



**Onderzoek Externe Veiligheid:**

## **“Bestemmingsplan Waanderveld”**

**Gemeente EMMEN**

Team Advies Externe Veiligheid  
RUD Drenthe  
Henk Zwijs  
23 maart 2015  
Versie: definitief



## INHOUD

<b>1 Inleiding</b>	<b>4</b>
1.1 Extern Veiligheidsonderzoek	4
1.2 Ligging van het plangebied	4
<b>2 Externe Veiligheid</b>	<b>5</b>
2.1 Plaatsgebonden risico (PR)	5
2.2 Groepsrisico (GR)	5
2.3 Verantwoordingsplicht	6
2.4 Beleid	6
<b>3 Risico-inventarisatie</b>	<b>8</b>
3.1 Spoorlijn Zwolle - Emmen	8
3.2 Buisleidingen	9
<b>4 Risicoanalyse Transport</b>	<b>10</b>
4.1 Veiligheidszone (PR10 <sup>-6</sup> )	10
4.2 Plasbrandaandachtsgebied (PAG)	10
4.3 Groepsrisico	10
4.4 Verantwoording groepsrisico	12
<b>5 Risicoanalyse Buisleiding</b>	<b>13</b>
5.1 Veiligheidszone (PR10 <sup>-6</sup> )	13
5.2 Belemmeringenstrook	14
5.3 Groepsrisico	14
5.3.1 Hoogte groepsrisico	15
5.3.2 Populatie gegevens	16
5.4 Verantwoording Groepsrisico	16
<b>6 Waarschuwingsalarmeringssysteem (WAS)</b>	<b>17</b>
<b>7 Conclusie</b>	<b>18</b>
7.1 Plaatsgebonden risico	18
7.2 Verantwoording groepsrisico	18
<b>Bijlage 2: QRA Buisleiding N-522-60</b>	<b>21</b>

# 1 Inleiding

## 1.1 Extern Veiligheidsonderzoek

Ten behoeve van de beoordeling van het aspect Externe Veiligheid in het kader van het vaststellen van een bestemmingsplan voor het bedrijventerrein Waanderveld in de gemeente Emmen, heeft het team advies Externe Veiligheid van de RUD hiervoor een risicoanalyse uitgevoerd.

## 1.2 Ligging van het plangebied

De ligging van de planlocatie Waanderveld is hieronder weergegeven.



*Figuur 1. Locatie plangebied Waanderveld*

Voor deze locatie wordt een nieuw bestemmingsplan opgesteld. Het betreft een actualisatie van het plan, waarbij geen nieuwe ontwikkelingen worden meegenomen. Het gehele terrein is reeds geprojecteerd als bedrijventerrein met de mogelijkheid van bedrijfswoningen op bepaalde gedeelten van het terrein. In de noordoostelijk hoek van het terrein liggen sportvelden.

In verband met de aanwezigheid van een aantal risicobronnen die invloed hebben op de locatie, dient het aspect externe veiligheid te worden beoordeeld. Het gaat voor deze locatie om het transport van gevaarlijke stoffen over de spoorlijn Zwolle - Emmen en het transport van aardgas via een ondergrondse hoge druk buisleiding.

## 2 Externe Veiligheid

Externe veiligheid beschrijft de risico's die ontstaan als gevolg van opslag of handelingen met gevaarlijke stoffen. Dit kan betrekking hebben op inrichtingen (bedrijven) of transportroutes. Op beide categorieën is verschillende wet- en regelgeving van toepassing. Voor inrichtingen, zoals LPG-tankstations is het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) van toepassing.

Het huidige beleid voor transportmodaliteiten staat beschreven in de circulaire 'Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen' (Crnvgs, ook wel circulaire genoemd), die op termijn (2015) vervangen zal worden door het 'Besluit externe veiligheid transport' (Bevt). Het transport van gevaarlijke stoffen via buisleidingen is geregeld in het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb).

Binnen het beleidskader voor externe veiligheid staan twee kernbegrippen centraal, namelijk het plaatsgebonden risico en het groepsrisico. Hoewel beide begrippen onderlinge samenhang vertonen zijn er belangrijke verschillen. Hieronder worden beide begrippen verder uitgewerkt.

### 2.1 Plaatsgebonden risico (PR)

Voor het plaatsgebonden risico geldt een grenswaarde  $10^{-6}$  per jaar. De grenswaarde geldt voor kwetsbare objecten. Daarnaast geldt voor het plaatsgebonden risico een richtwaarde  $10^{-6}$  per jaar. De richtwaarde geldt voor beperkt kwetsbare objecten.

#### Definitie:

Het plaatsgebonden risico is het risico op een plaats buiten een inrichting of naast een transportas voor gevaarlijke stoffen, uitgedrukt in de kans per jaar dat een persoon die onafgebroken en onbeschermd op die plaats zou verblijven, overlijdt als rechtstreeks gevolg van een ongewoon voorval binnen die inrichting of van dat transport, waarbij een gevaarlijke stof betrokken is.

### 2.2 Groepsrisico (GR)

Het groepsrisico is een maat om de kans weer te geven dat een incident met dodelijke slachtoffers voorkomt. Voor het groepsrisico geldt **geen** richt- of grenswaarde. Het groepsrisico wordt daarentegen afgezet tegen een oriëntatiewaarde en wordt bepaald binnen het invloedsgebied. In de meeste gevallen wordt het invloedsgebied begrensd op de 1% letaliteitzone. Het groepsrisico wordt weergegeven in een grafiek waarin de groepsgrootte in aantallen wordt uitgezet tegen de kans dat een dergelijke groep het slachtoffer wordt van een ongeval.

De oriëntatiewaarde is een ijkpunt in een systeem waarin gezocht moet worden naar maatschappelijk aanvaardbare grenzen.

Dit systeem (verantwoording groepsrisico) heeft als doel:

- het zoeken van veiligheidsmaatregelen die bij de risicobron kunnen worden getroffen,
- regulerend te werken naar concentraties mensen in de omgeving van een risicobron,

- indicatie te geven voor de maatschappelijke ontwrichting, het aantal slachtoffers of de maatschappelijke kosten die door een ramp veroorzaakt kunnen worden,
- indicatie te geven voor de mogelijkheden van hulpdiensten,
- alternatieven vergelijkbaar te maken.

### 2.3 Verantwoordingsplicht

Bij de verantwoordingsplicht gaat het om de vraag in hoeverre risico's, als gevolg van een ruimtelijke ontwikkeling, nog acceptabel zijn. Daarbij moet worden afgewogen, welke veiligheid verhogende maatregelen moeten of kunnen worden toegepast. Met de verantwoordingsplicht worden betrokken partijen gedwongen om een goede ruimtelijke afweging te maken waarin de veiligheid voor de maatschappij als geheel voldoende gewaarborgd wordt. Op deze manier wordt beoogd een situatie te creëren, waarbij zoveel mogelijk de risico's zijn afgewogen en geanticipeerd is op de mogelijke gevolgen van een incident. Deze afweging is kwalitatief van aard en richt zich op aspecten als de mogelijkheden van bestrijdbaarheid van een mogelijke calamiteit en de mate van zelfredzaamheid van de bevolking.

Op grond van de Circulaire risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen en het Besluit externe veiligheid buisleidingen, dient de Veiligheidsregio Drenthe (VRD) in de gelegenheid te worden gesteld om in verband met het groepsrisico advies uit te brengen over de bereikbaarheid van het gebied en de bestrijdbaarheid van een ramp en over de zelfredzaamheid van personen.

De adviesaanvraag kan gericht worden aan mevrouw Esther Klap van de veiligheidsregio Drenthe. Haar e-mailadres is: [esther.klap@vrd.nl](mailto:esther.klap@vrd.nl).

Het advies van de VRD dient in de verantwoording van het groepsrisico te worden betrokken.

### 2.4 Beleid

Om de externe veiligheidsrisico's te beheersen heeft de rijksoverheid een aantal nota's, circulaire en besluiten opgesteld die leidend zijn voor externe veiligheidstaken van de provincie en gemeenten. Het gaat daarbij om wet- en regelgeving waarin risiconormen zijn gesteld voor inrichtingen, transport van gevaarlijke stoffen en buisleidingen.

De gemeente Emmen heeft in 2012 beleid vastgesteld voor het beleidsveld externe veiligheid.

#### Risicobedrijven

Het Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen (Bevi) bevat veiligheidsnormen voor bedrijven die een risico vormen voor personen die buiten het bedrijfsterrein verblijven. Het BEVI verplicht gemeenten en provincies rekening te houden met de externe veiligheidsaspecten bij het verlenen van omgevingsvergunningen (milieu) en bij het vaststellen van een bestemmingsplan.

Dit bestemmingsplan wordt, in verband met de afwezigheid van risicobedrijven die onder het Bevi vallen, niet aan het Bevi getoetst.

### Buisleidingen

Voor het transport van gevaarlijke stoffen via buisleidingen zijn de normen voor externe veiligheid in het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) vastgelegd. De regels voor buisleidingen zijn op basis van het Bevb uitgewerkt in de Ministeriële regeling externe veiligheid buisleidingen. Het Bevb stelt verplicht om bij onder andere het vaststellen van een bestemmingsplan rekening te houden met de externe veiligheidsaspecten.

Door de ligging van een hoge druk aardgasbuisleiding nabij het plangebied Waanderveld moet dit bestemmingsplan worden getoetst aan het Bevb.

