



Adviesgroep AVIV BV  
M.H. Tromplaan 55  
7513 AB Enschede

## Externe veiligheid / Bestemmingsplan Algemene herziening Borne

**Project** 183713  
**Datum** 28 september 2018

**Opdrachtgever**  
Gemeente Borne  
t.a.v. I. Bruins  
Postbus 200  
7620 AE Borne

## Externe veiligheid / Bestemmingsplan Algemene herziening Borne

---

**Project** 183713

---

**Datum** 28 september 2018

---

**Auteur** S.J.M. van Veldhoven  
**Review** A.J.H. Schulenberg  
**Versie nr.** 01

---

**Opdrachtgever** Gemeente Borne  
t.a.v. I. Bruins  
Postbus 200  
7620 AE Borne

## Inhoudsopgave

<b>1 Inleiding</b>	<b>4</b>
<b>2 Uitgangspunten risicoberekening</b>	<b>5</b>
2.1 Rekenprogramma	5
2.2 Interessegebied	5
2.3 Leidingdatabestand	5
2.4 Aanwezigheid personen	7
<b>3 Resultaten</b>	<b>8</b>
3.1 Plaatsgebonden risico	8
3.2 Groepsrisico	10
<b>4 Conclusie</b>	<b>11</b>
<b>Bijlage 1. Bebouwing</b>	<b>13</b>
<b>Bijlage 2. Normstelling externe veiligheid</b>	<b>16</b>
<b>Bijlage 3. Carola-rapportage</b>	<b>22</b>

# 1 Inleiding

De gemeente Borne heeft het bestemmingsplan Algemene herziening Borne opgesteld. Het bestemmingsplan omvat een actualisatie en het verwerken van enkele ontwikkelingen. Het ontwerpbestemmingsplan heeft inmiddels ter inzage gelegen. Naar aanleiding daarvan heeft Gasunie een zienswijze ingediend met het advies een QRA uit te laten voeren. In deze rapportage worden de resultaten van de berekeningen gepresenteerd.

Behalve aardgasleidingen is er binnen en nabij bestemmingsplan Algemene herziening Borne sprake van andere risicobronnen zoals bijvoorbeeld de spoorlijn Almelo - Hengelo, de A1 en enkele LPG-tankstations. Deze worden in dit rapport niet behandeld.

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. Bijlage 1 geeft een beschrijving van de inventarisatie van personen. De normstelling voor de normstelling externe veiligheid is toegelicht in bijlage 2. Bijlage 3 bevat de door Carola gegeneerde rapportage.

## 2 Uitgangspunten risicoberekening

### 2.1 Rekenprogramma

Het risico is berekend met Carola versie 1.0.0.52, parameterbestand versie 1.3; het voorgeschreven 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

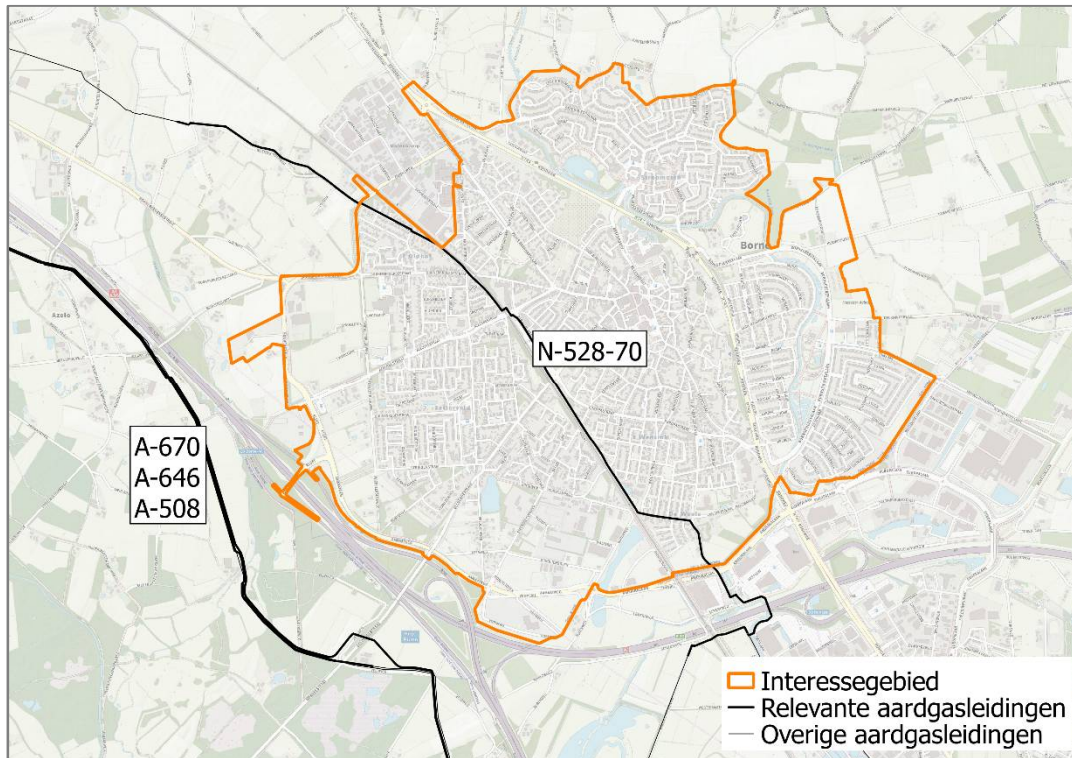
Het interessegebied is het geprojecteerde gebied van de ruimtelijke ontwikkeling dat (gedeeltelijk) binnen het invloedsgebied van de aardgasleiding ligt, of waar een aanpassing van een bestaande of nieuwe buisleiding gepland is. In dit geval is dat de contour van het bestemmingsplan *Algemene herziening Borne* [5]. Met behulp van het interessegebied selecteert de leidingeigenaar de relevante buisleidingen. In figuur 1 zijn het interessegebied en de aardgasleidingen in de omgeving van het interessegebied gegeven.

