

## Groepsrisicoberekening Hogedrukgasleidingen

### Hoek Landerstraat/Kampstraat te Heesch

Opdrachtgever : Dhr. M.F.M. van Herpen

Dantelaan 9

3533 VA Utrecht

Projectnummer : 20120442

Status rapport / versie nr. : Definitief 01

Datum : 16 juli 2012

Opgesteld door : Ing. S. Spapens

Gecontroleerd door : Ing. M. van Strien

Voor akkoord : Ing. S. Spapens

Paraaf :



| Versie nr. | Datum      | Omschrijving                                 | Opgesteld door                                                                           | Gecontroleerd door |
|------------|------------|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| D01        | 16-07-2012 | Groepsrisicoberekening<br>hogedrukgasleiding | SSp  | MS                 |
|            |            |                                              |                                                                                          |                    |
|            |            |                                              |                                                                                          |                    |

**INHOUD**

blz.

|       |                                                |    |
|-------|------------------------------------------------|----|
| 1     | INLEIDING                                      | 2  |
| 2     | VEILIGHEIDSBELEID                              | 4  |
| 2.1   | Algemeen                                       | 4  |
| 2.2   | Plaatsgebonden risico                          | 4  |
| 2.3   | Groepsrisico                                   | 4  |
| 2.3.1 | De verantwoordingsplicht groepsrisico          | 5  |
| 2.3.2 | Verantwoordingsplicht zelfredzaamheid          | 5  |
| 2.3.3 | Verantwoordingsplicht hulpdiensten             | 6  |
| 2.4   | Kwetsbare objecten                             | 6  |
| 2.5   | Beperkt kwetsbare objecten                     | 6  |
| 3     | OMSCHRIJVING ONDERZOEKSLOCATIE                 | 7  |
| 3.1   | Onderzoekslocatie                              | 7  |
| 3.2   | Ruimtelijke ontwikkeling                       | 8  |
| 4     | BUISLEIDINGEN                                  | 9  |
| 4.1   | Algemeen                                       | 9  |
| 4.2   | Inventarisatie buisleidingen                   | 10 |
| 4.3   | Rekenmodel risicoberekeningen                  | 13 |
| 4.4   | Rekenresultaten risicoberekening               | 13 |
| 4.4.1 | Het plaatsgebonden risico                      | 13 |
| 4.4.2 | Het groepsrisico                               | 15 |
| 4.5   | Toets Besluit externe veiligheid buisleidingen | 17 |
| 5     | SAMENVATTING EN CONCLUSIE                      | 19 |
| 5.1   | Samenvatting                                   | 19 |
| 5.2   | Conclusie                                      | 20 |

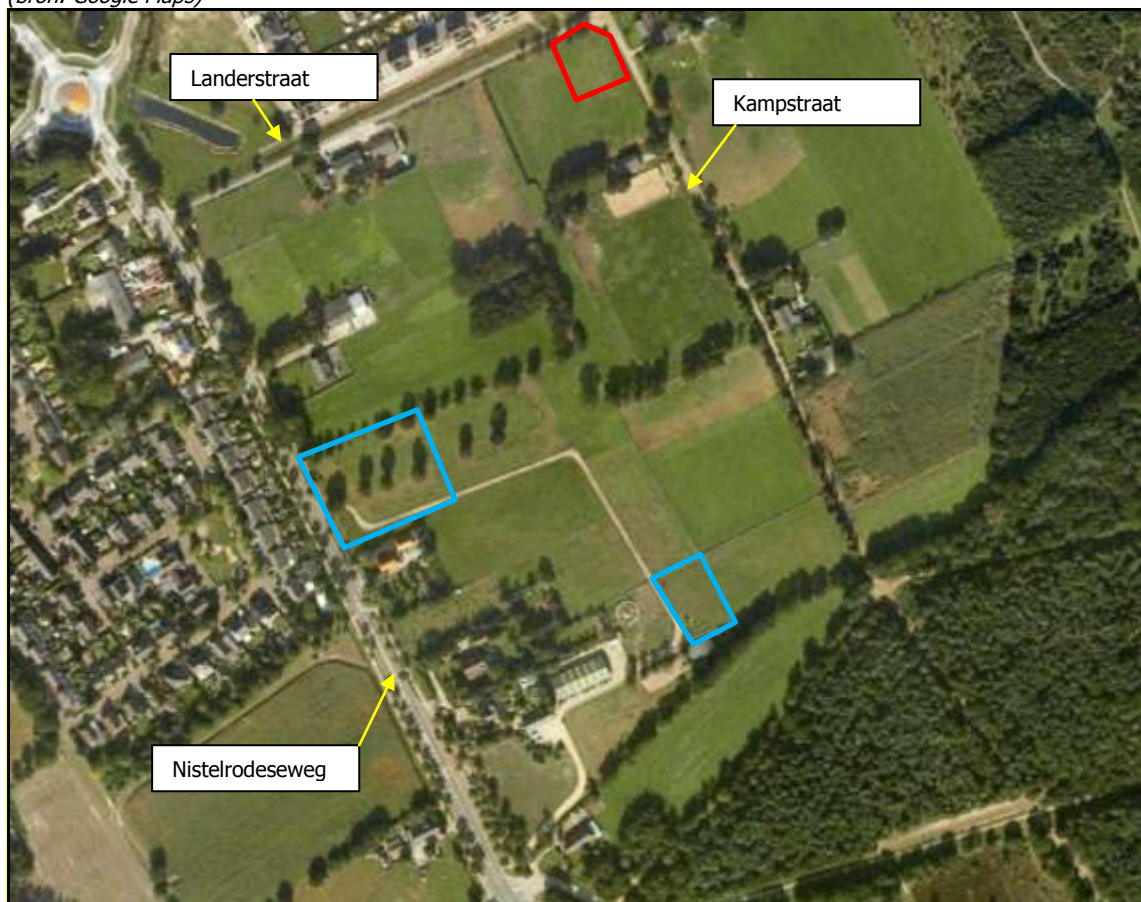
**BIJLAGEN**

1. Inventarisatie personendichtheid (conform rapportage AGEL adviseurs d.d. 1 mei 2012)
2. Groepsrisicoberekening hogedrukgasleidingen (conform rapportage AGEL adviseurs d.d. 1 mei 2012)

## 1 INLEIDING

In opdracht van Van Oort Bodemonderzoek B.V. is door AGEL adviseurs een groepsrisicoberekening externe veiligheid uitgevoerd voor de hogedrukgasleidingen gelegen nabij twee bouwlocaties aan de Nistelrodesweg ong. te Heesch, gemeente Bernheze. Deze rapportage (d.d. 1 mei 2012) is goedgekeurd door de gemeente Bernheze en heeft als basis gediend voor voorliggende rapportage. Deze rapportage heeft namelijk betrekking op een perceel op de hoek van de Landerstraat en de Kampstraat, in de nabijheid van de eerder onderzochte locaties. Het perceel staat kadastraal bekend als Gemeente Heesch, sectie G, nummer 708. Op onderstaande afbeelding is te zien hoe de percelen ten opzichte van elkaar zijn gesitueerd. In deze rapportage is dan ook gebruik gemaakt van de eerder uitgevoerde berekeningen. De oorspronkelijke berekeningen (d.d. 1 mei 2012) zijn dan ook als bijlage toegevoegd aan deze rapportage.

*Figuur 1.1: Ligging planlocatie rood omcirkeld ten opzichte van eerdere onderzochte locaties blauw omcirkeld (bron: Google Maps)*



Aanleiding voor het onderzoek is het voornemen om een nieuwe woning te bouwen op de hoek van de Landerstraat en de Kampstraat.

D01 Groepsrisicoberekening hogedrukgasleidingen  
Hoek Landerstraat/Kampstraat  
te Heesch

20120442  
juli 2012  
blad 3

Omdat sprake is van een nieuwe ruimtelijke ontwikkeling binnen het invloedsgebied van hogedrukgasleidingen dient getoetst te worden aan het algemene veiligheidsbeleid. Op basis van dit veiligheidsbeleid dient in de omgeving van risicobronnen het groepsrisico verantwoord te worden. Door het berekenen van het groepsrisico op basis van de plancapaciteit van de vigerende bestemmingsplannen kan de aanvaardbaarheid ten aanzien van het aspect externe veiligheid voor de nieuwe ruimtelijke ontwikkeling bepaald worden.

Het veiligheidsbeleid voor hogedrukgasleidingen is vastgelegd in het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb).

In hoofdstuk 2 zal nader ingegaan worden op het landelijk veiligheidsbeleid. Hoofdstuk 3 geeft een omschrijving van de onderzoekslocatie. In hoofdstuk 4 zal een toets plaatsvinden aan het Bevb. Hoofdstuk 5 sluit de rapportage af met een samenvatting en een conclusie.

## 2 VEILIGHEIDSBELEID

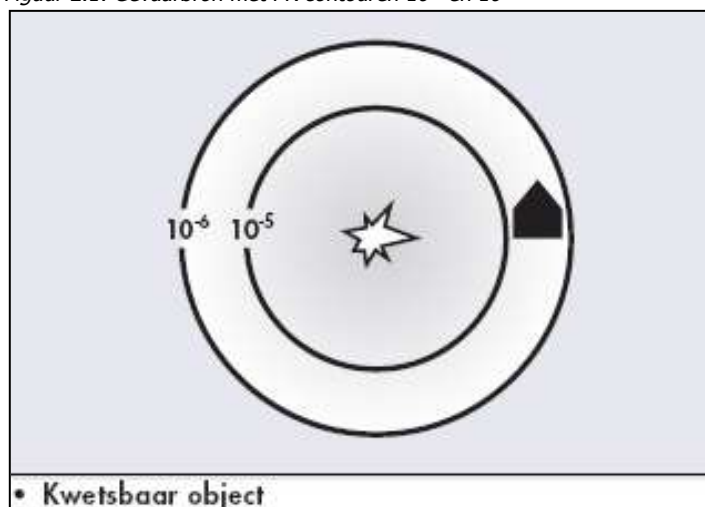
### 2.1 Algemeen

Het veiligheidsbeleid in Nederland is gebaseerd op een tweetal begrippen, het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR). Daarnaast is voor de beoordeling van belang of er sprake is van een kwetsbaar object dan wel van een beperkt kwetsbaar object.

### 2.2 Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico is de kans per jaar dat, één persoon die onafgebroken en onbeschermd op een plaats langs een transportroute of nabij een inrichting verblijft, komt te overlijden als gevolg van een incident met het vervoer, de opslag en/of de handeling van gevaarlijke stoffen. Daarbij is de omvang van het risico een functie van de afstand waarbij geldt: hoe groter de afstand, des te kleiner het risico. De risico's worden weergegeven in PR-risico-contouren. De PR contour geldt voor kwetsbare objecten als een grenswaarde en mag niet worden overschreden. Voor beperkt kwetsbare objecten geldt de PR contour van  $10^{-6}$  als richtwaarde. Van een richtwaarde kan op basis van gewichtige redenen worden afgeweken. Hierbij kan o.a. gedacht worden aan zwaarwegende maatschappelijke, economische en/of planologische redenen.

Figuur 2.1: Gevaarbron met PR contouren  $10^{-5}$  en  $10^{-6}$

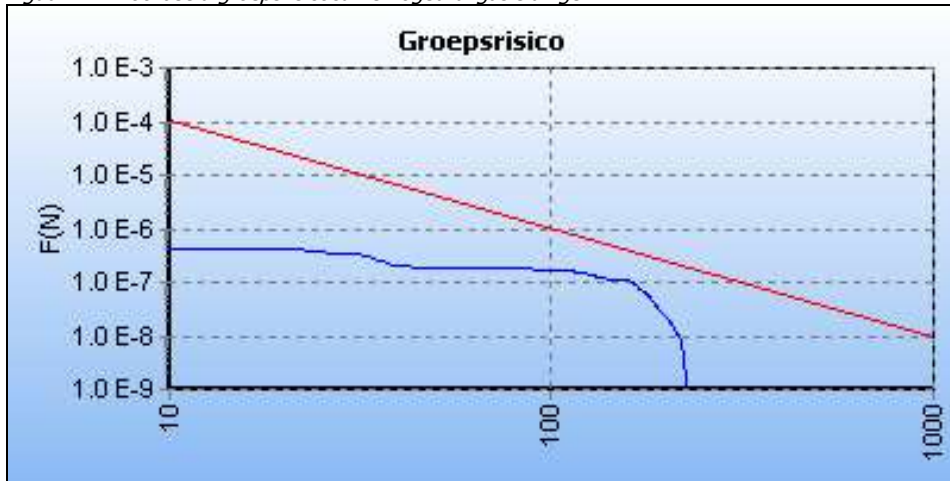


### 2.3 Groepsrisico

Het groepsrisico is de kans per jaar dat een groep van 10 of meer personen in de omgeving van een transportroute of een inrichting voor handelingen met gevaarlijke stoffen in één keer het (dodelijk) slachtoffer wordt van een ongeval. Het groepsrisico geeft de aandachtspunten aan waar zich mogelijk een ramp met veel slachtoffers kan voordoen en houdt daarmee rekening met de aard en dichtheid van de bebouwing in de nabijheid van de transportroute.

Het groepsrisico kan niet in contouren worden vertaald zoals het plaatsgebonden risico, maar wordt weergegeven in een grafiek. In de grafiek wordt de groepsgrootte van aantallen slachtoffers (x-as) uitgezet tegen de cumulatieve kans dat een dergelijke groep slachtoffer wordt van een ongeval (y-as). In figuur 3.2 is een voorbeeld van een dergelijke grafiek weergegeven (fN-curve). Het verloop van deze curve geeft een beeld van het groepsrisico.

