



SCHOONDERBEEK  
EN PARTNERS  
ADVIES BV

10585.R02

**Veluwe Poort Ede**  
Onderzoek externe veiligheid

datum: 20 januari 2011

10585.R02

**Veluwe Poort Ede**  
Onderzoek externe veiligheid

datum: 20 januari 2011



Opdrachtgever: Gemeente Ede, Sector ROB Ontwikkeling  
Postbus 9024  
6710 HM Ede  
telefoon : 0318 680 911  
fax :  
contactpersoon : De heer E. Dolman

Contactpersoon **Schoonderbeek en Partners Advies BV**: ir. R.J.P. Henderickx



<b>INHOUD</b>	<b>Blz.</b>
1. Inleiding	3
1.1 Aanleiding en doel	3
1.2 Huidige situatie	3
1.3 Toekomstige situatie	3
1.4 Leeswijzer	4
2. Beleidskader	4
2.1 Algemeen	4
2.2 Verantwoordingsplicht	5
2.3 Provinciaal beleid	5
2.4 Gemeentelijk beleid	5
3. Uitgangspunten onderzoek	6
3.1 Gegevensbronnen	6
3.2 Afbakening	6
3.3 Rekenmodellen	6
3.4 Personendichtheden	7
4. Risico's door inrichtingen	7
4.1 Algemeen	7
4.2 Inventarisatie	8
4.3 Beoordeling	8
5. Risico's door buisleidingen	8
5.1 Algemeen	8
5.2 Rekenvarianten	8
5.3 Inventarisatie	9
5.4 Resultaten risicoberekening buisleidingen	9
5.5 Beoordeling	9
6. Risico's door vervoer over spoor	10
6.1 Algemeen	10
6.2 Rekenvarianten	11
6.3 Inventarisatie	11
6.4 Resultaten risicoberekeningen spoor	12
6.5 Beoordeling	12
7. Conclusies en aanbevelingen	13

Figuren: 1

Bijlagen: 5

Niets uit dit rapport mag worden vermenigvuldigd door middel van druk, fotokopiëren, microverfilming of enige andere methode, of worden vrijgegeven aan derden voor bestudering zonder uitdrukkelijke toestemming van de directie van: **Schoonderbeek en Partners Advies BV**.

## 1. INLEIDING

### 1.1 Aanleiding en doel

In opdracht van Gemeente Ede is een onderzoek externe veiligheid uitgevoerd voor de volgende ontwikkeling:

- Soma/AZO terrein (realisatie woningen)
- Kop van de Parkweg (realisatie woningen en winkels)
- Stationsplein Noord en Kazerneterrein (diverse ontwikkelingen incl. wonen)
- Nieuwe intercitystation (commerciële ruimten)
- Enka terrein (realisatie woningen).

Al deze ontwikkelingen samen worden in deze rapportage aangeduid met Veluwe Poort Ede.

Het onderzoek heeft zich gericht op de risico's vanwege transport van gevaarlijke stoffen op de spoorlijn Arnhem-Utrecht en het transport van gevaarlijke stoffen door de buisleidingen in het onderzoeksgebied. Met het onderzoek is het plaatsgebonden risico en het groepsrisico kwantitatief bepaald. Het doel daarvan is te toetsen of na realisatie van het plan aan de wettelijke normen voldaan blijft worden. Daarnaast is naar de risico's van bedrijfsmatige activiteiten met gevaarlijke stoffen gekeken.

### 1.2 Huidige situatie

In figuur 1 is de situering van het plangebied te zien. Het plangebied ligt in het oostelijk deel van Ede en omvat de eerder genoemde ontwikkelingen. Het gebied omvat delen die ten westen en oosten van het NS station Ede-Wageningen liggen. De delen strekken zich zowel ten noorden als ten zuiden van de spoorlijn Utrecht-Arnhem uit.

In het plangebied zijn diverse woon- en werkfuncties aanwezig.

### 1.3 Toekomstige situatie

De toekomstige planologische situatie wijzigt ten opzichte van de vigerende situatie en bestaat voornamelijk uit een intensivering van de huidige functies. Hiervan is een verhoging van het aantal personen dat binnen het plangebied verblijft het gevolg. De betreffende bestemmingsplannen worden om wettelijke reden vernieuwd en als gevolg van gewenste ontwikkelingen die nog niet bestemd zijn. Deze ontwikkelingen (functiewijzigingen) betreffen:

- De herontwikkeling van de kazerneterreinen tot woon-, werk- en leefomgeving. Er worden ongeveer 2.150 woningen gebouwd en 65.000 m<sup>2</sup> (rijks)monumenten herontwikkeld.
- Het nieuwe intercitystation, met in de omgeving van spoorzone 60.000 m<sup>2</sup> commerciële voorzieningen.
- Circa 1.400 eengezinswoningen en appartementen op het voormalige Enka terrein.

Uit het voorgaande blijkt dat nieuwe kwetsbare objecten mogelijk worden gemaakt.

## 1.4 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt ingegaan op het beleidskader voor externe veiligheid en in hoofdstuk 3 op de uitgangspunten. In de daarop volgende hoofdstukken wordt respectievelijk ingegaan op inrichtingen waar risicovolle activiteiten plaatsvinden (hoofdstuk 4), buisleidingen voor het transport van gevaarlijke stoffen (hoofdstuk 5), het vervoer van gevaarlijke stoffen over het spoor (hoofdstuk 6). Tot slot worden in hoofdstuk 7 conclusies getrokken en aanbevelingen gedaan.

## 2. BELEIDSKADER

### 2.1 Algemeen

In het veiligheidsbeleid wordt gewerkt met afstanden of gebieden. Daarbij zijn twee basisbegrippen van belang, te weten:

- PR-gebied: gebied waar plaatsgebonden risiconormen (PR) gelden en getoetst moeten worden;
- Invloedsgebied: gebied waar beoordeling en verantwoording van het groepsrisico (GR) nodig is.

#### 2.1.1 *Plaatsgebonden risico*

Het plaatsgebonden risico (PR) is de kans per jaar dat een persoon dodelijk wordt getroffen door een ongeval, indien deze zich onafgebroken en onbeschermd op een bepaalde plaats zou bevinden. Het PR wordt weergegeven met risicocontouren. Dit zijn lijnen die punten met een zelfde risico met elkaar verbinden op een topografische kaart. Voor het plaatsgebonden risico geldt een grenswaarde voor kwetsbare objecten (bv. woningen) en een richtwaarde voor beperkt kwetsbare objecten (bv. bepaalde bedrijfsgebouwen).

De grenswaarde voor het plaatsgebonden risico wordt voor nieuwe (beperkt) kwetsbare objecten gesteld op een niveau van  $10^{-6}$  per jaar. Binnen de  $10^{-6}$  contour mogen geen nieuwe kwetsbare functies mogelijk worden gemaakt.

#### 2.1.2 *Groepsrisico*

Het groepsrisico (GR) drukt de kans per jaar uit dat een groep mensen van minimaal een bepaalde omvang overlijdt als direct gevolg van een ongeval in een inrichting waarbij gevaarlijke stoffen betrokken zijn. Het GR voor transport is de kans per jaar per kilometer transportroute dat een groep van tien of meer personen in de omgeving van een transportroute in één keer het dodelijk slachtoffer wordt van een ongeval op die transportroute.

De normen voor het GR hebben een oriënterende waarde (inspanningsverplichting). Indien de oriënterende waarde voor het groepsrisico wordt overschreden, legt dit vaak ook ruimtelijke beperkingen op aan een gebied buiten de  $10^{-6}$ -contour (PR).

Het GR wordt meestal weergegeven in een fN-curve grafiek, waarin op de horizontale as het aantal doden N staat en op verticale as de cumulatieve kans f per jaar op een ongeval waarbij N of meer doden vallen.

## 2.2 Verantwoordingsplicht

Voor het groepsrisico laat de rijksoverheid toepassing en verantwoording van de veiligheid-norm over aan de lokale en regionale overheid. Het invullen van de verantwoordingsplicht vormt een belangrijk onderdeel bij het opstellen van een bestemmingsplan.

Algemeen geldt dat elke verandering van het groepsrisico een onderbouwing en verantwoording vereist<sup>1</sup>. De verantwoordingsplicht omvat (samengevat) de volgende elementen die beoordeeld moeten worden:

- verandering van het groepsrisico
- mogelijkheden tot zelfredzaamheid van de personen binnen het invloedsgebied
- mogelijkheden van bestrijdbaarheid van een incident of ramp
- mogelijke alternatieven (voor het ruimtelijk plan)
- mogelijkheden tot risicoreductie

Op basis van het voorgaande wordt een uitspraak gedaan over de aanvaardbaarheid van het risico dat na alle maatregelen resteert.

## 2.3 Provinciaal beleid

De provincie Gelderland wil dat er ruimte is voor wonen en bedrijvigheid, waarbij de wettelijke eisen worden nageleefd. In onderstaande tabel zijn de provinciale ambities verwoord voor nieuwe situaties ten aanzien van wonen en industrie.

*Tabel 1 Provinciale ambities Gelderland*

	Overschrijding grenswaarde PR (10-6) voor kwetsbare objecten	Overschrijding richtwaarde PR (10-6) voor beperkt kwetsbare objecten	Overschrijding oriënterende waarde groepsrisico	Toename groepsrisico Ruimte voor wonen en bedrijvigheid
Veilig Wonen	Niet acceptabel	In beginsel niet acceptabel	Gemotiveerd acceptabel	Gemotiveerd acceptabel
Ruimte voor Industrie	Niet acceptabel	Acceptabel maar minimaliseren	Acceptabel onder voorwaarden	Gemotiveerd acceptabel

## 2.4 Gemeentelijk beleid

De gemeente Ede heeft een beleidsvisie externe veiligheid opgesteld waarin verschillende ambitieniveaus voorkomen.

Ten aanzien van het groepsrisico is voor de ambitie wonen het volgende opgesteld:

- Een overschrijding van de oriëntatiewaarde van het GR wordt niet geaccepteerd.
- Een toename van het GR wordt in beginsel niet geaccepteerd, behalve onder zwaarwegende motieven.
- De gemeente legt, in alle gevallen waarbij (beperkt) kwetsbare objecten binnen het invloedsgebied van een risicovolle activiteit of transportroute van gevaarlijke stoffen liggen, een volledige groepsrisicoverantwoording af.

<sup>1</sup> Ook in de nieuwe wetgeving voor aardgastransportleidingen wordt naar verwachting een verantwoordingsplicht voor het groepsrisico opgenomen.

- Bij het maken van bestemmingsplannen voor nieuwe ontwikkelingen en in wijzigingsplannen onderzoekt de gemeente Ede de externe veiligheidssituatie. In een vroegtijdig stadium (zie werkafspraken) wordt, na overleg met de (regionale) brandweer, schriftelijk vastgelegd waar bedrijven en/of transporten die een risico kunnen veroorzaken zijn of worden gesitueerd en hoe wordt gewaarborgd, dat kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten hiertegen worden beschermd.
- Bij het maken van bestemmingsplannen voor nieuwe ontwikkelingen en in wijzigingsplannen tracht de gemeente het groepsrisico in eerste instantie zoveel mogelijk te reduceren door het treffen van bronmaatregelen, zoals het saneren van de risicovolle activiteit.
- Schadebeperkende maatregelen in de sfeer van ruimtelijke ordening, zoals het schuiven met personendichtheden (hogere bebouwingsdichtheden verder van de bron af) worden uitsluitend toegepast wanneer het treffen van bronmaatregelen niet mogelijk is.
- Wanneer reductie van het groepsrisico niet mogelijk is, motiveert de gemeente waarom de ontwikkeling toch gewenst is en waarom alternatieven niet mogelijk zijn. Daarnaast wordt aangegeven hoe de veiligheidssituatie zoveel mogelijk kan worden verbeterd.

### 3. UITGANGSPUNTEN ONDERZOEK

#### 3.1 Gegevensbronnen

Er is gebruik gemaakt van de volgende gegevensbronnen:

- Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen (laatste wijziging 01-01-2010)
- Risicokaart
- Kaart buisleidingennetwerk Nederland
- Handleiding risicoberekeningen transport (versie 2006)
- Eerder uitgevoerd onderzoek (Ede-oost/Spoorzona)
- Basisnet Weg (oktober 2009)
- Basisnet Spoor (juli 2010)
- Besluit externe veiligheid buisleidingen (per 1 januari 2011 in werking)
- Uitgangspunten risicoberekeningen basisnet spoor (juli 2008)
- Conceptrapport Risicoanalyse Industrieterrein Frankeneng, Ede (juni 2008)
- Voorontwerp-bestemmingsplan Galvanistraat e.o. Ede

#### 3.2 Afbakening

Ten aanzien van transport van gevaarlijke stoffen over de lokale wegen heeft de wegbeheerder aangegeven, dat geen transport plaatsvindt in een intensiteit die relevant is voor externe veiligheid. Ook het transport over de rijksweg A12 is niet relevant, gezien de ligging op ruim 900 meter afstand tot de meest nabij gelegen plangrens.

#### 3.3 Rekenmodellen

Voor het onderzoek is gebruik gemaakt van twee rekenmodellen te weten:

- CAROLA voor buisleidingen (ondergrondse hogedruk aardgastransportleidingen)
- RBM II voor transport van gevaarlijke stoffen over het spoor.

Het rekenpakket CAROLA (10 november 2010) is ontwikkeld voor het berekenen van de externe veiligheidsrisico's van ondergrondse hogedruk aardgastransportleidingen. Met behulp van deze Computer Applicatie voor Risicoberekeningen aan Ondergrondse Leidingen met Aardgas en de door de Gasunie aangeleverde gegevens zijn het plaatsgebonden risico en het groepsrisico berekend. Het programma genereert een samenvattend rapport, waarin de uitgangspunten en de resultaten van de risicoanalyse zijn opgenomen. Deze rapportage is als bijlage toegevoegd.

Het software pakket RBM II (versie 1.3) berekent op basis van de transportintensiteit van gevaarlijke stoffen op een weg/spoor het plaatsgebonden risico en het groepsrisico. Er is gewerkt met vaste invoerparameters ten aanzien van vervoershoeveelheden en personen-dichtheid. Dit zowel voor de huidige als de toekomstige situatie.

### **3.4 Personendichtheden**

#### *3.4.1 Huidige situatie*

De personendichtheid is bepaald met behulp van vigerende bestemmingplannen en het populatiebestand groepsrisicoberekeningen. Deze gegevens zijn met elkaar en met kengetallen vergeleken. In bijlage 1 is de gehanteerde personendichtheid weergegeven.

Voor zover er gebruik is gemaakt van kengetallen, zijn deze ontleend aan de Handreiking Verantwoording Groepsrisico.

#### *3.4.2 Toekomstige situatie*

De personendichtheid voor de toekomstige situatie is bepaald door ten opzichte van de huidige situatie de ontwikkeling die het plan mogelijk maakt (intensivering van het ruimtegebruik) op te tellen. Ook hier zijn de gegevens vergeleken met kengetallen, waarbij gezien het globale karakter van de ontwikkelingen in het plangebied is aangesloten bij de algemeen gehanteerde kengetallen. In bijlage 1 zijn de in het onderzoek gehanteerde personendichtheid weergegeven.

## **4. RISICO'S DOOR INRICHTINGEN**

### **4.1 Algemeen**

Het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) legt veiligheidsnormen op aan bedrijven die een risico vormen voor personen buiten het bedrijfsterrein. Het gaat daarbij onder meer om:

- bedrijven die onder het Besluit risico's zware ongevallen vallen (Brzo)
- LPG-tankstations
- opslagplaatsen (PGS)
- ammoniakkoel-/vriesinstallaties
- spoorwegemplacementen

Het besluit bevat eisen voor het PR en regels voor het GR en verplicht gemeenten en provincies hier bij het verlenen van milieuvergunningen en het maken van bestemmingsplannen rekening mee te houden.



Op grond van het Bevi zijn in de Regeling externe veiligheid inrichtingen (Revi) voor een aantal bedrijfs categorieën vaste veiligheidsafstanden opgenomen. Voor zogenaamde niet-categorieale bedrijven moet de veiligheidsafstanden berekend worden.

## 4.2 Inventarisatie

Bij de inventarisatie van risicobronnen die binnen het plangebied en in de omgeving ervan aanwezig zijn, is gebruik gemaakt van de risicokaart van de provincie Gelderland. Daaruit is gebleken dat er zowel binnen als buiten het plangebied géén (relevante) risicovolle bedrijven aanwezig zijn (zie tabel 2). De voorgenomen ontwikkelingen voorzien niet in de mogelijkheid om risicovolle bedrijven binnen het plangebied op te richten.

In tabel 2 zijn de nabij gelegen Bevi-bedrijven buiten het plangebied opgenomen met hun maatgevende risicoafstanden.

*Tabel 2 Bevi-bedrijven in de omgeving van het plangebied*

Naam	Opmerking	Afstand PR 10 <sup>-6</sup> (meter)	Invloedsgebied op GR (meter)	Werkelijke afstand
BP van der Kolk Klaphekweg 30	LPG, buiten plangebied	25	150	> 160 m
Tanatex Chemicals BV Einstreinstraat 11	Brzo-bedrijf, buiten plan- gebied	90	200	> 375 m

## 4.3 Beoordeling

Externe veiligheid als gevolg van inrichtingen vormt geen belemmering voor de voorgenomen ontwikkelingen.

## 5. RISICO'S DOOR BUISLEIDINGEN

### 5.1 Algemeen

Er is getoetst aan het Besluit houdende milieukwaliteitseisen externe veiligheid voor het vervoer van gevaarlijke stoffen door buisleidingen (verder Bveb) dat op 1 januari 2011 in werking is getreden.

### 5.2 Rekenvarianten

Er zijn twee varianten doorgerekend, te weten de huidige situatie en de toekomstige situatie zoals in paragraaf 1.2 en 1.3 is aangegeven. Voor de toekomstige situatie is geen doorkijk gegeven voor de lange termijn (2020), aangezien er geen sprake is van voorziene veranderingen in de uitgangspunten van de buisleidingen.

## 5.3 Inventarisatie

### 5.3.1 Gegevens buisleidingen

Uit de kaart van het buisleidingennetwerk in Nederland en de risicokaart blijkt dat er twee hogedruk aardgas transportleidingen in of in de directe omgeving van het plangebied aanwezig zijn. Die hebben het kenmerk:

- N-568-10, verder aangeduid met noordelijke buisleiding
- N-568-12, verder aangeduid met westelijke buisleiding.

De gegevens van beide buisleidingen zijn opgevraagd bij Gasunie.

### 5.3.2 Populatie-dichtheid

Voor de personendichtheid geldt dat er als gevolg van de ontwikkelingen binnen het plangebied een toename optreedt, zie paragraaf 3.4 en bijlage 1.

## 5.4 Resultaten risicoberekening buisleidingen

De resultaten van de berekeningen voor de huidige situatie zijn opgenomen in bijlage 2 en die voor de toekomstige situatie in bijlage 3. In het volgende worden de uitkomsten kort besproken.

### 5.4.1 Plaatsgebonden risico

In beide rekenvarianten wordt aan de norm voor het plaatsgebonden risico voldaan (aangezien de PR  $10^{-6}$  niet bestaat).

### 5.4.2 Groepsrisico

#### Huidige situatie

Voor beide buisleidingen geldt dat het groepsrisico onder de oriëntatiewaarde blijft. Het groepsrisico als gevolg van de noordelijke buisleiding (N-568-10) is hoger dan dat van de westelijke buisleiding (N-568-12).

#### Toekomstige situatie

Voor de noordelijke buisleiding geldt dat er een toename van het groepsrisico is ten opzichte van de huidige situatie. Daarbij wordt opgemerkt dat het groepsrisico onder de oriëntatiewaarde blijft.

## 5.5 Beoordeling

Externe veiligheid als gevolg van transport van gevaarlijke stoffen door buisleidingen vormt geen belemmering voor de voorgenomen ontwikkelingen binnen het plangebied. De veranderingen die zijn gepland leiden wel tot een toename van het groepsrisico. In dat verband bestaat de noodzaak het groepsrisico te verantwoorden.

## 6. RISICO'S DOOR VERVOER OVER SPOOR

### 6.1 Algemeen

In de nota Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen (1996) is de samenhang vastgelegd tussen het vervoer van gevaarlijke stoffen via weg, binnenvaart, spoor- en buisleidingen en de ruimtelijke ordening langs deze routes. De circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen (laatste wijziging 01-01-2010) vormt de operationalisering van het beoordelingskader. De risiconormen (PR en GR, uitgedrukt per km transportroute) hebben geen wettelijke status. Dit wil zeggen dat gemotiveerd kan worden afgeweken. Er moeten dan wel zwaarwegende maatschappelijke, economische of planologische redenen zijn.

Nieuw beleid, het "Basisnet", wordt momenteel ontwikkeld. Het Basisnet bestaat uit drie kaarten waarop bestaande spoor-, vaar- en rijkswegen onderverdeeld zijn in drie categorieën routes:

- Routes waar het vervoer van gevaarlijke stoffen geen beperkingen krijgt opgelegd, maar waar wel ruimtelijke beperkingen gelden.
- Routes waar zowel beperkingen voor het vervoer als voor de ruimtelijke ontwikkeling gelden.
- Routes waar alleen beperkingen voor het vervoer zijn.

Het Basisnet zal worden vastgelegd in regelgeving en als veiligheidzones worden vaste afstanden gehanteerd. De planning is dat eerst het Basisnet spoor wordt vastgesteld, gevolgd door het Basisnet Weg en Water. Rijk, decentrale overheden, chemische industrieën en vervoerders hebben op 8 juli 2010 een akkoord bereikt over het ontwerp Basisnet spoor. Het Basisnet spoor zal in 2012 formeel bij wet zijn geregeld.

Voordat het Basisnet spoor formeel in de wet geregeld is moeten ontwikkelingen in de omgeving van spoorlijnen nog getoetst worden aan de Circulaire Risiconormering Vervoer Gevaarlijke Stoffen. Daarbij moet de meest actuele prognose van het vervoer van gevaarlijke stoffen worden gebruikt. ProRail heeft hiervoor het rapport Beleidsvrije Marktverwachting Vervoer Gevaarlijke Stoffen per spoor (ProRail, 2007) opgesteld.

Voor het baanvak Utrecht-Arnhem, waar de spoorzone Ede in valt, wordt ervan uitgegaan dat er in de nabije toekomst geen (nul) gevaarlijke stoffen meer over het spoor gaan. Dat betekent dat het transport van gevaarlijke stoffen over het spoor als risicobron vervalt.

#### Opmerking

Als de opgegeven prognose voor het vervoer van gevaarlijke stoffen op een spoorroute 'nul' is, is daarmee nog niet volledig uitgesloten dat in de toekomst geen vervoer van gevaarlijke stoffen over de route plaatsvindt. Bij de ruimtelijke planning hoeft daar echter geen rekening mee te worden gehouden. Als blijkt dat er in de toekomst toch enige transporten met gevaarlijke stoffen plaatsvinden, dan zal aandacht worden gevraagd voor voorzieningen in de sfeer van de hulpverlening en zelfredzaamheid.

## 6.2 Rekenvarianten

Er zijn twee varianten doorgerekend, te weten de huidige situatie en de toekomstige situatie zoals in paragraaf 1.2 en 1.3 is aangegeven. In beide gevallen is gewerkt met realisatiecijfers van 2009. Voor de toekomstige situatie is geen doorkijk gegeven voor de lange termijn (2020). De reden daarvan is dat de aantallen vervoerseenheden van gevaarlijke stoffen en de prognoses hierover voor het betreffende traject dalende zijn. Voor de toekomst is het streven dat er zelfs geen vervoer van gevaarlijke stoffen meer over het te onderzoeken traject gaan. In dat verband vormen de berekeningsresultaten voor de toekomstige situatie een overschatting van de risico's.

## 6.3 Inventarisatie

### 6.3.1 *Transportintensiteit*

Informatie van ProRail heeft geleerd dat de afgelopen jaren enkel een daling heeft plaatsgevonden van het vervoer van gevaarlijke stoffen over het te beschouwen spoor. In de berekeningen is de vervoersintensiteiten gevaarlijke stoffen uit 2009 aangehouden, zie tabel 3.

*Tabel 3 Realisatiegegevens van het vervoer van gevaarlijke stoffen in 2009*

Baanvak	Utrecht Arnhem	
Stofcategorie	Beschrijving	Wagens (aantallen/jaar)
A	Brandbare gassen	200
B2	Giftige gassen	0
B3	Zeer giftige gassen	0
C3	Zeer brandbare vloeistoffen	450
D3	Acrylnitril	0
D4	Zeer giftige vloeistoffen	10

### 6.3.2 *Populatie-dichtheid*

Voor de personendichtheid geldt dat er als gevolg van de plannen een toename optreedt, zie paragraaf 3.4 en bijlage 1.

### 6.3.3 *Overige gegevens*

Een volledig overzicht van de invoergegevens van het RBM II -rekenprogramma is weergegeven in bijlage 4 en 5 (o.a. selectie weerstation, modellering van het spoor).

## 6.4 Resultaten risicoberekeningen spoor

De rapportage van de berekeningen is opgenomen in bijlage 4 en 5.

### 6.4.1 *Plaatsgebonden Risico*

Uit de informatie die is opgenomen in bijlage 4 en 5 blijkt dat het plangebied niet binnen de  $10^{-6}$  contour van het spoor komt te liggen (deze contour is niet aanwezig). Dat betekent dat zowel in de huidige als in de toekomstige situatie aan de norm voor het plaatsgebonden risico wordt voldaan.

### 6.4.2 *Groepsrisico*

Uit de informatie die is opgenomen in bijlage 4 en 5 blijkt dat het groepsrisico iets onder de oriëntatiewaarde ligt. De veranderingen die de vast te stellen bestemmingsplannen mogelijk maken, leiden tot een toename van het groepsrisico. Daarbij wordt opgemerkt dat het groepsrisico in de toekomst naar verwachting afneemt, vanwege het streven het aantal transporten van gevaarlijke stoffen over het spoor te beperken.

## 6.5 Beoordeling

Externe veiligheid als gevolg van transport van gevaarlijke stoffen over het spoor vormt geen belemmering voor de vaststelling van de nieuwe bestemmingsplannen. De veranderingen die de bestemmingsplannen mogelijk maken leiden tot een toename van het groepsrisico. In dat verband bestaat de noodzaak het groepsrisico te verantwoorden.

Echter zal in de nabije toekomst het aantal transporten van gevaarlijke stoffen over het spoor verder afnemen en naar verwachting tot nul dalen. In dat geval is er geen sprake meer van enig risico door het vervoer van gevaarlijke stoffen over het spoor. Als gevolg hiervan zou de verantwoording van het groepsrisico voor dit onderdeel achterwege kunnen blijven.

