

## **Externe veiligheid aardgasleiding**

### **Bestemmingsplan Reeuwijkse Hout te Reeuwijk**

Project : 142787  
Datum : 21 november 2014  
Auteurs : B.S. van Holten  
          ing. A.J.H. Schulenberg

---

Opdrachtgever:  
Green Reeuwijkse Hout B.V.  
T.a.v. H. van Nieuwenhuijze  
Postbus 371  
2400 AJ Alpen aan den Rijn

## Inhoudsopgave

<b>Voorwoord</b> .....	<b>2</b>
<b>1. Inleiding</b> .....	<b>2</b>
<b>2. Uitgangspunten risicoberekening</b> .....	<b>3</b>
2.1. Carola rekenprogramma .....	3
2.2. Interessegebied.....	3
2.3. Leidingdatabestand.....	3
2.4. Aanwezigheid personen.....	4
<b>3. Resultaten</b> .....	<b>5</b>
3.1. Plaatsgebonden risico .....	5
3.2. Groepsrisico .....	5
<b>4. Conclusie</b> .....	<b>8</b>
<b>Bijlage 1. Bebouwing</b> .....	<b>10</b>
<b>Bijlage 2. Normstelling externe veiligheid</b> .....	<b>13</b>
<b>Bijlage 3. Carola-rapportage</b> .....	<b>18</b>

## Voorwoord

Dit rapport wordt een technisch document genoemd omdat het is opgesteld voor de vakspecialist opdat die het resultaat van de risicoberekeningen kan beoordelen en desgewenst verifiëren op de juistheid van het resultaat. De technische rapportage legt dus alleen inhoudelijk verantwoording af door te beschrijven hoe het resultaat tot stand is gekomen. De uitkomsten van deze risicoberekeningen gebruikt het bevoegd gezag voor de verantwoording van het groepsrisico zoals dit is vastgelegd in het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb).

## 1. Inleiding

Green Reeuwijkse Hout BV is bezig met de ontwikkeling van Parq Green te Reeuwijk. Een recreatiepark met waterlodges, woningen en villa's. In het noorden van het park is men voornemens een centrale voorzieningengebouw te realiseren. Dit gebouw bevat onder andere de receptie, een restaurant, het zwembad en een wellnesscentre. De beoogde locatie ligt binnen het invloedsgebied en de 100%-letaliteitsgrens van de hogedruk aardgasleiding W-501-01 van de Gasunie. In dit rapport worden de onderbouwing en de resultaten van de risicoberekeningen voor de aardgasleiding gepresenteerd.

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

## 2. Uitgangspunten risicoberekening

### 2.1. Carola rekenprogramma

Het risico is berekend met Carola versie 1.0.0.52, parameterbestand versie 1.3; het oorgeschreven rekenprogramma ter bepaling van de EV-risico's van hogedruk aardgasleidingen [3]. Om de berekening te kunnen uitvoeren zijn de volgende gegevens verzameld:

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

### 2.2. Interessegebied

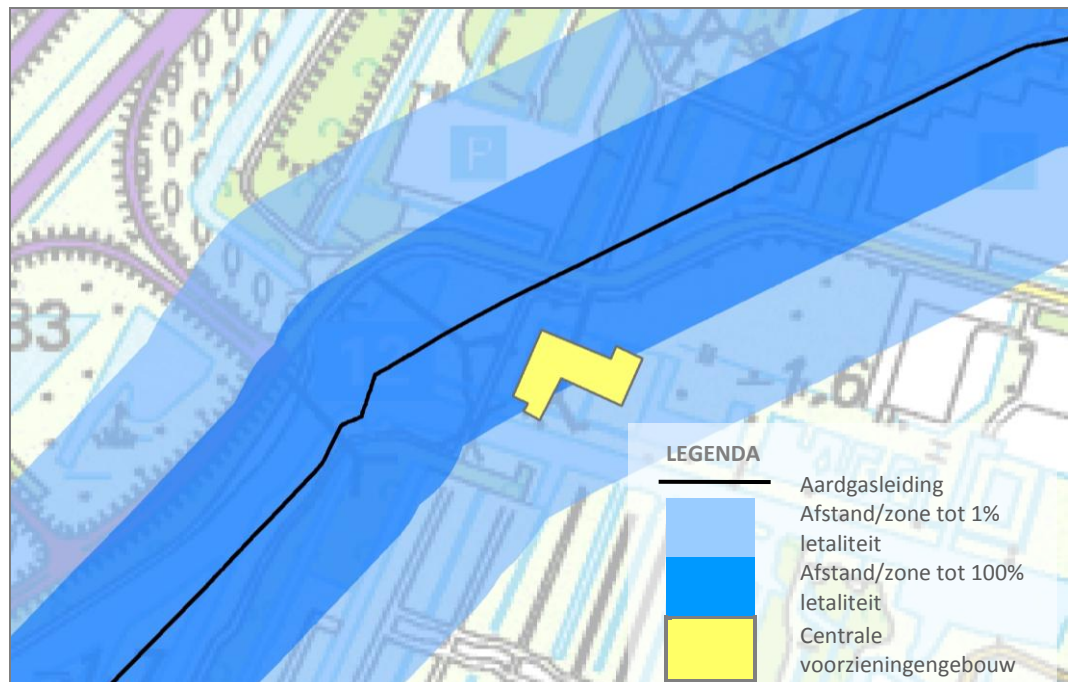
Het interessegebied is het geprojecteerde gebied van de ruimtelijke ontwikkeling dat binnen het invloedsgebied van de aardgasleiding ligt, of waar een aanpassing van een bestaande of nieuwe buisleiding gepland is. Met behulp van het interessegebied selecteert de leidingeigenaar de relevante buisleidingen. In deze studie is het interessegebied het centrale voorzieningengebouw. Het pand is getoond in figuur 1.