### Transport

Voor het transport van gevaarlijke stoffen via het water, de weg en het spoor zijn de normen voor externe veiligheid in de Circulaire risico normering vervoer gevaarlijke stoffen (Crvvgs) vastgelegd. Deze circulaire wordt binnenkort (2015) door het Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt) vervangen. Voor het aantal transporten dat via een route plaatsvindt, moeten de Basisnettabellen worden gehanteerd. In de circulaire is dit vastgelegd. De circulaire stelt verder verplicht om bij onder andere het vaststellen van een bestemmingsplan rekening te houden met de externe veiligheidsaspecten.

Door de ligging van het plangebied nabij de spoorlijn Zwolle - Emmen moet dit bestemmingsplan worden getoetst aan het Bevt\*.

\*) *Het aspect externe veiligheid voor het transport van gevaarlijke stoffen valt met ingang van 1 april 2015 onder het Bevt.*

### 3 Risico-inventarisatie

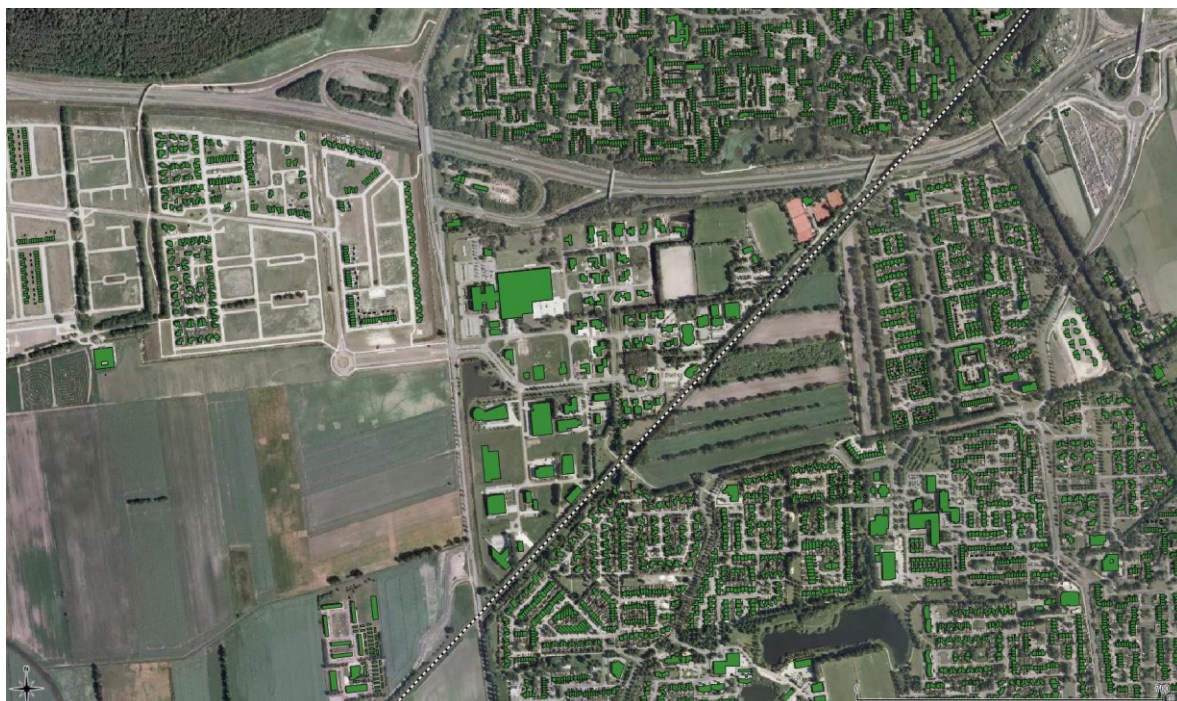
Het zuidoostelijk deel van Waanderveld wordt begrensd door de spoorlijn Zwolle - Emmen. Via deze spoorlijn worden gevaarlijke stoffen getransporteerd. De spoorlijn valt onder de bepalingen van de Crnvgs, vanaf 1 april 2015 vervangen door het Bevt. Het externe veiligheid aspect moet worden beoordeeld, wanneer een ruimtelijke ontwikkeling binnen 200 meter vanaf een transportroute met gevaarlijke stoffen ligt. Het plangebied grenst aan de spoorlijn en ligt hiermee gedeeltelijk binnen deze 200 meter.

Binnen het noordelijk deel van het plangebied ligt een hoge druk aardgasleiding van de Gasunie. Deze hoge druk aardgasleiding valt onder de bepalingen van het Bevb. Het aspect externe veiligheid moet worden beoordeeld, wanneer een ruimtelijke ontwikkeling binnen het invloedsgebied van een buisleiding ligt. Voor dit bestemmingsplan is dat het geval.

Verder zijn er geen risicobronnen in de omgeving aanwezig die invloed hebben op deze planlocatie.

#### 3.1 Spoorlijn Zwolle - Emmen

Het transport van gevaarlijke stoffen via de spoorlijn Zwolle - Emmen valt op dit moment nog onder de bepalingen van het Crnvgs, waarvan in de bijlagen wordt verwezen naar de transportcijfers van het "Basisnet Spoor". De spoorlijn valt onder het Basisnet Spoor. De faalfrequentie van de spoorlijn bedraagt 2,77<sup>8</sup> per jaar.



Figuur 2. Ligging spoorlijn Zwolle - Emmen

Het gaat ter hoogte van het onderzochte gebied om de volgende transportroute over het spoor met de volgende kenmerken:



Wegroute	Breedte	PR10 <sup>-6</sup>	PR10 <sup>-7</sup>	C3	PAG
Spoorlijn Zwolle - Emmen (opgenomen in Basisnet)	2 m	0 m	0 m	500	nee

**Toelichting tabel:**

C3: (zeer) licht ontvlambare vloeistoffen  
PAG: Plasbrandaandachtsgebied

Op basis van het Basisnet Spoor wordt in de toetsing alleen rekening gehouden met het transport van (zeer) licht ontvlambare vloeistoffen, zoals benzine. Uit risicoberekeningen die in het kader van het Basisnet zijn uitgevoerd, blijkt dat de risico's voor deze spoorlijnverbinding wordt bepaald wordt door de stofcategorie C3. In de Regeling externe veiligheid transportroutes dient de gemeente het groepsrisico te berekenen op basis van deze referentiehoeveelheden.

### 3.2 Buisleidingen

In het noordelijk deel van het plangebied Waanderveld ligt 1 hoge druk aardgasleiding van de Gasunie.



Figuur 3. Ligging hoge druk aardgasleidingen

Het gaat om de volgende aardgasleiding:

Leidingnaam/exploitant	druk	diameter	belemmeringenstrook
N-522-60/Gasunie	40 bar	406,4 mm	4 m

## 4 Risicoanalyse Transport

De risico-inventarisatie leverde voor het bestemmingsplan twee verschillende transportmodaliteiten van gevaarlijke stoffen op. Eén daarvan is het transport van gevaarlijke stoffen over het spoor. In dit hoofdstuk wordt de analyse verwoord van het transport over het spoor.

De risicoanalyse van het transport van gevaarlijke stoffen over het spoor is uitgevoerd met het aangewezen programma RBMII, versie 2.3.

### 4.1 Veiligheidszone (PR10<sup>-6</sup>)

Bij het vaststellen van omgevingsbesluiten langs spoorlijnen die deel uitmaken van het Basisnet Spoor kan de berekening van het plaatsgebonden risico achterwege blijven. Voor het plaatsgebonden risico gelden namelijk de generieke PR-gegevens van het Basisnet.

De Basisnettabel Spoor is in bijlage 2 van de Regeling Basisnet, die met ingang van 1 april 2015 van kracht wordt, opgenomen. In deze tabel wordt aangegeven dat de spoorlijn Zwolle (Herfte) – Emmen, route 370 geen PR10<sup>-6</sup> heeft. De PR10<sup>-6</sup> bedraagt namelijk 0 meter.

De veiligheidszone transport in de vorm van PR10<sup>-6</sup> levert voor het vaststellen van het bestemmingsplan geen belemmeringen op.

### 4.2 Plasbrandaandachtsgebied (PAG)

In de toekomstige wetgeving ten aanzien van externe veiligheid en transport, wordt in het nieuwe Bevt rekening gehouden met een plasbrandaandachtsgebied (PAG) van 30 meter vanaf de buitenkant van de buitenste spoorrails van de transportroute.

De spoorlijn Zwolle – Emmen heeft conform het Basisnet Spoor geen PAG.