## 7. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

Samenvattend kan op basis van het uitgevoerde onderzoek externe veiligheid naar de ontwikkelingen die binnen het plangebied Veluwse Poort in Ede vallen het volgende worden geconcludeerd:

1. Het plaatsgebonden risico vormt voor geen van de risicobronnen en in geen van de gevallen een belemmering, omdat aan de norm wordt voldaan.
2. Het groepsrisico vormt voor geen van de risicobronnen en in geen van de gevallen een belemmering, omdat aan de oriëntatiewaarde wordt voldaan.
3. Er is vanwege de ontwikkelingen binnen de te actualiseren bestemmingsplannen wel een verandering in het groepsrisico berekenbaar en wel als gevolg van het transport van gevaarlijke stoffen over het spoor en door de noordelijke buisleiding. Vanwege deze toename is het verplicht het groepsrisico te verantwoorden.

Aanbevolen wordt deze rapportage ter advies aan de regionale brandweer voor te leggen, specifiek wat betreft de toename van het groepsrisico met als risicobron de noordelijke buisleiding. In overleg met de regionale brandweer kan ook bepaald worden of het groepsrisico als gevolg van het spoor hierin moet worden meegenomen.

Schoonderbeek en Partners Advies BV



Ir. R.J.P. Henderickx

Ir. R. van den Dungen

## FIGUUR 1



Ligging plangebied (globale plangrens in rood)

## **PERSONENDICHTHEID**



## Personendichtheden

Op basis van algemeen gebruikelijke kentallen zijn voor de bestemmingsplanvlakken persoon-dichtheden bepaald. Deze zijn geverifieerd en waar nodig aangepast aan de hand van het populatiebestand groepsrisico, informatie uit de bestemmingsplannen (vigerend en nieuw) en luchtfoto's. In de volgende tabellen zijn de gehanteerde uitgangspunten vermeld.

### Vigerende situatie

<b>ontwikkeling huidig</b>	<b>Gebruikt kental</b>	<b>Standaard dichtheid (personen / hectare)</b>	<b>Aanname aanwezigheid dag (D) / nacht (N)</b>
soma/AZO terrein	Drukke woonwijk	70	D 85% / N 100%
Kop van de Parkweg	Drukke woonwijk g	70	D 85% / N 100%
Spoorzone terrein	Drukke woonwijk	70	D 100% / N 100%
Kazerne terrein	Ruime bebouwing	40	D 100% / N 100%
Enka terrein	Ruime bebouwing	40	D 100% / N 50%

### Na realisatie van de plannen

<b>ontwikkeling toekomst</b>	<b>Gebruikt kental</b>	<b>Standaard dichtheid (personen / hectare)</b>	<b>Aanname aanwezigheid dag (D) / nacht (N)</b>
soma/AZO terrein	Drukke woonwijk	70	D 85% / N 100%
Kop van de Parkweg	Stadsbebouwing	120	D 85% / N 100%
Spoorzone terrein	Stadsbebouwing	120	D 100% / N 100%
Kazerne terrein	Drukke woonwijk	70	D 50% / N 100%
Enka terrein	Drukke woonwijk	70	D 50% / N 100%

## **CAROLA RAPPORTAGE HUIDIGE SITUATIE**

# Kwantitatieve Risicoanalyse

## 10585 veluwsepoort huidig 20110118

Door:  
De heer Ir. R. van den Dungen

### 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 3.1 Plaatsgebonden risico voor W-523-05 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	9
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor N-568-08 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	10
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor N-568-10 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	10
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor N-568-12 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	11
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor N-568-16 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	11
3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor W-523-01 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	12
3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor W-523-02 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	12
3.8 Figuur 3.8 Plaatsgebonden risico voor W-523-03 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	13
4 Groepsrisico screening .....	14
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor W-523-05 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	14
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor N-568-08 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	15
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor N-568-10 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	15
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor N-568-12 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	16
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor N-568-16 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	17
4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor W-523-01 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	18
4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor W-523-02 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	19
4.8 Figuur 4.8 Groepsrisico screening voor W-523-03 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	20
5 FN curves.....	22
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor W-523-05 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00 .....	22
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor N-568-08 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 40.00 .....	22
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor N-568-10 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 25180.00 en stationing 26180.00 .....	23
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor N-568-12 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 860.00 en stationing 1860.00 .....	23
5.5 Figuur 5.5 FN curve voor N-568-16 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00 .....	23

5.6	Figuur 5.6 FN curve voor W-523-01 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00 .....	24
5.7	Figuur 5.7 FN curve voor W-523-02 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00 .....	24
5.8	Figuur 5.8 FN curve voor W-523-03 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00 .....	24
6	Referenties.....	25

# 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 18-01-2011.

Dit project is opgeslagen onder de naam I:\1-Documenten, server\1-Concepten MILIEU\10585 ev spoorzone Ede\Carola modellen\10585 Veluwe poort 20110118 huidig.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 18-01-2011.

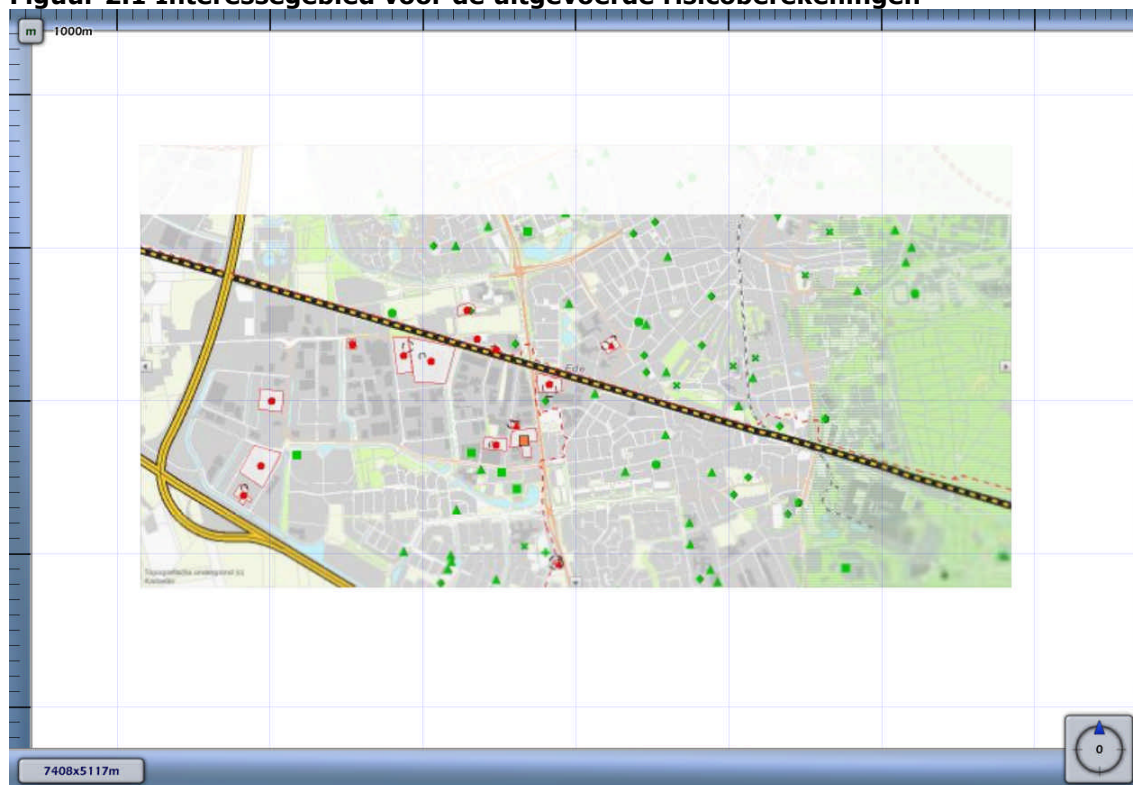
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Deelen.

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

### 2.1 Interessegebied

Het interessegebied is weergegeven in figuur 2.1

**Figuur 2.1 Interessegebied voor de uitgevoerde risicoberekeningen**



### 2.2 Relevante leidingen

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

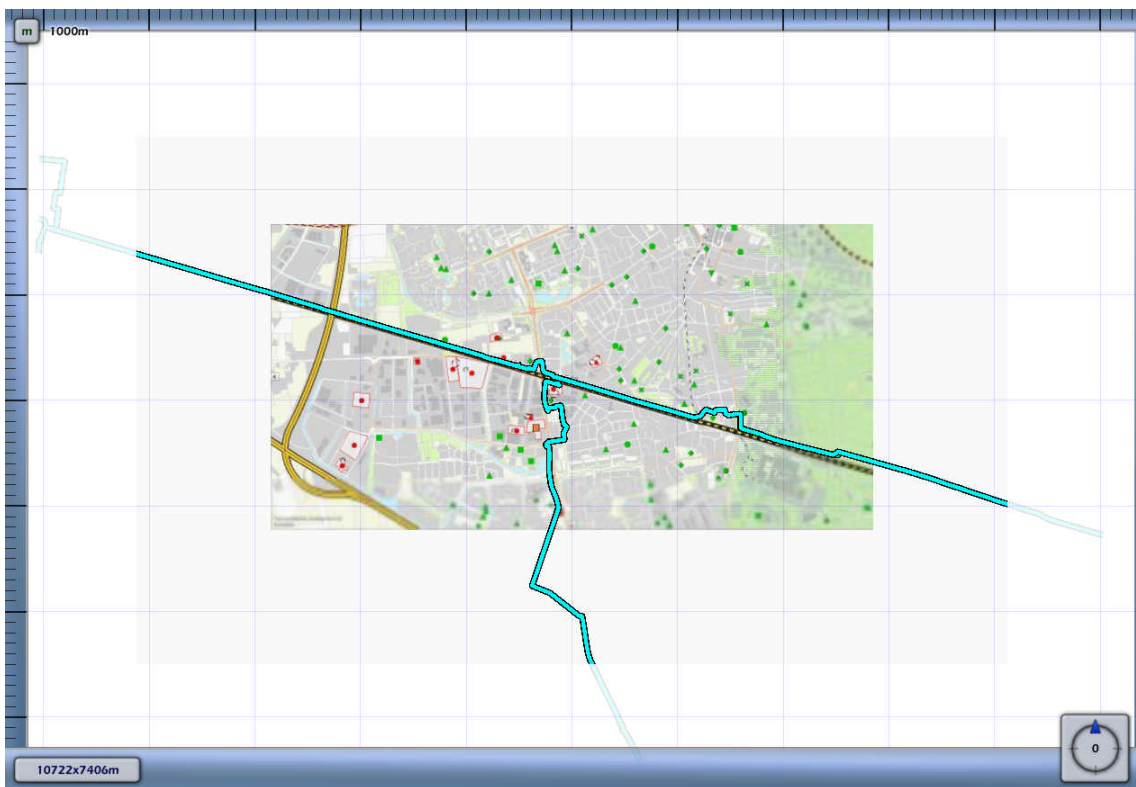
Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse	W-523-05	323.90	40.00	20-12-2010



Gasunie				
N.V. Nederlandse Gasunie	N-568-08	219.10	40.00	20-12-2010
N.V. Nederlandse Gasunie	N-568-10	318.00	40.00	20-12-2010
N.V. Nederlandse Gasunie	N-568-12	168.30	40.00	20-12-2010
N.V. Nederlandse Gasunie	N-568-16	219.10	40.00	20-12-2010
N.V. Nederlandse Gasunie	W-523-01	212.00	40.00	20-12-2010
N.V. Nederlandse Gasunie	W-523-02	108.00	40.00	20-12-2010
N.V. Nederlandse Gasunie	W-523-03	219.10	40.00	20-12-2010

Er zijn alleen leidingen aanwezig waarvan de vervaldatum voor het gebruik van de gegevens is overschreden. Voor deze leidingen kunnen geen risicoberekeningen worden uitgevoerd.

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 verstreken is	

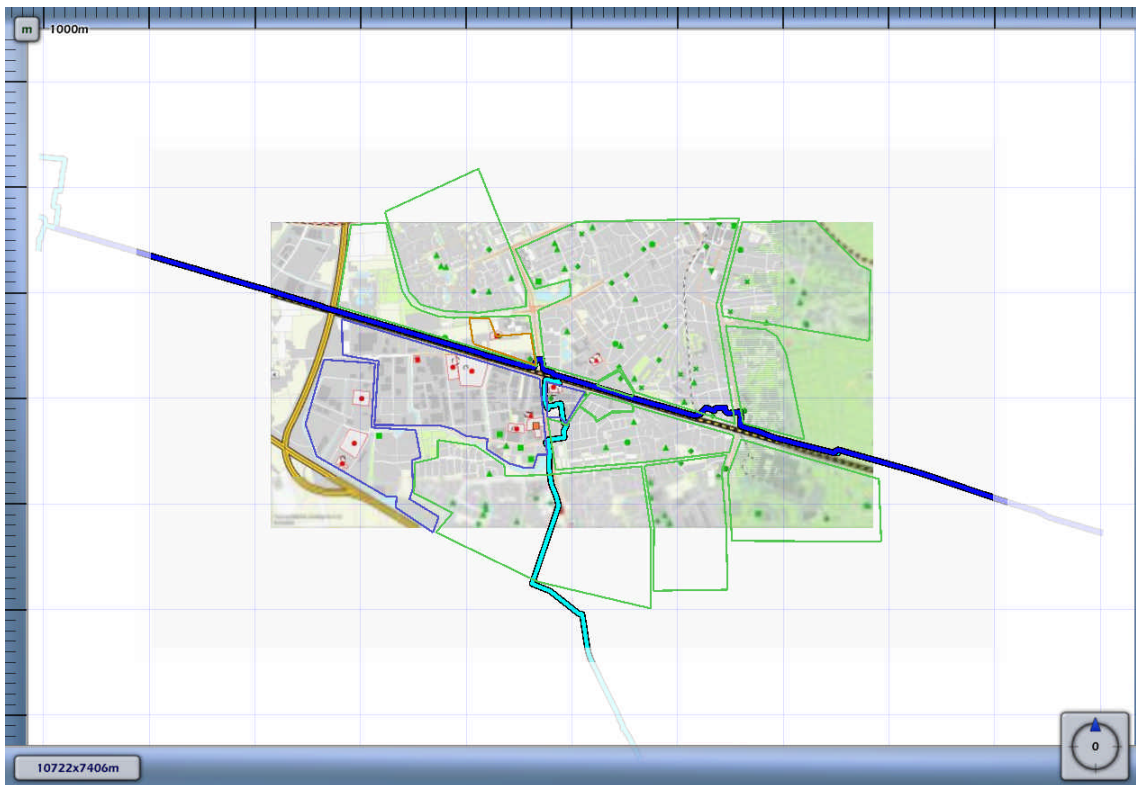
Voor de in bovenstaande tabel opgenomen leidingen zijn geen risico mitigerende maatregelen verdisconteerd in de bijbehorende risicoberekeningen.







### 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

**Figuur 2.3 Bevolking meegenomen in de risicoberekeningen**





Populatietype	Polygoonpunten	Populatiepolygoon
Wonen		
Werken		
Evenement		

### Populatiepolygoonen

Label	Type	Aantal	Dichtheid	Vervangmodus	Percentage Personen
Bedrijventer ein Ede noord	Werken		30.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 50/ 5/ 1/ 100/ 100
Bedrijventer rein Ede zuid	Werken		30.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 50/ 5/ 1/ 100/ 100
Bedrijventer rein Ede oost	Werken		30.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 50/ 5/ 1/ 100/ 100
Bevolking Ede west	Wonen		70.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	70/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
Bevolking Ede zuid	Wonen		40.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	70/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100

Divers en bevolking ede zuid	Wonen		30.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	70/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
Bevolking Ede zuidoost	Wonen		40.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	70/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
Bevolking Ede oost noord	Wonen		30.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	70/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
Bevolking kazerne huidig	Wonen		40.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
Bevolking	Wonen		1.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
	Evenement	500.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 100/ 75/ 0/ 35/ 0
Soma terrein	Wonen		70.0	Vervangen Bestaande Populatie	85/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
AZO terrein	Wonen		70.0	Vervangen Bestaande Populatie	85/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
bevolking centrum-soma	Wonen		70.0	Vervangen Bestaande Populatie	85/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
Bevolking +diverse - AZO	Wonen		70.0	Vervangen Bestaande Populatie	85/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100

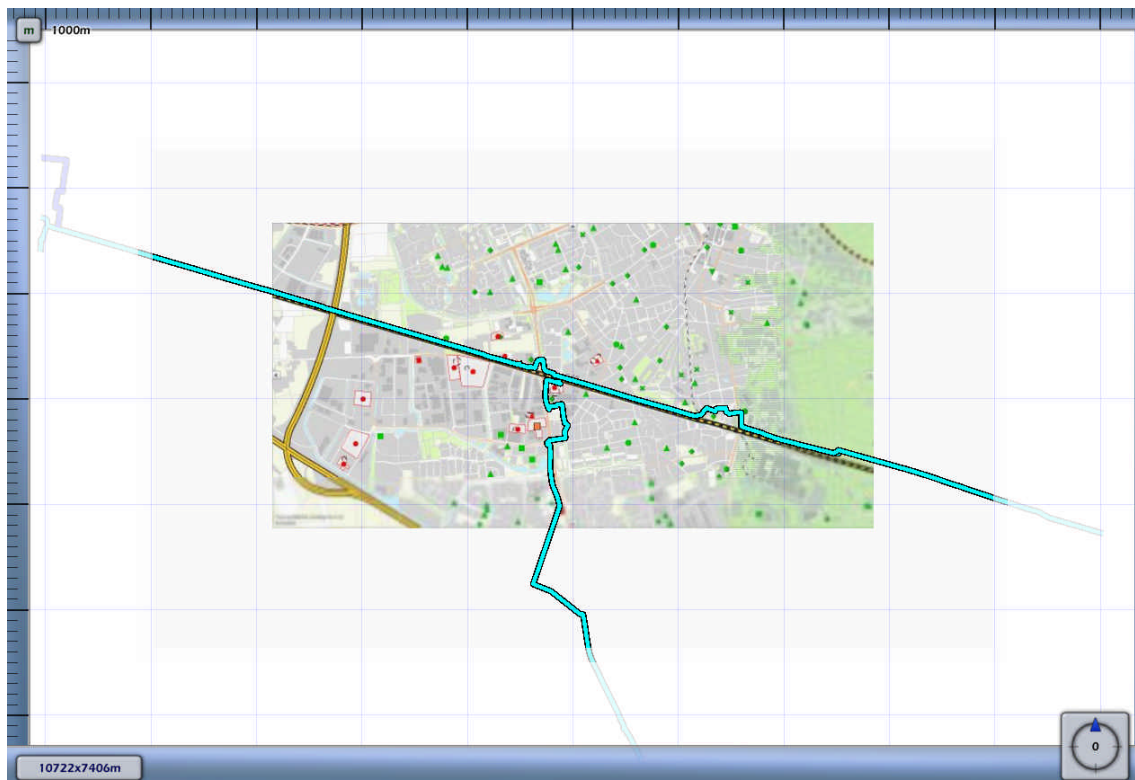
### Populatiebestanden

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

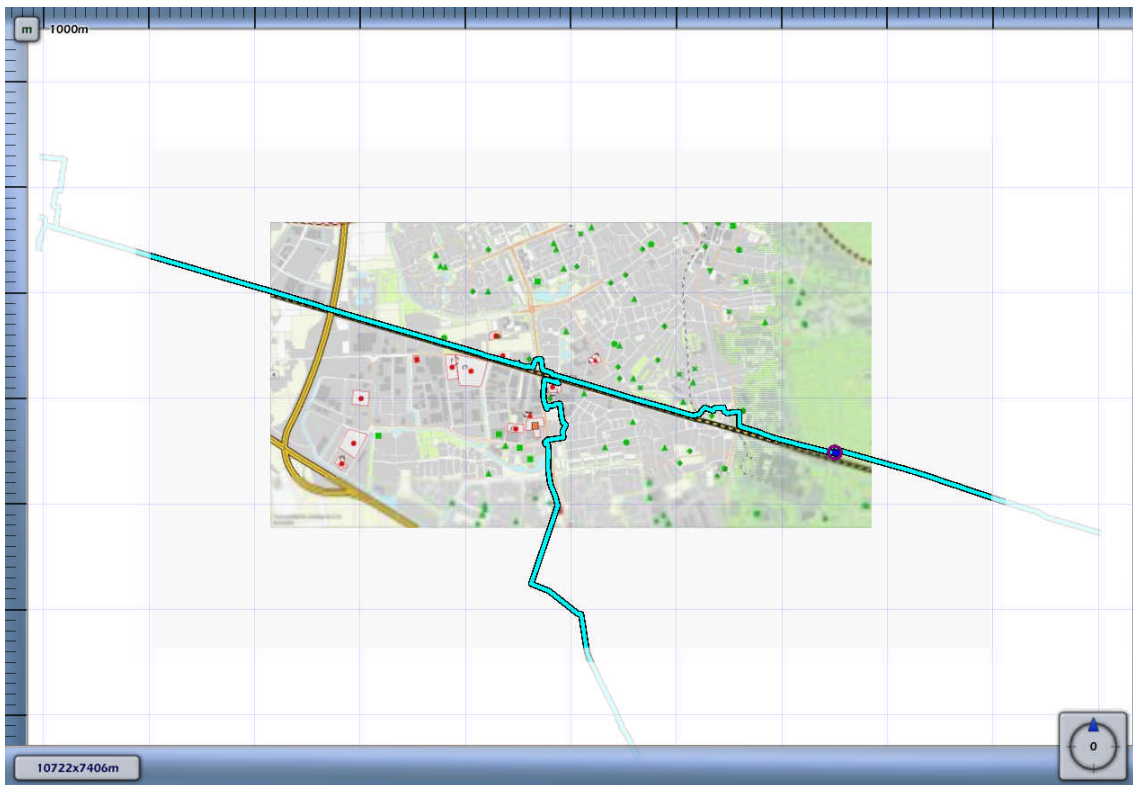
### 3 Plaatsgebonden risico

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.

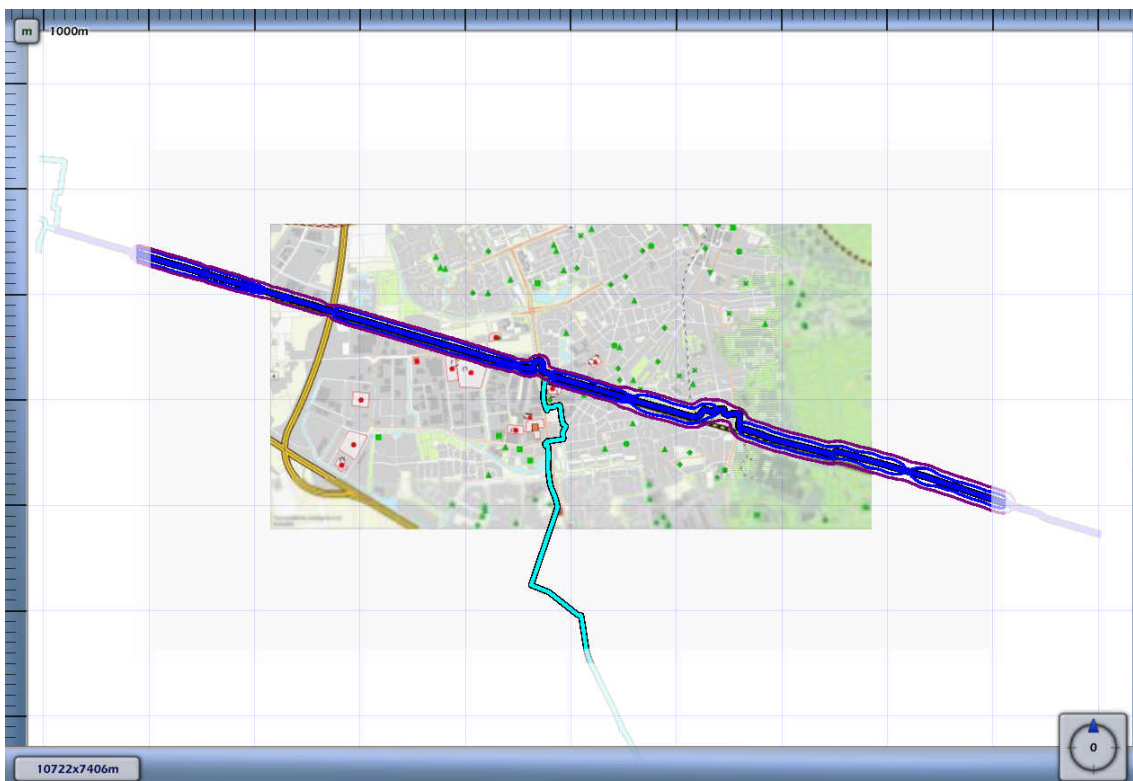
**3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor W-523-05 van N.V. Nederlandse Gasunie**



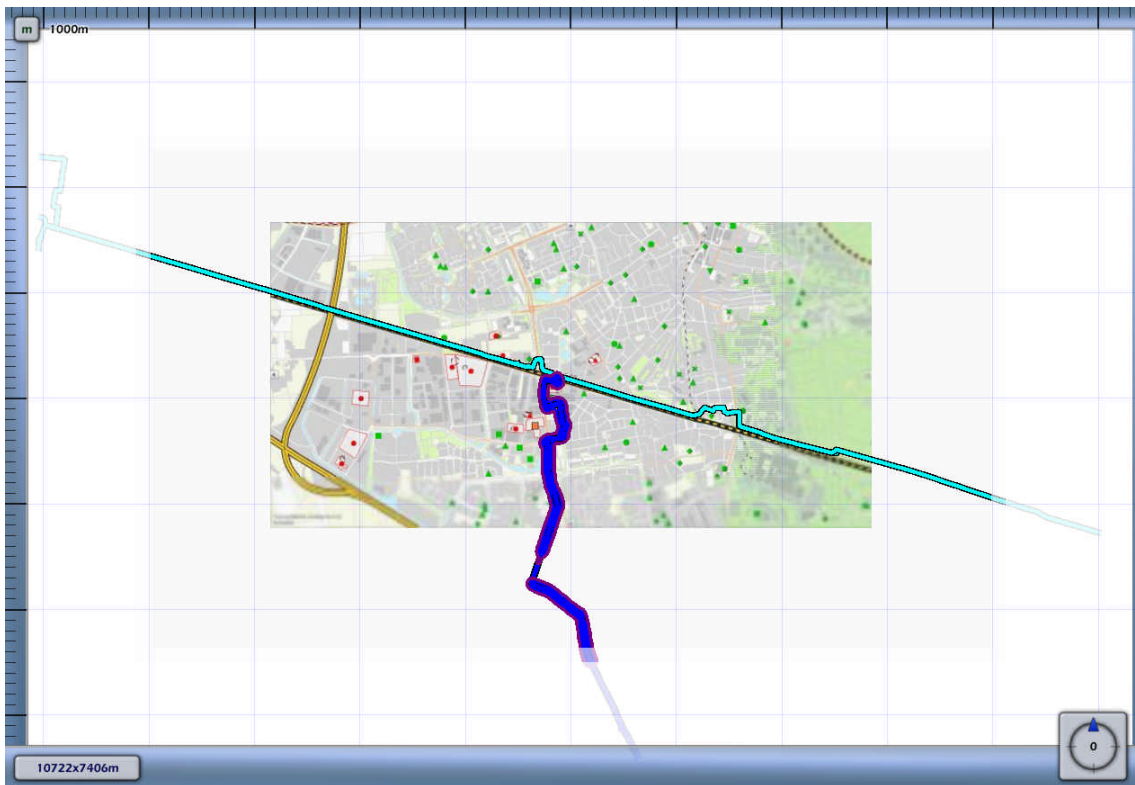
**3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor N-568-08 van N.V. Nederlandse Gasunie**