### 2.3. Leidingdatabestand

Het leidingdatabestand bevat alle buisleidingdelen, met de bijbehorende leidingspecifieke parameters, die zich binnen een afstand van tenminste 1 km + 2 maal de maximale effectafstand van het interessegebied bevinden. Alleen de voor het bestemmingsplan relevante leiding is getoond in tabel 1. De ligging van de leiding ten opzichte van het plangebied is getoond in figuur 1.

Beheerder	Leidingnr.	Diameter [inch]	Druk [bar]	Afstand [m] tot 1% letaliteit	Afstand [m] tot 100% letaliteit
Gasunie	W-501-01	12	40	140	70

Tabel 1. Relevante leiding



Figuur 1. Ligging aardgasleiding W-501-01 en plangebied

#### **2.4. Aanwezigheid personen**

Voor de inventarisatie van personen is gebruik gemaakt van de BAG-viewer en kentallen die voor het type bebouwing (woning, kantoor, winkel, e.d.) gangbaar is [6, 7]. Gegevens over te verwachten aantallen personen in het voorzieningengebouw zijn aangeleverd door de opdrachtgever.

In bijlage 1 is een gedetailleerd overzicht van de gebieden en aantallen personen opgenomen.





### 3. Resultaten

#### 3.1. Plaatsgebonden risico

De berekeningen voor leiding W-501-01 hebben niet geleid tot een plaatsgebonden risicocontour bij het plangebied voor de grenswaarde van  $1.0 \cdot 10^{-6}$ . Het plaatsgebonden risico van deze leiding vormt daarmee geen belemmering voor de realisatie van het centrale voorzieningengebouw. Figuur 2 toont de ligging van de plaatsgebonden risicocontouren  $1.0 \cdot 10^{-7}$  en  $1.0 \cdot 10^{-8}$ .



Figuur 2. Plaatsgebonden risicocontouren, met leiding in het zwart

	Leiding W-501-01
	Plaatsgebonden risicocontour $10^{-7}$
	Plaatsgebonden risicocontour $10^{-8}$
	Plangebied

#### 3.2. Groepsrisico

Het groepsrisico is gedefinieerd voor een kilometer leidinglengte. De door het rekenprogramma bepaalde kilometer leiding met het hoogste groepsrisico is in deze situatie op ongeveer 300 m zuidelijk van het plangebied gelegen. Het invloedsgebied van de leiding reikt tot 140 m, waardoor het plangebied geen invloed heeft op het groepsrisico van deze kilometer leiding (of andersom). Om de invloed van het planvoornemen op het groepsrisico zichtbaar te maken, is gekozen voor de kilometer leiding waarop het plangebied nog invloed heeft (stationing 6160 – 7160<sup>1</sup>). Beide situaties worden getoond in figuur 3.

<sup>1</sup> De stationing is de lengte van de leiding in meters vanaf het beginpunt van de leiding zoals de Gasunie die heeft vastgelegd (gedefinieerd)



Figuur 3. Kilometer hoogste groepsrisico (links, stationing 6420-7420) en gekozen kilometer (rechts, stationing 6160-7160), groen weergegeven

Figuur 4 toont de groepsrisicocurve, tabel 2 toont het groepsrisico als fractie van de oriëntatiewaarde. In de tabel is aangegeven hoeveel de berekende kans op een bepaald aantal slachtoffers minimaal afwijkt van de oriëntatiewaarde. Een waarde van bijvoorbeeld 0.034 betekent dat het groepsrisico voor een zeker aantal slachtoffers 29 keer kleiner is dan de oriëntatiewaarde.



Figuur 4. Groepsrisico huidige situatie, stationing 6160 - 7160



Figuur 5. Groepsrisico toekomstige situatie, stationing 6160 - 7160

Situatie	Fractie	Bij aantal slachtoffers
Huidig	0.027	58
Toekomstig	0.034	58

Tabel 2. Groepsrisico leiding W-501-01 als fractie van de oriëntatiewaarde

Uit de bovenstaande figuur en tabel blijkt dat het groepsrisico ruim onder de oriëntatiewaarde ligt. Door de ontwikkeling van het centrale voorzieningengebouw is er een lichte toename van het groepsrisico. Bijlage 3 bevat de door Carola automatisch gegenereerde rapportage. Daarin wordt voor de toekomstige situatie de kilometer met hoogste groepsrisico beschouwd. Voor die kilometer is het groepsrisico 0.055 keer de oriëntatiewaarde.



## 4. Conclusie

Het plangebied van het bestemmingsplan Reeuwijkse Hout in de gemeente Bodegraven-Reeuwijk is gelegen binnen de 100%-letaliteitsgrens en het invloedsgebied van de hogedruk aardgasleiding W-501-01 van de Gasunie. Zowel het plaatsgebonden risico als het groepsrisico zijn daarom berekend. De belangrijkste conclusies naar aanleiding van de resultaten worden in dit hoofdstuk benoemd.

### *Plaatsgebonden risico*

De berekeningen voor leiding W-501-01 laten zien dat het plaatsgebonden risico kleiner is dan de grenswaarde van  $1.0 \cdot 10^{-6}$ . Het plaatsgebonden risico van deze leiding vormt daarmee geen belemmering voor het bestemmingsplan Reeuwijkse Hout.

