



# QRA Hogedruk aardgastrans- portleiding Leudal

Woningbouwontwikkeling Kloppe-ven

projectnummer 0411871.00  
concept  
17 juli 2017

# QRA Hogedruk aardgastransportleiding Leudal

## Woningbouwontwikkeling Kloppe-ven

projectnummer 0411871.00

concept  
17 juli 2017

### Auteurs

Armando Aerts  
Roel Kouwen

### Opdrachtgever

Gemeente Leudal  
Postbus 3008  
6093 ZG Heythuysen

|                |                      |             |          |
|----------------|----------------------|-------------|----------|
| datum vrijgave | beschrijving revisie | goedkeuring | vrijgave |
|                |                      | J. Eskens   | T. Artz  |

# Inhoudsopgave

Blz.

|                                                                       |                                                      |           |
|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b>                                                              | <b>Inleiding</b>                                     | <b>1</b>  |
| 1.1                                                                   | Aanleiding                                           | 1         |
| 1.2                                                                   | Leeswijzer                                           | 1         |
| <b>2</b>                                                              | <b>Beleidskader</b>                                  | <b>3</b>  |
| 2.1                                                                   | Plaatsgebonden Risico (PR)                           | 3         |
| 2.2                                                                   | Groepsrisico (GR)                                    | 3         |
| 2.3                                                                   | Verantwoordingsplicht                                | 4         |
| <b>3</b>                                                              | <b>Beschouwing risicobronnen</b>                     | <b>5</b>  |
| 3.1                                                                   | Hogedruk aardgastransportleiding                     | 6         |
| 3.1.1                                                                 | Plaatsgebonden risico                                | 6         |
| 3.1.2                                                                 | Groepsrisico                                         | 6         |
| 3.2                                                                   | Vervoer van gevaarlijke stoffen over de N280 en N273 | 7         |
| <b>4</b>                                                              | <b>Verantwoording groepsrisico</b>                   | <b>8</b>  |
| 4.1                                                                   | Scenario's                                           | 8         |
| 4.2                                                                   | Zelfredzaamheid                                      | 9         |
| 4.3                                                                   | Bestrijdbaarheid                                     | 10        |
| <b>5</b>                                                              | <b>Conclusie</b>                                     | <b>11</b> |
| 5.1                                                                   | Risicobeschouwing                                    | 11        |
| 5.2                                                                   | Verantwoording groepsrisico                          | 12        |
| <b>Bijlage 1: Risicoberekeningen hogedruk aardgastransportleiding</b> |                                                      |           |
|                                                                       | Uitgangspunten                                       | 13        |
|                                                                       | Bevolkingsinventarisatie                             | 14        |
|                                                                       | Resultaten                                           | 16        |

# 1 Inleiding

## 1.1 Aanleiding

De gemeente Leudal is voornemens om door middel van een bestemmingsplan woningbouw mogelijk te maken aan het Hagelkruis te Horn. In de huidige (vigerende) situatie is deze locatie reeds bestemd als wonen. Het aantal woningen en de locatie van deze woningen is in het nieuwe plan echter nader gespecificeerd.

Bij het nemen van een ruimtelijk besluit moeten ter ruimtelijke onderbouwing de verschillende risicobronnen conform desbetreffende wet- en regelgeving worden beschouwd. Hierbij moet enerzijds voldaan worden aan de normen van het plaatsgebonden risico, anderzijds moet de hoogte van het groepsrisico worden beschouwd en (indien van toepassing) worden verantwoord. Deze rapportage bevat de externe veiligheidsonderzoeken die voor de planprocedure zijn vereist.

De globale ligging van het plangebied is weergegeven in figuur 1.1.



Figuur 1.1 Globale ligging plangebied

## 1.2 Leeswijzer

In dit rapport worden in **hoofdstuk twee** de hoofdlijnen van het externe veiligheidsbeleid gegeven. In **hoofdstuk drie** worden de verschillende, in de omgeving aanwezige risicobronnen beschouwd. Vervolgens worden in **hoofdstuk vier** elementen aangedragen voor de invulling van de

verantwoording van het groepsrisico. Ten slotte worden in **hoofdstuk vijf** de conclusies beschreven. Als bijlage is een uitgebreide beschrijving opgenomen van de uitgevoerde risicoberekeningen.

