

## **Externe veiligheid**

### **Bestemmingsplan De Elmors te Oldenzaal**

Project : 122276  
Datum : 11 juni 2012  
Auteur : ing. A.J.H. Schulenberg  
          B.S. van Holten  
          ing. A.M. op den Dries

---

Opdrachtgever:  
Gemeente Oldenzaal  
T.a.v. J. Teunissen  
Postbus 354  
7570 AJ Oldenzaal

## Inhoudsopgave

<b>1. Inleiding .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Normstelling externe veiligheid transportroutes .....</b>	<b>4</b>
2.1. Plaatsgebonden risico en groepsrisico .....	4
2.2. Plaatsgebonden risico .....	5
2.2.1. Transportroutes .....	5
2.2.2. Buisleidingen .....	5
2.3. Groepsrisico .....	7
<b>3. Uitgangspunten risicoberekening.....</b>	<b>11</b>
3.1. Aardgasleidingen.....	11
3.1.1. Carola .....	11
3.1.2. Interessegebied .....	11
3.1.3. Leidingdatabestand .....	11
3.2. Weg .....	11
3.2.1. RBM II.....	11
3.2.2. Transportintensiteit .....	12
3.2.3. Trajecteigenschappen .....	12
3.3. LPG-tankstation.....	12
3.3.1. Safeti-NL.....	12
3.3.2. Kenmerken .....	12
3.4. Bebouwing.....	13
<b>4. Resultaten aardgasleidingen.....</b>	<b>14</b>
4.1. Plaatsgebonden risico .....	14
4.2. Groepsrisico .....	15
<b>5. Resultaten rijksweg A1 .....</b>	<b>16</b>
5.1. Plaatsgebonden risico .....	16
5.2. Groepsrisico .....	16
<b>6. Resultaten LPG-tankstation.....</b>	<b>18</b>
6.1. Plaatsgebonden risico .....	18
6.2. Groepsrisico .....	19
<b>7. Conclusie.....</b>	<b>21</b>
<b>Referenties .....</b>	<b>22</b>

<b>Bijlage 1. Bebouwing</b> .....	<b>23</b>
1.2. LPG-tankstation De Elmors.....	25
<b>Bijlage 2. Uitgangspunten risicoberekening LPG-tankstation De Elmors</b> .....	<b>28</b>
2.1. Inleiding .....	28
2.2. Ongevalscenario's tank .....	28
2.3. Ongevalscenario's tankauto.....	29
2.4. BLEVE-frequentie tankauto.....	29
2.5. Parameters.....	32
<b>Bijlage 3. Carola-rapportage</b>	

## 1. Inleiding

Het bestemmingplan De Elmors wordt door de gemeente Oldenzaal opnieuw vastgesteld. Het plan is consoliderend van aard en valt binnen het invloedsgebied van twee transportroutes en een inrichting met gevaarlijke stoffen. Om inzicht te krijgen in de externe veiligheidsrisico's zijn berekeningen benodigd. Het betreft de volgende transportroutes en inrichting:

- Hogedruk aardgasleiding van Gasunie.
- Rijksweg A1.
- LPG-tankstation De Elsmors.

De rapportage is als volgt opgebouwd. In hoofdstuk 2 wordt de normstelling externe veiligheid voor de transportroutes toegelicht. De gegevens die nodig zijn voor de risicoberekeningen zijn samengevat in hoofdstuk 3. In hoofdstuk 4, 5, 6 en worden achtereenvolgens de resultaten van de berekeningen voor de aardgasleidingen, de rijksweg A1 en het LPG-tankstation getoond. Hoofdstuk 7 ten slotte bevat de conclusies.

## 2. Normstelling externe veiligheid transportroutes

### 2.1. Plaatsgebonden risico en groepsrisico

Het transport van gevaarlijke stoffen brengt risico's met zich mee door de mogelijkheid dat bij een ongeval gevaarlijke stoffen kunnen vrijkomen. Het risico voor omwonenden wordt gevat onder het begrip externe veiligheid. Voor het transport van gevaarlijke stoffen over de weg, het spoor en het binnenwater is een risiconormering vastgesteld [1]. Voor de externe veiligheidsrisico's van buisleidingen is de relevante wetgeving per 1 januari 2011 vastgelegd in het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) [2].

Een combinatie van verschillende aspecten is bepalend voor het risiconiveau voor specifieke trajecten van transportroutes:

- de omvang van de vervoersstroom, die bepalend is voor de kans op ongevallen met effecten op de omgeving;
- de maximale werkdruk, diameter en diepteligging van een leiding
- het type gevaarlijke stof, dat bepalend is voor de effecten op de omgeving;
- de veiligheid, die bepalend is voor de kans op ongevallen;
- het aantal mensen langs de route, dat bepalend is voor het mogelijk aantal dodelijke slachtoffers.

De risicobenadering externe veiligheid kent twee begrippen om het risiconiveau voor activiteiten met gevaarlijke stoffen in relatie tot de omgeving aan te geven. Deze begrippen zijn het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR). Het PR is de kans per jaar dat een persoon, die zich continu en onbeschermd op een bepaalde plaats in de omgeving van een transportroute bevindt, overlijdt door een ongeval met het transport van gevaarlijke stoffen op die route<sup>1</sup>. Plaatsen met een gelijk risico kunnen door zogenaamde risicocontouren op een kaart worden weergegeven. Het PR leent zich daarmee goed voor het vaststellen van een veiligheidszone tussen een route en kwetsbare bestemmingen, zoals woonwijken. Het GR geeft aan wat de kans is op een ongeval met tien of meer dodelijke slachtoffers in de omgeving van de beschouwde activiteit. Het aantal personen dat in de omgeving van de route verblijft, bepaalt daardoor mede de hoogte van het GR. Het GR wordt weergegeven in een zogenaamde fN-curve, op de verticale as staat de cumulatieve kans per jaar f op een ongeval met N of meer slachtoffers en op de horizontale as het aantal slachtoffers. Het GR wordt bijvoorbeeld gebruikt om vast te stellen of de woningdichtheid in een bepaald gebied nog kan worden vergroot.

Beide begrippen vullen elkaar aan: ze maken het mogelijk om vanuit verschillende invalshoeken situaties op risico te beoordelen. Met het PR wordt de aan te houden afstand geëvalueerd tussen de activiteit en kwetsbare functies, zoals woonbebouwing, in de omgeving. Met het GR wordt geëvalueerd of gegeven deze afstand tussen de activiteit en kwetsbare functies er als gevolg van een ongeval een groot aantal slachtoffers kan vallen, doordat er een grote groep personen blootgesteld wordt.

<sup>1</sup> Met gevaarlijke stoffen op een transportroute wordt ook aardgas door buisleidingen bedoeld.

## 2.2. Plaatsgebonden risico

In het kader van de risicobenadering moet de vraag worden beantwoord of er sprake is van een relatief hoog risico. Afhankelijk van de omvang van de vervoersstromen en de specifieke gevaren voor de omgeving, kan een zekere scheiding tussen transportroutes en werk- en woongebieden gewenst zijn. Bij deze vraagstelling worden de risiconormen gehanteerd die door de rijksoverheid zijn vastgesteld.

### 2.2.1. Transportroutes

Voor transportroutes zijn de risiconormen vastgesteld in de circulaire risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen (RnVGS) [1]. In de volgende tabel wordt weergegeven welke normen voor het plaatsgebonden risico op de verschillende situaties van toepassing zijn.

Situatie		Vervoersbesluit	Omgevingsbesluit
Bestaand		Grenswaarde PR $10^{-5}$ Streven naar PR $10^{-6}$	Grenswaarde PR $10^{-5}$ Streven naar PR $10^{-6}$
Nieuw	Kwetsbare objecten	Grenswaarde PR $10^{-6}$	Grenswaarde PR $10^{-6}$
	Beperkt kwetsbare objecten	Richtwaarde PR $10^{-6}$	Richtwaarde PR $10^{-6}$

Voor nieuwe situaties (een nieuwe route, een significante verandering in de transportstroom, nieuwe kwetsbare bestemmingen) geldt de PR-norm als grenswaarde. Voor bijzondere situaties wordt de mogelijkheid open gehouden om op basis van een integrale belangenafweging van deze grenswaarde af te wijken. De beslissing van het bevoegd gezag om af te wijken dient ter goedkeuring te worden voorgelegd aan de betrokken ministeries. Voor bestaande situaties met een PR hoger dan  $10^{-6}$  /jr wordt er naar gestreefd om aan de grens van kwetsbare bestemmingen het PR te verlagen tot het gestelde normniveau. Voor dergelijke situaties geldt het stand-still beginsel voor nieuwe ontwikkelingen. Veelal is sprake van een gegroeide situatie en is het niet altijd mogelijk om aan de norm voor nieuwe situaties te voldoen. Mogelijkheden om hogere risico's te reduceren kunnen zich bijvoorbeeld voordoen bij infrastructurele aanpassingen, die om andere redenen worden voorzien. Er wordt niet een op zichzelf staand saneringsbeleid gevoerd. Voor bestaande situaties is eerst van dringende sanering sprake indien kwetsbare bestemmingen binnen een gebied liggen met een PR hoger dan  $10^{-5}$  /jr.

### 2.2.2. Buisleidingen

Voor nieuwe buisleidingen wordt in het Bevb de eis opgenomen dat deze zodanig aangelegd moeten worden conform de best beschikbare technieken dat de PR  $10^{-6}$  contour zo veel mogelijk binnen de belemmeringsstrook komt te liggen. Deze plicht rust op de exploitant van de leiding. Deze eis geldt ook als een bestaande leiding wordt vervangen. Zo wordt deze strenge norm voor het plaatsgebonden risico van toepassing

op nieuwe situaties. Het ontstaan van nieuwe knelpunten wordt daarmee voorkomen en het ruimtebeslag van nieuwe buisleidingen wordt beperkt tot de belemmeringsstrook.

De grenswaarde voor het plaatsgebonden risico is ook van toepassing op bestaande buisleidingen. Dit levert in bepaalde gevallen bij bestaande bebouwing<sup>2</sup> binnen de risicocontour van de buisleiding een knelpunt op. Daar waar kwetsbare objecten zoals woningen en scholen binnen de risicocontour  $PR 10^{-6}$  liggen, gaat een wettelijke saneringsplicht gelden. De leidingexploitant is hierop aanspreekbaar en neemt binnen een overgangstermijn zodanige saneringsmaatregelen dat er sprake is van een acceptabele situatie.

In de circulaire RnVGS is een (niet limitatieve) lijst van kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten (respectievelijk categorie I en II) opgenomen:

#### **I Kwetsbaar object:**

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

#### **II Beperkt kwetsbaar object:**

- a. 1°. verspreid liggende woningen met een dichtheid van maximaal twee woningen per hectare;
- 2°. dienst- en bedrijfswoningen;
- 3°. lintbebouwing, voor zover deze loodrecht of nagenoeg loodrecht is gelegen op de contouren van het plaatsgebonden risico van een route of tracé;
- b. kantoorgebouwen, voor zover zij niet in categorie I onder c vallen;
- c. hotels en restaurants, voor zover zij niet in categorie I onder c vallen;
- d. winkels, voor zover zij niet in categorie I onder c vallen;
- e. sporthallen, zwembaden en speeltuinen;
- f. sport- en kampeertreinen en terreinen bestemd voor recreatieve doeleinden, voor zover zij niet in categorie I onder d vallen;

<sup>2</sup> Onder bestaande bebouwing wordt verstaan fysiek aanwezige bebouwing en geprojecteerde bebouwing die is toegestaan op basis van een vastgesteld bestemmingsplan of vrijstellingsbesluit.

- g. bedrijfsgebouwen, voor zover zij niet in categorie I onder c vallen;
- h. objecten die met de onder a tot en met e en g genoemde gelijkgesteld kunnen worden uit hoofde van de gemiddelde tijd per dag gedurende welke personen daar verblijven, het aantal personen dat daarin doorgaans aanwezig is en de mogelijkheden voor zelfredzaamheid bij een ongeval, voor zover die objecten geen kwetsbare objecten zijn;
- i. objecten met een hoge infrastructurele waarde, zoals een telefoon- of elektriciteitscentrale of een gebouw met vluchtleidingsapparatuur, voor zover die objecten wegens de aard van de gevaarlijke stoffen die bij een ongeval kunnen vrijkomen, bescherming verdienen tegen de gevolgen van dat ongeval;
- j. objecten, zoals wegrestaurants over of naast een weg en passagiersstations, die een functionele binding hebben met de risico opleverende activiteit. (geldt niet voor buisleidingen)

In het Bevb wordt voor de definitie van kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten verwezen naar het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi). Bevi-inrichtingen en vervoersassen worden niet beschouwd als kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten.