### *Groepsrisico*

De oriëntatiewaarde van het groepsrisico wordt niet overschreden. Het groepsrisico voor leiding W-501-01 is minimaal 37 keer kleiner dan de oriëntatiewaarde. Door het plangebied Reeuwijkse Hout neemt het groepsrisico toe tot 29 keer kleiner dan de oriëntatiewaarde.

Omdat het groepsrisico kleiner is dan 0.1 maal (10 keer) de oriëntatiewaarde kan, conform art. 12 lid 3 Bevb, worden volstaan met een beperkte verantwoording van het groepsrisico. In een beperkte verantwoording van het groepsrisico komen vier zaken aan de orde in de afweging bij de planbesluit; namelijk:

1. De personendichtheid in het invloedsgebied van de buisleidingen.
2. De hoogte van het groepsrisico.
3. De bestrijdbaarheid van een ramp.
4. De zelfredzaamheid tijdens de ontwikkeling van de ramp.

## 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 1.0.0.52
4. AVIV 2012 Bijlage 1 van: Technische rapportage groepsrisico bijlage bij  
groepsrisicoverantwoording Herziening bestemmingsplan De Draai
5. VROM 2007 Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico  
Versie 1.0 november 2007
6. Oranjewoud 2013 Groepsrisico en het inventariseren van personenaantallen revisie  
4.2 november 2013
7. Ministerie I&M 2014 <http://bagviewer.geodan.nl/>  
Kadaster

## Bijlage 1. Bebouwing

In de omgeving van het plangebied is binnen het invloedsgebied van de aardgasleiding bevolking geïnventariseerd. Gebruik is gemaakt van de BAG-viewer om de functies en het aantal bvo's te bepalen [7].

Er is onderscheid gemaakt in een situatie dag en nacht. Voor het percentage binnen en buiten verblijvende personen zijn de standaard Carola-waarden gehanteerd (overdag 7% buiten, 's nachts 1%). De gebieden worden getoond in figuur 6. Vlak ID 22 betreft het centrale voorzieningengebouw.

De volgende kengetallen zijn gehanteerd [6]:

- Woningen, 2.4 personen, 50% dag en 100% 's nachts aanwezig
- Kantoor, 1 persoon per 30 m<sup>2</sup> bvo, alleen overdag aanwezig
- Bijeenkomst, 1 persoon per 30 m<sup>2</sup> bvo, alleen overdag aanwezig
- Winkel, 1 persoon per 30 m<sup>2</sup> bvo, alleen overdag aanwezig
- Industrie, 1 persoon per 100 m<sup>2</sup> bvo, alleen overdag aanwezig
- Sport, 1 persoon per 15 m<sup>2</sup> bvo, alleen overdag aanwezig
- Overig, 1 persoon per 30 m<sup>2</sup> bvo, alleen overdag aanwezig
- Sportvelden, 25 personen per hectare, alleen overdag aanwezig en 100% buiten
- Recreatiehuisje, 3 personen, overdag en 's nachts aanwezig



Figuur 6. Bevolkingsgebieden

Vlak ID	Aantal dag	Aantal nacht	Toelichting
1	108	0	1620 m <sup>2</sup> bvo sportfunctie
2	102	0	3068 m <sup>2</sup> bvo kantoor
3	88	0	1310 m <sup>2</sup> bvo sport
4	32	0	480 m <sup>2</sup> bvo sport

Vlak ID	Aantal dag	Aantal nacht	Toelichting
5	1	2	1 woning
6	103	0	2260 m <sup>2</sup> bvo kantoor, 830 m <sup>2</sup> overig
7	415	0	5979 m <sup>2</sup> bvo kantoor, 6467 m <sup>2</sup> overig
8	57	2	1 woning, 480 m <sup>2</sup> bvo kantoor, 530 m <sup>2</sup> sport, 450 m <sup>2</sup> industrie
9	55	0	570 m <sup>2</sup> bvo sport en +/- 500 m <sup>2</sup> bijeenkomst
10	0	0	sportvelden 25 p/ha
11	48	86	woningen
12	10	19	8 woningen
13	67	0	+/- 2000 m <sup>2</sup> winkel
14	7	14	6 woningen
15	13	0	388 m <sup>2</sup> bijeenkomst
16	2	5	2 woningen
17	141	141	47 recreatiehuisjes
18	54	54	18 recreatiehuisjes
19	48	48	16 recreatiehuisjes
20	50	0	Voorzieningen
21	0	18	6 recreatiehuisjes
22LS	235	141	Toekomstige bebouwing, continu aanwezig.
22HS	134	134	Toekomstige bebouwing, aanwezig gedurende 12 weken per jaar
23	19	0	570 m <sup>2</sup> bvo bijeenkomst

Tabel 3. Gegevens bevolking

Gebied 22 betreft het centrale voorzieningengebouw. De aanwezigheid volgens opgave van Reeuwijkse Hout BV wordt getoond in tabel 4.

In gebied 22LS is de aanwezigheid opgenomen voor het laagseizoen. Deze zijn continu aanwezig. In gebied 22HS zijn de personen opgenomen voor het hoogseizoen aanvullend op gebied 22. Aangenomen is dat deze personen 12 weken per jaar aanwezig zijn (ingevoerd als bevolkingstype evenement). Voor bevolkingstype evenement is het in het rekenprogramma Carola niet mogelijk onderscheid te maken in aantallen personen overdag en 's nachts. Daarom is gekozen voor een gemiddelde aanwezigheid over de dag en nacht. Het verschil tussen het hoog- en laagseizoen is volgens opgave van de opdrachtgever: Overdag 180 en 's avonds/'s nachts) 87 personen. Dit is bij elkaar opgeteld en gedeeld door 2.

Het rekenprogramma kent alleen de situaties dag en nacht, de aanwezig van de avond is toegekend aan de nacht.