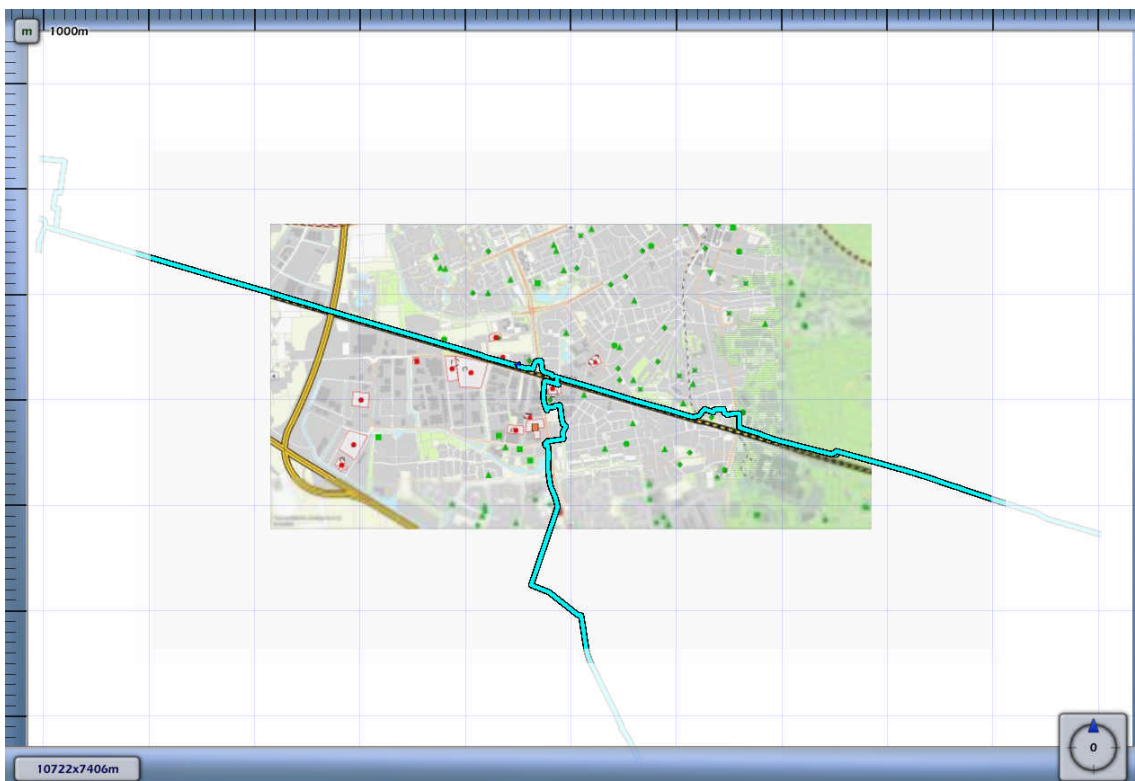
**3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor N-568-10 van N.V. Nederlandse Gasunie**



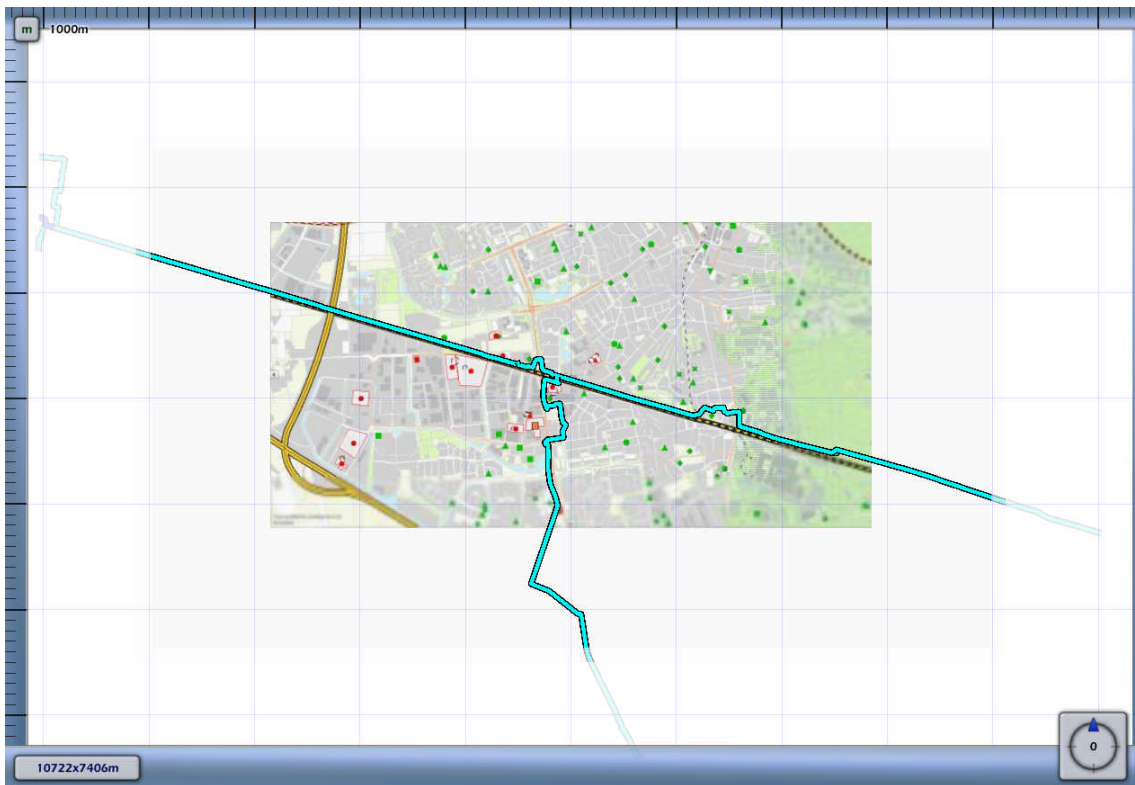
**3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor N-568-12 van N.V. Nederlandse Gasunie**



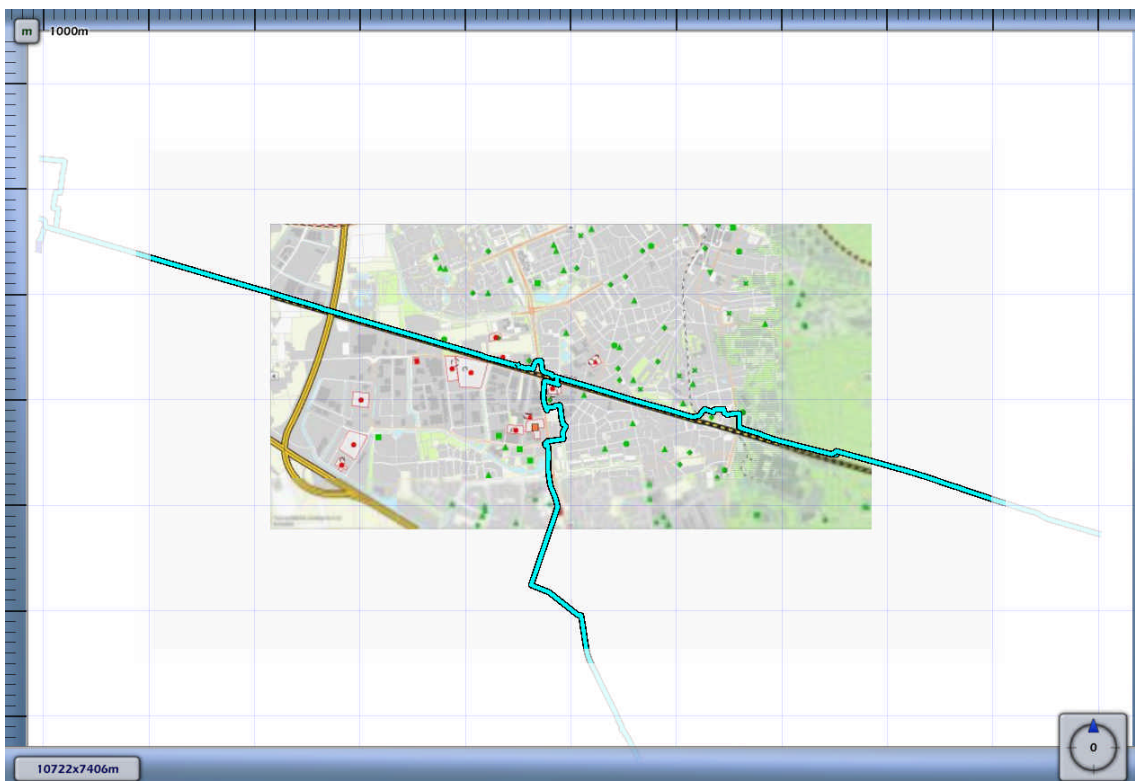
**3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor N-568-16 van N.V. Nederlandse Gasunie**



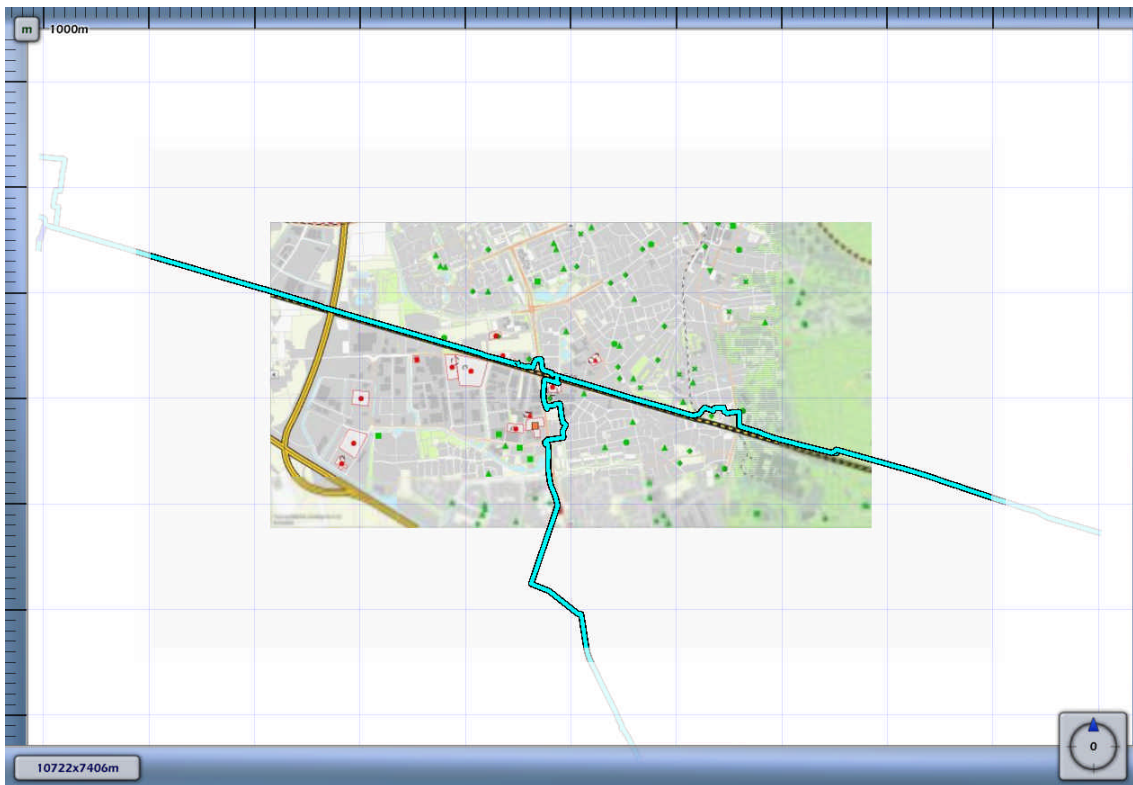
**3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor W-523-01 van N.V. Nederlandse Gasunie**








**3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor W-523-02 van N.V. Nederlandse Gasunie**



3.8 Figuur 3.8 Plaatsgebonden risico voor W-523-03 van N.V. Nederlandse Gasunie



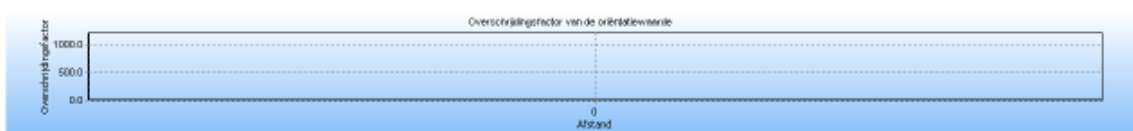
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

## 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.

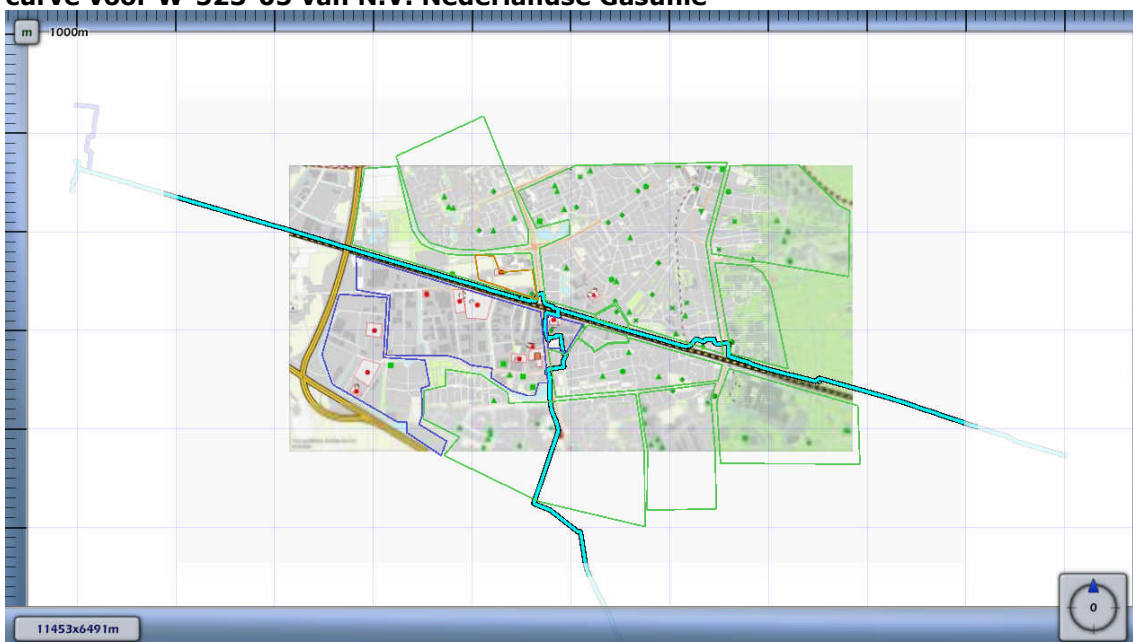
### 4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor W-523-05 van N.V. Nederlandse Gasunie



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

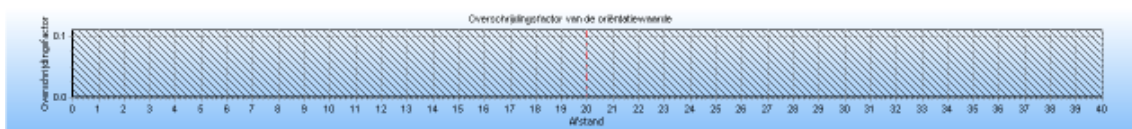
De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 0.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.1

### Figuur 4.1 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor W-523-05 van N.V. Nederlandse Gasunie





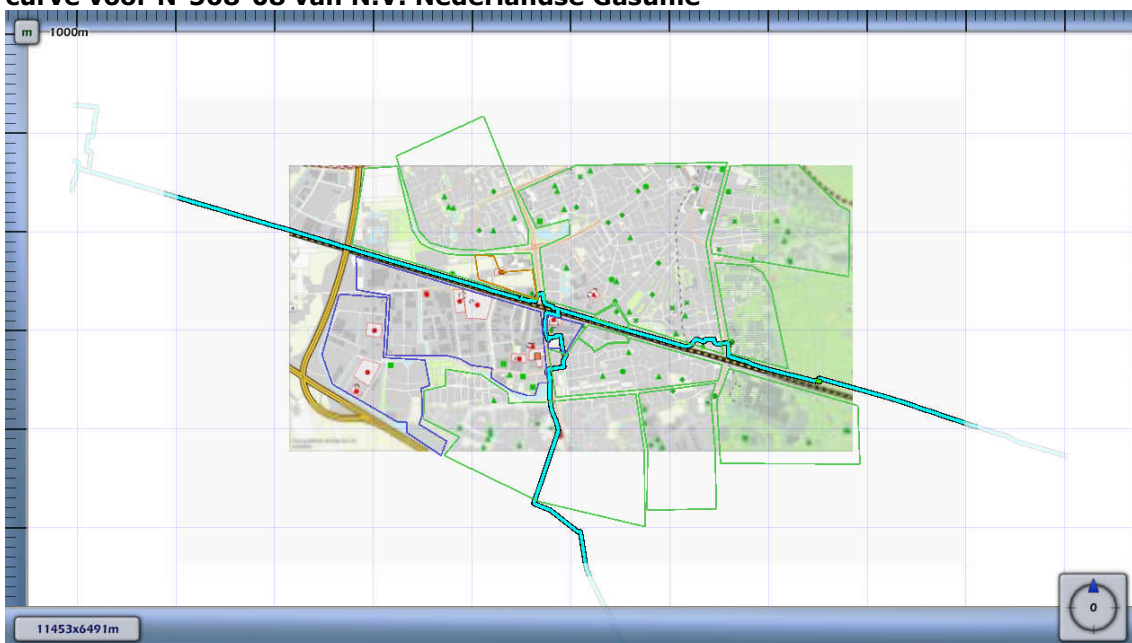
#### 4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor N-568-08 van N.V. Nederlandse Gasunie



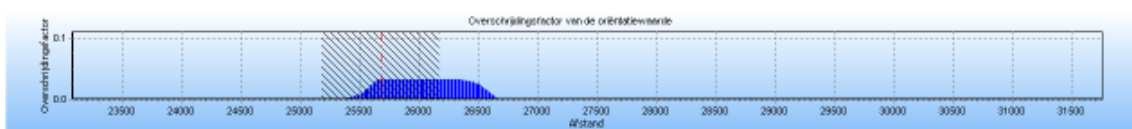
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van  $0.00E+000$ .

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan  $0.000E+000$  en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 40.00. 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-568-08 van N.V. Nederlandse Gasunie



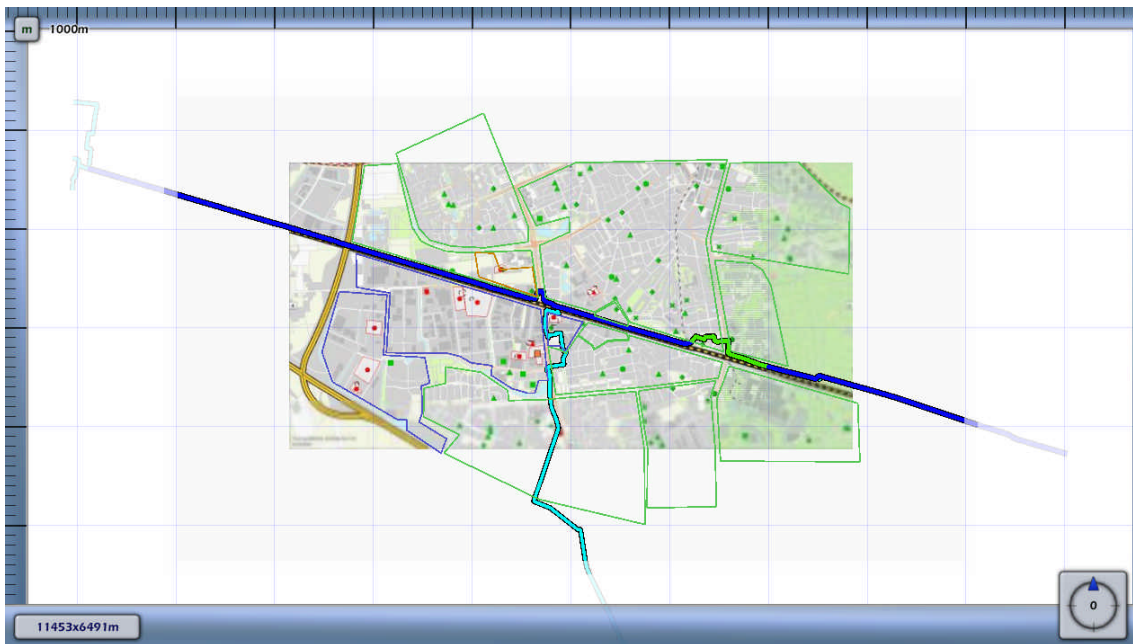
#### 4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor N-568-10 van N.V. Nederlandse Gasunie



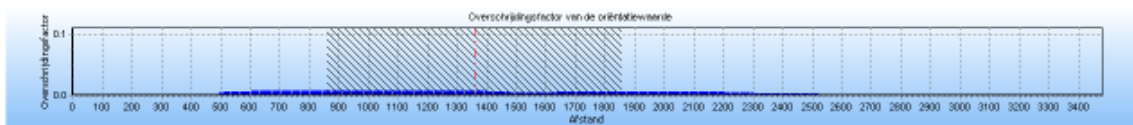
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 44 slachtoffers en een frequentie van  $1.67E-007$ .

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.032 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 25180.00 en stationing 26180.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.3

#### Figuur 4.3 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor N-568-10 van N.V. Nederlandse Gasunie



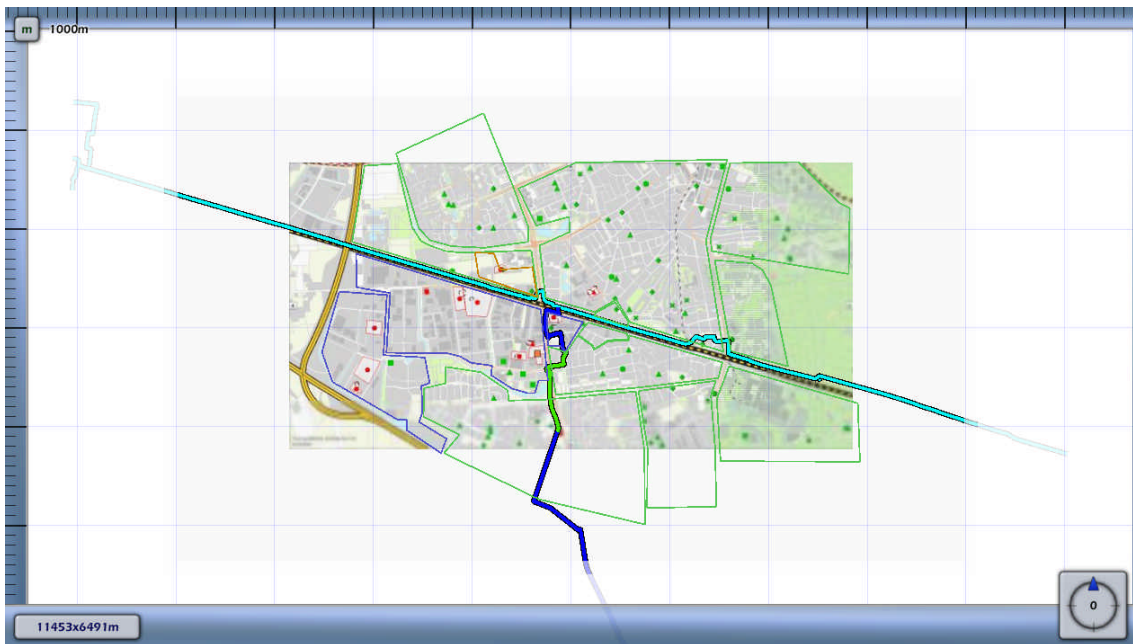
**4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor N-568-12 van N.V. Nederlandse Gasunie**



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van  $7.14E-007$ .

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan  $7.141E-003$  en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 860.00 en stationing 1860.00. 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 N-568-12 van N.V. Nederlandse Gasunie**



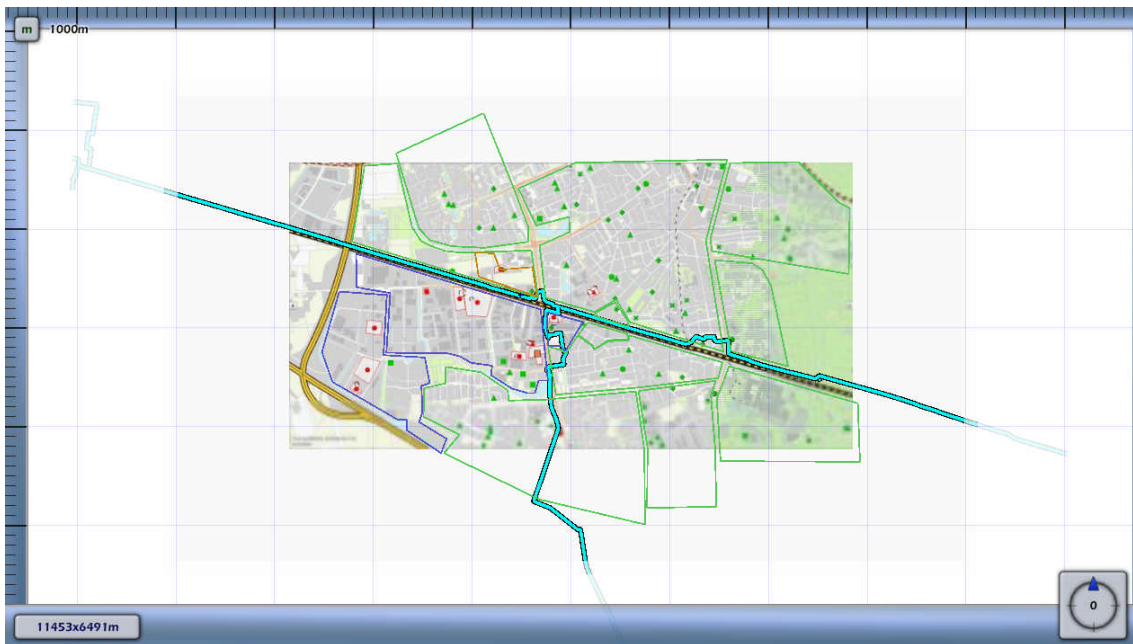
**4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor N-568-16 van N.V. Nederlandse Gasunie**



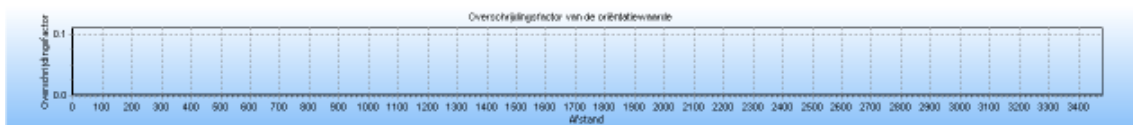
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van  $7.14E-007$ .