### 2.3. Groepsrisico

De regeling over het groepsrisico in het Bevb vertoont duidelijk overeenkomst met de regelingen in het Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen (Bevi) [3] en de Circulaire RnVGS. Het uitgangspunt is dat er een verplichting geldt het groepsrisico mee te wegen en te verantwoorden bij de vaststelling van een bestemmingsplan, inpassingsplan of omgevingsvergunning die betrekking heeft op het invloedsgebied van een geprojecteerde of bestaande buisleiding. De regeling sluit echter niet op alle onderdelen aan op de vereisten in het Bevi en de Circulaire RnVGS. Het Bevb introduceert een nieuwe onderverdeling van situaties waarin een 'volledige' verantwoording van het groepsrisico noodzakelijk is en situaties waarin met een beperktere verantwoording kan worden volstaan. Er zijn twee situaties waarin volstaan kan worden met een beperkte verantwoording<sup>3</sup>:

1. indien het ruimtelijk besluit betrekking heeft op het gebied tussen de 100% letaliteitszone en de 1% letaliteitszone van de buisleiding (in geval van toxische stoffen tussen de 1% letaliteitszone en de afstand waarop het plaatsgebonden risico gelijk is aan  $10^{-8}$ ).
2. Indien (de toename van) het groepsrisico niet hoger is dan een bij ministeriële regeling vastgelegde waarde.

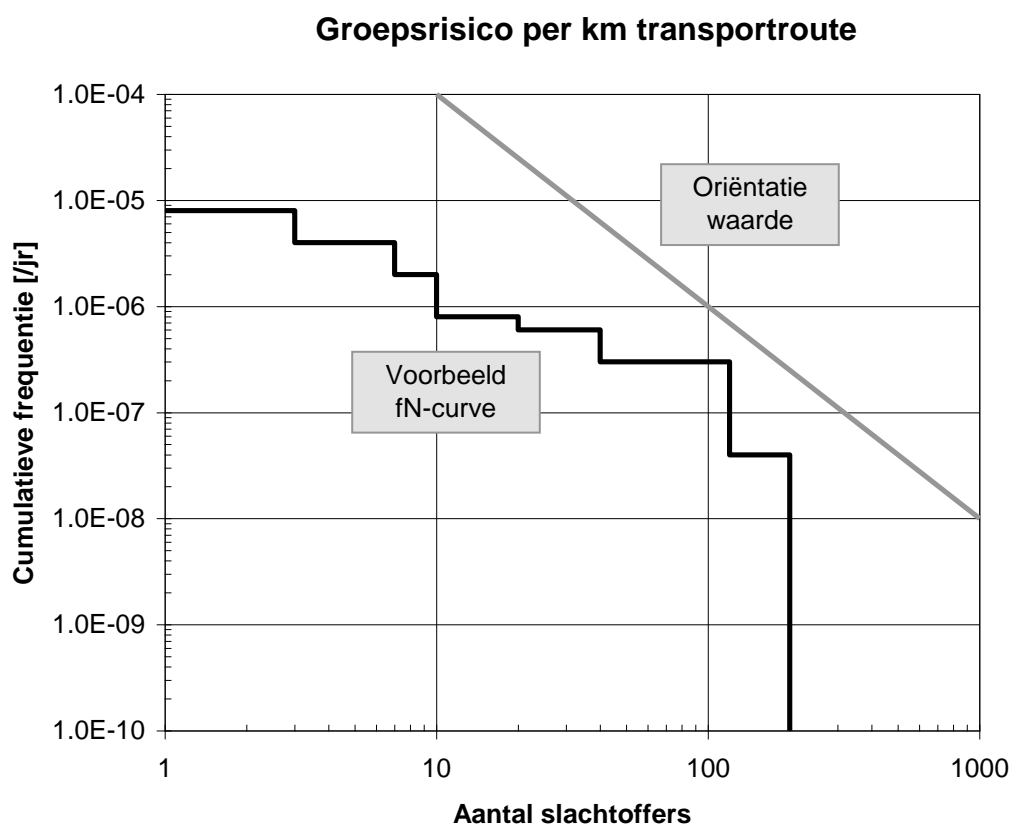
In een beperkte verantwoording van het groepsrisico hoeven slechts vier zaken aan de orde te komen namelijk de personendichtheid in het invloedsgebied van de buisleidingen, de hoogte van het groepsrisico, bestrijdbaarheid en zelfredzaamheid.

De oriëntatiewaarde voor het groepsrisico is per km-route of -tracé bepaald op  $10^{-2} / N^2$ , dat wil zeggen een frequentie van  $10^{-4}$  /jr voor 10 slachtoffers,  $10^{-6}$  /jr voor 100

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



slachtoffers, etc. en geldt vanaf het punt met 10 slachtoffers. In figuur 1 is ter illustratie van het bovenstaande een voorbeeld van een fN-curve en de oriëntatiewaarde gegeven. De oriëntatiewaarde houdt in dat het bevoegd gezag daarvan gemotiveerd kan afwijken. Berekende risico's worden getoetst aan deze normen. Deze toetsing maakt duidelijk of sprake is van situaties waarbij risicoreducerende maatregelen aan de orde moeten komen, bijvoorbeeld het vergroten van de afstand tussen de route en de woonbebouwing of het beperken van de woningdichtheid in een bepaald bebouwingsgebied.



Figuur 1. Voorbeeld groepsrisico transportroute

Bij het beoordelen van het GR wordt het (lokale) bevoegd gezag de mogelijkheid geboden om gemotiveerd van de oriëntatiewaarde voor het GR af te wijken. Er moet sprake zijn van een openbare en goed inzichtelijke belangenafweging, waarin moet zijn aangegeven waarom in het specifieke geval daarvan is afgeweken. De beslissing om van de oriëntatiewaarde af te wijken is vatbaar voor beroep. Het GR wordt voor het gehele relevante gebied berekend. Door middel van bronmaatregelen wordt zondig en zo mogelijk dat risico gereduceerd. Daar waar het gaat om het stellen van randvoorwaarden in de ruimtelijke ordening wordt, om het werkbaar te houden, het afwegingsgebied echter gemaximaliseerd tot 200 meter van de route. Voor buisleidingen is het afwegingsgebied gemaximaliseerd tot de grens waarbinnen nog 1% van de aanwezige personen overlijdt (1%-letaliteitszone). Het GR geeft voor dit gebied aan welke bebouwingdichtheid nog

acceptabel is, gelet op de voorgestelde oriëntatiewaarde. In het aangegeven gebied is bebouwing dus wel toegestaan maar is de dichtheid van bebouwing soms gelimiteerd.

Bij de toetsing moet worden gezien of de kans per kilometer route of tracé op een bepaald aantal slachtoffers groter is dan de oriëntatiewaarde. De oriëntatiewaarde geldt in alle situaties, dus voor zowel vervoers- als omgevingsbesluiten en zowel in bestaande als nieuwe situaties.

Bij een overschrijding van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico of een toename van het groepsrisico, moeten beslissingsbevoegde overheden het groepsrisico betrekken bij de vaststelling van het vervoersbesluit of omgevingsbesluit. Dit is in het bijzonder van belang in verband met aspecten van zelfredzaamheid en hulpverlening.

Voor de modaliteiten weg, spoor en vaarweg moet altijd worden nagegaan of door het treffen van maatregelen niet alsnog aan de oriëntatiewaarde kan worden voldaan of dat de toename van het groepsrisico niet kan worden verminderd. Als dit niet mogelijk blijkt te zijn, dan dient in overleg met betrokken overheden te worden gestreefd naar een zo laag mogelijk risico uit hoofde van het ALARA-beginsel (As Low As Reasonably Achievable). Over elke overschrijding van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico of toename van het groepsrisico moet verantwoording worden afgelegd. Het betrokken bestuursorgaan moet, al dan niet in verband met de totstandkoming van een besluit, expliciet aangeven hoe de diverse factoren zijn beoordeeld en eventuele in aanmerking komende maatregelen, zijn afgewogen. Daarbij moet steeds in overleg worden getreden met andere betrokken overheden over de te volgen aanpak en dient het bestuur van de regionale brandweer in de gelegenheid te worden gesteld advies uit te brengen over het groepsrisico, de zelfredzaamheid en de mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp of zwaar ongeval. In de motivering bij het betrokken besluit moeten de volgende gegevens worden opgenomen:

*Beschrijving huidig en toekomstig GR*

- het groepsrisico;
- indien van toepassing: het eerder vastgestelde groepsrisico;
- een aanduiding van het invloedsgebied;
- de aanwezige dichtheid van personen en de in de toekomst redelijkerwijs voorzienbare dichtheid per hectare in dit invloedsgebied;
- een aanduiding van de vervoersstromen, in termen van de aard en de omvang van gevaarlijke stoffen die specifiek bijdragen aan de overschrijding van de oriënterende waarde, alsmede een aanduiding in hoofdlijnen van de bijdrage van de verschillende transportstromen aan het groepsrisico;
- een aanduiding van de redelijkerwijs voorzienbare vervoersstromen in de toekomst met inbegrip van een aanduiding van de invloed daarvan op het groepsrisico;
- de bijdrage in hoofdlijnen van de aanwezige en van de redelijkerwijs voorzienbare toekomstige (beperkt) kwetsbare objecten aan de hoogte van het groepsrisico;

*Bronmaatregelen en RO-maatregelen*

- de mogelijkheden tot beperking van het groepsrisico, zowel nu als in de toekomst, met betrekking tot het vervoer en de ruimtelijke ontwikkelingen en de voor- en nadelen hiervan;

*Beheersbaarheid*

- de mogelijkheden van de voorbereiding op de bestrijding van en de beperking van de omvang van een ramp of zwaar ongeval als bedoeld in artikel 1 van de Wet rampen en zware ongevallen;

*Zelfredzaamheid*

- de mogelijkheden voor personen die zich bevinden in het invloedsgebied van de route of het tracé om zich in veiligheid te brengen indien zich een ramp of zwaar ongeval voordoet.

Voor buisleidingen geldt dat bij de vaststelling van een bestemmingsplan (gelegen binnen de 100%-letaliteitszone van de leiding), op grond waarvan de aanleg van een buisleiding, of de aanleg, bouw of vestiging van een kwetsbaar of een beperkt kwetsbaar object wordt toegelaten, tevens het groepsrisico in het invloedsgebied van de buisleiding wordt verantwoord. In de toelichting van dit besluit wordt dan vermeld:

- a. de aanwezige en de op grond van het besluit te verwachten dichtheid van personen in het invloedsgebied van de buisleiding of buisleidingen die het groepsrisico mede veroorzaakt of veroorzaken;
- b. het groepsrisico per kilometer buisleiding op het tijdstip waarop het besluit wordt vastgesteld en de bijdrage van de in dat besluit toegelaten kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten aan de hoogte van het groepsrisico, vergeleken met de lijn die de kans weergeeft op een ongeval met 10 of meer dodelijke slachtoffers van ten hoogste  $10^{-4}$  per jaar en de kans op een ongeval met 100 of meer dodelijke slachtoffers van ten hoogste  $10^{-6}$  per jaar;
- c. indien mogelijk, de maatregelen ter beperking van het groepsrisico die worden toegepast door de exploitant van de buisleiding die dat risico mede veroorzaakt;
- d. andere mogelijkheden voor ruimtelijke ontwikkelingen met een lager groepsrisico en de voor- en nadelen daarvan;
- e. de mogelijkheden en de voorgenomen maatregelen tot beperking van het groepsrisico in de nabije toekomst;
- f. de mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp of zwaar ongeval als bedoeld in art. 1 van de Wet rampen en zware ongevallen.
- g. de mogelijkheden voor personen die zich bevinden in het invloedsgebied van de buisleiding of buisleidingen die het groepsrisico mede veroorzaakt of veroorzaken, om zich in veiligheid te brengen indien zich een ramp of zwaar ongeval voordoet.

Voorafgaand aan de vaststelling van een besluit als bedoeld in het eerste lid stelt het voor dat besluit bevoegde gezag het bestuur van de regionale brandweer in wiens regio het gebied ligt waarop dat besluit betrekking heeft, in de gelegenheid advies uit te brengen in verband met het groepsrisico en de mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp of zwaar ongeval alsmede hulpverlening en zelfredzaamheid.

### 3. Uitgangspunten risicoberekening

#### 3.1. Aardgasleidingen

##### 3.1.1. Carola

Het risico wordt berekend met Carola versie 1.0.0.51 parameterbestand 1.2 [4]. Voor de berekening zijn de volgende gegevens nodig:

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

##### 3.1.2. Interessegebied

Het interessegebied is het gebied waar een ruimtelijke ontwikkeling langs een buisleiding geprojecteerd is, of waar een aanpassing van een bestaande of nieuwe buisleiding gepland is. Met behulp van het interessegebied selecteert de leidingeigenaar de relevante buisleidingen. In dit geval is dat het plangebied De Elsmors, zie ook figuur 2.

##### 3.1.3. Leidingdatabestand

Het leidingdatabestand bevat alle buisleidingdelen, met de bijbehorende leidingspecifieke parameters, die zich binnen een afstand van tenminste 1 km + 2 maal de maximale effectafstand (1%-letaliteit) van het interessegebied bevinden. Alleen de voor het bestemmingsplan relevante leiding wordt getoond in tabel 1.