## 2 Beleidskader

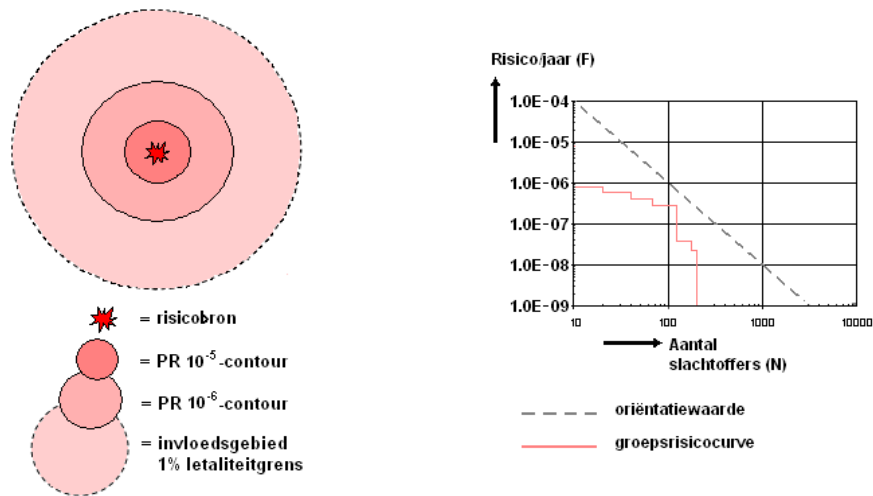
Externe veiligheid beschrijft de risico's die ontstaan als gevolg van opslag of handelingen met gevaarlijke stoffen. Dit kan betrekking hebben op inrichtingen (bedrijven) of transportroutes. Op beide categorieën is verschillende wet- en regelgeving van toepassing. Voor risicovolle inrichtingen is het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) het wettelijke kader, voor buisleidingen is dit het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb). Het huidige beleid voor transportmodaliteiten is het Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt). Binnen het beleidskader voor externe veiligheid staan twee kernbegrippen centraal: het plaatsgebonden risico en het groepsrisico. Hoewel beide begrippen onderlinge samenhang vertonen zijn er belangrijke verschillen. Hieronder worden beide begrippen verder uitgewerkt.

### 2.1 Plaatsgebonden Risico (PR)

Het plaatsgebonden risico (PR) geeft de kans, op een bepaalde plaats, om te overlijden ten gevolge van een ongeval bij een risicovolle activiteit. De kans heeft betrekking op een fictief persoon die de hele tijd op die plaats aanwezig is. Het PR kan op de kaart van het gebied worden weergegeven met zogeheten risicocontouren: lijnen die punten verbinden met eenzelfde PR. Binnen de  $10^{-6}$ /jaar-contour (welke als wettelijk harde norm fungeert) mogen geen nieuwe kwetsbare objecten geprojecteerd worden. Voor beperkt kwetsbare objecten geldt de  $10^{-6}$ /jaar-contour niet als grenswaarde, maar als een richtwaarde.

### 2.2 Groepsrisico (GR)

Het groepsrisico (GR) is een maat voor de kans dat bij een ongeval een groep slachtoffers valt met een bepaalde omvang. Het GR is daarmee een maat voor de maatschappelijke ontwrichting bij een calamiteit. Het GR wordt bepaald binnen het invloedsgebied van een risicovolle activiteit. Dit invloedsgebied wordt begrensd door de 1% letaliteitsgrens (tenzij anders bepaald): de afstand waarop nog 1% van de blootgestelde mensen in de omgeving komt te overlijden bij een calamiteit met gevaarlijke stoffen. Het GR kan niet 'op de kaart' worden weergegeven, maar wordt weergegeven in een grafiek waar de kans (f) afgezet wordt tegen het aantal slachtoffers (N): de fN-curve.



**Figuur 2.1:** Weergave plaatsgebonden risicocontouren, invloedsgebied en groepsrisicografiek met oriëntatiewaarde voor transport

## 2.3 Verantwoordingsplicht

In het Bevt is een verplichting tot verantwoording van het groepsrisico opgenomen.<sup>1</sup> Bij deze verantwoordingsplicht dient het bevoegd gezag op een juiste wijze de toename en ligging van het groepsrisico te onderbouwen en te verantwoorden. Hierbij geeft het bevoegd gezag aan of het groepsrisico in de betreffende situatie aanvaardbaar wordt geacht. Bij de verantwoording van het groepsrisico dient het bevoegd gezag advies in te winnen bij de veiligheidsregio. De verantwoordingsplicht van het groepsrisico dient naast de rekenkundige hoogte van het groepsrisico, dat berekend wordt door middel van een kwantitatieve risicoanalyse (QRA), tevens rekening te houden met een aantal kwalitatieve aspecten, zoals hieronder weergegeven.

| Verplichte en onmisbare onderdelen: |                                                       |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| A                                   | Ligging GR t.o.v. oriënterende waarde                 |
| B                                   | Toename GR t.o.v. nulsituatie                         |
| C                                   | De mogelijkheden van zelfredzaamheid van de bevolking |
| D                                   | De mogelijkheden van hulpverlening                    |
| E                                   | Nut en noodzaak van de ontwikkeling                   |
| F                                   | Het tijdsaspect                                       |

**Figuur 2.2:** Verplichte en onmisbare onderdelen van de verantwoordingsplicht van het groepsrisico

<sup>1</sup> Het Bevt geeft de verplichting tot volledige verantwoording wanneer het groepsrisico niet hoger is dan 0,1 keer de oriëntatiewaarde (huidige en toekomstige situatie) of wanneer het groepsrisico met minder dan 10% toeneemt en de oriëntatiewaarde tevens niet wordt overschreden.



## 3

In de omgeving van het plangebied zijn verschillende risicobronnen aanwezig. De relevante risicobronnen zijn weergegeven in figuur 3.1.



**Figuur 3.1:** Plangebied(blauw) en relevante risicobronnen(rood).

Ten westen van het plangebied bevindt zich een hogedruk aardgastransportleiding (Z513-01 deel 1). Ten westen en ten zuiden van het plangebied bevinden zich provinciale wegen waarover gevaarlijke stoffen worden vervoerd (de N273 ten westen en de N280 ten zuiden van het plangebied).



