

**Berekening en verantwoording  
groepsrisico gasleiding Z-528-04**

**Perceel naast Rielseweg 869  
te Tilburg**

## Berekening en verantwoording groepsrisico gasleiding Z-528-04

### Perceel naast Rielseweg 869 te Tilburg

Opdrachtgever : Verschel & Van Dun BV

Dorpsstraat 54

5113 TE ULICOTEN

Projectnummer : 20190362

Status rapport / versie nr. : Definitief 03

Datum : 27 november 2019

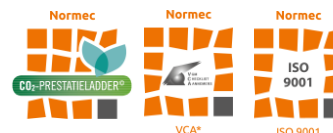
Opgesteld door : ing. J. Sips

Gecontroleerd door : T-E van Dalen

Voor akkoord : ing. J. Sips

Paraaf :

| Versie nr. | Datum      | Omschrijving                    | Opgesteld door | Gecontroleerd door |
|------------|------------|---------------------------------|----------------|--------------------|
| D01        | 15-10-2019 | Berekening en verantwoording GR | JS             | TDa                |
| D02        | 17-10-2019 | Tekstuele aanpassingen          | JS             | TDa                |
| D03        | 27-11-2019 | Toevoegen motivering A58        | JS             | TDa                |



| <b>INHOUD</b>                              | <b>blz.</b> |
|--------------------------------------------|-------------|
| 1 INLEIDING                                | 2           |
| 2 OMSCHRIJVING ONDERZOEKSLOCATIE           | 4           |
| 3 VEILIGHEIDSBELEID                        | 5           |
| 3.1 Plaatsgebonden risico                  | 5           |
| 3.2 Groepsrisico                           | 5           |
| 3.3 Gemeentelijk beleid                    | 7           |
| 3.4 Kwetsbare objecten                     | 7           |
| 3.5 Beperkt kwetsbare objecten             | 7           |
| 4 INVENTARISATIE RELEVANTE RISICOBRONNEN   | 8           |
| 5 BESLUIT EXTERNE VEILIGHEID BUISLEIDINGEN | 10          |
| 5.1 Inventarisatie buisleidingen           | 11          |
| 5.2 Inventarisatie populatie               | 12          |
| 5.3 Rekenmodel risicoberekeningen          | 12          |
| 5.4 Rekenresultaten risicoberekening       | 12          |
| 6 VERANTWOORDING VAN HET GROEPSRISICO      | 15          |
| 6.1 Groepsrisico                           | 15          |
| 6.2 Maatgevend scenario                    | 15          |
| 6.3 Zelfredzaamheid                        | 15          |
| 6.4 Bestrijdbaarheid                       | 16          |
| 6.5 Advies veiligheidsregio                | 17          |
| 7 CONCLUSIES                               | 18          |

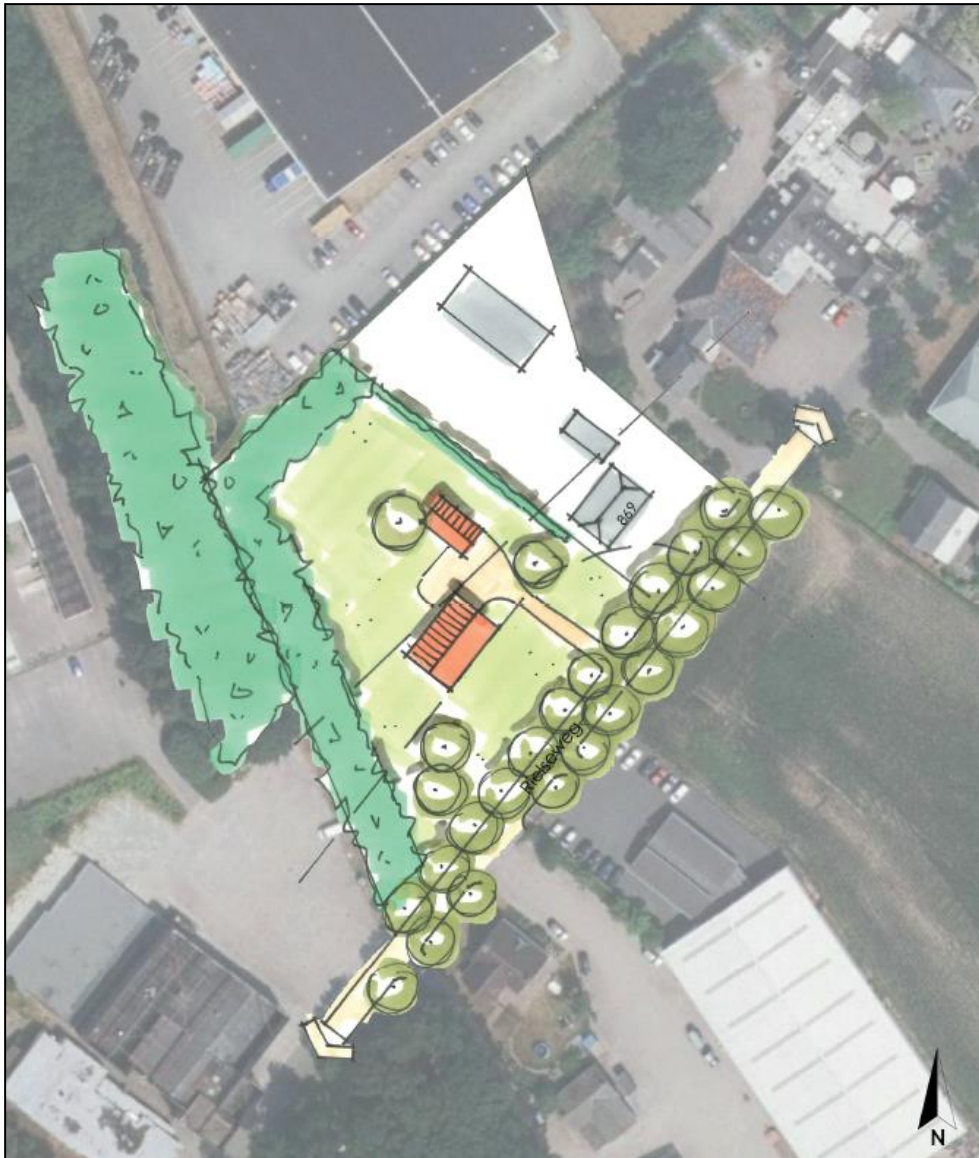
## **BIJLAGEN**

- 1 Infoblad hogedrukgasleiding
- 2 Inventarisatie aanwezige populatie
- 3 Groepsrisicoberekening autonome situatie
- 4 Groepsrisicoberekening toekomstige situatie

## 1 INLEIDING

Op een onbebouwd perceel ten westen van de Rielseweg 869 in Tilburg is het voornemen om één woning te realiseren. In figuur 1.1 is een inrichtingsschets voor deze nieuwe woning weer-gegeven.

*Figuur 1.1: Inrichtingsschets nieuwe woning perceel naast Rielseweg 869 te Tilburg*



Dit voornemen past niet in het vigerend bestemmingsplan 'Bedrijventerrein Katsbogten 2008'. Om die reden wordt een ruimtelijke procedure doorlopen om deze woning juridisch-planologisch mogelijk te maken.

De nieuwe woning wordt gerealiseerd in het invloedsgebied van de nabij gelegen hogedrukgasleiding Z-528-04, waardoor het aspect externe veiligheid van belang is voor deze ontwikkeling. In opdracht van Verschel & Van Dun BV is door AGEL adviseurs een berekening en verantwoording groepsrisico opgesteld voor de hogedrukgasleiding Z-528-04.

Het doel van het onderzoek is het in beeld brengen van de hoogte van het groepsrisico van de nabijgelegen hogedrukgasleiding. Het veiligheidsbeleid voor een hogedrukgasleiding is vastgelegd in het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) en de Regeling externe veiligheid buisleidingen (Revb).

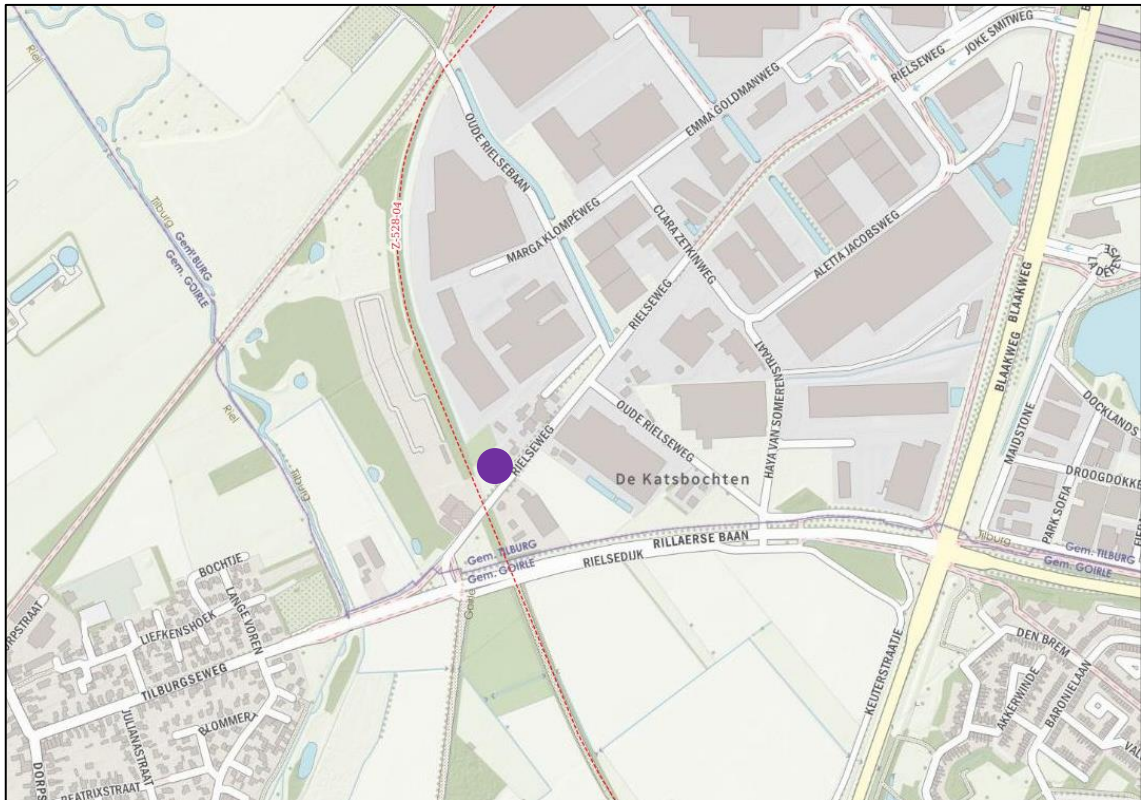
In hoofdstuk 2 zal nader ingegaan worden op het landelijk veiligheidsbeleid. Hoofdstuk 3 geeft een omschrijving van de onderzoekslocatie. In hoofdstuk 4 zal een toets plaatsvinden aan het Bevb en hoofdstuk 5 beschrijft de verantwoording van het groepsrisico. De rapportage wordt afgesloten met een samenvatting en een conclusie in hoofdstuk 6

## 2 OMSCHRIJVING ONDERZOEKSLOCATIE

De nieuwe woning wordt gerealiseerd op een onbebouwd perceel, direct ten westen van het adres Rielseweg 869 te Tilburg. Dit perceel is gelegen op het bedrijventerrein Katsbochten.

Ten westen van de geplande nieuwe woning ligt de hogedrukgasleiding Z-528-04. In figuur 2.1 is het leidingtracé rood gestippeld aangegeven. De globale ligging van de nieuwe woning is aangegeven met een paarse stip. De afstand van het perceel van de nieuwe woning tot de doorgaande hogedrukgasleiding is ongeveer 7,5 meter. De nieuwe woning zelf is op ongeveer 30 meter van de gasleiding voorzien.