Figuur 2.2: Voorbeeld groepsrisicocurve hogedrukgasleidingen



De rode lijn geeft de oriëntatiewaarde voor het groepsrisico aan. Voor buisleidingen is deze gesteld op  $FxN^2 < 10^{-2}$  per jaar per km leiding. De blauwe lijn is de groepsrisico-curve. Indien deze curve onder de rode lijn blijft is er sprake van een onderschrijding van het groepsrisico. Bij een passage van de rode lijn is sprake van een overschrijding van het groepsrisico.

In tegenstelling tot het plaatsgebonden risico geldt voor het groepsrisico geen grenswaarde maar een oriëntatiewaarde. Deze oriëntatiewaarde kan gezien worden als een afwegingspunt en heeft geen juridische status. Het overschrijden van de oriëntatiewaarde is mogelijk mits dit in de besluitvorming door het bevoegd gezag gemotiveerd wordt middels een verantwoordingsverplichting. Bij deze verantwoordingsplicht moet o.a. aandacht besteed worden aan bronmaatregelen, zelfredzaamheid, inzetbaarheid hulpdiensten e.d..

### 2.3.1 De verantwoordingsplicht groepsrisico

De verantwoordingsplicht van het groepsrisico houdt o.a. in dat naast een rekenkundige beoordeling van de hoogte van het groepsrisico ook een beoordeling moet plaatsvinden naar de aspecten 'zelfredzaamheid' en 'bestrijdbaarheid' van het ongeval. Deze beoordeling is noodzakelijk indien sprake is van de ligging van (beperkt) kwetsbare objecten binnen een invloedsgebied van een hogedrukgasleiding en sprake is van een overschrijding van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico. Ook in de situatie waarbij geen sprake is van een overschrijding van de oriëntatiewaarde maar wel van een relevante toename van de hoogte van het groepsrisico dient deze verantwoord te worden.

De verantwoording van het groepsrisico dient plaats te vinden over het gebied dat aangemerkt wordt als het invloedsgebied dan wel veiligheidsgebied van de gevaarbron. In veel gevallen is voor de omvang van het invloedsgebied de 1% letaliteit van het maatgevend ongevalsscenario bepalend. Dit is de afstand waarbij 1% van de slachtoffers van het ongeval komt te overlijden.

### 2.3.2 Verantwoordingsplicht zelfredzaamheid

Zelfredzaamheid is het vermogen van de burger om zichzelf of andere burgers in veiligheid te brengen zonder tussenkomst van professionele hulpverleners bij de dreiging van, of het optreden van, een gevaarlijke situatie. Hierbij spelen o.a. de fysieke gesteldheid van de aanwezige personen, de beschikbare vluchtmogelijkheden en de mogelijkheden tot tijdig waarschuwen een belangrijke rol.

### *2.3.3 Verantwoordingsplicht hulpdiensten*

In de verantwoordingsplicht moet met name aandacht worden besteed aan de benodigde en aanwezige hulpverleningscapaciteit, de inzet van blusmiddelen, bereikbaarheid e.d.. Het brandweeradvies is hierbij een belangrijke informatiebron.

## **2.4 Kwetsbare objecten**

Onder kwetsbare objecten worden o.a. verstaan:

- Woningen, woonschepen, woonwagens, woongebouwen e.d., tenzij verspreid gelegen met een dichtheid van maximaal twee woningen per hectare.
- Verblijfsgebouwen zoals ziekenhuizen, verpleeghuizen, scholen e.d..
- Overige gebouwen waar grote aantallen personen gedurende een groot deel van de dag aanwezig zijn zoals kantoorgebouwen met een bvo van meer dan 1.500 m<sup>2</sup> of winkelcomplexen met meer dan 5 winkels.

## **2.5 Beperkt kwetsbare objecten**

Als beperkt kwetsbare objecten worden o.a. aangemerkt:

- verspreid gelegen woningen met een dichtheid van maximaal twee woningen per hectare;
  - dienst- en bedrijfswoningen;
  - kantoorgebouwen tot 1.500 m<sup>2</sup>;
  - horeca-inrichtingen;
  - bedrijfsgebouwen;
  - recreatie-inrichtingen tot een verblijf van niet meer dan 50 personen gedurende meerdere aaneengesloten dagen;
  - winkels welke niet aangemerkt worden als kwetsbaar object.
-

### 3 OMSCHRIJVING ONDERZOEKSLOCATIE

#### 3.1 Onderzoekslocatie

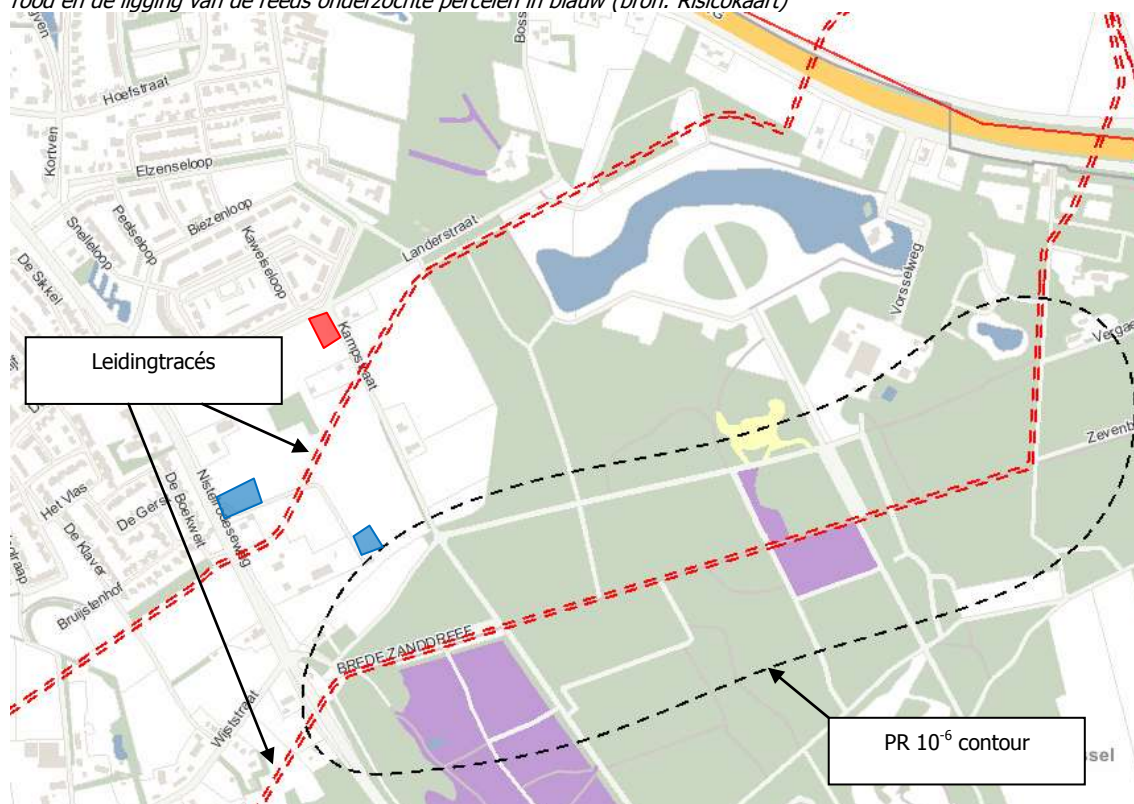
De bouwkaavel, waar dit onderzoek betrekking op heeft, ligt op de hoek van de Landerstraat en de Kampstraat aan de zuidkant van de dorpskern. Ter hoogte van de onderzoekslocatie is een tweetal leidingtracés aanwezig ten behoeve van hogedrukgasleidingen. Beide leidingtracés lopen ten zuiden van de bebouwde kom van Heesch. In figuur 2.2 is de ligging van de leidingtracés weergegeven. De onderzoekslocatie is gelegen op circa 75 meter van het meest noordelijk gelegen leidingtracé en circa 525 meter tot de zuidelijke leiding. De twee locaties, waar het 'voorbeeldonderzoek' betrekking op had, zijn volledigheidshalve ook opgenomen op de uitsnede van de risicokaart op de volgende pagina.

In figuur 3.1 is de situering van de planlocatie in haar omgeving weergegeven.

*Figuur 3.1: Planlocatie rood omcirkeld (bron: Google Maps)*



*Figuur 3.2: Situering hogedrukgasleidingen omgeving Heesch met daarbij aangegeven de ligging van het plangebied in rood en de ligging van de reeds onderzochte percelen in blauw (bron: Risicokaart)*



Op basis van de informatie van de Risicokaart grensde één van beide reeds onderzochte kavels aan de PR  $10^{-6}$  contour van het zuidelijk leidingtracé. De ligging van de planlocatie is het best vergelijkbaar met het meest noordelijk onderzochte perceel aan de Nistelrodeseweg.

### 3.2 Ruimtelijke ontwikkeling

De nieuwe ruimtelijke ontwikkeling bestaat uit de realisatie van één bouwkvael, bestemd voor de bouw van één woning. Het te realiseren object aangemerkt te worden als een kwetsbaar object omdat sprake is van een woningdichtheid van meer dan 2 woningen per hectare.

## 4 BUISLEIDINGEN

### 4.1 Algemeen

Voor het vervoer van gevaarlijke stoffen via buisleidingen is per 1 januari 2011 het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) in werking treden. Voor het berekenen van het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR) is in opdracht van VROM door het RIVM het rekenmodel CAROLA ontwikkeld en is de Handleiding Risicoberekeningen hogedruk aardgastransportleidingen opgesteld. De invoergegevens van de leidingen dienen via het bevoegd gezag aangeleverd te worden door de leidingbeheerder. Het rekenmodel CAROLA wordt in het Bevb voorgeschreven voor de berekening van het plaatsgebonden risico en het groepsrisico voor buisleidingen.

Op grond van het Bevb dienen plannen getoetst te worden aan de grens- en richtwaarde voor het plaatsgebonden risico (PR) en de oriënterende waarde voor het groepsrisico (GR). Voor het PR geldt dat binnen de risicocontour van  $10^{-6}$  geen kwetsbare objecten kunnen worden gerealiseerd. Voor beperkt kwetsbare objecten geldt deze waarde als een richtwaarde. Voor het GR geldt, indien er objecten binnen het invloedsgebied liggen, een verantwoordingsplicht.

In een aantal situaties kan worden volstaan met een beperkte verantwoording van het GR. Het betreft de volgende situaties:

- het plangebied ligt buiten het gebied behorende bij de afstand waar nog 100% van de aanwezigen kan komen te overlijden of bij toxische stoffen het plangebied ligt buiten de grens waarbij het PR  $10^{-8}$  per jaar is, of;
- het GR is kleiner dan 0,1 maal de oriënterende waarde, of;
- het GR neemt met minder dan 10% toe terwijl de oriënterende waarde niet wordt overschreden.

Bij een beperkte verantwoording kan worden volstaan met het vermelden van:

- de personendichtheid in het invloedsgebied van de buisleiding en een uitspraak over verwachte toekomstige personendichtheid in het geval er concrete ontwikkelingen in het invloedsgebied zijn;
- het GR per kilometer buisleiding en de bijdrage van de ontwikkeling (toegelaten beperkt kwetsbare en kwetsbare objecten) aan de hoogte van het GR;
- de mogelijkheden tot bestrijding en beperking van rampen;
- de mogelijkheden tot zelfredzaamheid van personen in het plangebied.

Ten aanzien van de laatste twee aspecten dient het bevoegd gezag de regionale brandweer of de veiligheidsregio in staat te stellen om een advies uit te brengen.

Bij een uitgebreide verantwoording worden ook de volgende aspecten verantwoord:

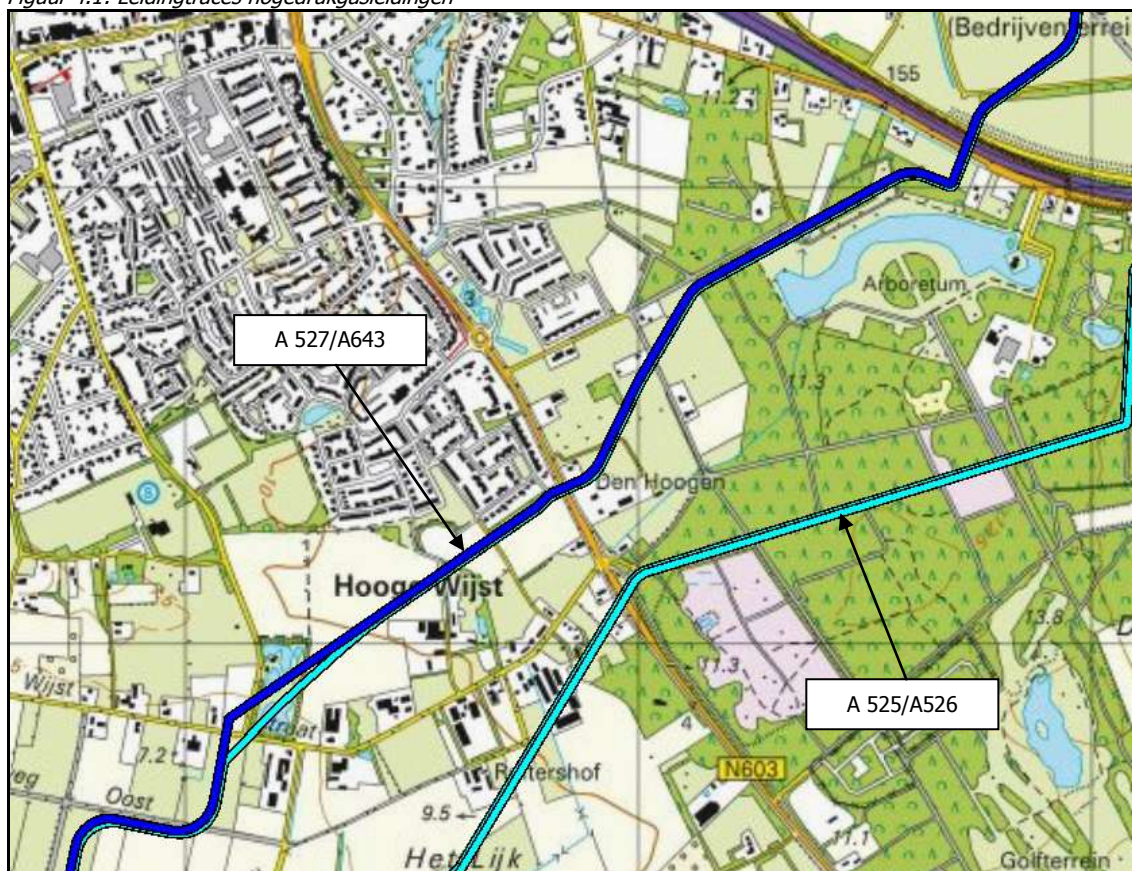
- de maatregelen die door de exploitant worden genomen ter beperking van het GR;
- alternatieve mogelijkheden voor een ruimtelijke ontwikkeling met een lager GR en de voor- en nadelen daarvan;
- andere mogelijkheden en voorgenomen maatregelen ter beperking van GR.