### 3.1 Hogedruk aardgastransportleiding

Het plangebied bevindt zich binnen het invloedsgebied van de hogedruk aardgastransportleiding. Om het risiconiveau van deze hogedruk aardgastransportleiding te bepalen zijn risicoberekeningen uitgevoerd. Een uitgebreide beschrijving van deze risicoberekeningen is opgenomen in Bijlage 1.

**Tabel 3.1:** Leidingkenmerken hogedruk aardgastransportleiding

| Leidingbeheerder         | Kenmerk           | Druk [bar] | Diameter [mm] | Invloedsgebied (1%-letaliteit) [meter] | 100%-letaliteit [meter] |
|--------------------------|-------------------|------------|---------------|----------------------------------------|-------------------------|
| N.V. Nederlandse Gasunie | Z-513-01 (deel 1) | 40         | 200           | 95                                     | 50                      |

#### 3.1.1 Plaatsgebonden risico

Uit de risicoberekeningen blijkt dat de leiding geen  $10^{-6}$  contour heeft ter hoogte van het plangebied. Er zijn dan ook geen knelpunten met het plaatsgebonden risico.

#### 3.1.2 Groepsrisico

Het groepsrisico van de hogedruk aardgastransportleiding is zowel in de huidige als in de toekomstige situatie lager dan de oriëntatiewaarde. Ten gevolge van de aanpassingen binnen het plangebied is de curve heel licht verschoven (figuur 3.2 en 3.3), de maximaal berekende waarde van het groepsrisico neemt in de toekomstige situatie met minder dan tien procent toe ten opzichte van de huidige situatie (tabel 3.2).

**Tabel 3.2:** Hoogte GR ten opzichte van oriëntatiewaarde

| Kenmerk leiding   | Groepsrisico: huidige situatie (maximale overschrijdingsfactor) | Groepsrisico: toekomstige situatie (maximale overschrijdingsfactor) |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Z-513-01 (deel 1) | $2,185 \times 10^{-4}$                                          | $2,220 \times 10^{-4}$                                              |



**Figuur 3.2:** Hoogte GR ten opzichte van oriëntatiewaarde op basis van vigerende bestemmingsplan



**Figuur 3.3:** Hoogte GR ten opzichte van oriëntatiewaarde op basis van geprojecteerde situatie

De ontwikkelingslocatie bevindt zich binnen het invloedsgebied van de hogedruk aardgastransportleiding. Omdat het groepsrisico van de leiding lager dan 0,1 keer de oriëntatiewaarde en met minder dan tien procent toeneemt, is een beperkte verantwoording conform artikel 12 van het Bevb verplicht (beschouwen van de elementen zelfredzaamheid en bestrijdbaarheid).

### 3.2 Vervoer van gevaarlijke stoffen over de N280 en N273

Over de N280 en N273 worden gevaarlijke stoffen vervoerd. Het plangebied bevindt zich binnen het invloedsgebied van het scenario toxisch, maar op meer dan 200 m van de routes voor het vervoer van gevaarlijke stoffen. Conform het Besluit externe veiligheid transportroutes is een beschouwing van het groepsrisico daarom niet nodig.

## 4 Verantwoording groepsrisico

Een (beperkte) verantwoording van het groepsrisico is, zoals geconcludeerd in hoofdstuk drie, verplicht ten aanzien van de hogedruk aardgastransportleiding Z-513-01 (deel 1). Daarnaast ligt het plangebied in het toxisch invloedsgebied van de N280.

In dit hoofdstuk worden elementen aangedragen voor de invulling van de verantwoordingsplicht door het bevoegd gezag: de gemeenteraad van Leudal. Deze elementen zijn afgeleid uit het Bevb en zijn tevens omschreven in hoofdstuk twee van deze rapportage en in de Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico (VROM, 2007). Ter verantwoording van het groepsrisico dienen, naast de hoogte van het groepsrisico, enkele kwalitatieve elementen beschouwd te worden. In dit hoofdstuk zijn alle elementen beschouwd.

Hierbij is de volgende indeling gehanteerd:

- Scenario's;
- Zelfredzaamheid;
- Bestrijdbaarheid.

### 4.1 Scenario's

Het plangebied ligt binnen het invloedsgebied van hogedruk aardgastransportleiding Z-513-01 (deel 1), de N280 en de N273 waarover vervoer van gevaarlijke stoffen plaatsvindt. Een incident met de hogedruk aardgastransportleiding kan een fakkelfbrand tot gevolg hebben. Het vervoer van gevaarlijke stoffen over de N280 en de N273 heeft een toxisch scenario als relevant scenario voor het plangebied. De gevolgen van deze scenario's zijn verschillend. In deze paragraaf worden de scenario's verduidelijkt.

#### Fakkelfbrand

Bij het scenario fakkelfbrand wordt uitgegaan van directe ontsteking van het uitstromende gas door statische of kinetische energie. Hierdoor ontstaat een fakkelfbrand. Een fakkelfbrand heeft hittestraling tot gevolg. Direct na de breuk is het uitstroombestroomdebiet en daarmee de omvang van de fakkelfbrand het grootst. De eerste fase, de eerste 20 seconden na de breuk, is de warmtestraling het grootst. Het uitstroombestroomdebiet loopt binnen enkele minuten na de breuk terug totdat een stabiel uitstroombestroomdebiet wordt bereikt. Dit stabiele uitstroombestroomdebiet blijft aanwezig totdat de leidingbeheerder het getroffen leidingdeel met afsluiters inbloeit. Afhankelijk van de locatie van de breuk, het soort leiding en de aan- of afwezigheid van andere leidingen in de omgeving, kan dit enkele uren duren. Na het inbloeien blijft de fakkelfbrand totdat de druk in de leiding gelijk is aan de omgevingsdruk.