Beheerder	Leidingnr.	Diameter [inch]	Druk [bar]	Afstand [m] tot 1% letaliteit
Gasunie	N-528-80	4	40	45

Tabel 1. Leidingkenmerken

#### 3.2. Weg

##### 3.2.1. RBM II

Het risico van het transport wordt berekend met RBM II versie 2.0, ontwikkeld in opdracht van Rijkswaterstaat voor evaluatie van transportroutes [5]. Voor de berekening zijn de volgende gegevens nodig:

- De transportintensiteit van gevaarlijke stoffen.
- Trajecteigenschappen zoals de uitstromingsfrequentie, de kans per voertuigkilometer dat een tankwagen met gevaarlijke stoffen betrokken raakt bij een ongeval zodanig dat er uitstroming van de stof optreedt.
- Het aantal personen dat langs de route blootgesteld wordt aan de gevolgen van een ongeval. De bevolkingsdichtheden worden aangegeven in vlakken langs de route met een uniforme dichtheid per vlak.
- Meteogegevens. Gekozen is voor weerstation Twente.

### 3.2.2. Transportintensiteit

De rijksweg A1 is onderdeel van het Basisnet Weg. Voor groepsrisicoberekeningen dient daarom gerekend te worden met de in de circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen genoemde aantallen GF3 (tot vloeistof verdicht brandbaar gas zoals LPG) [1]. Ter hoogte van bestemmingsplan De Elmors zijn onderstaande wegvakken gelegen:

- O7 (A1: afrit 32 Oldenzaal - afrit 33 Oldenzaal Zuid).
- O8 (A1: afrit 33 Oldenzaal Zuid - Grens Duitsland).

Voor wegvak O7 is het aantal aan te houden GF3-transporten 3000, voor wegvak O8 is dat 1500. Figuur 2 toont de wegvakken.

### 3.2.3. Trajecteigenschappen

In de berekeningen is uitgegaan van de gemiddelde ongevals-frequentie van  $8.3 \cdot 10^{-8}$  per voertuigkilometer voor het vervoer van gevaarlijke stoffen over een snelweg. Er is een standaardwegbreedte van 25 m gehanteerd.

## 3.3. LPG-tankstation

### 3.3.1. Safeti-NL

Het groepsrisico van het LPG-tankstation zal worden berekend met Safeti-NL versie 6.54 conform de standaard ontwikkeld door het RIVM [7 t/m 9].

### 3.3.2. Kenmerken

De berekening van het groepsrisico wordt uitgevoerd voor een maximale doorzet tot 1000 m<sup>3</sup>/jr. Voor een doorzet van 1000 m<sup>3</sup>/jr zijn er 70 lossingen nodig van elk 30 min. De lostijd per jaar is dan 35 uur (0.4% van de tijd). Bevoorrading vindt plaats met een tankauto van 60 m<sup>3</sup> en een maximale inhoud van 26.7 ton. De ondergrondse opslagtank heeft een volume van 20 m<sup>3</sup> met een maximale inhoud van 9.2 ton. In bijlage 2 worden deze en overige gehanteerde uitgangspunten in meer detail beschreven.

### **3.4. Bebouwing**

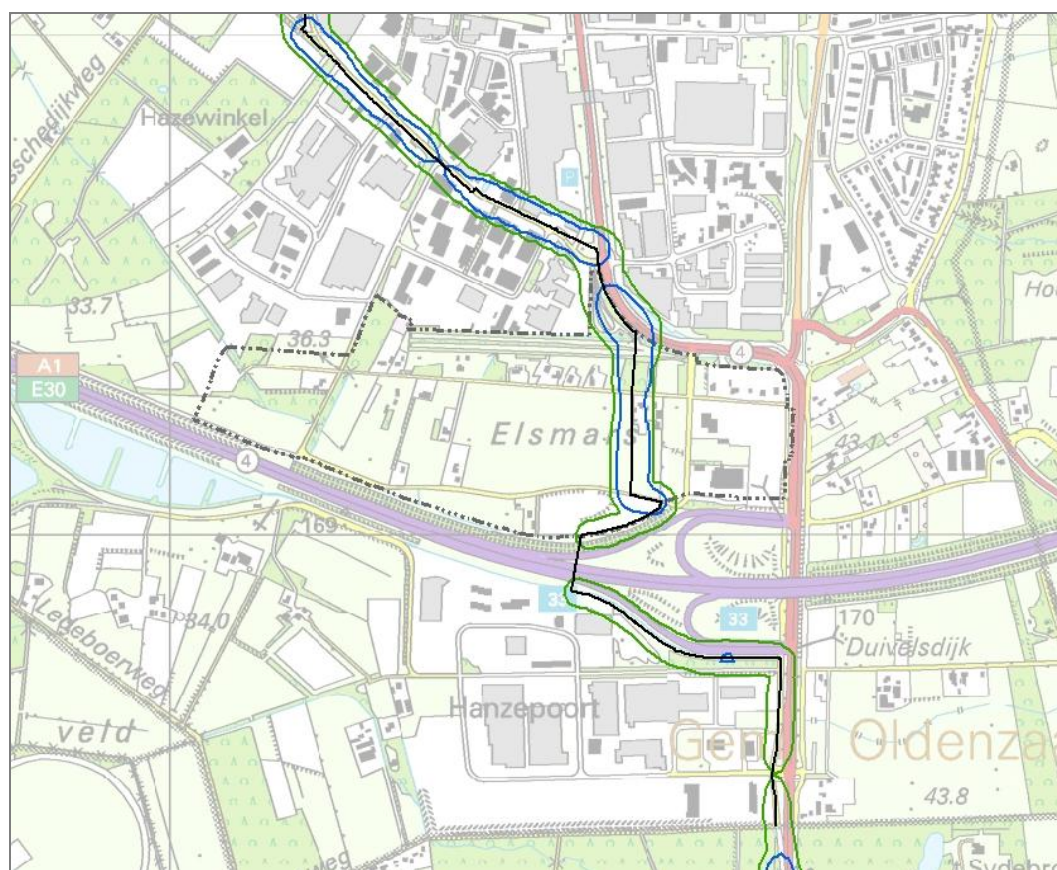
Voor de inventarisatie van personen is gebruik gemaakt van het populatiebestand voor groepsrisicoberekeningen [10]. In bijlage 1 zijn gedetailleerde overzichten van de gebieden en aantallen personen opgenomen.

## 4. Resultaten aardgasleidingen

De in dit hoofdstuk gepresenteerde resultaten betreffen de uitkomsten van de risicoberekeningen voor leiding N-528-80 van de Gasunie. Het complete overzicht van invoer- en uitvoergegevens is te vinden in de automatisch door Carola gegenereerde rapportage die is opgenomen in bijlage 3.

### 4.1. Plaatsgebonden risico

De PR-contouren van aardgasleiding N-528-80 worden getoond in figuur 2. Er is geen contour voor de grenswaarde van  $1.0 \cdot 10^{-6}$  /jr. Het plaatsgebonden risico vormt daarmee geen belemmering voor dit bestemmingsplan.



Figuur 2. PR-contouren aardgasleiding N-528-80

-----	Plangrens
—————	$1.0 \cdot 10^{-7}$ /jr
—————	$1.0 \cdot 10^{-8}$ /jr

#### **4.2. Groepsrisico**

De berekeningen voor leiding N-528-80 hebben niet geleid tot een groepsrisico. Dat wil zeggen dat de kans op 10 slachtoffers kleiner is dan  $1.0 \cdot 10^{-9}$  per jaar.



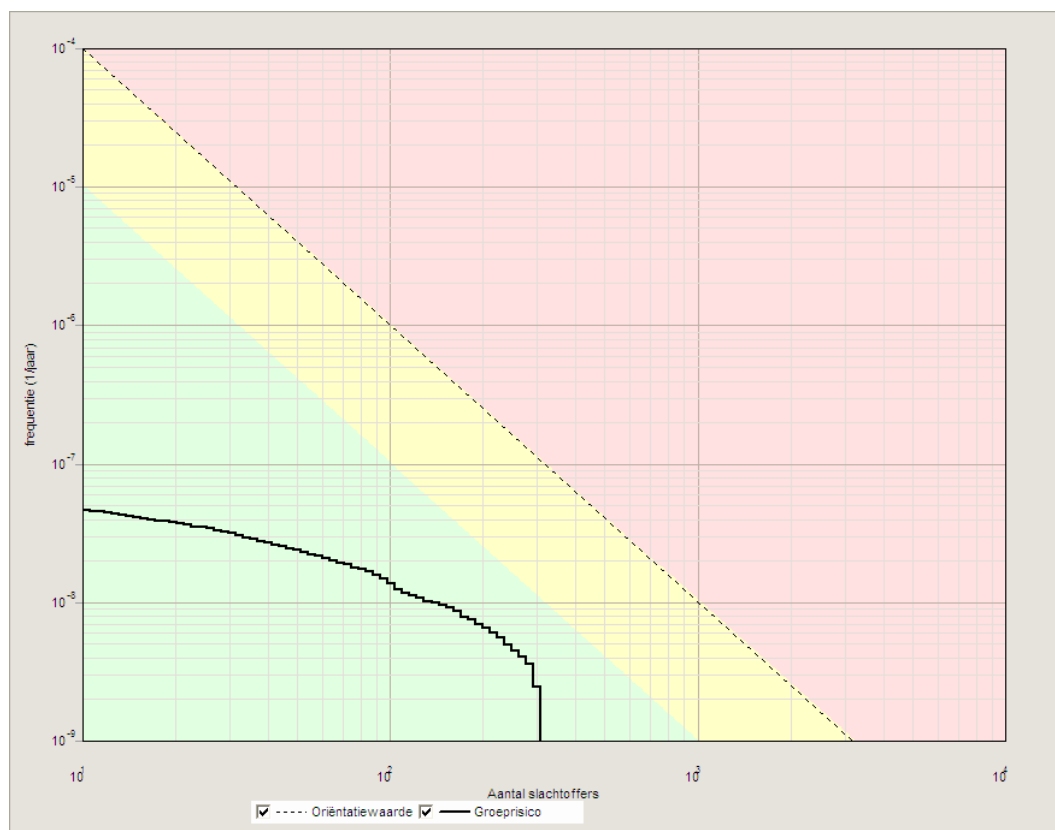
## 5. Resultaten rijksweg A1

### 5.1. Plaatsgebonden risico

De rijksweg A1 is onderdeel van het Basisnet Weg. Hiervoor geldt de afstand (veiligheidszone) die is opgenomen in bijlage 5 bij de Circulaire RnVGS [1]. Voor de wegvakken O7 en O8 is in de bijlage de afstand '0' vermeld. Dit betekent dat het plaatsgebonden risico vanwege het vervoer van gevaarlijke stoffen op het midden van de weg niet meer mag bedragen dan  $10^{-6}$  per jaar. Het plaatsgebonden risico vormt geen belemmering voor bestemmingsplan De Elmors.

### 5.2. Groepsrisico

Het bestemmingsplan De Elmors is conserverend van aard. De berekeningen van het groepsrisico zijn daarom gebaseerd op de bestaande omgeving. Figuur 3 toont de groepsrisicocurve.



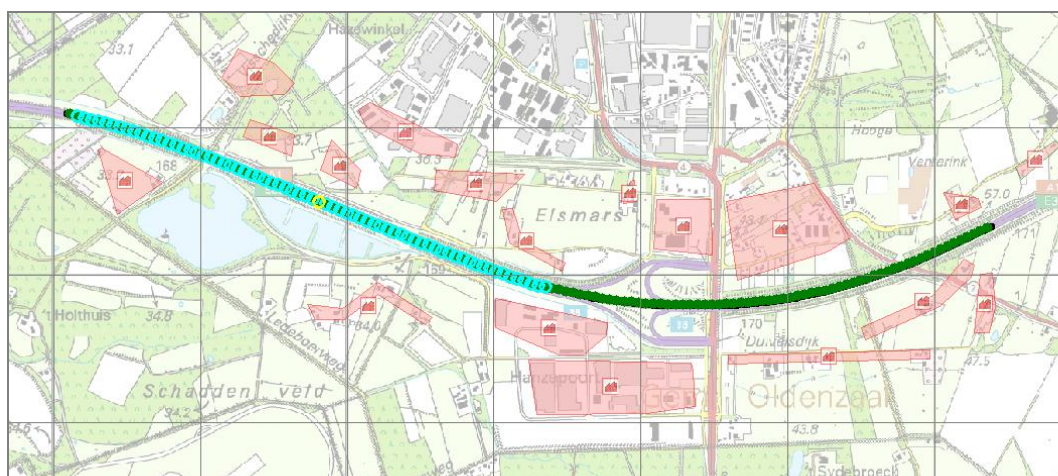
Figuur 3. Groepsrisico A1

Tabel 2 toont de mate van overschrijding van de oriëntatiewaarde. Er is aangegeven hoeveel de berekende frequentie op een bepaald aantal slachtoffers maximaal afwijkt van de oriëntatiewaarde. Een waarde van bijvoorbeeld 0.031 in de huidige situatie betekent dat het berekende GR over de gehele curve voor een zeker aantal slachtoffers 32 keer kleiner is dan de oriëntatiewaarde.


Omgeving	Factor t.o.v. OW	Bij aantal slachtoffers
Bestaand	0.031	234

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

Figuur 4 vat het berekeningsresultaat op een andere wijze samen. Geel gemarkeerd in de figuur is het ongevalspunt die de grootste bijdrage levert aan het groepsrisico van dit traject. Blauw gemarkeerd is het deel van het traject dat de kilometer met het hoogste kilometer bevat. Het overige gedeelte van het traject is groen gekleurd (het groepsrisico is kleiner dan 0.1 keer de oriëntatiewaarde).