In verband met de bescherming en het beheer van de leiding, moet ook een belemmeringenstrook worden bestemd. Binnen deze afstand is in beginsel geen bebouwing toegestaan.

## 4.2 Inventarisatie buisleidingen

Voor het uitvoeren van de groepsrisicoberekening is bij de Gasunie de relevante leidinggegevens opgevraagd. De op 23 april 2012 aangeleverde informatie heeft betrekking op een tweetal leidingtracés. Binnen deze leidingtracés zijn meerdere hogedrukgasleidingen aanwezig. De ligging van de hogedrukgasleidingen is weergegeven in figuur 4.1 en de relevante leidingkenmerken in tabel 4.1.

Figuur 4.1: Leidingtracés hogedrukgasleidingen



Tabel 4.1: Details hogedrukgasleidingen

| Leidingkenmerk               | Tracé noord |         | Tracé Zuid |         |
|------------------------------|-------------|---------|------------|---------|
|                              | A 527       | A643    | A525       | A526    |
| Jaar ingebruikname           | 1972        | 2003    | 1965       | 1969    |
| Uitwendige diameter in mm    | 1219,00     | 1219,00 | 914,00     | 1067,00 |
| Uitwendige diam. in inch     | 47,99       | 47,99   | 35,98      | 42,01   |
| Inwendige diameter in mm     | 1187,96     | 1181,61 | 891,54     | 1042,16 |
| Wanddikte in mm              | 15,58       | 18,7    | 11,18      | 12,42   |
| Maximale werkdruk in bar     | 66,2        | 80,0    | 66,2       | 66,2    |
| Ligging bovenkant buis in cm | 204         | 301     | 175        | 188     |
| Staalsoort                   | X60         | X70     | X56        | X60     |
| PR $10^{-7}$ contour         | --          | 125     | 265        | 265     |
| PR $10^{-8}$ contour         | 295         | 350     | 360        | 360     |
| Gebied 100% letaliteit       | 210         | 220     | 180        | 190     |
| Invloedsgebied 1% letaliteit | 540         | 580     | 430        | 490     |

Uit de door de Gasunie beschikbaar gestelde leidinginformatie blijkt dat voor de hogedrukgasleiding A525 een mitigerende maatregel is vastgesteld bestaande uit striktere begeleiding van werkzaamheden. Deze maatregel dient opgenomen te worden in het Veiligheidsbeheersysteem (VBS) en Risico Managementsysteem (RMS) van de leidingexploitant. Voor de betreffende mitigerende maatregel is in de Handleiding Risicoberekeningen Bevb een correctiefactor vastgesteld van 7,5. Bij de berekeningen is rekening gehouden met deze factor.

De lengte van het invloedsgebied bedraagt de lengte van de ruimtelijke ontwikkeling vermeerderd aan elke zijde met één kilometer plus 2 maal de breedte van het invloedsgebied.

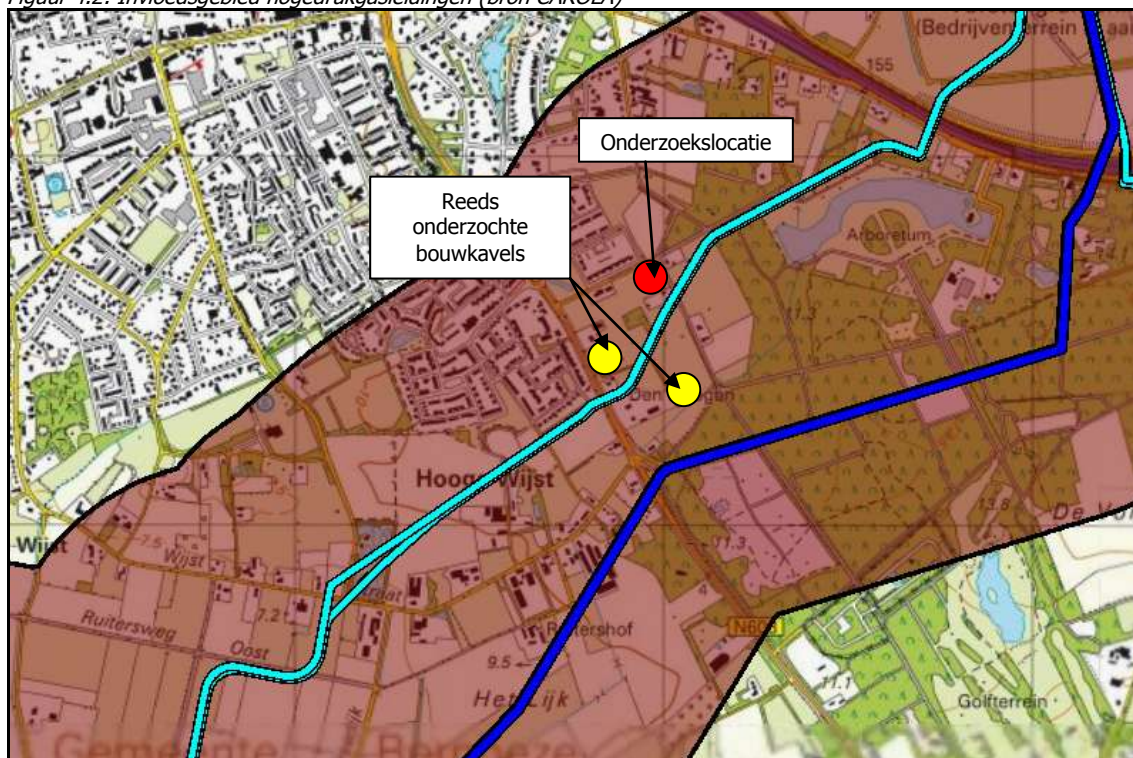
Zowel de reeds onderzochte bouwkavels, als de onderzoekslocatie, zijn gelegen binnen de 100% letaliteit contour van één of meerdere hogedrukgasleidingen. De breedte van deze contour varieert van 180 tot 220 meter.

In verband hiermee dient bij de verantwoording van het groepsrisico aangegeven te worden of er risicobeperkende maatregelen mogelijk zijn om het groepsrisico te verlagen.

De onderzoekslocatie is niet gelegen binnen de belemmeringenstrook van beide leidingtracés.

In figuur 4.2 is de omvang van het invloedsgebied van de hogedrukgasleidingen weergegeven.

*Figuur 4.2: Invloedsgebied hogedrukgasleidingen (bron CAROLA)*



Via de gemeente Bernheze is bij de Gasunie leidinginformatie opgevraagd. Deze informatie is invoerd in het rekenmodel CAROLA.

Naast de noodzakelijke leidinginformatie voor het uitvoeren van de veiligheidsberekeningen is ook de personendichtheid binnen het invloedsgebied van belang.

Voor het bepalen van de personendichtheid is o.a. op basis van de Handreiking groepsrisico 2007 en PGS1 deel 6 uitgegaan van de navolgende uitgangspunten:

- Woningen 2,4 persoon per woning met een aanwezigheid van 50% in de dagperiode en 100% in de nachtperiode.
- Voor bedrijfsterreinen 40 personen per hectare met een aanwezigheid van 100% in de dagperiode en 20% in de nachtperiode.
- Voor kleinere bedrijven en agrarisch bedrijven per bedrijfslocatie 7,4 persoon (5 bedrijf en 2,4 voor woning) met een aanwezigheid van 84% in de dagperiode en 47% in de nachtperiode.
- Het aantal personen voor sportdoeleinden, recreatievoorzieningen, restaurant en manege is bepaald op basis van informatie van internet en op basis van ervaringscijfers.
- Voor de recreatiedoeleinden is uitgegaan van een aanwezigheid van 100% in de dagperiode en 100% in de nachtperiode.
- Voor de sportdoeleinden is uitgegaan van 50% in de dagperiode en 25% in de nachtperiode.
- Voor het restaurant is uitgegaan van 50% in de dagperiode en 50% in de nachtperiode.
- Voor de manege is uitgegaan van 50% in de dagperiode en 20% in de nachtperiode.

Voor het bepalen van het aantal woningen en de verschillende gebruiksbestemmingen zijn de navolgende bestemmingsplannen beoordeeld:

- De kommen van Bernheze
- Buitengebied Bernheze
- Buitengebied Oss
- Industrierrein Vorstengrafdonk

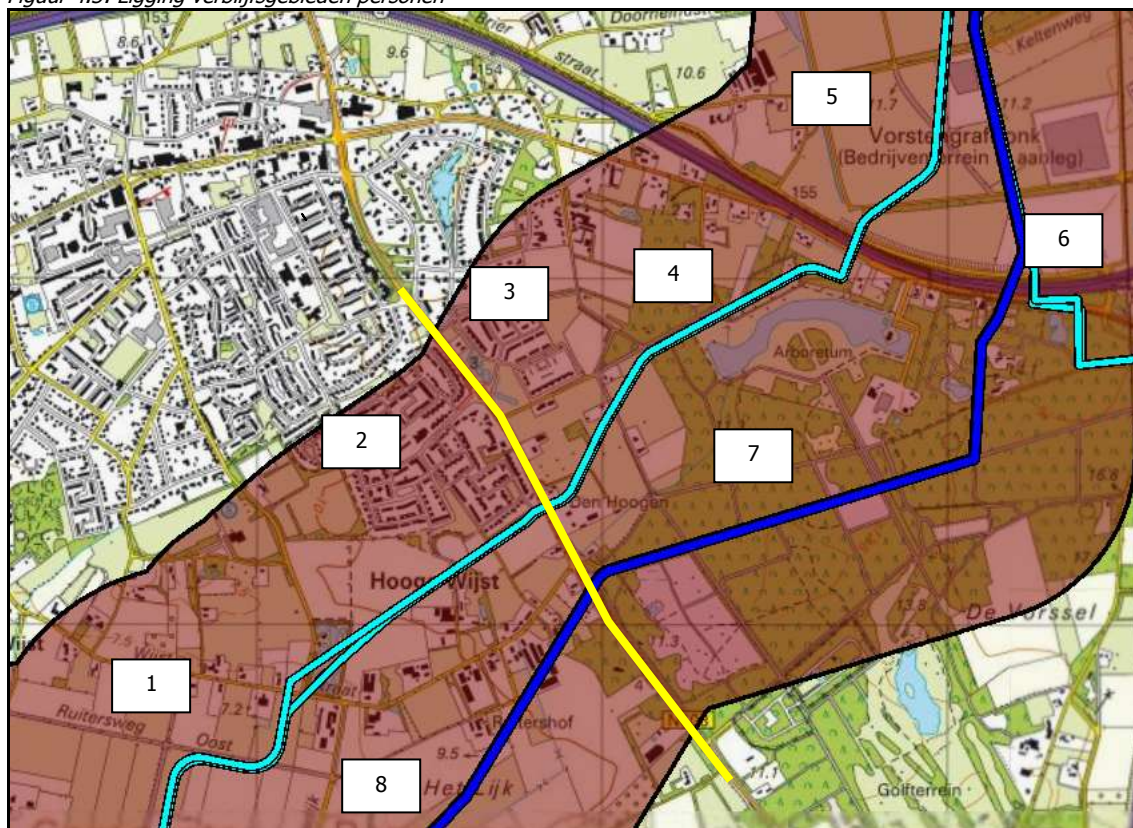
Voor de inventarisatie van de personendichtheid binnen het invloedsgebied wordt verwezen naar bijlage 2. Voor de inventarisatie is het invloedsgebied verdeeld in 8 verblijfsgebieden. De ligging van de verblijfsgebieden is weergegeven in figuur 4.3. De verblijfsgebieden 1 en 2 zijn gelegen ten westen van de Nistelrodeseweg en ten noorden van het noordelijk leidingtracé. De verblijfsgebieden 3 t/m 5 zijn gelegen ten oosten van de Nistelrodeseweg en ten noorden en westen van het noordelijk leidingtracé. De verblijfsgebieden 6 t/m 8 zijn gelegen ten zuiden en oosten van het noordelijk leidingtracé waarbij verblijfsgebied 6 en 7 ten oosten van de Nistelrodeseweg en verblijfsgebied 8 ten westen van de Nistelrodeseweg.