Figuur 2.1: Leidingtracé hogedrukgasleiding Z-528-04 (bron: Signaleringskaart EV)



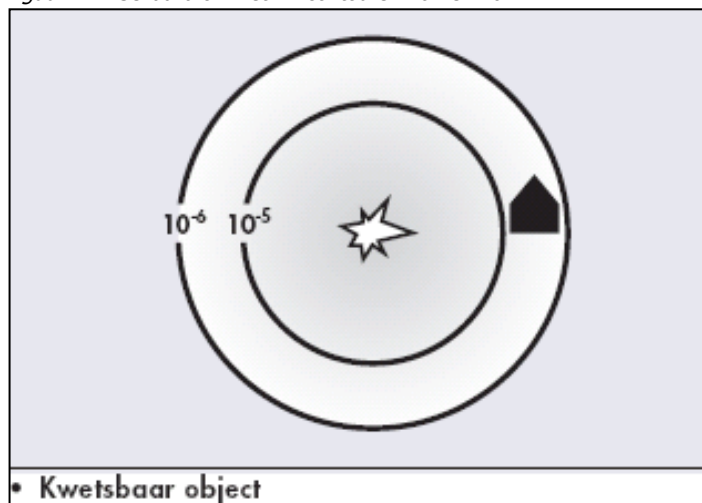
### 3 VEILIGHEIDSBELEID

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.

#### 3.1 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  $10^{-6}$

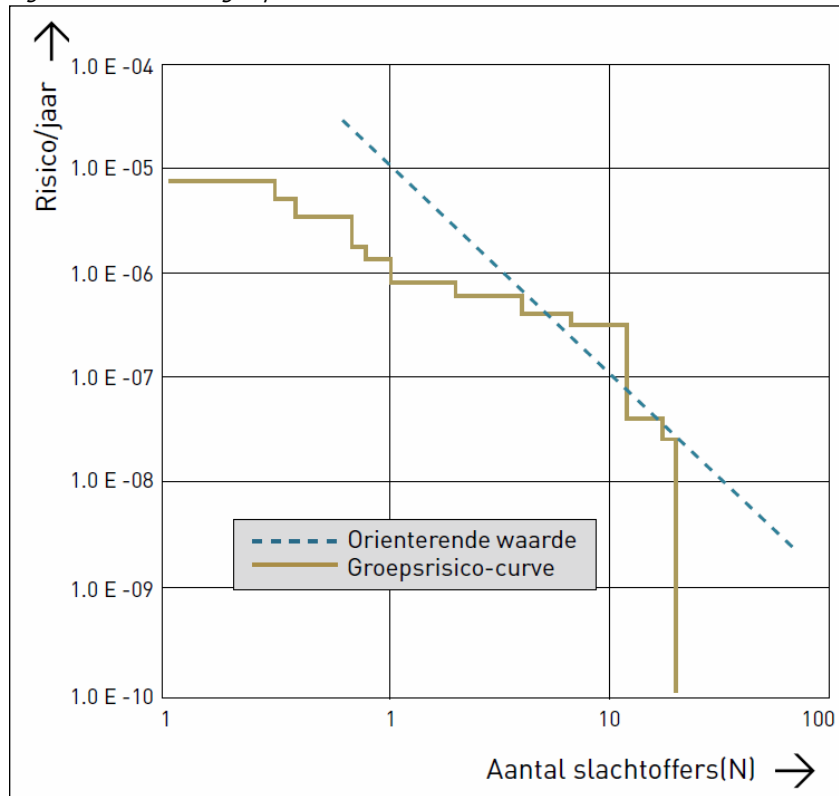


#### 3.2 Groepsrisico

Het groepsrisico is de kans per jaar dat een groep van 10 of meer personen in de omgeving van een transportroute, buisleiding 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 risicobron.

Het groepsrisico kan niet in contouren worden vertaald zoals het plaatsgebonden risico, maar wordt weergegeven in een grafiek. In de grafiek wordt de groeps grootte van het aantal slachtoffers (x-as) uitgezet tegen de cumulatieve kans dat deze groeps grootte slachtoffer wordt van een ongeval (y-as). In figuur 2.2 is een voorbeeld van een dergelijke grafiek weergegeven.

Figuur 2.2: Voorbeeld groepsrisicocurve



De kans dat (een groep) slachtoffers vallen, wordt weergegeven met een curve; de fN-curve. Het verloop van deze curve geeft een beeld van de hoogte 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..

#### *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 buisleiding en er sprake is van een toename van de hoogte van het groepsrisico boven de waarde genoemd in artikel 8 van de Regeling externe veiligheid buisleidingen (Revi).

#### *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.

#### *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.

### **3.3 Gemeentelijk beleid**

De gemeente Tilburg heeft een eigen beleidsvisie externe veiligheid<sup>1</sup> opgesteld. Daarin wordt onderscheid gemaakt in 4 deelgebieden. Het gaat om:

- Intensieve gebieden;
- Gemengde gebieden;
- Transportasgebieden;
- Luwe gebieden.

Het plangebied is gelegen binnen het deelgebied 'Gemengde gebieden'. Hiervoor gelden de volgende gebiedskenmerken:

- Bedrijventerreinen waar onder voorwaarden risicovolle bedrijven en kwetsbare objecten mogelijk zijn.
- Plaatsgebonden risicogebieden liggen binnen inrichtingsgrenzen en gronden met bestemming verkeer, groen en/of water.
- Niet geschikt voor bijzonder kwetsbare functies/objecten
- Beheersbaarheid op orde

De nieuwe woning wordt als een kwetsbaar object beschouwd. Van een nieuwe risicovolle activiteit is geen sprake. Derhalve is het plan in lijn met de gemeentelijke beleidsvisie.

### **3.4 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 bedrijfsvloeroppervlak (bvo) van meer dan 1.500 m<sup>2</sup> of winkelcomplexen met meer dan 5 winkels.

### **3.5 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.

---

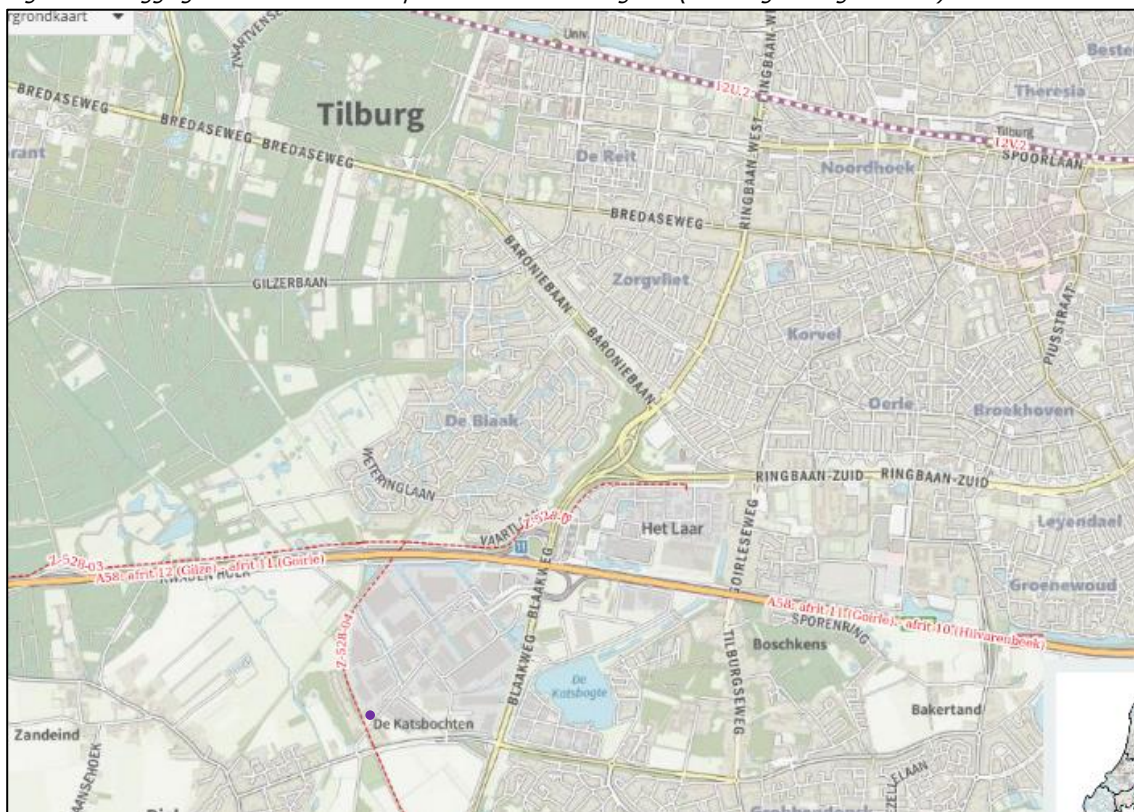
<sup>1</sup> Beleidsvisie extern veiligheid, gemeente Tilburg, januari 2010

#### 4 INVENTARISATIE RELEVANTE RISICOBRONNEN

In de risicokaart zijn de risicobronnen weergegeven. Naast de eerder aangegeven gasleiding Z-528-04 vindt ook transport van gevaarlijke stoffen plaats over de Rijksweg A58 (op ongeveer 850 meter) en de spoorweg Breda-Tilburg (op ongeveer 3,8 km).

In figuur 4.1 is zijn de relevante risicobronnen ten opzichte van de locatie weergegeven. De globale ligging van de het perceel naast Rielseweg 869 is globaal in het paars aangeduid.

Figuur 4.1: Ligging relevante risico t.o.v. perceel naast Rielseweg 869 (bron: Signaleringskaart EV)



##### Hogedruk aardgasleiding Z-528-04

De afstand van het perceel van de nieuwe woning tot de doorgaande hogedrukgasleiding is ongeveer 7,5 meter. De nieuwe woning zelf is op ongeveer 30 meter van de gasleiding voorzien.

Gelet op de werkdruk (40 bar) en de diameter (4,25 inch) is langs de aardgasleiding Z-528-04 een invloedsgebied aanwezig van 45 meter aan weerszijde van de gasleiding.

Doordat de nieuwe woning binnen het invloedsgebied is gelegen, is een kwantitatieve risicoanalyse uitgevoerd om de hoogte en toename van het groepsrisico te berekenen. De berekening is in het volgende hoofdstuk uitgewerkt.

### *Rijksweg A58*

In het Basisnet Weg zijn het aantal toegestane transporten gevaarlijke stoffen weergegeven. Tabel 4.2 geeft een overzicht van de vervoersgegevens van gevaarlijke stoffen over de Rijkswegen A58 (wegvak B113: afrit 12 (Gilze) - afrit 11 (Goirle)).

*Tabel 4.2: Vervoerscijfers gevaarlijke stoffen Rijkswegen A58 (B113)*

| Stofgroep                  | Invloeds-<br>gebied | Aantal<br>transporten |
|----------------------------|---------------------|-----------------------|
| LF1 Brandbare vloeistoffen | 45 meter            | 11.495                |
| LF2 Brandbare vloeistoffen | 45 meter            | 16.596                |
| LT1 Toxische vloeistoffen  | 730 meter           | 499                   |
| LT2 Toxische vloeistoffen  | 880 meter           | 2012                  |
| LT3 Toxische vloeistoffen  | > 4000 meter        | 0                     |
| GF1 Brandbare gassen       | 40 meter            | 34                    |
| GF2 Brandbare gassen       | 280 meter           | 277                   |
| GF3 Brandbare gassen       | 355 meter           | max. 4.460            |
| GT2 Toxische gassen        | 245 meter           | 0                     |
| GT3 Toxische gassen        | 560 meter           | 141                   |
| GT4 Toxische gassen        | > 4000 meter        | 176                   |
| GT5 Toxische gassen        | > 4000 meter        | 0                     |

De nieuwe woning gerealiseerd op ongeveer 850 meter gelegen van de Rijksweg A58. Omdat de afstand groter is dan 200 meter is het uitvoeren van een onderzoek naar de hoogte en toename van het groepsrisico voor deze rijksweg niet benodigd. Uit tabel 4.2 blijkt dat het invloedsgebied voor toxische stoffen (stofgroepen LT2 en GT4) wel over de nieuwe woning is gelegen.