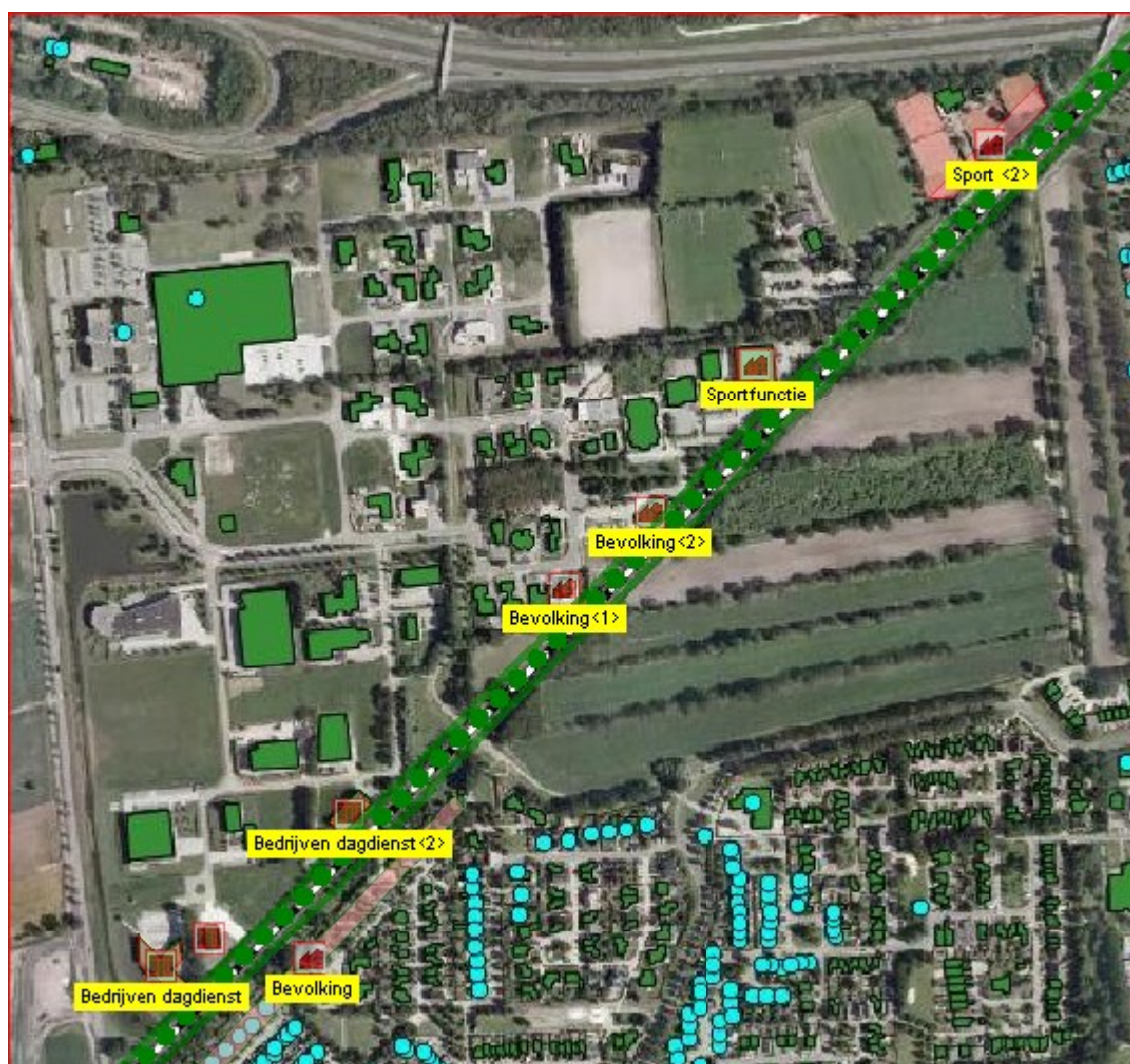
### 4.3 Groepsrisico

Om het bestemmingsplan Waanderveld vast te kunnen stellen moet het groepsrisico worden beoordeeld en worden verantwoord. Het groepsrisico is met het rekenprogramma RBMII berekend en beoordeeld. Binnen een gebied van circa 35 meter vanaf de spoorlijn is de hoogte van het groepsrisico bepaald. Het invloedsgebied voor producten die behoren tot stofcategorie C3 bedraagt circa 35 meter volgens de Handleiding risicoanalyse transport (HART).

Met behulp van de BAG-gegevens van PDOK-services die in het programma QGIS zijn ingelezen is het bruto vloeroppervlak (bvo) van kantoren bepaald. Voor de kantoren alsmede voor de bedrijfswoningen is gerekend met de kengetallen van de Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico. Tevens is gebruik gemaakt van de ISOR gegevens van de risicokaart. Voor woningen is gerekend met 2.4 personen per object en voor de kantoren is gerekend met 30 m<sup>2</sup> per werknemer of bezoeker.

Omdat het hier gaat om een actualisatie van het geldende bestemmingsplan en er geen nieuwe ontwikkelingen plaatsvinden, is er ten aanzien van het groepsrisico geen verschil in de huidige situatie en de situatie die gaat gelden onder het nieuwe bestemmingsplan. Voor de bepaling van de populatie is rekening gehouden met de capaciteit van het bestemmingsplan voor wat betreft de mogelijkheid van vestiging van nieuwe objecten.

Het totaal geselecteerde populatiegebied is in de figuur hierna weergegeven.



Figuur 4. Populatiegebied binnen invloedsgedied van de spoorlijn

Binnen het invloedsgedied van de spoorlijn is met de populatie zoals in onderstaande tabellen is vermeld gerekend.

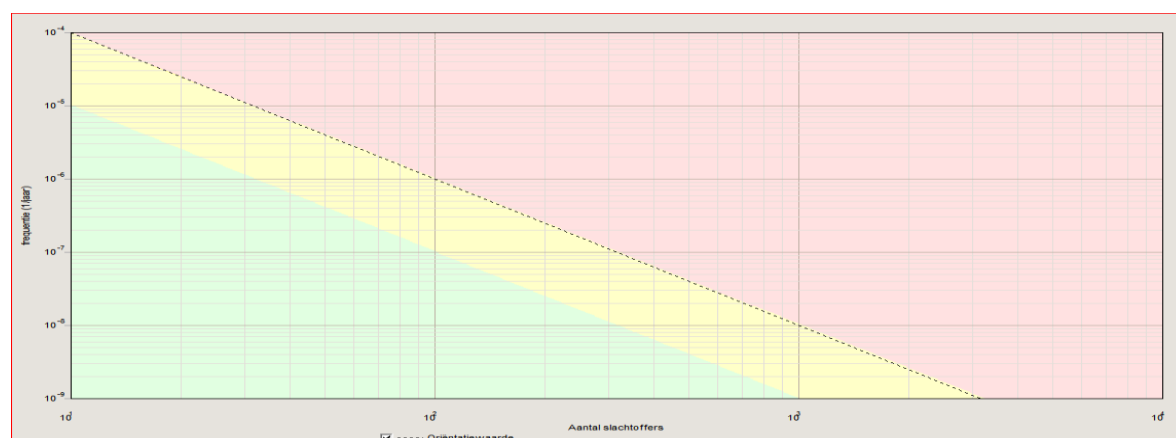
Woonbebouwing:

Omschrijving	Type bebouwing	Aantal mensen	Fractie buitenshuis	Oppervlak
-	-	--	--	m <sup>2</sup>
Sierduif en tortelduif	Woonbebouwing	dag: 21, nacht: 42	dag: 0,07, nacht: 0,01	6561,61
Waanderweg 84	Woonbebouwing	dag: 1,2, nacht: 2,4	dag: 0,07, nacht: 0,01	221,919
Brinknalte 30	Woonbebouwing	dag: 1,2, nacht: 2,4	dag: 0,07, nacht: 0,01	538,274
Brinknalte 16	Woonbebouwing	dag: 75, nacht: 110	dag: 0,07, nacht: 0,01	1014,2
Tennisvelden	Woonbebouwing	dag: 50, nacht: 50	dag: 1, nacht: 1	2182,21

### Bedrijven dagdienst:

Omschrijving	Aantal mensen	Fractie buitenshuis	Oppervlak
-	1/ha	--	m <sup>2</sup>
Waanderweg 16	dag: 653,4, nacht: 0	dag: 0,05, nacht: 0	1071,27
Waanderveld 18	dag: 701,5, nacht: 0	dag: 0,05, nacht: 0	228,068
Waanderweg 30	dag: 971,8, nacht: 0	dag: 0,05, nacht: 0	524,825

In het rekenprogramma RBMII is de hoogte van het groepsrisico berekend, waarbij de populatiegrootte uit de tabellen hierboven is ingevoerd. De resultaten van de groepsrisicoberekening worden in een grafiek weergegeven en wordt afgezet tegen de oriëntatiewaarde voor het groepsrisico en is in de figuur hierna weergegeven.



Figuur 5. fN-curve groepsrisico

Er is geen groepsrisico berekend. Het aantal slachtoffers bedraagt namelijk 0. Vanwege het kleine invloedsgebied van circa 35 meter vallen slechts kleine gedeelten van objecten binnen het invloedsgebied en wordt daardoor geen groepsrisico berekend.

De gemeente Emmen heeft een beleidsvisie externe veiligheid vastgesteld. Eén van de beleidsuitgangspunten uit deze visie is dat de oriëntatiewaarde van het groepsrisico niet overschreden mag worden.

Er is geen groepsrisico berekend en voldoet daarmee aan het EV-beleid van de gemeente. Het groepsrisico vanwege het transport van gevaarlijke stoffen over het spoor vormt geen belemmering om het bestemmingsplan vast te stellen.

#### 4.4 Verantwoording groepsrisico

Omdat er geen groepsrisico vanwege het transport van gevaarlijke stoffen over het spoor is berekend, is er geen reden aanwezig om het groepsrisico verder te verantwoorden.

## 5 Risicoanalyse Buisleiding

De tweede transportmodaliteit van gevaarlijke stoffen die de risico-inventarisatie opleverde, is het transport van gevaarlijke stoffen via een ondergrondse buisleiding. In dit hoofdstuk wordt de analyse verwoord van het transport van aardgas onder hoge druk via een ondergrondse buisleiding.

De risicoanalyse van het transport via de ondergrondse buisleiding is uitgevoerd met het aangewezen programma Carola, versie 1.0.0.52.

Voor dit EV-advies zijn de buisleidinggegevens voor dit gebied opgevraagd bij de Gasunie. In het plangebied ligt de volgende hoge druk aardgasleiding van de Gasunie.