Op basis van de inventarisatie van de personendichtheid is binnen het invloedsgebied van alle hogedrukgasleidingen sprake van de aanwezigheid van 4.023 personen in de dagperiode en 3.268 personen in de nachtperiode. De nieuwe ruimtelijke ontwikkeling geeft een toename van 1,2 personen in de dagperiode en 2,4 personen in de nachtperiode, waarmee het aantal personen in de dagperiode uit komt op 4.24 en in de nachtperiode op 3.270.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Deze aannames zijn gebaseerd op het onderzoek van 1 mei 2012 (zie bijlagen)

Figuur 4.3: Ligging verblijfsgebieden personen



### 4.3 Rekenmodel risicoberekeningen

Voor de uitvoering van de risicoberekeningen is gebruik gemaakt van het rekenmodel CAROLA, versie 1.0.051<sup>2</sup>. Dit model is ontwikkeld voor het in beeld brengen van het plaatsgebonden risico en het groepsrisico van hogedrukgasleidingen. Voor het uitvoeren van de berekeningen zijn de door de Gasunie beschikbaar gestelde leidinggegevens ingevoerd.

De berekening is uitgevoerd voor de maximale bebouwingscapaciteit op basis van de vigerende bestemmingsplannen.

### 4.4 Rekenresultaten risicoberekening

In deze paragraaf zijn de uitkomsten van de risicoberekeningen samengevat. Een rapportage van de uitgevoerde berekening is als bijlage 2 bijgevoegd. Voor de risicoberekening is uitgegaan van de ontwikkeling van de twee bouwpercelen. De resultaten zijn echter ook goed toepasbaar voor de ontwikkeling van de onderzoekslocatie. Hierna volgen de belangrijkste conclusies. Waar mogelijk zijn deze toegeschreven op de onderzoekslocatie.

#### 4.4.1 Het plaatsgebonden risico

In figuur 4.4 is de ligging van de PR contouren voor de hogedrukgasleidingen weergegeven. Uit de ligging van de contouren blijkt dat de onderzoekslocatie niet gelegen is binnen de PR  $10^{-6}$  contour. Het perceel ligt wel deels binnen de PR  $10^{-7}$  contour van de noordelijke leiding.

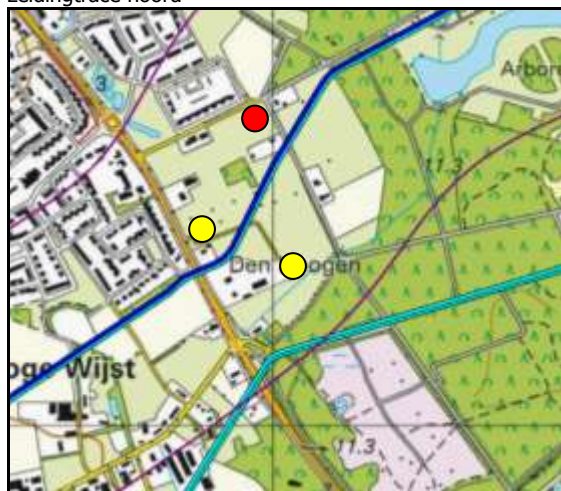
<sup>2</sup> De berekeningen zijn gebaseerd op de twee onderzochte bouwlocaties. Omdat het hier om een vergelijkbare situatie (alleen nog kleinschaliger) wordt dit als representatief beschouwd.

De meest noordelijke bouwkvael die is onderzocht ligt binnen de PR  $10^{-8}$  contour voor alle hogedrukgasleidingen en de zuidelijke bouwkvael is gelegen binnen de PR  $10^{-8}$  contour van het noordelijk leidingtracé en binnen de PR  $10^{-7}$  contour van het zuidelijk leidingtracé.

Het plaatsgebonden risico van de aanwezige hogedrukgasleidingen geeft dan ook geen beperking voor de realisatie van de nieuwe ruimtelijke ontwikkeling. De aanvaardbaar geachte basisveiligheid is aanwezig.

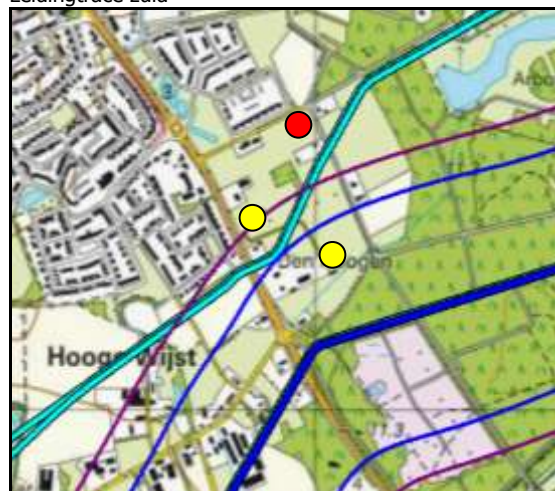
*Figuur 4.4: PR contouren hogedrukgasleidingen met in geel de onderzochte percelen en in rood de onderzoekslocatie (bron CAROLA)*

Leidingtracé noord



A527

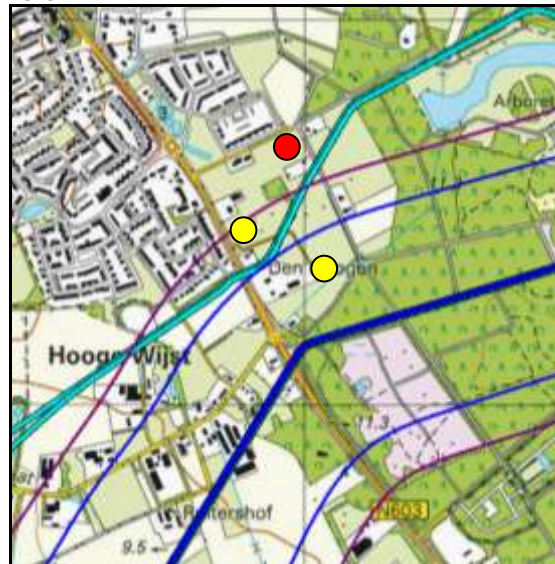
Leidingtracé zuid



A525



A643



A526

De blauwe lijn betreft de PR  $10^{-7}$  contour en de paarse lijn de PR  $10^{-8}$  contour.

Indien deze rekenresultaten worden vergeleken met de informatie op de risicokaart dan blijkt dat er geen sprake is van de aanwezigheid van een PR  $10^{-6}$  contour voor het zuidelijk leidingtracé. Dit is een gevolg van de vastgestelde mitigerende maatregel.

#### 4.4.2 Het groepsrisico

Het groepsrisico is berekend voor de vier aanwezige hogedrukgasleidingen. De fN-curve voor deze leidingen zijn weergegeven in de figuren 4.5 t/m 4.8. In deze figuren is het aantal dodelijke slachtoffers aangegeven op de horizontale as en de faalfrequentie op de verticale as. De rode lijn betreft de oriëntatiewaarde. In de berekeningen wordt de overschrijdingsfactor van de oriëntatiewaarde bepaald. De overschrijdingsfactor is de verhouding tussen de fN-curve en de oriëntatiewaarde en is hiermee een aanwijzing in hoeverre de oriëntatiewaarde wordt benaderd of overschreden. Een overschrijdingsfactor kleiner dan 1 geeft aan dat de fN-curve onder de oriëntatiewaarde blijft en groter dan 1 dan wordt de oriëntatiewaarde overschreden.

Figuur 4.5: fN curve leiding A527; overschrijdingsfactor 0,066



Figuur 4.6: fN curve leiding A643; overschrijdingsfactor 0,0078



Figuur 4.7: fN curve leiding A525; overschrijdingsfactor 0,271



Figuur 4.8: fN curve leiding A526; overschrijdingsfactor 0,597



Uit de berekening van de fN-curve blijkt dat voor alle hogedrukgasleidingen sprake is van een kans op een ongeval waarbij meer dan 10 dodelijke slachtoffers zijn betrokken.

Uit de berekeningen van de fN-curves blijkt dat het groepsrisico voor de hogedrukgasleidingen in het noordelijk leidingtracé ruim onder de oriëntatiewaarde blijft. Voor het zuidelijk leidingtracé is sprake van een hoger groepsrisico maar de oriëntatiewaarde wordt niet overschreden. De toename van het aantal personen als gevolg van de ruimtelijke ontwikkeling is dermate gering dat dit geen significante effect heeft op de hoogte van het groepsrisico.

Voor de resultaten van de berekeningen wordt verwezen naar bijlage 2. De rekenresultaten zijn samengevat in tabel 4.3.

Tabel 4.3: Rekenresultaten groepsrisicoberekening

| Omschrijving                               | Leiding A527              | Leiding A643              | Leiding A525              | Leiding A526              |
|--------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Max. overschrijdingsfactor                 | 0,066                     | 0,00078                   | 0,271                     | 0,597                     |
| Maximum slachtoffers bij ongevalfrequentie | 187/1,88x10 <sup>-8</sup> | 186/2,26x10 <sup>-9</sup> | 160/1,06x10 <sup>-7</sup> | 175/1,95x10 <sup>-7</sup> |

Bovenstaande resultaten zijn gebaseerd op het reeds uitgevoerde onderzoek voor twee bouwkvavels. De ontwikkeling op de onderzoekslocatie leidt mogelijk tot een zeer geringe afwijking. De conclusies blijven echter van kracht, aangezien het een zeer beperkte toename betreft en de oriënterende waarde hierdoor niet zal worden overschreden.

#### 4.5 Toets Besluit externe veiligheid buisleidingen

Uit de rekenresultaten blijkt dat er geen sprake is van de aanwezigheid van een PR  $10^{-6}$  contour. Het plaatsgebonden risico geeft derhalve geen beperkingen aan de nieuwe ruimtelijke ontwikkeling.

Ten aanzien van het groepsrisico blijkt uit de rekenresultaten dat voor de hogedrukgasleidingen sprake is van een kans op een ongeval waarbij meer dan 10 dodelijke slachtoffers zijn betrokken. Voor het noordelijk leidingtracé wordt het groepsrisico ruim onderschreden. Ook voor het zuidelijk leidingtracé is sprake van een onderschrijding van de oriëntatiewaarde. Het hoogst optredende groepsrisico bedraagt 0,6 maal de oriëntatiewaarde voor hogedrukgasleiding A526.

De ruimtelijke ontwikkeling betreft de realisatie van één nieuwe bouwkwel voor de bouw van één woning. Deze ruimtelijke ontwikkeling geeft een marginale toename van de personendichtheid binnen het invloedsgebied en een marginale toename van het groepsrisico. De toename is echter ruim minder dan 10% van het groepsrisico geldend voor de bestaande situatie. In de bestaande situatie is voor de maatgevende leiding A 526 sprake van circa 175<sup>3</sup> slachtoffers en in de nieuwe situatie van 176 slachtoffers. Een toename van circa 1,5 slachtoffers. Dit komt overeen met een toename van het groepsrisico van circa 1%.

Omdat de bouwkwel gelegen is binnen het 100% letaliteit gebied van de aanwezige hogedrukgasleidingen is er wel sprake van een toename van het effect op het aantal slachtoffers binnen het invloedsgebied.

Omdat de bouwkwel gelegen is binnen een afstand waar 100% van de aanwezigen kunnen komen te overlijden en het groepsrisico voor de hogedrukgasleidingen gelegen in het zuidelijk leidingtracé hoger is dan 0,1 x de oriëntatiewaarde dient het groepsrisico (uitgebreid) verantwoord te worden.

Een uitgebreide verantwoording bestaat uit de volgende onderdelen:

- De personendichtheid in het invloedsgebied van de hogedrukgasleiding:  
*De ruimtelijke ontwikkeling heeft een geringe invloed op de personendichtheid binnen het invloedsgebied van de hogedrukgasleidingen. Als gevolg van de ruimtelijke ontwikkeling is sprake van een toename van 1,2 personen in de dagperiode en 2,4 personen in de nachtperiode. De personendichtheid, met inbegrip van deze ruimtelijke ontwikkeling en de ontwikkeling van de twee eerder onderzochte bouwkwels, bedraagt op basis van de bestemmingsplan capaciteit 4024 personen in de dagperiode en 3270 personen in de nachtperiode<sup>4</sup>.*
- De hoogte van het groepsrisico per kilometer ter plaatse van de ruimtelijke ontwikkeling:  
*De overschrijdingsfactor van het groepsrisico voor de leidingen bedraagt<sup>5</sup>:*
  - Noordelijk leidingtracé
    - A527 0,066
    - A643 0,00078
  - Zuidelijk leidingtracé
    - A525 0,271
    - A526 0,597

<sup>3</sup> Het aantal slachtoffers is gebaseerd op het feit dat de twee bouwkwels die eerder zijn onderzocht reeds zijn gerealiseerd, dan wel gerealiseerd worden alvorens de ontwikkeling op de onderzoekslocatie is afgerond.

<sup>4</sup> Bij de bepaling van het aantal personen is er vanuit gegaan dat het berekende aantal (zie onderzoek 1 mei 2012) wordt verhoogd met het aantal aanwezige personen op de onderzoekslocatie.

<sup>5</sup> Mogelijk zijn de overschrijdingen iets hoger dan destijds berekend, maar omdat het slechts de toevoeging van één woning betreft blijven de conclusies onveranderd.