	Hoogseizoen (12 weken / jaar)	Laag seizoen (40 weken / jaar)	Overdag (8.00 - 17.00 uur)	Avond (17.00 - 23.00 uur)	Nacht (12.00 - 8.00 uur)	Overdag HS	Overdag LS	Avond HS	Avond LS	Nacht HS	Nacht LS
<i>entree / receptie</i>	30	15	100%	50%	1%	30	15	15	8	1	1
<i>horeca</i>	100	50	100%	50%	0%	100	50	50	25	0	0
<i>detailhandel</i>	25	15	100%	50%	0%	25	15	13	8	0	0
<i>zwembad</i>	100	35	100%	30%	0%	100	35	30	11	0	0
<i>spa &amp; wellness</i>	80	60	100%	75%	0%	80	60	60	45	0	0
<i>fitness</i>	80	60	100%	75%	0%	80	60	60	45	0	0
<i>Totaal</i>	415	235				415	235	228	141	1	1

Tabel 4. Opgave aanwezigheid personen in centrale voorzieningengebouw

## Bijlage 2. Normstelling externe veiligheid

### 1.1. Risicobenadering

Het transport van gevaarlijke stoffen door buisleidingen brengt risico's met zich mee door de mogelijkheid dat bij een leidingbreuk gas kan vrijkomen. Het risico voor personen die verblijven in de omgeving wordt gevat onder het begrip externe veiligheid. Voor de externe veiligheidsrisico's door aardgastransportleidingen is de relevante wetgeving vastgelegd in het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) dat sinds 1 januari 2011 van kracht is [1].

Een combinatie van verschillende aspecten is bepalend voor het risiconiveau voor specifieke tracés van buisleidingen:

- onder andere de maximale werkdruk, diameter, wanddikte, staalkwaliteit en diepteligging van de leiding
- het aantal mensen langs de route, dat bepalend is voor het mogelijk aantal dodelijke slachtoffers.

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 het risico op een plaats nabij een buisleiding, uitgedrukt als de kans per jaar dat een persoon die onafgebroken en onbeschermd op die bepaalde plaats zou verblijven, overlijdt als gevolg van een ongewoon voorval met die buisleiding. 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 gegeven deze afstand tussen de activiteit en kwetsbare functies er als gevolg van een ongeval een groot aantal slachtoffers kan vallen, doordat er een grote groep personen blootgesteld wordt.

### 1.2. Plaatsgebonden risico

In het kader van de risicobenadering moet de vraag worden beantwoord of er sprake is van een relatief hoog risico. Afhankelijk van de kenmerken van de buisleiding en de specifieke gevaren voor de omgeving, kan een zekere scheiding tussen buisleidingen en werk- en woongebieden gewenst zijn. Bij deze vraagstelling worden de risiconormen gehanteerd, die door de rijksoverheid zijn vastgesteld. Voor nieuwe buisleidingen wordt in het Bevb de eis opgenomen dat deze zodanig aangelegd moeten worden conform de best beschikbare technieken dat de PR  $10^{-6}$  contour binnen de belemmeringsstrook komt te liggen. Deze plicht rust op de exploitant van de leiding. Deze eis geldt ook als een bestaande leiding wordt vervangen. Zo wordt deze strenge norm voor het plaatsgebonden risico van toepassing op nieuwe situaties. Het ontstaan van nieuwe knelpunten wordt daarmee voorkomen en het ruimtebeslag van nieuwe buisleidingen wordt beperkt tot de belemmeringsstrook.

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<sup>-6</sup> 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].

**Kwetsbaar object:**

- a. woningen, woonschepen en woonwagens, niet zijnde woningen, woonschepen en woonwagens als aangeduid onder beperkt kwetsbare objecten onder a.
- b. gebouwen bestemd voor het verblijf, al dan niet gedurende een gedeelte van de dag, van minderjarigen, ouderen, zieken of gehandicapten, zoals:
  - 1°. ziekenhuizen, bejaardenhuizen en verpleeghuizen;
  - 2°. scholen;
  - 3°. gebouwen of gedeelten daarvan, bestemd voor dagopvang van minderjarigen;
- c. gebouwen waarin grote aantallen personen gedurende een groot gedeelte van de dag aanwezig zijn, zoals:
  - 1°. kantoorgebouwen en hotels met een bruto vloeroppervlak van meer dan 1500 m<sup>2</sup> per object;
  - 2°. complexen waarin meer dan 5 winkels zijn gevestigd en waarvan het gezamenlijk bruto vloeroppervlak meer dan 1000 m<sup>2</sup> bedraagt en winkels met een totaal bruto vloeroppervlak van meer dan 2000 m<sup>2</sup> per object, voor zover in die complexen of in die winkels een supermarkt, hypermarkt of warenhuis is gevestigd;
- d. kampeer- en andere recreatieterreinen bestemd voor het verblijf van meer dan 50 personen gedurende meerdere aaneengesloten dagen;