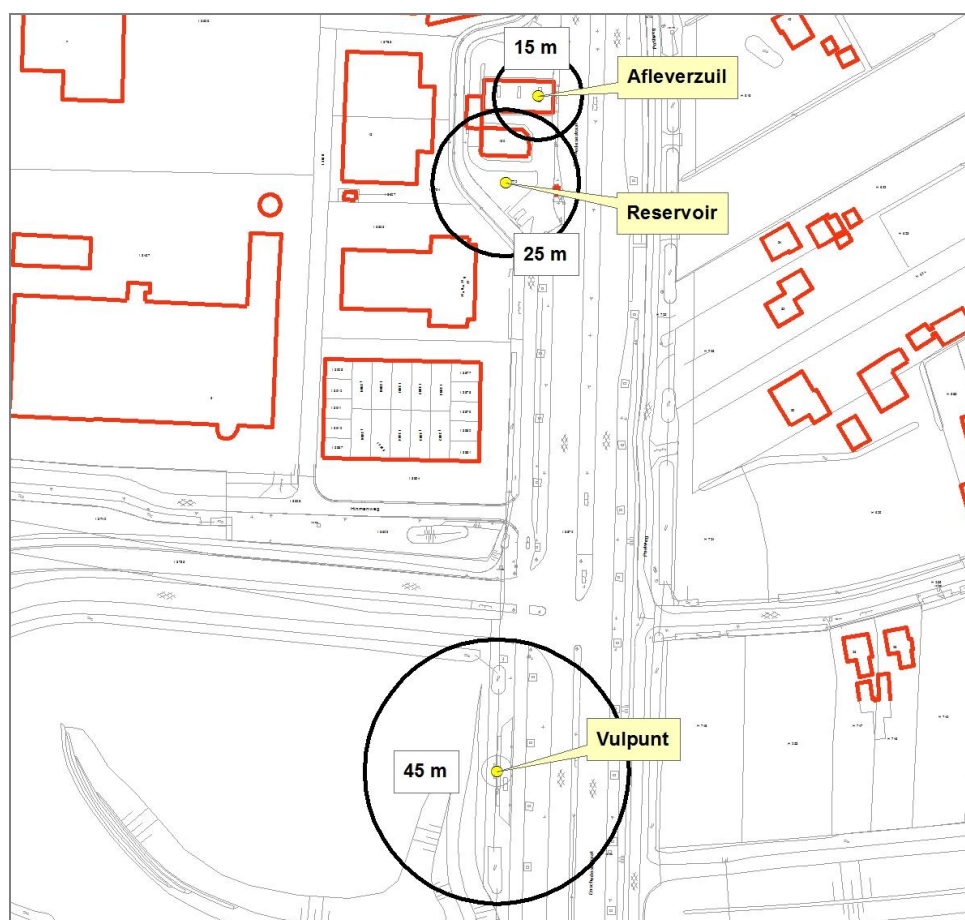
Figuur 4. Beschouwd traject rijksweg A1, gridgrootte is 500 meter.

- : Deel van het traject dat de kilometer met het hoogste groepsrisico bevat.
- : Ongevalspunt met de grootste bijdrage aan het groepsrisico van dit traject en een aanduiding van de grootte van dit groepsrisico. Groen gekleurd is kleiner dan 0.1 x de oriëntatiewaarde.
- : Overige deel van het traject.
-  : Bevolkingsgebied

## 6. Resultaten LPG-tankstation

### 6.1. Plaatsgebonden risico

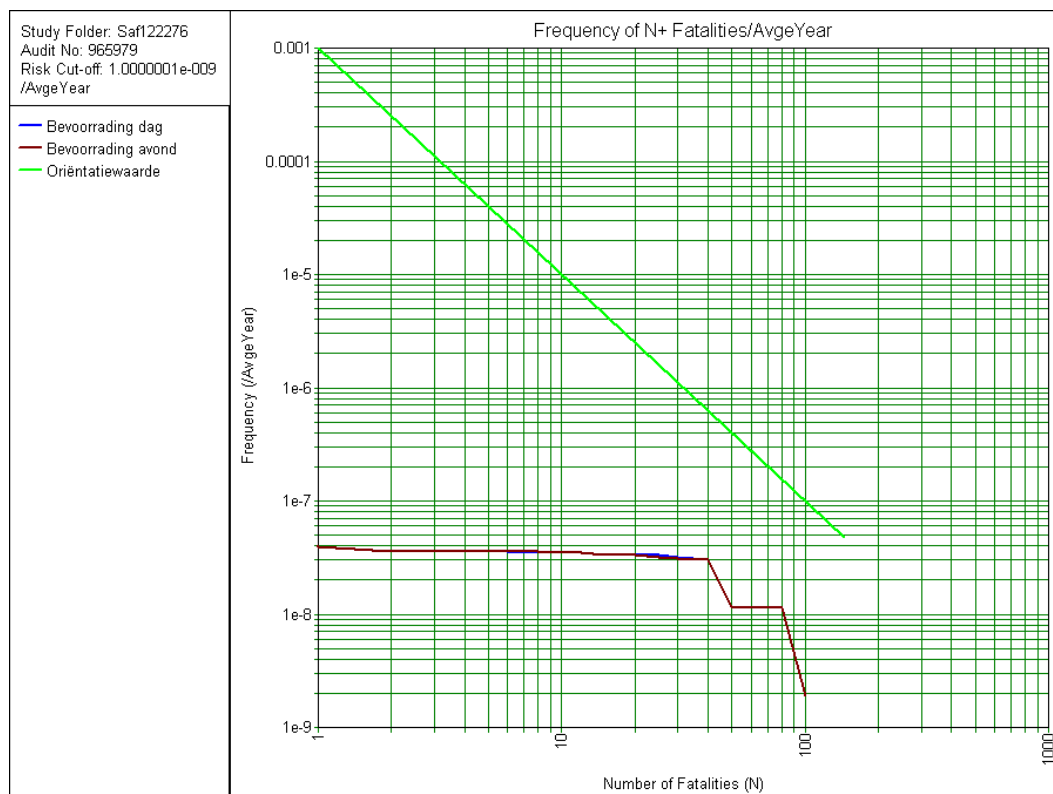
Een LPG-tankstation is een zogenaamde categoriale inrichting in de zin van het Bevi (art. 4, lid 5). De hiervoor geldende afstanden tot kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten (grenswaarde  $1.0 \cdot 10^{-6}$  /jr) is af te lezen uit de tabellen in bijlage 1 van de Regeling externe veiligheid inrichtingen (Revi) [11]. Bestemmingsplan De Elmors is een conserverend bestemmingsplan dat opnieuw wordt vastgesteld. Voor toetsing aan het Revi is er dan sprake van een nieuwe situatie. Dit betekent dat de afstanden in tabel 1 van de bijlage van het Revi van toepassing zijn. Voor een tankstation met een doorzet kleiner dan  $1000 \text{ m}^3$  per jaar bedraagt de afstand 45 m vanaf het vulpunt, voor een ondergronds reservoir is dit 25 m, en voor de afleverzuil 15 m. Voor kwetsbare objecten gelden deze afstanden als grenswaarde, voor beperkt kwetsbare objecten is dit een richtwaarde. De installaties en bijbehorende contouren voor de grenswaarde van  $1.0 \cdot 10^{-6}$  /jr worden getoond in figuur 5. Binnen de contour voor de grenswaarde van  $1.0 \cdot 10^{-6}$  /jr rond het reservoir bevindt zich een bedrijf. Deze is aangemerkt als beperkt kwetsbaar object. Hiermee wordt voldaan aan de grenswaarde voor nieuwe situaties.



Figuur 5. PR  $1.0 \cdot 10^{-6}$  contouren rond LPG-installaties voor nieuwe situaties

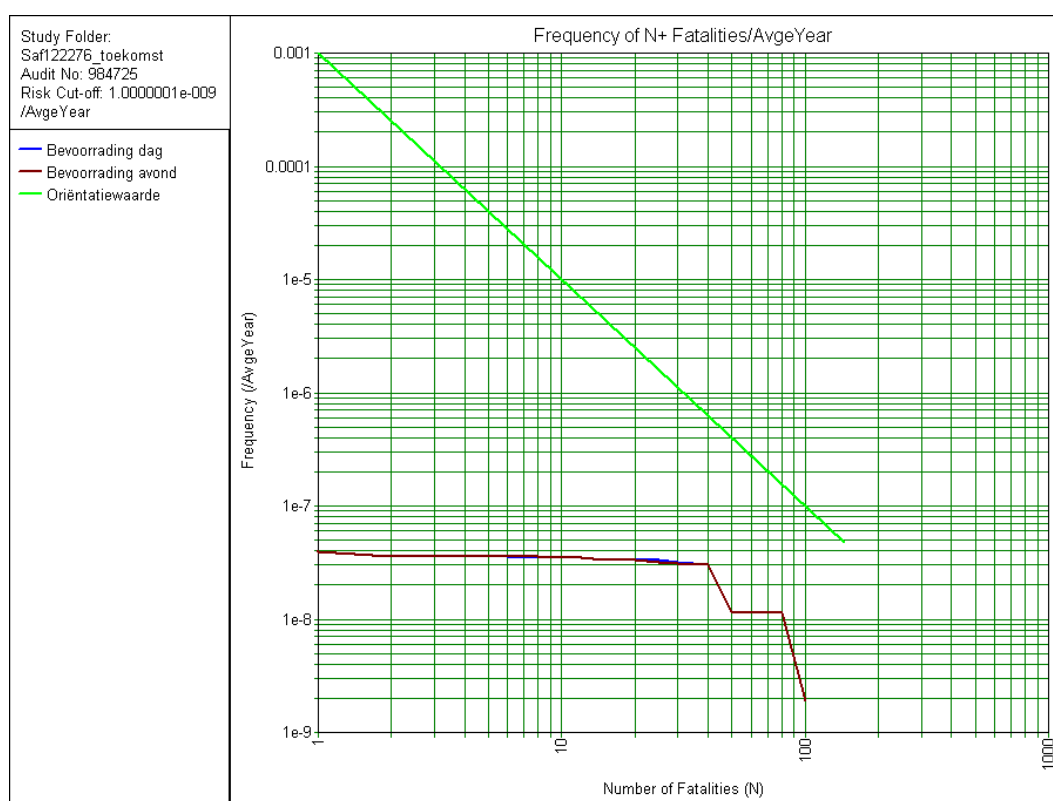
## 6.2. Groepsrisico

Figuur 6 toont het groepsrisico voor de bestaande situatie bij bevoorrading overdag en bevoorrading 's avonds. Het groepsrisico is kleiner dan de oriëntatiewaarde. Het maximum aantal slachtoffers is circa 100 bij bevoorrading overdag 's avonds. De hoogte van het groepsrisico wordt voornamelijk bepaald door de ondergrondse tank.



Figuur 6. Groepsrisico bestaande situatie

Figuur 7 toont het groepsrisico voor de toekomstige situatie bij bevoorrading overdag en bevoorrading 's avonds. Het groepsrisico is kleiner dan de oriëntatiewaarde. Het maximum aantal slachtoffers is circa 100 bij bevoorrading overdag en 's avonds. De hoogte van het groepsrisico wordt voornamelijk bepaald door de ondergrondse tank.



Figuur 7. Groepsrisico toekomstige situatie

## 7. Conclusie

### **Aardgasleiding**

#### *Plaatsgebonden risico*

Ter hoogte van het bestemmingsplan is geen plaatsgebonden risicocontour berekend voor de grenswaarde van  $1.0 \cdot 10^{-6}$  per jaar. Het plaatsgebonden risico vormt daarmee geen belemmering voor dit bestemmingsplan.

#### *Groepsrisico*

De berekeningen voor leiding N-528-80 hebben niet geleid tot een groepsrisico. Dat wil zeggen dat de kans op 10 slachtoffers kleiner is dan  $1.0 \cdot 10^{-9}$  per jaar.

### **Rijksweg A1**

#### *Plaatsgebonden risico*

Voor de wegvakken O7 en O8 van de A1 geldt dat het plaatsgebonden risico op het midden van de weg niet meer bedragen dan  $10^{-6}$  per jaar. Het plaatsgebonden risico vormt daarmee geen belemmering voor bestemmingsplan De Elmors

#### *Groepsrisico*

De oriëntatiewaarde van het groepsrisico wordt niet overschreden. Het groepsrisico is een factor 0.031 ten opzichte van de oriëntatiewaarde.

### **LPG-tankstation De Elmors**

#### *Plaatsgebonden risico*

Binnen de plaatsgebonden risicocontouren liggen geen (geprojecteerde) kwetsbare objecten. Het plaatsgebonden risico vormt daarmee geen belemmering voor het bestemmingsplan De Elmors.

#### *Groepsrisico*

Het groepsrisico ligt onder de oriëntatiewaarde. Het maximum aantal slachtoffers is circa 100 en de hoogte van het groepsrisico wordt voornamelijk bepaald door de ondergrondse tank. Er is geen toename van het groepsrisico na het vaststellen van het bestemmingsplan.