### 2.3 Leidingdatabestand

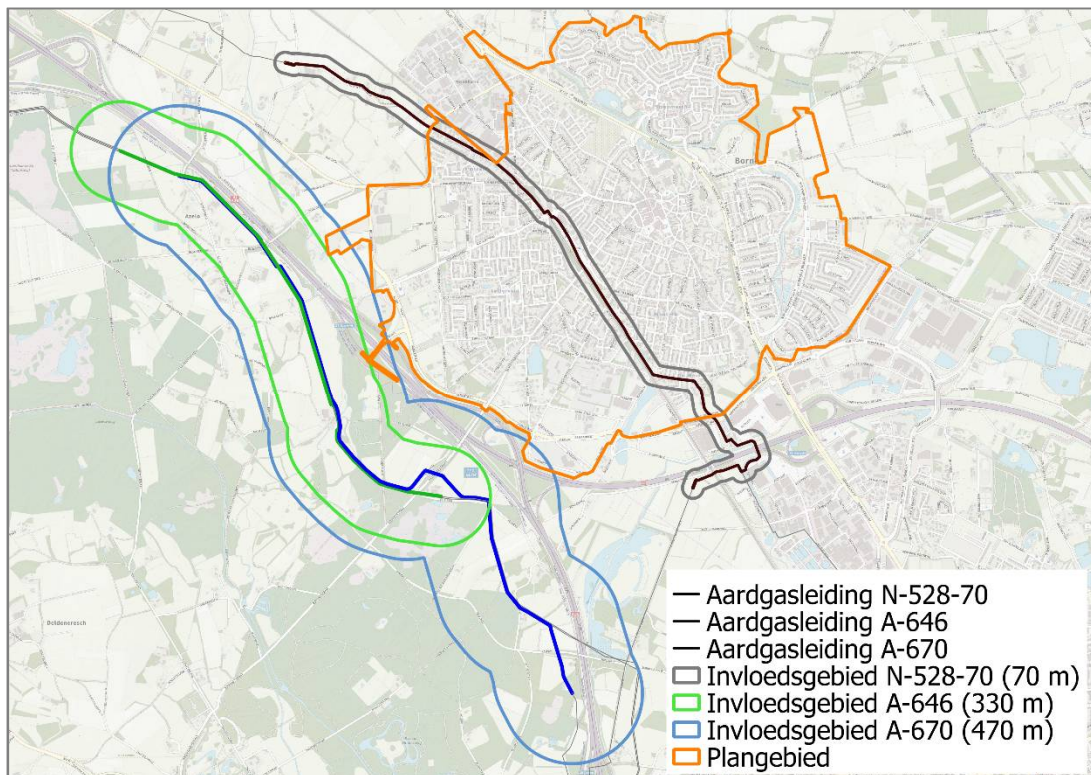
Het leidingdatabestand bevat alle buisleidingdelen, met de bijbehorende leidingspecifieke parameters, die zich binnen een afstand van ten minste 1 km + 2 maal de maximale effectafstand van het interessegebied bevinden. De buisleidingen in de omgeving van het bestemmingsplan zijn weergegeven in opgenomen tabel 1. Het bestemmingsplan ligt net buiten het invloedsgebied van leiding A-508. Deze leiding wordt in het rapport niet behandeld. De ligging en het invloedsgebied van de relevante leidingen worden getoond in figuur 2.

Leiding	Relevant	Max. diameter [inch]	Druk [bar]	Afstand [m] tot 1%-letaliteit	Afstand [m] tot 100%-letaliteit
N-528-70	ja	6	40	70	50
A-670	ja	30	80	470	170
A-646	ja	24	80	330	150
A-508	nee	18	66.2	240	110

Tabel 1. Kenmerken aardgasleidingen



Figuur 1. Interessegebied



Figuur 2. Aardgasleidingen met invloedsgebieden

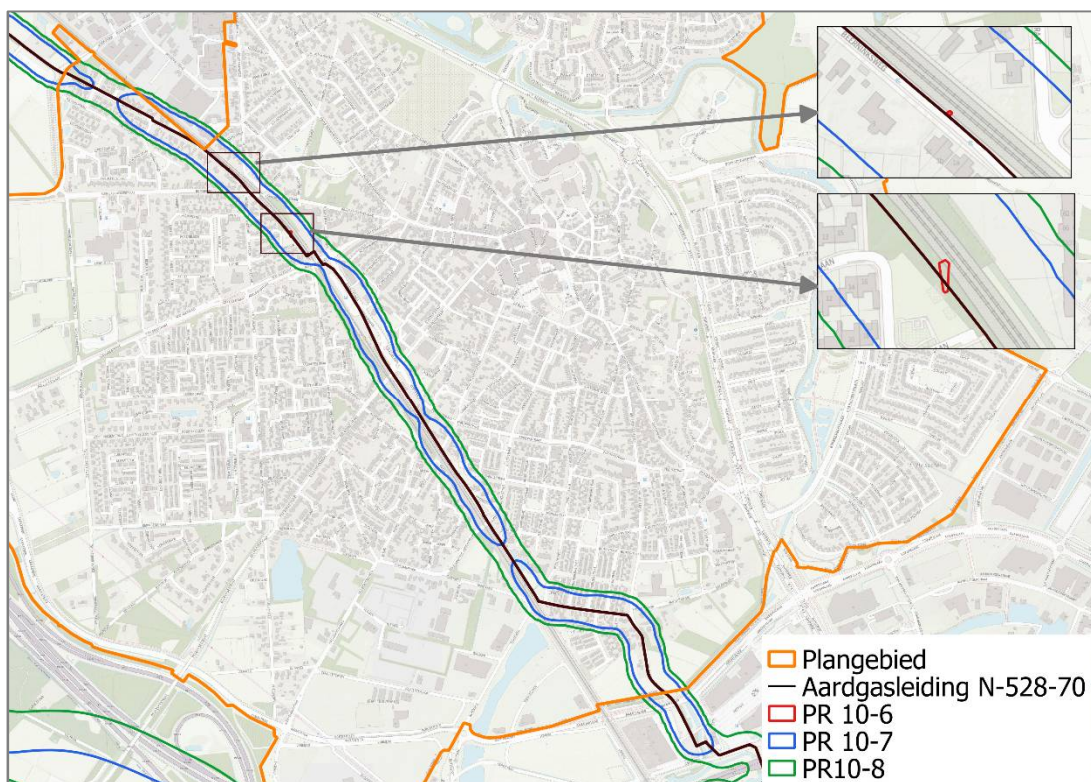
## 2.4 Aanwezigheid personen

De aanwezigheid van personen binnen het invloedsgebied (afstand tot 1%-letaliteit) van de leidingen is opgevraagd via de BAG-populatieservice [4]. In bijlage 1 is een gedetailleerd overzicht van de gebieden en aantallen personen opgenomen.

## 3 Resultaten

### 3.1 Plaatsgebonden risico

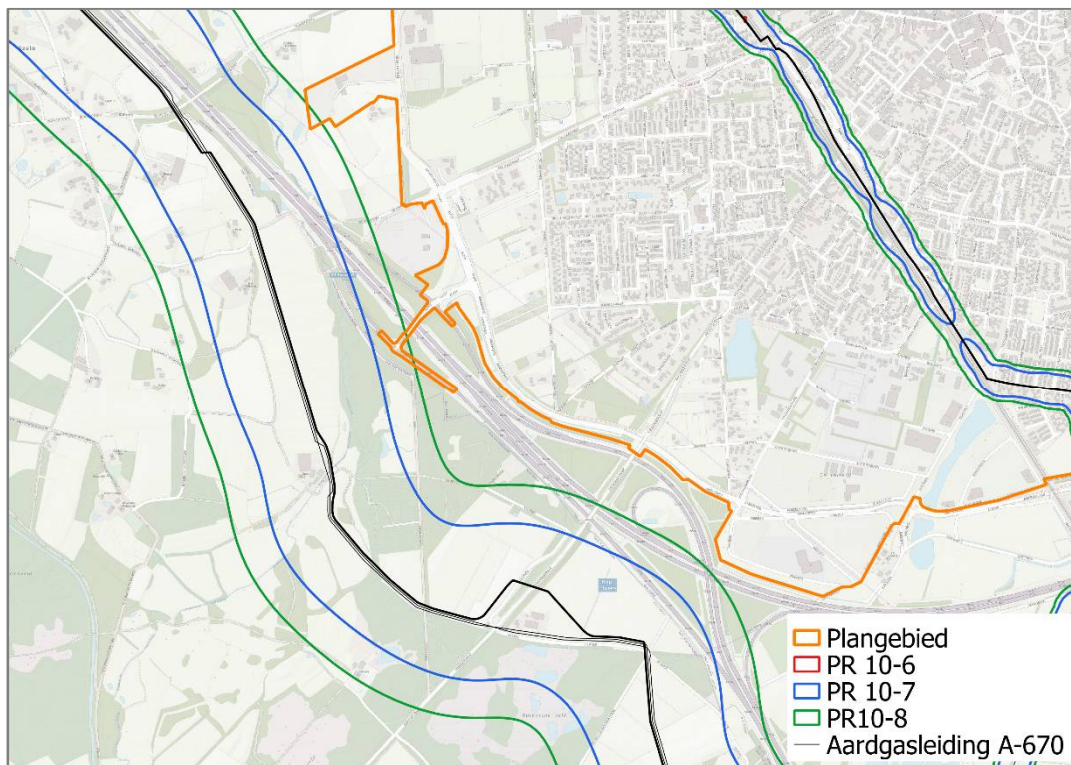
De plaatsgebonden risicocontouren van aardgasleiding W-528-70 worden getoond in figuur 3. Binnen het plangebied is op twee plaatsen sprake van een kleine PR  $10^{-6}$ -contour. Er is geen sprake van (beperkt) kwetsbare objecten in deze contouren. Het plaatsgebonden risico vormt daarmee geen belemmering.