Leidingnaam/exploitant	druk	diameter	belemmeringenstrook
N-522-60/Gasunie	40 bar	406,40 mm	4 m

In de figuur hieronder is de ligging van de buisleidingen visueel weergegeven.



Figuur 6. Ligging van hoge druk aardgasleiding N-522-60

### 5.1 Veiligheidszone (PR10<sup>-6</sup>)

Bij het vaststellen van omgevingsbesluiten dient rekening te worden gehouden met het plaatsgebonden risico 10<sup>-6</sup> per jaar. De ontvangen leidingdata is met het programma Carola geanalyseerd. Hieruit blijkt dat van de buisleiding N-522-60 van de Gasunie geen PR10<sup>-6</sup> contour aanwezig is.

Het bestemmingsplan voldoet hiermee aan de grens- en richtwaarde voor het plaatsgebonden risico 10<sup>-6</sup> per jaar.

De veiligheidszone buisleiding in de vorm van PR10<sup>-6</sup> levert voor het vaststellen van het bestemmingsplan geen belemmeringen op.

## 5.2 Belemmeringenstrook

De belemmeringenstrook van de aardgasleiding bedraagt 4 meter aan weerszijden van de leiding. Deze leiding en de belemmeringenstrook liggen binnen het plangebied. Een belemmeringenstrook dient met een dubbelbestemming op de verbeelding te worden geplaatst. Binnen deze strook mogen geen objecten, die geen relatie met betrekking tot de aardgasleidingen hebben, worden gerealiseerd. Ook graafwerkzaamheden en diepploegen zijn hier zonder toestemming van de leidingbeheerder niet toegestaan. In de regels van het bestemmingsplan zullen hieromtrent beperkende voorschriften moeten worden opgenomen.

## 5.3 Groepsrisico

Om het bestemmingsplan Waanderveld vast te kunnen stellen moet het groepsrisico vanwege het transport van aardgas via een ondergrondse hoge druk aardgasleiding worden beoordeeld en worden verantwoord. Het groepsrisico is met het rekenprogramma Carola berekend en beoordeeld.

Het groepsrisico is bepaald binnen het invloedsgebied van de buisleiding. Het invloedsgebied wordt begrensd door de 1% letaliteitsgrens. Het invloedsgebied bedraagt circa 170 meter vanaf de buisleiding. In de figuur hieronder is het invloedsgebied van de maatgevende buisleiding weergegeven.



Figuur 7. Invloedsgebied buisleiding N-522-60

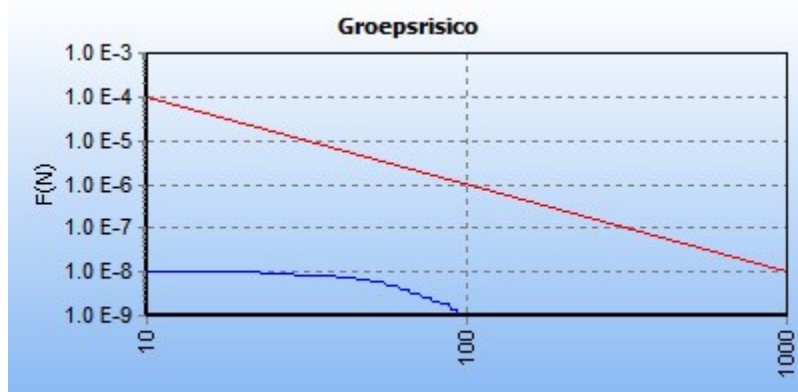
Binnen het invloedsgebied, zoals hiervoor vermeld, bevindt zich tevens de 100% letaliteitszone. Deze zone bedraagt circa 60 meter vanaf de buisleiding. In de figuur hieronder wordt de ligging van de 100% letaliteitszone weergegeven.



Figuur 8. 100% letaliteitsgrens buisleiding N-522-60

### 5.3.1 Hoogte groepsrisico

In de QRA is de hoogte van het groepsrisico berekend en beoordeeld. De hoogte van het groepsrisico vanwege het transport van aardgas via de ondergrondse buisleiding N-522-60 bedraagt ter hoogte van het plangebied circa 0,18% van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico. Het maximale aantal slachtoffers bedraagt 60 bij een kans van  $4,95 \cdot 10^{-9}$ .



Uit de hierboven genoemde gegevens blijkt dat de oriëntatiewaarde van het groepsrisico niet wordt overschreden. De hoogte van het groepsrisico bedraagt van alle vier de leidingen minder dan 10% van de oriëntatiewaarde.

Omdat er in deze situatie sprake is van een actualisatie van het bestemmingsplan en er geen ontwikkelingen worden mogelijk gemaakt, wijzigt het groepsrisico niet.

### 5.3.2 Populatie gegevens

Om het groepsrisico in Carola te kunnen berekenen moeten populatiegegevens worden ingevoerd. Voor woningen is uitgegaan van een gemiddelde van 2.4 personen per woning waarvan 50% overdag aanwezig is en 100% 's nachts. De volgende populatiegegevens zijn ingevoerd. Voor kantoorgebouwen is gerekend met 1 persoon per 30 m<sup>2</sup> bruto vloer oppervlak die alleen overdag aanwezig zijn.

Label	Type	Aantal
Woonwijk ten zuiden van de leiding (116)	Wonen	280
Tennisvereniging	Werken	50
Voetbalvereniging	Werken	150
Woningen/werken bedrijfsterrein	Wonen	46
Bedrijfslocatie	Werken	300
Nw-Amsterdamsestraat 32	Werken/wonen	10
Nw-Amsterdamsestraat 34	Werken/wonen	2.4
Hemrikkwartier (10)	Wonen	24
Woonwijk ten noorden van de leiding (372)	Wonen	890
Projectie 6000 m2 bedrijfsruimte	Werken	200

### 5.4 Verantwoording Groepsrisico

Het groepsrisico moet op grond van het Bevb (artikel 12) bij de vaststelling van het ruimtelijk besluit worden verantwoord. De locatie waarvoor het ruimtelijk besluit wordt vastgelegd ligt binnen de 100% letaliteitsgrens, wat inhoudt dat niet kan worden volstaan met een beperkte verantwoording van het groepsrisico.

In de toelichting van het bestemmingsplan dient het groepsrisico te worden verantwoord en bestaat de verantwoording uit de onderdelen zoals hierna is vermeld.

De hoogte en de gevolgen van de verandering van het groepsrisico moeten worden vermeld. Hiervoor kunnen de gegevens van deze rapportage worden gebruikt (paragraaf 5.3.1). Een verandering van het groepsrisico is niet aanwezig vanwege het conserverende karakter van het bestemmingsplan.

Verder dienen in de toelichting de maatregelen ter beperking van het groepsrisico, die (indien mogelijk) door de exploitant kunnen worden getroffen, worden vermeld. Eveneens moeten andere mogelijkheden met een lager groepsrisico en de voor- en nadelen daarvan worden vermeld.

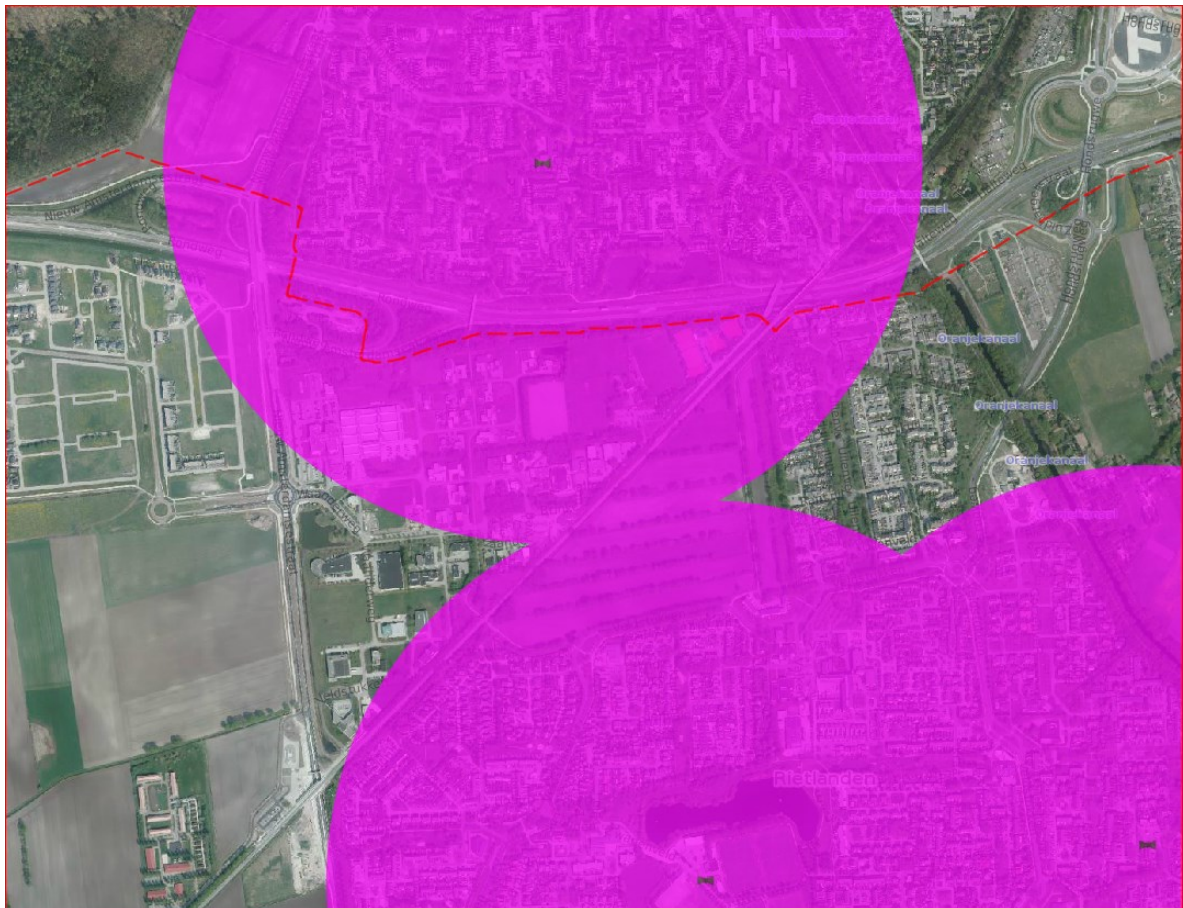
Ook dienen de mogelijkheden en de voorgenomen maatregelen tot beperking van het groepsrisico in de nabije toekomst in de toelichting te worden aangegeven.