## Referenties

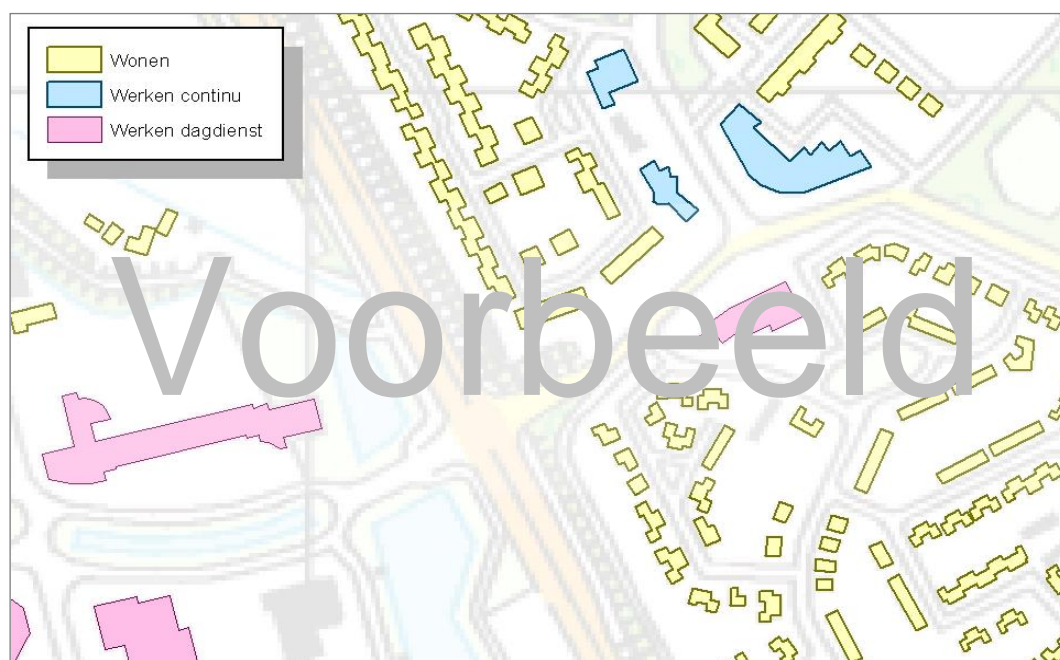
1. Ministerie V&W 2009 Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen Stcrt 2004, 147. Laatstelijk gewijzigd Stcrt. 2009, 19907
2. Ministerie VROM 2010 Besluit Externe Veiligheid Buisleidingen Staatsblad 2010, 686.
3. Ministerie VROM 2004 Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen Staatsblad 2004, 250.
4. RIVM 2010 Carola versie 1.0.0.51
5. AVIV 2008 RBM II versie 1.3
6. DVS 2007 Toekomstverkenning vervoer gevaarlijke stoffen over de weg 2007
7. RIVM 2009 Handleiding risicoberekeningen Bevi (versie 3.2 gedateerd 1 juli 2009)
8. RIVM 2008 Stappenplan groepsrisicoberekening LPG-tankstations (versie gedateerd 12 augustus 2008)
9. RIVM 2008 QRA berekening LPG-tankstations (versie 1.1 gedateerd 29 mei 2008)
10. Ministerie VROM 2010 Populatiebestand groepsrisicoberekeningen (<http://www.populatiebestandgr.vrom.nl>)
11. Ministerie VROM 2004 Regeling externe veiligheid inrichtingen Staatscourant 23 september 2004, nr. 183
12. Ministerie VROM 2007 Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico Versie november 2007

## Bijlage 1. Bebouwing

### 1.1. RBM II en Carola

In de omgeving van het plangebied is bevolking geïnventariseerd binnen de 1%-letaliteitsafstand rond de A1 en aardgasleiding N-528-80. Hiertoe is gebruik gemaakt van het Populatiebestand groepsrisicoberekeningen [10]. De geleverde populatie omvat meerdere functies (zie figuur 8 als voorbeeld):

- Wonen
- Bedrijven dagdienst
- Bedrijven continudienst

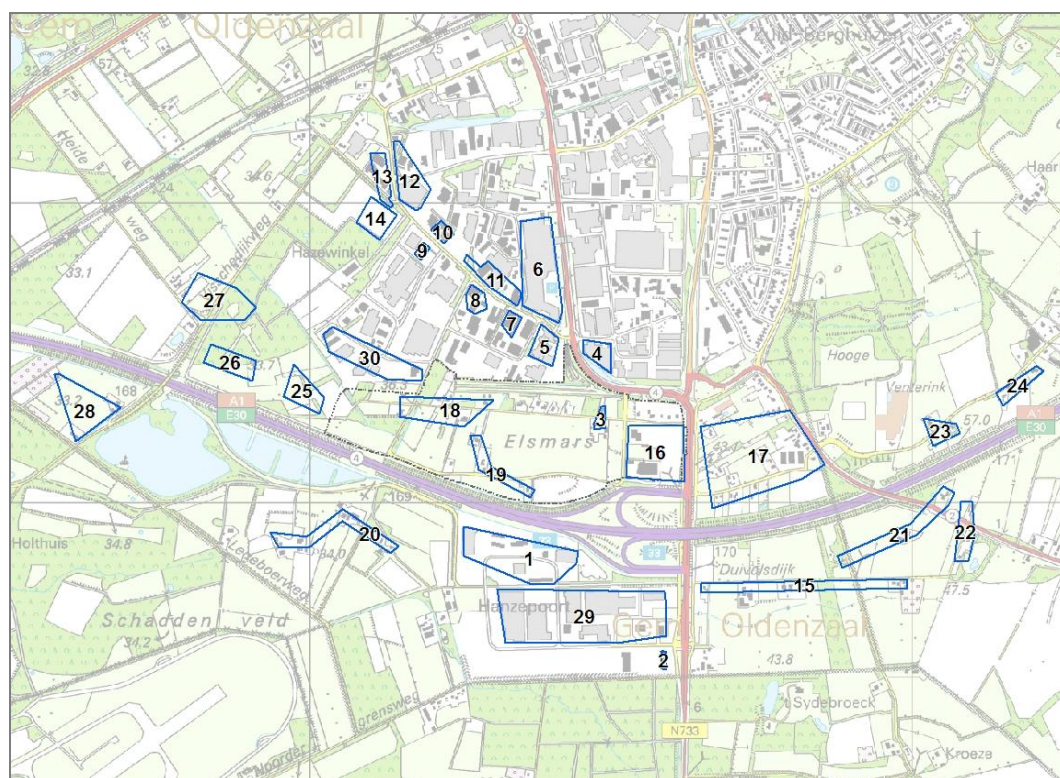


Figuur 8. Uitsnede geleverde bouwvlakken uit het Populatiebestand groepsrisicoberekeningen

Voor gebruik in RBM II en CAROLA zijn de afzonderlijke bouwvlakken geaggregeerd tot grotere bevolkingsgebieden, de aanwezigheidsgegevens zijn gesommeerd (zie figuur 9 en tabel 3). Er is onderscheid gemaakt in een situatie dag en nacht. Door AVIV zijn de volgende bewerkingen op de gegevens uitgevoerd:

- Voor het percentage binnen en buiten verblijvende personen zijn de standaard RBM II-waarden gehanteerd (overdag 7% buiten, 's nachts 1%).
- Het aantal personen Wonen Dag is 50% van het aantal Wonen Nacht (kolom wonen dag in tabel 4 wordt dus niet gebruikt) [6].





Figuur 9. Bevolkingsgebieden RBM II Carola

Vlak ID	Wonen		Werken continu		Werken dagdienst	Totaal aantal	
	Dag	Nacht	Dag	Nacht		Dag	Nacht
1	0	0	90	21	110	200	21
2	0	0	0	0	39	39	0
3	6	9	1	0	0	5	10
4	0	0	12	0	0	12	0
5	0	0	0	0	114	114	0
6	2	3	43	0	14	59	3
7	2	2	0	0	8	9	2
8	0	0	1	0	16	17	0
9	0	0	0	0	3	3	0
10	2	3	0	0	6	8	3
11	3	4	0	0	50	52	4
12	2	3	129	30	7	137	33
13	0	0	0	0	34	34	0
14	0	0	0	0	53	53	0
15	19	29	0	0	2	16	29
16	29	44	22	0	51	95	44
17	36	57	3	1	18	49	58
18	10	16	1	1	1	10	17
19	4	7	0	0	1	4	7
20	9	14	1	1	1	9	15
21	7	11	1	0	2	8	11
22	5	8	0	0	1	5	8
23	6	9	1	0	0	5	9
24	4	6	1	0	0	4	6
25	10	16	152	35	284	444	51
26	7	11	1	0	134	140	11

Vlak ID	Wonen		Werken continu		Werken dagdienst	Totaal aantal	
	Dag	Nacht	Dag	Nacht		Dag	Nacht
27	21	32	7	0	65	88	32
28	6	10	0	0	0	5	10
29	0	0	60	60	115	175	60
30	2	3	0	0	78	79	3

Tabel 3. Gegevens RBM II

## 1.2. LPG-tankstation De Elmors

Voor een schatting van het aantal dodelijke slachtoffers van een BLEVE geldt dat binnen de (cirkelvormige) 35 kW/m<sup>2</sup> contour iedereen zal overlijden, ongeacht beschermende factoren zoals kleding of het verblijf in een gebouw. Buiten deze contour geldt dat alleen personen gedood kunnen worden die zich buitenshuis bevinden, waarbij tevens conform PGS 3 het beschermende effect van de kleding (een reductiefactor voor de kans op overlijden van 0.14) nog mee dient te worden genomen. De bijdrage aan het totaal aantal dodelijke slachtoffers buiten de 35 kW/m<sup>2</sup> contour is te verwaarlozen. In het Revi wordt daarom ook als invloedsgebied voor het groepsrisico een cirkelvormig gebied met een straal van 150 m voorgeschreven.

Voor deze berekening is de aanwezigheid van personen geïnventariseerd tot een afstand van circa 150 m rond het vulpunt en de tank. De maximale effectafstand voor 1% letaliteit bij onbeschermd blootstelling is weliswaar circa 300 m, maar personen aanwezig op grotere afstand dan 150 m hebben een te verwaarlozen bijdrage aan het groepsrisico.

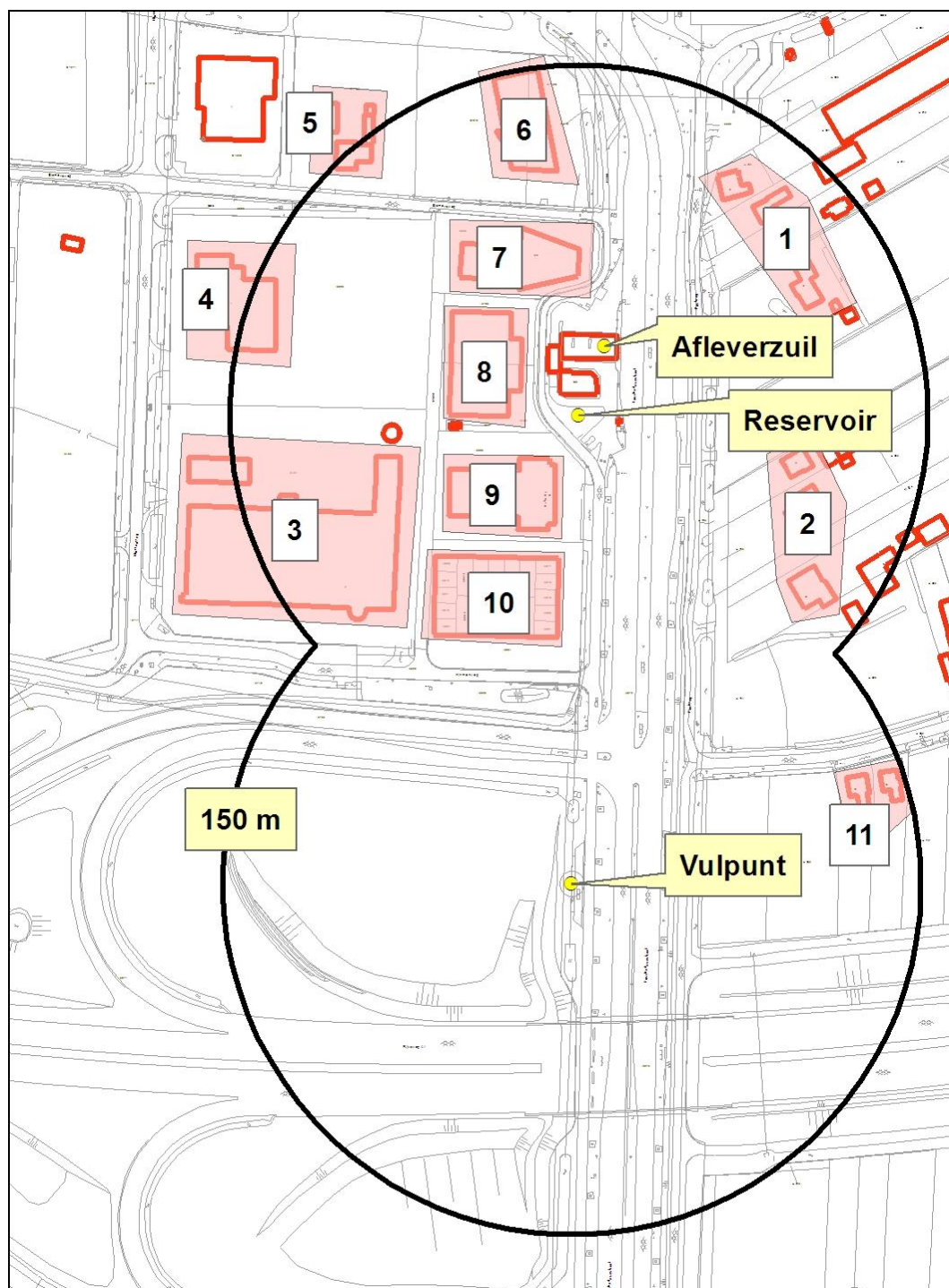
Figuur 10 toont de omgeving van het LPG-tankstation. De figuur toont tevens de ligging van de gebieden die voor de berekening van het groepsrisico zijn gemodelleerd. Deze gebieden zijn roze gemarkeerd. De gegevens voor de aanwezigheid van personen zijn samengevat in tabel 8. Er is onderscheid gemaakt tussen dag (8:00 tot 18:30 uur), avond (18:30 tot 23:30 uur) en nacht (23:30 tot 8:00 uur) en tussen werkdagen en weekenddagen.