Op basis van artikel 7 van het Bevt dient inzicht te worden gegeven in de aspecten bestrijdbaarheid en zelfredzaamheid. In hoofdstuk 6 wordt hier nader op ingegaan.

### *Spoorweg Breda-Tilburg*

Het aantal vervoersbewegingen van gevaarlijke stoffen van de spoorweg Breda-Tilburg zijn opgenomen in de Basisnettabellen Spoor. In tabel 4.3 zijn de gegevens van het transport gevaarlijke stoffen over de onderzochte spoorweg weergegeven.

*Tabel 4.3: Vervoerscijfers gevaarlijke stoffen spoorweg Breda-Tilburg*

| Stofgroep                 | Invloeds-<br>gebied | Aantal<br>transporten |
|---------------------------|---------------------|-----------------------|
| A Brandbare gassen        | 460 meter           | 4.350                 |
| B2 Toxische gassen        | 995 meter           | 2.500                 |
| B3 Toxische gassen        | > 4000 meter        | 0                     |
| C3 Brandbare vloeistoffen | 35 meter            | 5.650                 |
| D3 Toxische vloeistoffen  | 375 meter           | 3.800                 |
| D4 Toxische vloeistoffen  | > 4000 meter        | 50                    |

De nieuwe woning wordt gerealiseerd op ongeveer 3,8 km van de spoorweg Breda-Tilburg. Omdat de afstand ruimschoots meer is dan 200 meter is het uitvoeren van een onderzoek naar de hoogte en toename van het groepsrisico voor deze spoorweg niet benodigd. Uit tabel 4.3 lijkt dat het invloedsgebied voor toxische gassen (stofgroep D4) wel over de nieuwe woning is gelegen.

Op basis van artikel 7 van het Bevt dient inzicht te worden gegeven in de aspecten bestrijdbaarheid en zelfredzaamheid. In hoofdstuk 6 wordt hier nader op ingegaan.

## 5 BESLUIT EXTERNE VEILIGHEID BUISLEIDINGEN

Voor het vervoer van gevaarlijke stoffen via buisleidingen is per 1 januari 2011 het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) in werking getreden. Voor het berekenen van het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR) is in opdracht van het ministerie van VROM door het (Rijks-)instituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) het rekenmodel CAROLA ontwikkeld en is de Handleiding Risicoberekeningen hogedruk aardgastransportleidingen opgesteld. De invoergegevens van de leiding dient 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 een hogedrukgasleiding.

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 (1 x OW) 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 belemmeringsstrook worden bestemd. Binnen deze afstand is in beginsel geen bebouwing toegestaan.

## 5.1 Inventarisatie buisleidingen

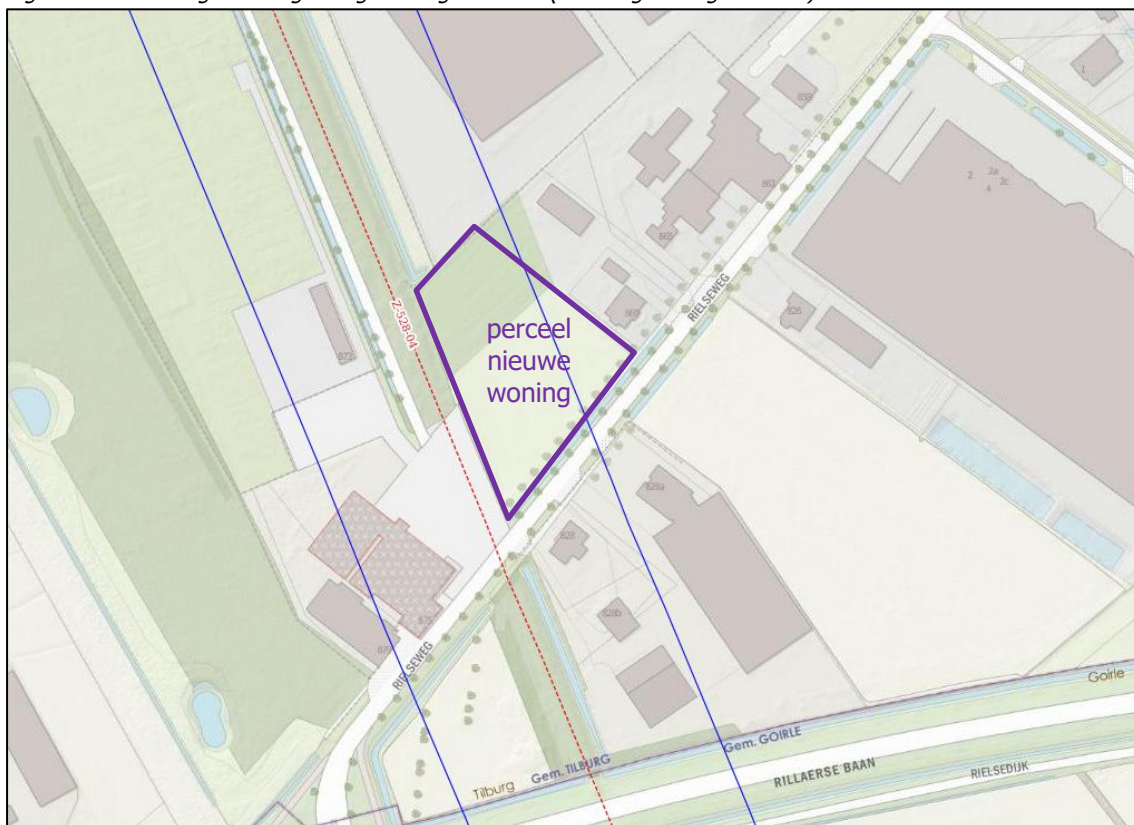
Voor het uitvoeren van de groepsrisicoberekening zijn bij de leidingbeheerder Gasunie de relevante leidinggegevens opgevraagd. De aangeleverde informatie heeft betrekking op de hogedrukgasleiding Z-528-04. In tabel 5.1 zijn de leidingrelevante gegevens samengevat.

Tabel 5.1: Details hogedrukgasleiding

| Leidingkenmerk               | Z-528-04             |
|------------------------------|----------------------|
| uitwendige diameter          | 108 mm (= 4,25 inch) |
| Maximale werkdruk            | 40,0 bar             |
| Ligging bovenkant buis       | 127 cm               |
| Gebied 100% letaliteit       | 30 meter             |
| Invloedsgebied 1% letaliteit | 45 meter             |

De lengte van het invloedsgebied bedraagt de lengte van de ruimtelijke ontwikkeling vermeerderd aan elke zijde met één kilometer + 2x de breedte van het invloedsgebied. In figuur 5.1 is de omvang van het invloedsgebied (blauwe lijnen) van de hogedrukgasleiding Z-528-04 weergegeven. Het invloedsgebied heeft aan beide zijden van de gasleiding een breedte van 45 meter.

Figuur 5.1: Invloedsgebied hogedrukgasleiding Z-528-04 (bron: Signaleringskaart EV)



Het aangeleverde leidingenbestand is ingevoerd in het rekenmodel CAROLA.

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

## 5.2 Inventarisatie populatie

Voor het bepalen van de personendichtheid binnen het invloedsgebied is gebruik gemaakt van kentallen uit de PGS 1 deel 6 'Aanwezigheidsgegevens'. In tabel 5.2 zijn de kentallen weergegeven waar gebruik van is gemaakt.

Tabel 5.2: Aangehouden kentallen populatie

| Omschrijving          | Kental                  |
|-----------------------|-------------------------|
| Woning                | 2,4 aanwezig per woning |
| Logistieke bedrijven  | 15 aanwezig per hectare |
| Agrarische bedrijven  | 5 aanwezig per hectare  |
| Sportvoorzieningen    | 25 aanwezig per hectare |
| Industriële bedrijven | 40 aanwezig per hectare |

Voor volkstuinen zijn geen kentallen aanwezig in de PGS 1 deel 6. Hiervoor is aangenomen dat er één aanwezige is per volkstuin.

In de risicokaart is aangegeven dat twee horecabedrijven aanwezig zijn op de adressen Rielseweg 875 en 879. De populatiegegevens uit de risicokaart zijn in de berekeningen aangehouden.

In bijlage 2 is een overzicht gegeven van de ingevoerde populatie.

## 5.3 Rekenmodel risicoberekeningen

Voor de uitvoering van de risicoberekeningen is gebruik gemaakt van het rekenmodel CAROLA, versie 1.0.0.52. Dit model is ontwikkeld voor het in beeld brengen van het plaatsgebonden risico en het groepsrisico van een hogedrukgasleiding. Voor het uitvoeren van de berekeningen zijn de door de Gasunie beschikbaar gestelde leidinggegevens ingevoerd.

De berekening is uitgevoerd voor de autonome situatie en de nieuwe situatie met bijdrage van de ruimtelijke ontwikkeling.

## 5.4 Rekenresultaten risicoberekening

In deze paragraaf zijn de uitkomsten van de risicoberekeningen samengevat. Een uitgebreide rapportage van de uitgevoerde berekeningen van de autonome situatie is opgenomen in bijlage 3 en voor de toekomstige situatie in bijlage 4.

### *Het plaatsgebonden risico*

Uit de berekeningen blijkt dat langs de gasleiding Z-528-04 geen PR  $10^{-6}$  contour aanwezig is. Daardoor wordt gesteld dat het plaatsgebonden risico geen beperking oplevert voor de realisatie van de nieuwe woning. De aanvaardbaar geachte basisveiligheid is aanwezig.

### *Het groepsrisico*

Het groepsrisico is berekend voor de navolgende scenario's:

- Scenario 1: Autonome situatie (zonder invloed ontwikkeling)
- Scenario 2: Toekomstige situatie (met invloed ontwikkeling)

Door de scenario's met elkaar te vergelijken, is de invloed van de nieuwe ontwikkeling op de hoogte van het groepsrisico inzichtelijk gemaakt.

De fN-curve voor de autonome situatie van de gasleiding Z-528-04 is weergegeven in figuur 5.2 en voor de toekomstige situatie in figuur 5.3.

Figuur 5.2: fN curve autonome situatie leidingtracé Z-528-04



Figuur 5.3: fN curve toekomstige situatie leidingtracé Z-528-04



In deze figuren is het aantal dodelijke slachtoffers aangegeven op de horizontale as en de faal-frequentie op de verticale as. De rode lijn betreft de oriëntatiewaarde (OW). 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 maat in hoeverre de oriëntatiewaarde wordt genaderd 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.

In tabel 5.3 zijn de rekenresultaten van de groepsrisicoberekeningen samengevat.

Tabel 5.3: Groepsrisico leidingtracé Z-528-04

|                       | Autonome situatie     | Toekomstige situatie  |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Overschrijdingsfactor | 0,045                 | 0,045                 |
| Aantal slachtoffers   | 69                    | 69                    |
| Frequentie            | $9,43 \times 10^{-8}$ | $9,43 \times 10^{-8}$ |
| Traject hoogste GR    | 220-1.220             | 220-1.220             |

Uit de rekenresultaten blijkt dat er tussen de autonome situatie en toekomstige situatie geen sprake is van een toename van de hoogte van het groepsrisico. Voor beide scenario's bedraagt deze 0,045 x de oriëntatiewaarde.

Voor de beide situaties is de maatgevende kilometer gelegen ten noorden van de nieuwe woning, ter hoogte van de logistieke bedrijven op het bedrijventerrein Katsbogten (ter hoogte van populatienummers 1 en 2). Opgemerkt wordt dat door het toevoegen van extra populatie vanwege de realisatie van één extra woning leidt niet tot een verschuiving van de maatgevende kilometer en heeft om die reden dan ook geen effect op de hoogte van het groepsrisico.

Omdat er geen sprake is van een toename van de hoogte van het groepsrisico en deze lager is dan 0,1 x OW is het opstellen van een verantwoording van de toename van het groepsrisico niet noodzakelijk op basis van artikel 8 van het Revb. Volstaan kan worden met een verantwoording van de onderdelen zelfredzaamheid en bestrijdbaarheid door hulpdiensten.