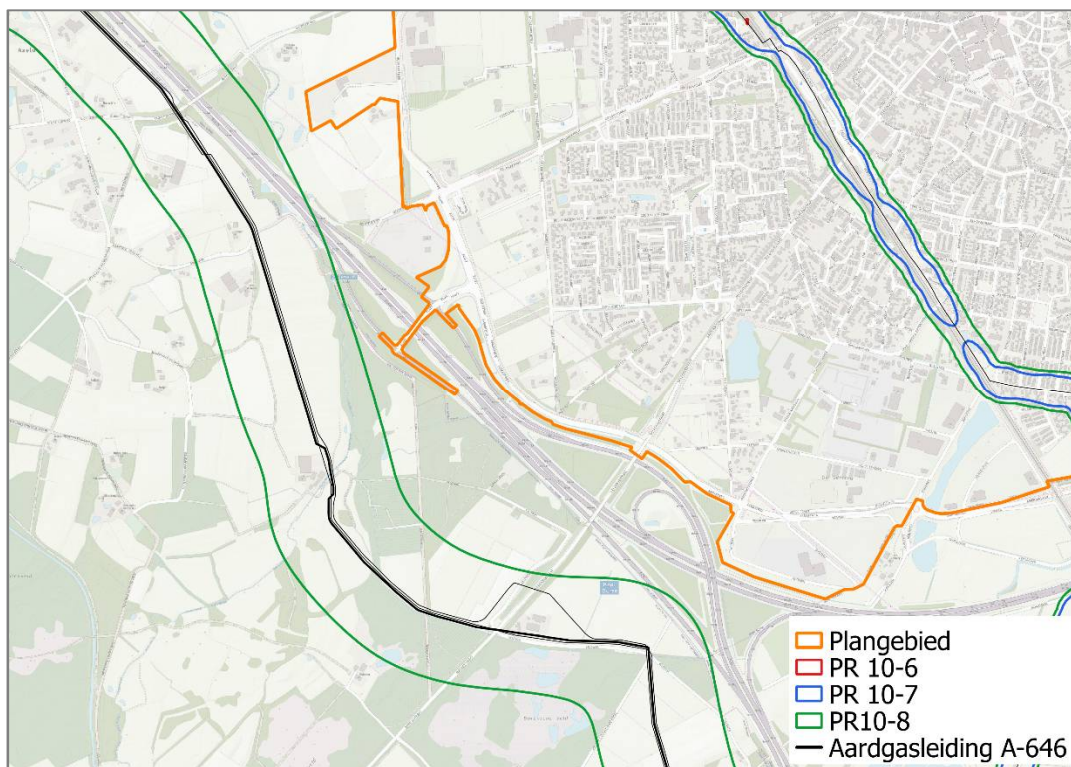
Figuur 3. PR-contouren aardgasleiding N-528-70

De plaatsgebonden risicocontouren van aardgasleidingen A-670 en A-646 worden getoond in figuur 4 en figuur 5. Er is nergens sprake van een PR  $10^{-6}$ - contour.





Figuur 4. PR-contouren aardgasleiding A-670



Figuur 5. PR-contouren aardgasleiding A-646

### 3.2 Groepsrisico

Het groepsrisico is berekend voor de aardgasleidingen. Tabel 2 vat de resultaten samen wat betreft de afstand van de fN-curve tot de oriëntatiewaarde voor het kilometervak met het hoogste groepsrisico. De mate van overschrijding van het groepsrisico wordt uitgedrukt als de maximale factor tussen de berekende fN-curve en de oriëntatiewaarde  $fN^2 = 10^{-2}$  voor meer dan 10 slachtoffers. Een factor 0.015 voor aardgasleiding N-528-70 betekent dat de berekende frequentie van de fN-curve meer dan 66 keer kleiner is dan de oriëntatiewaarde (bij een bepaald aantal slachtoffers).

De berekeningen voor aardgasleidingen A-670 en A-646 hebben niet geleid tot een groepsrisico.

Leiding	Factor t.o.v. OW
N-528-70	0.015
A-670	0
A-646	0

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

Figuur 6 toont de groepsrisicocurve van de kilometer met het hoogste groepsrisico voor aardgasleiding N-528-70.



Figuur 6. Groepsrisico N-528-70 huidige en toekomstige situatie

Bijlage 3 bevat de door het rekenprogramma Carola opgestelde rapportage.

## 4 Conclusie

Het plaatsgebonden risico en het groepsrisico door hogedruk aardgasleidingen ter plaatse van het plangebied te Borne is berekend voor de huidige en toekomstige situatie.

### *Plaatsgebonden risico*

De berekeningen hebben binnen het plangebied geleid tot twee kleine plaatsgebonden risicocontouren  $10^{-6}$ . Binnen deze contouren is er geen sprake van (beperkt) kwetsbare objecten. Het plaatsgebonden risico vormt daarmee geen belemmering voor het planvoornemen.

### *Groepsrisico*

Het groepsrisico van aardgasleiding N-528-70 is gelijk aan 0.015 de oriëntatiewaarde. Dit betekent dat volstaan kan worden met een beperkte verantwoording van het groepsrisico. De onderdelen waaruit deze verantwoording dient te bestaan worden beschreven in paragraaf 2.3 van bijlage 2. Bij de overige leidingen is geen sprake van een 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 1.0.0.52
4. Provincie Zuid-Holland 2018 BAG-populatieservice. Versie 2018-07 <http://populatieservice.demis.nl/>
5. Gemeente Borne 2018 Ontwerp Bestemmingsplan *Algemene herziening Borne* identificatie: NL.IMRO.0147.BpAHB-ow01
6. Geonovum/  
Kadaster 2018 Ruimtelijkeplannen.nl  
Geraadpleegd in september 2018
7. Kadaster 2018 Bagviewer  
<https://bagviewer.kadaster.nl>

## Bijlage 1. Bebouwing

Binnen het invloedsgebied van de hogedruk aardgasleiding is de aanwezigheid van personen opgevraagd via de BAG-populatieservice [4]. De geleverde bestanden bevatten per bevolkingstype coördinaatpunten met een bijbehorende aanwezigheid van personen. Er is een gridgrootte van 5 m gehanteerd.

De onderstaande bestanden met aanwezigheidsgegevens zijn geleverd. Per bevolkingstype is in de bestandsnaam de dag- en nachtaanwezigheid gegeven, bijvoorbeeld voor `wonend_vakantiehuis` is de aanwezigheid overdag 50% en 's nachts 100%.