**Beperkt kwetsbaar object:**

- a. 1°. verspreid liggende woningen, woonschepen en woonwagens van derden met een dichtheid van maximaal twee woningen, woonschepen en woonwagens per hectare;
- 2°. dienst- en bedrijfswoningen van derden;
- b. kantoorgebouwen, voor zover zij niet in categorie I onder c vallen;
- c. hotels en restaurants, voor zover zij niet in categorie I onder c vallen;
- d. winkels, voor zover zij niet in categorie I onder c vallen;
- e. sporthallen, zwembaden en speeltuinen;
- f. sport- en kampeertreinen en terreinen bestemd voor recreatieve doeleinden, voor zover zij niet in categorie I onder d vallen;
- g. bedrijfsgebouwen, voor zover zij niet in categorie I onder c vallen;
- h. objecten die met de onder a tot en met e en g genoemde gelijkgesteld kunnen worden uit hoofde van de gemiddelde tijd per dag gedurende welke personen daar verblijven, het aantal personen dat daarin doorgaans aanwezig is en de mogelijkheden voor zelfredzaamheid bij een ongeval, voor zover die objecten geen kwetsbare objecten zijn, en
- i. objecten met een hoge infrastructurele waarde, zoals een telefoon- of elektriciteitscentrale of een gebouw met vluchtleidingsapparatuur, voorzover die objecten wegens de aard van de gevaarlijke stoffen die bij een ongeval kunnen vrijkomen, bescherming verdienen tegen de gevolgen van dat ongeval;

<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

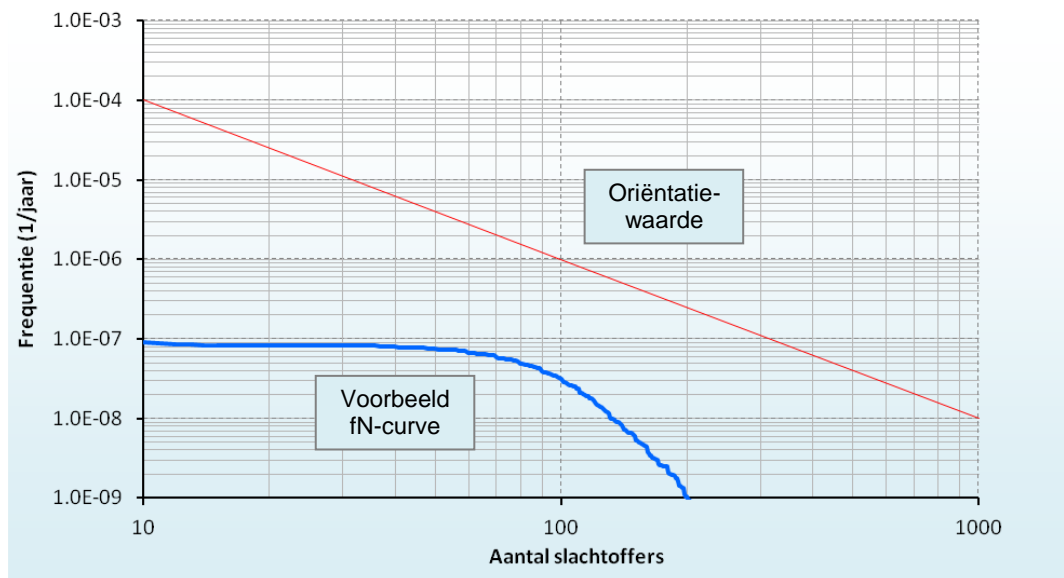
Daarnaast is in het Bevb in art.1 lid 1 onderdeel b opgenomen dat ook lintbebouwing voor zover deze loodrecht of nagenoeg loodrecht is gelegen op de contouren van het plaatsgebonden risico van een buisleiding wordt gezien als beperkt kwetsbaar object.

### 1.3. Groepsrisico

De regeling over het groepsrisico in het Bevb vertoont duidelijk overeenkomst met de regelingen in het Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen (Bevi) en de Circulaire Risiconormering Vervoer Gevaarlijke Stoffen (RnVGS). Het uitgangspunt is dat er een verplichting geldt het groepsrisico mee te wegen en te verantwoorden bij de vaststelling van een bestemmingsplan of inpassingsplan dat betrekking heeft op het invloedsgebied van een geprojecteerde of bestaande buisleiding.

#### *Oriëntatiewaarde*

De oriëntatiewaarde voor het groepsrisico is per kilometer leiding bepaald op  $10^{-2} / N^2$ , dat wil zeggen een frequentie van  $10^{-4}$  /jr voor 10 slachtoffers,  $10^{-6}$  /jr voor 100 slachtoffers, etc. en geldt vanaf het punt met 10 slachtoffers. In figuur 1 is ter illustratie van het bovenstaande een voorbeeld van een fN-curve en de oriëntatiewaarde gegeven. De oriëntatiewaarde houdt in dat het bevoegd gezag deze waarde dient te hanteren ter vergelijking, niet als harde norm. Deze vergelijking speelt een rol in de afweging of sprake is van een situatie waarbij risicoreducerende maatregelen aan de orde moeten komen, bijvoorbeeld het vergroten van de afstand tussen de buisleiding en de woonbebouwing of het beperken van de woningdichtheid in een bepaald bebouwingsgebied. De oriëntatiewaarde geldt in alle situaties als referentiewaarde dus voor zowel tracé- als omgevingsbesluiten en zowel in bestaande als nieuwe situaties.



Figuur 7. Voorbeeld groepsrisico aardgasleiding

Bij het beoordelen van het GR wordt het (lokale) bevoegd gezag de mogelijkheid geboden om gemotiveerd van de oriëntatiewaarde voor het GR af te wijken. Er moet sprake zijn van een openbare en goed inzichtelijke belangenafweging, waarin moet zijn aangegeven waarom in het specifieke geval daarvan is afgeweken. De beslissing om van de oriëntatiewaarde af te wijken is vatbaar voor beroep. Het GR wordt voor het gehele relevante gebied berekend. Door middel van bron- of ruimtelijke maatregelen kan mogelijk dat risico worden gereduceerd. Daar waar het gaat om het stellen van randvoorwaarden in de ruimtelijke ordening wordt, om het werkbaar te houden, het afwegingsgebied echter gemaximaliseerd tot de grens



waarbinnen nog 1% van de aanwezige personen overlijdt (1%-letaliteitszone). Het GR geeft voor dit gebied aan welke bebouwingsdichtheid nog acceptabel is, gelet op de voorgestelde oriëntatiewaarde. In het aangegeven gebied is bebouwing dus wel toegestaan maar is de dichtheid van bebouwing soms gelimiteerd.