## **6 VERANTWOORDING VAN HET GROEPSRISICO**

Doordat de nieuwe woning aan de Rielseweg in Tilburg in het invloedsgebied van de hogedruk-gasleiding Z-528-04 wordt gerealiseerd dient voor deze risicobron een verantwoording van het GR te worden opgesteld.

In de verantwoording dient naast het inzichtelijk maken van de effecten op het GR ook in te worden gegaan op de aspecten zelfredzaamheid en bestrijdbaarheid. Tevens dienen de gemeente Tilburg en de Veiligheidsregio Veiligheidsregio Midden- en West-Brabant in staat te worden gesteld om een advies uit te brengen.

### **6.1 Groepsrisico**

Hieronder is nader ingegaan op de effecten van het GR als gevolg van de realisatie van één woning. Uiteindelijk dient de gemeente Tilburg hierover een standpunt in te nemen.

Uit de berekeningen blijkt dat door de extra populatie (1,2 aanwezigen in de dagperiode en 2,4 aanwezigen in de nachtperiode) de hoogte van het GR niet toeneemt. De absolute hoogte van het GR, in zowel de huidige als de nieuwe situatie, bedraagt 0,045 x OW. Daardoor ligt het GR ruim onder 0,1 x OW, waarvoor geen verantwoording van de toename van het GR noodzakelijk is. Op basis van de berekeningen van het GR wordt gesteld dat de hoogte van het GR geen beperkingen geeft voor de realisatie van een nieuwe woning op het onderzochte perceel.

### **6.2 Maatgevend scenario**

Het maatgevende scenario voor een gasleiding is een fakkelbrandincident. Door een beschadiging van de leiding kan gas vrijkomen dat vervolgens ontsteekt en een fakkelbrand vormt. De richting van de fakkel is afhankelijk van het punt waar de brandbare gassen vrijkomen.

Voor de transportassen Rijksweg A58 en de spoorweg Breda-Tilburg is een toxisch scenario maatgevend. Door een incident op de transportroute met een tankwagon/tankwagen met toxische stoffen scheurt de tankwand. Een groot deel van de toxische stoffen lekken in korte tijd uit. De toxische vloeistof vormt een plas. De toxische damp wordt meegevoerd door de wind. Bij toxische gassen komen als gevolg van een brand toxische dampen direct vrij. De toxische stoffen worden meegevoerd door de wind.

### **6.3 Zelfredzaamheid**

Zelfredzaamheid is het zichzelf kunnen onttrekken aan een dreigend gevaar, zonder daadwerkelijke hulp van hulpverleningsdiensten. De mogelijkheden voor zelfredzaamheid bestaan globaal uit schuilen en ontvluchten.

De nieuwe woning is geen functie die specifiek bedoeld is voor minder zelfredzame personen, zoals kinderen of ouderen. Dit betekent dat personen zich bij een eventuele dreigende situatie over het algemeen op eigen kracht goed in veiligheid kunnen brengen.

#### *Fakkelbrand*

De 100% letaliteitsgrens, de zogenaamde 1<sup>e</sup> ring, van de aardgasleiding Z-528-04 is gelegen op ongeveer 30 meter. Binnen dit gebied geldt een hittestraling van meer dan 35 kW/m<sup>2</sup> in geval van een incident. Aanwezigen die in de buitenlucht zijn, op het moment dat de fakkelbrand optreedt, zullen allen komen te overlijden. Aanwezigen die binnen zijn, zullen naar schatting in 90% van de gevallen overleven, maar wel gewond kunnen raken.

De locatie gebied kan ontvlucht via de Rielseweg in noordoostelijke richting van de gasleiding af.

#### *Toxisch scenario*

Bij een toxische wolk kunnen mensen komen te overlijden als gevolg van blootstelling aan de toxische stof. Of mensen daadwerkelijk overlijden is afhankelijk van de dosis waaraan de persoon is blootgesteld, die bestaat uit de blootstellingsduur en de concentratie.

Het beste advies bij het vrijkomen van een toxische wolk als gevolg van een incident op de spoorweg is te schuilen, mits ramen, deuren en ventilatie gesloten kunnen worden (safe-haven-principe). In de gevel worden ventilatievoorzieningen geplaatst ten behoeve van de toevoer van verse lucht. Geadviseerd wordt om deze voorzieningen zelfregelend uit te voeren.

Is dit niet mogelijk, dan kan ervoor worden gekozen om te vluchten. Bij een toxische wolk dient gevlucht te worden haaks op de wolk. De Rielseweg in zuidwestelijke richting een geschikte vluchtroute aangezien deze weg haaks op zowel de Rijksweg A58 en de spoorweg Breda-Tilburg is gelegen.

Daarnaast is het van belang dat aanwezigen tijdig gewaarschuwd worden. Dit gebeurt door het in werking stellen van het WAS (Waarschuwing- en Alarmering Systeem) als onderdeel van de algemene Rampenbestrijding. Het gebied ligt binnen het dekkingsgebied van de WAS-installatie in de gemeente Tilburg. Bovendien is alarmering via de telefonische dienst NL-Alert mogelijk.

## **6.4 Bestrijdbaarheid**

Mocht er zich een calamiteit voordoen, dan is het van belang dat de hulpdiensten snel ter plaatse zijn met de juiste hulpmiddelen en blusmiddelen. De werkzaamheden van de brandweer zullen met name gericht zijn op het voorkomen van uitbreiding van de brand.

#### *Fakkelbrand*

De leidingbeheerder dient de toevoer van het gas af te sluiten bij een incident, er zijn dus geen mogelijkheden tot effectieve bronbestrijding.

#### *Toxisch scenario*

Bronbestrijding is bij een toxische vloeistof mogelijk door de vloeistof af te dekken. Hierdoor wordt de verdamping verminderd. Effectbestrijding is tevens mogelijk door de concentratie te verdunnen, bijvoorbeeld met behulp van een waterscherm. Dit is alleen mogelijk als de brandweer tijdig aanwezig is. Bij een toxisch incident is het belangrijk dat de bestrijding plaatsvindt vanaf bovenwinds gebied (daar waar de wind vandaan komt). Het is daarom belangrijk dat de bron tweezijdig bereikbaar is.

Bij het ineens vrijkomen van de gehele inhoud van de tank, zal deze effectbestrijding lastig te realiseren zijn. De mogelijkheden voor slachtofferreductie worden bepaald op basis van de mogelijkheden om de vergiftiging te behandelen. Slachtofferreductie is ook mogelijk door snelle ontruiming/evacuatie. Het niet of korter blootstellen aan een toxische stof zal het aantal slachtoffers verminderen.

## **6.5 Advies veiligheidsregio**

Geadviseerd wordt om de Veiligheidsregio Midden- en West-Brabant en de gemeente Tilburg bij de ruimtelijke procedure om advies te vragen.

## 7 CONCLUSIES

Het voornemen is om op een onbebouwd perceel ten westen van de Rielseweg 869 in Tilburg één woning te realiseren. Om dit juridisch-planologisch mogelijk te maken wordt een ruimtelijke procedure doorlopen.

In opdracht van Verschel & Van Dun BV is door AGEL adviseurs een berekening en verantwoording van het groepsrisico uitgevoerd voor de hogedrukgasleiding Z-528-04, welke direct ten westen van de geplande nieuwe woning aanwezig is. De berekeningen van het groepsrisico zijn uitgevoerd met het voorgeschreven rekenprogramma CAROLA.

Uit de berekeningen blijkt dat langs de gasleiding geen PR  $10^{-6}$  contour aanwezig is. Op basis hiervan levert het plaatsgebonden risico geen beperkingen op voor deze ontwikkeling.

De hoogte van het groepsrisico voor de gasleiding Z-528-04 bedraagt zowel in de autonome als in de toekomstige situatie 0,045 x de oriëntatiewaarde. De maatgevende kilometer waar dit groepsrisico is berekend, bevindt zich ten noorden van de nieuwe woning, ter hoogte van de logistieke bedrijven op het bedrijventerrein Katsbogten. Op basis van artikel 8 lid 2b Bevt is een verantwoording van het GR niet noodzakelijk.

Wel is in de verantwoording ingegaan op de zelfredzaamheid en bestrijdbaarheid. De nieuwe woning is geen functie die specifiek bedoeld is voor minder zelfredzame personen, waardoor bij een eventuele dreigende situatie alle aanwezigen over het algemeen zich op eigen kracht in veiligheid kunnen brengen. De Rielseweg, in noordoostelijke richting, is als een geschikte vluchtroute van de gasleiding af te beschouwen.

Geadviseerd wordt om de gemeente Tilburg, als bevoegd gezag, en de Veiligheidsregio Midden- en West Brabant in staat te stellen een advies uit te brengen.

## **BIJLAGE 1**

INFOBLAD HOGEDRUKGASLEIDING

## 219846 - Leiding Gasunie

### Algemene gegevens

|                          |                                 |
|--------------------------|---------------------------------|
| Bevoegd gezag            | I&M transport                   |
| Status                   | Geaccordeerd door BG            |
| Type                     | Aardgasleiding NEN 3650-leiding |
| Lengte transportdeel [m] | 1273                            |

### Informatie over invoer

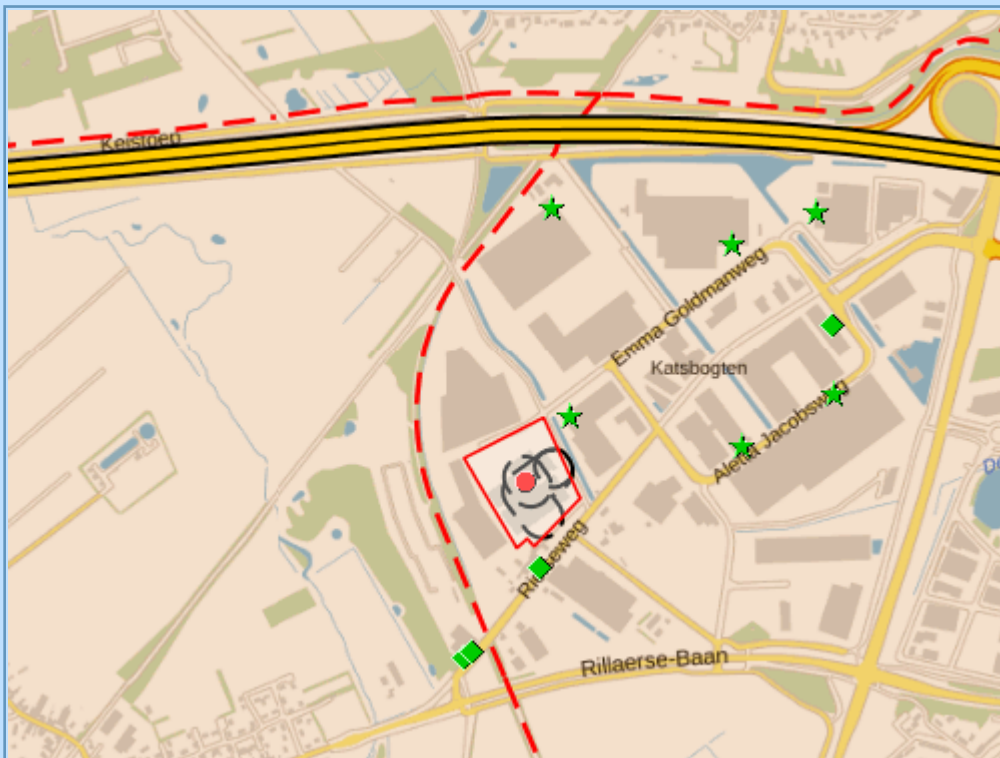
|                          |           |
|--------------------------|-----------|
| Datum eerste registratie | 21-9-2017 |
| Datum laatste mutatie    | 21-9-2017 |

### Hoofdtransportroute / Corridor (transportroutedeel maakt hiervan deel uit)

|            |             |
|------------|-------------|
| Naam       | Z-528-04    |
| Modaliteit | Buisleiding |

## 219846 - Leiding Gasunie

### Kaartje



[Klik hier voor een grotere kaart](#)