- `bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80` (totaal 3754 personen)
- `industrie-dag100-nacht30` (totaal 434 personen)
- `kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0` (totaal 5948 personen)
- `wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100` (totaal 21287 personen)

Aanvullend zijn ruimtelijkeplannen.nl en het kadaster geraadpleegd [6, 7]. Het bestemmingsplan bevat de volgende informatie:

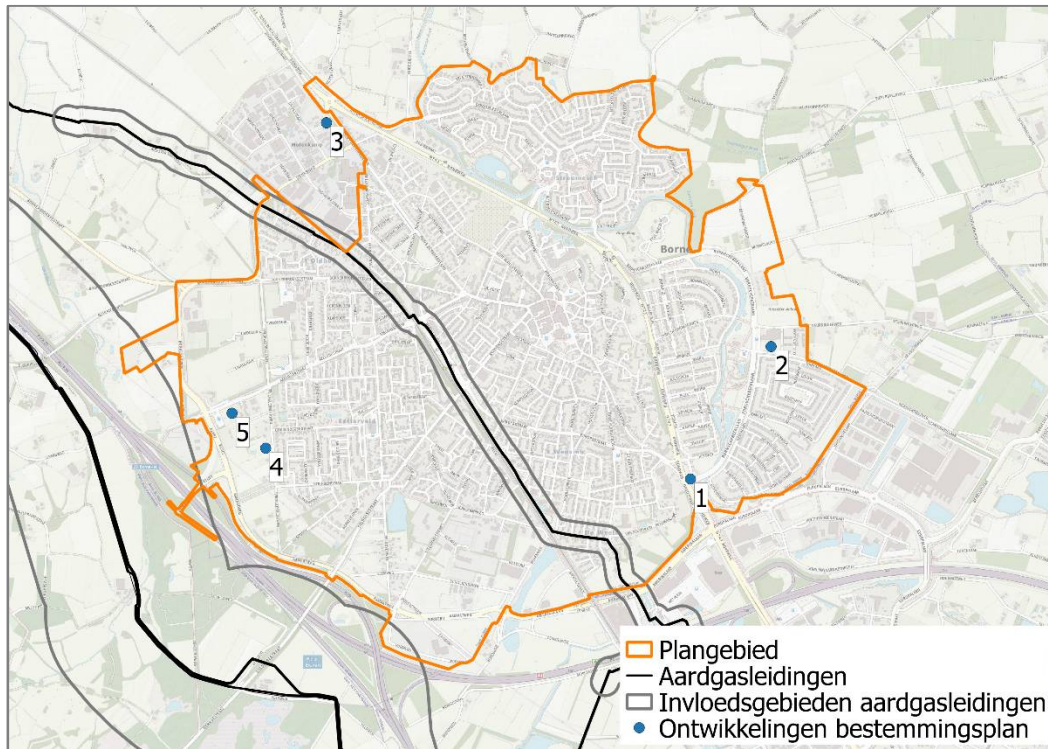
*Het bestemmingsplan Algemene herziening Borne heeft een overwegend conserverend karakter. Inhoudende dat het plan ten aanzien van de bestaande 'stedelijke functies' is gericht op het 'conserveren' of 'beheren' van de bestaande situatie in het plangebied, oftewel de bestaande functies en bebouwing(smogelijkheden) zijn in dit plan in beginsel overgenomen. Nieuwe (grootschalige) ontwikkelingen worden in dit bestemmingsplan dan ook niet mogelijk gemaakt, met uitzondering van de in paragraaf 3.2 genoemde ontwikkelingen [5].*

*Paragraaf 3.2: Dit bestemmingsplan voorziet in de planologische kaders voor onderstaande ontwikkelingen:*

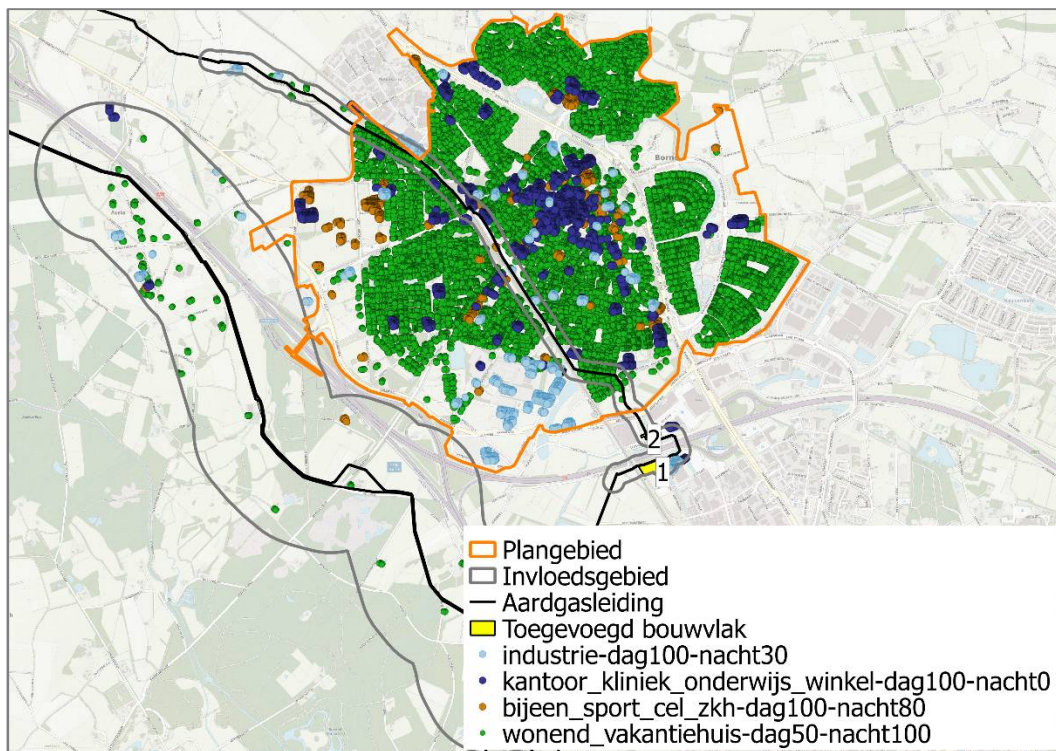
1. *Realiseren van een extra kruispunt Bornschebeeklaan - N743;*
2. *De uitwerking van de bestemming Gemengd – Uit te werken De Veste 3e fase;*
3. *Uitbreiding van het bedrijf aan de Prins Bernhardlaan 65;*
4. *Realiseren paardenstal/paardenbak op het perceel Twickelerblokweg 12;*
5. *Herbestemmen bedrijfswoning naar woning Azelosestraat 111.*

Figuur 7 geeft de locatie van deze ontwikkelingen weer. Alle in het bestemmingsplan beschreven ontwikkelingen liggen buiten de invloedsgebieden van de aardgasleidingen.

Figuur 8 toont de positie van de bevolkingspunten afkomstig van de BAG-populatieservice. Ook weergegeven zijn de twee bouwvlakken die zijn toegevoegd aan de bevolkingsgegevens.



Figuur 7. Ontwikkelingen binnen plangebied



Figuur 8. Coördinaatpunten BAG-populatieservice en toegevoegde bouwvlakken

De volgende kengetallen zijn gehanteerd:

- Vlak 1 heeft een bestemming 'bedrijventerrein' waar (buiten de belemmeringsstrook van de leiding) een maximaal bebouwingspercentage van 60% geldt [6]. Uitgegaan wordt van een personendichtheid van 40 personen per hectare met 100% aanwezigheid overdag en 30% 's nachts.
- Vlak 2 heeft een horecabestemming [6]. Uitgegaan wordt van 1 persoon per 10 m<sup>2</sup> met zowel aanwezigheid overdag als in de avond en nacht.

In tabel 3 is het resulterende aantal personen per bouwvlak gegeven.

Nr.	Omschrijving	Oppervlak (m <sup>2</sup> )	Aantal personen		% buitenshuis	
			Dag	Nacht	Dag	Nacht
1	Bestemming bedrijventerrein	11810	29	9	0.07	0.01
2	Bestemming horeca	757	76	76	0.07	0.01

Tabel 3. Toegevoegde bebouwing

## Bijlage 2. Normstelling externe veiligheid

### 2.1. 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.



## 2.2. 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 belemmeringenstrook 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 belemmeringenstrook.