Tot slot wordt in de verantwoording het advies van de VRD meegenomen en dient gemotiveerd te worden aangegeven op welke wijze met het advies van de VRD wordt omgegaan. Uiteindelijk zal de gemeente Emmen in de toelichting in relatie tot het groepsrisico, waarbij de hierboven genoemde punten zijn overwogen, moeten vermelden of het risico waaraan de populatie blootstaat aanvaardbaar is en het bestemmingsplan vast kan worden gesteld.



## 6 Waarschuwingsalarmeringssysteem (WAS)

Het waarschuwingsalarmeringssysteem (WAS), waarmee de bevolking wordt gewaarschuwd in geval er een calamiteit plaatsvindt of heeft plaatsgevonden is in de omgeving van Waanderveld aanwezig, maar heeft geen volledige dekking over het gehele plangebied. Het invloedsgebied van de buisleiding ligt wel volledig in de dekking van het WAS. Zie de dekkingskaart van het WAS hieronder (bron: risicokaart Drenthe).



Figuur 9. WAS-bereik

## 7 Conclusie

Voor het bedrijventerrein Waanderveld geldt een bestemmingsplan dat ouder is dan 10 jaar en dus moet worden geactualiseerd. Hiervoor wordt het bestemmingsplan geactualiseerd, waarbij er geen wijzigingen in bestemming en geen nieuwe ontwikkelingen worden meegenomen.

Vanwege de spoorlijn Zwolle - Emmen ten zuidoosten van het plangebied en de ligging van een hoge druk aardgasleiding in het noordelijk deel van het plangebied is externe veiligheid een aspect waar rekening mee moet worden gehouden.

### 7.1 Plaatsgebonden risico

Vanwege het transport van gevaarlijke stoffen over het spoor is er geen plaatsgebonden risico  $10^{-6}$  per jaar aanwezig. Hiermee voldoet het ruimtelijk plan aan de grens- en richtwaarde voor het plaatsgebonden risico.

Vanwege het transport van aardgas via een ondergrondse buisleiding is er binnen het plangebied geen plaatsgebonden risico  $10^{-6}$  per jaar aanwezig. Hiermee voldoet het ruimtelijk plan aan de grens- en richtwaarde voor het plaatsgebonden risico.

De ondergrondse buisleiding heeft een belemmeringsstrook die net als de buisleiding zelf op de verbeelding van het bestemmingsplan zal moeten worden geplaatst. De beperkingen die gelden binnen de belemmeringsstrook moeten in de regels van het bestemmingsplan worden vastgelegd.

### 7.2 Verantwoording groepsrisico

In de toelichting van het bestemmingsplan dient het groepsrisico te worden verantwoord met betrekking tot het transport van gevaarlijke stoffen over het spoor en vanwege het transport van aardgas via een buisleiding.

Het groepsrisico vanwege het transport levert geen slachtoffers op. Vanwege het transport via de ondergrondse buisleiding is er wel een groepsrisico aanwezig. Echter dit groepsrisico ligt ruimschoots beneden de oriëntatiewaarde van het groepsrisico. Om op alle aspecten van de verantwoording van het groepsrisico in te kunnen gaan, kan deze voorliggende rapportage als input dienen.

De gemeente dient vanwege de wettelijke adviesrol van de VRD zelf een advies te vragen bij de veiligheidsregio. Een afschrift van deze rapportage is naar de VRD gestuurd.

## **Bijlage 1: QRA spoorlijn Zwolle - Emmen**



## **Bijlage 2: QRA Buisleiding N-522-60**

# **Rapportage**

## **Waanderveld**

Versie: 2.3.0 Build: 535

Releasedatum: 23-03-2015

Datum: 23-03-2015, tijd: 10:12:02

## 1 Projectgegevens

### 1.1 Samenvatting

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Projectnaam	Waanderveld	
Omschrijving	Waanderveld	
Modaliteit	Spoor	
Weerfile	Eelde	
Totale lengte van de route	2785	m
Berekend	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	12	
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	66228	

### 1.2 Versies

Onderdeel	Versie	Datum
RBM_II.exe	2.3.0 Build: 535	23/03/2015
Parameters	1.3.	23/03/2015
Weer	1.0	23-03-2015
Scenariobestand	nvt	23-03-2015
Stoffenbestand	Niet ingevuld	23-03-2015
Helpbestand	2.2	23-03-2015
Systeemdatum	-	23-03-2015

### 1.3 Werkgebied

Punt	X-waarde	Y-Waarde
Linksonder	254000	529000

Rechtsboven 258000 533000

#### 1.4 Algemene gegevens

Eigenschap	Waarde
Projectnaam	Waanderveld
Omschrijving	Actualisatie bestemmingsplan
Extra informatie	Geen informatie
Projectcode	Niet ingevuld
Datum afronding	Niet ingevuld
Uitgevoerd door	
Analist	Henk Zwiers
Telefoon	0611617942
E-mail	h.zwiers@ruddrenthe.nl
Bedrijf	RUD Drenthe
Postadres	Niet ingevuld
Postcode	Niet ingevuld
Plaats	Assen
In opdracht van	
Naam	Bertina Bruins
Telefoon	Niet ingevuld
E-mail	b.bruins@emmen.nl
Organisatie contactpersoon	Gemeente Emmen
Postadres	Niet ingevuld
Postcode	Niet ingevuld
Plaats	Emmen

##### 1.4.1 Weer: Eelde

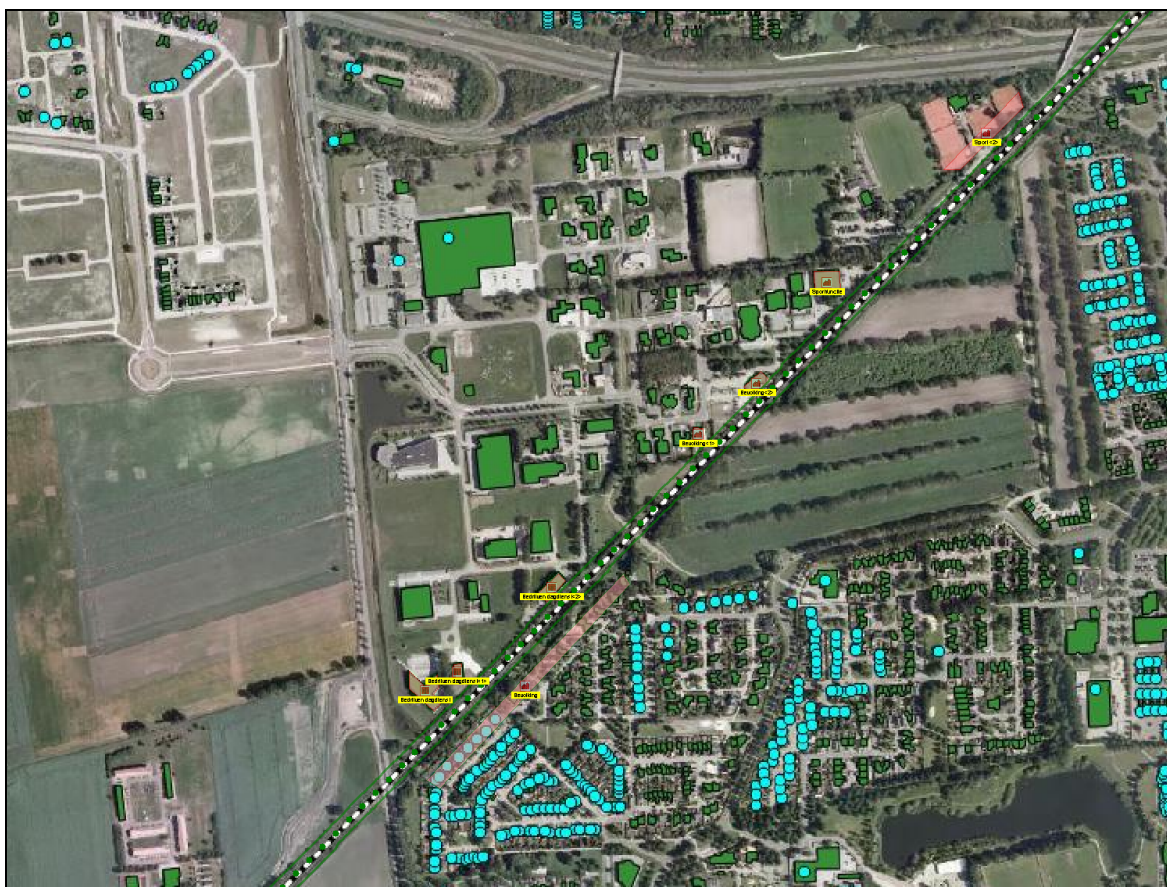
Eigenschap	Waarde	Eenheid
Weerstation	Eelde	
Specificaties	CPR 18E pag. 4.26	
Aantal windrichtingen	12	
Aantal weersklassen	6	
Begin van de dag (hh:mm)	08:00	
Begin van de nacht (hh:mm)	18:30	
Meteo gegevens		
Meteo gegevens		
Weerstabili	B D D D E F	
Windsnelh	m/s 3,0 1,5 5,0 9,0 5,0 1,5	
6:0	o/o 1,800 0,900 1,800 1,000 0,000 0,000	
0:1	o/o 2,400 1,100 1,700 1,100 0,000 0,000	
1:1	o/o 2,600 1,000 2,000 1,900 0,000 0,000	
1:2	o/o 2,600 1,100 2,100 2,100 0,000 0,000	
2:2	o/o 2,100 0,900 1,700 1,500 0,000 0,000	
2:3	o/o 1,200 0,800 1,400 0,800 0,000 0,000	
3:3	o/o 1,500 1,100 2,500 2,200 0,000 0,000	
3:4	o/o 1,700 1,200 3,900 5,500 0,000 0,000	
4:4	o/o 1,600 1,100 3,900 7,900 0,000 0,000	
4:5	o/o 1,900 1,100 3,600 6,100 0,000 0,000	
5:5	o/o 1,500 1,000 2,900 3,400 0,000 0,000	
5:6	o/o 1,500 0,900 2,300 2,200 0,000 0,000	