#### *Verantwoording groepsrisico*

Bij de vaststelling van een bestemmingsplan gelegen binnen het invloedsgebied 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;
- 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 van art. 12 van het Bevb, stelt het bevoegde gezag het bestuur van de regionale brandweer in de gelegenheid advies uit te brengen in verband met:

- het groepsrisico;
- de mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp of zwaar ongeval;
- hulpverlening;
- 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 een bestemmingsplan 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.

---

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

In een beperkte verantwoording van het groepsrisico hoeven slechts vier zaken aan de orde te komen, namelijk:

1. De personendichtheid in het invloedsgebied van de buisleidingen.
2. De hoogte van het groepsrisico.
3. De bestrijdbaarheid.
4. De zelfredzaamheid.

Een nadere beschouwing van risicoreducerende maatregelen en ruimtelijke alternatieven met een lager groepsrisico is in dat geval niet nodig.

### **Bijlage 3. Carola-rapportage**

# Inhoud

1 Inleiding .....	2
2 Invoergegevens .....	4
2.1 Interessegebied .....	4
2.2 Relevante leidingen .....	4
2.3 Populatie.....	6
3 Plaatsgebonden risico .....	8
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 944_leiding-W-501-01-deel-1_incl verl van N.V. Nederlandse Gasunie .....	8
4 Groepsrisico screening .....	9
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 944_leiding-W-501-01-deel-1_incl verl van N.V. Nederlandse Gasunie .....	9
5 FN curves.....	10
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 944_leiding-W-501-01-deel-1_incl verl van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 6420.00 en stationing 7420.00	10
6 Referenties.....	11

# 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
<b>1 Algemene rapportgegevens</b>		
Administratieve gegevens:	Openbaar	Deels
<ul style="list-style-type: none"> <li>naam en adres van de leidingexploitant(en) (volgens Bevb)</li> <li>naam en adres van de opsteller van de QRA</li> </ul>		Nee
Reden opstellen QRA	Openbaar	Nee
Gevolgde methodiek	Openbaar	Ja
<ul style="list-style-type: none"> <li>rekenpakket met versienummer</li> <li>parameterbestand met versienummer</li> </ul>		
Peildatum QRA	Openbaar	
<ul style="list-style-type: none"> <li>datum van de berekening</li> <li>datum van aanmaak van de buisleidinggegevens</li> </ul>		Ja Nee
<b>2 Algemene beschrijving van de buisleiding(en)</b>		
Gegevens buisleiding	Openbaar	
<ul style="list-style-type: none"> <li>naam buisleiding</li> <li>diameter</li> <li>druk</li> <li>eventuele mitigerende maatregelen</li> </ul>		Ja Ja Ja Ja
Ligging van de leiding, aan de hand van kaart(en) op schaal.	Openbaar	
<ul style="list-style-type: none"> <li>leiding</li> <li>noordpijl en schaalindicatie</li> </ul>		Ja Ja
<b>3 Beschrijving omgeving</b>		
Omgevingsbebouwing en gebiedsfuncties	Openbaar	
<ul style="list-style-type: none"> <li>bestemmingsplannen al dan niet gedeeltelijk binnen de PR <math>10^{-6}</math>-contour en het invloedsgebied</li> </ul>		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	Nee
Gebruikt weerstation	Openbaar	Ja
<b>4 Beschrijving per leiding van mogelijke risico's voor de omgeving</b>		
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 20-11-2014. Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Valkenburg. De gebruikte ruweidslengte 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. Alleen van de gearceerd weergegeven leidingen overlapt het invloedsgebied het bestemmingsplan Reeuwijkse Hout. In deze bijlage worden alleen deze leidingen beschouwd.

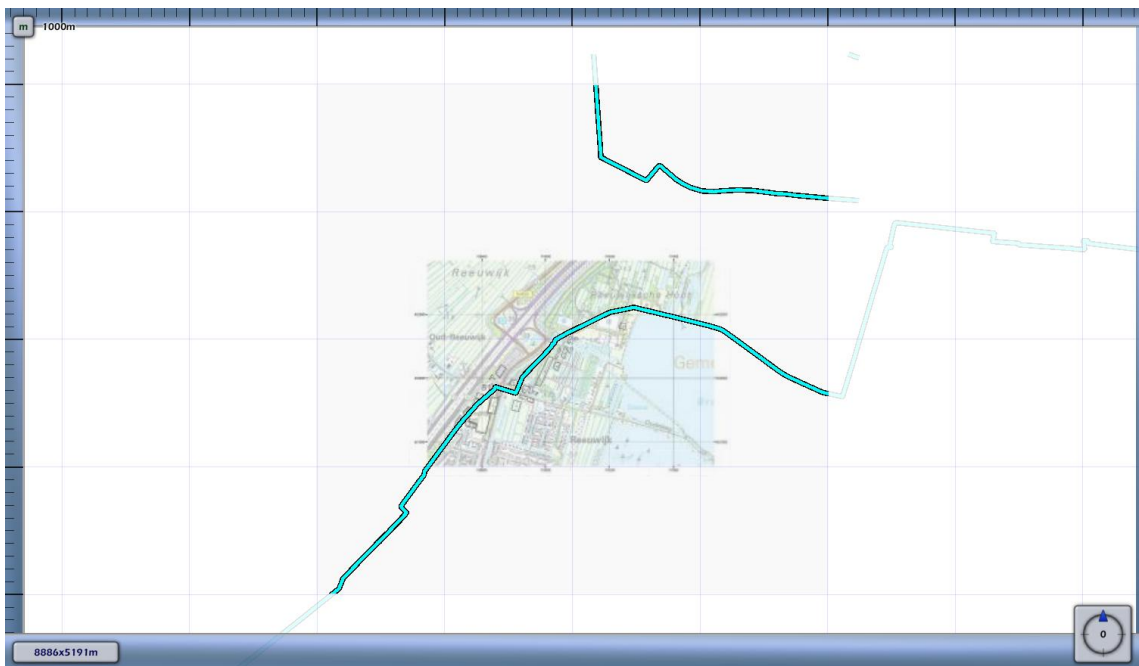
<b>Eigenaar</b>	<b>Leidingnaam</b>	<b>Diameter [mm]</b>	<b>Druk [bar]</b>	<b>Datum aanleveren gegevens</b>
N.V. Nederlandse Gasunie	943_leiding-A-515-deel-1	914.00	66.20	17-11-2014
N.V. Nederlandse Gasunie	943_leiding-W-501-01-deel-1_excl verl	316.00	40.00	17-11-2014