De grenswaarde voor het plaatsgebonden risico is ook van toepassing op bestaande buisleidingen. Dit levert in bepaalde gevallen bij bestaande bebouwing<sup>1</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].

### **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;

<sup>1</sup> Onder bestaande bebouwing wordt verstaan fysiek aanwezige bebouwing en geprojecteerde bebouwing die is toegestaan op basis van een vastgesteld bestemmingsplan of vrijstellingsbesluit

**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 kampeerterrinen 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, voor zover die objecten wegens de aard van de gevaarlijke stoffen die bij een ongeval kunnen vrijkomen, bescherming verdienen tegen de gevolgen van dat ongeval;

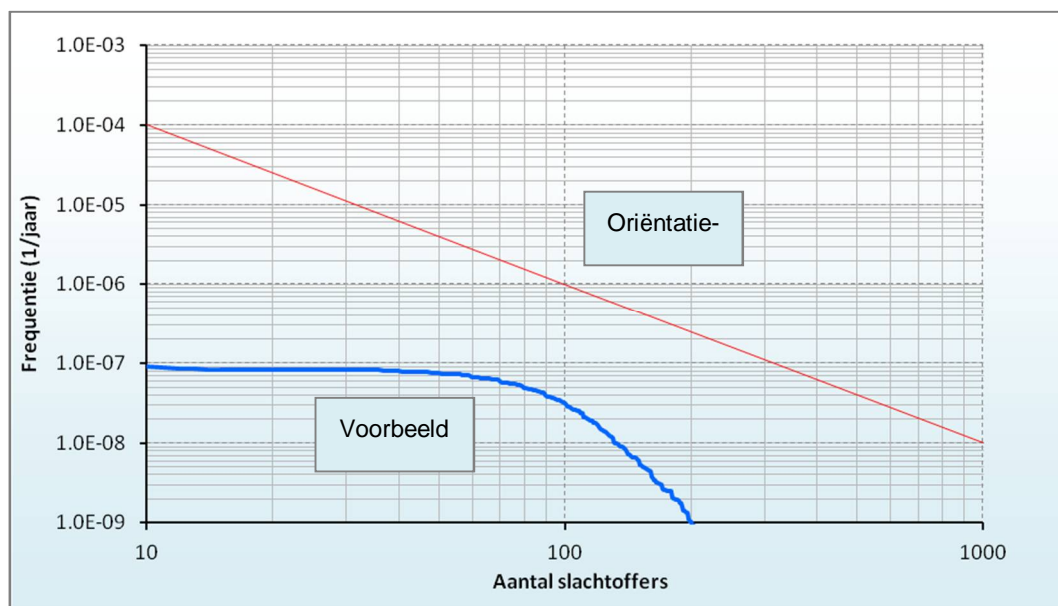
Daarnaast is in het Bevb in art.1 lid 1 onderdeel b opgenomen dat ook lintbebouwing voor zover deze loodrecht of nagenoeg loodrecht is gelegen op de contouren van het plaatsgebonden risico van een buisleiding wordt gezien als beperkt kwetsbaar object.

### 2.3. 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 9 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 9. 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>2</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  $10^{-8}$ ).

---

<sup>2</sup> Zie artikel 12, lid 3 van het Bevb

2. a. als het groepsrisico onder 0.1 keer de oriëntatiewaarde blijft; of  
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:

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 risico reducerende 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 3.3 Plaatsgebonden risico voor 5434_leiding-A-646-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	8
3.2 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 5434_leiding-A-670-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	9
3.3 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor 5434_leiding-N-528-70-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	9
4 Groepsrisico screening .....	10
4.1 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 5434_leiding-A-646-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	10
4.2 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 5434_leiding-A-670-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	11
4.3 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor 5434_leiding-N-528-70-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	11
5 FN curves.....	13
5.1 Figuur 5.3 FN curve voor 5434_leiding-A-646-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 810.00 en stationing 1810.00 .....	13
5.2 Figuur 5.4 FN curve voor 5434_leiding-A-670-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 810.00 en stationing 1810.00 .....	13
5.3 Figuur 5.6 FN curve voor 5434_leiding-N-528-70-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 5580.00 en stationing 6580.00 .....	14
6 Referenties.....	15

# 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 10<sup>-6</sup>-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	Ja
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 <sup>-4</sup> , 10 <sup>-5</sup> , 10 <sup>-6</sup> , 10 <sup>-7</sup> en 10 <sup>-8</sup> (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 <sup>-9</sup> 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 <sup>-6</sup> per jaar zijn	Openbaar	Nee
Voorgestelde preventieve en repressieve maatregelen die in de QRA zijn meegenomen	Openbaar	Ja

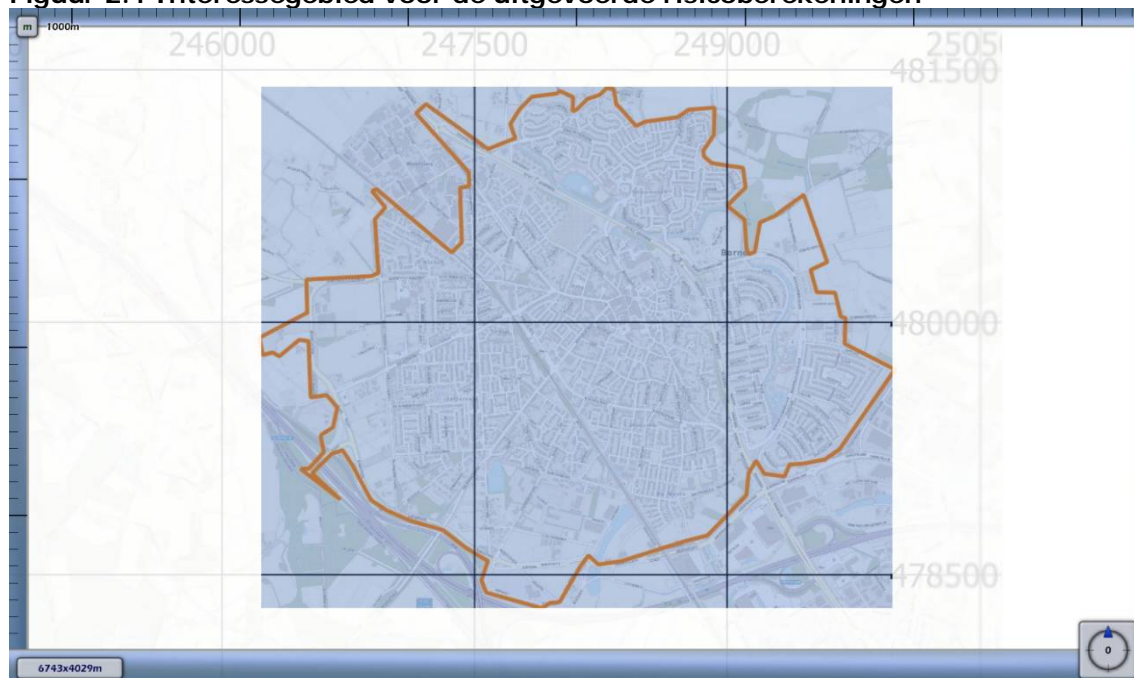
## 2 Invoergegevens

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 26-09-2018. Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Twente. 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. Voor dit onderzoek is alleen de gearceerd weergegeven leiding relevant. De overige leidingen worden niet verder behandeld in dit rapport.

