bijbehorende leidingspecifieke parameters, die zich binnen een afstand van ten minste 1 km + 2 maal de maximale effectafstand van het interessegebied bevinden.

Beheerder	Leidingnr.	Diameter [inch]	Druk [bar]	Afstand [m] tot 1%-letaliteit	Afstand [m] tot 100%-letaliteit
Gasunie	A-803	48	80	580	220

Tabel 1. Relevante leiding

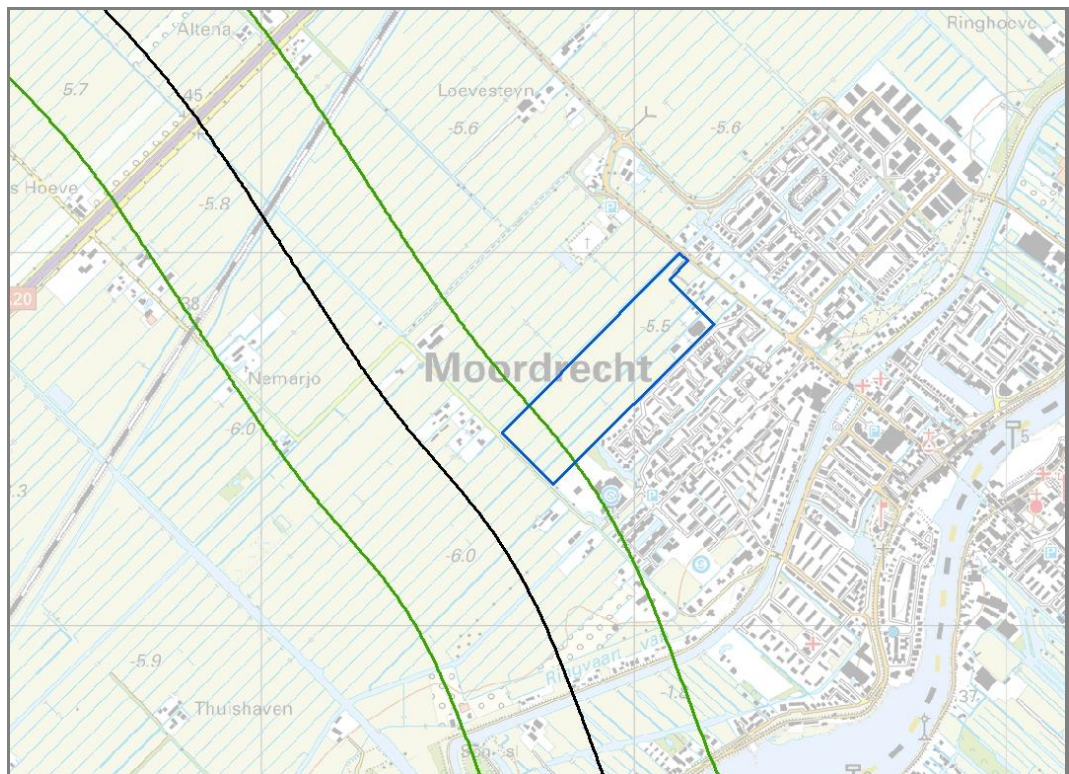
#### 3.4. Bebouwing

Voor de aanwezigheid van personen binnen het invloedsgebied van leiding A-803 is gebruik gemaakt van de gegevens die de opdrachtgever heeft geïnventariseerd voor de QRA voor leiding A-553 [4]. In de Carola-rapportage voor de toekomstige situatie zijn deze gegevens gepresenteerd.

## 4. Resultaten hogedruk aardgasleidingen

### 4.1. Plaatsgebonden risico

De berekeningen voor leiding A-803 hebben niet geleid tot een plaatsgebonden risicocontour voor de grenswaarde van  $1.0 \cdot 10^{-6}$  per jaar. Het plaatsgebonden risico vormt daarmee geen belemmering voor bestemmingsplan Brinkhorst. Figuur 1 toont de plaatsgebonden risicocontour.