- De mogelijkheden tot bestrijding en beperking van rampen:  
*In de verantwoording hiervan dienen de mogelijkheden hiervan opgenomen te worden op basis van het advies van de regionale brandweer. In beginsel geeft de nieuwe ruimtelijke ontwikkeling geen extra beperking aan de bereikbaarheid van de hogedrukgasleidingen om een eventuele ramp te bestrijden en/of te beperken.*
- De mogelijkheden tot zelfredzaamheid van personen in het plangebied:  
*Bij de uitwerking van het bouwplan dient rekening gehouden te worden met een vluchtroute in de richting vanaf beide hogedrukgasleidingen. Omdat de bouwkegel gelegen is in het buitengebied, zijn hiertoe voldoende mogelijkheden beschikbaar. Daarnaast wordt aanbevolen om in verband met de kans op brandoverslag vanwege de ligging van de bouwkegel binnen de kritische stralingswarmte voor brandoverslag van 35 kW/m<sup>2</sup> extra aandacht te besteden aan de brandwerendheid van de gevels. Hierbij kan gedacht worden aan het beperken van het glasoppervlak, het toepassen van veiligheidsbeglazing, het toepassen van gevelmaterialen met een hoge brandwerendheid e.d..*
- De maatregelen die door de exploitant worden genomen ter beperking van het GR:  
*In deze situatie kan het treffen van risicoreducerende maatregelen door de exploitant als niet reëel aangemerkt worden daar deze geen belang heeft bij de nieuwe ruimtelijke ontwikkeling.*
- Alternatieve mogelijkheden voor een ruimtelijke ontwikkeling met een lager GR en de voor- en nadelen daarvan:  
*Een eventueel alternatief voor de nieuwe ruimtelijke ontwikkeling zou kunnen zijn om de ontwikkeling te realiseren op een ruimere afstand van de hogedrukgasleidingen. Vanwege de grootte van de percelen is dit echter niet mogelijk. Daarnaast is het vanuit stedenbouwkundig oogpunt gewenst dat de nieuwe ruimtelijke ontwikkeling langs bestaande ontsluitingswegen worden gesitueerd.*
- Andere mogelijkheden en voorgenomen maatregelen ter beperking van GR:  
*Deze mogelijkheden bestaan uit het treffen van extra brandwerende maatregelen aan de gevels gericht naar de risicobron. Door het verhogen van de brandwerendheid neemt de kans op zelfredzaamheid toe en biedt het gebouw extra bescherming tegen warmtestraling.*

## 5 SAMENVATTING EN CONCLUSIE

### 5.1 Samenvatting

In opdracht van Dhr. M.F.M. van Herpen is door AGEL adviseurs een groepsrisicoberekening externe veiligheid uitgevoerd voor de hogedrukgasleidingen gelegen nabij de bouwlocatie op de hoek van de Landerstraat en de Kampstraat, kadastraal bekend als Gemeente Heesch, sectie G, nummer 708.

Aanleiding voor het onderzoek is het voornemen om een nieuwe woning te bouwen op het perceel. De onderzoekslocatie is gelegen in het invloedsgebied van enkele hogedrukgasleidingen.

#### Plaatsgebonden risico:

Uit het onderzoek blijkt dat een PR  $10^{-6}$  contour van de hogedrukgasleidingen niet over de onderzoekslocatie loopt. Wel is de onderzoekslocatie deels gelegen binnen de PR  $10^{-7}$  contour van de noordelijk gelegen hogedrukgasleidingen.

Uit de door de Gasunie beschikbaar gestelde leidinginformatie blijkt dat voor de zuidelijke hogedrukgasleiding A525 een mitigerende maatregel is vastgelegd en is opgenomen in het Veiligheidsbeheersysteem (VBS) en Risico Managementsysteem (RMS) van de leidingexploitant.

Het plaatsgebonden risico is geen beperking voor de nieuwe ruimtelijke ontwikkeling.

#### Groepsrisico hogedrukgasleidingen:

Ten aanzien van de verantwoording van het groepsrisico blijkt dat de onderzoekslocatie gelegen is binnen het invloedsgebied van meerdere hogedrukgasleidingen. De breedte van het invloedsgebied is gelegen tussen de 430 meter en 580 meter aan beide zijde van de hogedrukgasleidingen. Het gebied waar sprake is van 100% letaliteit heeft een breedte van 180 tot 220 meter. De onderzoekslocatie ligt binnen dit gebied.

De te bouwen woning op de onderzoekslocatie dient aangemerkt te worden als een kwetsbaar object.

Uit de groepsrisicoberekeningen blijkt dat voor de twee hogedrukgasleidingen gelegen binnen het noordelijk leidingtracé sprake is van groepsrisico kleiner dan 0,1 maal de oriëntatiewaarde. Voor de twee hogedrukgasleidingen gelegen binnen het zuidelijk leidingtracé is sprake van een groepsrisico groter dan 0,1 maal de oriëntatiewaarde. Het hoogste groepsrisico geldt voor de hogedrukgasleiding A526. Gesteld kan worden dat de oriëntatiewaarde voor het groepsrisico nergens wordt overschreden.

Het maximaal aantal dodelijke slachtoffers bedraagt 175 bij een ongevalfrequentie van  $1,95 \times 10^{-7}$ .

Wel is er sprake van een marginale toename van het groepsrisico als gevolg van de nieuwe ruimtelijke ontwikkeling. Deze toename bedraagt circa 1% van het groepsrisico. Dit is ruim lager dan de toename van 10% waarbij volstaan kan worden met een beperkte verantwoording van het groepsrisico.

Omdat de onderzoekslocatie gelegen is binnen een afstand waar 100% van de aanwezigen kunnen komen te overlijden en het groepsrisico voor de hogedrukgasleidingen gelegen in het zuidelijk leidingtracé hoger is dan 0,1 maal de oriëntatiewaarde dient het groepsrisico (uitgebreid) verantwoord te worden.

De verantwoording van het groepsrisico dient te bestaan uit:

- vermelding van de personendichtheid in het invloedsgebied van de hogedrukgasleiding;
- verantwoording van de hoogte van het groepsrisico en bijdrage van de ontwikkeling (toegelaten beperkt kwetsbare en kwetsbare objecten) aan de hoogte van het groepsrisico;
- de mogelijkheden tot bestrijding en beperking van rampen;
- de mogelijkheden tot zelfredzaamheid van personen in het plangebied;
- de mogelijk te nemen maatregelen door de exploitant ter beperking van het GR;
- alternatieve mogelijkheden voor de ruimtelijke ontwikkeling met een lager GR;
- andere mogelijkheden en voorgenomen maatregelen ter beperking van GR.

Ten aanzien van de mogelijkheden tot zelfredzaamheid en inzet hulpdiensten dient het bevoegd gezag de regionale brandweer of de veiligheidsregio in staat te stellen om hierover een advies uit te brengen.

## 5.2 Conclusie

Op basis van de onderzoeksresultaten kan worden gesteld dat na realisatie van de ruimtelijke ontwikkeling wordt voldaan aan het veiligheidsbeleid voor externe veiligheid bij buisleidingen. De PR  $10^{-6}$  contour voor het plaatsgebonden risico loopt niet over de onderzoekslocatie.

Ten aanzien van het groepsrisico kan gesteld worden dat de hoogte van het groepsrisico binnen het invloedsgebied lager is dan de richting gevende oriëntatiewaarde maar hoger is dan 0,1 maal de oriëntatiewaarde. Wel dient het bevoegd gezag in haar verantwoording af te wegen of zij extra risicoreducerende maatregelen noodzakelijk acht vanwege de ligging van de bouwkvael binnen een afstand waar 100% van de aanwezige kan komen te overlijden als gevolg van een calamiteit met de hogedrukgasleiding. Bij de afweging dient meegenomen te worden dat er sprake is van een lage faalkans op een ongeval en het feit dat er vanuit de nieuwe ruimtelijke ontwikkeling direct zicht is op een verhoogde kans op een calamiteit.

Ten aanzien van zelfredzaamheid worden het aanbrengen van vluchtroutes gericht vanaf de risicobron als noodzakelijk aangemerkt.

## **BIJLAGE 1**

Inventarisatie personendichtheid

**Groepsrisicoberekening hogedrukgasleiding  
Bouwlocaties Nistelrodesweg te Heesch****Voor de berekening van het groepsrisico is uitgegaan van de volgende uitgangspunten:**

| Gebruiksfunctie    | eenheid        | antal personen | aanwezigheid % |         |
|--------------------|----------------|----------------|----------------|---------|
|                    |                |                | dag            | nacht   |
| Wonen              | wooneenheid    | 2,4            | 50,00%         | 100,00% |
| bedrijfsdoeleinden | 1 hectare      | 40             | 100,00%        | 20,00%  |
| kleine bedrijven   | 1              | 7,4            | 84,00%         | 47,00%  |
| horeca/recreatie   | inventarisatie | 1              | 50,00%         | 50,00%  |
| detailhandel       | 30 m² bvo      | 1              | 100,00%        | 30,00%  |

De dagperiode loopt van 08.00 tot 18.30 uur en de nachtperiode van 18.30 tot 08.00 uur

**Inventarisatie personendichtheid**

| ID  | Locatie              | bestemmingen      | woningen | kl. Bedrijven | Opp.vlak/b.v.c.kentallen | aanw. Dag             | aanw. Nacht | bevolking dag | bevolking nacht |     |
|-----|----------------------|-------------------|----------|---------------|--------------------------|-----------------------|-------------|---------------|-----------------|-----|
| 1.1 | Binnenweg            | wonen             | 6        |               | 2,4                      | 50,00%                | 100,00%     | 7             | 14              |     |
| 1.2 |                      | sportdoeleinden   |          |               |                          | 50,00%                | 25,00%      | 50            | 25              |     |
| 1.3 | Schoonstraat         | wonen             | 1        |               | 2,4                      | 50,00%                | 100,00%     | 1             | 2               |     |
| 1.4 |                      | paardensport      |          | 1             | 7,4                      | 84,00%                | 47,00%      | 6             | 3               |     |
| 1.5 | Wijststraat          | wonen             | 15       |               | 2,4                      | 50,00%                | 100,00%     | 18            | 36              |     |
| 1.6 |                      | bedrijf           |          | 1             | 7,4                      | 84,00%                | 47,00%      | 6             | 3               |     |
| 1.7 | Leliestraat          | wonen             | 3        |               | 2,4                      | 50,00%                | 100,00%     | 4             | 7               |     |
| 2.1 | kom Heesch, west     | wonen             | 626      |               | 2,4                      | 50,00%                | 100,00%     | 751           | 1502            |     |
| 2.2 |                      | bedrijf           |          | 1             | 7,4                      | 84,00%                | 47,00%      | 6             | 3               |     |
| 3.1 | kom Heesch, oost     | wonen             | 364      |               | 2,4                      | 50,00%                | 100,00%     | 437           | 874             |     |
| 3.2 |                      | bedrijf           |          | 1             | 7,4                      | 84,00%                | 47,00%      | 6             | 3               |     |
| 4.1 | Nistelrodeseweg oost | wonen             | 7        |               | 2,4                      | 50,00%                | 100,00%     | 8             | 17              |     |
| 4.2 | Graafsebaan          | wonen             | 14       |               | 2,4                      | 50,00%                | 100,00%     | 17            | 34              |     |
| 5.1 | Heikampstraat        | wonen             | 6        |               | 2,4                      | 50,00%                | 100,00%     | 7             | 14              |     |
| 5.2 |                      | bedrijf           |          | 2             | 7,4                      | 84,00%                | 47,00%      | 12            | 7               |     |
| 5.3 | Vorstengraflaan      | bedrijf           |          | 1             | 7,4                      | 84,00%                | 47,00%      | 6             | 3               |     |
| 5.4 | Ind. Vorstengrafdonk |                   |          |               | 22,7                     | 40                    | 100,00%     | 20,00%        | 908             | 182 |
| 6.1 | Ind. Vorstengrafdonk |                   |          |               | 38,4                     | 40                    | 100,00%     | 20,00%        | 1536            | 307 |
| 7.1 | Graafsebaan          | wonen             | 5        |               | 2,4                      | 50,00%                | 100,00%     | 6             | 12              |     |
| 7.2 |                      | bedrijf           |          | 1             | 7,4                      | 84,00%                | 47,00%      | 6             | 3               |     |
| 7.3 |                      | recreatiepark     |          |               |                          | 100,00%               | 100,00%     | 60            | 56              |     |
| 7.4 |                      | restaurant        |          |               |                          | 50,00%                | 50,00%      | 25            | 25              |     |
| 8.1 | Wijststraat          | wonen             | 15       |               | 2,4                      | 50,00%                | 100,00%     | 18            | 36              |     |
| 8.2 |                      | bedrijf           |          | 5             | 7,4                      | 84,00%                | 47,00%      | 31            | 17              |     |
| 8.3 |                      | recreatieverblijf |          |               |                          | 100,00%               | 100,00%     | 60            | 54              |     |
| 8.4 | Nistelrodeseweg west | wonen             | 2        |               | 2,4                      | 50,00%                | 100,00%     | 2             | 5               |     |
| 8.5 |                      | manege            |          |               |                          | 50,00%                | 20,00%      | 20            | 8               |     |
| 8.6 | Nistelrodesweg oost  | wonen             | 5        |               | 2,4                      | 50,00%                | 100,00%     | 6             | 12              |     |
|     |                      |                   |          |               |                          | Totaal invloedsgebied |             | 4023          | 3268            |     |

**Toelichting:**

Sportvelden: aanname 100 personen 50% dag en 25% nacht  
 Recreatiepark: max capaciteit overnachting + 4 medewerkers dagperiode  
 Recreatieverblijf: max capaciteit overnachting + 6 medewerkers dagperiode  
 Manege: aanname 40 personen 50% dag en 20% nacht