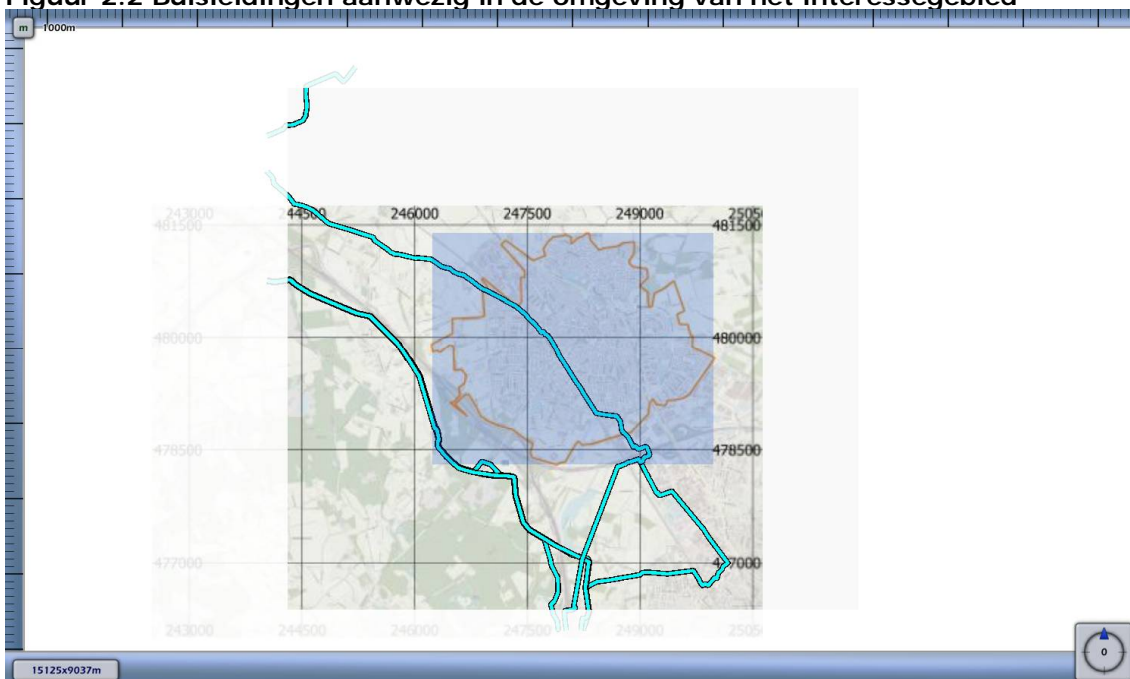
Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	5434_leiding-A-508-04-deel-1	323.80	66.20	25-09-2018
N.V. Nederlandse Gasunie	5434_leiding-A-508-deel-1	457.00	66.20	25-09-2018
N.V. Nederlandse Gasunie	5434_leiding-A-646-deel-1	610.00	79.90	25-09-2018
N.V. Nederlandse Gasunie	5434_leiding-A-670-deel-1	762.00	79.90	25-09-2018

N.V. Nederlandse Gasunie	5434_leiding-N-528-66-deel-1	168.30	40.00	25-09-2018
N.V. Nederlandse Gasunie	5434_leiding-N-528-70-deel-1	159.00	40.00	25-09-2018
N.V. Nederlandse Gasunie	5434_leiding-N-531-33-deel-1	323.90	40.00	25-09-2018

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**



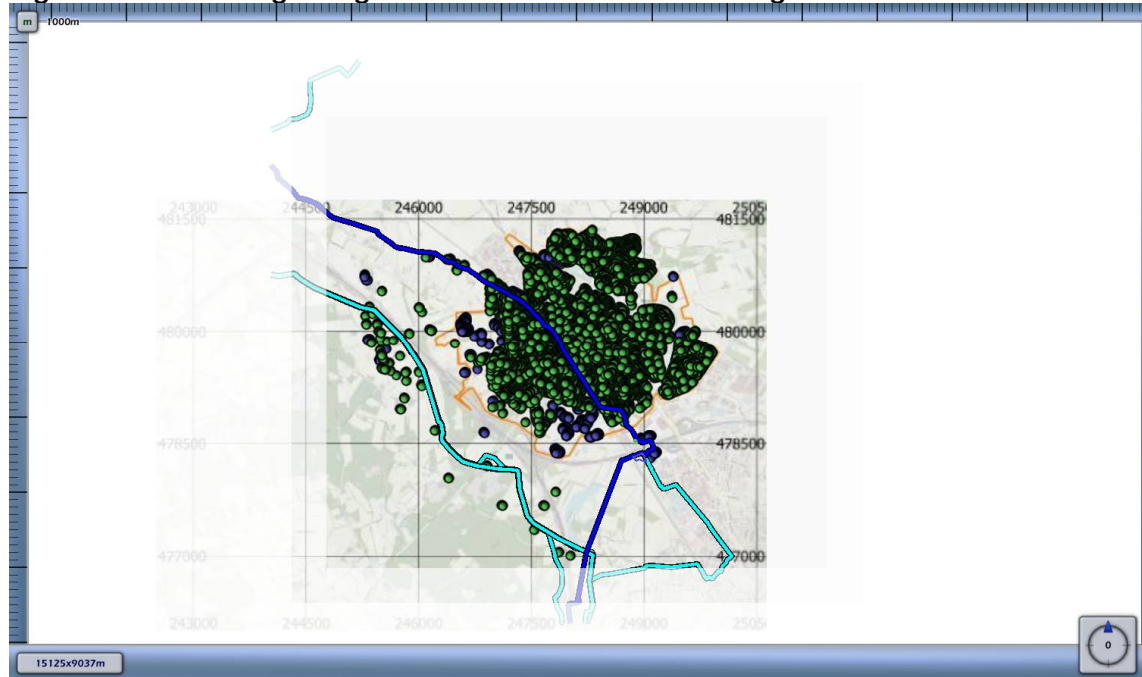
De volgende risicomitigerende maatregelen zijn meegewogen in de risicostudie:

Leidingnaam	Mitigerende maatregel	Begin stationing	Eind stationing
5434_leiding-N-528-70-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	4247.830	4289.730
5434_leiding-N-528-70-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	4762.540	4777.680
5434_leiding-N-528-70-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	5818.590	5916.990
5434_leiding-N-528-70-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	6103.740	6170.850

## 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		

De percentages in de kolom "Percentages Personen" in onderstaande tabellen 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.

### Populatiepolygonen

Label	Type	Aantal	Percentage Personen
vlak 1	Werken	29.0	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
vlak 2 horeca	Wonen	76.0	100/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100

