



adviseurs in  
ruimtelijke  
ontwikkeling

## Onderzoek Kwantitatieve Risicoanalyse (QRA)

# Nieuw Stevenskamp, Heeten

Gemeente Raalte

Datum: 3 april 2020

Projectnummer: 190240



## **INHOUD**

<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Plaatsgebonden risico</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Uitgangspunten CAROLA</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>Groepsrisico</b>	<b>8</b>
<b>4.1</b>	<b>Berekening groepsrisico</b>	<b>8</b>
<b>5</b>	<b>Beperkte verantwoording groepsrisico</b>	<b>9</b>
<b>6</b>	<b>Advies veiligheidsregio IJsselland</b>	<b>10</b>
	<b>Bijlage 1: Kwantitatieve Risicoanalyse Stevenskamp Heeten, Huidige situatie</b>	
	<b>Bijlage 2: Kwantitatieve Risicoanalyse Stevenskamp Heeten, Toekomstige situatie</b>	



# 1 Inleiding

Aan de Stevenskamp in Heeten bevindt zich de woonzorglocatie Stevenskamp. Het aanwezige gebouw is verouderd en voldoet niet meer aan de eisen van de tijd. Zorggroep Raalte wil het daarom slopen en een nieuw gebouw met maximaal 48 woonzorg appartementen realiseren. Om de herontwikkeling mogelijk te kunnen maken, moet een nieuw bestemmingsplan worden vastgesteld door de gemeenteraad van Altea. In het kader van de te doorlopen planologische procedure moet aangetoond worden dat de voorgenomen ontwikkeling in lijn is met een 'goede ruimtelijke ordening'. Om de haalbaarheid van deze ontwikkeling aan te tonen dient onder meer getoetst te worden aan het aspect externe veiligheid. Hiervoor is gerekend met het programma CAROLA. In de nabijheid van de ontwikkellocatie bevinden zich hogedrukaardgasleidingen. De locatie ligt op 0 meter afstand van leiding N-557-34, op 170 meter afstand van leiding N-557-30 en op 245 meter afstand van leiding N-557-40. In figuur 1 is de ligging van de ontwikkellocatie ten opzichte van de leidingen weergegeven.

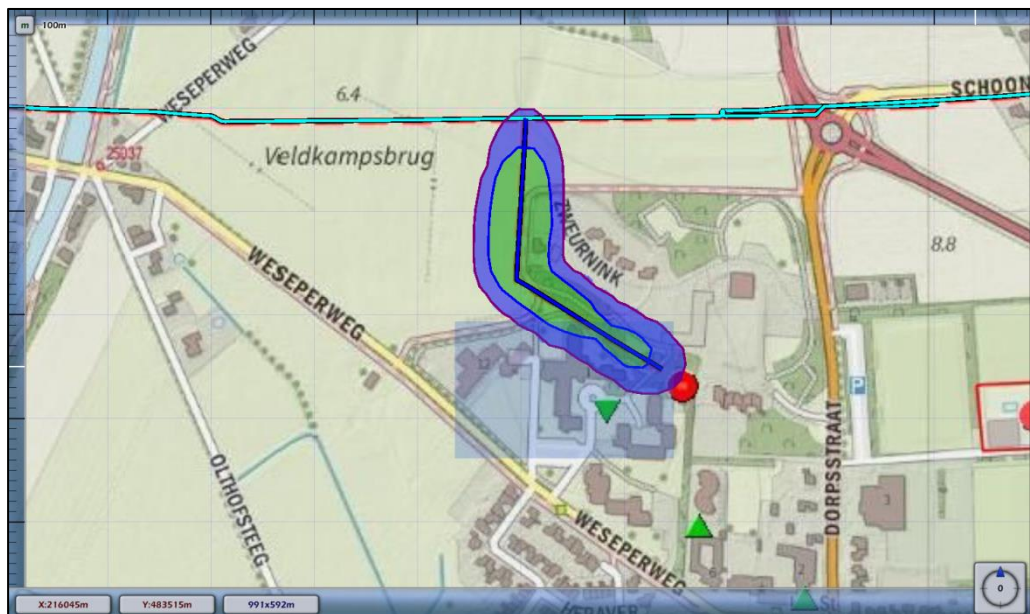


Figuur 1 Situering plangebied (in blauw) ten opzichte van de Natura 2000-gebieden