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	943_leiding-W-501-10-deel-1	168.30	40.00	17-11-2014
N.V. Nederlandse Gasunie	944_leiding-W-501-01-deel-1_incl verl	323.90	40.00	17-11-2014

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]. Voor de in bovenstaande tabel opgenomen leidingen zijn geen risicomitigerende maatregelen verdisconteerd in de bijbehorende risicoberekeningen.

De leidingen zijn gevisualiseerd in figuur 2.2.

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

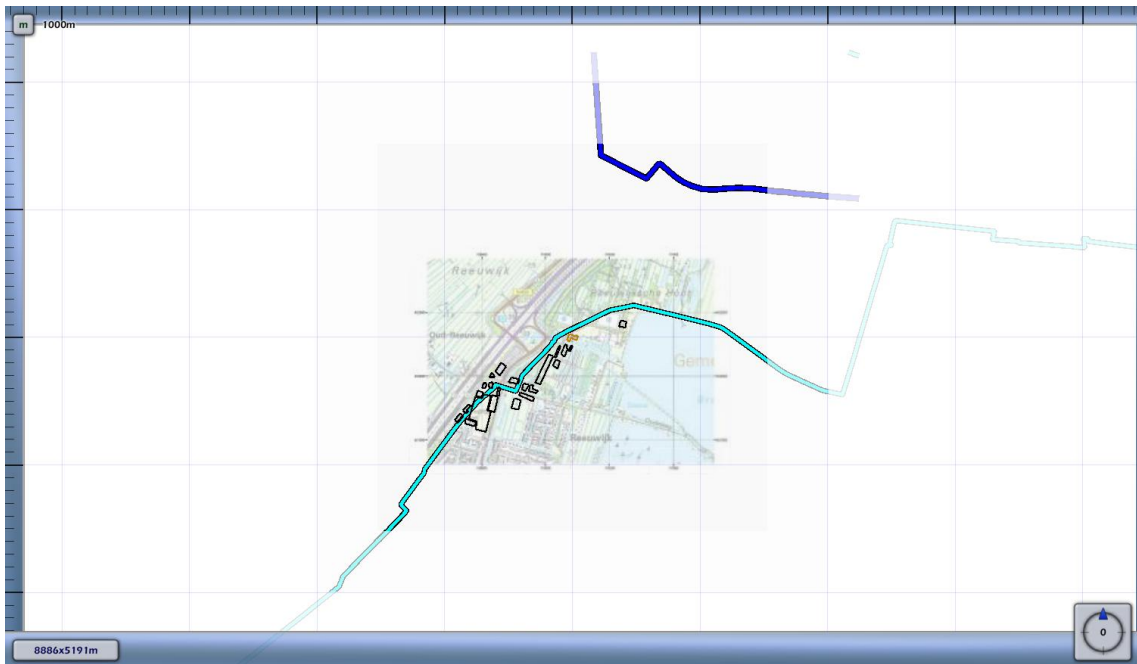




## 2.3 Populatie

De ingevoerde populatie is weergegeven in figuur 2.3. Zie bijlage 1 voor een duidelijk overzicht van bevolkingsgebieden.

**Figuur 2.3** Bevolking meegenomen in de risicoberekeningen



Populatietype	Polygoonpunten	Populatiepolygoon
Wonen		
Werken		
Evenement		

### Populatiepolygonen

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.