## Meteo gegevens

Weerstabili		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	0,900	0,700	0,300	0,300	1,400
0:1	o/o	0,000	1,200	1,000	0,300	0,700	2,200
1:1	o/o	0,000	1,100	2,000	1,400	1,300	2,800
1:2	o/o	0,000	1,200	2,200	1,500	1,500	2,600
2:2	o/o	0,000	1,400	1,800	1,000	0,900	2,200
2:3	o/o	0,000	1,200	1,400	0,700	0,500	1,700
3:3	o/o	0,000	1,500	2,700	2,000	0,900	2,000
3:4	o/o	0,000	1,800	4,600	4,500	1,600	2,500
4:4	o/o	0,000	1,500	4,000	5,200	1,600	2,300
4:5	o/o	0,000	1,700	2,800	2,700	1,100	2,600
5:5	o/o	0,000	1,400	1,500	1,200	0,400	1,800
5:6	o/o	0,000	0,900	1,100	0,600	0,300	0,200

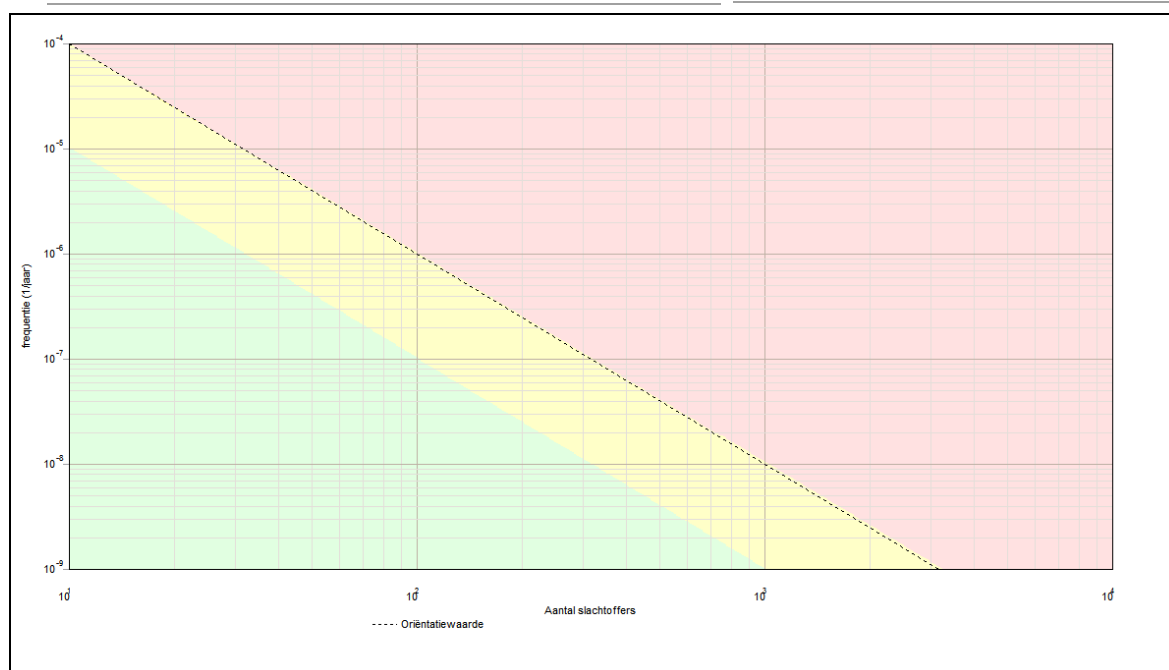
## 2 Situatie plot + PR-contouren



Figuur 1

### 3 Groepsrisico's

#### 3.1 Groepsrisicocurve



#### 3.1.1 Kenmerken van het berekende groepsrisico

### 4 Route en transportgegevens

#### 4.1 Spoorroute: Spoor

Eigenschap	Waarde			Unit	
Omschrijving	Zwolle - Emmen				
Type spoorwegtraject	Hoge snelheid				
Breedte	2			m	
Frequentie (1/vtg.km)	2,772E-008				
Beginpunt is eindpunt voorgaand traject	Niet waar				
Coördinaten					
Transport van voorgaand traject	Niet waar				
Transport					
Stof	Aantal transp.	Transp. middel	Transp. overdag	Transp. werkweek	Aantal C3 wagons
	1/jaar		o/o	o/o	
C3 (zeer brandbare vloeistoffen)	500	SKW vloeistof	33	71,4	NVT
Wissels	Nee				

Lengte	2785	m
--------	------	---

## 5 Standaard bebouwing

### 5.1 Bevolking

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bevolking	
Omschrijving	Sierduif en tortelduif	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Aantal mensen		--
Dag	21	
Nacht	42	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	6561,61	m <sup>2</sup>
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	RBM	

### 5.2 Bevolking<1>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bevolking<1>	
Omschrijving	Waanderweg 84	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Aantal mensen		--
Dag	1,2	
Nacht	2,4	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	221,919	m <sup>2</sup>
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	RBM	

### 5.3 Bevolking<2>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bevolking<2>	
Omschrijving	Brinkenthalte 30	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Aantal mensen		--
Dag	1,2	
Nacht	2,4	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	

Oppervlak	538,274	m <sup>2</sup>
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	RBM	

#### 5.4 Sportfunctie

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Sportfunctie	
Omschrijving	Brinkenthalte 16	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Aantal mensen		--
Dag	75	
Nacht	110	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	1014,2	m <sup>2</sup>
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	RBM	

#### 5.5 Sport <2>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Sport <2>	
Omschrijving	Tennisvelden	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Aantal mensen		--
Dag	50	
Nacht	50	
Fractie buitenshuis		--
Dag	1	
Nacht	1	
Oppervlak	2182,21	m <sup>2</sup>
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	RBM	

### 6 Bedrijven dagdienst

#### 6.1 Bedrijven dagdienst

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bedrijven dagdienst	
Omschrijving	Waanderweg 16	
Aantal mensen		1/ha
Dag	653,433069930198	
Nacht	dag: 653,4, nacht: 0	
Fractie buitenshuis		--

Dag	0,05	
Nacht	dag: 0,05, nacht: 0	
Oppervlak	1071,27	m <sup>2</sup>
Aantal verblijfplaatsen	1	
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	RBM	

**6.2 Bedrijven dagdienst<1>**

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bedrijven dagdienst<1>	
Omschrijving	Waanderveld 18	
Aantal mensen		1/ha
Dag	701,54600195113	
Nacht	dag: 701,5, nacht: 0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,05	
Nacht	dag: 0,05, nacht: 0	
Oppervlak	228,068	m <sup>2</sup>
Aantal verblijfplaatsen	1	
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	RBM	

**6.3 Bedrijven dagdienst<2>**

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bedrijven dagdienst<2>	
Omschrijving	Waanderweg 30	
Aantal mensen		1/ha
Dag	971,752936118144	
Nacht	dag: 971,8, nacht: 0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,05	
Nacht	dag: 0,05, nacht: 0	
Oppervlak	524,825	m <sup>2</sup>
Aantal verblijfplaatsen	1	
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	RBM	



# Kwantitatieve Risicoanalyse QRA Waanderveld

Door:  
Henk Zwiers  
20-03-2015

# Inhoud

1 Inleiding .....	3
2 Invoergegevens .....	5
2.1 Interessegebied .....	5
2.2 Relevante leidingen .....	5
2.3 Populatie.....	6
3 Plaatsgebonden risico .....	8
3.1 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 1462_leiding-N-522-60-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	8
4 Groepsrisico screening .....	9
4.1 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 1462_leiding-N-522-60-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	9
5 FN curves.....	10
5.1 Figuur 5.5 FN curve voor 1462_leiding-N-522-60-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1980.00 en stationing 2980.00 .....	10
6 Referenties.....	11