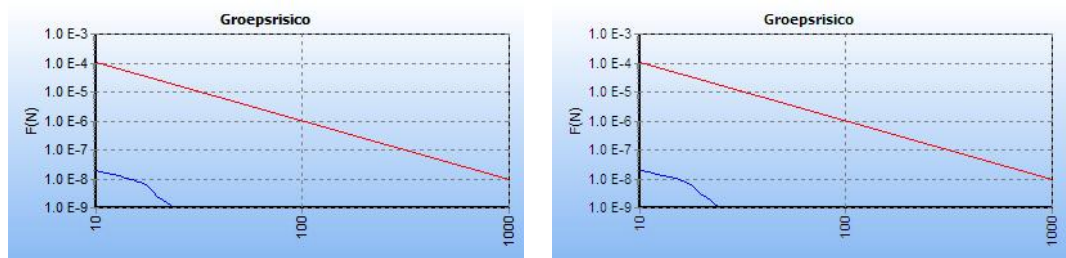
Figuur 1. Plaatsgebonden risicocontouren

- Bestemmingsplan
- PR  $10^{-8}$
- Leiding A-803

### 4.2. Groepsrisico

Figuur 2 toont het groepsrisico voor leiding A-803. Tabel 2 toont de factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde. In de tabel is aangegeven hoeveel de berekende frequentie op een bepaald aantal slachtoffers maximaal afwijkt van de oriëntatiewaarde. Een waarde van bijvoorbeeld 0.001 betekent dat het groepsrisico voor een zeker aantal slachtoffers minimaal 1000 keer kleiner is dan de oriëntatiewaarde.





Figuur 2. Groepsrisico bestaande (links) en toekomstige bebouwing (rechts)

Situatie	Factor	Bij aantal slachtoffers
Bestaand	< 0.001	14
Toekomstig	<0.001	15

Tabel 2. Groepsrisico als factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde (OW)

In bijlage 1 is het door Carola automatisch gegenereerde rapport opgenomen met daarin de gedetailleerde uitkomsten van de berekeningen voor de toekomstige situatie.

## 5. Conclusie

Bestemmingsplan Brinkhorst is gedeeltelijk gelegen binnen het invloedsgebied 100%-letaliteit van de nog aan te leggen hogedruk aardgasleiding A-803 van de Gasunie. Zowel het plaatsgebonden risico als het groepsrisico zijn daarom berekend. De belangrijkste conclusies naar aanleiding van de resultaten zijn in dit hoofdstuk benoemd.

### *Plaatsgebonden risico*

De berekeningen hebben niet geleid tot een plaatsgebonden risicocontour voor de grenswaarde van  $1.0 \cdot 10^{-6}$  per jaar. Het plaatsgebonden risico vormt daarmee geen belemmering voor bestemmingsplan Brinkhorst.

### *Groepsrisico*

De oriëntatiewaarde van het groepsrisico wordt niet overschreden. In zowel de bestaande als toekomstige situatie is het groepsrisico minimaal 1000 keer kleiner dan de oriëntatiewaarde.

### *Beperkte verantwoording*

Het groepsrisico blijft ruim onder 0.1 keer de oriëntatiewaarde. Volstaan kan worden met een beperkte verantwoording van het groepsrisico.

## Referenties

1. Ministerie VROM 2010 Besluit Externe Veiligheid Buisleidingen Stb. 2010, 686.
2. Ministerie VROM 2004 Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen Stb. 2004, 250
3. RIVM 2010 Carola versie 1.0.0.51
4. KuiperCompagnons 2013 QRA gasleiding A-553

# Bijlage 1

Carola-rapportage

Toekomstige situatie

# Inhoud

1 Inleiding .....	3
2 Invoergegevens .....	4
2.1 Interessegebied .....	4
2.2 Relevante leidingen .....	4
2.3 Populatie.....	5
3 Plaatsgebonden risico .....	8
Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor A_803 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	8
4 Groepsrisico screening .....	9
Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor A_803 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	9
5 FN curves.....	10
Figuur 5.1 FN curve voor A_803 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 70580.00 en stationing 71580.00 .....	10
6 Referenties.....	11

# 1 Inleiding

De risicostudie in dit rapport is uitgevoerd conform de door de overheid gestelde richtlijnen voor het uitvoeren van risicoanalyses aan ondergrondse gelegen hogedruk aardgastransportleidingen [1, 2, 3, 4]. De analyse is uitgevoerd met het pakket CAROLA. CAROLA is een software pakket dat in opdracht van de Nederlandse overheid is ontwikkeld, specifiek ter bepaling van het plaatsgebonden risico en groepsrisico van ondergrondse hogedruk aardgastransportleidingen.