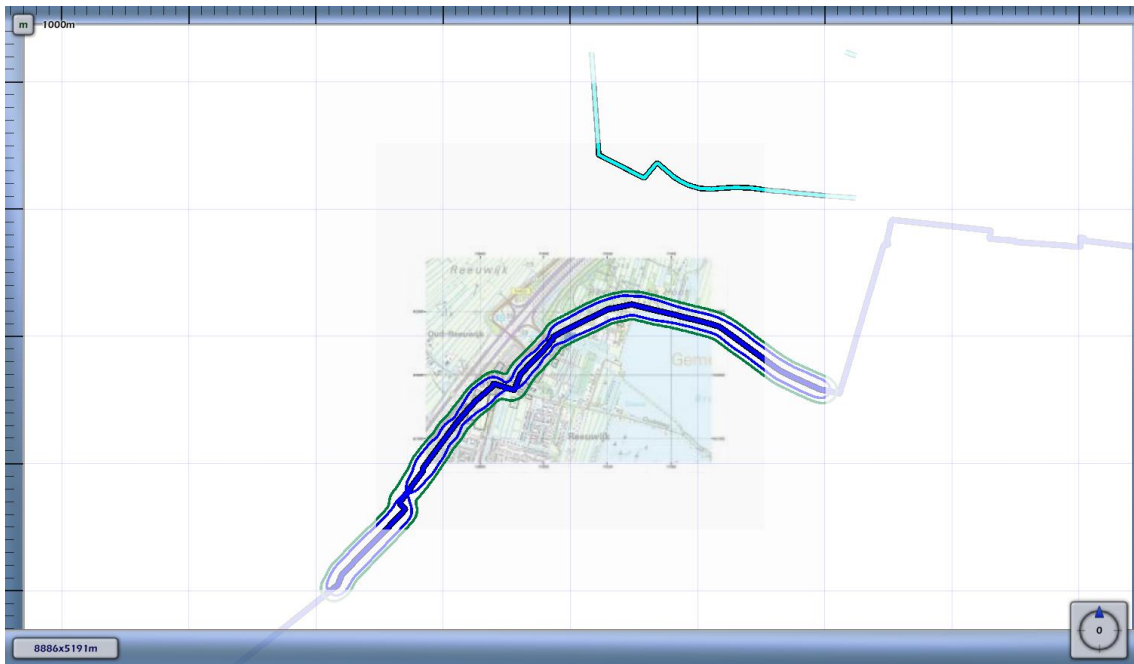
Label	Type	Aantal	Percentage Personen
1	Wonen	108	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
2	Wonen	102	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
3	Wonen	88	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
4	Wonen	32	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100

<b>Label</b>	<b>Type</b>	<b>Aantal</b>	<b>Percentage Personen</b>
5	Wonen	2	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
6	Wonen	103	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
7	Wonen	415	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
8	Wonen	57	100/ 4/ 7/ 1/ 100/ 100
9	Wonen	55	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
10	Wonen	25/ha	100/ 0/ 100/ 1/ 100/ 100
11	Wonen	86	56/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
12	Wonen	19	53/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
13	Wonen	67	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
14	Wonen	14	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
15	Wonen	13	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
16	Wonen	5	40/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
17	Wonen	141	100/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
18	Wonen	54	100/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
19	Wonen	48	100/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
20	Wonen	50	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
21	Wonen	18	0/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
24	Wonen	19	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
22LS	Wonen	235	100/ 60/ 7/ 1/ 100/ 100
22HS	Evenement	134	100/ 100/ 7/ 1/ 23/ 23

### 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 944\_leiding-W-501-01-deel-1\_incl verl van N.V. Nederlandse Gasunie**



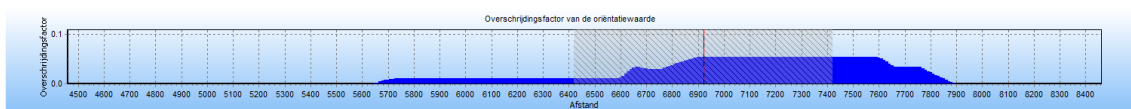
1E-7	
1E-8	

## 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.

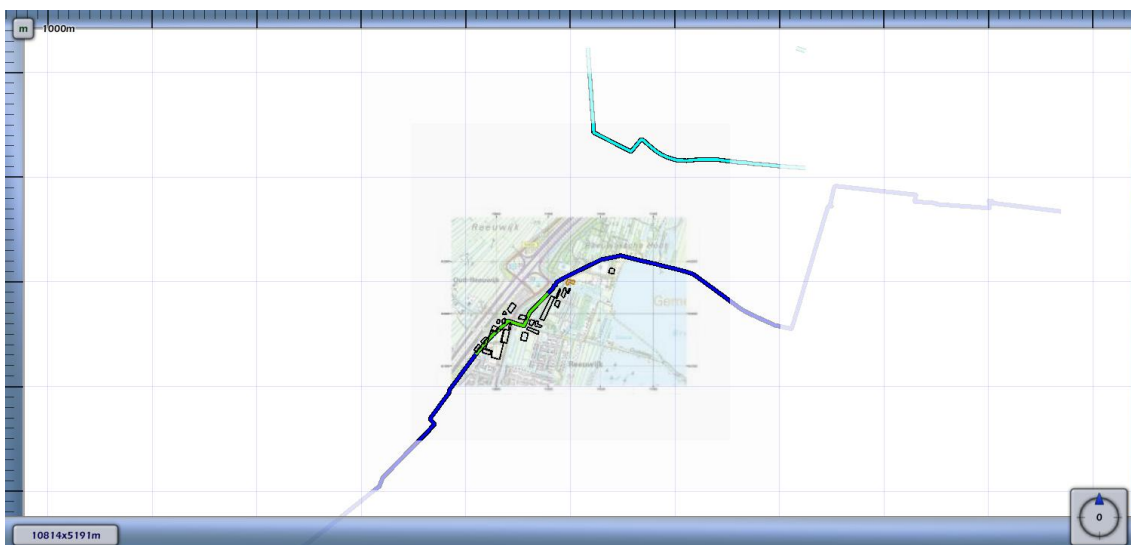
### 4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 944\_leiding-W-501-01-deel-1\_incl verl van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 67 slachtoffers en een frequentie van  $1.21E-007$ .

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.055 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 6420.00 en stationing 7420.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.4.

### Figuur 4.2 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 944\_leiding-W-501-01-deel-1\_incl verl 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 944\_leiding-W-501-01-deel-1\_incl verl van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 6420.00 en stationing 7420.00**



## 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 zoneringsafstanden 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.