# 1 Inleiding

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

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

## Overzicht van de elementen die in een QRA gerapporteerd moeten worden.

Onderwerp	Vertrouwelijk/ Openbaar	Aangeleverd door CAROLA
<b>1 Algemene rapportgegevens</b>		
Administratieve gegevens:	Openbaar	Deels
<ul style="list-style-type: none"> <li>naam en adres van de leidingexploitant(en) (volgens Bevb)</li> <li>naam en adres van de opsteller van de QRA</li> </ul>		Nee
Reden opstellen QRA	Openbaar	Nee
Gevolgde methodiek	Openbaar	Ja
<ul style="list-style-type: none"> <li>rekenpakket met versienummer</li> <li>parameterbestand met versienummer</li> </ul>		
Peildatum QRA	Openbaar	
<ul style="list-style-type: none"> <li>datum van de berekening</li> <li>datum van aanmaak van de buisleidinggegevens</li> </ul>		Ja Nee
<b>2 Algemene beschrijving van de buisleiding(en)</b>		
Gegevens buisleiding	Openbaar	
<ul style="list-style-type: none"> <li>naam buisleiding</li> <li>diameter</li> <li>druk</li> <li>eventuele mitigerende maatregelen</li> </ul>		Ja Ja Ja Ja
Ligging van de leiding, aan de hand van kaart(en) op schaal.	Openbaar	
<ul style="list-style-type: none"> <li>leiding</li> <li>noordpijl en schaalindicatie</li> </ul>		Ja Ja
<b>3 Beschrijving omgeving</b>		
Omgevingsbebouwing en gebiedsfuncties	Openbaar	
<ul style="list-style-type: none"> <li>bestemmingsplannen al dan niet gedeeltelijk binnen de PR 10<sup>-6</sup>-contour en het invloedsgebied</li> </ul>		Ja indien ingevoerd
Actuele topografische kaart	Openbaar	Ja indien ingevoerd
Een beschrijving van de bevolking rond de buisleiding, onder opgave van de wijze waarop deze beschrijving tot stand is gekomen (o.a. incidentele bebouwing, lintbebouwing)	Openbaar	Nee
Mogelijke gevaren van buiten de buisleiding die op de buisleiding effect kunnen hebben (risicoverhogende objecten, buurtbedrijven/ activiteiten, vliegroutes, windturbines)	Openbaar	Nee
Gebruikt weerstation	Openbaar	Ja
<b>4 Beschrijving per leiding van mogelijke risico's voor de omgeving</b>		
Samenvattend overzicht van de resultaten van de QRA, waarin tenminste is opgenomen:	Openbaar	Ja
Kaart met het berekende plaatsgebonden risico, met contouren voor 10 <sup>-4</sup> , 10 <sup>-5</sup> , 10 <sup>-6</sup> , 10 <sup>-7</sup> en 10 <sup>-8</sup> (indien aanwezig)	Openbaar	Ja
FN-curve, voor zowel huidige als toekomstige situatie, met het groepsrisico voor de kilometer buisleiding met de grootste overschrijding van de oriënterende waarde. Op de horizontale as van de grafiek met de FN-curve wordt het aantal dodelijke slachtoffers uitgezet, op de verticale as de cumulatieve kans tot 10 <sup>-9</sup> per jaar	Openbaar	Ja



FN-datapunt waarbij de maximale overschrijding van de oriëntatiewaarde optreedt, inclusief de factor van de overschrijding	Openbaar	Ja
Grafiek met de screening van het groepsrisico	Openbaar	Ja
Beschrijving of er kwetsbare bestemmingen en/of beperkt kwetsbare bestemmingen binnen de PR contour van $10^{-6}$ per jaar zijn	Openbaar	Nee
Voorgestelde preventieve en repressieve maatregelen die in de QRA zijn meegenomen	Openbaar	Ja

## 2 Invoergegevens

De risicoberekeningen die in dit rapport zijn beschreven zijn uitgevoerd met CAROLA versie 1.0.0.52. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.3. De berekeningen zijn uitgevoerd op 20-03-2015.

Dit project is opgeslagen onder de naam I:\MIL-AV\04 Locaties\Emmen\Emmen\Waanderveld\Externe veiligheid\Waanderveld.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 20-03-2015.

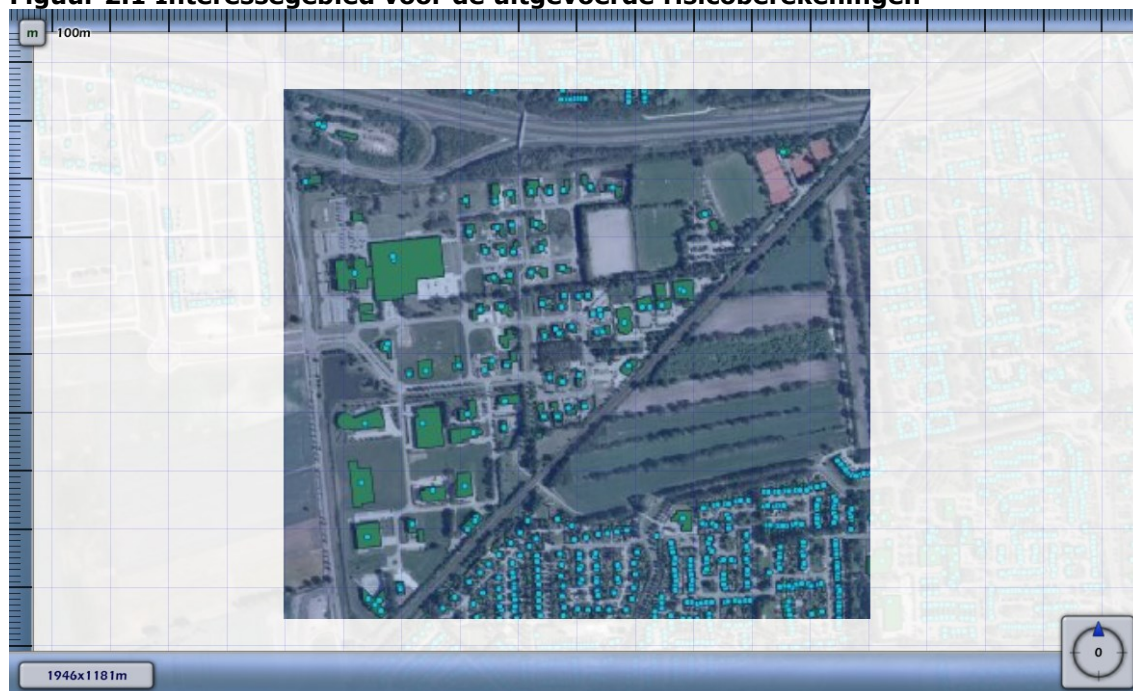
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Eelde. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

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

### 2.1 Interessegebied

Het interessegebied is weergegeven in figuur 2.1

**Figuur 2.1 Interessegebied voor de uitgevoerde risicoberekeningen**



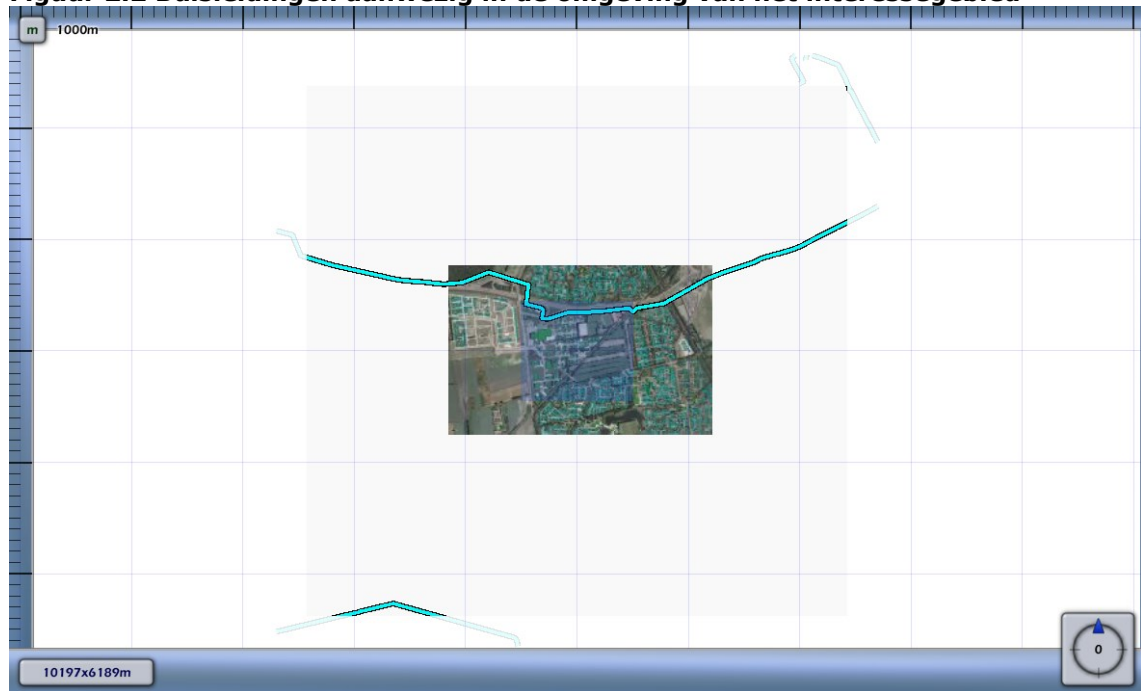
### 2.2 Relevante leidingen


Op basis van het gespecificeerde interessegebied zijn de volgende aardgastransportleidingen meegenomen. Voor het geselecteerde gebied is alleen onderstaande leiding relevant.