Het plaatsgebonden risico is gedefinieerd als de kans per jaar dat een onbeschermd persoon die onafgebroken op dezelfde plaats verblijft, komt te overlijden als gevolg van een ongeval met een potentieel gevaarlijke bron. Het plaatsgebonden risico wordt weergegeven door middel van contouren met een gelijke risicowaarde op een kaart.

Het groepsrisico voor buisleidingen is gedefinieerd als de frequentie per jaar per kilometer leiding dat een groep van tenminste tien personen komt te overlijden als gevolg van een ongeval met die buisleiding, waarbij een gevaarlijke stof betrokken is. Het groepsrisico wordt weergegeven in een FN-curve, een dubbel logaritmische grafiek waarbij op de horizontale as het aantal doden (N) wordt gegeven en op de verticale as de cumulatieve frequentie (F) van tenminste N doden.

Om te bepalen of de berekende risico's acceptabel zijn wordt getoetst aan de normen zoals die zijn vastgelegd in het Besluit Externe Veiligheid Buisleidingen.

Voor het plaatsgebonden risico geldt dat er zich geen (geprojecteerde) kwetsbare objecten mogen bevinden binnen de plaatsgebonden risico contour van  $10^{-6}$  per jaar. Voor (geprojecteerde) beperkt kwetsbare objecten geldt het  $10^{-6}$  per jaar PR criterium als richtwaarde.

Het groepsrisico is voorzien van een oriëntatiewaarde, die voor buisleidingen gesteld is op  $F \cdot N^2 < 10^{-2}$  per jaar per km leiding, waarin F de frequentie per jaar is met N of meer dodelijke slachtoffers. Daarnaast geldt een verantwoordingsplicht, waarbij het bevoegd gezag verplicht wordt gesteld om advies in te winnen bij hulpverleningsdiensten omtrent aspecten als hulpverlening en zelfredzaamheid. Laatstgenoemde aspecten, en daarmee de verantwoordingsplicht, worden in dit rapport niet geadresseerd.

## 2 Invoergegevens

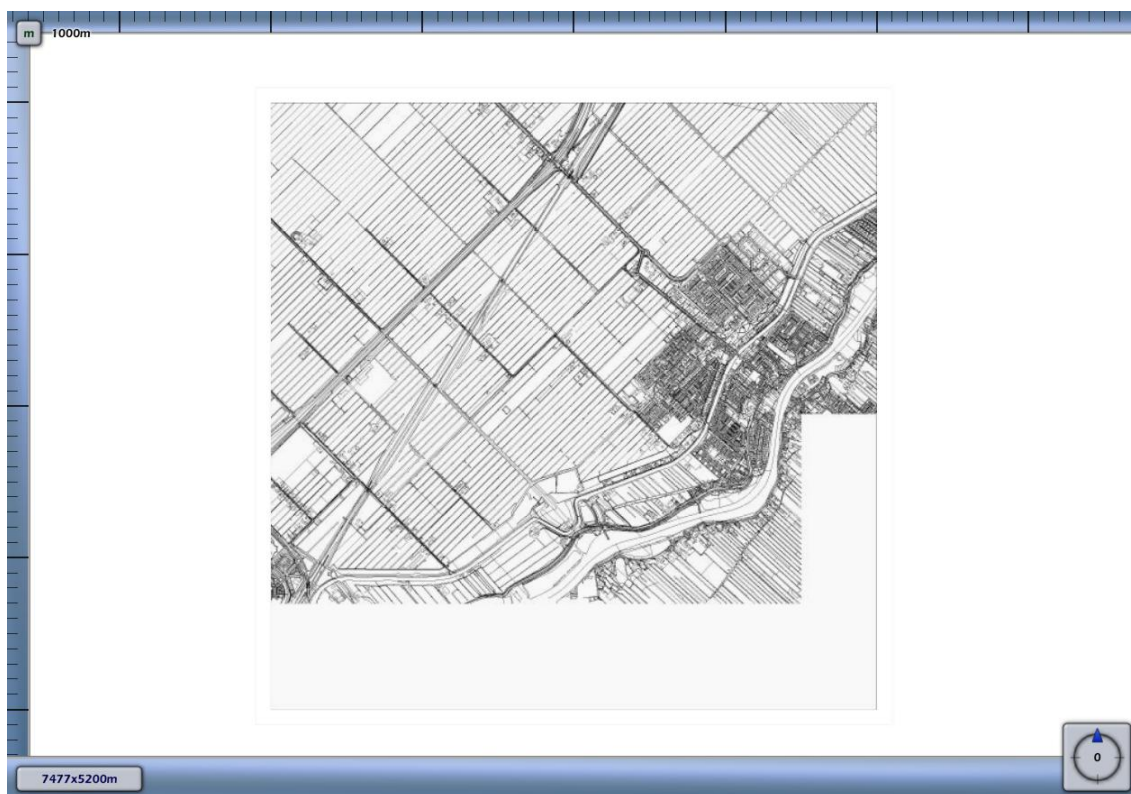
De risicoberekeningen die in dit rapport zijn beschreven zijn uitgevoerd met CAROLA versie 1.0.0.51. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.2. De berekeningen zijn uitgevoerd op 09-08-2013. Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Ypenburg.