### **Toxisch scenario**

Een toxisch scenario ontstaat wanneer een tankwagen lek raakt en toxische stoffen ontsnappen. Toxische vloeistoffen kunnen verdampen waardoor een gaswolk ontstaat die over de omgeving uit kan waaien. Bij een percentage personen zal letaal letsel optreden door blootstelling aan de gaswolk. Bij de toxische scenario's zit er enige tijd tussen het ontstaan van het ongeval en het optreden van letsel bij aanwezigen. Daarbij is ook de duur van de blootstelling van invloed op de ernst van het letsel. De omvang, verplaatsingsrichting en verstrooiing van de gaswolk is mede afhankelijk van de weersgesteldheid op dat moment.

## **4.2 Zelfredzaamheid**

Zelfredzaamheid is de mate waarin personen in staat zijn zichzelf (zonder hulp van buitenaf) in geval van een calamiteit in veiligheid te brengen. Het gewenste handelingsperspectief in geval van een calamiteit (schuilen en/of vluchten) is afhankelijk van het scenario.

Gerichte risicocommunicatie met bewoners en andere aanwezigen (bijvoorbeeld via NL-Alert) kan ertoe bijdragen dat alarmering van het gebied sneller verloopt. Hierbij dient aan te worden gegeven wat het gewenste handelingsperspectief is (schuilen of vluchten).

De geprojecteerde ontwikkeling (woningbouw) voorziet niet in het langdurig verblijf van groepen beperkt zelfredzame personen. De aanwezigheid van groepen beperkt zelfredzame personen kan incidenteel voorkomen, maar dit is niet betrokken bij de beschouwing van het aspect zelfredzaamheid in deze paragraaf.

### **Mogelijkheden van zelfredzaamheid bij een fakkelbrand**

In het geval van een fakkelbrand is er geen tijd om te vluchten en zullen alle personen binnen de 100 procent-letaliteitscontour slachtoffer worden (deze zone bedraagt de leiding ter hoogte van het plangebied 50 meter. Buiten deze zone is schuilen in een gebouw of woning in beginsel de beste manier om de calamiteit te overleven. Echter, een dergelijk scenario kan optreden zonder enige aankondiging vooraf. De omgeving zal dus verrast worden door het incident en zelfredzaamheid is niet aan de orde.

### **Mogelijkheden van zelfredzaamheid bij een toxisch scenario**

Bij een calamiteit waarbij toxische gassen vrijkomen is zo snel mogelijk schuilen in een gebouw het voorkeursscenario. Bij een calamiteit met toxische gassen zit er enige tijd tussen het ontstaan van het ongeval en het optreden van letsel bij aanwezigen. Daarbij is ook de duur van de blootstelling van invloed op de ernst van het letsel. Snel reageren, naar binnen vluchten en ramen en deuren sluiten is bij dit scenario dus van belang.

### 4.3 Bestrijdbaarheid

Bestrijdbaarheid is de mate waarin een rampscenario door de brandweer te bestrijden is. De verschillende scenario's vragen allen een ander aanvalsplan. De mate waarin uitvoering aan deze aanvalsstrategieën kan worden gegeven hangt af van de capaciteit van de brandweer (opkomst-tijd en beschikbare blusmiddelen) en de bereikbaarheid van het plangebied (opstelplaatsen).

#### Toxisch scenario

Bij een ongeval met toxische vloeistoffen kan de brandweer, afhankelijk van de stofintensiteit en het groeiscenario, optreden door de gaswolk neer te slaan of te verdunnen/op te nemen met water.

#### Fakkelbrand

In geval van een fakkelbrand spuit aardgas onder hoge druk uit de leiding, voor de brandweer bestaat geen bestrijdingsstrategie om de bron te doven. Gasunie zal op afstand de leiding afsluiten waarna het gas tussen de inblokking moet opbranden en de fakkelbrand na verloop van tijd reddend van slachtoffers, het koelen van panden in de omgeving en het bestrijden van secundaire branden.

De Veiligheidsregio heeft protocollen voor het bestrijden van deze scenario's.

## 5 Conclusie

De gemeente Leudal is voornemens om door middel van het vaststellen een nieuw bestemmingsplan woningbouw mogelijk te maken. In de huidige situatie is op deze locatie reeds woningbouw mogelijk, het plan geeft echter een verder invulling aan de locaties en aantallen woningen.

In de omgeving van het plangebied bevinden zich verschillende risicobronnen: een hogedruk aardgastransportleiding in beheer van Gasunie en de N280 en N273 waarover gevaarlijke stoffen worden vervoerd. Conform desbetreffende wet- en regelgeving dient het aspect externe veiligheid beschouwd te worden.

### 5.1 Risicobeschouwing

#### Populatieverandering

Zowel in de huidige als in de toekomstige situatie is binnen het plangebied de functie wonen mogelijk. In het vigerende bestemmingsplan zijn de aantallen en locaties van de woningen echter niet nader gespecificeerd. Daarom wordt er conform de handreiking verantwoording groepsrisico een kengetal voor rustige woonwijk aangehouden; 25 personen / ha. Het plangebied bedraagt ruim 1,5 hectare. Er zijn daarom 40 personen in het gebied gemodelleerd ('s nachts). In de toekomstige situatie zijn er 25 woningen in het gebied geprojecteerd wat conform de handreiking verantwoording groepsrisico neerkomt op een aanwezigheid van 60 personen ('s nachts).