## 2 Plaatsgebonden risico

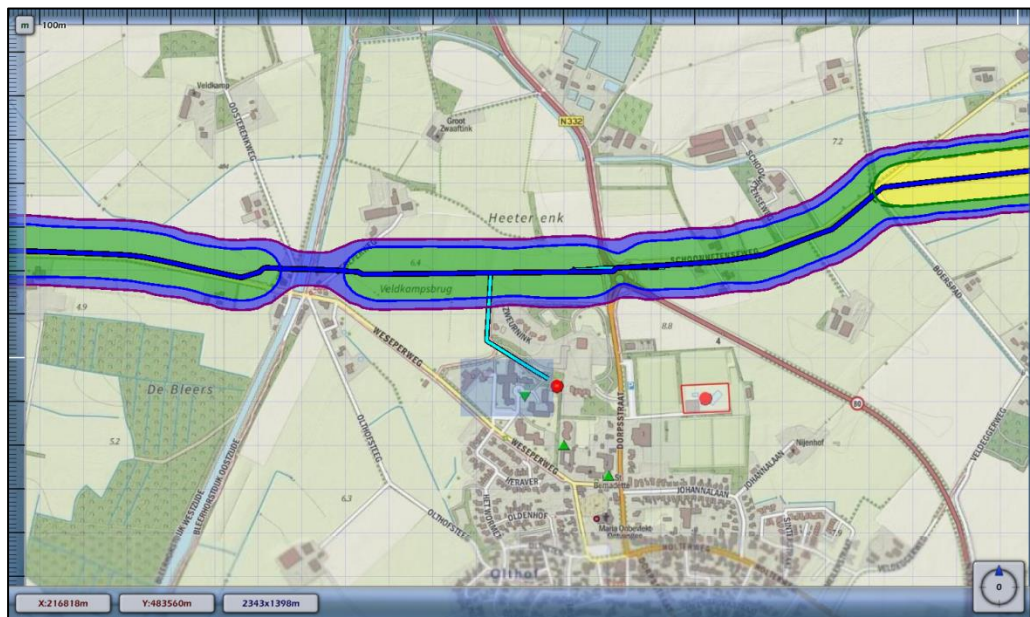
Het plaatsgebonden risico (PR) geeft de kans, op een bepaalde plaats, om te overlijden ten gevolge van een ongeval bij een risicovolle activiteit. De kans heeft betrekking op een fictief persoon die de hele tijd op die plaats aanwezig is. Bij het beoordelen van gevaarlijke locaties wordt uitgegaan van een basisnorm: het risico om te overlijden aan een ongeluk met een gevaarlijke stof mag voor omwonenden niet hoger zijn dan 1 op de miljoen per jaar.

Het PR kan op de kaart van het gebied worden weergegeven met zogeheten risicocontouren: lijnen die punten verbinden met eenzelfde PR. Binnen de  $10^{-6}$ /jaar plaatsgebonden risicocontour(en) mogen geen kwetsbare objecten gelegen zijn. Beperkt kwetsbare objecten mogen onder zwaarwegende motivatie wel aanwezig zijn binnen de  $10^{-6}$ /jaar PR-contour. In figuur 2 is inzichtelijk gemaakt dat er geen  $10^{-6}$ /jaar PR-contour aanwezig is binnen het te onderzoeken gebied.



Figuur 2 Aardgasleiding N-557-34 zonder  $10^{-6}$  PR-contour

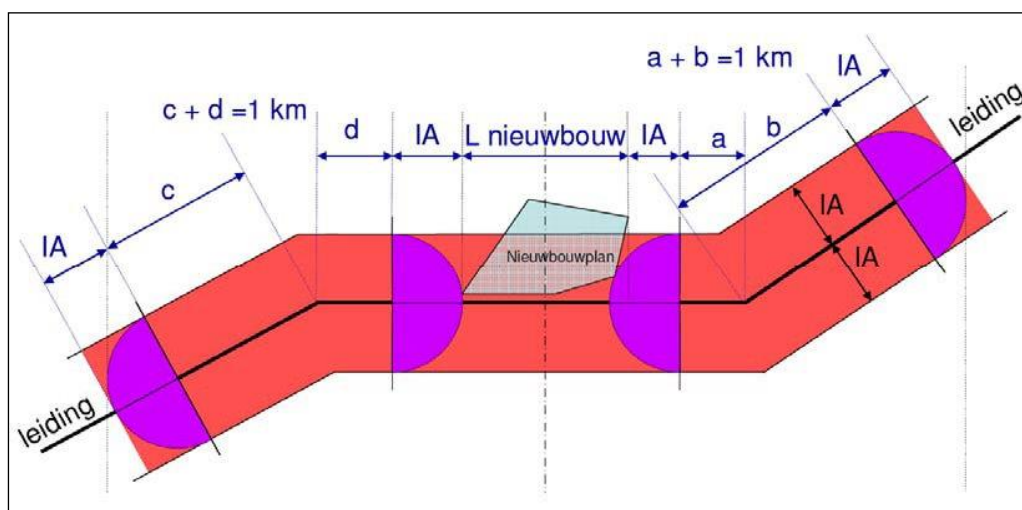
In figuur 3 zijn de contouren weergegeven van een hogedruk aardgasleiding ten noorden van de ontwikkellocatie met een  $10^{-6}$ /jaar PR-contour ten noordoosten van de ontwikkellocatie (geel vlak).



Figuur 3 Aardgasleiding N-557-30 met  $10^{-6}$  PR-contour (in geel)

### 3 Uitgangspunten CAROLA

Bij het bevoegd gezag zijn de leidinggegevens aangevraagd. Deze zijn verstrekt op 18 december 2019 door de Gasunie. De leidinggegevens zijn ingelezen in het programma Carola versie 1.0.0.52 parameterbestand 1.3. De populatiebestanden voor de berekeningen van het groepsrisico zijn met de BAG populatieservice ingelezen. Deze gegevens zijn als huidige situatie beschouwd. Hierbij is rekening gehouden met het noodzakelijke onderzoeksgebied zoals deze in figuur 4 is weergegeven.