### Populatiebestanden

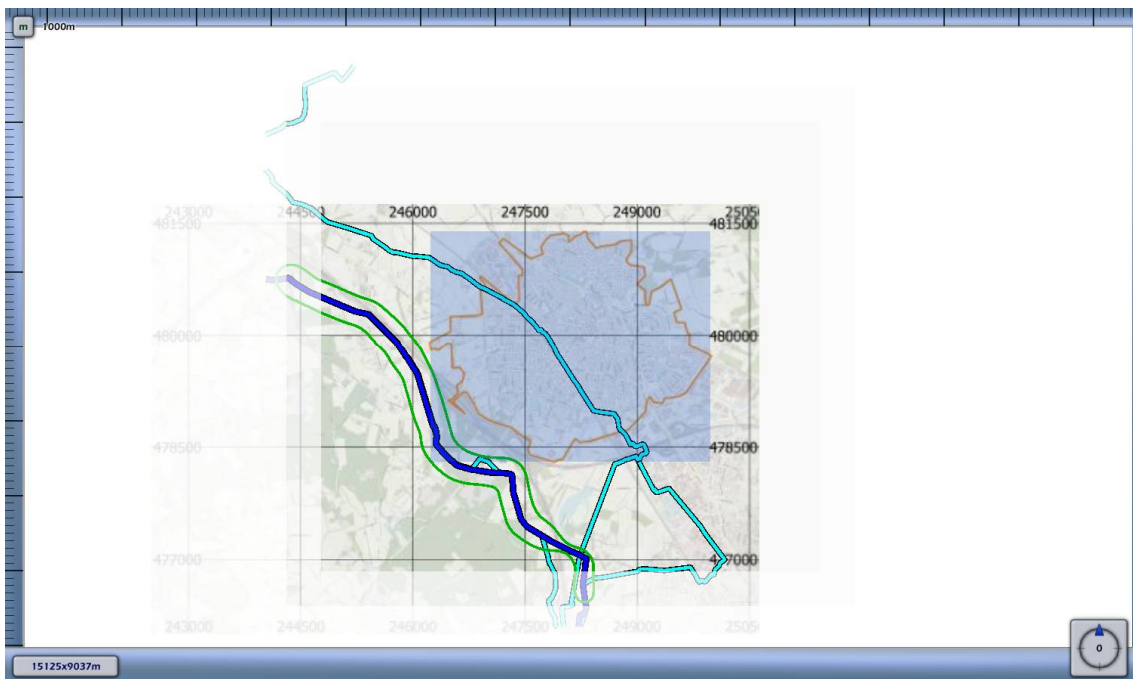
Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
-----	------	--------	---------------------

bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80	Werken	3754	100/ 80/ 7/ 1/ 100/ 100
industrie-dag100-nacht30	Werken	434	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0	Werken	5948	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100	Wonen	21287	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100

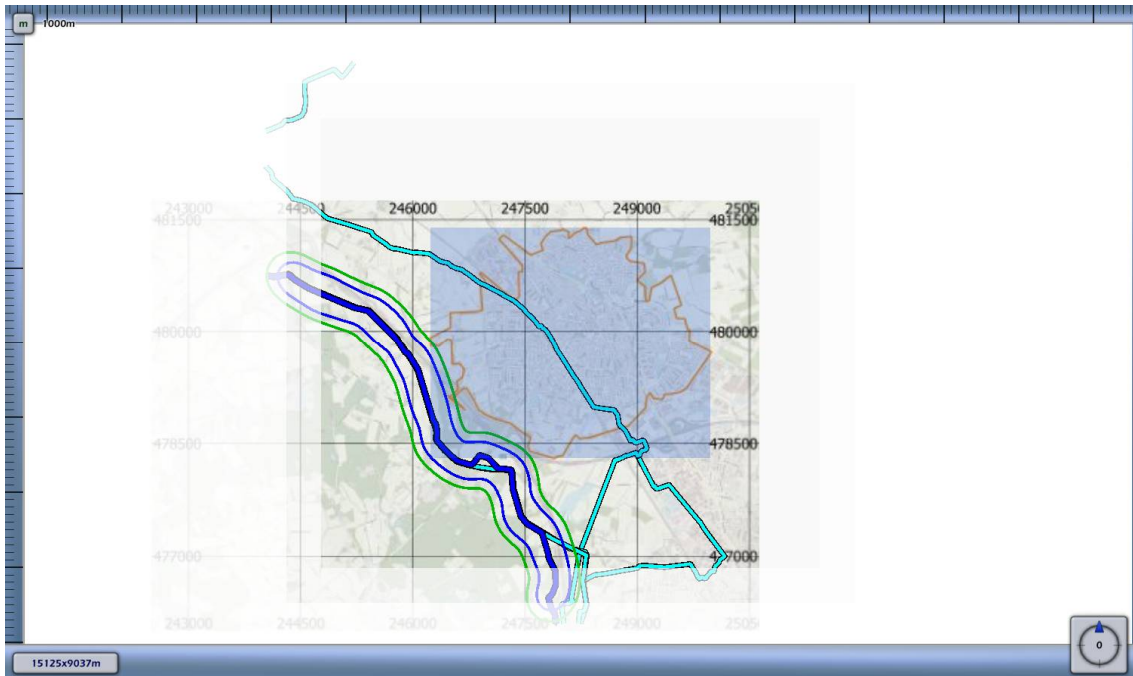
### 3 Plaatsgebonden risico

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.

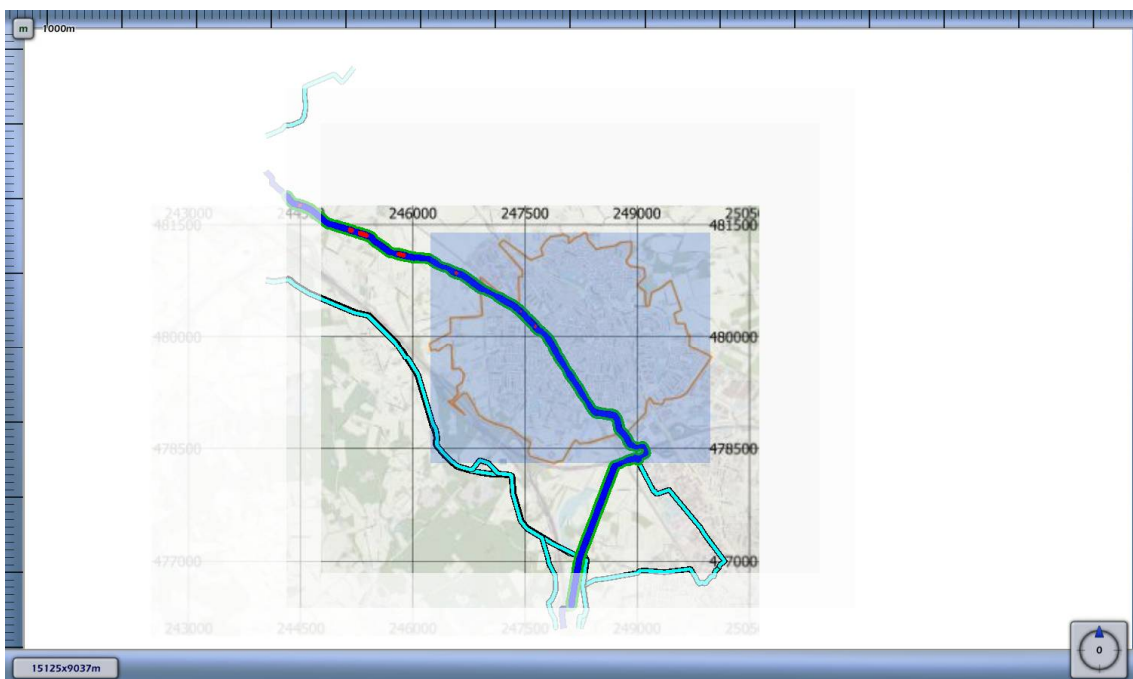
**3.1 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 5434\_leiding-A-646-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**






3.2 **Figuur 3.4** Plaatsgebonden risico voor 5434\_leiding-A-670-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.3 **Figuur 3.6** Plaatsgebonden risico voor 5434\_leiding-N-528-70-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



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.