## **BIJLAGE 2**

Groepsrisicoberekening hogedrukgasleidingen

Kwantitatieve Risicoanalyse  
Groepsrisicoberekening gasleidingen  
Nistelrodeseweg

Door:  
C. Machielsen

# Inhoud

|                                                                                                                               |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1 Inleiding .....                                                                                                             | 3  |
| 2 Invoergegevens .....                                                                                                        | 4  |
| 2.1 Interessegebied .....                                                                                                     | 4  |
| 2.2 Relevante leidingen .....                                                                                                 | 4  |
| 2.3 Populatie .....                                                                                                           | 5  |
| 3 Plaatsgebonden risico .....                                                                                                 | 9  |
| 3.1 Plaatsgebonden risico voor A-525 van N.V. Nederlandse Gasunie .....                                                       | 9  |
| 3.2 Plaatsgebonden risico voor A-526 van N.V. Nederlandse Gasunie .....                                                       | 9  |
| 3.3 Plaatsgebonden risico voor A-527 van N.V. Nederlandse Gasunie .....                                                       | 10 |
| 3.4 Plaatsgebonden risico voor A-643 van N.V. Nederlandse Gasunie .....                                                       | 10 |
| 4 Groepsrisico screening .....                                                                                                | 11 |
| 4.1 Groepsrisico screening voor A-525 van N.V. Nederlandse Gasunie .....                                                      | 11 |
| 4.2 Groepsrisico screening voor A-526 van N.V. Nederlandse Gasunie .....                                                      | 12 |
| 4.3 Groepsrisico screening voor A-527 van N.V. Nederlandse Gasunie .....                                                      | 12 |
| 4.4 Groepsrisico screening voor A-643 van N.V. Nederlandse Gasunie .....                                                      | 13 |
| 5 FN curves .....                                                                                                             | 15 |
| 5.1 FN curve voor A-525 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 8680.00 en stationing 9680.00 .....  | 15 |
| 5.2 FN curve voor A-526 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 8680.00 en stationing 9680.00 .....  | 15 |
| 5.3 FN curve voor A-527 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 9070.00 en stationing 10070.00 ..... | 16 |
| 5.4 FN curve voor A-643 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 8850.00 en stationing 9850.00 .....  | 16 |
| 6 Referenties .....                                                                                                           | 17 |

# 1 Inleiding

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

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

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

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

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

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

## 2 Invoergegevens

De risicoberekeningen die in dit rapport zijn beschreven zijn uitgevoerd met CAROLA versie 1.0.0.51. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.2. De berekeningen zijn uitgevoerd op 25-04-2012.

Dit project is opgeslagen onder de naam C:\C. Machielsen\Carola\projecten\20120126 Nistelrodeseweg te Heesch\leidingen\Nieuwe situatie.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 25-04-2012.

Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Volkel.

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

### 2.1 Interessegebied

Het interessegebied is weergegeven in figuur 2.1

**Figuur 2.1 Interessegebied voor de uitgevoerde risicoberekeningen**



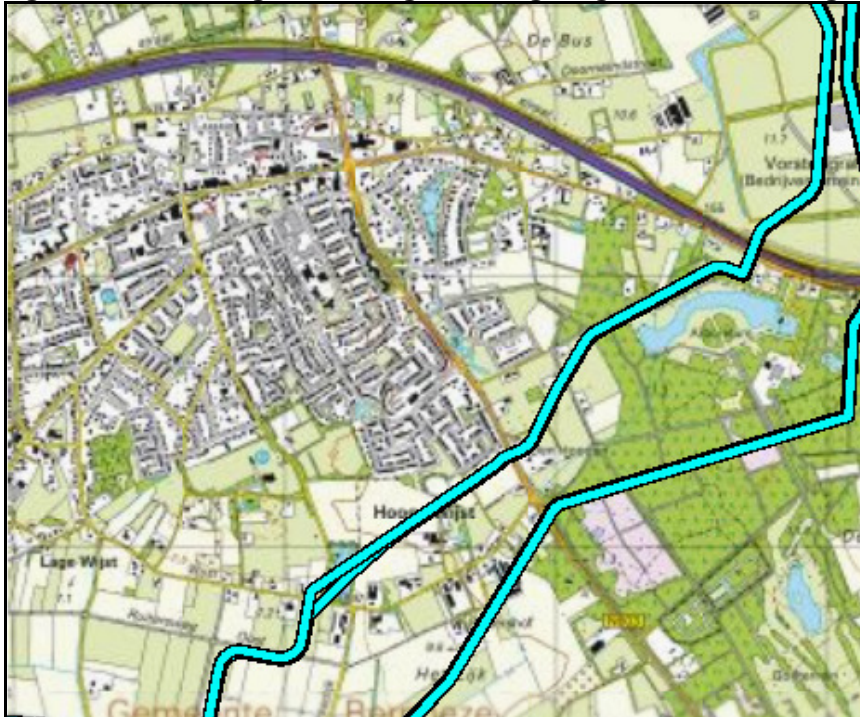
### 2.2 Relevante leidingen

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

| Eigenaar                 | Leidingnaam | Diameter [mm] | Druk [bar] | Datum aanleveren gegevens |
|--------------------------|-------------|---------------|------------|---------------------------|
| N.V. Nederlandse Gasunie | A-525       | 914.00        | 66.20      | 23-04-2012                |
| N.V. Nederlandse Gasunie | A-526       | 1067.00       | 66.20      | 23-04-2012                |
| N.V. Nederlandse Gasunie | A-527       | 1219.00       | 66.20      | 23-04-2012                |
| N.V. Nederlandse Gasunie | A-643       | 1219.00       | 80.00      | 23-04-2012                |

De leidingen zijn gevisualiseerd in figuur 2.2.

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



|                                                                       |                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Leidingen meegenomen in de risicoberekeningen                         |  |
| Leidingen waarvoor de houdbaarheidsdatum van de gegevens verstrekt is |  |

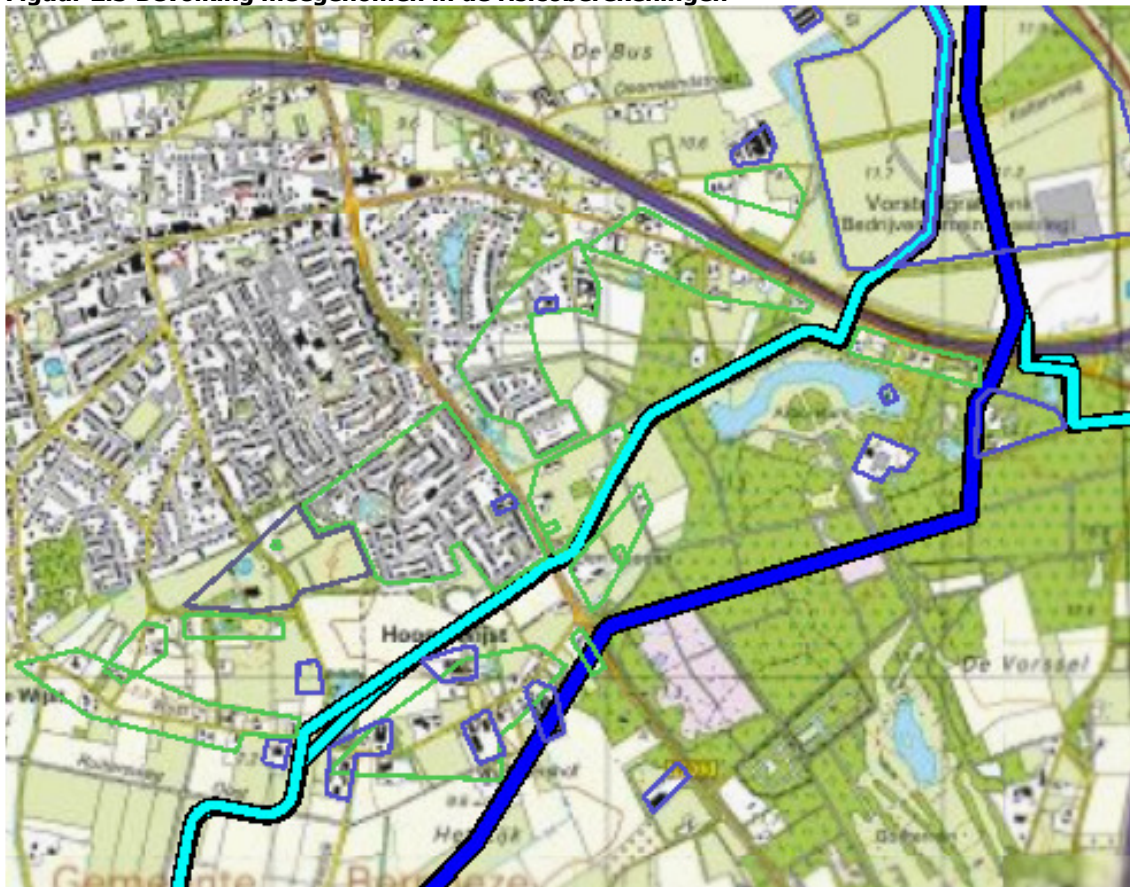
De volgende risicomitigerende maatregelen zijn meegewogen in de risicostudie:

| Leidingnaam | Mitigerende maatregel                   | Begin stationing | Eind stationing |
|-------------|-----------------------------------------|------------------|-----------------|
| A-525       | striktere begeleiding van werkzaamheden | 7654.350         | 14156.960       |

## 2.3 Populatie

Voor de bepaling van het groepsrisico is het van belang dat de populatie rondom de aardgastransportleidingen wordt geïnventariseerd. De relevante populatie is weergegeven in figuur 2.3

**Figuur 2.3 Bevolking meegenomen in de risicoberekeningen**



| Populatietype | Polygoonpunten                                                                      | Populatiepolygoon                                                                    |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Wonen         |  |  |
| Werken        |  |  |
| Evenement     |  |  |

#### Populatiepolygoonen

| Label                         | Type   | Aantal | Dichtheid | Vervangmodus               | Percentage Personen      |
|-------------------------------|--------|--------|-----------|----------------------------|--------------------------|
| 1.1 Binnenweg wonen           | Wonen  | 14.0   |           | Toevoegen Nieuwe Populatie |                          |
| 1.2 sportdoeleinden           | Werken | 100.0  |           | Toevoegen Nieuwe Populatie | 50/ 25/ 75/ 50/ 100/ 100 |
| 1.3 Schoolstraat wonen        | Wonen  | 2.4    |           | Toevoegen Nieuwe Populatie |                          |
| 1.4 Schoolstraat paardensport | Werken | 7.4    |           | Toevoegen Nieuwe Populatie | 84/ 47/ 50/ 1/ 100/ 100  |
| 1.5 Wijststraat               | Wonen  | 36.0   |           | Toevoegen Nieuwe Populatie |                          |
| 1.6 Wijststraat bedrijf       | Werken | 7.4    |           | Toevoegen Nieuwe Populatie | 84/ 47/ 7/ 1/ 100/ 100   |