Figuur 4 Noodzakelijk onderzoeksgebied

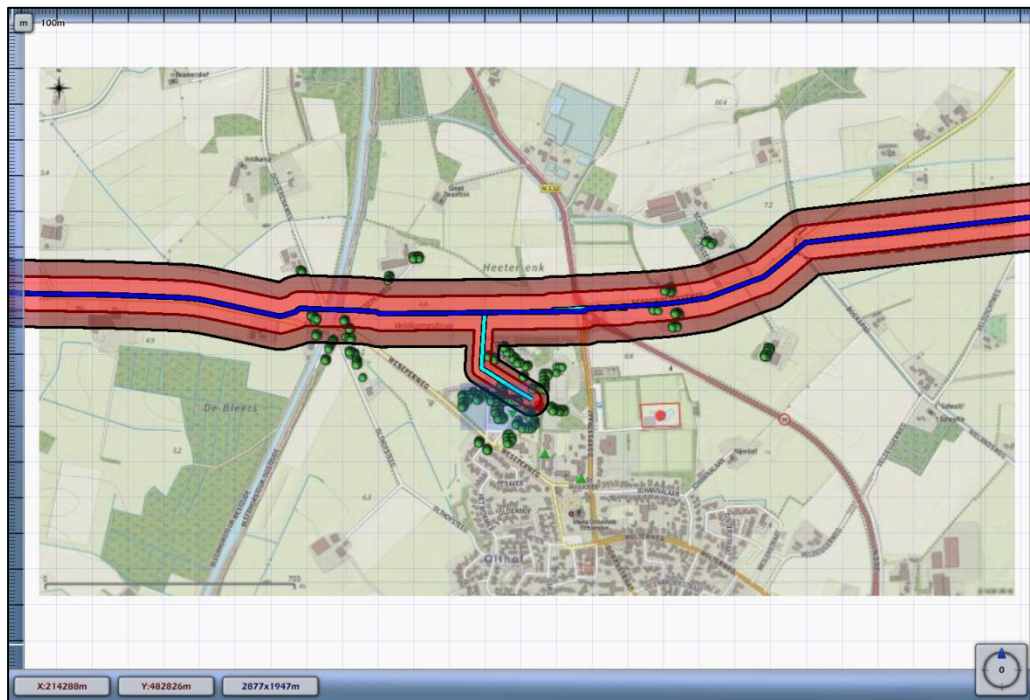
In tabel 1 zijn de relevante hogedruk aardgasleidingen in de omgeving van de ontwikkellocatie weergegeven met de desbetreffende kenmerken.

Tabel 1 Hogedruk aardgasleidingen

Transportroute	Uitwendige diameter hogedrukaardgasleiding	Werkdruk	Invloedsgebied groepsrisico	Afstand tot ontwikkellocatie
N-557-34	4,25 inch	40 bar	60 meter	0 meter
N-557-30	8,35 inch	40 bar	100 meter	± 170 meter
N-557-40	8,62 inch	40 bar	103 meter	± 245 meter



De letaliteitscontour voor de buisleidingen is weergegeven in figuur 5.



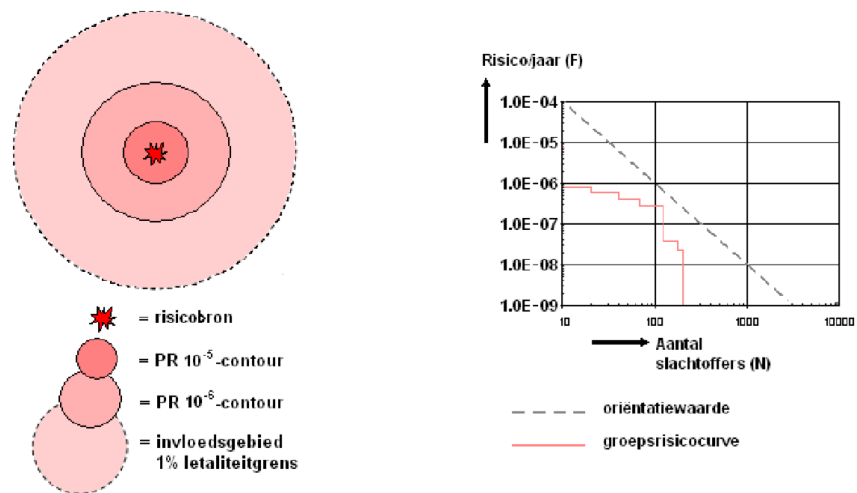
Figuur 5 Letaliteitscontour

## 4 Groepsrisico

### 4.1 Berekening groepsrisico

Het groepsrisico (GR) is een maat voor de kans dat bij een ongeval een groep slachtoffers valt met een bepaalde omvang. Het GR wordt bepaald binnen het invloedsgebied van een risicovolle activiteit. Dit invloedsgebied wordt begrensd door de 1% letaliteitsgrens (tenzij anders bepaald): de afstand waarop nog 1% van de blootgestelde mensen in de omgeving komt te overlijden bij een calamiteit met gevaarlijke stoffen.

Het GR kan niet 'op de kaart' worden weergegeven, maar wordt in figuur 6 weergegeven in een grafiek waar de kans (f) afgezet wordt tegen het aantal slachtoffers (N): de fN-curve.



Figuur 6 Berekening groepsrisico a.d.h.v. fN-curve

In onderstaande tabel is een overzicht van het groepsrisico weergegeven inclusief de oriënterende waarde en het maximaal aantal slachtoffers.