#### Hogedruk aardgastransportleiding

- De maximale  $10^{-6}$  plaatsgebonden risicocontour bedraagt 0 meter en levert derhalve geen belemmeringen op;
- De hoogte van het groepsrisico neemt met minder dan tien procent toe en blijft onder 0,1 x de oriëntatiewaarde;
- Beperkte verantwoording van het groepsrisico is conform het Besluit externe veiligheid buisleidingen van toepassing.

#### Vervoer gevaarlijke stoffen N280 en N273

- Het groepsrisico van deze wegen wordt niet beïnvloedt door de voorgenomen ontwikkelingen;
- Beperkte verantwoording van het groepsrisico is conform artikel 12 van het Besluit externe veiligheid transportroutes van toepassing.

## 5.2 Verantwoording groepsrisico

Verantwoording van het groepsrisico is voor de hogedruk aardgastransportleiding Z-513-01 (deel 1) van Gasunie Transport Services verplicht. In deze rapportage zijn elementen ter verantwoording van het groepsrisico aangedragen (zelfredzaamheid en bestrijdbaarheid). Het bevoegd gezag, de gemeenteraad van Leudal, kan deze elementen betrekken bij de besluitvorming ten aanzien van het ruimtelijk plan. Omdat het groepsrisico in de toekomstige situatie niet significant toeneemt ten opzichte van de huidige situatie (minder dan tien procent) en de oriëntatiewaarde niet wordt overschreden volstaat een beperkte verantwoording van het groepsrisico. Dit betekent dat er geen nieuwe omgevingsmaatregelen genomen hoeven te worden om de externe veiligheidssituatie te verbeteren.



## Bijlage 1: Risicoberekeningen hogedruk aardgastransportleiding

In de omgeving van het plangebied bevindt zich een hogedruk aardgastransportleiding van Gasunie. De ligging van deze leiding ten opzichte van het plangebied is weergegeven in figuur B1.1.



**Figuur B1.1:** Ligging hogedruk aardgastransportleiding (rood gestippeld) ten opzichte van het plangebied (blauw; globaal)

Het plangebied bevindt zich binnen het invloedsgebied van deze leiding. Om het risiconiveau van deze hogedruk aardgastransportleiding te bepalen zijn risicoberekeningen uitgevoerd.

In dit hoofdstuk worden de uitgangspunten en resultaten van deze risicoberekeningen beschreven.

### Uitgangspunten

#### Rekenprogramma

De risicoberekeningen zijn uitgevoerd met het rekenprogramma CAROLA versie 1.0.0.52. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.3. CAROLA is een softwarepakket dat in opdracht van de Nederlandse overheid is ontwikkeld, specifiek ter bepaling van het plaatsgebonden risico en het groepsrisico van ondergrondse hogedruk aardgastransportleidingen. Conform het Bevb dienen de berekeningen uitgevoerd te worden volgens de bijbehorende regeling, hiermee wordt

onder andere het rekenprogramma CAROLA bedoeld. De berekeningen zijn verder uitgevoerd conform de Handleiding risicoberekening Bevb, versie 2.0. Hierin is in module B omschreven hoe de risico's van leidingen berekend dienen te worden met CAROLA.

### Leidinggegevens

De N.V. Nederlandse Gasunie heeft 5 juli 2017 de leidinggegevens van de relevante hogedruk aardgastransportleiding aangeleverd. In tabel B1.1 zijn de belangrijkste gegevens weergegeven. De vervaldatum van deze leidinggegevens is 5 januari 2018. Na de vervaldatum wordt de actualiteit van de leidingdata niet meer door Gasunie gegarandeerd, de risicoberekeningen verliezen hiermee niet hun waarde.

Tabel B1.1: Leidinggegevens Gasunie

| Leidingbeheerder         | Kenmerk           | Druk [bar] | Diameter [mm] | Invloedsgebied (1%-letaliteit) [meter] | 100%-letaliteit [meter] |
|--------------------------|-------------------|------------|---------------|----------------------------------------|-------------------------|
| N.V. Nederlandse Gasunie | Z-513-01 (deel 1) | 40         | 200           | 95                                     | 50                      |

### Bevolkingsinventarisatie

#### Varianten

Voor de berekening van het groepsrisico zijn twee bevolkingssituaties relevant:

- bevolking op basis van de vigerende situatie (huidige situatie);
- bevolking op basis van het voorgenomen ruimtelijke besluit en de vigerende omgevingssituatie (toekomstige situatie).

Zowel in de huidige als in de toekomstige situatie is binnen het plangebied de functie wonen mogelijk. In het vigerende bestemmingsplan zijn de aantallen en locaties van de woningen echter niet nader gespecificeerd. Daarom wordt er conform de handreiking verantwoording groepsrisico een kengetal voor rustige woonwijk aangehouden; 25 personen / ha. Het plangebied bedraagt ruim 1,5 hectare. Er zijn daarom 40 personen in het gebied gemodelleerd ('s nachts). In de toekomstige situatie zijn er 25 woningen in het gebied geprojecteerd wat conform de handreiking verantwoording groepsrisico neerkomt op een aanwezigheid van 60 personen ('s nachts).