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

### 2.1 Interessegebied

Het interessegebied is weergegeven in figuur 2.1.

**Figuur 2.1 Interessegebied voor de uitgevoerde risicoberekeningen**

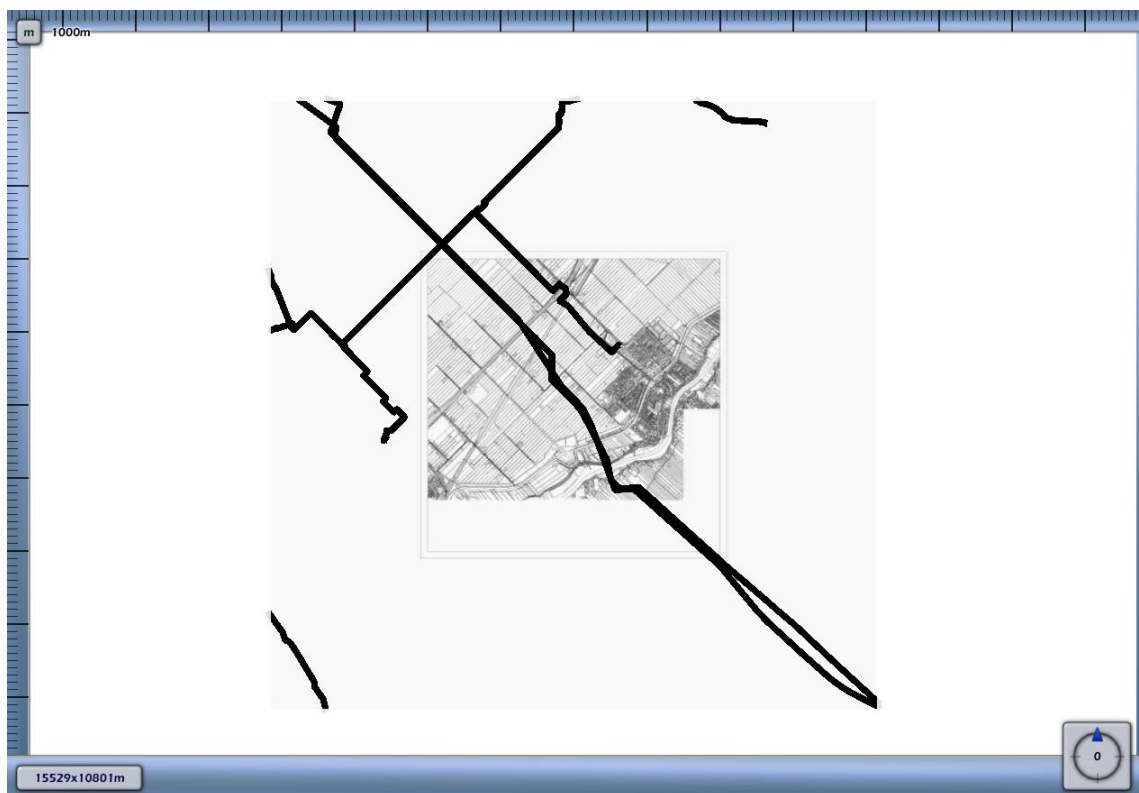


### 2.2 Relevante leidingen

Op basis van het gespecificeerde interessegebied zijn de volgende aardgastransportleidingen meegenomen in de risicostudie. Alleen de gearceerd weergegeven leiding wordt in deze bijlage behandeld. De overige leidingen zijn reeds beschouwd in de rapportage QRA gasleiding A-553 [5]. Voor de in de tabel opgenomen leidingen zijn geen risicomitigerende maatregelen verdisconteerd in de bijbehorende risicoberekeningen. De leidingen zijn gevisualiseerd in figuur 2.2.

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	A_803	1219.00	79.90	30-07-2013
N.V. Nederlandse Gasunie	A-518	762.00	66.20	30-07-2013
N.V. Nederlandse Gasunie	A-553	914.00	66.20	30-07-2013
N.V. Nederlandse Gasunie	W-501-03	219.10	40.00	30-07-2013
N.V. Nederlandse Gasunie	W-521-01	323.90	40.00	30-07-2013
N.V. Nederlandse Gasunie	W-521-18	168.30	40.00	30-07-2013
N.V. Nederlandse Gasunie	W-521-25	114.30	40.00	30-07-2013
N.V. Nederlandse Gasunie	W-521-29	219.10	40.00	30-07-2013