### Risico effect bevolking

#### Plaatsgebonden risico

#### Groepsrisico gegevens

### Details buisleiding

|                                        |                       |               |
|----------------------------------------|-----------------------|---------------|
| Beheerder                              | Gasunie Grid Services |               |
| Uitwendige diameter                    | 108,00 [mm]           | 4,25 [inch]   |
| Wanddikte buisleiding                  | 4,00 [mm]             | 0,16 [inch]   |
| Maximale werkdruk                      | 40,00 [bar]           | 4000,00 [kpa] |
| Ligging bovenkant buisleidingdeel [cm] | 127                   |               |
| Staalsoort                             | St 35.8               |               |
| Maatregel                              |                       |               |

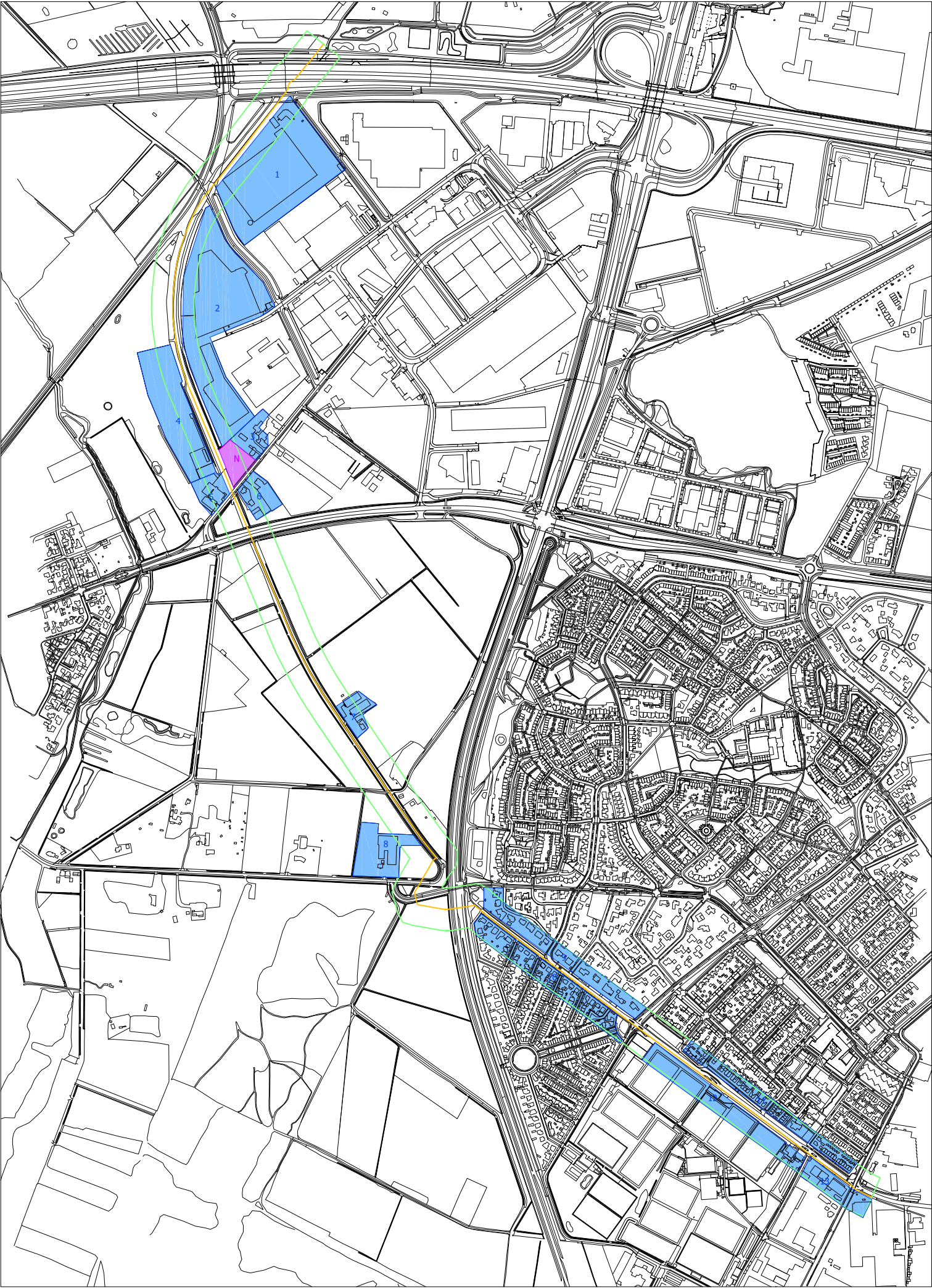
## **BIJLAGE 2**

INVENTARISATIE AANWEZIGE POPULATIE

Tabel: Populatiegegevens QRA gasleiding Z-528-04

20190362

| Nr.                             | Omschrijving                              | Aantal       | Maximaal aantal aanwezigen | Percentage aanwezigen dagperiode (08:00-18.30) | Percentage aanwezigen nachtperiode (18:30-08.00) | Wijze van bepalen                    |
|---------------------------------|-------------------------------------------|--------------|----------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Voorgenomen ontwikkeling</b> |                                           |              |                            |                                                |                                                  |                                      |
| N                               | woning                                    | 1 woning     | 2,4 personen               | 50%                                            | 100%                                             | pgs 1, deel 6 → 2,4 aanw/won         |
| <b>Bestaande populatie</b>      |                                           |              |                            |                                                |                                                  |                                      |
| 1                               | distributiecentrum Kwantum Nederland      | 5,4 ha       | 81,6 personen              | 100%                                           | 21%                                              | pgs 1, deel 6 → 15 aanw/ha           |
| 2                               | logistieke bedrijven                      | 5,9 ha       | 87,9 personen              | 100%                                           | 21%                                              | pgs 1, deel 6 → 15 aanw/ha           |
| 3                               | woningen                                  | 2 woningen   | 4,8 personen               | 50%                                            | 100%                                             | pgs 1, deel 6 → 2,4 aanw/won         |
| 4                               | volkstuintencomplex                       | 100 tuintjes | 100 personen               | 100%                                           | 0%                                               | aanname → 1,0 aanw/tuintje           |
| 5                               | 2 horeca bedrijven                        | -            | 1.580 personen             | 21%                                            | 100%                                             | Risicokaart                          |
| 6                               | agrarisch loonbedrijf met bedrijfswoning  | 0,8 ha       | 4,0 personen               | 100%                                           | 60%                                              | pgs 1, deel 6 → 5 aanw/won (laag)    |
| 7                               | intensieve veehouderij met bedrijfswoning | 0,6 ha       | 3,0 personen               | 100%                                           | 80%                                              | pgs 1, deel 6 → 5 aanw/won (laag)    |
| 8                               | paardenhouderij met bedrijfswoning        | 2,6 ha       | 13,2 personen              | 100%                                           | 20%                                              | pgs 1, deel 6 → 5 aanw/won (laag)    |
| 9                               | woningen                                  | 20 woningen  | 48 personen                | 50%                                            | 100%                                             | pgs 1, deel 6 → 2,4 aanw/won         |
| 10                              | woningen                                  | 50 woningen  | 120 personen               | 50%                                            | 100%                                             | pgs 1, deel 6 → 2,4 aanw/won         |
| 11                              | woningen                                  | 65 woningen  | 156 personen               | 50%                                            | 100%                                             | pgs 1, deel 6 → 2,4 aanw/won         |
| 12                              | sportveld (buiten)                        | 2,0 ha       | 50,0 personen              | 95%                                            | 19%                                              | pgs 1, deel 6 → 25 aanw/ha           |
| 13                              | industriefunctie                          | 1,5 ha       | 59,6 personen              | 100%                                           | 21%                                              | pgs 1, deel 6 → 40 aanw/won (midden) |



## **BIJLAGE 3**

GROEPSRISICOBEREKENING AUTONOME SITUATIE

# Kwantitatieve Risicoanalyse Gasleiding Z-528-04

-Autonome situatie-

Door:  
AGEL adviseurs

# Inhoud

|                                                                                                                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1 Inleiding .....                                                                                                                                               | 3  |
| 2 Invoergegevens .....                                                                                                                                          | 4  |
| 2.1 Interessegebied .....                                                                                                                                       | 4  |
| 2.2 Relevante leidingen .....                                                                                                                                   | 4  |
| 2.3 Populatie.....                                                                                                                                              | 6  |
| 3 Plaatsgebonden risico .....                                                                                                                                   | 9  |
| 3.1 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 6223_leiding-Z-528-04-deel-1 van N.V.<br>Nederlandse Gasunie .....                                                    | 9  |
| 4 Groepsrisico screening .....                                                                                                                                  | 10 |
| 4.1 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 6223_leiding-Z-528-04-deel-1 van N.V.<br>Nederlandse Gasunie .....                                                   | 10 |
| 5 FN curves.....                                                                                                                                                | 11 |
| 5.1 Figuur 5.4 FN curve voor 6223_leiding-Z-528-04-deel-1 van N.V. Nederlandse<br>Gasunie voor de kilometer tussen stationing 220.00 en stationing 1220.00..... | 11 |
| 6 Referenties.....                                                                                                                                              | 12 |

# 1 Inleiding

In deze rapportage worden de gebruikte invoergegevens en de door CAROLA gegenereerde resultaten weergegeven. Deze gegevens vormen de basis voor een QRA-rapportage. Naast deze basisinvoergegevens en –resultaten wordt in de Handleiding Risicoberekeningen Bevb aangegeven welke elementen ook in de QRA beschreven moeten worden. In onderstaand overzicht worden welke elementen beschreven moeten worden en of deze door CAROLA worden aangeleverd. Indien de elementen niet door CAROLA worden gegenereerd, moeten ze door de opsteller van de QRA-rapportage worden ingevuld. Het meest recente overzicht van de te beschrijven elementen wordt gegeven in de van kracht zijnde versie van de Handleiding Risicoberekeningen Bevb.

In CAROLA berekeningen wordt gebruik gemaakt van de parameters conform de Handleiding Risicoberekeningen Bevb [1]. Achtergrondinformatie over de berekeningen kan worden gevonden in [2, 3, 4, 5].

## 2 Invoergegevens

De risicoberekeningen die in dit rapport zijn beschreven zijn uitgevoerd met CAROLA versie 1.0.0.52. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.3. De berekeningen zijn uitgevoerd op 11-10-2019.

Dit project is opgeslagen onder de naam O:\20190362-00 Rielseweg 869 te Tilburg\03 Bestekken\rekenmodel\QRA\_perceel naast Rielseweg 869 (Tilburg)\_huidig.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 11-10-2019.