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan  $0.000E+000$  en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 0.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.5

**Figuur 4.5 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor N-568-16 van N.V. Nederlandse Gasunie**



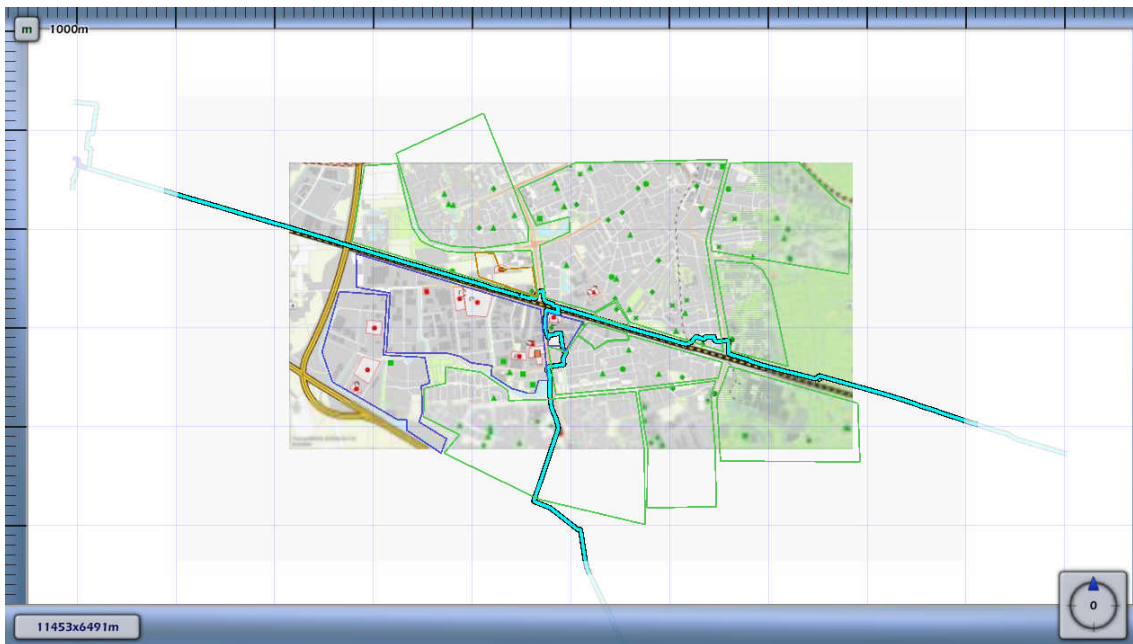
**4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor W-523-01 van N.V. Nederlandse Gasunie**



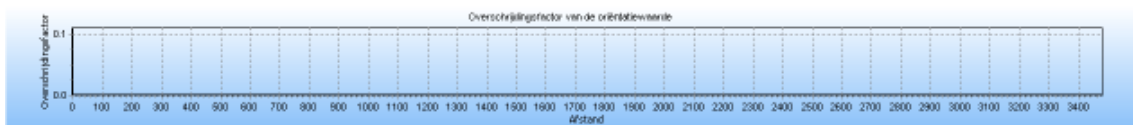
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van  $7.14E-007$ .

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan  $0.000E+000$  en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 0.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.6

**Figuur 4.6 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor W-523-01 van N.V. Nederlandse Gasunie**



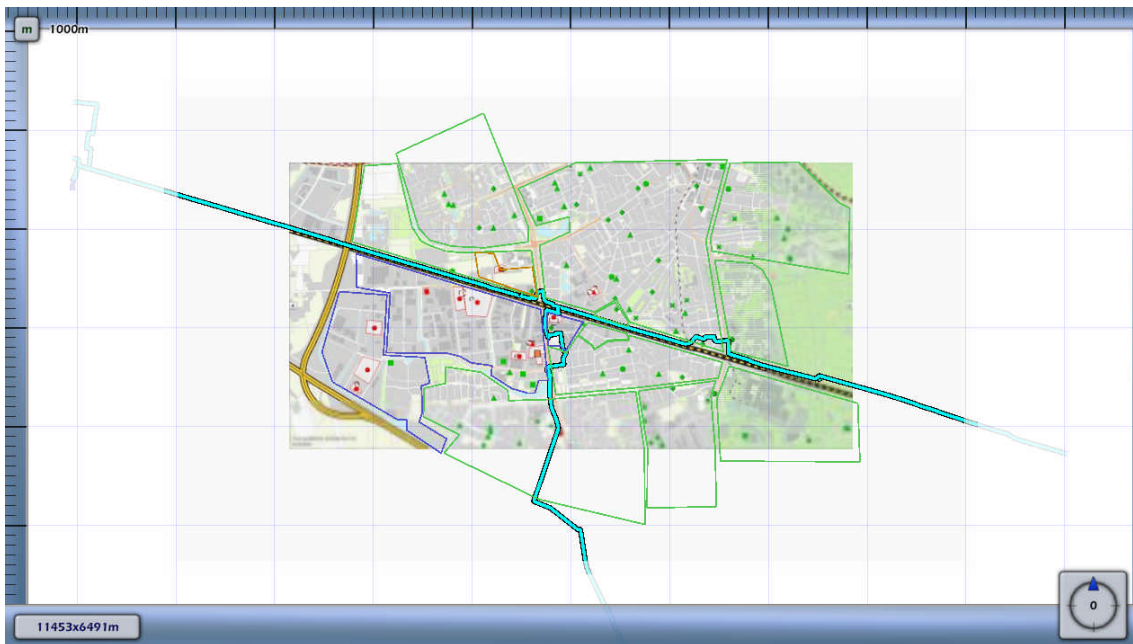
**4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor W-523-02 van N.V. Nederlandse Gasunie**



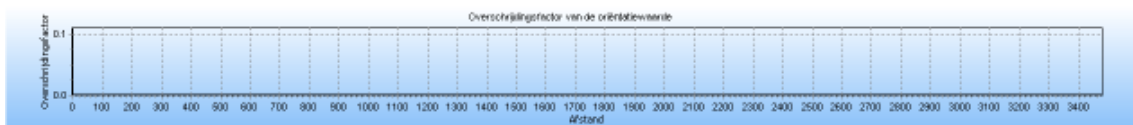
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van  $7.14E-007$ .

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan  $0.000E+000$  en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 0.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.7

**Figuur 4.7 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor W-523-02 van N.V. Nederlandse Gasunie**



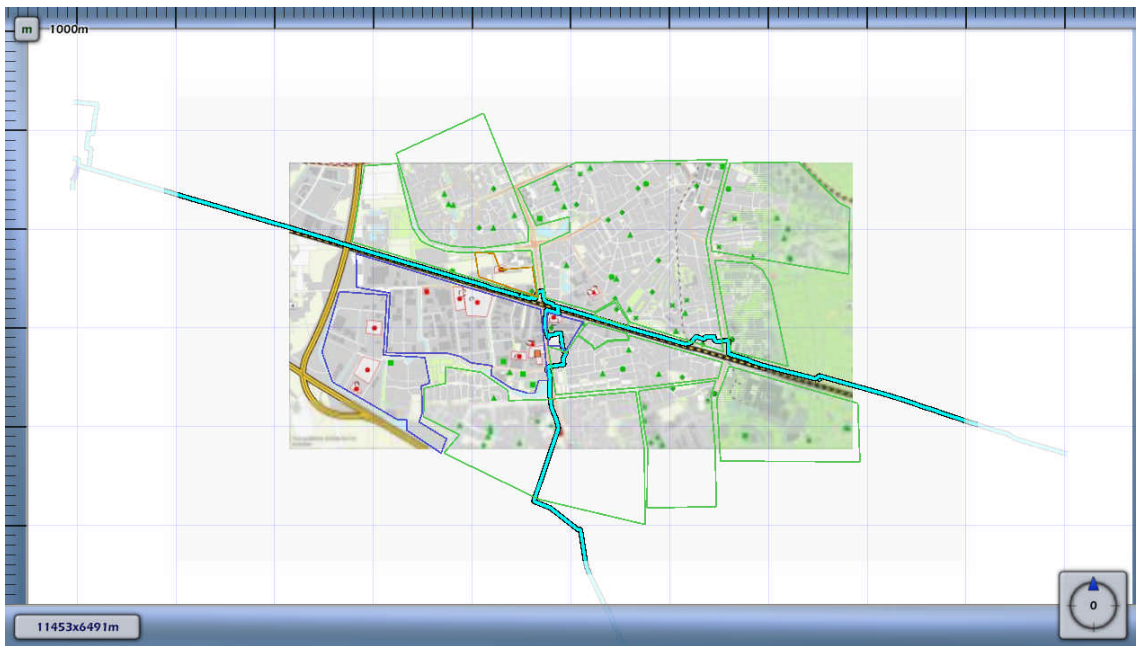
**4.8 Figuur 4.8 Groepsrisico screening voor W-523-03 van N.V. Nederlandse Gasunie**



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van  $7.14E-007$ .

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan  $0.000E+000$  en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 0.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.8

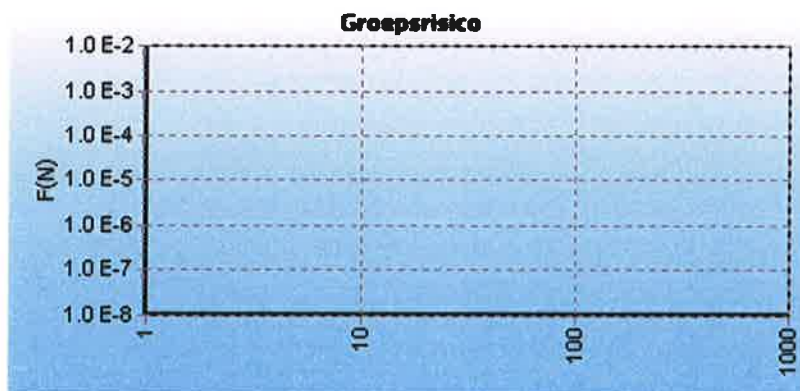
**Figuur 4.8 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor W-523-03 van N.V. Nederlandse Gasunie**



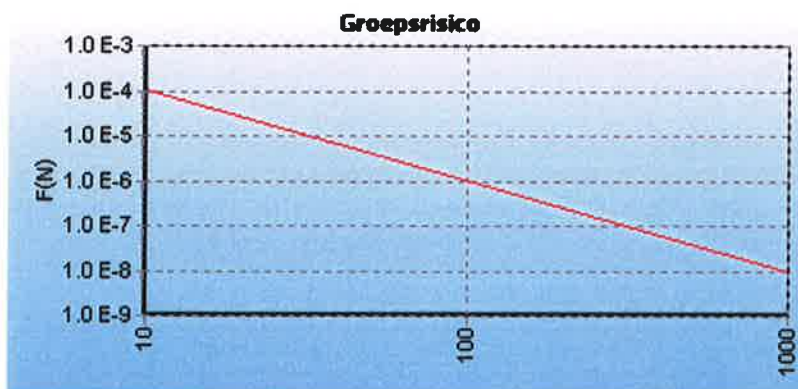
## 5 FN curves

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 5.1 FN curve voor W-523-05 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00**

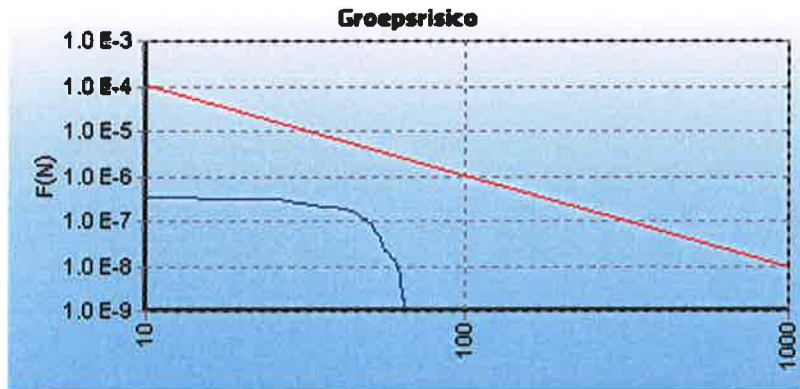


**5.2 Figuur 5.2 FN curve voor N-568-08 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 40.00**

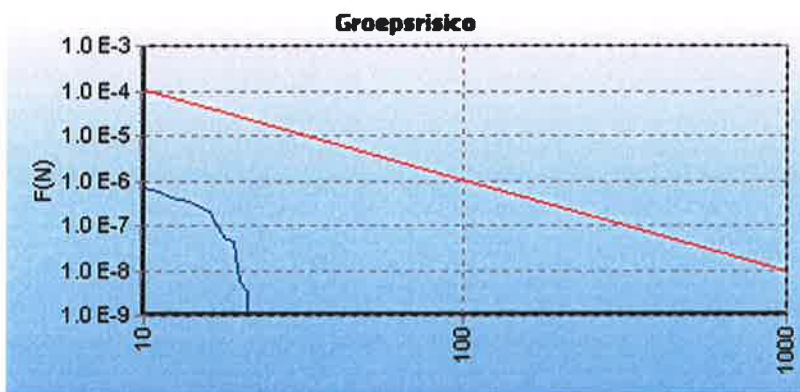




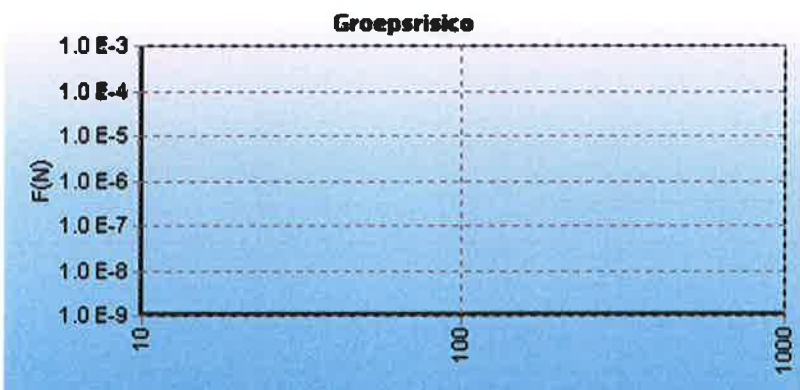
5.3 **Figuur 5.3 FN curve voor N-568-10 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 25180.00 en stationing 26180.00**



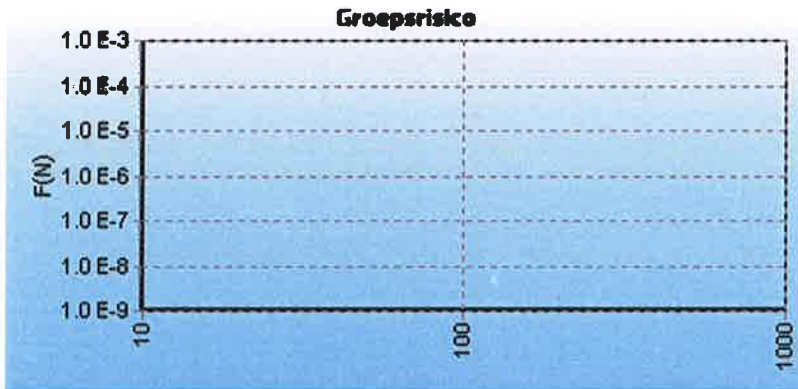
5.4 **Figuur 5.4 FN curve voor N-568-12 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 860.00 en stationing 1860.00**



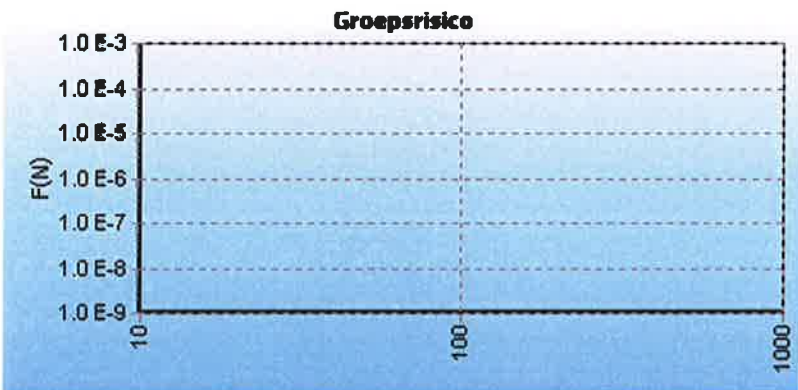
5.5 **Figuur 5.5 FN curve voor N-568-16 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00**



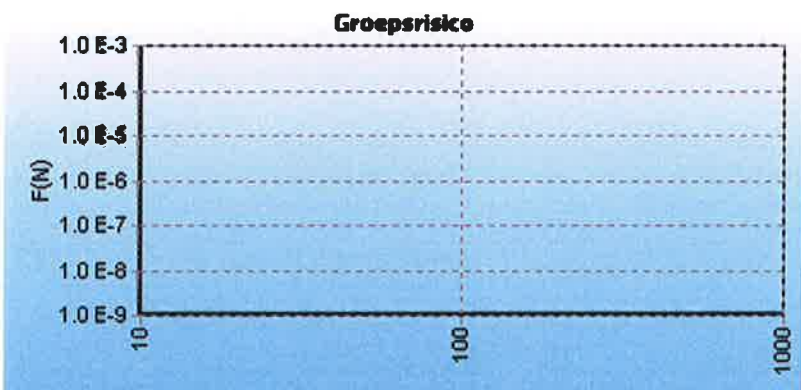
5.6 Figuur 5.6 FN curve voor W-523-01 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



5.7 Figuur 5.7 FN curve voor W-523-02 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



5.8 Figuur 5.8 FN curve voor W-523-03 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



## 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.

## **CAROLA RAPPORTAGE TOEKOMSTIGE SITUATIE**

# Kwantitatieve Risicoanalyse

## 10585 veluwsepoort toekomst 20110119

Door:  
De heer Ir. R. van den Dungen

### 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 3.1 Plaatsgebonden risico voor W-523-05 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	9
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor N-568-08 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	10
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor N-568-10 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	10
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor N-568-12 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	11
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor N-568-16 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	11
3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor W-523-01 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	12
3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor W-523-02 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	12
3.8 Figuur 3.8 Plaatsgebonden risico voor W-523-03 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	13
4 Groepsrisico screening .....	14
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor W-523-05 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	14
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor N-568-08 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	15
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor N-568-10 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	15
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor N-568-12 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	16
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor N-568-16 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	17
4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor W-523-01 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	18
4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor W-523-02 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	19
4.8 Figuur 4.8 Groepsrisico screening voor W-523-03 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	20
5 FN curves.....	22
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor W-523-05 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00 .....	22
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor N-568-08 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 40.00 .....	22
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor N-568-10 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 25170.00 en stationing 26170.00 .....	23
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor N-568-12 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 860.00 en stationing 1860.00 .....	23
5.5 Figuur 5.5 FN curve voor N-568-16 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00 .....	23

5.6	Figuur 5.6 FN curve voor W-523-01 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00 .....	24
5.7	Figuur 5.7 FN curve voor W-523-02 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00 .....	24
5.8	Figuur 5.8 FN curve voor W-523-03 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00 .....	24
6	Referenties.....	25

# 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 19-01-2011.

Dit project is opgeslagen onder de naam I:\1-Documenten, server\1-Concepten MILIEU\10585 ev spoorzone Ede\Carola modellen\10585 Veluwe poort 20110118 toekomst.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 18-01-2011.

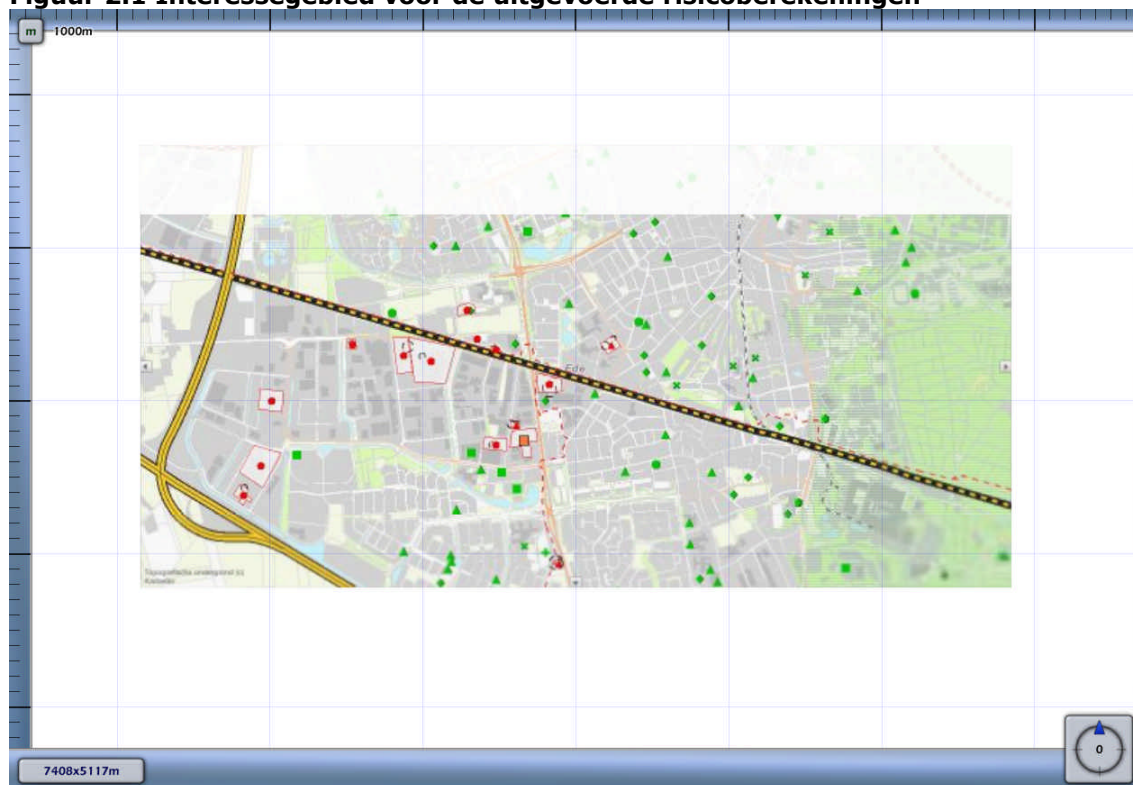
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Deelen.

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

### 2.1 Interessegebied

Het interessegebied is weergegeven in figuur 2.1

**Figuur 2.1 Interessegebied voor de uitgevoerde risicoberekeningen**



### 2.2 Relevante leidingen

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

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse	W-523-05	323.90	40.00	20-12-2010

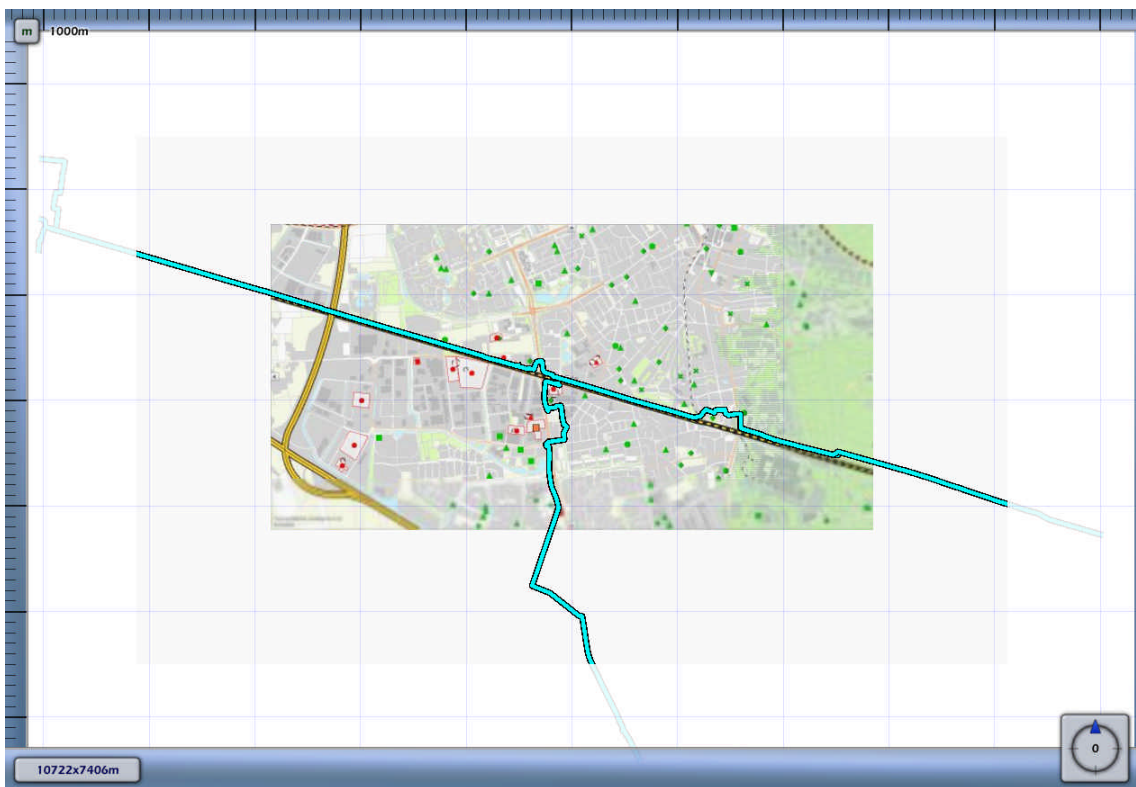




Gasunie				
N.V. Nederlandse Gasunie	N-568-08	219.10	40.00	20-12-2010
N.V. Nederlandse Gasunie	N-568-10	318.00	40.00	20-12-2010
N.V. Nederlandse Gasunie	N-568-12	168.30	40.00	20-12-2010
N.V. Nederlandse Gasunie	N-568-16	219.10	40.00	20-12-2010
N.V. Nederlandse Gasunie	W-523-01	212.00	40.00	20-12-2010
N.V. Nederlandse Gasunie	W-523-02	108.00	40.00	20-12-2010
N.V. Nederlandse Gasunie	W-523-03	219.10	40.00	20-12-2010

Er zijn alleen leidingen aanwezig waarvan de vervaldatum voor het gebruik van de gegevens is overschreden. Voor deze leidingen kunnen geen risicoberekeningen worden uitgevoerd.