**Figuur 2.2 Buisleidingen aanwezig in de omgeving van het interessegebied**



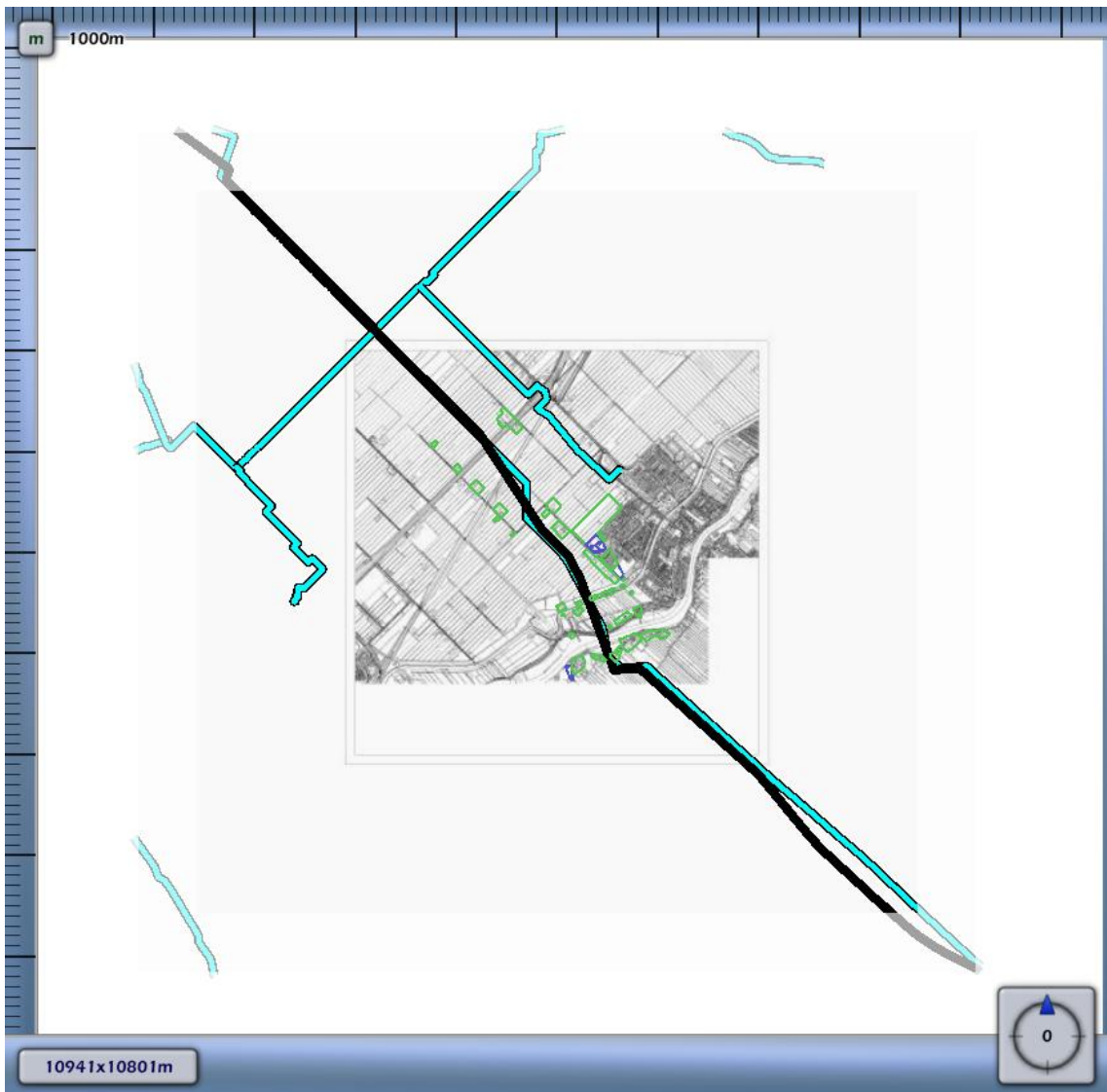
### 2.3 Populatie







Voor de bepaling van het groepsrisico is het van belang dat de populatie rondom de aardgastransportleidingen wordt geïnventariseerd. De relevante populatie is weergegeven in figuur 2.3. De percentages in de kolom "Percentages Personen" in onderstaande tabel hebben achtereenvolgens de betekenis:

- % aanwezig gedurende de dagperiode/
- % aanwezig gedurende de nachtperiode/
- % buiten gedurende de dagperiode/
- % buiten gedurende de nachtperiode/
- % overdag aanwezig gedurende het jaar/
- % 's nachts aanwezig gedurende het jaar.



<b>Label</b>	<b>Type</b>	<b>Aantal</b>	<b>Percentage Personen</b>
N_nieuw woongebied	Wonen	924.0	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
1_wonen	Wonen	14.4	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
2_wonen	Wonen	4.8	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
3_wonen	Wonen	12.0	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
4_wonen	Wonen	2.4	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
5_wonen	Wonen	2.4	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
6_wonen	Wonen	4.8	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
7_wonen	Wonen	7.2	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
8_wonen	Wonen	2.4	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
0_wonen	Wonen	2.4	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
10_wonen	Wonen	7.2	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
11_wonen	Wonen	2.4	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
12_wonen	Wonen	2.4	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
13_wonen	Wonen	2.4	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
14a_recreatie (buitensport)	Werken	12.5	100/ 0/ 95/ 19/ 100/ 100
14b_clubhuis	Werken	220.0	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
15_wonen	Wonen	21.6	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
16_wonen	Wonen	9.6	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
17_wonen	Wonen	2.4	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
18_wonen	Wonen	36.0	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
19_wonen	Wonen	21.6	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
20_wonen	Wonen	48.0	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
21_wonen	Wonen	16.8	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
22_wonen	Wonen	3.4	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
23_wonen	Wonen	9.6	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
24_wonen	Wonen	26.4	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
25_wonen	Wonen	7.2	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
26_wonen	Wonen	2.4	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
27_wonen	Wonen	4.8	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
28_recreatie (buitensport)	Werken	20.0	100/ 0/ 95/ 19/ 100/ 100
29_wonen	Wonen	122.4	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
30_wonen	Wonen	19.2	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
31_maatschappelijk	Werken	2141.0	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
32a_recreatie (buitensport)	Werken	33.8	100/ 0/ 95/ 19/ 100/ 100
32b_clubhuis	Werken	527.0	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
33_wonen	Wonen	16.8	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100