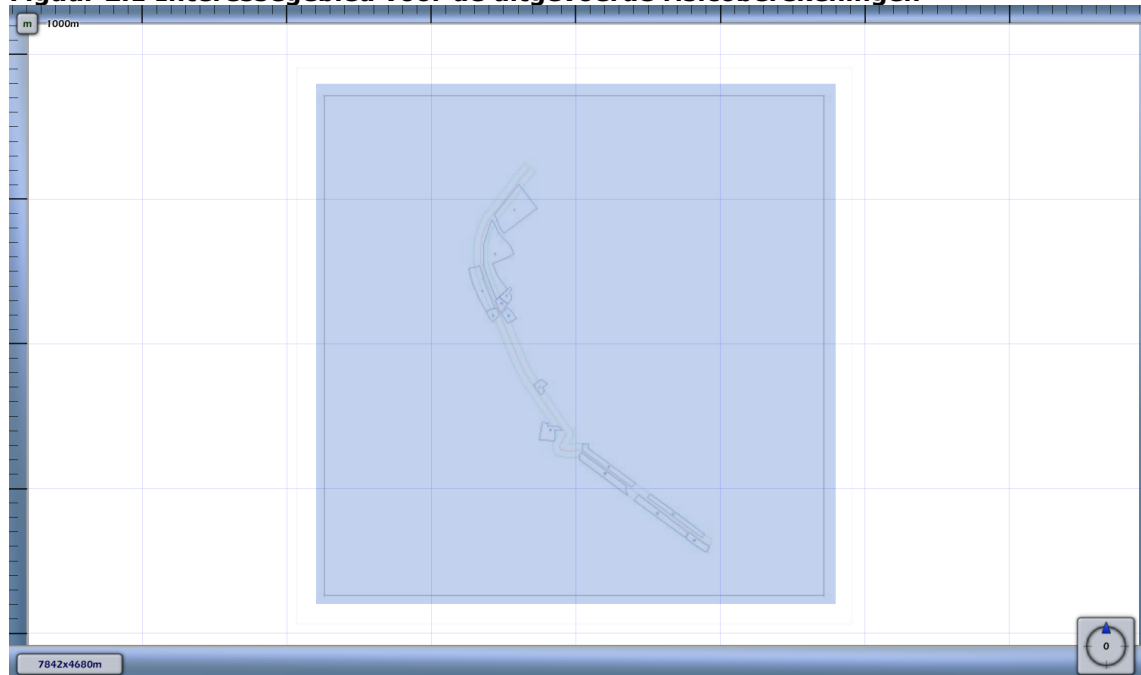
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Gilze-Rijen. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

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

### 2.1 Interessegebied

Het interessegebied is weergegeven in figuur 2.1

**Figuur 2.1 Interessegebied voor de uitgevoerde risicoberekeningen**



### 2.2 Relevante leidingen

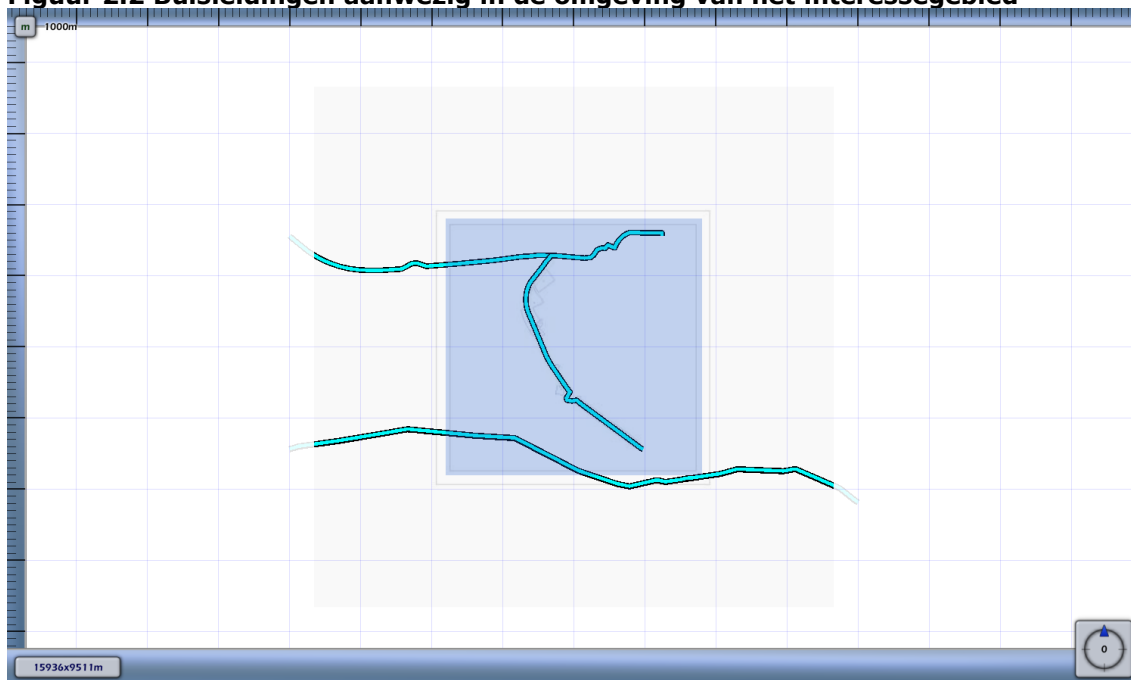
Op basis van het gespecificeerde interessegebied zijn de volgende aardgastransportleidingen meegenomen.

| Eigenaar                 | Leidingnaam                  | Diameter [mm] | Druk [bar] | Datum aanleveren gegevens |
|--------------------------|------------------------------|---------------|------------|---------------------------|
| N.V. Nederlandse Gasunie | 6223_leiding-A-532-deel-1    | 914.40        | 66.20      | 04-09-2019                |
| N.V. Nederlandse Gasunie | 6223_leiding-A-657-deel-1    | 610.00        | 66.20      | 04-09-2019                |
| N.V. Nederlandse Gasunie | 6223_leiding-Z-528-03-deel-1 | 323.80        | 40.00      | 04-09-2019                |
| N.V. Nederlandse Gasunie | 6223_leiding-Z-528-04-deel-1 | 108.00        | 40.00      | 04-09-2019                |
| N.V. Nederlandse Gasunie | 6223_leiding-Z-528-06-deel-1 | 114.30        | 40.00      | 04-09-2019                |

De exploitant specifieke factoren voor casuïstiek (cluster 1b), actief rappel (cluster 1C) en mitigerende maatregelen corrosie staan beschreven in Tabel 11 van Module B van de Handleiding Risicoberekeningen Bevb [1].

De leidingen zijn gevisualiseerd in figuur 2.2.

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



|                                                                       |                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 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 |
|------------------------------|------------------------------------------|------------------|-----------------|
| 6223_leiding-A-657-deel-1    | strikttere begeleiding van werkzaamheden | 2763.670         | 2850.960        |
| 6223_leiding-A-657-deel-1    | strikttere begeleiding van werkzaamheden | 3631.840         | 3830.530        |
| 6223_leiding-A-657-deel-1    | betonplaat + waarschuwingslint           | 5961.860         | 6051.660        |
| 6223_leiding-A-657-deel-1    | strikttere begeleiding van werkzaamheden | 6346.040         | 7839.220        |
| 6223_leiding-A-657-deel-1    | strikttere begeleiding van werkzaamheden | 7992.200         | 8330.030        |
| 6223_leiding-Z-528-04-deel-1 | strikttere begeleiding van werkzaamheden | 2450.270         | 2506.210        |
| 6223_leiding-Z-528-04-deel-1 | strikttere begeleiding van werkzaamheden | 2517.110         | 3615.740        |

## 2.3 Populatie

De ingevoerde populatie is weergegeven in figuur 2.3

**Figuur 2.3 Bevolking meegenomen in de risicoberekeningen**



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

### Populatiepolygoonen

| Label | Type   | Aantal | Dichtheid | Vervangmodus                     | Percentage Personen           |
|-------|--------|--------|-----------|----------------------------------|-------------------------------|
| 1     | Werken | 81.6   |           | Toevoegen<br>Nieuwe<br>Populatie | 100/ 21/ 7/ 1/<br>100/ 100    |
| 2     | Werken | 87.9   |           | Toevoegen<br>Nieuwe<br>Populatie | 100/ 21/ 7/ 1/<br>100/ 100    |
| 3     | Wonen  | 4.8    |           | Toevoegen<br>Nieuwe<br>Populatie |                               |
| 4     | Werken | 100.0  |           | Toevoegen<br>Nieuwe<br>Populatie | 100/ 0/ 100/ 100/<br>100/ 100 |
| 5     | Werken | 1580.0 |           | Toevoegen<br>Nieuwe<br>Populatie | 21/ 100/ 7/ 1/<br>100/ 100    |
| 6     | Werken | 4.0    |           | Toevoegen<br>Nieuwe<br>Populatie | 100/ 60/ 50/ 1/<br>100/ 100   |
| 7     | Werken | 3.0    |           | Toevoegen<br>Nieuwe<br>Populatie | 100/ 80/ 50/ 1/<br>100/ 100   |
| 8     | Werken | 13.2   |           | Toevoegen<br>Nieuwe<br>Populatie | 100/ 20/ 7/ 1/<br>100/ 100    |
| 9     | Wonen  | 48.0   |           | Toevoegen<br>Nieuwe<br>Populatie |                               |
| 10    | Wonen  | 120.0  |           | Toevoegen<br>Nieuwe<br>Populatie |                               |
| 11    | Wonen  | 156.0  |           | Toevoegen<br>Nieuwe<br>Populatie |                               |
| 12    | Werken | 50.0   |           | Toevoegen<br>Nieuwe<br>Populatie | 95/ 19/ 100/ 100/<br>100/ 100 |

|    |        |      |  |                                  |                            |
|----|--------|------|--|----------------------------------|----------------------------|
| 13 | Werken | 59.6 |  | Toevoegen<br>Nieuwe<br>Populatie | 100/ 21/ 7/ 1/<br>100/ 100 |
|----|--------|------|--|----------------------------------|----------------------------|

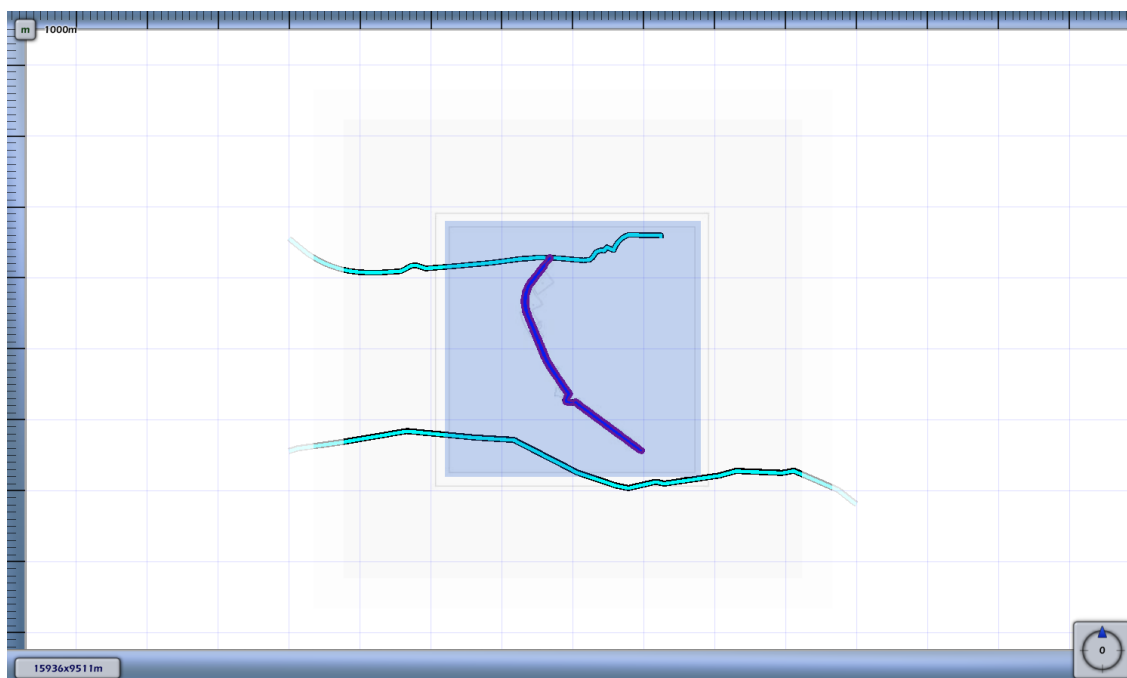
**Populatiebestanden**

| Pad | Type | Aantal | Percentage<br>Personen |
|-----|------|--------|------------------------|
|-----|------|--------|------------------------|

## 3 Plaatsgebonden risico

Voor de in voorgaande hoofdstuk genoemde leidingen is het plaatsgebonden risico bepaald. Voor elk van de leidingen wordt het plaatsgebonden risico weergegeven als iso-risicocontouren op een achtergrondkaart.