Tabel 2 overzicht groepsrisico

Situatie	Aantal slachtoffers	Oriënterende waarde ten opzichte van het groepsrisico
Huidige situatie	10	< 0,001
Toekomstige situatie	10	< 0,001

## 5 Beperkte verantwoording groepsrisico

De bestaande bebouwing van de woonzorglocatie bevindt zich gedeeltelijk, voor ongeveer 1/3 deel binnen het 1% letaliteitsgebied en voor ongeveer 1/5 binnen het 100% letaliteitsgebied. Ten gevolge van de relevante aardgasleidingen bedraagt het groepsrisico minder dan de 0,1 maal oriënterende waarde. Het aantal slachtoffers bedraagt 10. Door toevoeging van het zorgcomplex neemt het maximum aantal slachtoffers niet toe. Als gevolg kan worden volstaan met een beperkte verantwoording van het groepsrisico.

Een mogelijke spontane breuk van een aardgasleiding is niet te verwachten. Een breuk wordt door meestal door externe factoren, zoals graafwerkzaamheden, veroorzaakt. Het ontsnappende aardgas zal ontsteken en hierdoor ontstaat een fakkelbrand.

De toekomstige bebouwing met een woonzorgcomplex zal zich voor een klein gedeelte binnen de 1% letaliteitsgrens bevinden. Daarmee is het risico op slachtoffers door de nieuwbouw minimaal.

### *Zelfredzaamheid*

Het plan voorziet in de realisatie van een zorgcomplex. Daarbij is van belang dat getraind BHV-personeel aanwezig is ten tijde van een calamiteit. Bij een calamiteit zullen de bewoners worden gealarmeerd door WAS-palen (waarschuwings- en alarmeringssysteem) en het NL-alert. Afhankelijk van de situatie en de inrichting van de omgeving kan het handelingsperspectief verschillen. Snel reageren is bevorderlijk:

- Voor personen buiten is het handelingsperspectief vluchten (uit het zicht van de brand, onder dekking van objecten zoals muren).
- Als er schuilmogelijkheden zijn, is dekking zoeken of een schuilplaats binnen gaan een goed handelingsperspectief.
- Voor personen binnen, dichtbij de bron (daar waar gebouwen ontbranden) is het handelingsperspectief ontruimen en vluchten
- Voor personen binnen, op grotere afstand van de bron (daar waar gebouwen niet ontbranden is het handelingsperspectief binnenblijven).

### *Bouwkundige maatregelen*

Het zorgcomplex dient te worden voorzien van uit schakelbaar luchttoe- en afvoer. Daarnaast moet worden voorzien van vluchtwegen van de bron af. Dit zal in de richting van de Weseperweg zijn.

### *Hulpverlening*

Heeten heeft een eigen brandweer, hierdoor is de aanrijtijd beperkt. De brandweerposten Raalte en Wesepe hebben bovendien ook een aanrijtijd van minder dan 15 minuten. De dichtstbijzijnde ambulancepost betreft Markelo met een aanrijtijd van ca. 17 minuten. Een primaire bluswatervoorziening, zoals een brandkraan, kan een tankautospuit binnen drie minuten na aankomst van bluswater voorzien en blijft daarna onafgebroken voldoende water leveren. Een bluswatervoorziening moet binnen 40 meter van de brandweeringang van een bouwwerk aanwezig zijn. Daarnaast wordt een alternatieve bluswatervoorziening met een minimale capaciteit van 60 m<sup>3</sup>/uur geadviseerd. Dit kan bijvoorbeeld in de vorm van een geboorde put. De uitvoering en locatie dienen later in het traject afgestemd te worden met de veiligheidsregio

## 6 Advies veiligheidsregio IJsselland

Op 4 maart 2020 heeft de Veiligheidsregio hun advies uitgebracht over het slopen en nieuw bouwen van maximaal 48 woonzorg appartementen aan de Stevenskamp in Heeten. Zij adviseren over de zelfredzaamheid, bereikbaarheid en bestrijdbaarheid het volgende:



Omgevingsdienst IJsselland  
T.a.v. de heer P. Oldersma  
p.oldersma@odijsselland.nl

datum woensdag 26 februari 2020

kenmerk V20.000421

onderdeel Risicobeheersing

informant E. Kilian

doorkiesnummer 088 - 119 7937

onderwerp advies bestemmingsplan Nieuw Stevenskamp Heeten

Geachte heer Oldersma,

Op 7 februari heeft u mij om advies gevraagd over het bestemmingsplan Nieuw Stevenskamp Heeten. Hierbij ontvang ik mijn reactie. Deze is gebaseerd op:

- artikel 13, lid 3 van het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi);
- artikel 12 lid 2 van het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb);
- en artikel 10 Wet veiligheidsregio's (Wvr).