De aanwezigheid van het aantal personen is verkregen uit het populatiebestand groepsrisico berekeningen [10]. Hierbij is aangenomen dat alle bedrijven ook op zaterdag overdag geopend zijn. De aanwezigheid van het aantal personen in vlak 3 is gebaseerd op de Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico [7]. Voor dit vlak is uitgegaan van een dichtheid van 80 personen per hectare. Bestemmingsplan de Elmors maakt het mogelijk om in vlak 5 een bedrijf te vestigen. Uitgegaan wordt van een dichtheid van 80 personen per hectare voor de toekomstige situatie [7].

Label	Werkdag			Weekend			
	Dag	Avond	Nacht	Dag		Avond	Nacht
				Zaterdag	Zondag		
1	6	9	9	9	9	9	9
2	7	9	9	10	9	9	9
3	63	0	0	63	0	0	0

Label	Werkdag			Weekend			
	Dag	Avond	Nacht	Dag		Avond	Nacht
				Zaterdag	Zondag		
4	14	0	0	14	0	0	0
5H	7	2	2	7	2	2	2
5T	9	0	0	9	0	0	0
6	6	5	5	8	5	5	5
7	19	3	3	20	3	3	3
8	19	0	0	19	0	0	0
9	33	25	25	42	25	25	25
10	14	14	14	19	14	14	14
11	4	6	6	6	6	6	6

Tabel 4. Schatting personen voor berekening van het groepsrisico



Figuur 10. Omgeving LPG-tankstation

## Bijlage 2. Uitgangspunten risicoberekening LPG-tankstation De Elmors

### 2.1. Inleiding

Informatie over de ligging van het LPG-tankstation is verkregen van de gemeente. De inrichting heeft een ondergronds opgestelde tank van 20 m<sup>3</sup>. De berekening van het groepsrisico wordt uitgevoerd voor een maximale doorzet tot 1000 m<sup>3</sup>/jr.

Voor een LPG-tankstation wordt het extern veiligheidsrisico bepaald door ongevalsscenario's van de tank en de tankauto aanwezig tijdens de bevoorrading. Andere ongevalsscenario's, bijvoorbeeld het falen van de vloeistofleiding tussen het vulpunt en de tank of tussen de tank en de afleverzuil, leveren een te verwaarlozen bijdrage aan het risico. De berekening van het risico wordt uitgevoerd volgens de voorschriften opgenomen in de Handleiding risicoberekeningen Bevi [7], het stappenplan groepsrisico [8] en een specifiek berekeningsvoorschrift [9]. Het stappenplan en het specifieke berekeningsvoorschrift houden rekening met de invloed van de omgeving op de BLEVE-frequentie van de lossende tankauto.

### 2.2. Ongevalsscenario's tank

De tank heeft een volume van 20 m<sup>3</sup> met een maximale inhoud van 9.2 ton (de maximale vullingsgraad). De vloeistofleiding tussen het vulpunt en de ondergrondse opslagtank heeft een lengte van circa 200 m. Tabel 1 toont de frequentie en bronsterkte voor de ongevalsscenario's.

Scenario		Frequentie [jr]	Bronsterkte	Toelichting
O.1	Instantaan	5.0 10 <sup>-7</sup>	9.2 ton	Maximale inhoud
O.2	Continu 10 min	5.0 10 <sup>-7</sup>	15.3 kg/s	Maximale inhoud in 600 s
O.3	Continu 10 mm	1.0 10 <sup>-5</sup>	1.1 kg/s	Vloeistofuitstroming met uitstroomcoëfficiënt Cd=0.60
O.4	Vloeistofleiding – breuk	1.0 10 <sup>-4</sup>	2.9 kg/s	Lengte 200 m, diameter 1.25"
O.5	Vloeistofleiding – lekkage	3.0 10 <sup>-4</sup>	0.11 kg/s	Lengte 200 m
O.6	Afleverleiding – breuk	3.8 10 <sup>-5</sup>	2.9 kg/s	Lengte 75 m, diameter 1.25"
O.7	Afleverleiding – lekkage	1.1 10 <sup>-4</sup>	0.11 kg/s	Lengte 75 m

Tabel 5. Ongevalsscenario's tank

### 2.3. Ongevalscenario's tankauto

Voor een doorzet tot 1000 m<sup>3</sup>/jr zijn er standaard 70 lossingen nodig van elk 30 min. De lostijd per jaar is dan 35 uur (0.4% van de tijd). Bevoorrading vindt plaats met een tankauto van 60 m<sup>3</sup> en een maximale inhoud van 26.7 ton. De tankauto kan bij aankomst op de inrichting voor 100%, 67% of 33% gevuld zijn. Deze gegevens worden gebruikt om met een initiële ongevalfrequentie de frequentie van de ongevalscenario's voor de inrichting af te leiden. Voor de ongevalscenario's instantaan falen en uitstroming uit de grootste aansluiting wordt de initiële ongevalfrequentie vermenigvuldigd met de fractie gedurende het jaar dat de betreffende tankauto aanwezig is binnen de inrichting. Voor volledige breuk van de pomp is rekening gehouden met de beperking van de uitstroomtijd door een doorstroombegrenzer. De kans dat de doorstroombegrenzer niet sluit is 0.06. Voor volledige breuk van de losslang is rekening gehouden met de beperking van de uitstroomtijd door een andere doorstroombegrenzer. De kans dat deze doorstroombegrenzer niet sluit is 0.12.

Tabel 2 toont de ongevalscenario's voor een doorzet tot 1000 m<sup>3</sup>/jr.

Scenario		Frequentie [jr]	Bron sterkte	Toelichting
T.1	Instantaan vulgraad 100%	2.0 10 <sup>-9</sup>	26.7 ton	Maximale inhoud
T.2	Continu grootste aansluiting	2.0 10 <sup>-9</sup>	65.8 kg/s	Vloeistof 3 inch gat, uitstroomcoëfficiënt Cd=0.60
P.1	Breuk pomp doorstroombegrenzer sluit	3.8 10 <sup>-7</sup>	20.8 kg/s	Leiding 5 m, diameter 3", duur 5 s en leidinginhoud 102 kg
P.2	Breuk pomp doorstroombegrenzer sluit niet	2.4 10 <sup>-8</sup>	20.8 kg/s	Leiding 5 m, diameter 3", duur 1800 s
P.3	Lekkage pomp	1.8 10 <sup>-5</sup>	0.7 kg/s	Vloeistof 7.6 mm gat, uitstroomcoëfficiënt Cd=0.60
L.1	Breuk losslang doorstroombegrenzer sluit	1.2 10 <sup>-5</sup>	8.3 kg/s	Leiding 5 m, diameter 2", duur 5 s en leidinginhoud 65 kg
L.2	Breuk losslang doorstroombegrenzer sluit niet	1.7 10 <sup>-6</sup>	8.3 kg/s	Leiding 5 m, diameter 2", duur 1800 s
L.3	Lekkage losslang	1.4 10 <sup>-3</sup>	0.3 kg/s	Vloeistof 5 mm gat, uitstroomcoëfficiënt Cd=0.60

Tabel 6. Ongevalscenario's overslag tankauto doorzet tot 1000 m<sup>3</sup>/jr

### 2.4. BLEVE-frequentie tankauto

Voor de frequentie van een BLEVE van een tankauto tijdens bevoorrading wordt de specifieke modellering voor een LPG-tankstation gevolgd [8 en 9]. Drie oorzaken worden onderscheiden, te weten brand van het LPG-systeem, omgevingsbrand en mechanische inslag. De belangrijkste oorzaak van een BLEVE is een omgevingsbrand. De afspraak in

het LPG-convenant om een hittewerende coating aan te brengen op de tankauto is mede ingegeven door de mogelijkheid om de gevolgen van een omgevingsbrand beter te kunnen beheersen. In het modelleringsvoorschrift is ook aangegeven dat, mits bepaalde afstanden tot objecten worden aangehouden, de frequentie op een BLEVE door een omgevingsbrand wel een factor tien kleiner kan zijn. Deze afstanden zijn voorgeschreven in het Besluit LPG-tankstations Hinderwet uit 1988 (maar zijn aangepast in het stappenplan van het RIVM). Een andere belangrijke oorzaak is de mechanische inslag veroorzaakt door een voertuig dat botst met de lossende tankauto.

Voor een BLEVE veroorzaakt door een brand van het LPG-systeem wordt uitgegaan van een frequentie van  $5.8 \cdot 10^{-10}$  /uur voor een onbeschermde tankauto. Door de hittewerende coating wordt de BLEVE-frequentie verlaagd met een factor twintig [5]. Voor een doorzet tot  $1000 \text{ m}^3/\text{jr}$  volgt dan een frequentie van  $0.05 \times 35 \times 5.8 \cdot 10^{-10} = 1.0 \cdot 10^{-9}$  /jr op dit scenario B.1. Aangenomen wordt dat de tankauto maximaal is gevuld.

Voor een omgevingsbrand geldt dat de afstand tussen de opstelplaats van de LPG-tankauto en een aantal met name genoemde objecten groter moet zijn dan de minimaal benodigde afstand. Toetsing wordt uitgevoerd voor de benzine en LPG-afleverzuil, gebouwen en voor de opstelplaats van de benzinetankauto. In het Besluit LPG-tankstations (en daarmee in de milieuvergunning) is opgenomen dat de benzinetankauto niet tegelijkertijd met de LPG-tankauto op de inrichting aanwezig mag zijn. Deze oorzaak is daarmee uit te sluiten. Tabel 3 vat de beoordeling samen. De frequentie op een omgevingsbrand voor 100 verladingen is dan afgerond  $2 \cdot 10^{-7}$  /jr (zie tabel 2b in [8] of tabel 5 in [9]).

Object omgevingsbrand	Toetsingsafstand [m]	Vulpunt binnen deze afstand?
LPG-afleverzuil personenauto's	17.5	Nee
Benzine afleverzuil personenauto's	5	Nee
Opstelplaats benzinetankauto	25	n.v.t.
Gebouwen zonder brandbescherming (hoogte < 5 m)	10	Nee

Tabel 7. Toetsing bijdrage omgevingsbrand aan de BLEVE-frequentie (toetsingsafstand conform stappenplan RIVM)

Tabel 4 toont de specifieke BLEVE frequentie voor de huidige situatie veroorzaakt door een externe brand afhankelijk van de vulgraad. De kans op een BLEVE gegeven een brand is afhankelijk van de vulgraad. Deze kans is 0.19, 0.46 of 0.73 voor een vulgraad van respectievelijk 100%, 67% en 33%.

Verder wordt ervan uitgegaan dat de tankauto is voorzien van een hittewerende coating. Er wordt aangenomen dat de BLEVE-frequentie hierdoor wordt verlaagd met een factor twintig. Deze aanname is opgenomen in de notitie QRA berekening LPG-tankstations van het RIVM [9].

Scenario		Basis frequentie [per 100 verladingsen]	Factor	Frequentie [/jr]
B.2	BLEVE vulgraad 100%	$2 \cdot 10^{-7}$	$70/100 \times 0.333 \times 0.19 \times 0.05$	$4.4 \cdot 10^{-10}$
B.3	BLEVE vulgraad 67%	$2 \cdot 10^{-7}$	$70/100 \times 0.333 \times 0.46 \times 0.05$	$1.1 \cdot 10^{-9}$
B.4	BLEVE vulgraad 33%	$2 \cdot 10^{-7}$	$70/100 \times 0.333 \times 0.73 \times 0.05$	$1.7 \cdot 10^{-9}$

Tabel 8. Specifieke BLEVE frequentie tankauto doorzet tot 1000 m<sup>3</sup>/jr door externe brand

Tabel 5 toont de ongevalsscenario's. De BLEVE wordt gemodelleerd met de barstdruk gelijk aan 24.5 bara.