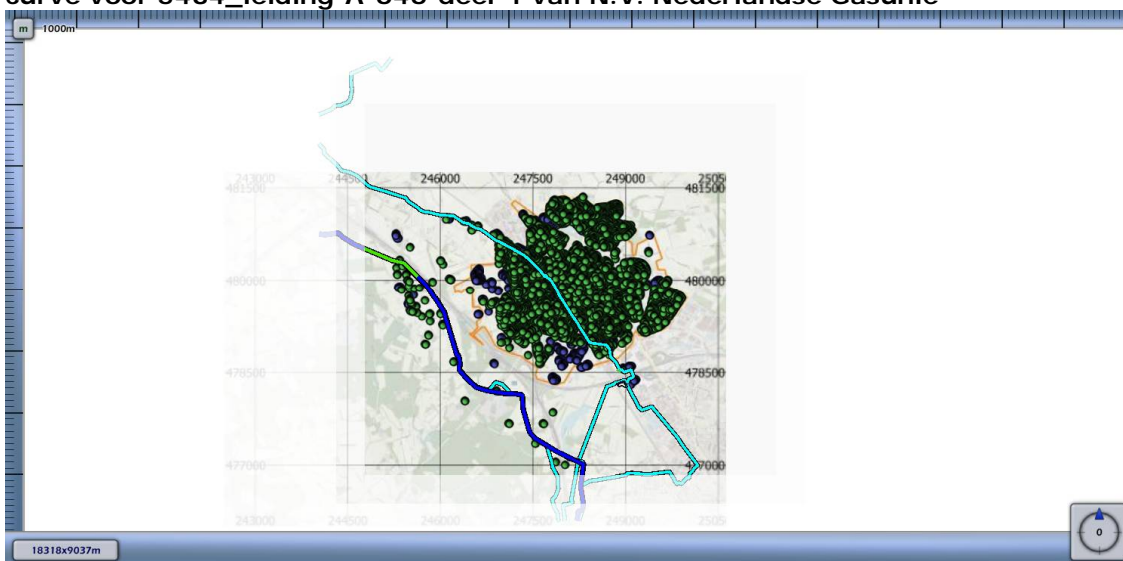
### 4.1 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 5434\_leiding-A-646-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



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

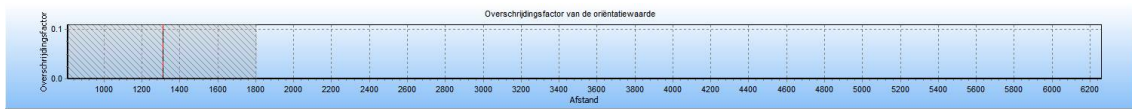
De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 810.00 en stationing 1810.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.3

### Figuur 4.3 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 5434\_leiding-A-646-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie





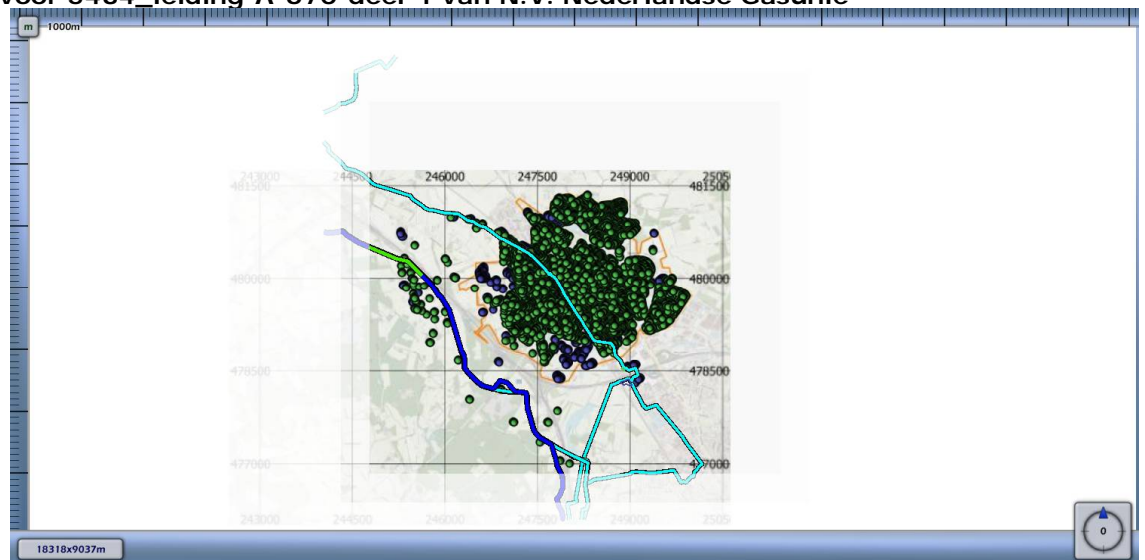
#### 4.2 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 5434\_leiding-A-670-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



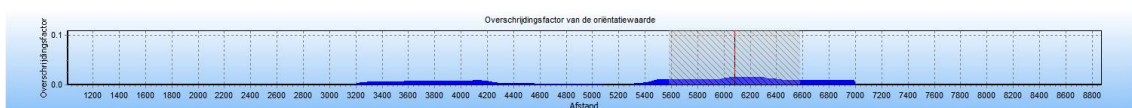
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 810.00 en stationing 1810.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.4

**Figuur 4.4 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 5434\_leiding-A-670-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



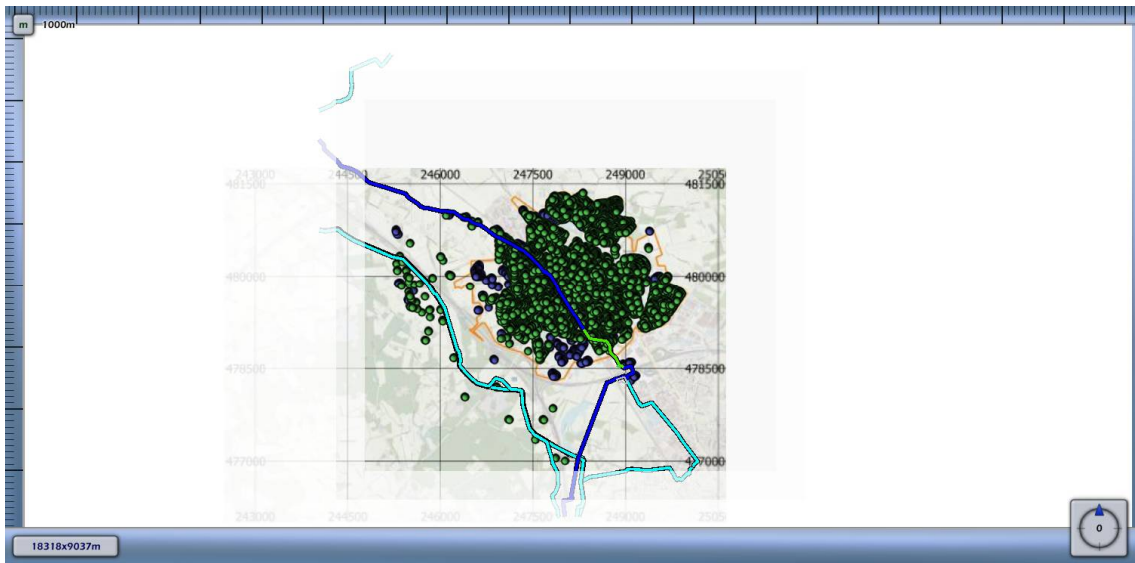
#### 4.3 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor 5434\_leiding-N-528-70-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 15 slachtoffers en een frequentie van 6.68E-007.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.015 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 5580.00 en stationing 6580.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.6

**Figuur 4.6 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 5434\_leiding-N-528-70-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 5.3 FN curve voor 5434\_leiding-A-646-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 810.00 en stationing 1810.00**



**5.2 Figuur 5.4 FN curve voor 5434\_leiding-A-670-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 810.00 en stationing 1810.00**



5.3 Figuur 5.6 FN curve voor 5434\_leiding-N-528-70-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 5580.00 en stationing 6580.00



## 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.