### Advies

Ik adviseer u om:

- zwembad 'De Oase' in Heeten in het bestemmingsplan op te laten nemen als risicobron voor de planlocatie;
- het zorgcomplex zoals aangegeven in de toelichting te laten voorzien van afsluitbare mechanische ventilatie zodat de aanwezigen bij een incident bij het zwembad, waarbij een toxische wolk vrij komt, veilig binnen kunnen schuilen;
- te laten zorgen voor voldoende vluchtmogelijkheden van de hoge druk aardgasleidingen af;
- de tekst over de noodzaak van splintervrije ramen te laten verwijderen. Gelet op de risico's vanuit de omgeving hebben splintervrije ramen in deze situatie geen meerwaarde;
- te laten zorgen voor voldoende bluswater in de toekomstige situatie en dit op te laten nemen in de toelichting van het bestemmingsplan. In de huidige situatie zijn een aantal brandkranen aanwezig. Brandkranen komen in de nabije toekomst te vervallen als primaire bluswatervoorziening voor de brandweer. Omdat het hier gaat om een zorgcomplex is

**Adresgegevens**  
Postbus 1453, 8001 BL Zwolle

**Contactgegevens**  
T 088 - 119 70 00  
E [info@vrijsselland.nl](mailto:info@vrijsselland.nl)  
I [www.vrijsselland.nl](http://www.vrijsselland.nl)  
@VRIJsselland

**Veiligheid: voor elkaar**

voldoende bluswater bij een incident wel vereist. Daarom adviseer ik u de ontwikkelaar te laten zorgen voor een alternatieve bluswatervoorziening met een minimale capaciteit van 60 m<sup>3</sup>/uur. Dit kan bijvoorbeeld in de vorm van een geboorde put. De uitvoering en locatie dient later in het traject afgestemd te worden met de veiligheidsregio. Bluswatervoorzieningen voor het bestrijden van een incident bij een hoge druk aardgasleidingen zijn niet noodzakelijk. De brandweer heeft vanwege de hittestraling bij zo'n incident namelijk geen mogelijkheden voor bronbestrijding en zal zich vooral richten op het beperken van de effecten;

- het personeel te informeren over de risico's vanuit de omgeving en wat zij bij een incident zelf kunnen doen en deze informatie ook op te laten nemen in een bedrijfsnoodplan.

#### **Planomschrijving**

Aan de Stevenskamp in Heeten ligt woonzorglocatie Stevenskamp. Het plan is om het huidige, verouderde gebouw te slopen en iets zuidelijker op hetzelfde kavel 48 nieuwe woonzorg appartementen te bouwen.

#### **Risicobronnen**

Aan de noordkant grenst de planlocatie aan een hoge druk aardgasleiding. Ook op 170 en 245 meter ten noorden van de planlocatie lopen hoge druk aardgasleidingen. Tot slot ligt op 440 meter ten oosten van de planlocatie zwembad 'De Oase' waar voor de waterzuivering gevaarlijke stoffen aanwezig zijn (o.a. chloorbleekloog)

#### **Scenario's**

Bij het zwembad zijn gevaarlijke stoffen aanwezig. Het meest waarschijnlijke scenario hier is het vrijkomen van chloorgas. Bij een incident ontstaan een toxische wolk die over de planlocatie kan trekken. Aanwezigen in de omgeving krijgen het advies om binnen te schuilen, ramen en deuren te sluiten en de ventilatie af te sluiten.

Bij de hoge druk aardgasleidingen is het meest waarschijnlijke scenario dat er door werkzaamheden een breuk in de leiding ontstaat. Het gas stroomt onder hoge druk uit en ontsteekt waardoor een fakkelbrand ontstaat. De effecten zijn slachtoffers, schade aan objecten en secundaire branden.

Voor dit advies heb ik mij beperkt tot de zaken die relevant zijn voor de (externe) veiligheid. Dit advies heb ik afgestemd met de Geneeskundige Hulpverleningsorganisatie in de Regio (GHOR) en de Politie Oost Nederland, district IJsselland.

Ik ontvang graag een reactie op dit advies en adviseer u en/of initiatiefnemer graag in de verdere procedure(s).

**Afsluiting**

Ik vertrouw erop u hiermee voldoende te hebben geïnformeerd. Voor vragen en opmerkingen kunt u contact opnemen met mevrouw E. Kilian, bereikbaar op 088 – 119 7937 of via e-mail op [risicobeheersing@vrijsselland.nl](mailto:risicobeheersing@vrijsselland.nl). Ook uw volgende adviesaanvragen kunt u sturen naar [risicobeheersing@vrijsselland.nl](mailto:risicobeheersing@vrijsselland.nl).

Hoogachtend,

Namens het dagelijks bestuur,

drs. A.D.J. Mengerink, directeur veiligheidsregio/commandant brandweer  
Voor deze,

drs. S.H.Th.M. Weitenberg, teamleider Risicobeheersing

**Bijlage 1: Kwantitatieve Risicoanalyse Stevenskamp  
Heeten, Huidige situatie**

# Kwantitatieve Risicoanalyse Stevenskamp Heeten Huidige situatie

Door:  
SAB



# Samenvatting

# Inhoud

Samenvatting .....	2
1 Inleiding .....	4
2 Invoergegevens .....	6
2.1 Interessegebied .....	6
2.2 Relevante leidingen .....	6
2.3 Populatie.....	8
3 Plaatsgebonden risico .....	10
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 6389_leiding-A-511-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	10
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 6389_leiding-A-522-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	10
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 6389_leiding-N-557-30-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	11
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 6389_leiding-N-557-34-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	11
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 6389_leiding-N-557-40-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	12
4 Groepsrisico screening .....	13
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 6389_leiding-A-511-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	13
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 6389_leiding-A-522-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	14
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 6389_leiding-N-557-30-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	14
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 6389_leiding-N-557-34-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	15
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 6389_leiding-N-557-40-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	16
5 FN curves.....	17
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 6389_leiding-A-511-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00.....	17
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 6389_leiding-A-522-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00.....	17
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 6389_leiding-N-557-30-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 840.00 en stationing 1840.00.....	18
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 6389_leiding-N-557-34-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 320.00 .....	18
5.5 Figuur 5.5 FN curve voor 6389_leiding-N-557-40-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 210.00 .....	18
6 Conclusies .....	19
7 Referenties.....	20