Scenario		Frequentie [/jr]	Bron sterkte	Toelichting
B.2	BLEVE vulgraad 100%	$4.4 \cdot 10^{-10}$	26.7 ton	Maximale inhoud 100%
B.3	BLEVE vulgraad 67%	$1.1 \cdot 10^{-9}$	17.8 ton	Maximale inhoud 67%
B.4	BLEVE vulgraad 33%	$1.7 \cdot 10^{-9}$	8.9 ton	Maximale inhoud 33%

Tabel 9. Ongevalsscenario's BLEVE tankauto doorzet tot 1000 m<sup>3</sup>/jr door externe brand

Een BLEVE van de tankauto kan ook plaatsvinden door externe impact (aanrijdingen). De frequentie is afhankelijk van het type opstelplaats. Voor dit tankstation wordt uitgegaan van de waarde voor een geïsoleerde opstelplaats. Tabel 6 toont de specifieke BLEVE frequentie. Tabel 7 toont de ongevalsscenario's. De BLEVE wordt gemodelleerd met de barstdruk gelijk aan de evenwichtsdruk bij omgevingstemperatuur.

Scenario		Basis frequentie [per 100 verladingsen]	Factor	Frequentie [/jr]
B.5	BLEVE vulgraad 100%	$2.5 \cdot 10^{-9}$	$70/100 \times 0.333$	$5.8 \cdot 10^{-10}$
B.6	BLEVE vulgraad 67%	$2.5 \cdot 10^{-9}$	$70/100 \times 0.333$	$5.8 \cdot 10^{-10}$
B.7	BLEVE vulgraad 33%	$2.5 \cdot 10^{-9}$	$70/100 \times 0.333$	$5.8 \cdot 10^{-10}$

Tabel 10. Specifieke BLEVE frequentie tankauto doorzet tot 1000 m<sup>3</sup>/jr door mechanische inslag (aanrijdingen)

Scenario		Frequentie [/jr]	Bron sterkte	Toelichting
B.5	BLEVE vulgraad 100%	$5.8 \cdot 10^{-10}$	26.7 ton	Maximale inhoud 100%
B.6	BLEVE vulgraad 67%	$5.8 \cdot 10^{-10}$	17.8 ton	Maximale inhoud 67%
B.7	BLEVE vulgraad 33%	$5.8 \cdot 10^{-10}$	8.9 ton	Maximale inhoud 33%

Tabel 11. Ongevalsscenario's BLEVE tankauto doorzet 1000 tot m<sup>3</sup>/jr door mechanische inslag (aanrijdingen)



## **2.5. Parameters**

De standaard parameters van Safeti-NL versie 6.54 zijn gebruikt voor de berekening. De gegevens voor het weerstation Twente worden gebruikt voor de kans op het voorkomen van een bepaalde weersklasse. De ruwheidslengte is 0.3 m.

## Bijlage 3. Carola-rapportage

# Inhoud

1 Inleiding .....	3
2 Invoergegevens .....	4
2.1 Interessegebied .....	4
2.2 Relevante leidingen .....	5
2.3 Populatie.....	6
3 Plaatsgebonden risico .....	9
Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor N-528-80 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	9
4 Groepsrisico screening .....	10
Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor N-528-80 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	11
5 FN curves.....	12
Figuur 5.1 FN curve voor N-528-80 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 590.00 en stationing 1590.00 .....	12
6 Referenties.....	13

# 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

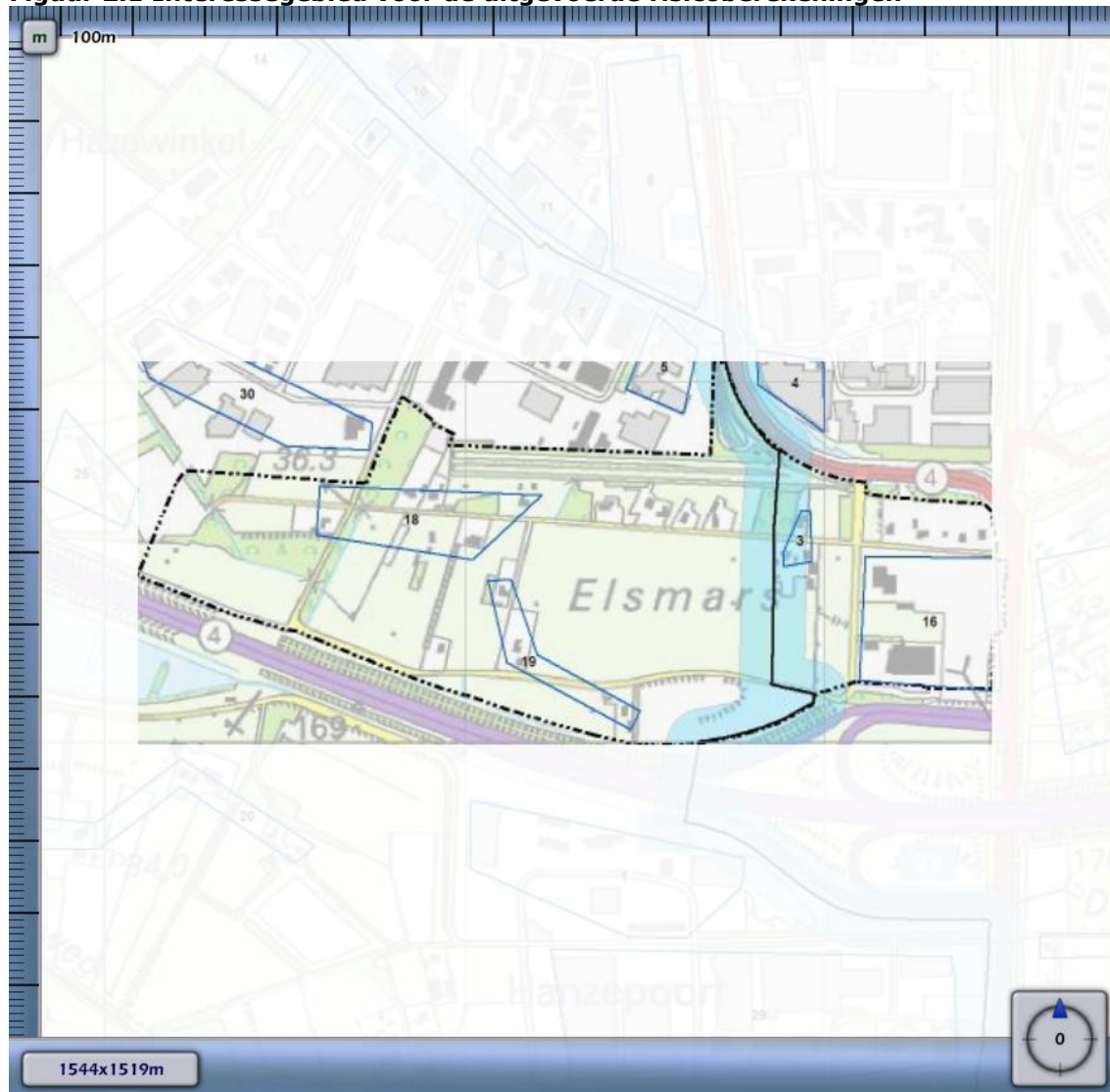
De risicoberekeningen die in dit rapport zijn beschreven zijn uitgevoerd met CAROLA versie 1.0.0.51. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.2. De berekeningen zijn uitgevoerd op 29-05-2012. Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Twente.

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**



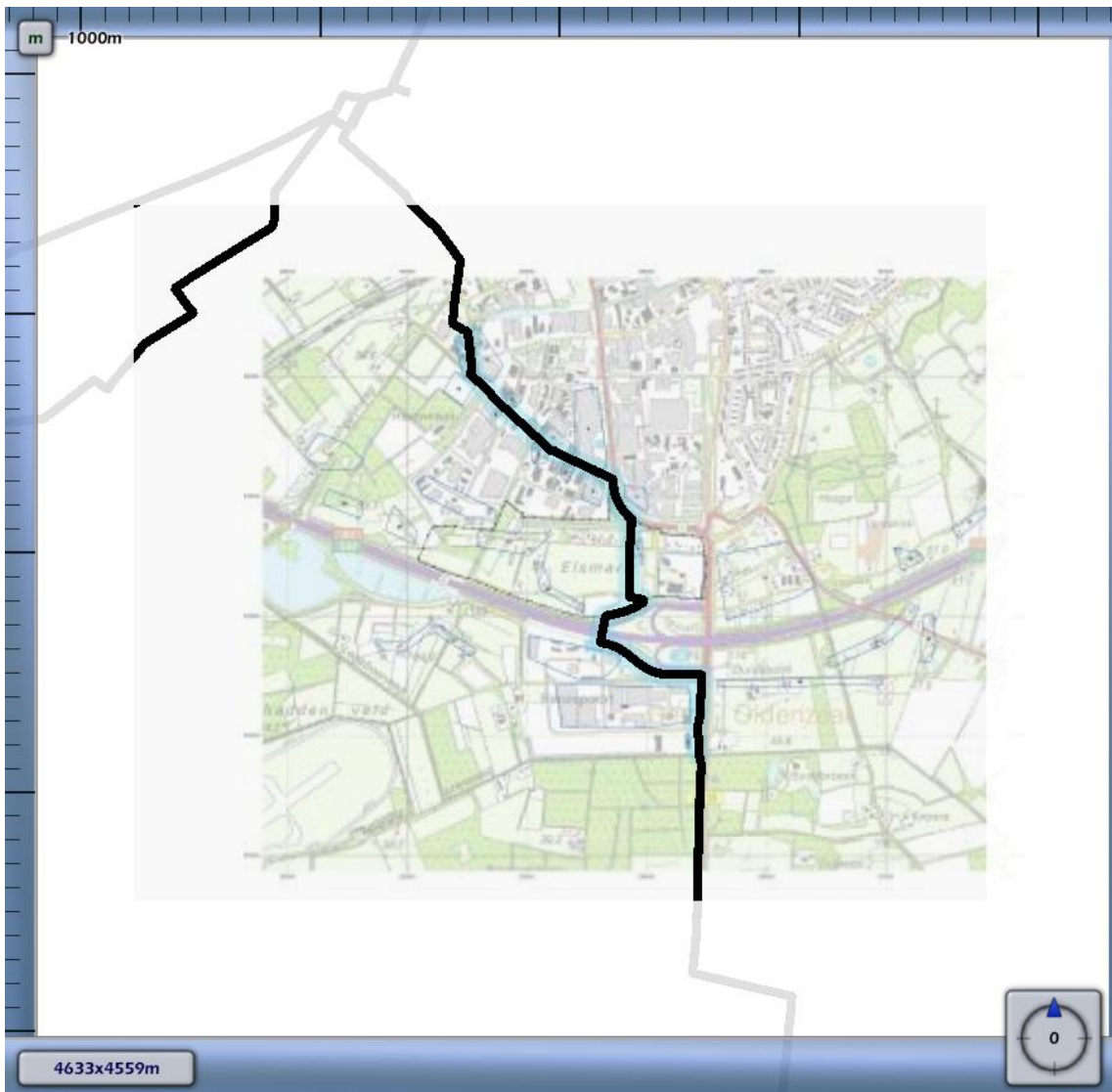
## 2.2 Relevante leidingen

Op basis van het gespecificeerde interessegebied zijn de volgende aardgastransportleidingen meegenomen in de risicostudie. Alleen de gearceerd weergegeven leiding is van belang voor de beoordeling van bestemmingsplan De Elsmors en wordt hier behandeld.

<b>Eigenaar</b>	<b>Leiding-naam</b>	<b>Diameter [mm]</b>	<b>Druk [bar]</b>	<b>Datum aanleveren gegevens</b>
N.V. Nederlandse Gasunie	N-528-21	159.00	40.00	29-05-2012
N.V. Nederlandse Gasunie	N-528-22	108.00	22.00	29-05-2012
N.V. Nederlandse Gasunie	N-528-70	159.00	40.00	29-05-2012
N.V. Nederlandse Gasunie	N-528-76	219.10	40.00	29-05-2012
N.V. Nederlandse Gasunie	N-528-80	114.30	40.00	29-05-2012
N.V. Nederlandse Gasunie	N-528-91	168.30	40.00	29-05-2012

De leidingen zijn gevisualiseerd in figuur 2.2.