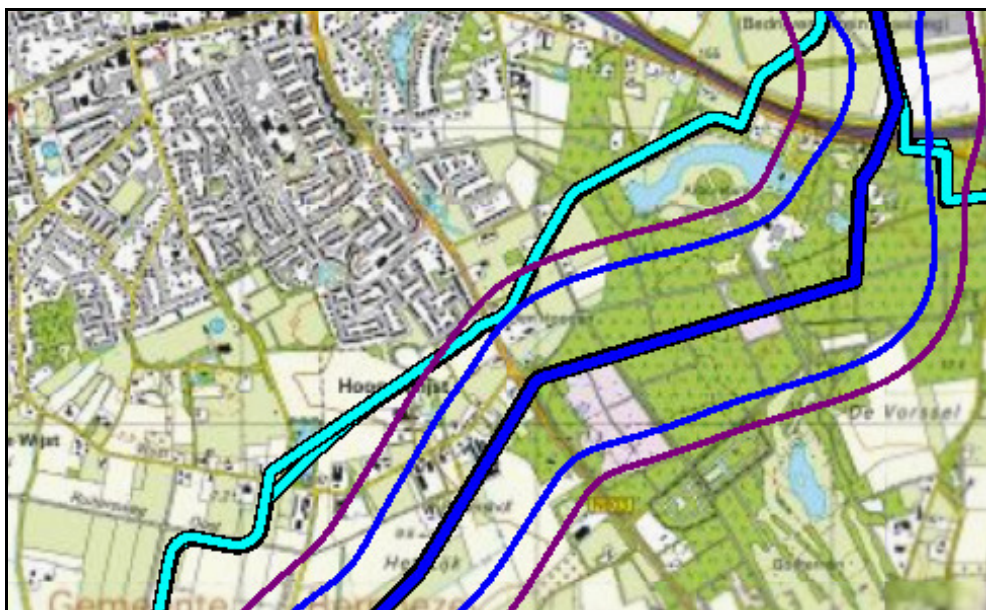
| Label                                           | Type   | Aantal | Dichtheid | Vervangmodus                  | Percentage Personen     |
|-------------------------------------------------|--------|--------|-----------|-------------------------------|-------------------------|
| 1.7 Leliestraat<br>wonen                        | Wonen  | 7.2    |           | Toevoegen Nieuwe<br>Populatie |                         |
| 2.1 Kom Heesch<br>,westzijde<br>Nistelrodeseweg | Wonen  | 1502.4 |           | Toevoegen Nieuwe<br>Populatie |                         |
| 2.2 Kom Heesch<br>bedrijf                       | Werken | 7.4    |           | Toevoegen Nieuwe<br>Populatie | 84/ 47/ 7/ 1/ 100/ 100  |
| 3.1 Kom Heesch,<br>oost wonen                   | Wonen  | 873.6  |           | Toevoegen Nieuwe<br>Populatie |                         |
| 3.2 Kom Heesch<br>bedrijf                       | Werken | 7.4    |           | Toevoegen Nieuwe<br>Populatie | 84/ 47/ 7/ 1/ 100/ 100  |
| 4.1<br>Nistelrodeseweg<br>oost                  | Wonen  | 16.8   |           | Toevoegen Nieuwe<br>Populatie |                         |
| 4.2 Graafsebaan<br>wonen                        | Wonen  | 33.6   |           | Toevoegen Nieuwe<br>Populatie |                         |
| 5.1 Heikampstraat<br>wonen                      | Wonen  | 14.4   |           | Toevoegen Nieuwe<br>Populatie |                         |
| 5.2 Heikampstraat<br>bedrijven                  | Werken | 14.8   |           | Toevoegen Nieuwe<br>Populatie | 84/ 47/ 7/ 1/ 100/ 100  |
| 5.3<br>Vorstengraflaan<br>bedrijf               | Werken | 7.4    |           | Toevoegen Nieuwe<br>Populatie | 84/ 47/ 7/ 1/ 100/ 100  |
| 5.4<br>Industrieterrein<br>Vorstengrafdonk      | Werken | 908.0  |           | Toevoegen Nieuwe<br>Populatie | 100/ 20/ 7/ 1/ 100/ 100 |
| 6.1<br>Industrieterrein<br>Vorstengrafdonk      | Werken | 1536.0 |           | Toevoegen Nieuwe<br>Populatie | 100/ 20/ 7/ 1/ 100/ 100 |
| 7.1 Graafsebaan<br>wonen                        | Wonen  | 12.0   |           | Toevoegen Nieuwe<br>Populatie |                         |
| 7.2 Graafsebaan<br>bedrijf                      | Werken | 7.4    |           | Toevoegen Nieuwe<br>Populatie | 84/ 47/ 7/ 1/ 100/ 100  |
| 7.3 recreatiepark                               | Werken | 60.0   |           | Toevoegen Nieuwe<br>Populatie | 100/ 94/ 7/ 1/ 100/ 100 |
| 7.4 Restaurant                                  | Werken | 50.0   |           | Toevoegen Nieuwe<br>Populatie | 50/ 50/ 7/ 1/ 100/ 100  |
| 8.1 Wijststraat<br>wonen                        | Wonen  | 36.0   |           | Toevoegen Nieuwe<br>Populatie |                         |
| 8.2 Wijststraat<br>bedrijf                      | Werken | 7.4    |           | Toevoegen Nieuwe<br>Populatie | 84/ 47/ 7/ 1/ 100/ 100  |
| 8.2 Wijststraat<br>bedrijf                      | Werken | 14.4   |           | Toevoegen Nieuwe<br>Populatie | 84/ 47/ 7/ 1/ 100/ 100  |
| 8.2 Wijststraat<br>bedrijf                      | Werken | 14.4   |           | Toevoegen Nieuwe<br>Populatie | 84/ 47/ 7/ 1/ 100/ 100  |
| 8.3<br>Recreatieverblijf                        | Werken | 60.0   |           | Toevoegen Nieuwe<br>Populatie | 100/ 94/ 7/ 1/ 100/ 100 |

| Label                                | Type   | Aantal | Dichtheid | Vervangmodus                  | Percentage Personen    |
|--------------------------------------|--------|--------|-----------|-------------------------------|------------------------|
| 8.4<br>Nistelrodeseweg<br>wonen      | Wonen  | 4.8    |           | Toevoegen Nieuwe<br>Populatie |                        |
| 8.5<br>Nistelrodeseweg<br>manege     | Werken | 40.0   |           | Toevoegen Nieuwe<br>Populatie | 50/ 20/ 7/ 1/ 100/ 100 |
| 8.6<br>Nistelrodeseweg<br>oost wonen | Wonen  | 12.0   |           | Toevoegen Nieuwe<br>Populatie |                        |
| Bouwblok 1                           | Wonen  | 2.4    |           | Toevoegen Nieuwe<br>Populatie |                        |
| bouwblok 2                           | Wonen  | 2.4    |           | Toevoegen Nieuwe<br>Populatie |                        |

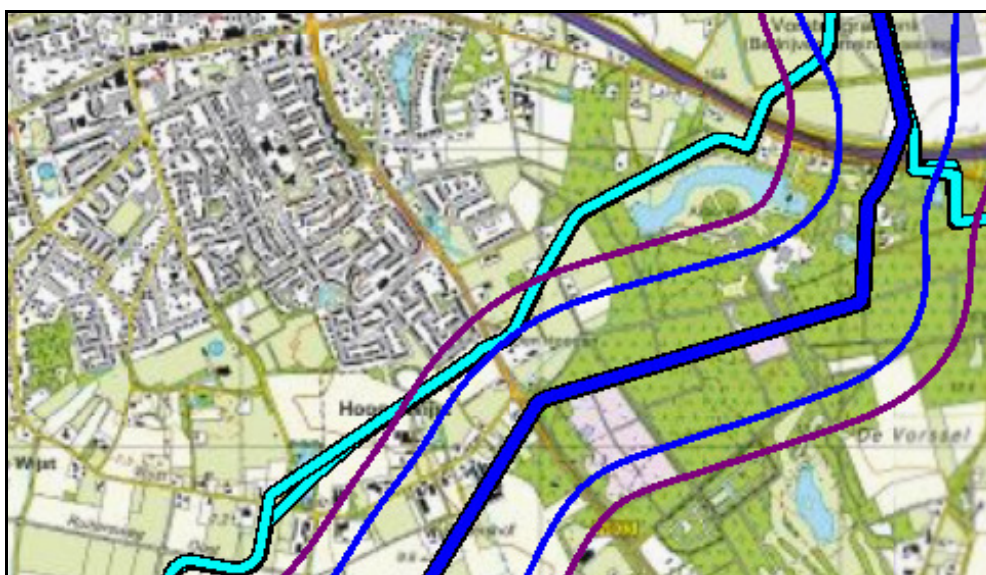
### 3 Plaatsgebonden risico

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.

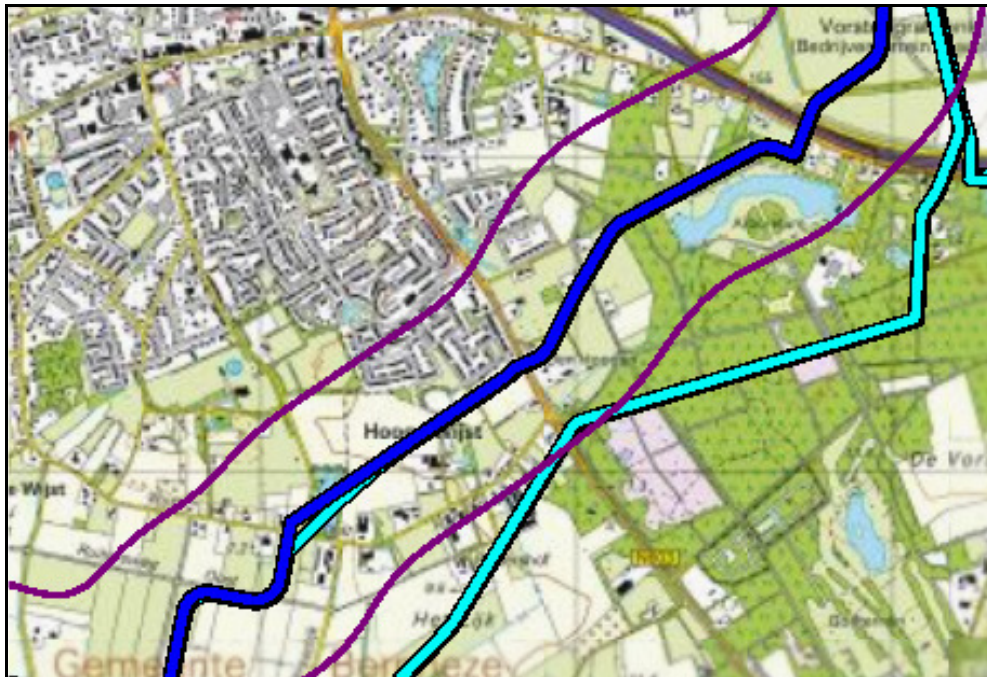
#### 3.1 Plaatsgebonden risico voor A-525 van N.V. Nederlandse Gasunie



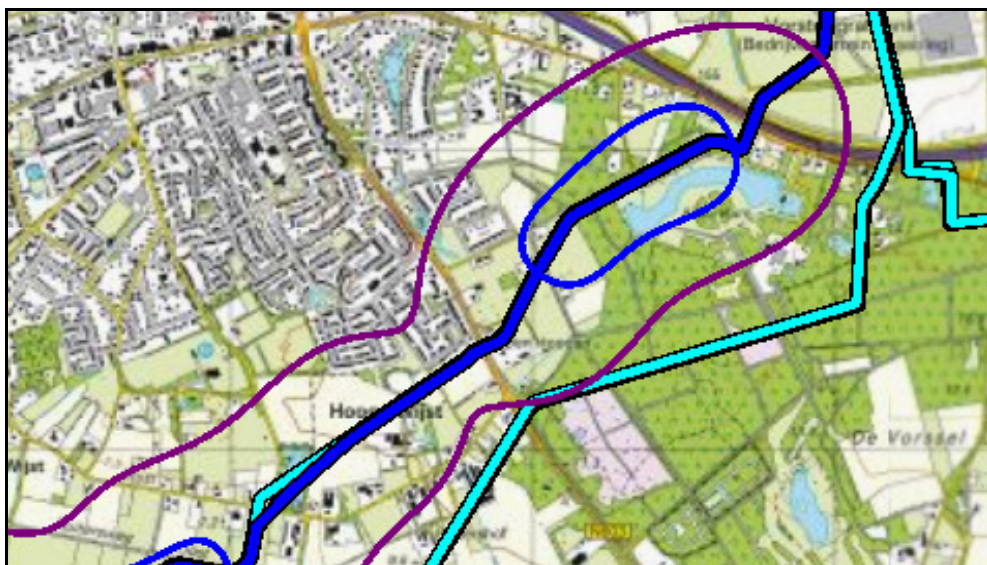
#### 3.2 Plaatsgebonden risico voor A-526 van N.V. Nederlandse Gasunie



### 3.3 Plaatsgebonden risico voor A-527 van N.V. Nederlandse Gasunie



### 3.4 Plaatsgebonden risico voor A-643 van N.V. Nederlandse Gasunie



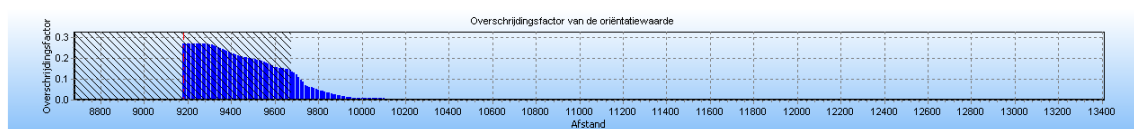
|      |  |
|------|--|
| 1E-4 |  |
| 1E-5 |  |
| 1E-6 |  |
| 1E-7 |  |
| 1E-8 |  |

## 4 Groepsrisico screening

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

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

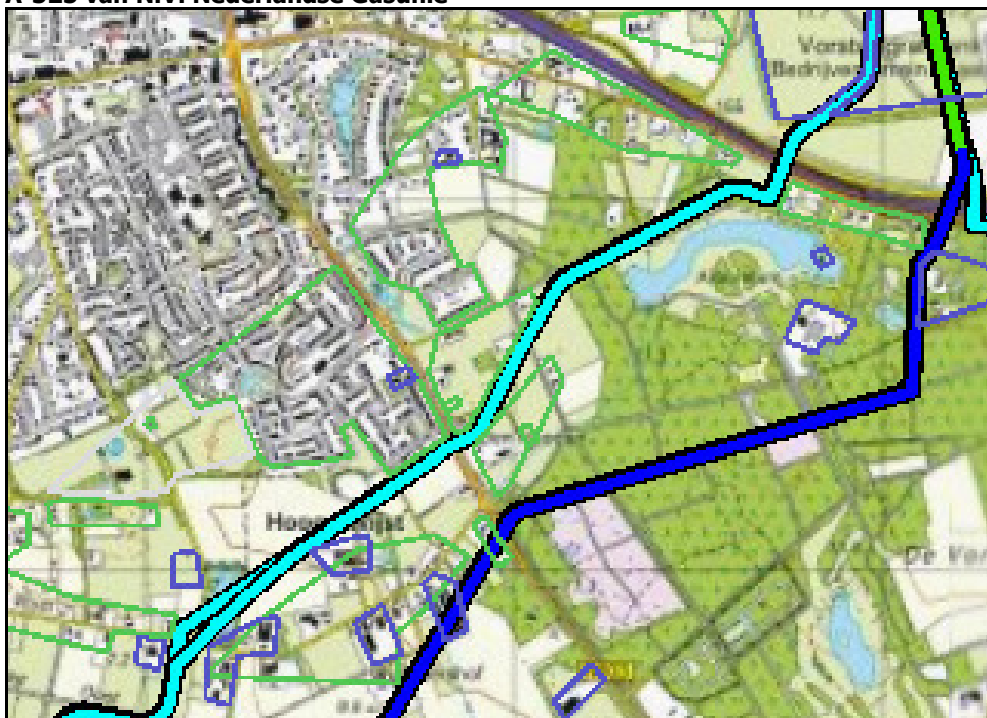
### 4.1 Groepsrisico screening voor A-525 van N.V. Nederlandse Gasunie



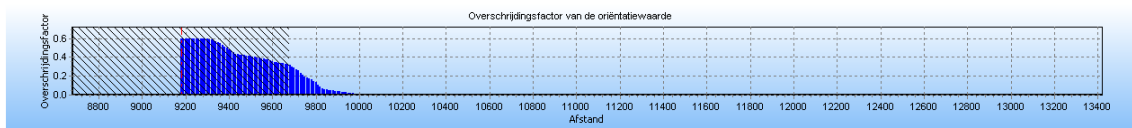
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 160 slachtoffers en een frequentie van  $1.06E-007$ .