De maximale personendichtheid op deze locatie zal daarmee in de toekomstige situatie groter zijn dan in de huidige situatie.

#### Kengetallen

Voor de berekening van het groepsrisico is inzicht nodig in de personendichtheid binnen het invloedsgebied van de buisleiding ter hoogte van de ontwikkelingslocatie. Het traject waarbinnen de bevolking geïnventariseerd dient te worden loopt aan beide grenzen van het plangebied 1.000 meter door. De personendichtheden zijn op bestemmingsplanniveau geïnventariseerd, hierbij is gebruik gemaakt van kengetallen uit de Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico (2007) en de Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen (PGS) 1, deel 6.

### Bevolkingsinvoer

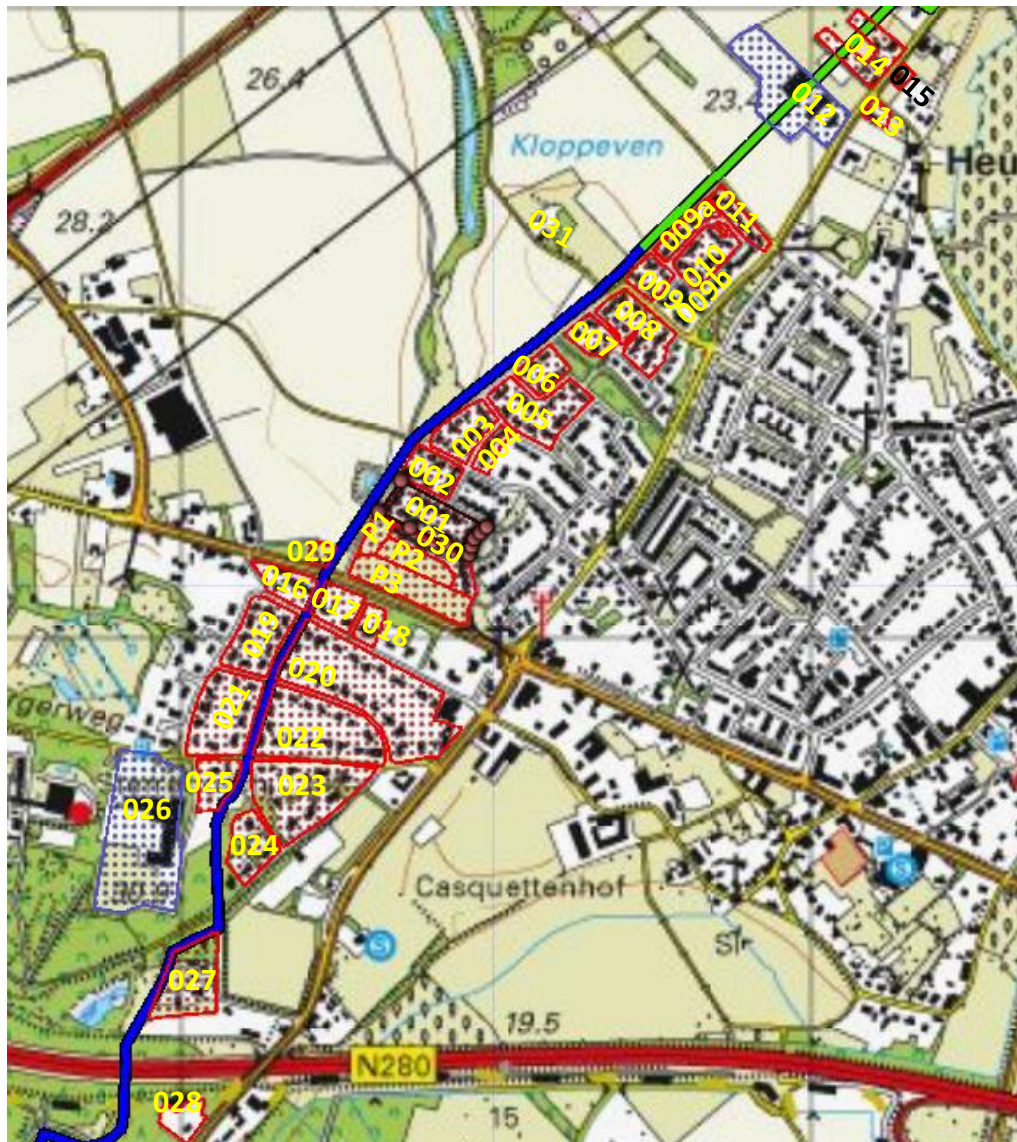
In tabel B1.2 is weergegeven welke bevolkingsvlakken zijn ingevoerd voor de risicoberekeningen. De binnen/buitenfracties bij de berekeningen van de hogedruk aardgastransportleiding zijn gebaseerd op kengetallen zoals standaard vastgelegd in het rekenprogramma.