### 3.1 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 6223\_leiding-Z-528-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



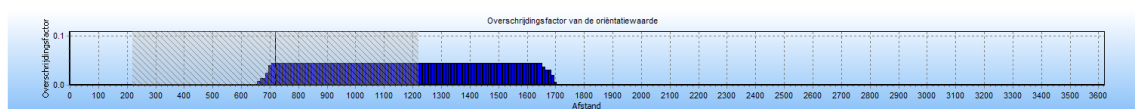
|      |  |
|------|--|
| 1E-4 |  |
| 1E-5 |  |
| 1E-6 |  |
| 1E-7 |  |
| 1E-8 |  |

## 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.

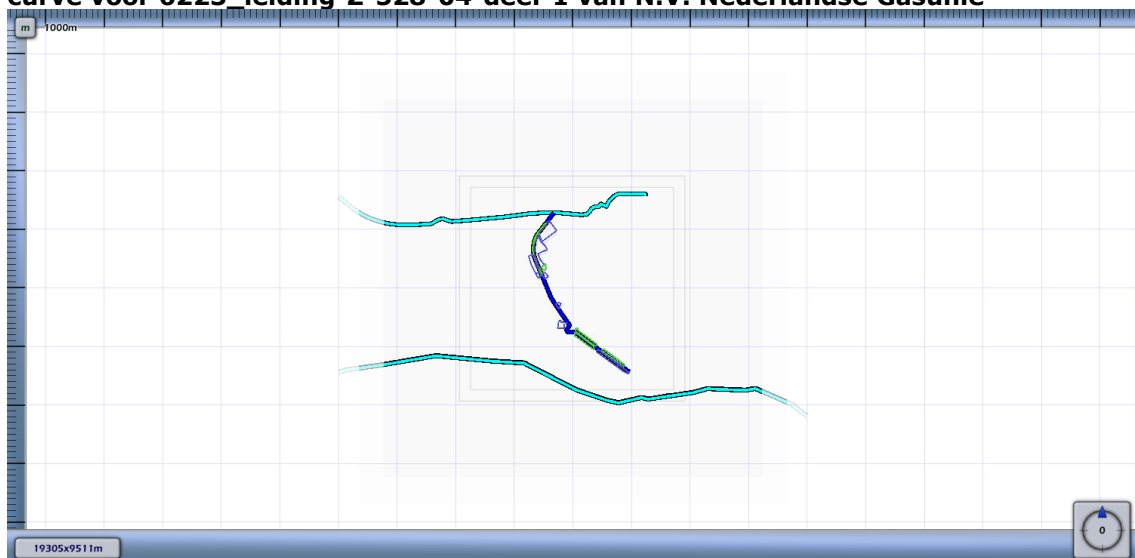
### 4.1 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 6223\_leiding-Z-528-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 69 slachtoffers en een frequentie van  $9.43E-008$ .

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.045 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 220.00 en stationing 1220.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.4

### Figuur 4.4 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 6223\_leiding-Z-528-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



## 5 FN curves

Voor elk van de eerder genoemde leidingen is het groepsrisico berekend. Een samenvatting van de resultaten hiervan is gegeven in het voorgaande hoofdstuk; in dit hoofdstuk wordt voor elk van de leidingen de daadwerkelijke FN-curve gegeven van de (in termen van groepsrisico) "slechtste" kilometer van het betreffende tracé.

### 5.1 Figuur 5.4 FN curve voor 6223\_leiding-Z-528-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 220.00 en stationing 1220.00



## 6 Referenties

- [1] Handleiding Risicoberekeningen Bevb. Versie 1.0. 20 december 2010.
- [2] Risicomethodiek aardgastransportleidingen. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. Brief 390/06 CEV Lah/pbz-1191. 6 november 2006.
- [3] Risicomethodiek aardgastransportleidingen. Ministerie van VROM. Brief 2006.334302. 7 december 2006.
- [4] Laheij GMH, Vliet AAC van, Kooi ES. Achtergronden bij de vervanging van zoneringafstanden hogedruk aardgastransportleidingen van de N.V. Nederlandse Gasunie. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. RIVM-rapport 620121001/2008. 2008.
- [5] M. Gielisse, M.T. Dröge, G.R. Kuik. Risicoanalyse aardgastransportleidingen. N.V. Nederlandse Gasunie. DEI 2008.R.0939. 2008.

## **BIJLAGE 4**

GROEPSRISICOBEREKENING TOEKOMSTIGE SITUATIE

# Kwantitatieve Risicoanalyse Gasleiding Z-528-04

-Toekomstige situatie-

Door:  
AGEL adviseurs

# Inhoud

|                                                                                                                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1 Inleiding .....                                                                                                                                               | 3  |
| 2 Invoergegevens .....                                                                                                                                          | 4  |
| 2.1 Interessegebied .....                                                                                                                                       | 4  |
| 2.2 Relevante leidingen .....                                                                                                                                   | 4  |
| 2.3 Populatie.....                                                                                                                                              | 6  |
| 3 Plaatsgebonden risico .....                                                                                                                                   | 9  |
| 3.1 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 6223_leiding-Z-528-04-deel-1 van N.V.<br>Nederlandse Gasunie .....                                                    | 9  |
| 4 Groepsrisico screening .....                                                                                                                                  | 10 |
| 4.1 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 6223_leiding-Z-528-04-deel-1 van N.V.<br>Nederlandse Gasunie .....                                                   | 10 |
| 5 FN curves.....                                                                                                                                                | 11 |
| 5.1 Figuur 5.4 FN curve voor 6223_leiding-Z-528-04-deel-1 van N.V. Nederlandse<br>Gasunie voor de kilometer tussen stationing 220.00 en stationing 1220.00..... | 11 |
| 6 Referenties.....                                                                                                                                              | 12 |

# 1 Inleiding

In deze rapportage worden de gebruikte invoergegevens en de door CAROLA gegenereerde resultaten weergegeven. Deze gegevens vormen de basis voor een QRA-rapportage. Naast deze basisinvoergegevens en –resultaten wordt in de Handleiding Risicoberekeningen Bevb aangegeven welke elementen ook in de QRA beschreven moeten worden. In onderstaand overzicht worden welke elementen beschreven moeten worden en of deze door CAROLA worden aangeleverd. Indien de elementen niet door CAROLA worden gegenereerd, moeten ze door de opsteller van de QRA-rapportage worden ingevuld. Het meest recente overzicht van de te beschrijven elementen wordt gegeven in de van kracht zijnde versie van de Handleiding Risicoberekeningen Bevb.

In CAROLA berekeningen wordt gebruik gemaakt van de parameters conform de Handleiding Risicoberekeningen Bevb [1]. Achtergrondinformatie over de berekeningen kan worden gevonden in [2, 3, 4, 5].

## 2 Invoergegevens

De risicoberekeningen die in dit rapport zijn beschreven zijn uitgevoerd met CAROLA versie 1.0.0.52. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.3. De berekeningen zijn uitgevoerd op 11-10-2019.

Dit project is opgeslagen onder de naam O:\20190362-00 Rielseweg 869 te Tilburg\03 Bestekken\rekenmodel\QRA\_perceel naast Rielseweg 869 (Tilburg)\_toekomstig.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 11-10-2019.

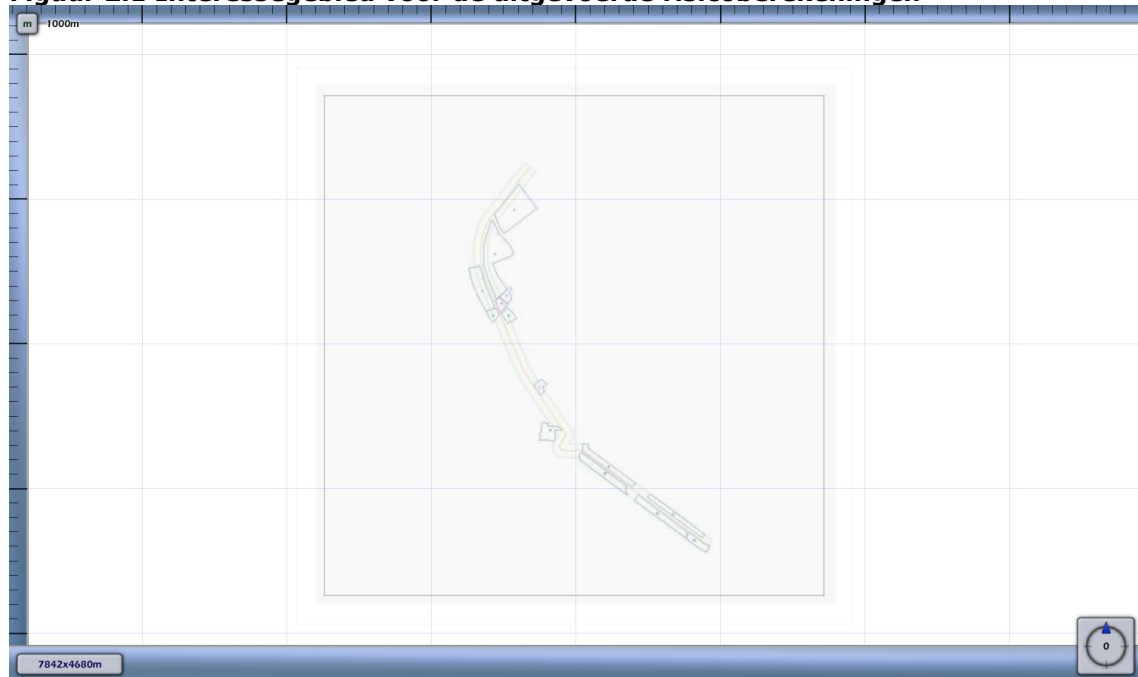
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Gilze-Rijen. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

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

### 2.1 Interessegebied

Het interessegebied is weergegeven in figuur 2.1

**Figuur 2.1 Interessegebied voor de uitgevoerde risicoberekeningen**



### 2.2 Relevante leidingen

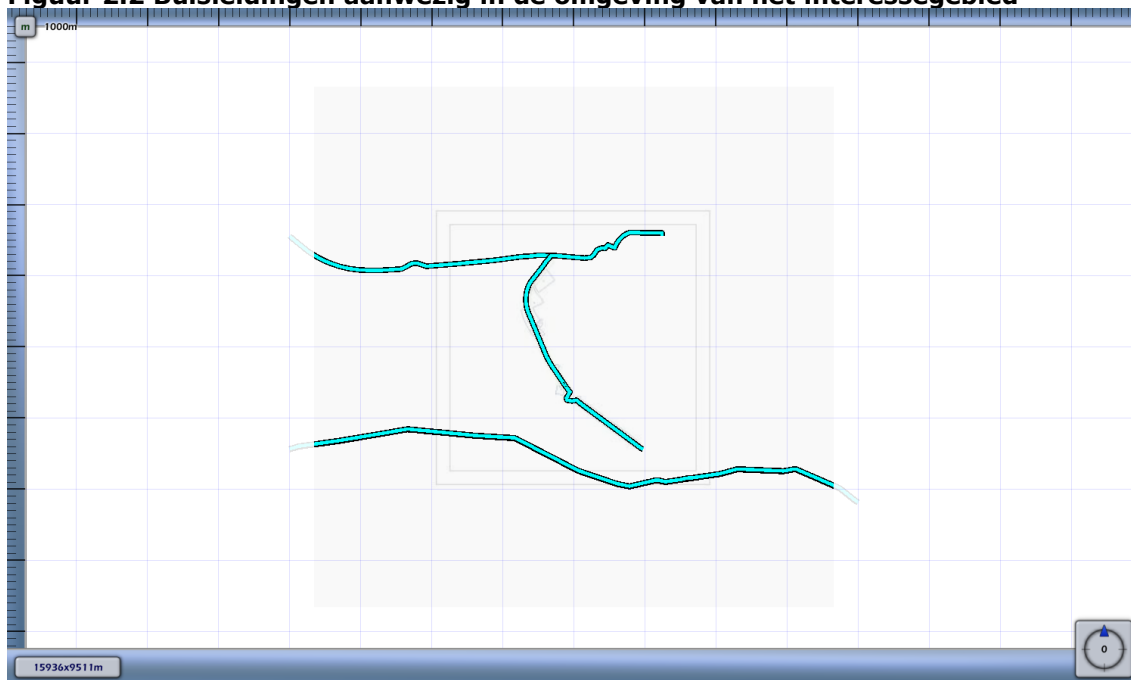
Op basis van het gespecificeerde interessegebied zijn de volgende aardgastransportleidingen meegenomen.

| Eigenaar                 | Leidingnaam                  | Diameter [mm] | Druk [bar] | Datum aanleveren gegevens |
|--------------------------|------------------------------|---------------|------------|---------------------------|
| N.V. Nederlandse Gasunie | 6223_leiding-A-532-deel-1    | 914.40        | 66.20      | 04-09-2019                |
| N.V. Nederlandse Gasunie | 6223_leiding-A-657-deel-1    | 610.00        | 66.20      | 04-09-2019                |
| N.V. Nederlandse Gasunie | 6223_leiding-Z-528-03-deel-1 | 323.80        | 40.00      | 04-09-2019                |
| N.V. Nederlandse Gasunie | 6223_leiding-Z-528-04-deel-1 | 108.00        | 40.00      | 04-09-2019                |
| N.V. Nederlandse Gasunie | 6223_leiding-Z-528-06-deel-1 | 114.30        | 40.00      | 04-09-2019                |

De exploitant specifieke factoren voor casuïstiek (cluster 1b), actief rappel (cluster 1C) en mitigerende maatregelen corrosie staan beschreven in Tabel 11 van Module B van de Handleiding Risicoberekeningen Bevb [1].