De leidingen zijn gevisualiseerd in figuur 2.2.

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



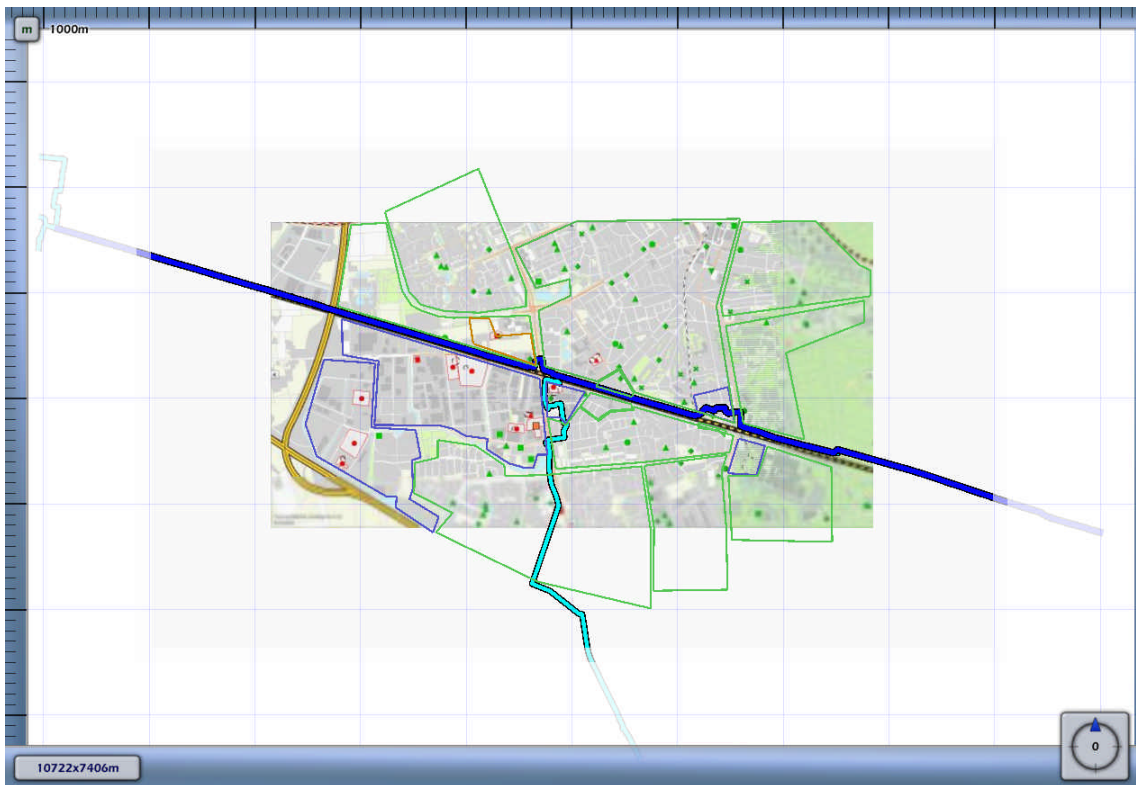
Leidingen meegenomen in de risicoberekeningen	
Leidingen waarvoor de houdbaarheidsdatum van de gegevens verstreken is	







Voor de in bovenstaande tabel opgenomen leidingen zijn geen risico mitigerende 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

**Figuur 2.3 Bevolking meegenomen in de risicoberekeningen**



Populatietype	Polygoonpunten	Populatiepolygoon
Wonen		
Werken		
Evenement		

### Populatiepolygoonen

Label	Type	Aantal	Dichtheid	Vervangmodus	Percentage Personen
Bedrijventer ein Ede noord	Werken		40.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 50/ 5/ 1/ 100/ 100
Bedrijventer rein Ede zuid	Werken		40.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 50/ 5/ 1/ 100/ 100
Bedrijventer rein Ede oost	Werken		40.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 50/ 5/ 1/ 100/ 100
Bevolking Ede west	Wonen		70.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	70/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
Bevolking Ede zuid	Wonen		40.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	70/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100

Divers en bevolking ede zuid	Wonen		30.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	70/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
Bevolking Ede oost noord	Wonen		30.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	70/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
Bevolking kazerne toekomst	Wonen		70.0	Vervangen Bestaande Populatie	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
Bevolking	Wonen		1.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
	Evenement	500.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 100/ 75/ 0/ 35/ 0
Soma terrein	Wonen		70.0	Vervangen Bestaande Populatie	85/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
Bevolking centrum-Soma	Wonen		70.0	Vervangen Bestaande Populatie	85/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
AZO terrein	Wonen		70.0	Vervangen Bestaande Populatie	85/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
Bevolking+d iverse - AZO	Wonen		70.0	Vervangen Bestaande Populatie	85/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
Kop van de Parklaan	Wonen		50.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
Spoorzone zuid	Werken		120.0	Vervangen Bestaande Populatie	100/ 50/ 7/ 1/ 100/ 100
Spoorzone noord	Werken		50.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 50/ 7/ 1/ 100/ 100
Enka	Wonen		70.0	Vervangen Bestaande Populatie	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100

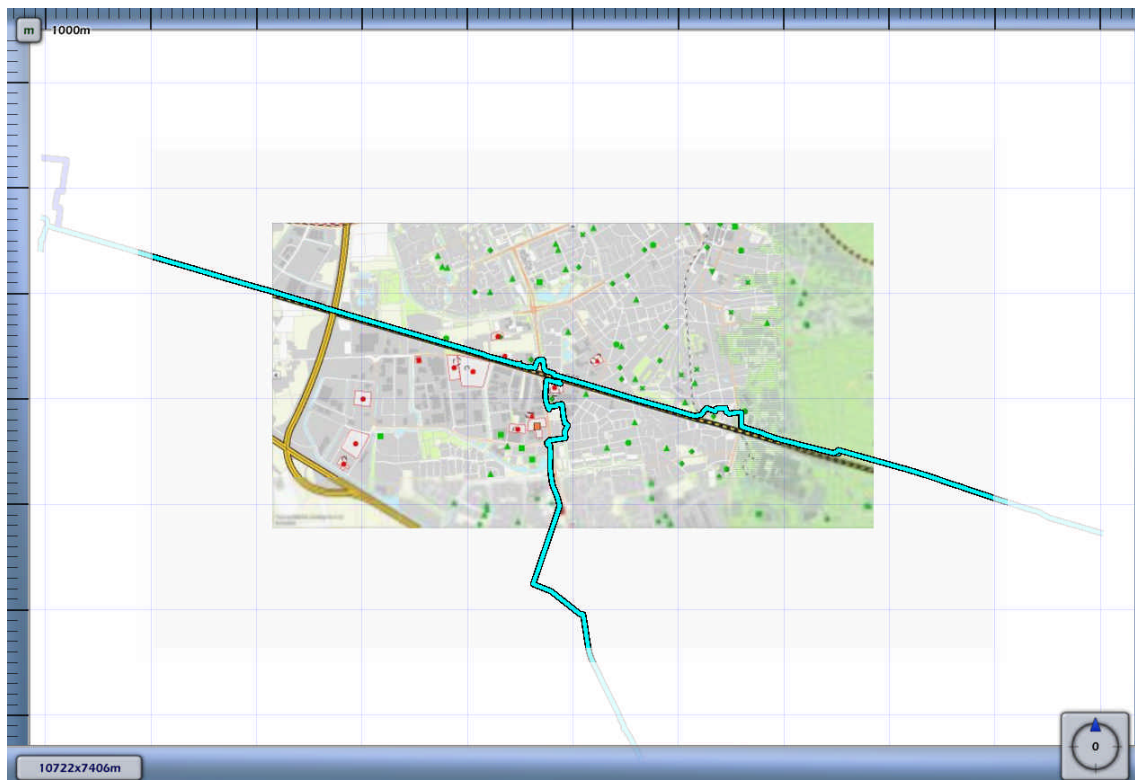
### Populatiebestanden

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

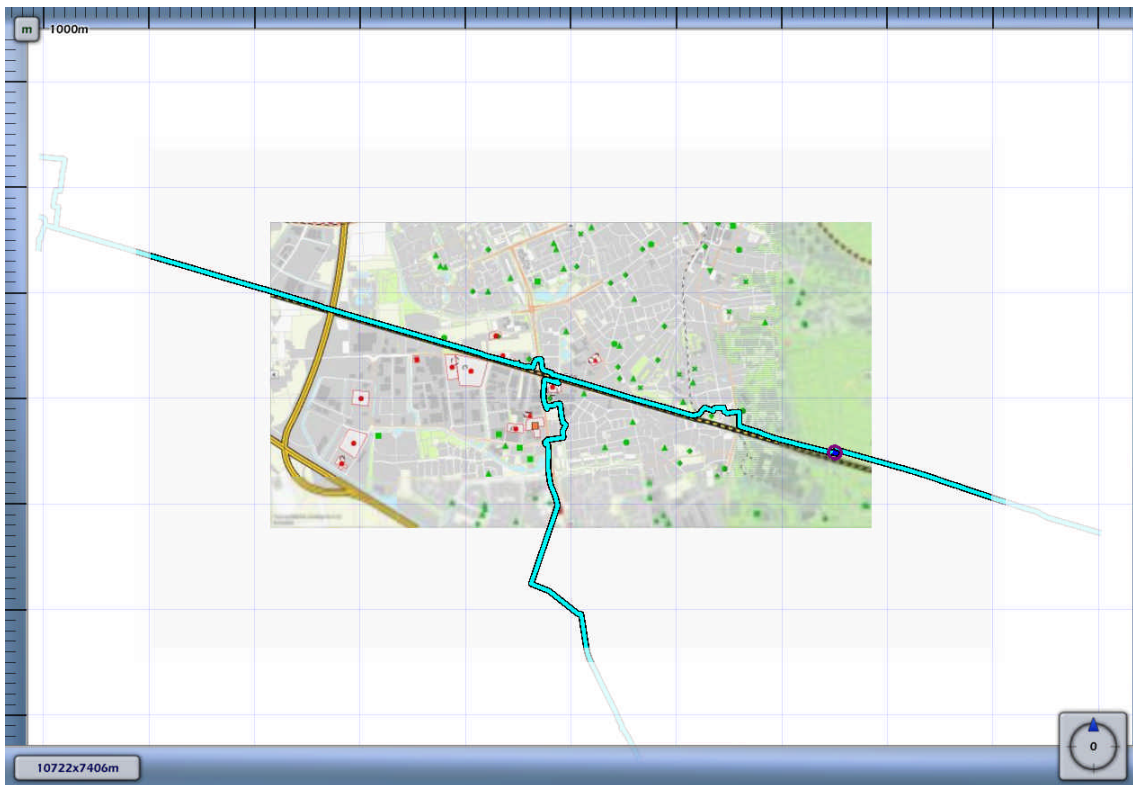
### 3 Plaatsgebonden risico

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.

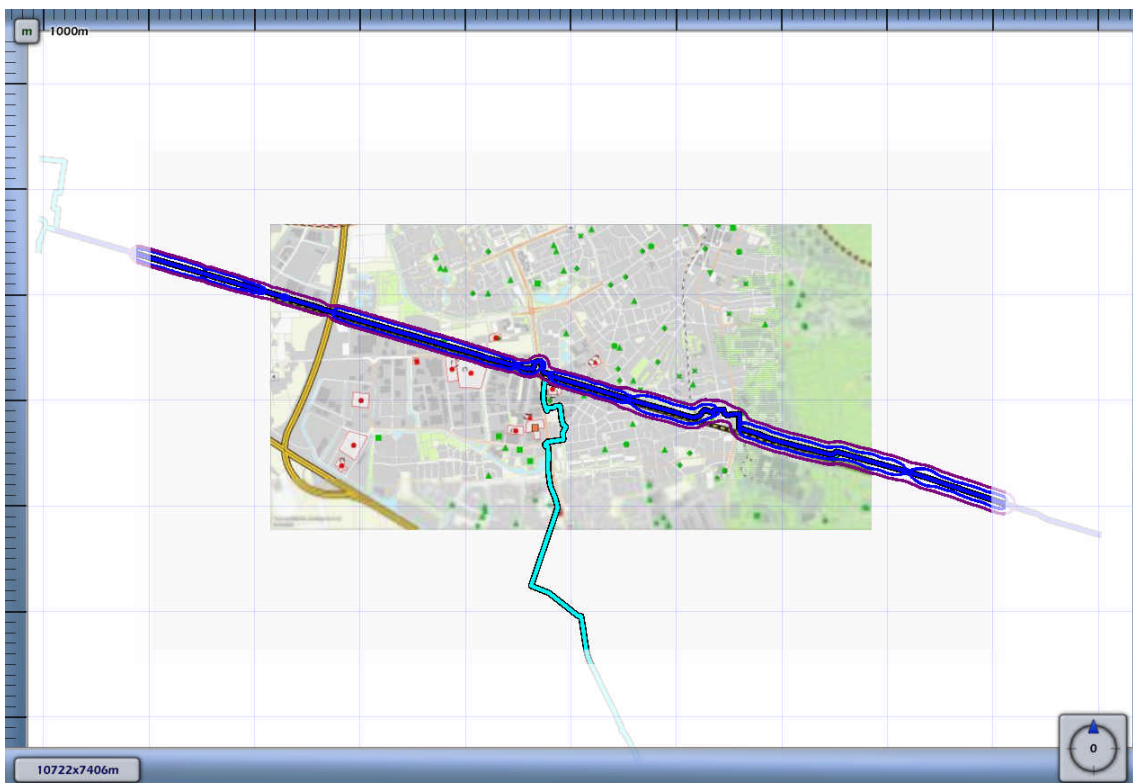
**3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor W-523-05 van N.V. Nederlandse Gasunie**



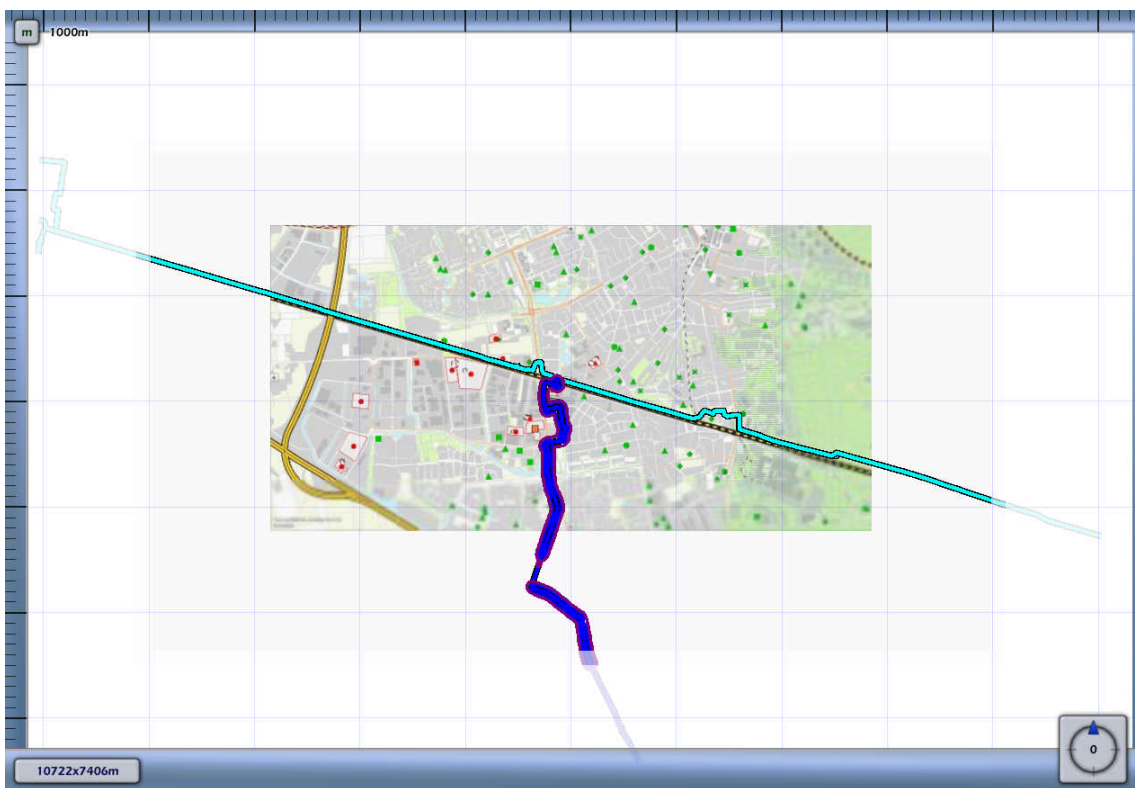
**3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor N-568-08 van N.V. Nederlandse Gasunie**



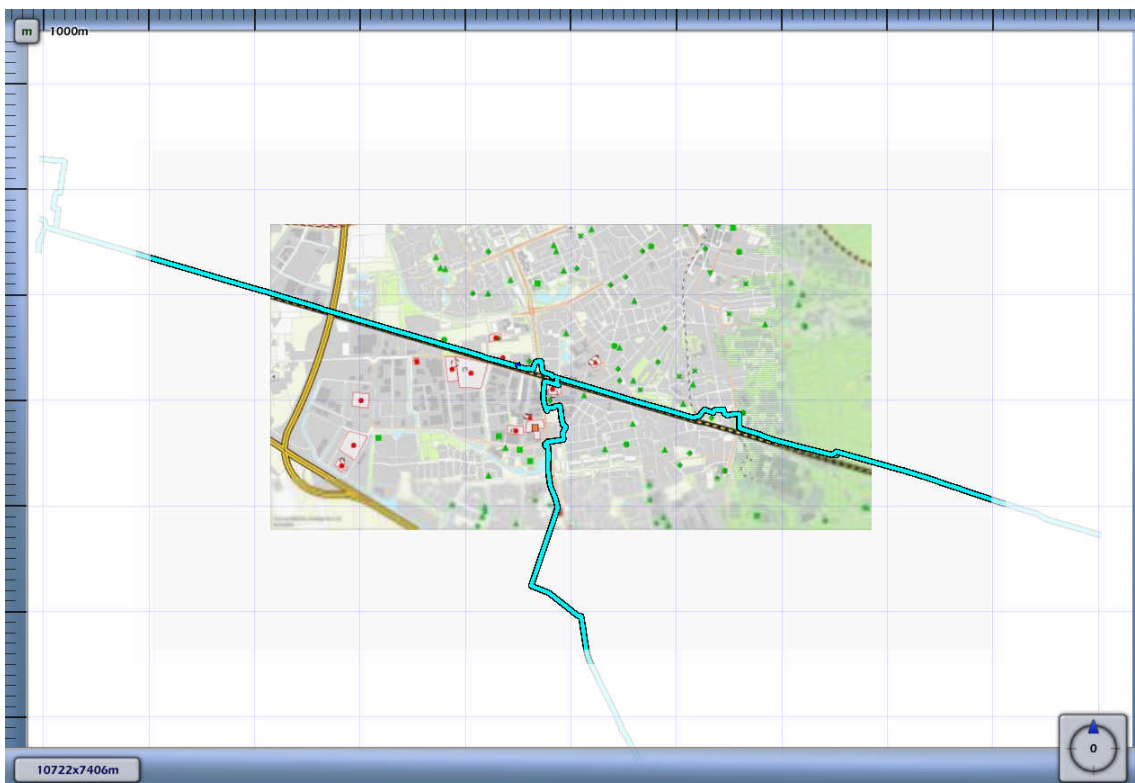
**3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor N-568-10 van N.V. Nederlandse Gasunie**



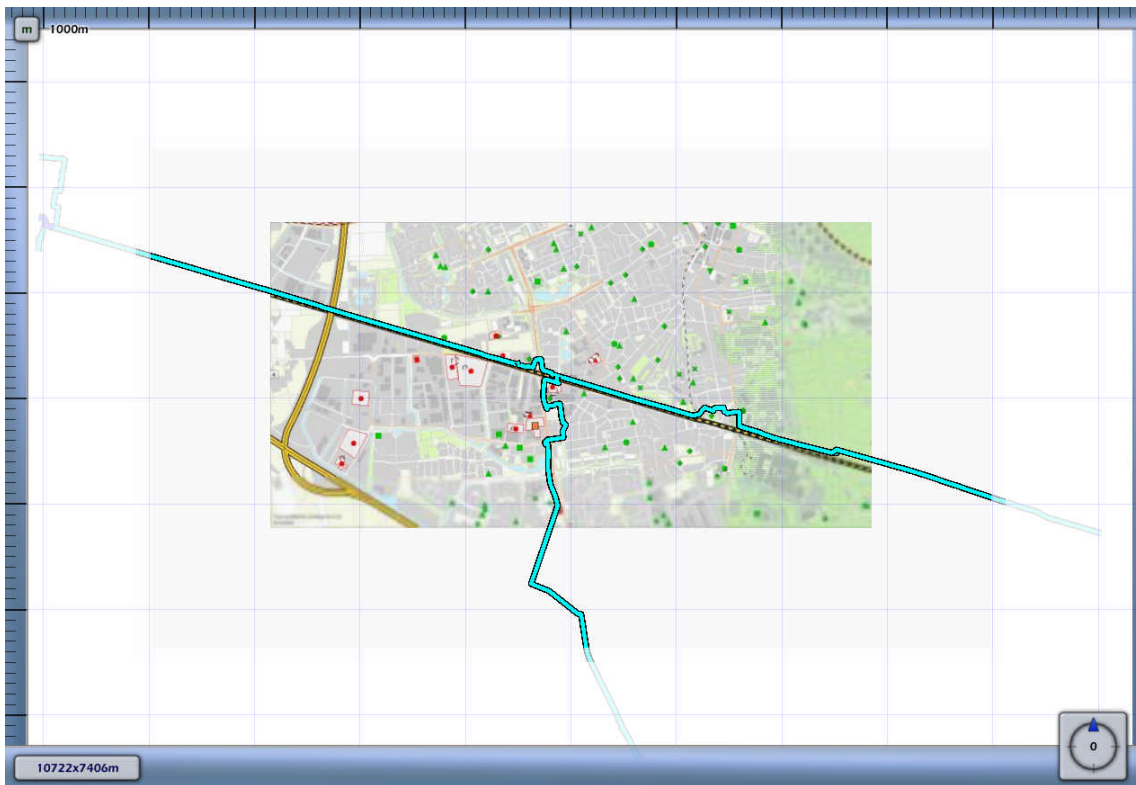
**3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor N-568-12 van N.V. Nederlandse Gasunie**



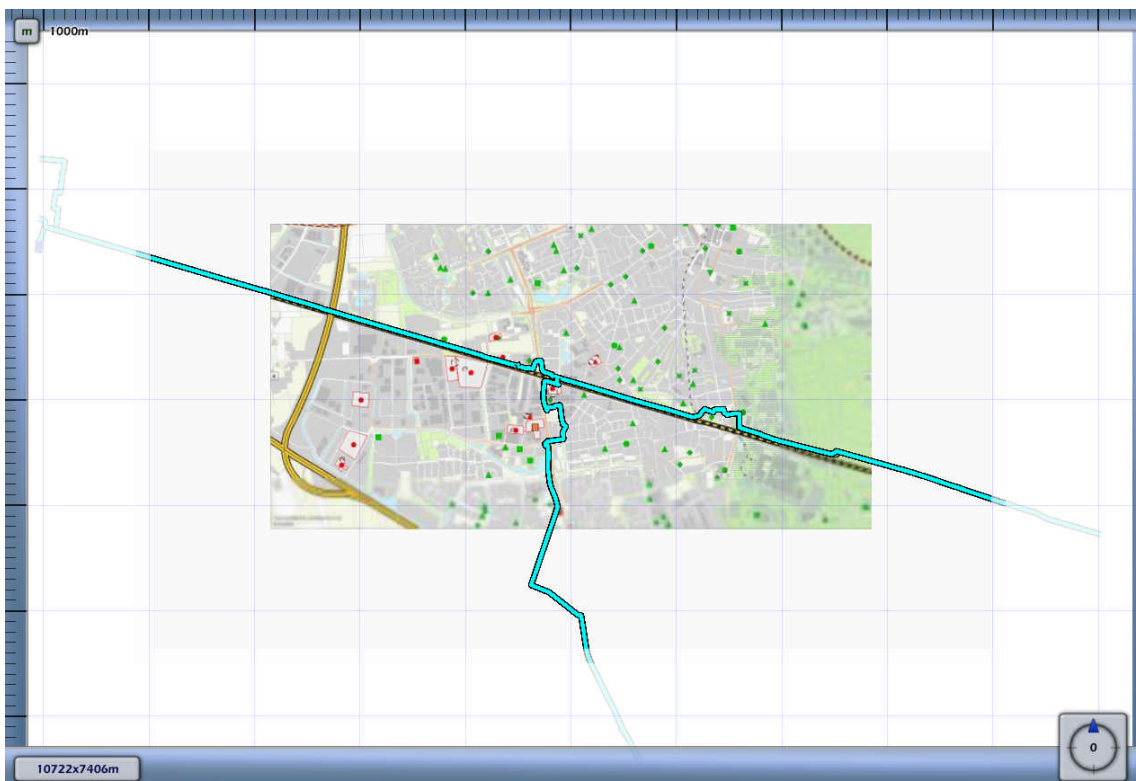
**3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor N-568-16 van N.V. Nederlandse Gasunie**