**Tabel B1.2:** gemodelleerde bevolkingsvlakken

| Vlak | Bestemming                                       | personen per eenheid of per hectare |       |                 | Fractie buiten |       | Bron gegevens |
|------|--------------------------------------------------|-------------------------------------|-------|-----------------|----------------|-------|---------------|
|      |                                                  | Dag                                 | Nacht | eenheid of 1/ha | Dag            | Nacht |               |
| 001  | 34 woningen                                      | 1,2                                 | 2,4   | Woning          | 0.07           | 0.01  | HVG           |
| 002  | 11 woningen                                      | 1,2                                 | 2,4   | Woning          | 0.07           | 0.01  | HVG           |
| 003  | 15 woningen                                      | 1,2                                 | 2,4   | Woning          | 0.07           | 0.01  | HVG           |
| 004  | 11 woningen                                      | 1,2                                 | 2,4   | Woning          | 0.07           | 0.01  | HVG           |
| 005  | 30 woningen                                      | 1,2                                 | 2,4   | Woning          | 0.07           | 0.01  | HVG           |
| 006  | 9 woningen                                       | 1,2                                 | 2,4   | Woning          | 0.07           | 0.01  | HVG           |
| 007  | 4 woningen                                       | 1,2                                 | 2,4   | Woning          | 0.07           | 0.01  | HVG           |
| 008  | 28 woningen                                      | 1,2                                 | 2,4   | Woning          | 0.07           | 0.01  | HVG           |
| 009  | 8 woningen                                       | 1,2                                 | 2,4   | Woning          | 0.07           | 0.01  | HVG           |
| 009a | 7 woningen                                       | 1,2                                 | 2,4   | Woning          | 0.07           | 0.01  | HVG           |
| 009b | 13 woningen                                      | 1,2                                 | 2,4   | Woning          | 0.07           | 0.01  | HVG           |
| 010  | 18 woningen                                      | 1,2                                 | 2,4   | Woning          | 0.07           | 0.01  | HVG           |
| 011  | 11 woningen                                      | 1,2                                 | 2,4   | Woning          | 0.07           | 0.01  | HVG           |
| 012  | Industrie                                        | 5                                   | 0     | 1/ha            | 0.07           | 0     | HVG           |
| 013  | 1 woning                                         | 1,2                                 | 2,4   | Woning          | 0.07           | 0.01  | HVG           |
| 014  | 3 woningen                                       | 1,2                                 | 2,4   | Woning          | 0.07           | 0.01  | HVG           |
| 015  | 1 woning                                         | 1,2                                 | 2,4   | Woning          | 0.07           | 0.01  | HVG           |
| 016  | 2 woningen                                       | 1,2                                 | 2,4   | Woning          | 0.07           | 0.01  | HVG           |
| 017  | 2 woningen                                       | 1,2                                 | 2,4   | Woning          | 0.07           | 0.01  | HVG           |
| 018  | 1 woning                                         | 1,2                                 | 2,4   | Woning          | 0.07           | 0.01  | HVG           |
| 019  | 10 woningen                                      | 1,2                                 | 2,4   | Woning          | 0.07           | 0.01  | HVG           |
| 020  | 24 woningen                                      | 1,2                                 | 2,4   | Woning          | 0.07           | 0.01  | HVG           |
| 021  | 11 woningen                                      | 1,2                                 | 2,4   | Woning          | 0.07           | 0.01  | HVG           |
| 022  | 16 woningen                                      | 1,2                                 | 2,4   | Woning          | 0.07           | 0.01  | HVG           |
| 023  | 13 woningen                                      | 1,2                                 | 2,4   | Woning          | 0.07           | 0.01  | HVG           |
| 024  | 3 woningen                                       | 1,2                                 | 2,4   | Woning          | 0.07           | 0.01  | HVG           |
| 025  | 3 woningen                                       | 1,2                                 | 2,4   | Woning          | 0.07           | 0.01  | HVG           |
| 026  | School                                           | 1595                                | 0     | Eenheid         | 0.29           | 0     | PGS / Bron    |
| 027  | 4 woningen                                       | 1,2                                 | 2,4   | Woning          | 0.07           | 0.01  | HVG           |
| 028  | 1 woning                                         | 1,2                                 | 2,4   | Woning          | 0.07           | 0.01  | HVG           |
| 029  | 1 woning                                         | 1,2                                 | 2,4   | Woning          | 0.07           | 0.01  | HVG           |
| 030  | 19 woningen                                      | 1,2                                 | 2,4   | Woning          | 0.07           | 0.01  | HVG           |
| 031  | 1 woning                                         | 1,2                                 | 2,4   | Woning          | 0.07           | 0.01  | HVG           |
| P1   | <b>Projectlocatie huidig</b><br>Rustige woonwijk | 12,5                                | 25    | 1/ha            | 0.07           | 0.01  | HVG           |
| P1   | <b>Projectlocatie nieuw</b><br>5 woningen        | 1,2                                 | 2,4   | Woning          | 0.07           | 0.01  | HVG           |
| P2   | 12 woningen                                      | 1,2                                 | 2,4   | Woning          | 0.07           | 0.01  | HVG           |
| P3   | 8 woningen                                       | 1,2                                 | 2,4   | Woning          | 0.07           | 0.01  | HVG           |

Bron: website school.





Figuur B1.2: Gemodelleerde bevolkingsvlakken toekomstige situatie (in de huidige situatie zijn P1, P2 en P3 samen P1).

## Resultaten

### Plaatsgebonden risico

Uit de risicoberekeningen blijkt dat de leiding geen  $PR 10^{-6}$ -contour heeft. Het plaatsgebonden risico levert daarmee geen belemmeringen op.

### Groepsrisico

Het berekende groepsrisico van de hogedruk aardgastransportleiding is weergegeven in figuur B2.3.