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	1462_leiding-N-522-60-deel-1	406.40	40.00	20-03-2015

De leidingen zijn gevisualiseerd in figuur 2.2.

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

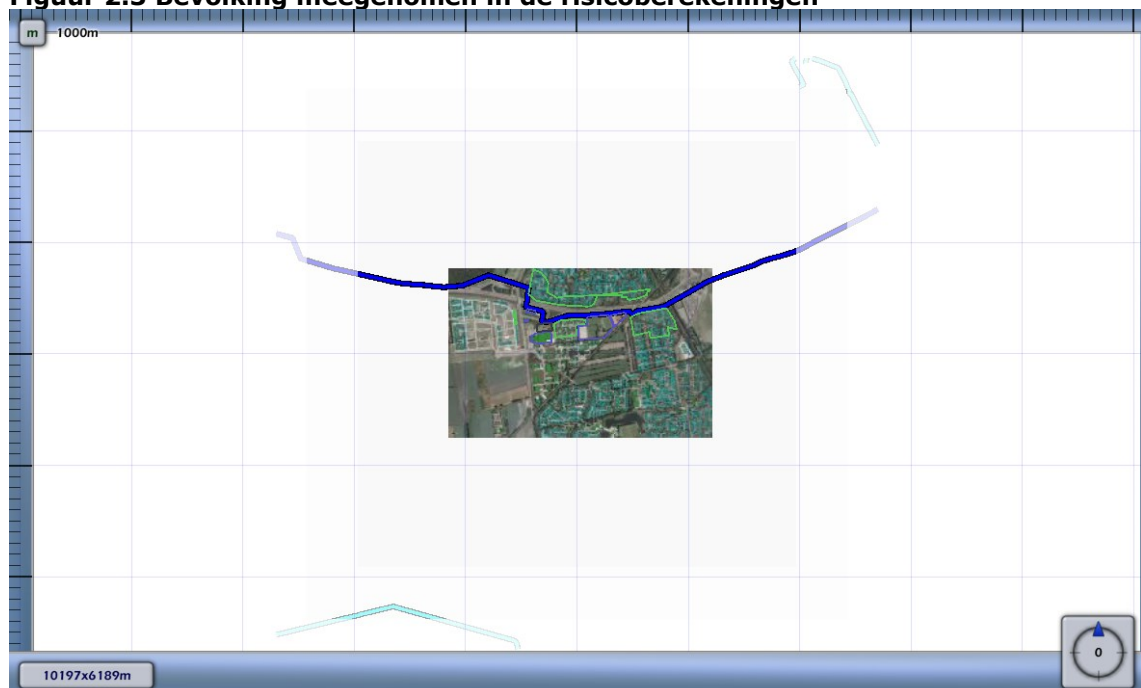






Leidingen meegenomen in de risicoberekeningen	
---	---

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

### 2.3 Populatie

**Figuur 2.3 Bevolking meegenomen in de risicoberekeningen**



Populatietype	Polygoonpunten	Populatiepolygoon
Wonen		
Werken		

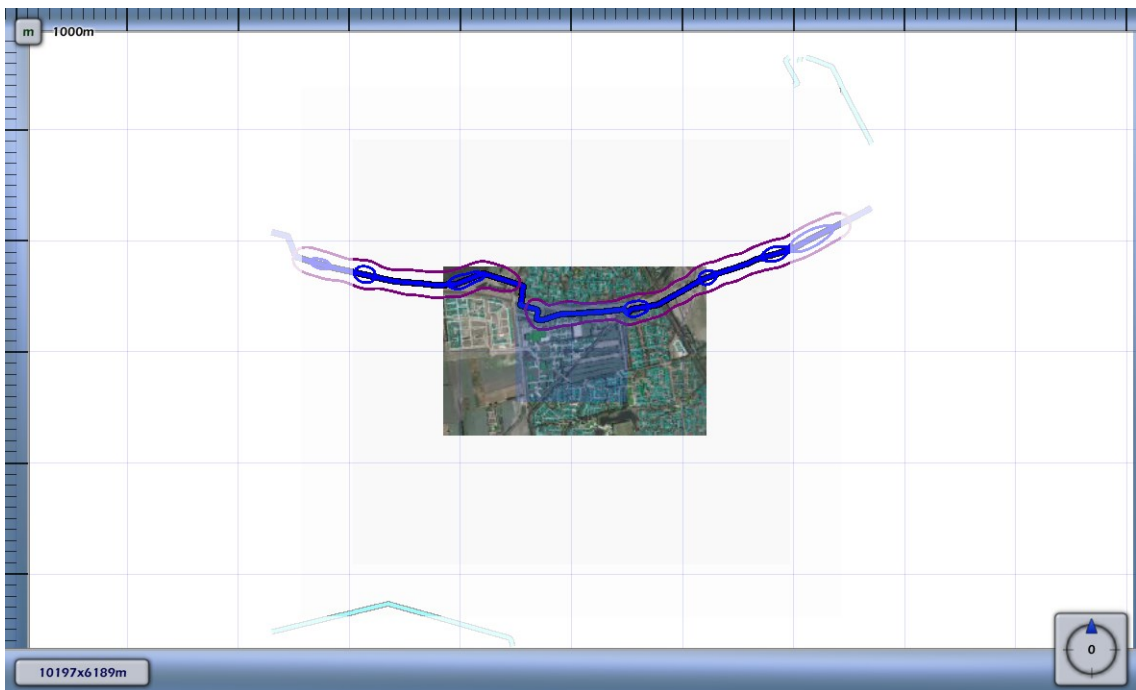
### Populatiepolygoonen

Label	Type	Aantal	Dichtheid	Vervangmodus	Percentage Personen
Woonwijk ten zuiden van de leiding (116)	Wonen	280.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Tennisvereniging	Werken	50.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 100/ 75/ 75/ 100/ 100
Voetbalvereniging	Werken	150.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 100/ 75/ 75/ 100/ 100
Woningen/werken bedrijfsterrein	Wonen	46.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
Bedrijfslocatie	Werken	300.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Nw- Amsterdamsestraat 32	Werken	10.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 25/ 7/ 1/ 100/ 100
Nw- Amsterdamsestraat 34	Werken	2.4		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
Hemrikkwartier (10)	Wonen	24.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Woonwijk ten noorden van de leiding (372)	Wonen	890.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Projectie 6000 m2	Werken	200.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	

### 3 Plaatsgebonden risico

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

**3.1 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 1462\_leiding-N-522-60-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



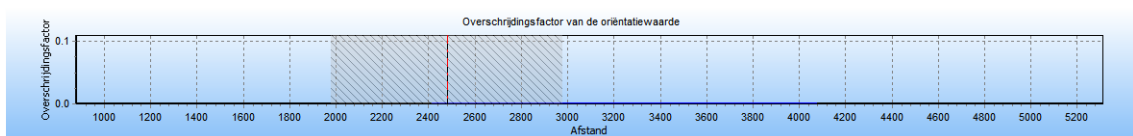
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

## 4 Groepsrisico screening

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

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

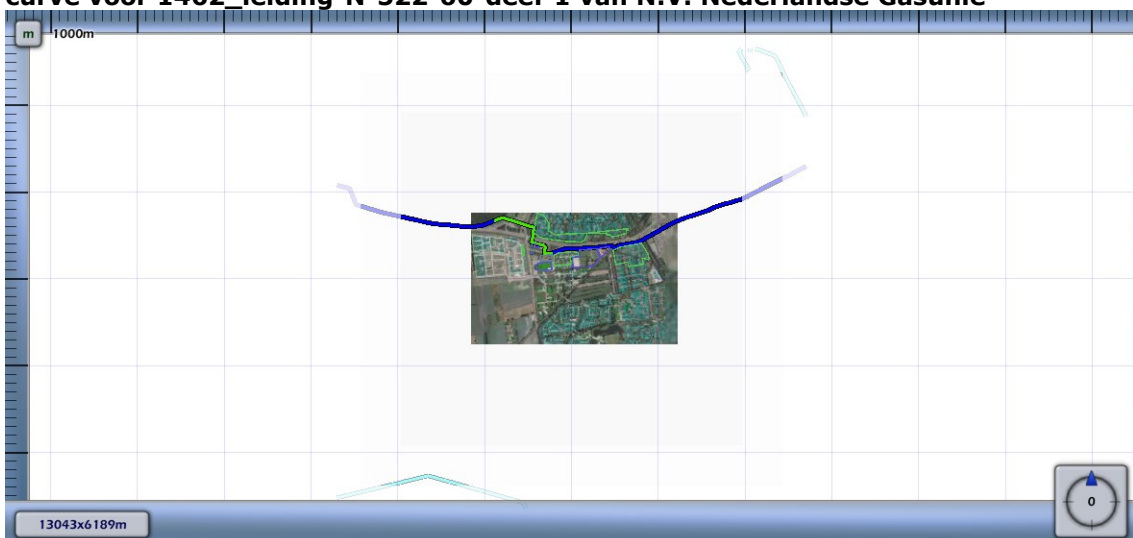
### 4.1 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 1462\_leiding-N-522-60-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 60 slachtoffers en een frequentie van  $4.95E-009$ .

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan  $1.783E-003$  en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1980.00 en stationing 2980.00. 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 1462\_leiding-N-522-60-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



## 5 FN curves

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

### 5.1 Figuur 5.5 FN curve voor 1462\_leiding-N-522-60-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1980.00 en stationing 2980.00



## 6 Referenties

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