**3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor W-523-01 van N.V. Nederlandse Gasunie**

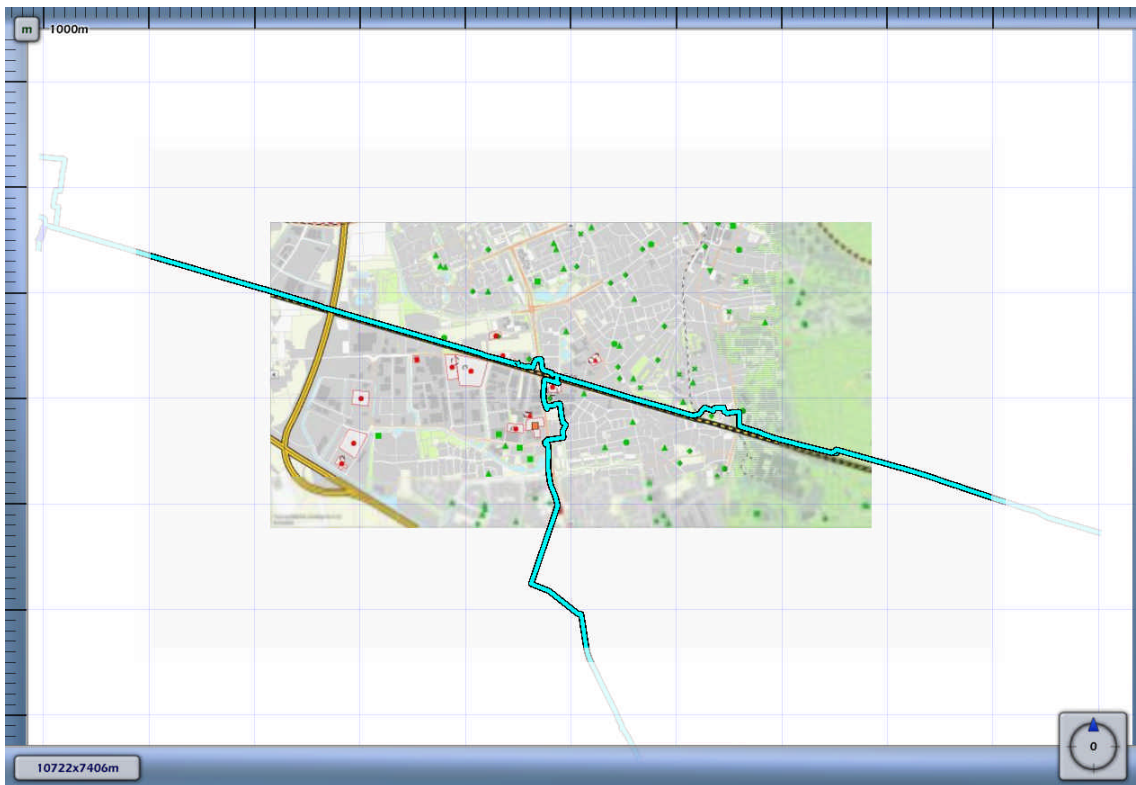







**3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor W-523-02 van N.V. Nederlandse Gasunie**





3.8 Figuur 3.8 Plaatsgebonden risico voor W-523-03 van N.V. Nederlandse Gasunie



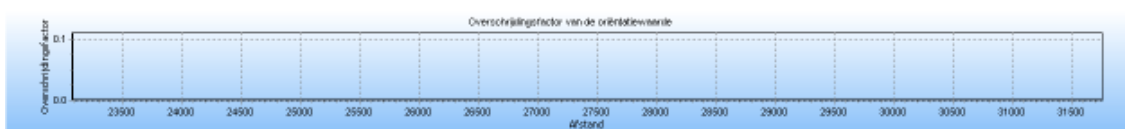
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

## 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.

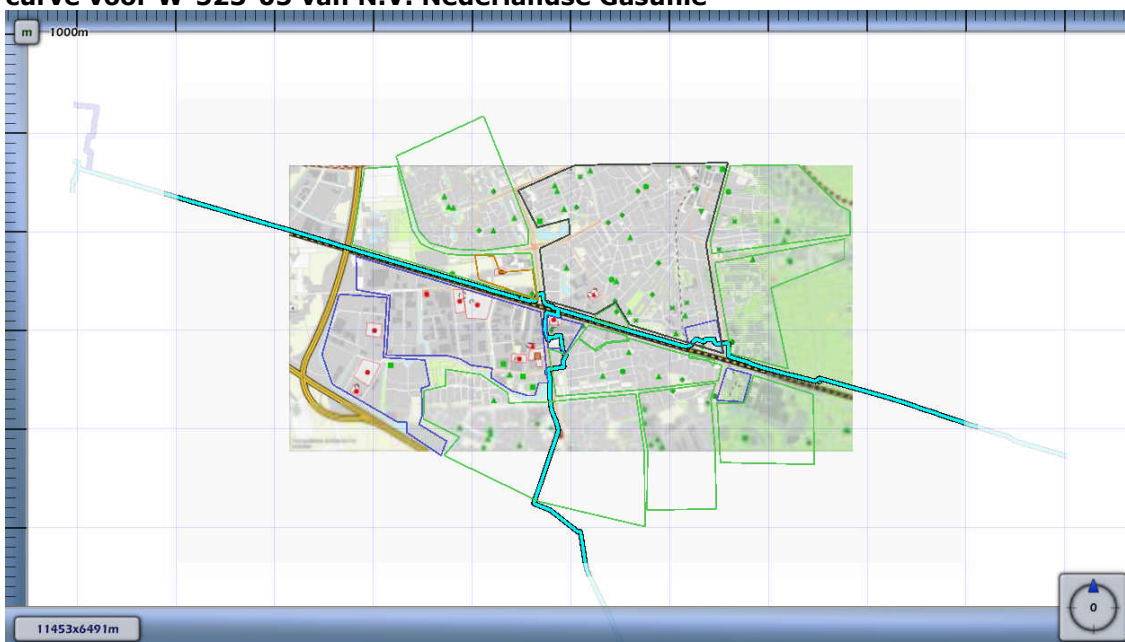
### 4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor W-523-05 van N.V. Nederlandse Gasunie



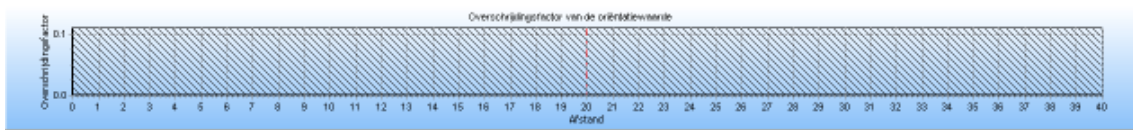
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 0.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.1

### Figuur 4.1 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor W-523-05 van N.V. Nederlandse Gasunie



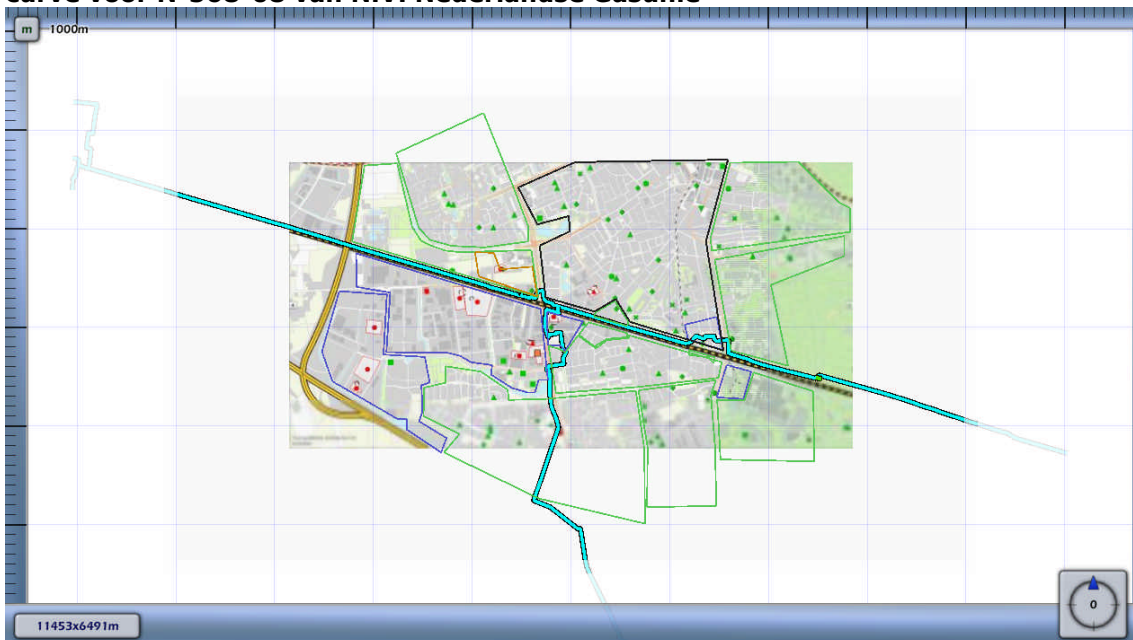
#### 4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor N-568-08 van N.V. Nederlandse Gasunie



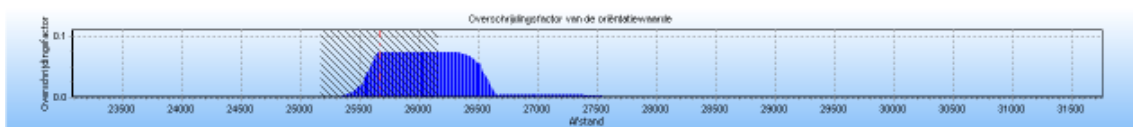
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van  $0.00E+000$ .

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan  $0.000E+000$  en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 40.00. 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-568-08 van N.V. Nederlandse Gasunie



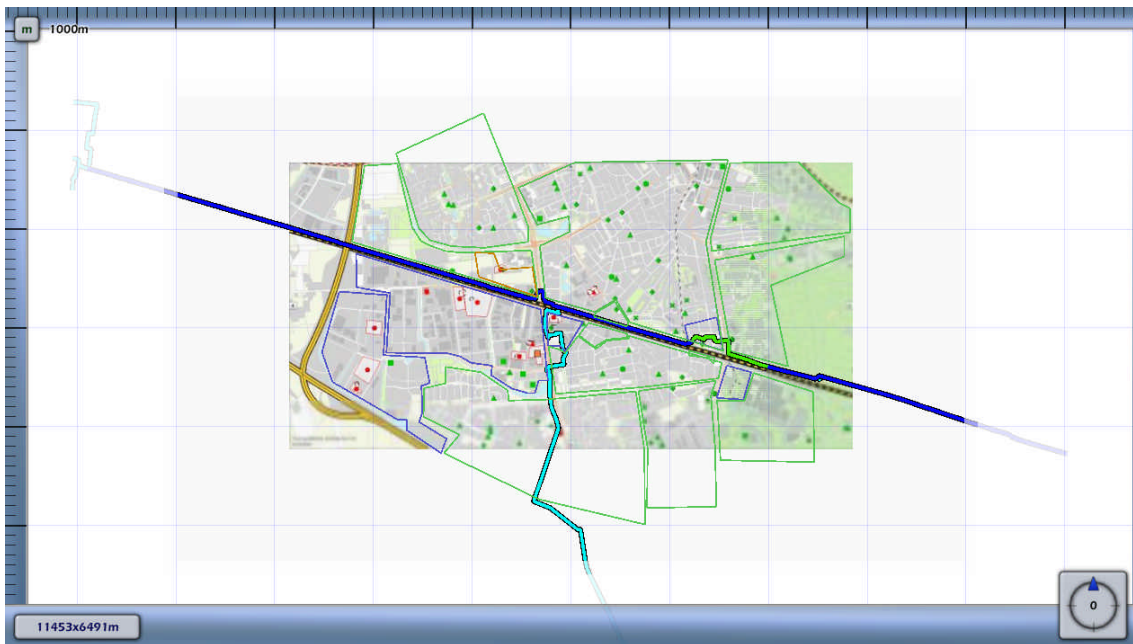
#### 4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor N-568-10 van N.V. Nederlandse Gasunie



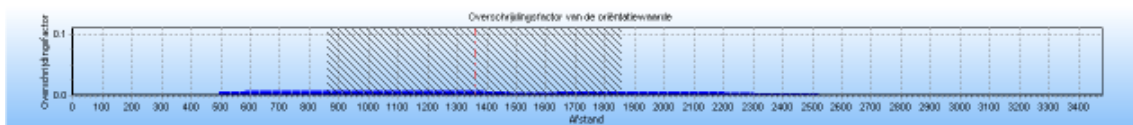
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 64 slachtoffers en een frequentie van  $1.81E-007$ .

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.074 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 25170.00 en stationing 26170.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.3

#### Figuur 4.3 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor N-568-10 van N.V. Nederlandse Gasunie



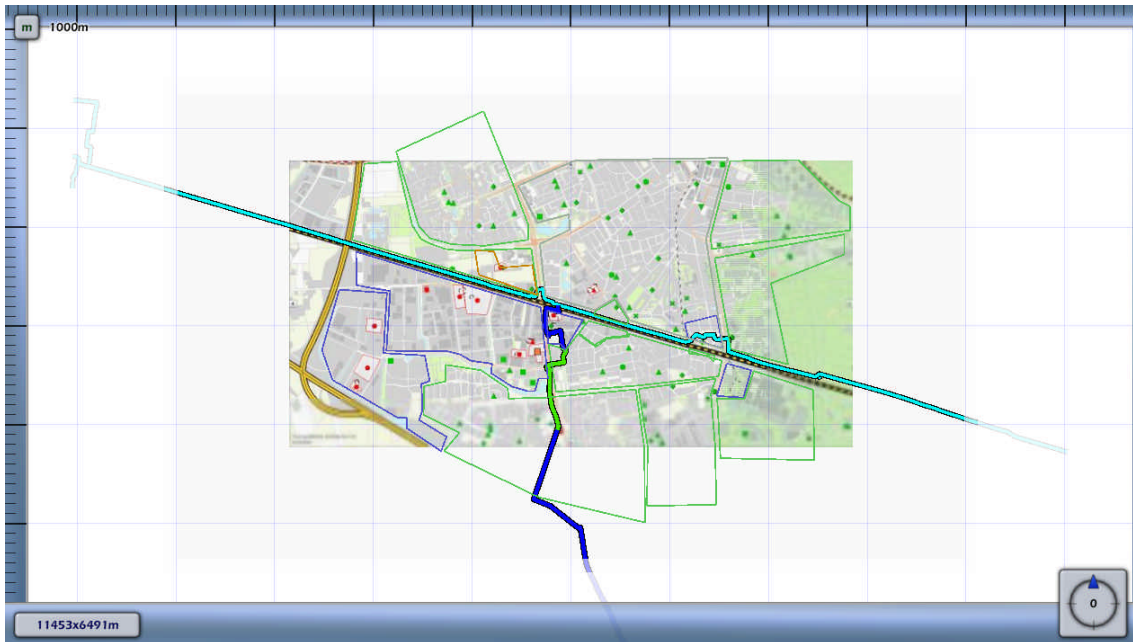
**4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor N-568-12 van N.V. Nederlandse Gasunie**



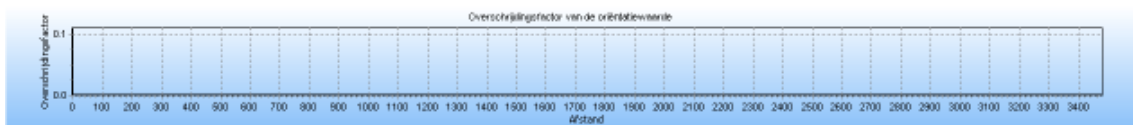
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van  $7.08E-007$ .

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan  $7.078E-003$  en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 860.00 en stationing 1860.00. 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 N-568-12 van N.V. Nederlandse Gasunie**



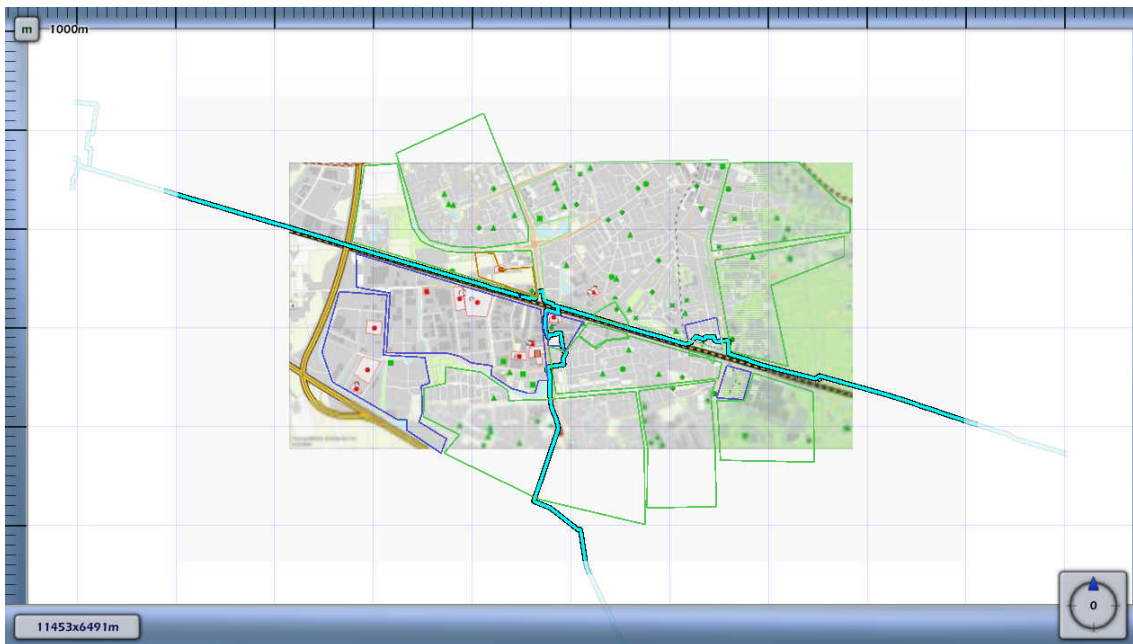
**4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor N-568-16 van N.V. Nederlandse Gasunie**



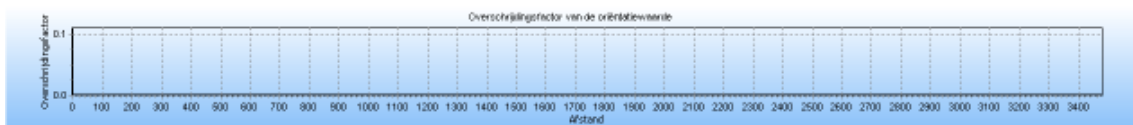
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van  $7.08E-007$ .

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan  $0.000E+000$  en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 0.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.5

**Figuur 4.5 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor N-568-16 van N.V. Nederlandse Gasunie**



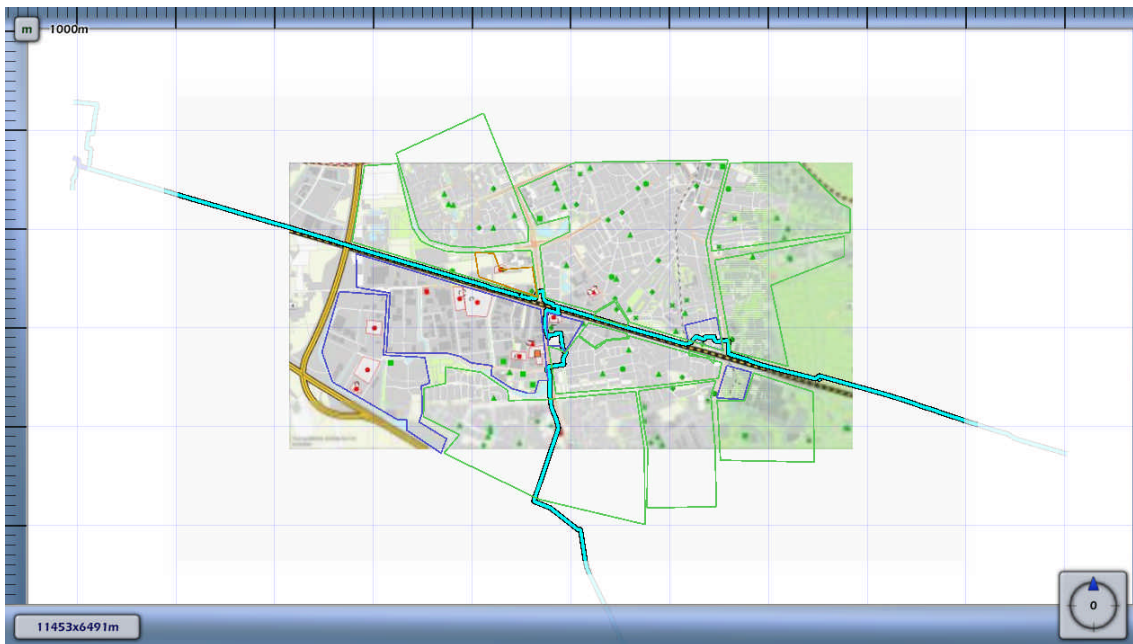
**4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor W-523-01 van N.V. Nederlandse Gasunie**



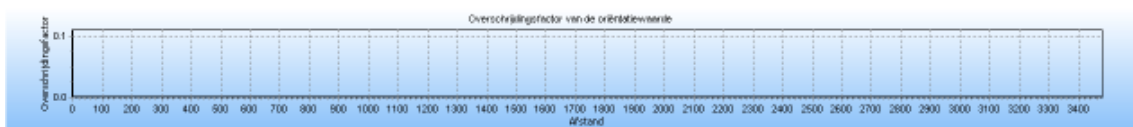
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van  $7.08E-007$ .

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan  $0.000E+000$  en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 0.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.6

**Figuur 4.6 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor W-523-01 van N.V. Nederlandse Gasunie**



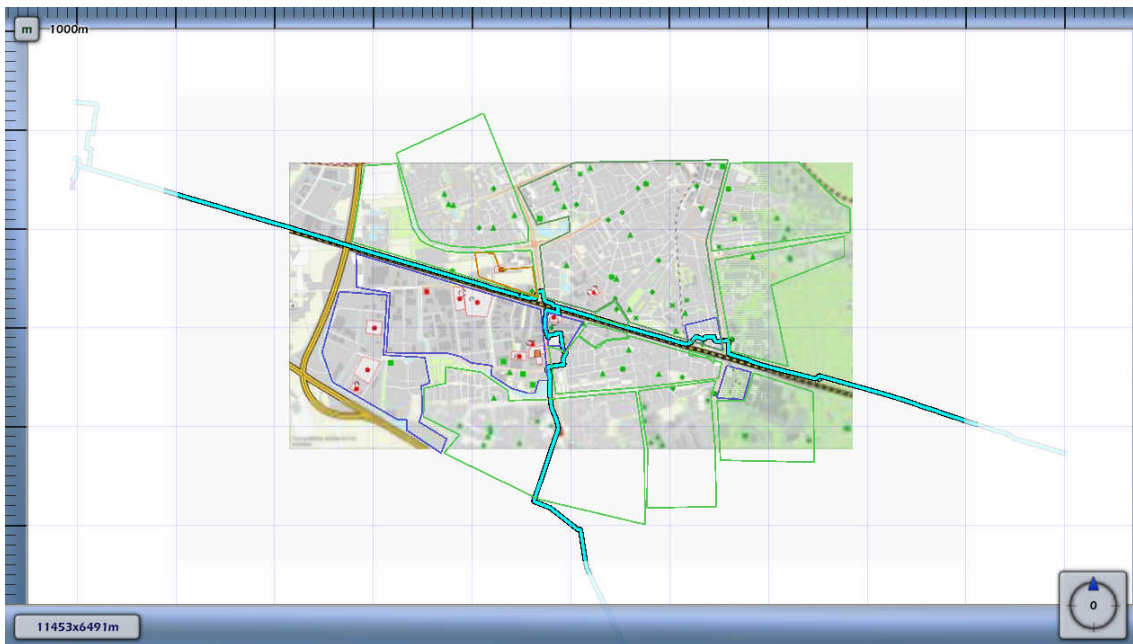
**4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor W-523-02 van N.V. Nederlandse Gasunie**



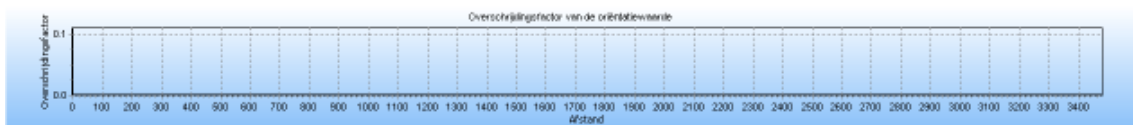
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van  $7.08E-007$ .

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan  $0.000E+000$  en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 0.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.7

**Figuur 4.7 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor W-523-02 van N.V. Nederlandse Gasunie**



**4.8 Figuur 4.8 Groepsrisico screening voor W-523-03 van N.V. Nederlandse Gasunie**

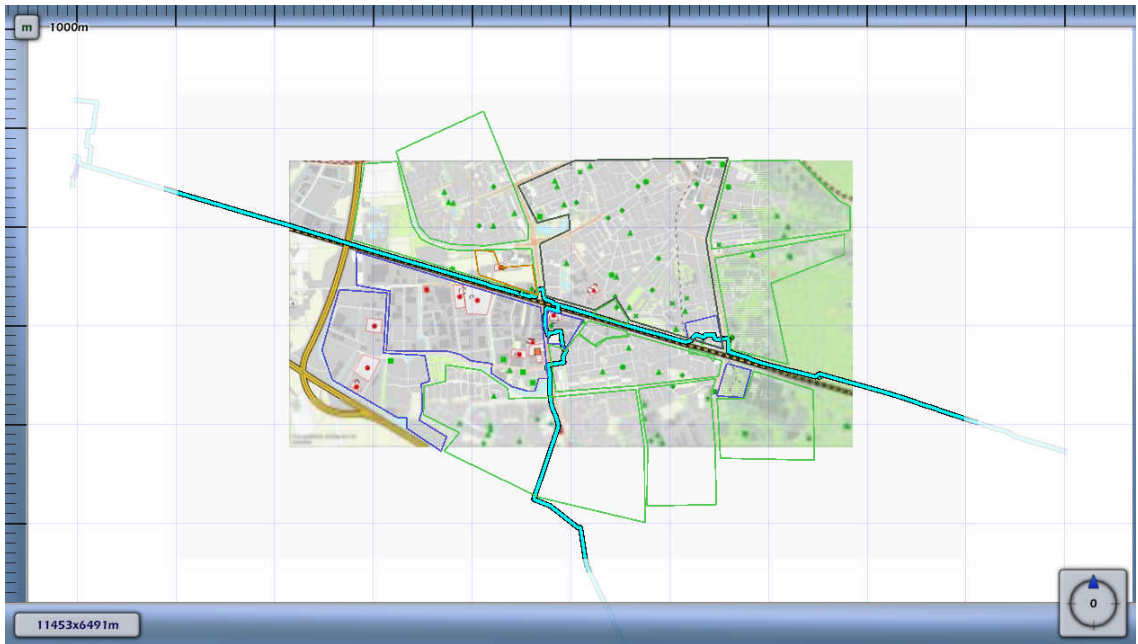


De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van  $7.08E-007$ .