Figuur B1.3.1: Groepsrisico hogedruk aardgastransportleiding in de vigerende situatie

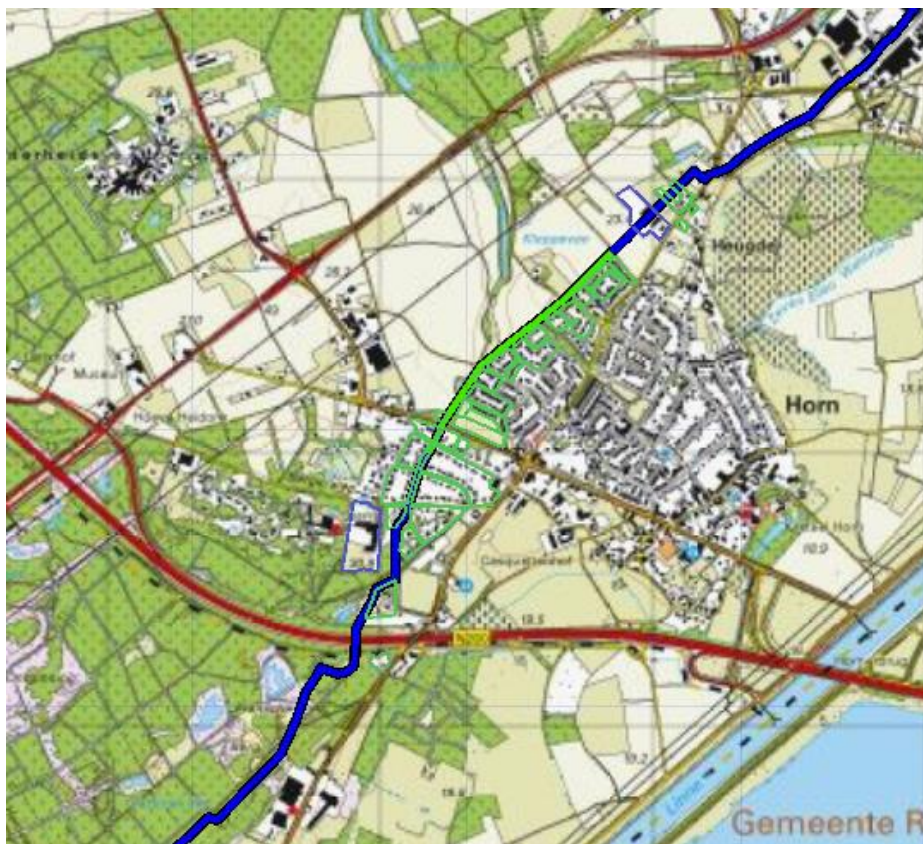


Figuur B1.3.2: Groepsrisico hogedruk aardgastransportleiding in de toekomstige situatie

Tabel B1.1 Hoogte GR ten opzichte van oriëntatiewaarde

| Kenmerk leiding   | Groepsrisico: huidige situatie<br>(maximale overschrijdingsfactor) | Groepsrisico: toekomstige situatie<br>(maximale overschrijdingsfactor) |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Z-513-01 (deel 1) | $2,185 \times 10^{-4}$                                             | $2,220 \times 10^{-4}$                                                 |

Uit tabel B1.1 blijkt dat het groepsrisico van de hogedruk aardgastransportleiding in zowel de huidige als de toekomstige situatie lager is dan de oriëntatiewaarde. Ten gevolge van de aanpassingen binnen het plangebied is de maximale groepsrisicowaarde met minder dan tien procent toegenomen.



**Figuur B1.4:** Km hogedruk aardgastransportleiding het hoogste groepsrisico (in huidige en toekomstige situatie) en invloedsgebied hogedruk aardgastransportleiding.

De ontwikkelingslocatie bevindt zich binnen het invloedsgebied van één hogedruk aardgastransportleiding. Omdat het groepsrisico van de leiding lager dan 0,1 keer de oriëntatiewaarde is en met minder dan tien procent toeneemt, is een beperkte verantwoording conform het Bevb verplicht (beschouwen van de elementen zelfredzaamheid en bestrijdbaarheid).



---

## Over Antea Group

Van stad tot land, van water tot lucht; de adviseurs en ingenieurs van Antea Group dragen in Nederland sinds jaar en dag bij aan onze leefomgeving. We ontwerpen bruggen en wegen, realiseren woonwijken en waterwerken. Maar we zijn ook betrokken bij thema's zoals milieu, veiligheid, assetmanagement en energie. Onder de naam Oranjewoud groeiden we uit tot een allround en onafhankelijk partner voor bedrijfsleven en overheden. Als Antea Group zetten we deze expertise ook mondiaal in. Door hoogwaardige kennis te combineren met een pragmatische aanpak maken we oplossingen haalbaar én uitvoerbaar. Doelgericht, met oog voor duurzaamheid. Op deze manier anticiperen we op de vragen van vandaag en de oplossingen van de toekomst. Al meer dan 60 jaar.

---

## Contactgegevens

Beneluxweg 125  
4904 SJ OOSTERHOUT  
Postbus 40  
4900 AA OOSTERHOUT  
T. 0620544823  
E. [jeroen.eskens@anteagroup.com](mailto:jeroen.eskens@anteagroup.com)

**[www.anteagroup.nl](http://www.anteagroup.nl)**

### Copyright © 2017

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de auteurs.