De leidingen zijn gevisualiseerd in figuur 2.2.

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



|                                                                       |                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 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 |
|------------------------------|------------------------------------------|------------------|-----------------|
| 6223_leiding-A-657-deel-1    | strikttere begeleiding van werkzaamheden | 2763.670         | 2850.960        |
| 6223_leiding-A-657-deel-1    | strikttere begeleiding van werkzaamheden | 3631.840         | 3830.530        |
| 6223_leiding-A-657-deel-1    | betonplaat + waarschuwingslint           | 5961.860         | 6051.660        |
| 6223_leiding-A-657-deel-1    | strikttere begeleiding van werkzaamheden | 6346.040         | 7839.220        |
| 6223_leiding-A-657-deel-1    | strikttere begeleiding van werkzaamheden | 7992.200         | 8330.030        |
| 6223_leiding-Z-528-04-deel-1 | strikttere begeleiding van werkzaamheden | 2450.270         | 2506.210        |
| 6223_leiding-Z-528-04-deel-1 | strikttere begeleiding van werkzaamheden | 2517.110         | 3615.740        |

## 2.3 Populatie

De ingevoerde populatie is weergegeven in figuur 2.3

**Figuur 2.3 Bevolking meegenomen in de risicoberekeningen**



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

### Populatiepolygonen

| Label | Type   | Aantal | Dichtheid | Vervangmodus                     | Percentage Personen           |
|-------|--------|--------|-----------|----------------------------------|-------------------------------|
| N     | Wonen  | 2.4    |           | Toevoegen<br>Nieuwe<br>Populatie |                               |
| 1     | Werken | 81.6   |           | Toevoegen<br>Nieuwe<br>Populatie | 100/ 21/ 7/ 1/<br>100/ 100    |
| 2     | Werken | 87.9   |           | Toevoegen<br>Nieuwe<br>Populatie | 100/ 21/ 7/ 1/<br>100/ 100    |
| 3     | Wonen  | 4.8    |           | Toevoegen<br>Nieuwe<br>Populatie |                               |
| 4     | Werken | 100.0  |           | Toevoegen<br>Nieuwe<br>Populatie | 100/ 0/ 100/ 100/<br>100/ 100 |
| 5     | Werken | 1580.0 |           | Toevoegen<br>Nieuwe<br>Populatie | 21/ 100/ 7/ 1/<br>100/ 100    |
| 6     | Werken | 4.0    |           | Toevoegen<br>Nieuwe<br>Populatie | 100/ 60/ 50/ 1/<br>100/ 100   |
| 7     | Werken | 3.0    |           | Toevoegen<br>Nieuwe<br>Populatie | 100/ 80/ 50/ 1/<br>100/ 100   |
| 8     | Werken | 13.2   |           | Toevoegen<br>Nieuwe<br>Populatie | 100/ 20/ 7/ 1/<br>100/ 100    |
| 9     | Wonen  | 48.0   |           | Toevoegen<br>Nieuwe<br>Populatie |                               |
| 10    | Wonen  | 120.0  |           | Toevoegen<br>Nieuwe<br>Populatie |                               |
| 11    | Wonen  | 156.0  |           | Toevoegen<br>Nieuwe<br>Populatie |                               |

|    |        |      |  |                                  |                               |
|----|--------|------|--|----------------------------------|-------------------------------|
| 12 | Werken | 50.0 |  | Toevoegen<br>Nieuwe<br>Populatie | 95/ 19/ 100/ 100/<br>100/ 100 |
| 13 | Werken | 59.6 |  | Toevoegen<br>Nieuwe<br>Populatie | 100/ 21/ 7/ 1/<br>100/ 100    |

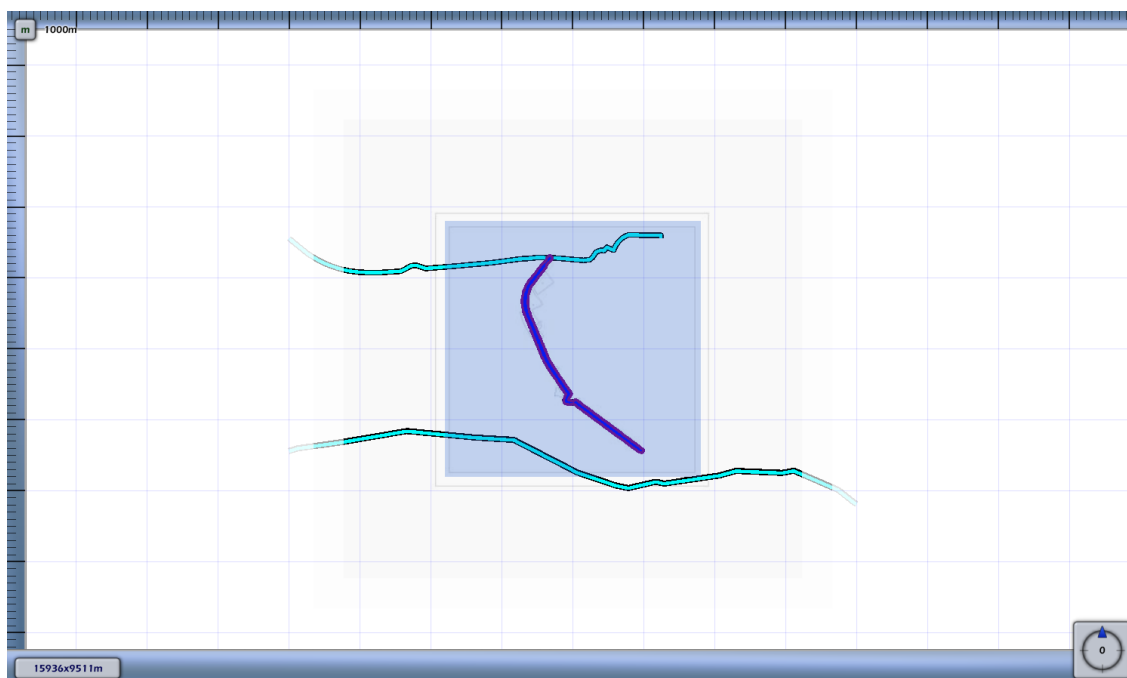
#### **Populatiebestanden**

| Pad | Type | Aantal | Percentage<br>Personen |
|-----|------|--------|------------------------|
|-----|------|--------|------------------------|

## 3 Plaatsgebonden risico

Voor de in voorgaande hoofdstuk genoemde leidingen is het plaatsgebonden risico bepaald. Voor elk van de leidingen wordt het plaatsgebonden risico weergegeven als iso-risicocontouren op een achtergrondkaart.

### 3.1 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 6223\_leiding-Z-528-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



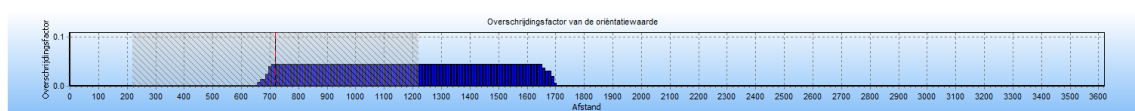
|      |  |
|------|--|
| 1E-4 |  |
| 1E-5 |  |
| 1E-6 |  |
| 1E-7 |  |
| 1E-8 |  |

## 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.

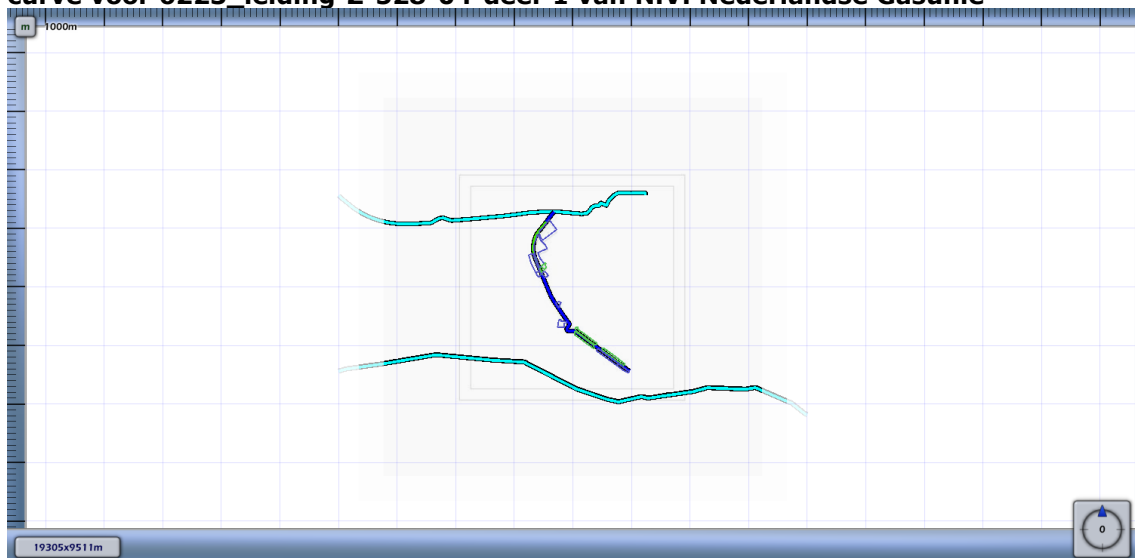
### 4.1 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 6223\_leiding-Z-528-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 69 slachtoffers en een frequentie van  $9.43E-008$ .

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.045 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 220.00 en stationing 1220.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.4

### Figuur 4.4 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 6223\_leiding-Z-528-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



## 5 FN curves

Voor elk van de eerder genoemde leidingen is het groepsrisico berekend. Een samenvatting van de resultaten hiervan is gegeven in het voorgaande hoofdstuk; in dit hoofdstuk wordt voor elk van de leidingen de daadwerkelijke FN-curve gegeven van de (in termen van groepsrisico) "slechtste" kilometer van het betreffende tracé.

### 5.1 Figuur 5.4 FN curve voor 6223\_leiding-Z-528-04-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 220.00 en stationing 1220.00



## 6 Referenties

- [1] Handleiding Risicoberekeningen Bevb. Versie 1.0. 20 december 2010.
- [2] Risicomethodiek aardgastransportleidingen. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. Brief 390/06 CEV Lah/pbz-1191. 6 november 2006.
- [3] Risicomethodiek aardgastransportleidingen. Ministerie van VROM. Brief 2006.334302. 7 december 2006.
- [4] Laheij GMH, Vliet AAC van, Kooi ES. Achtergronden bij de vervanging van zoneringafstanden hogedruk aardgastransportleidingen van de N.V. Nederlandse Gasunie. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. RIVM-rapport 620121001/2008. 2008.
- [5] M. Gielisse, M.T. Dröge, G.R. Kuik. Risicoanalyse aardgastransportleidingen. N.V. Nederlandse Gasunie. DEI 2008.R.0939. 2008.



Postbus 4156  
4900 CD Oosterhout  
Hoevestein 20b  
4903 SC Oosterhout

0162 - 456481  
[info@ageladviseurs.nl](mailto:info@ageladviseurs.nl)  
[www.ageladviseurs.nl](http://www.ageladviseurs.nl)