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan  $0.000E+000$  en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 0.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.8

**Figuur 4.8 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor W-523-03 van N.V. Nederlandse Gasunie**

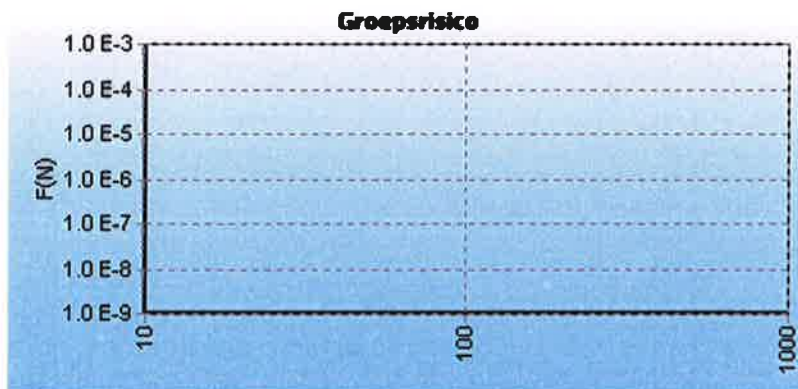




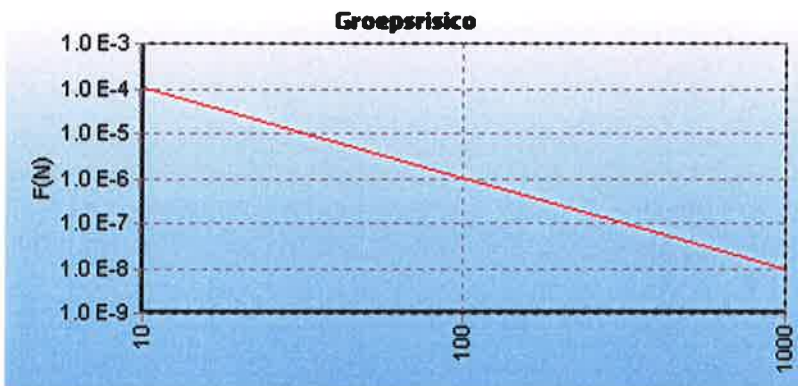
## 5 FN curves

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.

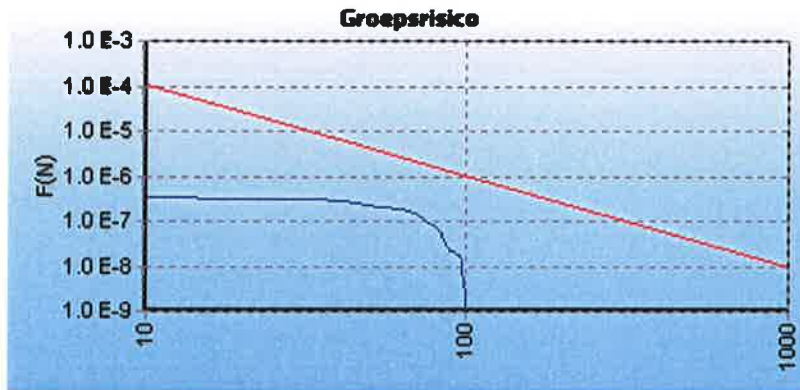
### 5.1 Figuur 5.1 FN curve voor W-523-05 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



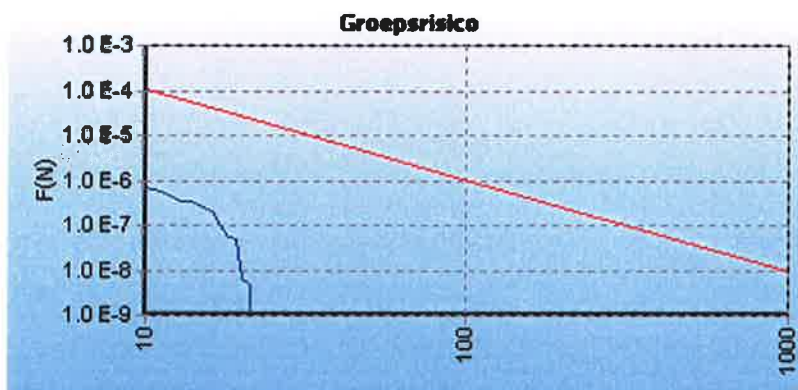
### 5.2 Figuur 5.2 FN curve voor N-568-08 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 40.00



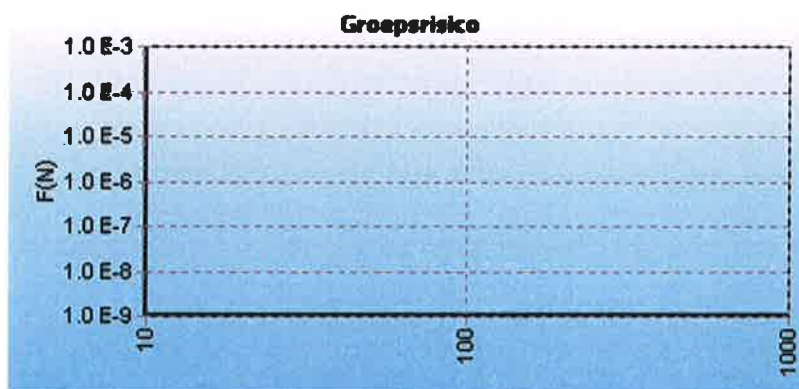
5.3 **Figuur 5.3 FN curve voor N-568-10 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 25170.00 en stationing 26170.00**



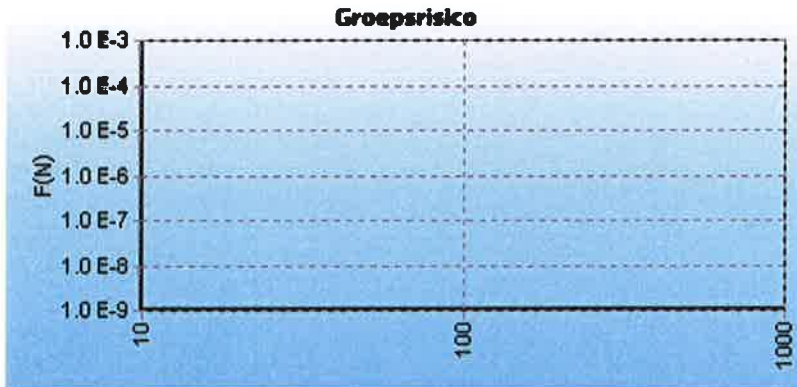
5.4 **Figuur 5.4 FN curve voor N-568-12 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 860.00 en stationing 1860.00**



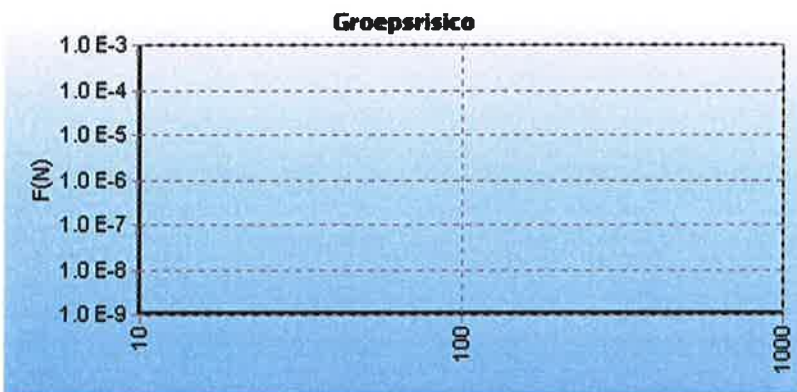
5.5 **Figuur 5.5 FN curve voor N-568-16 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00**



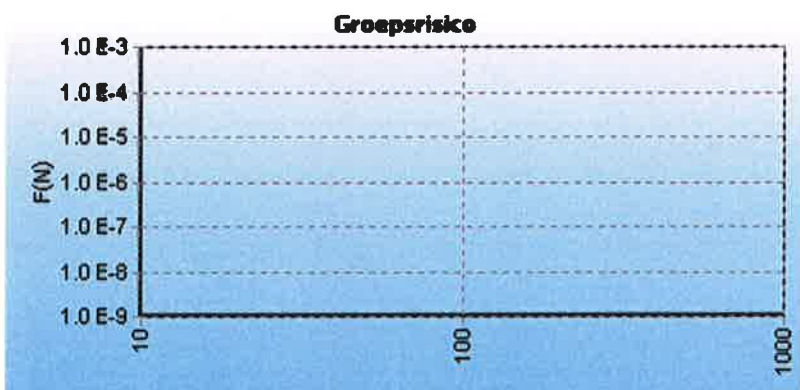
**5.6** Figuur 5.6 FN curve voor W-523-01 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



**5.7** Figuur 5.7 FN curve voor W-523-02 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



**5.8** Figuur 5.8 FN curve voor W-523-03 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



## 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.

## **RBM II RAPPORTAGE SPOOR HUIDIGE SITUATIE**

# **Rapportage**

## **Externe veiligheid Veluwe Poort**

Versie: 1.3.0 Build: 247

Releasedatum: 30-10-2008

Datum: 18-1-2011, tijd: 14:00:40

## 1 Projectgegevens

### 1.1 Samenvatting

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Projectnaam	Externe veiligheid Veluwse Poort	
Omschrijving	Externe veiligheid Veluwse Poort	
Modaliteit	Spoor	
Weerfile	Deelen	
Totale lengte van de route	6814	m
Berekend	Plaatsgebonden- en groepsrisico's	
Gemiddelde afstand tot de contouren		
Contour	Afstand	
1/j	m	
10-5	Niet aanwezig	
10-6	Niet aanwezig	
10-7	Niet aanwezig	
10-8	51	
Oppervlak onder de contouren		
Contour	Oppervlak	
1/j	m <sup>2</sup>	
10-5	Niet aanwezig	
10-6	Niet aanwezig	
10-7	Niet aanwezig	
10-8	709541	

### 1.2 Versies

Onderdeel	Versie	Datum
RBM_II.exe	1.3.0 Build: 247	30/10/2008
Parameters	1.2.3	30/10/2008
Weer	1.0	20-3-2008
Scenariobestand	1.0	20-3-2008
Stoffenbestand	v2.0	20-3-2008
Helpbestand	2.2	20-3-2008
Systeemdatum	-	18-1-2011

### 1.3 Werkgebied

Punt	X-waarde	Y-Waarde
Linksonder	169995	446000



Rechtsboven 176565 452570

#### 1.4 Algemene gegevens

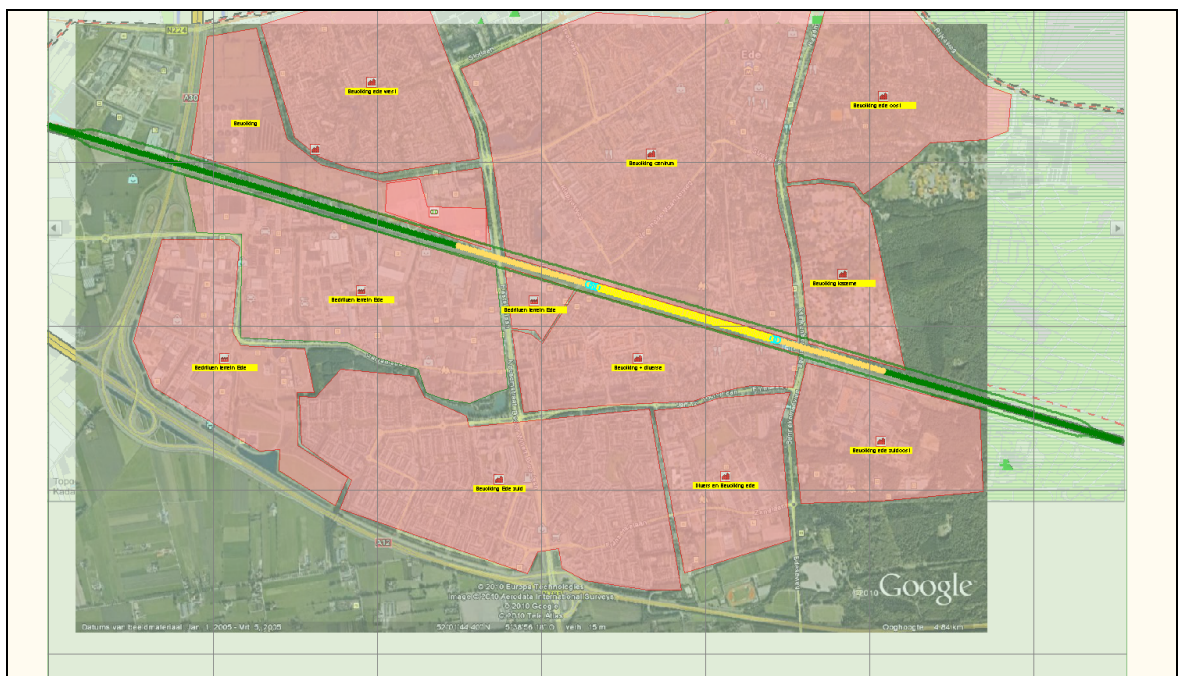
Eigenschap	Waarde
Projectnaam	Externe veiligheid Veluwe Poort
Omschrijving	Huidige situatie
Extra informatie	Huidige situatie Veluwe Poort
Projectcode	10585
Datum afronding	Niet ingevuld
Uitgevoerd door	
Analist	RD
Telefoon	0318614383
E-mail	ronald@spaede.nl
Bedrijf	Schoonderbeek en Partners Advies bv
Postadres	Postbus 374
Postcode	6710BJ
Plaats	Ede
In opdracht van	
Naam	Gemeente Ede
Telefoon	0318680239
E-mail	erik.dolman@ede.nl
Organisatie contactpersoon	Erik Dolman
Postadres	Postbus 9024
Postcode	6710HM
Plaats	Ede
check	Niet ingevuld

##### 1.4.1 Weer: Deelen

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Weerstation	Deelen	
Specificaties	CPR 18E pag. 4.24	
Aantal windrichtingen	12	
Aantal weersklassen	6	
Begin van de dag (hh:mm)	08:00	
Begin van de nacht (hh:mm)	18:30	
Meteo gegevens		
Meteo gegevens		
Stabiliteit	B D D D E F	
Windsnelh. m/s	3,0 1,5 5,0 9,0 5,0 1,5	
6:0	o/o 1,200 1,200 1,500 0,800 0,000 0,000	
0:1	o/o 2,100 1,500 1,400 0,700 0,000 0,000	
1:1	o/o 3,200 1,600 2,100 1,600 0,000 0,000	
1:2	o/o 2,900 1,200 1,900 1,600 0,000 0,000	
2:2	o/o 2,100 0,900 1,400 0,800 0,000 0,000	
2:3	o/o 1,900 1,300 2,100 1,200 0,000 0,000	
3:3	o/o 1,400 1,500 2,700 2,100 0,000 0,000	
3:4	o/o 1,600 1,900 4,600 4,500 0,000 0,000	
4:4	o/o 1,700 1,800 4,900 6,400 0,000 0,000	
4:5	o/o 1,100 1,400 3,600 5,000 0,000 0,000	
5:5	o/o 1,200 1,300 3,100 3,400 0,000 0,000	
5:6	o/o 1,300 1,200 2,100 2,300 0,000 0,000	
Meteo gegevens		

Stabiliteit		B	D	D	D	E	F
Windsnelh. m/s		3,0	1,5	5,0	9,0	5,0	1,5
6:0	o/o	0,000	1,400	0,700	0,200	0,300	2,400
0:1	o/o	0,000	1,500	1,100	0,500	0,600	2,800
1:1	o/o	0,000	1,800	2,700	1,400	2,200	3,400
1:2	o/o	0,000	1,400	2,300	1,000	1,700	3,500
2:2	o/o	0,000	1,700	1,500	0,400	1,200	4,200
2:3	o/o	0,000	1,500	1,900	1,000	0,600	2,400
3:3	o/o	0,000	1,700	2,300	1,800	0,500	1,500
3:4	o/o	0,000	2,100	3,800	3,500	0,900	2,100
4:4	o/o	0,000	2,000	3,700	4,300	0,800	1,700
4:5	o/o	0,000	1,600	2,500	2,300	0,600	1,400
5:5	o/o	0,000	1,400	1,300	1,000	0,300	1,200
5:6	o/o	0,000	1,300	0,900	0,400	0,200	1,800

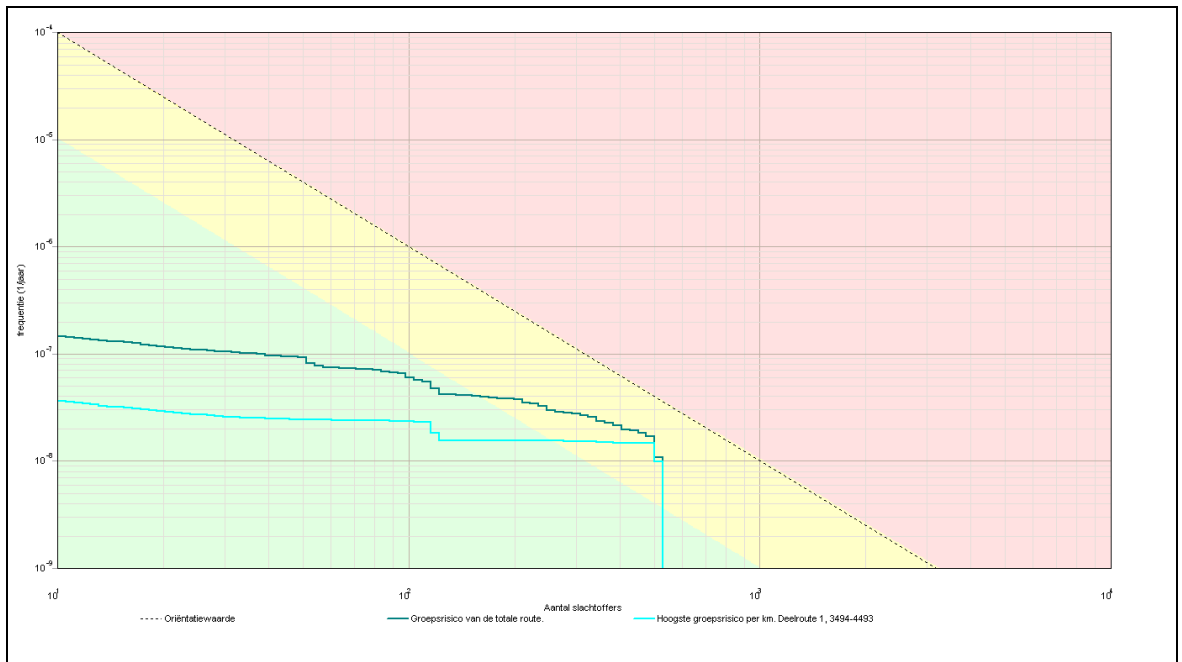
2 Situatie plot + PR-contouren



Figuur 1

3 Groepsrisico's

3.1 Groepsrisicocurve



### 3.1.1 Kenmerken van het berekende groepsrisico

Eigenschap	Waarde
Naam GR-curve	Groepsrisico van de totale route.
Normwaarde (N:F)	0,00427 (502 : 1,7E-008)
Max. N (N:F)	530 (530 : 1,1E-008)
Max. F (N:F)	1,5E-007 (11 : 1,5E-007)
Naam GR-curve	Hoogste groepsrisico per km. Deelroute 1, 3494-4493
Normwaarde (N:F)	0,00372 (502 : 1,5E-008)
Max. N (N:F)	530 (530 : 9,9E-009)
Max. F (N:F)	3,6E-008 (11 : 3,6E-008)

## 4 Route en transportgegevens

### 4.1 Spoorroute: Spoor

Eigenschap	Waarde	Unit
Omschrijving	Nieuw	
Type spoorwegtraject	Hoge snelheid	
Breedte	9	m
Frequentie (1/vtg.km)	4,050E-008	
Beginpunt is eindpunt voorgaand traject	Niet waar	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
169997,81	450221,39	
176535,05	448298,34	
Transport van voorgaand traject	Niet waar	
Transport		

Stof	Aantal transp. 1/jaar	Transp. middel	Transp. overdag o/o	Transp. werkweek o/o	Aantal C3 wagons
A (brandbare gassen)	200	SKW druk (bonte trein)	33	71,4	2
C3 (zeer brandbare vloeistoffen)	450	SKW vloeistof	33	71,4	NVT
D4 (zeer giftige vloeistoffen)	10	SKW zeer giftige vloeistof	33	71,4	NVT
Wissels		Standaard			
Aantal overgangen		0,5			1/km
Lengte		6814			m

## 5 Standaard bebouwing

### 5.1 Bevolking ede west

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bevolking ede west	
Omschrijving	drukke woonwijk	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
172245,44	451136,28	
172593,13	450198,07	
172620,72	450026,99	
172019,17	449933,17	
171826,01	449966,28	
171643,88	450032,51	
171494,88	450153,92	
171290,68	450838,26	
Aantal mensen		1/ha
Dag	49	
Nacht	70	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	1,0843E006	m <sup>2</sup>

### 5.2 Bevolking + diverse

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bevolking + diverse	
Omschrijving	overdag aangevuld met dag bedrijvigheid	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	

m	m	
174568,88	448834,91	
174535,77	448630,72	
174276,38	448641,75	
174177,04	448619,68	
174005,96	448575,53	
173923,18	448542,41	
173432,00	448520,34	
172891,15	448476,19	
172819,40	448978,40	
172935,30	448956,33	
173007,04	448895,62	
173222,28	449226,75	
Aantal mensen		1/ha
Dag	60	
Nacht	70	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	811946	m <sup>2</sup>

### 5.3 Bevolking Ede zuid

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bevolking Ede zuid	
Omschrijving	Ruimere bebouwing	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
172223,37	448696,94	
172289,59	448570,01	
172543,46	448454,11	
172560,02	448387,89	
173658,27	448498,26	
173851,43	447394,49	
173647,23	447394,49	
173266,43	447449,68	
173122,94	447526,94	
173106,38	447642,84	
172979,45	447626,28	
172913,22	447493,83	
171770,82	447885,67	
171842,56	448062,27	
171539,03	448283,03	
171527,99	448575,53	
171627,33	448570,01	
171776,34	448741,09	
Aantal mensen		1/ha
Dag	28	
Nacht	40	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	

Nacht	0,01	
Oppervlak	1,92612E006	m <sup>2</sup>

#### 5.4 Divers en Bevolking ede zuid

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Divers en Bevolking ede zuid	
Omschrijving	diverse en bewoning	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
174513,69	448597,60	
174458,51	448415,48	
174519,21	447698,03	
173873,51	447499,35	
173685,86	448487,22	
173923,18	448509,30	
174083,22	448564,49	
Aantal mensen		1/ha
Dag	21	
Nacht	30	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	690175	m <sup>2</sup>

#### 5.5 Bevolking ede zuidoost

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bevolking ede zuidoost	
Omschrijving	bevolking ruime opzet	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
175672,66	448498,26	
175689,21	447990,53	
175065,58	447935,34	
174579,92	447918,78	
174535,77	448426,52	
174613,03	448779,72	
Aantal mensen		1/ha
Dag	28	
Nacht	40	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	

Oppervlak	778655	m <sup>2</sup>
-----------	--------	----------------

### 5.6 Bevolking centrum

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bevolking centrum	
Omschrijving	overdag gelijk nacht ivm bedrijvigheid	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
174414,35	449993,87	
174441,95	449723,45	
174513,69	449453,03	
174557,85	448912,18	
172780,77	449430,95	
172725,58	449866,94	
172670,39	450231,19	
172510,35	450573,36	
173117,42	450832,74	
173332,66	450915,53	
173901,10	450876,89	
174143,93	450948,64	
174535,77	451031,42	
174662,70	451014,86	
Aantal mensen		1/ha
Dag	70	
Nacht	70	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	3,09353E006	m <sup>2</sup>

### 5.7 Bevolking ede oost noord

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bevolking ede oost noord	
Omschrijving	rustige woonwijk	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
175220,11	450992,79	
175512,61	450628,54	
175700,25	450474,02	
175860,30	450413,31	
175843,74	450192,55	
175705,77	450137,37	
175369,12	450120,81	
175253,22	450015,95	
175093,18	449900,05	
174960,72	449806,23	
174905,53	449877,98	

174701,34	449900,05	
174502,66	449877,98	
174491,62	450010,43	
174513,69	450187,04	
174745,49	450981,75	
Aantal mensen		1/ha
Dag	21	
Nacht	30	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	1,01885E006	m <sup>2</sup>

### 5.8 Bevolking kazerne huidig

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bevolking kazerne huidig	
Omschrijving	dag en nacht gelijk ivm bedrijvigheid	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
175015,91	449673,78	
175214,59	448735,57	
174629,59	448895,62	
174579,92	449392,32	
174497,14	449855,90	
174701,34	449872,46	
174894,50	449850,38	
174955,20	449773,12	
174993,84	449734,49	
Aantal mensen		1/ha
Dag	40	
Nacht	40	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	526525	m <sup>2</sup>

### 5.9 Bevolking

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bevolking	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
171263,08	450821,70	



171449,65	450142,38	
171651,95	449988,24	
172037,29	449882,27	
172634,56	449968,97	
172692,36	449468,04	
170862,01	450055,67	
170965,06	450766,52	
Aantal mensen		1/ha
Dag	1	
Nacht	1	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	732417	m <sup>2</sup>

## 6 Bedrijven continue

### 6.1 Bedrijven terrein Ede noord

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bedrijven terrein Ede noord	
Omschrijving	bedrijven terrein mix van bedrijvigheid, zowel dag als continueu.	
Type bebouwing	Bedrijven (continu dienst)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
172720,06	449381,28	
172797,33	448619,68	
172720,06	448597,60	
172565,54	448531,38	
172394,45	448558,97	
172295,11	448597,60	
172250,96	448741,09	
172019,17	448801,80	
171814,97	448901,14	
171169,26	448928,73	
171174,78	449563,40	
170898,84	449574,44	
170827,09	449922,13	
171985,13	449582,86	
Aantal mensen		1/ha
Dag	30	
Nacht	15	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,05	
Nacht	0,01	
Oppervlak	1,3865E006	m <sup>2</sup>