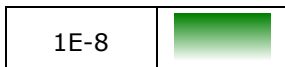
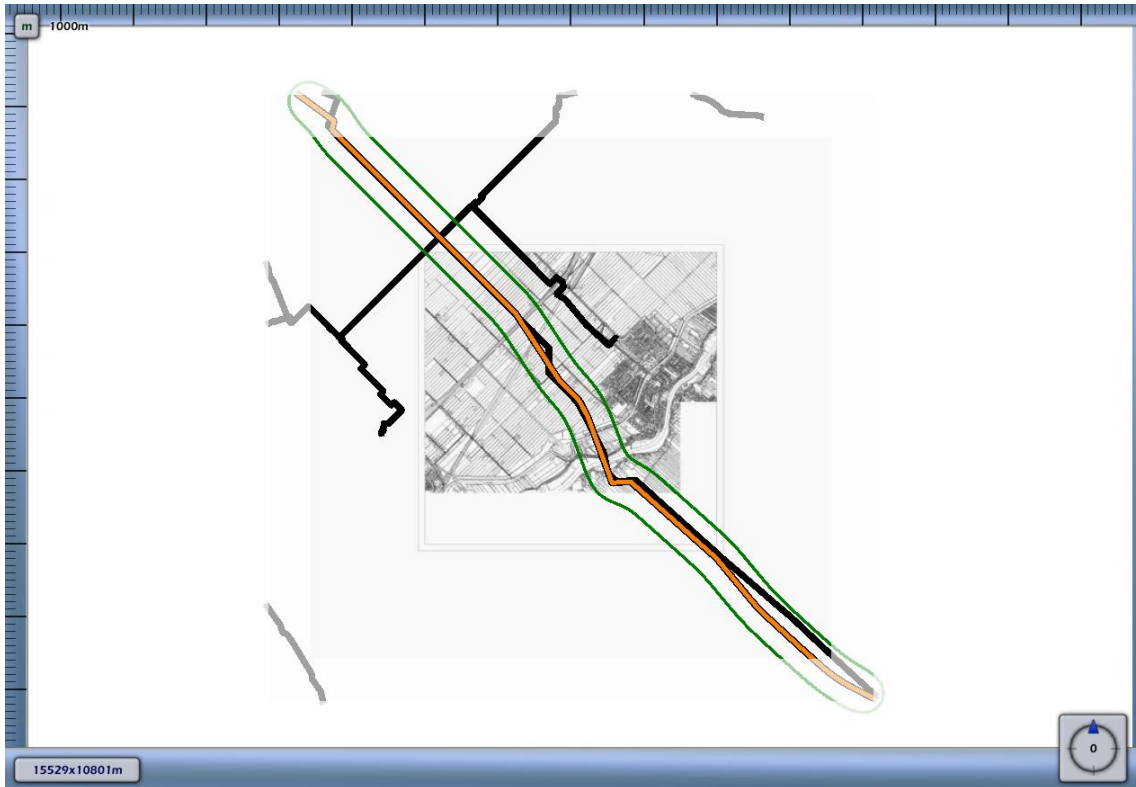


Populatietype	Polygoonpunten	Populatiepolygoon
Wonen		
Werken		
Evenement		

### 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.

**Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor A\_803 van N.V. Nederlandse Gasunie**

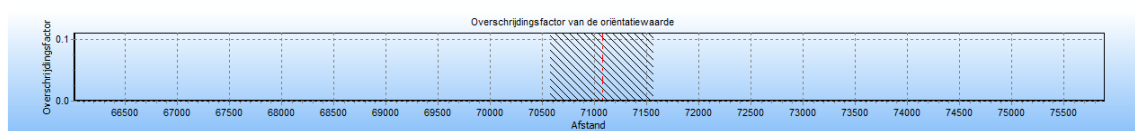


## 4 Groepsrisico screening

Om in één oogopslag een indruk te krijgen van het groepsrisico wordt het groepsrisico gescreend alvorens voor specifieke segmenten FN-curves te visualiseren. Voor elk van de leidingen wordt per stationing de overschrijdingsfactor van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico weergegeven. Deze is berekend door rondom elk punt op de leiding één kilometer segment te kiezen die gecentreerd ligt ten opzichte van dit punt. Voor deze kilometer leiding is een FN-curve berekend en voor deze FN-curve de overschrijdingsfactor.