# 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 17-01-2020.

Dit project is opgeslagen onder de naam C:\Users\INT35\Desktop\Heeten\QRA\_gas\190240 Stevenskamp Heeten.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 17-01-2020.

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

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

### 2.1 Interessegebied

Het interessegebied is weergegeven in figuur 2.1

**Figuur 2.1 Interessegebied voor de uitgevoerde risicoberekeningen**



### 2.2 Relevante leidingen

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

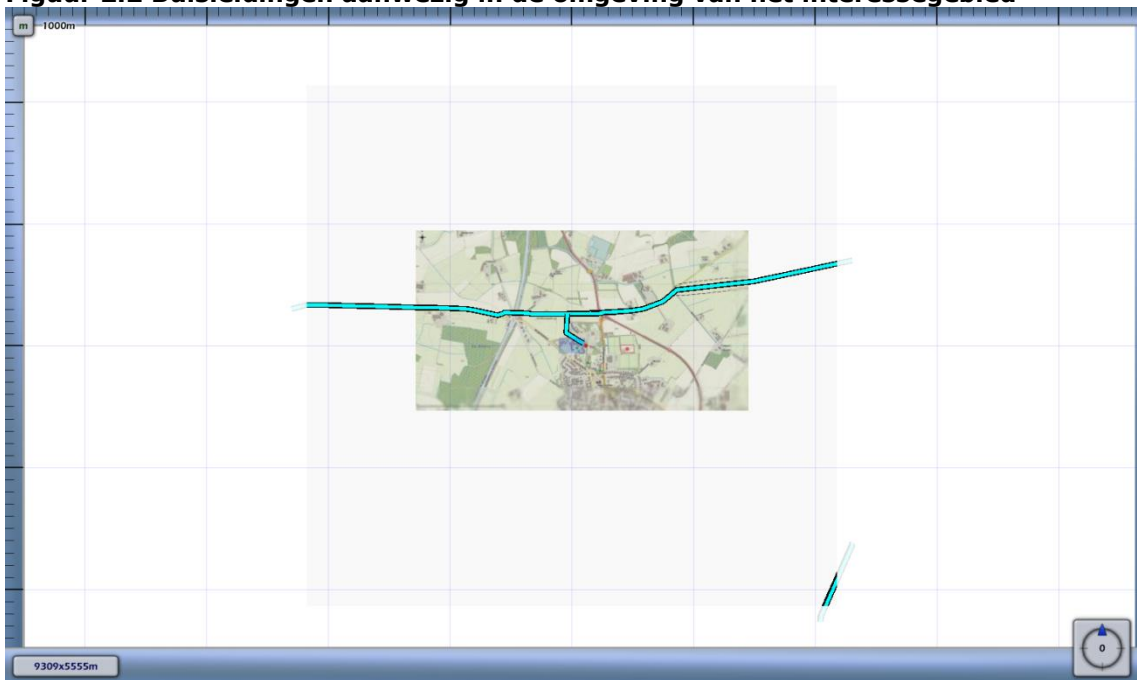
Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	6389_leiding-A-511-deel-1	1066.80	66.20	15-01-2020
N.V. Nederlandse Gasunie	6389_leiding-A-522-deel-1	1219.00	66.20	15-01-2020



N.V. Nederlandse Gasunie	6389_leiding-N-557-30-deel-1	212.00	40.00	15-01-2020
N.V. Nederlandse Gasunie	6389_leiding-N-557-34-deel-1	114.30	40.00	15-01-2020
N.V. Nederlandse Gasunie	6389_leiding-N-557-40-deel-1	219.10	40.00	15-01-2020

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

De leidingen zijn gevisualiseerd in figuur 2.2.