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.271 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 8680.00 en stationing 9680.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.5

**Figuur 4.5 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor A-525 van N.V. Nederlandse Gasunie**



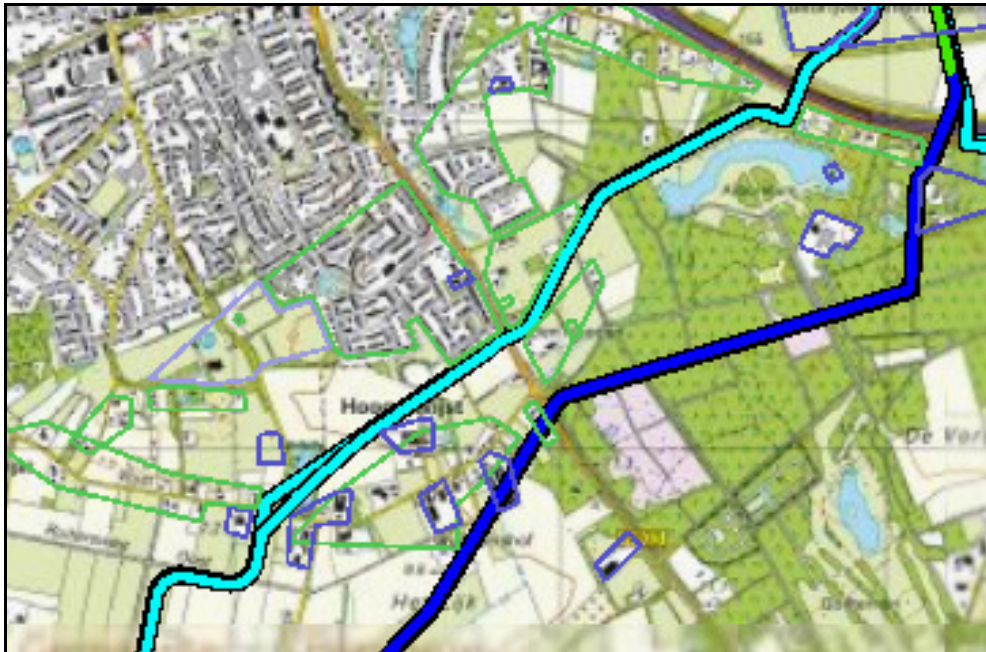
## 4.2 Groepsrisico screening voor A-526 van N.V. Nederlandse Gasunie



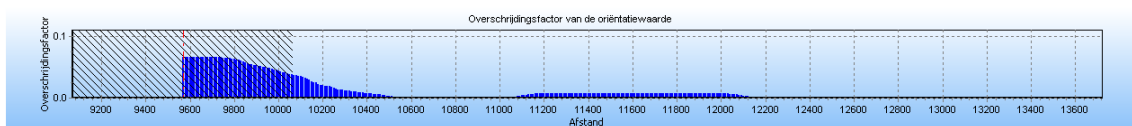
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 175 slachtoffers en een frequentie van  $1.95E-007$ .

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.597 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 8680.00 en stationing 9680.00. 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 A-526 van N.V. Nederlandse Gasunie**



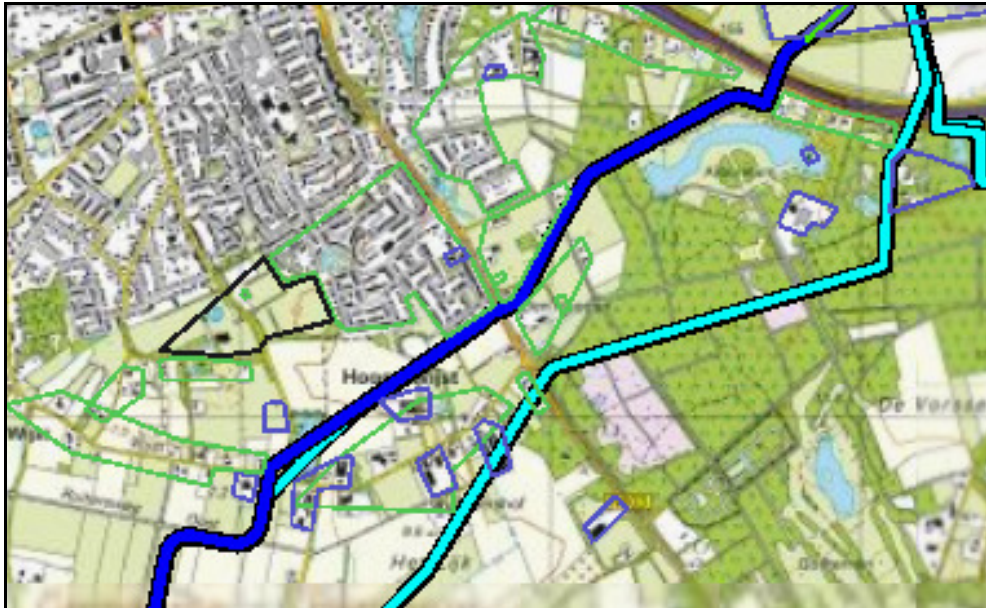
## 4.3 Groepsrisico screening voor A-527 van N.V. Nederlandse Gasunie



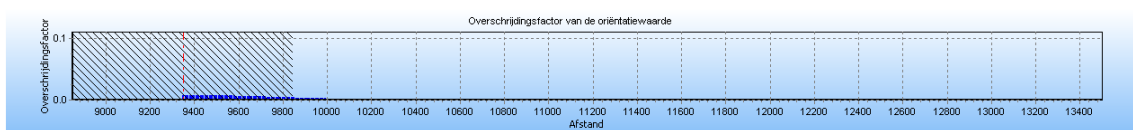
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 187 slachtoffers en een frequentie van  $1.88E-008$ .

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.066 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 9070.00 en stationing 10070.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.8

**Figuur 4.8 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor A-527 van N.V. Nederlandse Gasunie**



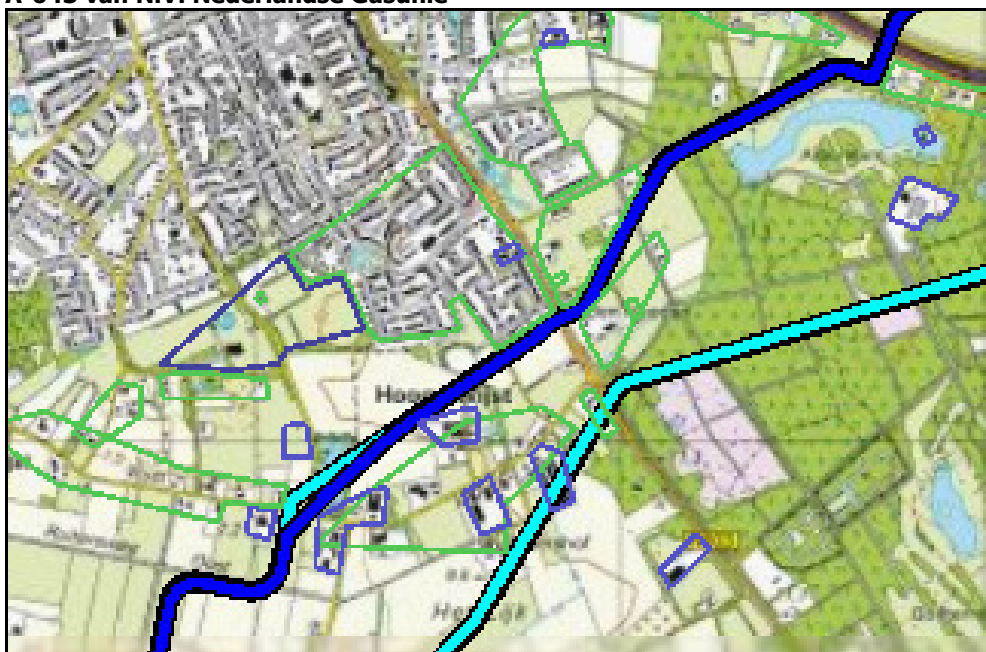
#### **4.4 Groepsrisico screening voor A-643 van N.V. Nederlandse Gasunie**



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 186 slachtoffers en een frequentie van 2.26E-009.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 7.811E-003 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 8850.00 en stationing 9850.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.9

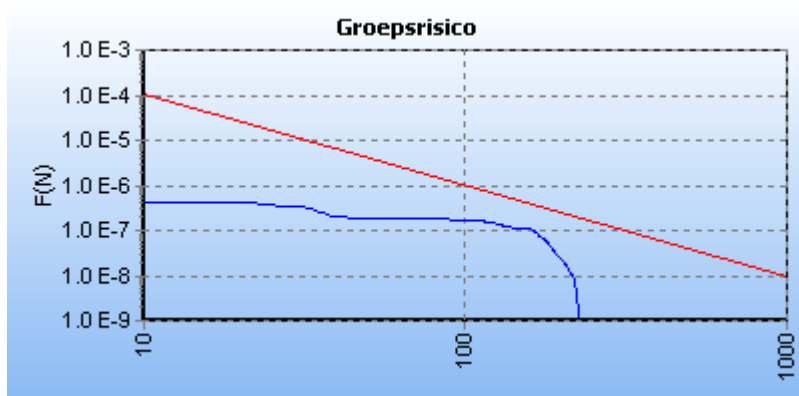
**Figuur 4.9 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor A-643 van N.V. Nederlandse Gasunie**



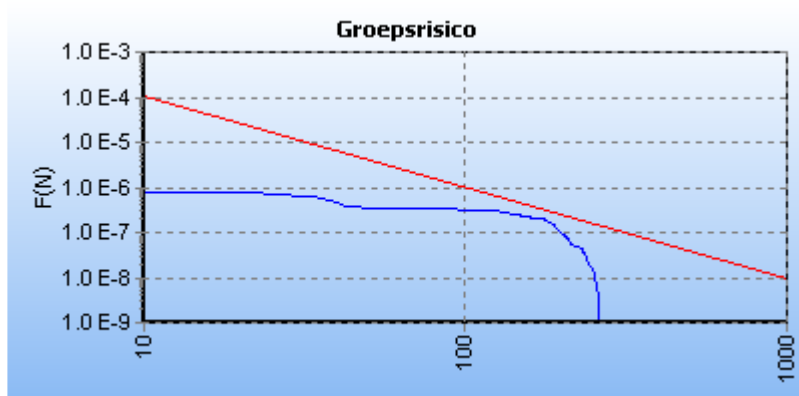
## 5 FN curves

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.

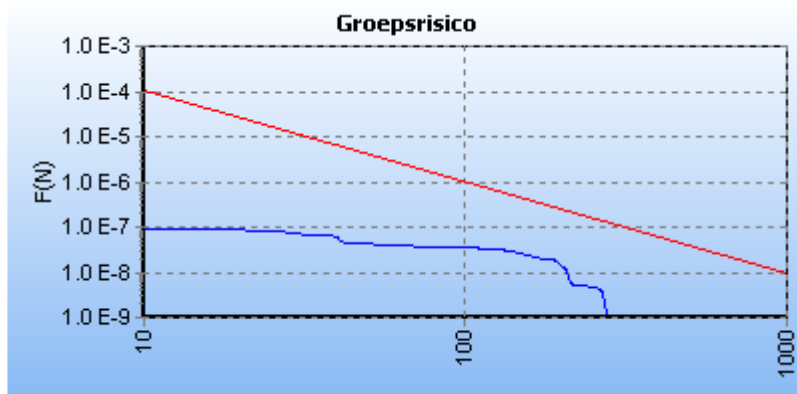
### 5.1 FN curve voor A-525 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 8680.00 en stationing 9680.00



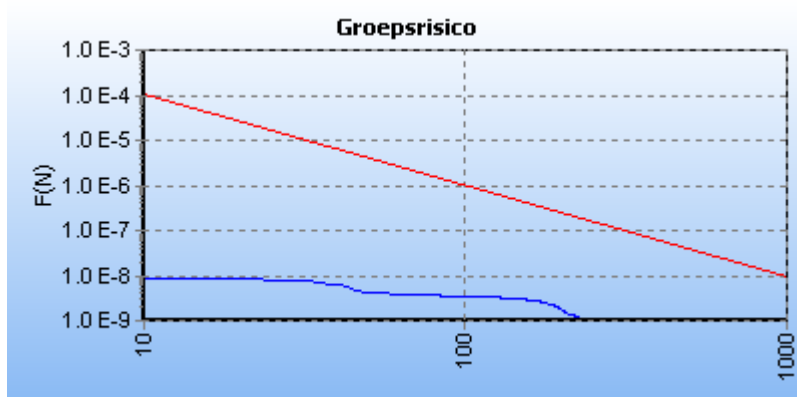
### 5.2 FN curve for A-526 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 8680.00 en stationing 9680.00



**5.3 FN curve voor A-527 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 9070.00 en stationing 10070.00**



**5.4 FN curve for A-643 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 8850.00 en stationing 9850.00**



## 6 Referenties

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