**6.2 Bedrijven terrein Ede zuid**

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bedrijven terrein Ede zuid	
Omschrijving	bedrijven terrein mix van bedrijvigheid, zowel dag als continue	
Type bebouwing	Bedrijven (continu dienst)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
171561,10	448862,51	
171616,29	448597,60	
171511,43	448597,60	
171516,95	448271,99	
171820,49	448078,83	
171743,22	447907,74	
171401,05	448122,98	
171406,57	448249,91	
171285,16	448238,88	
170633,93	448630,72	
170518,04	448912,18	
170689,12	449530,29	
171108,56	449530,29	
171158,22	449486,14	
171114,07	448967,37	
171169,26	448884,58	
Aantal mensen		1/ha
Dag	30	
Nacht	15	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,05	
Nacht	0,01	
Oppervlak	892263	m <sup>2</sup>

**6.3 Bedrijven terrein Ede oost**

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bedrijven terrein Ede oost	
Omschrijving	Bedrijven terrein mix van bedrijvigheid, zowel dag als continue	
Type bebouwing	Bedrijven (continu dienst)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
173205,72	449232,27	
173007,04	448917,70	
172957,37	448978,40	
172819,40	448989,44	
172775,25	449364,72	
Aantal mensen		1/ha
Dag	30	

Nacht	15	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,05	
Nacht	0,01	
Oppervlak	110577	m <sup>2</sup>

## 7 Evenementen weekend

### 7.1 Evenementen weekend

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Evenementen weekend	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type bebouwing	Evenementen (in het weekend)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
172663,46	449718,50	
172663,46	449496,94	
172046,92	449699,24	
172056,55	449872,64	
172258,86	449901,54	
172307,02	449728,14	
Aantal mensen		1/ha
Dag	43,34	
Nacht	0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,75	
Nacht	0	
Aantal evenementen	0,326	1/week
Tijdsduur van het evenement		uur
Dag	8	
Nacht	0	
Oppervlak	115354	m <sup>2</sup>

## **RBM II RAPPORTAGE SPOOR TOEKOMSTIGE SITUATIE**

# **Rapportage**

## **Externe veiligheid Veluwe Poort**

Versie: 1.3.0 Build: 247

Releasedatum: 30-10-2008

Datum: 18-1-2011, tijd: 15:05:45

## 1 Projectgegevens

### 1.1 Samenvatting

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Projectnaam	Externe veiligheid Veluwe Poort	
Omschrijving	Externe veiligheid Veluwe Poort	
Modaliteit	Spoor	
Weerfile	Deelen	
Totale lengte van de route	6814	m
Berekend	Plaatsgebonden- en groepsrisico's	
Gemiddelde afstand tot de contouren		
Contour	Afstand	
1/j	m	
10-5	Niet aanwezig	
10-6	Niet aanwezig	
10-7	Niet aanwezig	
10-8	51	
Oppervlak onder de contouren		
Contour	Oppervlak	
1/j	m <sup>2</sup>	
10-5	Niet aanwezig	
10-6	Niet aanwezig	
10-7	Niet aanwezig	
10-8	709541	

### 1.2 Versies

Onderdeel	Versie	Datum
RBM_II.exe	1.3.0 Build: 247	30/10/2008
Parameters	1.2.3	30/10/2008
Weer	1.0	20-3-2008
Scenariobestand	1.0	20-3-2008
Stoffenbestand	v2.0	20-3-2008
Helpbestand	2.2	20-3-2008
Systeemdatum	-	18-1-2011

### 1.3 Werkgebied

Punt	X-waarde	Y-Waarde
Linksonder	169995	446000

Rechtsboven 176565 452570

#### 1.4 Algemene gegevens

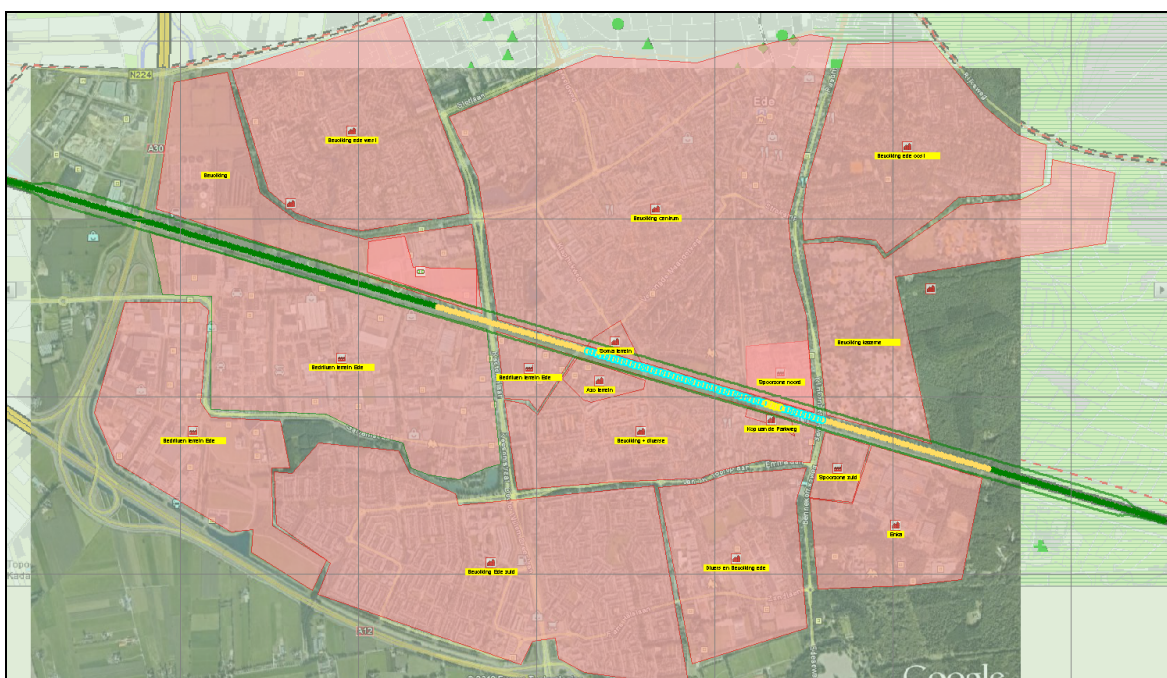
Eigenschap	Waarde
Projectnaam	Externe veiligheid Veluwe Poort
Omschrijving	Toekomstige situatie
Extra informatie	Toekomstige situatie Veluwe Poort
Projectcode	10585
Datum afronding	Niet ingevuld
Uitgevoerd door	
Analist	RD
Telefoon	0318614383
E-mail	ronald@spaede.nl
Bedrijf	Schoonderbeek en Partners Advies bv
Postadres	Postbus 374
Postcode	6710BJ
Plaats	Ede
In opdracht van	
Naam	Gemeente Ede
Telefoon	0318680239
E-mail	erik.dolman@ede.nl
Organisatie contactpersoon	Erik Dolman
Postadres	Postbus 9024
Postcode	6710HM
Plaats	Ede
check	Niet ingevuld

##### 1.4.1 Weer: Deelen

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Weerstation	Deelen	
Specificaties	CPR 18E pag. 4.24	
Aantal windrichtingen	12	
Aantal weersklassen	6	
Begin van de dag (hh:mm)	08:00	
Begin van de nacht (hh:mm)	18:30	
Meteo gegevens		
Meteo gegevens		
Stabiliteit	B D D D E F	
Windsnelh. m/s	3,0 1,5 5,0 9,0 5,0 1,5	
6:0	o/o 1,200 1,200 1,500 0,800 0,000 0,000	
0:1	o/o 2,100 1,500 1,400 0,700 0,000 0,000	
1:1	o/o 3,200 1,600 2,100 1,600 0,000 0,000	
1:2	o/o 2,900 1,200 1,900 1,600 0,000 0,000	
2:2	o/o 2,100 0,900 1,400 0,800 0,000 0,000	
2:3	o/o 1,900 1,300 2,100 1,200 0,000 0,000	
3:3	o/o 1,400 1,500 2,700 2,100 0,000 0,000	
3:4	o/o 1,600 1,900 4,600 4,500 0,000 0,000	
4:4	o/o 1,700 1,800 4,900 6,400 0,000 0,000	
4:5	o/o 1,100 1,400 3,600 5,000 0,000 0,000	
5:5	o/o 1,200 1,300 3,100 3,400 0,000 0,000	
5:6	o/o 1,300 1,200 2,100 2,300 0,000 0,000	
Meteo gegevens		

Stabiliteit		B	D	D	D	E	F
Windsnelh. m/s		3,0	1,5	5,0	9,0	5,0	1,5
6:0	o/o	0,000	1,400	0,700	0,200	0,300	2,400
0:1	o/o	0,000	1,500	1,100	0,500	0,600	2,800
1:1	o/o	0,000	1,800	2,700	1,400	2,200	3,400
1:2	o/o	0,000	1,400	2,300	1,000	1,700	3,500
2:2	o/o	0,000	1,700	1,500	0,400	1,200	4,200
2:3	o/o	0,000	1,500	1,900	1,000	0,600	2,400
3:3	o/o	0,000	1,700	2,300	1,800	0,500	1,500
3:4	o/o	0,000	2,100	3,800	3,500	0,900	2,100
4:4	o/o	0,000	2,000	3,700	4,300	0,800	1,700
4:5	o/o	0,000	1,600	2,500	2,300	0,600	1,400
5:5	o/o	0,000	1,400	1,300	1,000	0,300	1,200
5:6	o/o	0,000	1,300	0,900	0,400	0,200	1,800

2 Situatie plot + PR-contouren

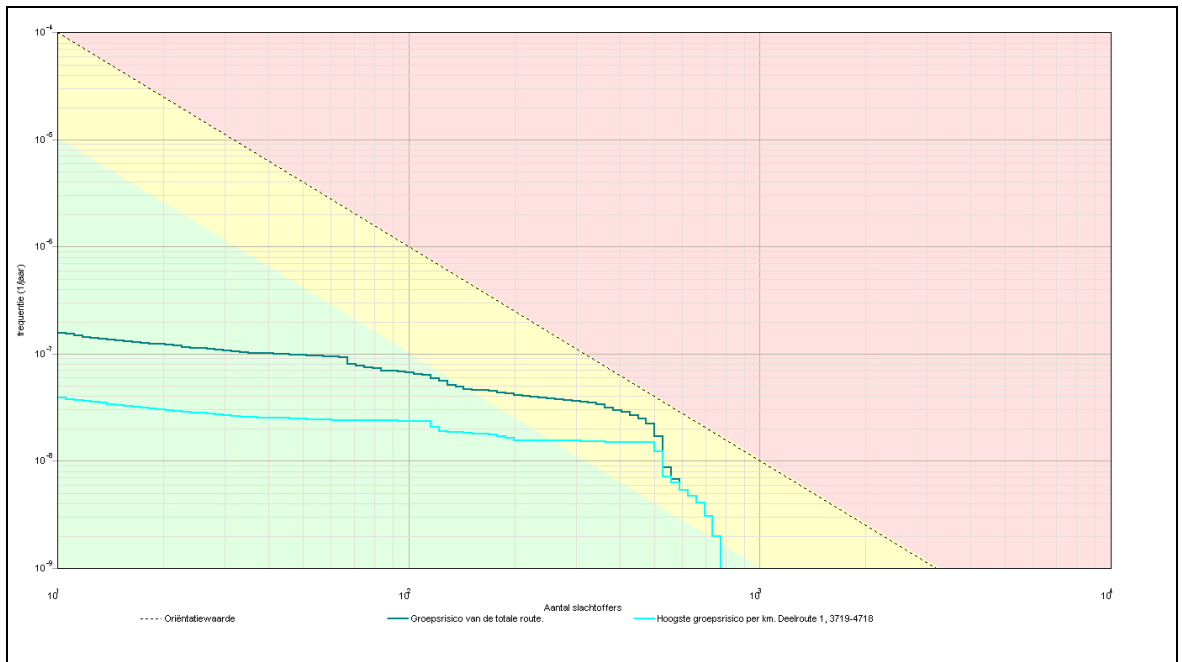


Figuur 1

3 Groepsrisico's

3.1 Groepsrisicocurve





### 3.1.1 Kenmerken van het berekende groepsrisico

Eigenschap	Waarde
Naam GR-curve	Groepsrisico van de totale route.
Normwaarde (N:F)	0,00564 (502 : 2,2E-008)
Max. N (N:F)	776 (776 : 2,0E-009)
Max. F (N:F)	1,6E-007 (11 : 1,6E-007)
Naam GR-curve	Hoogste groepsrisico per km. Deelroute 1, 3719-4718
Normwaarde (N:F)	0,00375 (502 : 1,5E-008)
Max. N (N:F)	776 (776 : 2,0E-009)
Max. F (N:F)	3,9E-008 (11 : 3,9E-008)

## 4 Route en transportgegevens

### 4.1 Spoorroute: Spoor

Eigenschap	Waarde	Unit
Omschrijving	Nieuw	
Type spoorwegtraject	Hoge snelheid	
Breedte	9	m
Frequentie (1/vtg.km)	4,050E-008	
Beginpunt is eindpunt voorgaand traject	Niet waar	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
169997,81	450221,39	
176535,05	448298,34	
Transport van voorgaand traject	Niet waar	
Transport		

Stof	Aantal transp. 1/jaar	Transp. middel	Transp. overdag o/o	Transp. werkweek o/o	Aantal C3 wagons
A (brandbare gassen)	200	SKW druk (bonte trein)	33	71,4	2
C3 (zeer brandbare vloeistoffen)	450	SKW vloeistof	33	71,4	NVT
D4 (zeer giftige vloeistoffen)	10	SKW zeer giftige vloeistof	33	71,4	NVT
Wissels		Standaard			
Aantal overgangen		0,5			1/km
Lengte		6814			m

## 5 Standaard bebouwing

### 5.1 Bevolking ede west

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bevolking ede west	
Omschrijving	drukke woonwijk	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
172245,44	451136,28	
172593,13	450198,07	
172620,72	450026,99	
172019,17	449933,17	
171826,01	449966,28	
171643,88	450032,51	
171494,88	450153,92	
171290,68	450838,26	
Aantal mensen		1/ha
Dag	49	
Nacht	70	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	1,0843E006	m <sup>2</sup>

### 5.2 Bevolking + diverse

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bevolking + diverse	
Omschrijving	overdag aangevuld met dag bedrijvigheid	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	

m	m	
174568,88	448834,91	
174535,77	448630,72	
174276,38	448641,75	
174177,04	448619,68	
174005,96	448575,53	
173923,18	448542,41	
173432,00	448520,34	
172891,15	448476,19	
172819,40	448978,40	
172935,30	448956,33	
173007,04	448895,62	
173222,28	449226,75	
Aantal mensen		1/ha
Dag	60	
Nacht	70	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	811946	m <sup>2</sup>

### 5.3 Bevolking Ede zuid

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bevolking Ede zuid	
Omschrijving	Ruimere bebouwing	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
172223,37	448696,94	
172289,59	448570,01	
172543,46	448454,11	
172560,02	448387,89	
173658,27	448498,26	
173851,43	447394,49	
173647,23	447394,49	
173266,43	447449,68	
173122,94	447526,94	
173106,38	447642,84	
172979,45	447626,28	
172913,22	447493,83	
171770,82	447885,67	
171842,56	448062,27	
171539,03	448283,03	
171527,99	448575,53	
171627,33	448570,01	
171776,34	448741,09	
Aantal mensen		1/ha
Dag	28	
Nacht	40	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	

Nacht	0,01	
Oppervlak	1,92612E006	m <sup>2</sup>

#### 5.4 Divers en Bevolking ede zuid

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Divers en Bevolking ede zuid	
Omschrijving	diverse en bewoning	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
174513,69	448597,60	
174458,51	448415,48	
174519,21	447698,03	
173873,51	447499,35	
173685,86	448487,22	
173923,18	448509,30	
174083,22	448564,49	
Aantal mensen		1/ha
Dag	21	
Nacht	30	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	690175	m <sup>2</sup>

#### 5.5 Enka

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Enka	
Omschrijving	drukke woonwijk	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
175500,40	448539,52	
175387,38	447970,17	
175065,58	447935,34	
174579,92	447918,78	
174535,77	448426,52	
174775,11	448397,90	
174880,97	448725,49	
Aantal mensen		1/ha
Dag	35	
Nacht	70	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	

Oppervlak	564112	m <sup>2</sup>
-----------	--------	----------------

### 5.6 Bevolking centrum

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bevolking centrum	
Omschrijving	overdag gelijk nacht ivm bedrijvigheid	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
174414,35	449993,87	
174441,95	449723,45	
174513,69	449453,03	
174557,85	448912,18	
172780,77	449430,95	
172725,58	449866,94	
172670,39	450231,19	
172510,35	450573,36	
173117,42	450832,74	
173332,66	450915,53	
173901,10	450876,89	
174143,93	450948,64	
174535,77	451031,42	
174662,70	451014,86	
Aantal mensen		1/ha
Dag	70	
Nacht	70	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	3,09353E006	m <sup>2</sup>

### 5.7 Bevolking ede oost noord

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bevolking ede oost noord	
Omschrijving	rustige woonwijk	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
175220,11	450992,79	
175512,61	450628,54	
175700,25	450474,02	
175860,30	450413,31	
175843,74	450192,55	
175705,77	450137,37	
175369,12	450120,81	
175253,22	450015,95	
175093,18	449900,05	
174960,72	449806,23	

174905,53	449877,98	
174701,34	449900,05	
174502,66	449877,98	
174491,62	450010,43	
174513,69	450187,04	
174745,49	450981,75	
Aantal mensen		1/ha
Dag	21	
Nacht	30	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	1,01885E006	m <sup>2</sup>

### 5.8 Bevolking kazerne Toekomst

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bevolking kazerne Toekomst	
Omschrijving	drukke woonbebouwing	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
175015,91	449673,78	
175214,59	448735,57	
174629,59	448895,62	
174579,92	449392,32	
174497,14	449855,90	
174701,34	449872,46	
174894,50	449850,38	
174955,20	449773,12	
175386,13	450075,03	
175726,36	450107,05	
175886,46	450195,11	
175894,47	450331,20	
176246,70	450259,16	
176194,67	449862,89	
Aantal mensen		1/ha
Dag	35	
Nacht	70	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	940996	m <sup>2</sup>

**5.9 Bevolking**

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bevolking	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
171263,08	450821,70	
171449,65	450142,38	
171651,95	449988,24	
172037,29	449882,27	
172634,56	449968,97	
172692,36	449468,04	
170862,01	450055,67	
170965,06	450766,52	
Aantal mensen		1/ha
Dag	1	
Nacht	1	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	732417	m <sup>2</sup>

**5.10 Azo terrein**

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Azo terrein	
Omschrijving	voor beeld vorming	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
173610,82	449092,04	
173599,86	449042,74	
173386,23	448987,97	
173309,54	448966,06	
173265,72	448982,49	
173145,21	449097,52	
173227,37	449218,03	
Aantal mensen		1/ha
Dag	0	
Nacht	0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	66462,3	m <sup>2</sup>

**5.11 Soma terrein**

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Soma terrein	
Omschrijving	voor beeldvorming	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
173468,39	449426,19	
173588,90	449190,64	
173287,63	449289,24	
173320,50	449333,06	
Aantal mensen		1/ha
Dag	0	
Nacht	0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	31250,8	m <sup>2</sup>

**5.12 Kop van de Parkweg**

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Kop van de Parkweg	
Omschrijving	Samen 120	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
174430,36	448869,97	
174448,95	448779,85	
174361,69	448829,92	
174172,86	448888,57	
174185,73	448934,35	
Aantal mensen		1/ha
Dag	50	
Nacht	50	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	15275,6	m <sup>2</sup>



## 6 Bedrijven continue

### 6.1 Bedrijven terrein Ede noord

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bedrijven terrein Ede noord	
Omschrijving	bedrijven terrein mix van bedrijvigheid, zowel dag als continue.	
Type bebouwing	Bedrijven (continu dienst)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
172720,06	449381,28	
172797,33	448619,68	
172720,06	448597,60	
172565,54	448531,38	
172394,45	448558,97	
172295,11	448597,60	
172250,96	448741,09	
172019,17	448801,80	
171814,97	448901,14	
171169,26	448928,73	
171174,78	449563,40	
170898,84	449574,44	
170827,09	449922,13	
171985,13	449582,86	
Aantal mensen		1/ha
Dag	40	
Nacht	20	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,05	
Nacht	0,01	
Oppervlak	1,3865E006	m <sup>2</sup>

### 6.2 Bedrijven terrein Ede zuid

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bedrijven terrein Ede zuid	
Omschrijving	bedrijven terrein mix van bedrijvigheid, zowel dag als continue	
Type bebouwing	Bedrijven (continu dienst)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
171561,10	448862,51	
171616,29	448597,60	
171511,43	448597,60	
171516,95	448271,99	
171820,49	448078,83	
171743,22	447907,74	
171401,05	448122,98	

171406,57	448249,91	
171285,16	448238,88	
170633,93	448630,72	
170518,04	448912,18	
170689,12	449530,29	
171108,56	449530,29	
171158,22	449486,14	
171114,07	448967,37	
171169,26	448884,58	
Aantal mensen		1/ha
Dag	40	
Nacht	20	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,05	
Nacht	0,01	
Oppervlak	892263	m <sup>2</sup>

**6.3 Bedrijven terrein Ede oost**

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bedrijven terrein Ede oost	
Omschrijving	Bedrijven terrein mix van bedrijvigheid, zowel dag als continue	
Type bebouwing	Bedrijven (continu dienst)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
173205,72	449232,27	
173007,04	448917,70	
172957,37	448978,40	
172819,40	448989,44	
172775,25	449364,72	
Aantal mensen		1/ha
Dag	40	
Nacht	20	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,05	
Nacht	0,01	
Oppervlak	110577	m <sup>2</sup>

**6.4 Spoorzone zuid**

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Spoorzone zuid	
Omschrijving	stadsbebouwing	
Type bebouwing	Bedrijven (continu dienst)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	

174869,53	448726,92	
174772,25	448403,62	
174531,92	448432,23	
174617,76	448798,45	
Aantal mensen		1/ha
Dag	120	
Nacht	120	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,05	
Nacht	0,05	
Oppervlak	89412,7	m <sup>2</sup>

### 6.5 Spoorzone noord

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Spoorzone noord	
Omschrijving	samen 120	
Type bebouwing	Bedrijven (continu dienst)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
174523,34	449312,01	
174557,67	448914,32	
174182,87	449023,04	
174178,58	449281,97	
Aantal mensen		1/ha
Dag	50	
Nacht	50	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,05	
Nacht	0,01	
Oppervlak	117359	m <sup>2</sup>

### 7 Evenementen weekend

#### 7.1 Evenementen weekend

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Evenementen weekend	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type bebouwing	Evenementen (in het weekend)	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
172663,46	449718,50	
172663,46	449496,94	
172046,92	449699,24	
172056,55	449872,64	

---

172258,86	449901,54	
172307,02	449728,14	
Aantal mensen		1/ha
Dag	43,34	
Nacht	0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,75	
Nacht	0	
Aantal evenementen	0,326	1/week
Tijdsduur van het evenement		uur
Dag	8	
Nacht	0	
Oppervlak	115354	m <sup>2</sup>

## SPA, uw eigen adviseur voor:

### MILIEU

Aanvraag vergunningen (Wabo)  
ABM toets/Proteus II  
Afvalpreventie onderzoek  
Akoestisch- en of trillingsonderzoek  
BBT/IPPC  
Bedrijfsmilieuplan  
Biobrandstoffen  
Bio-energie  
Brandveiligheid en brandcompartimentering  
Brzo/VBS  
Duurzaamheid  
Energiebesparing onderzoek  
Externe veiligheid (PR, GR, risico-analyse)  
Gas/stofontploffing (ATEX)  
Geurhinder  
Luchtkwaliteit (NER, BEES, BEMS)  
Luchtkwaliteit op de werkplek  
Meldingen activiteitenbesluit (BARIM)  
Milieuverslagen  
Milieuzorgsysteem KAM-zorg  
Onderzoek Luchtkwaliteit  
Opslag gevaarlijke stoffen  
Reach  
Trillingsonderzoek  
Wet geurhinder en veehouderij (Wgv)

### GELUID

Advies geluidbelaste locaties  
Geluidonderzoek agrarische bedrijven  
Geluidonderzoek BARIM  
Geluidonderzoek Wabo  
Geluidwering van gevels  
Horecalawaai  
Geluid op de werkplek  
Productontwikkeling  
Railverkeerlawaaï  
Referentieniveaumetingen  
Wegverkeerlawaaï  
Zonering industrieterreinen  
Herzonering industrieterreinen  
Dezonering industrieterreinen

### BRANDVEILIGHEID

Beoordeling en advies bestaande situaties  
Bouwbesluit/bouwvergunning  
Brand beheersen in grote compartimenten  
Brandoverslag stralingsberekeningen  
Industriële brandveiligheid  
Veilige ontvluchting

### RUIMTELIJKE ORDENING

Archeologisch onderzoek  
Bestemmingsplanprocedures en projectbesluit  
Bodemonderzoek  
Bouwen op milieubelaste locaties  
Ecologisch onderzoek  
Externe veiligheid  
Geluidbelaste locaties  
Haalbaarheidscan  
Luchtkwaliteit onderzoek  
Milieuzonering  
Omgevingsvergunning  
Planschade risicoanalyse  
Quickscan locatieontwikkeling  
Ruimtelijke onderbouwing  
Spuitzones agrarische bedrijven  
Watertoets  
Weg- en railverkeerslawaaï  
Wet geurhinder en veehouderij

### BELEIDSADVIES

Beleidsregel luchtkwaliteit en RO  
Duurzaamheidsprojecten  
Gebiedsgericht uitvoeringsgericht  
Geluidbeleid  
Geluidkaarten  
Hogere grenswaarden beleid  
Milieukundige begeleiding bij ruimtelijke plannen  
Provinciaal actieplan geluid

### BOUWADVIES

Binnenmilieu  
Duurzaam bouwen  
Bouwfysica van gevels en daken  
Energiezuinigheid (epn)  
Bouwen op geluidbelaste locaties  
Contactgeluid  
Geluid van gebouwinstallaties  
Geluidisolatie  
Geluidwering gevels  
Luchtdichtheid  
Toetsing Bouwbesluit  
Vochtbeheersing  
Zaalakoestiek  
Zomercomfort

### SPA Ede SPA Terneuzen

Postbus 374  
6710 BJ EDE  
Klinkenbergerweg 30a Oostelijk Bolwerk 9  
6711 MK EDE 4531 GP TERNEUZEN  
T: 0318 614 383 T: 0115 649 680  
F: 0318 614 251 F: 0115 649 392  
E: [Ede@spaede.nl](mailto:Ede@spaede.nl) E: [Terneuzen@spaede.nl](mailto:Terneuzen@spaede.nl)