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



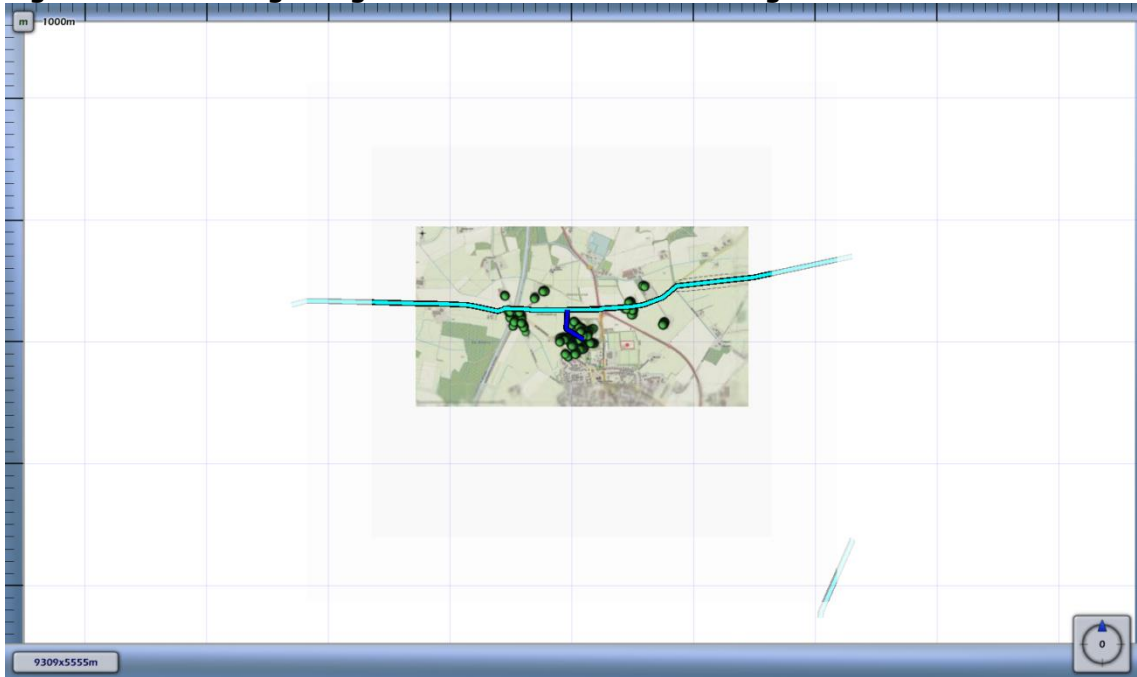
Leidingen meegenomen in de risicoberekeningen	
Leidingen waarvoor de houdbaarheidsdatum van de gegevens verstreken is	

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

## 2.3 Populatie

De ingevoerde populatie is weergegeven in figuur 2.3

**Figuur 2.3 Bevolking meegenomen in de risicoberekeningen**



Populatietype	Polygoonpunten	Populatiepolygoon
Wonen		
Werken		
Evenement		

### Populatiepolygoonen

Label	Type	Aantal	Dichtheid	Vervangmodus	Percentage Personen

### Populatiebestanden

Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
..\Heeten_geval+2_resultaten_resultaten\bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Wonen	272	
..\Heeten_geval+2_resultaten_resultaten\industrie-dag100-nacht30.txt	Wonen	8	
..\Heeten_geval+2_resultaten_resultaten\kantoor_kliniek_o	Wonen	6	

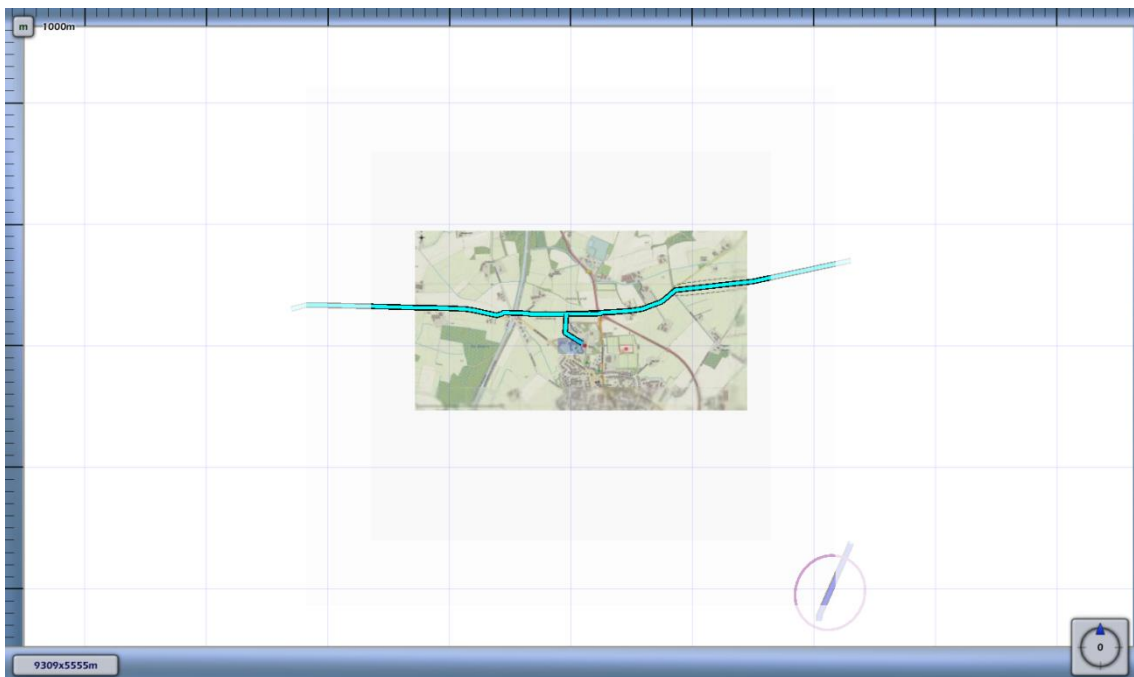
nderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt		en		
..\Heeten_geval+2_resultaten_resultaten\wijz gingen.txt	Won en	0		
..\Heeten_geval+2_resultaten_resultaten\wone nd_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Won en	36 7		