De overschrijdingsfactor is de verhouding tussen de FN-curve en de oriëntatiewaarde. Daarmee is de overschrijdingsfactor een maat die aangeeft in hoeverre de oriëntatiewaarde wordt genaderd of overschreden. Een overschrijdingsfactor kleiner dan 1 geeft aan dat de FN-curve onder de oriëntatiewaarde blijft. Bij een waarde van 1 zal de FN-curve de oriëntatiewaarde raken. Bij een waarde groter dan 1 wordt de oriëntatiewaarde overschreden.

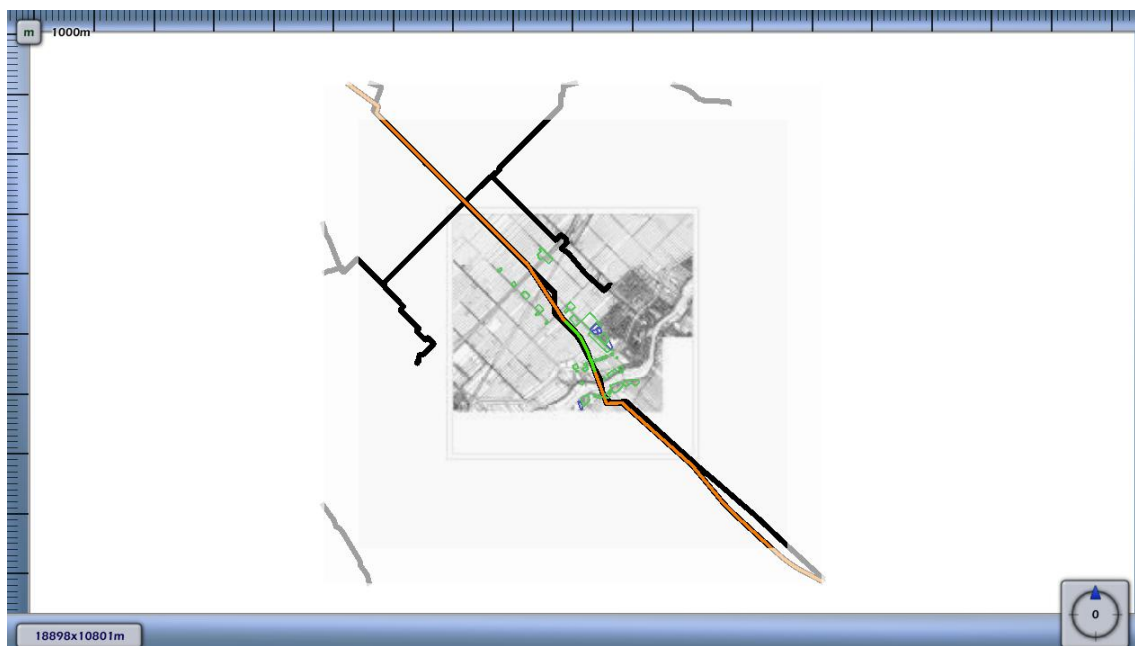
**Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor A\_803 van N.V. Nederlandse Gasunie**



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 15 slachtoffers en een frequentie van  $1.10E-008$ .

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan  $2.296E-004$  en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 70580.00 en stationing 71580.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.1.

**Figuur 4.2 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor A\_803 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.

**Figuur 5.1 FN curve voor A\_803 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 70580.00 en stationing 71580.00**



## 6 Referenties

- [1] Risicomethodiek aardgastransportleidingen. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. Brief 390/06 CEV Lah/pbz-1191. 6 november 2006.
- [2] Risicomethodiek aardgastransportleidingen. Ministerie van VROM. Brief 2006.334302. 7 december 2006.
- [3] Laheij GMH, Vliet AAC van, Kooi ES. Achtergronden bij de vervanging van zoneringafstanden hogedruk aardgastransportleidingen van de N.V. Nederlandse Gasunie. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. RIVM-rapport 620121001/2008. 2008.
- [4] M. Gielisse, M.T. Dröge, G.R. Kuik. Risicoanalyse aardgastransportleidingen. N.V. Nederlandse Gasunie. DEI 2008.R.0939. 2008.
- [5] KuiperCompagnons, QRA gasleiding A-553. 2013.