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

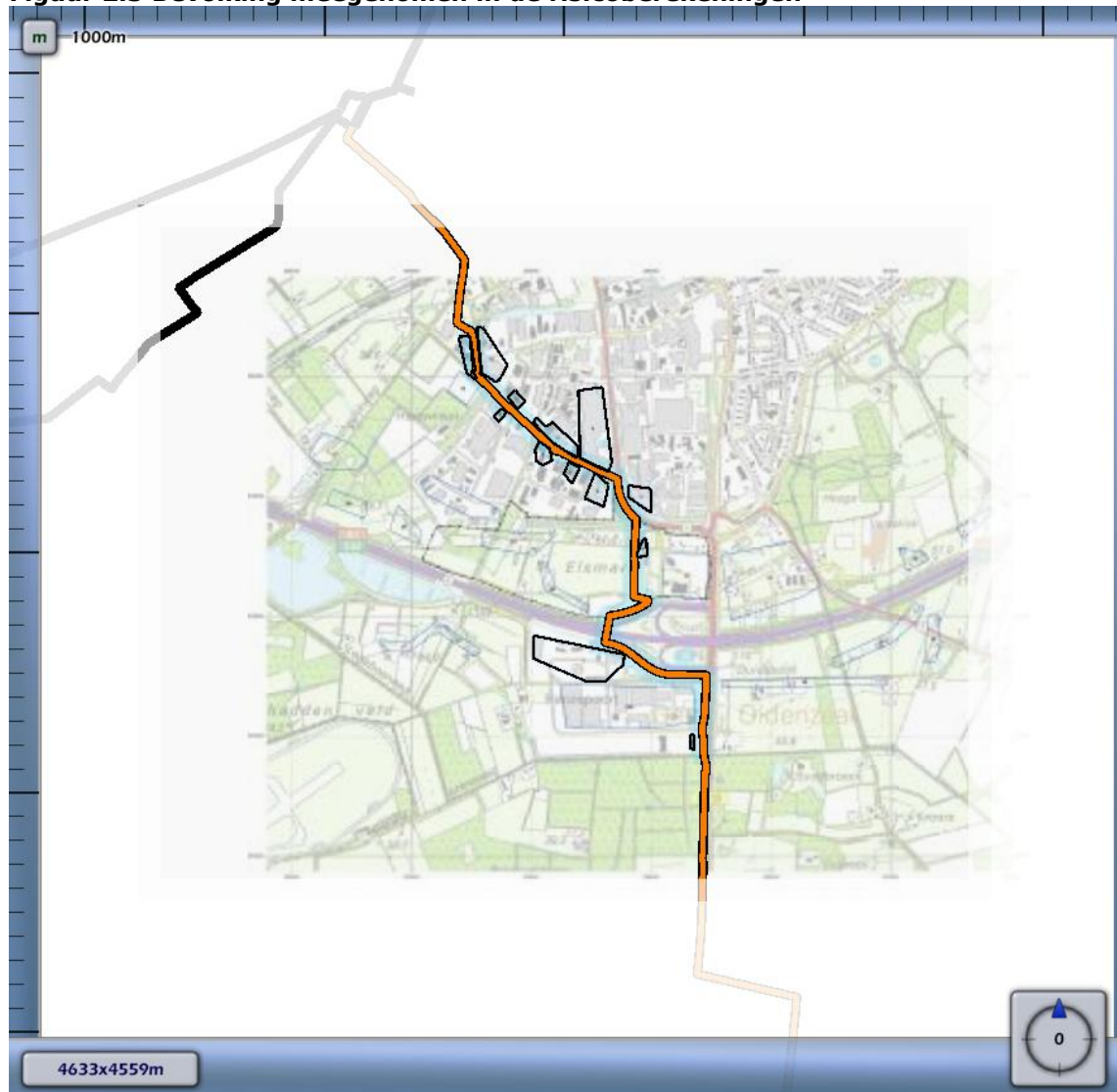








Voor de in bovenstaande tabel opgenomen leidingen zijn geen risicomitigerende maatregelen verdisconteerd in de bijbehorende risicoberekeningen.

### 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. Zie bijlage 1 voor een duidelijker overzicht.

**Figuur 2.3 Bevolking meegenomen in de risicoberekeningen**



Populatietype	Polygoonpunten	Populatiepolygoon
Wonen		
Werken		
Evenement		



## Populatiepolygonen

De percentages in de kolom "Percentage Personen" in onderstaande tabel hebben achtereenvolgens de betekenis:

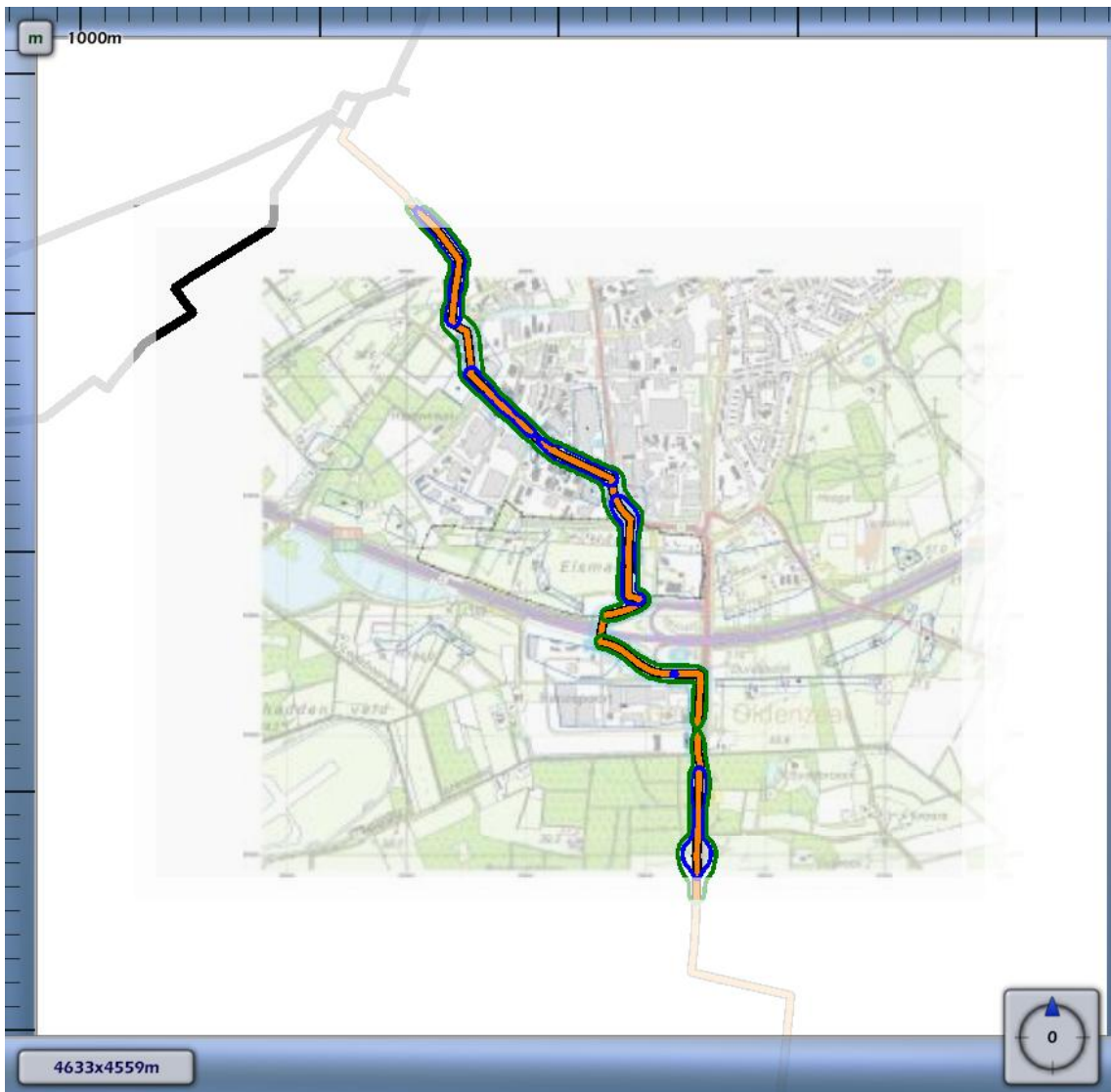
- % aanwezig gedurende de dagperiode/
- % aanwezig gedurende de nachtperiode/
- % buiten gedurende de dagperiode/
- % buiten gedurende de nachtperiode/
- % overdag aanwezig gedurende het jaar/
- % 's nachts aanwezig gedurende het jaar.

Label	Type	Aantal	Percentage Personen
1	Wonen	200.0	100/ 10/ 7/ 1/ 100/ 100
2	Wonen	39.0	39/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
3	Wonen	10.0	54/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
4	Wonen	12.0	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
5	Wonen	114.0	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
6	Wonen	59.0	100/ 5/ 7/ 1/ 100/ 100
7	Wonen	9.0	100/ 27/ 7/ 1/ 100/ 100
8	Wonen	17.0	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
9	Wonen	3.0	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
10	Wonen	8.0	100/ 39/ 7/ 1/ 100/ 100
11	Wonen	52.0	100/ 8/ 7/ 1/ 100/ 100
12	Wonen	137.0	100/ 24/ 7/ 1/ 100/ 100
13	Wonen	34.0	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100

### 3 Plaatsgebonden risico

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

**Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor N-528-80 van N.V. Nederlandse Gasunie**



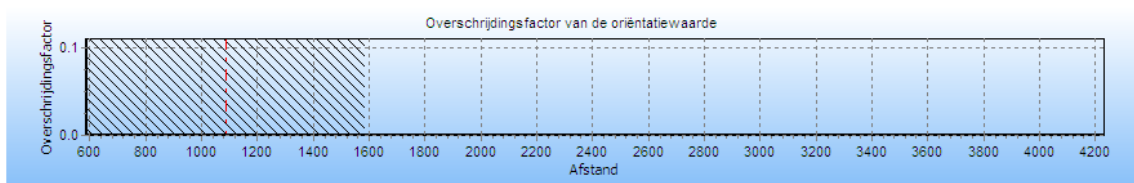
1E-7	
1E-8	

## 4 Groepsrisico screening

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

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

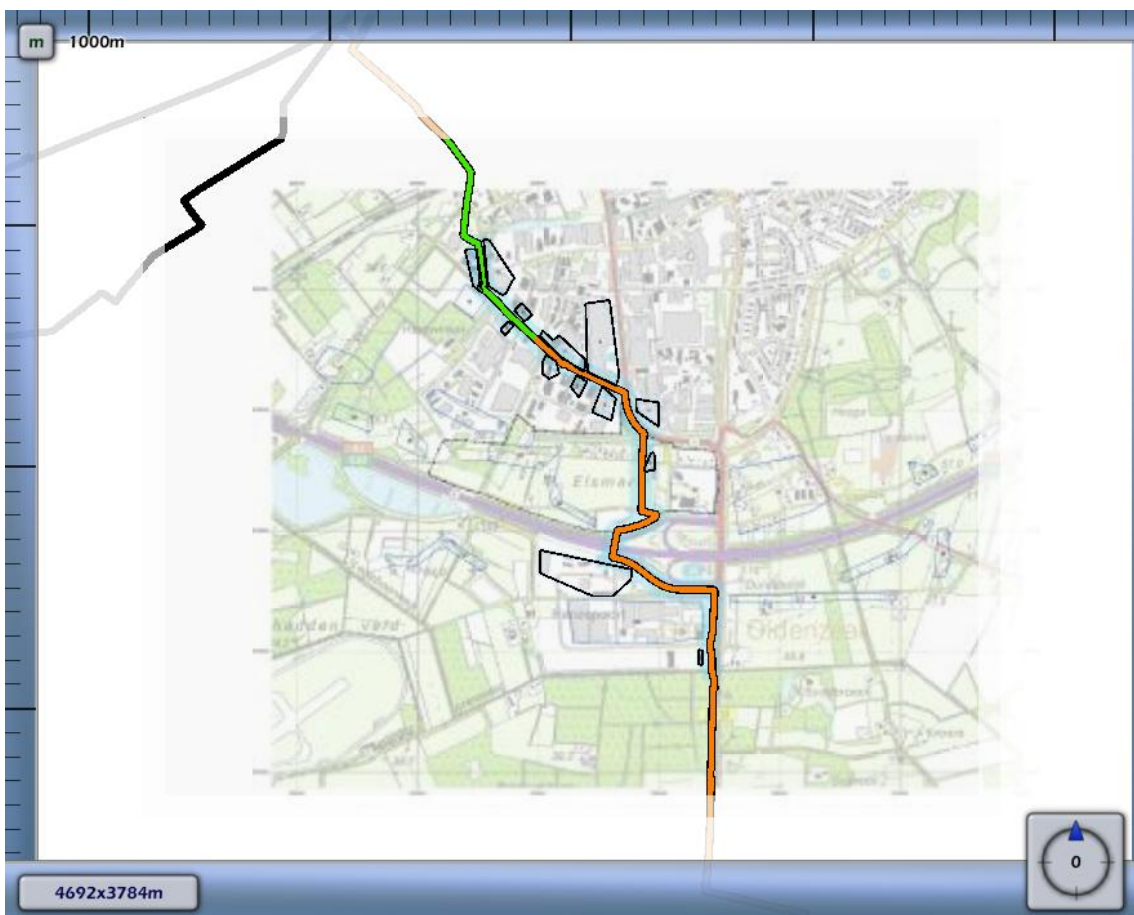
**Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor N-528-80 van N.V. Nederlandse Gasunie**



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

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 590.00 en stationing 1590.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.2.

**Figuur 4.2 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor N-528-80 van N.V. Nederlandse Gasunie**



## 5 FN curves

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

**Figuur 5.1 FN curve voor N-528-80 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 590.00 en stationing 1590.00**



## 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.