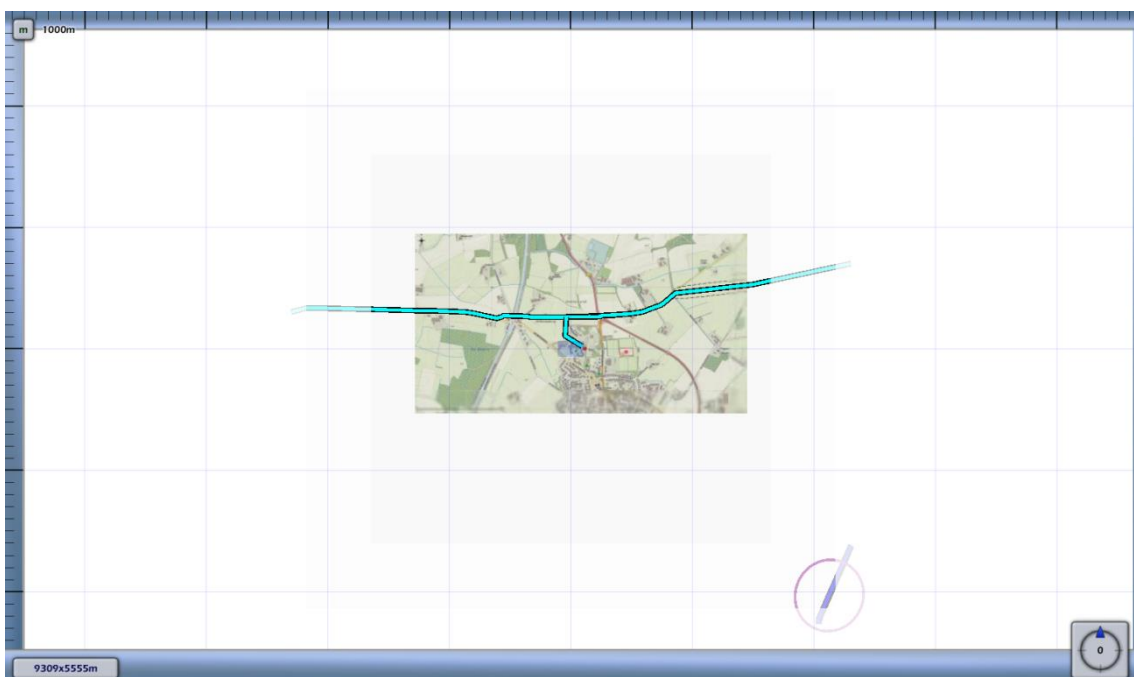
### 3 Plaatsgebonden risico

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.

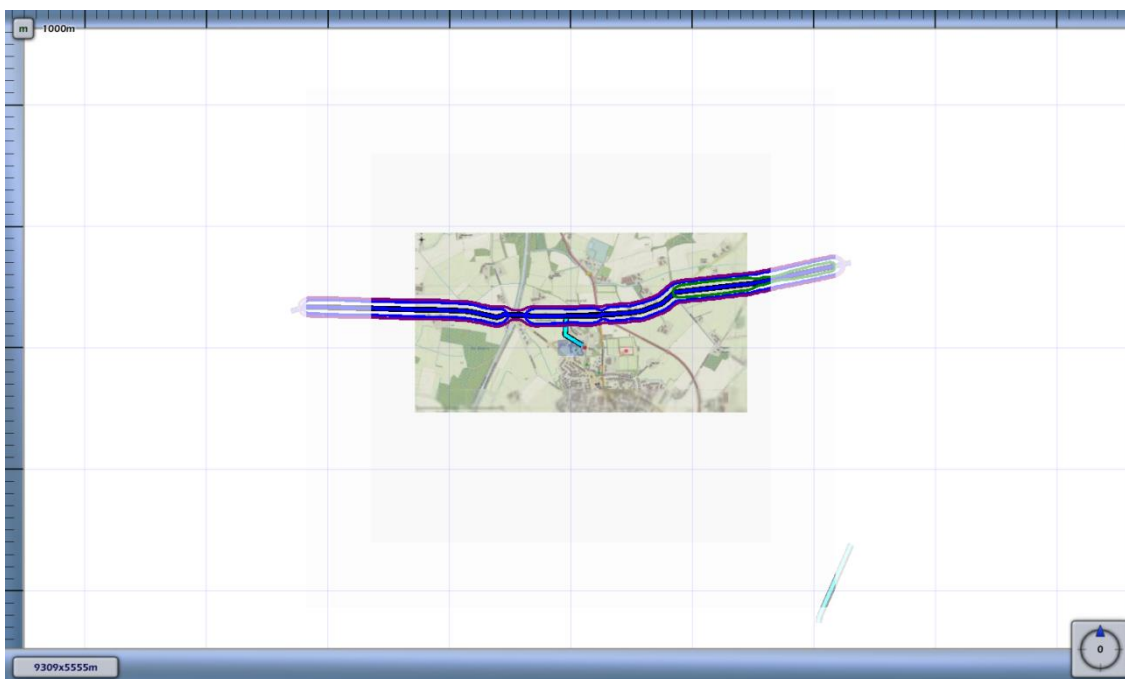
#### 3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 6389\_leiding-A-511-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



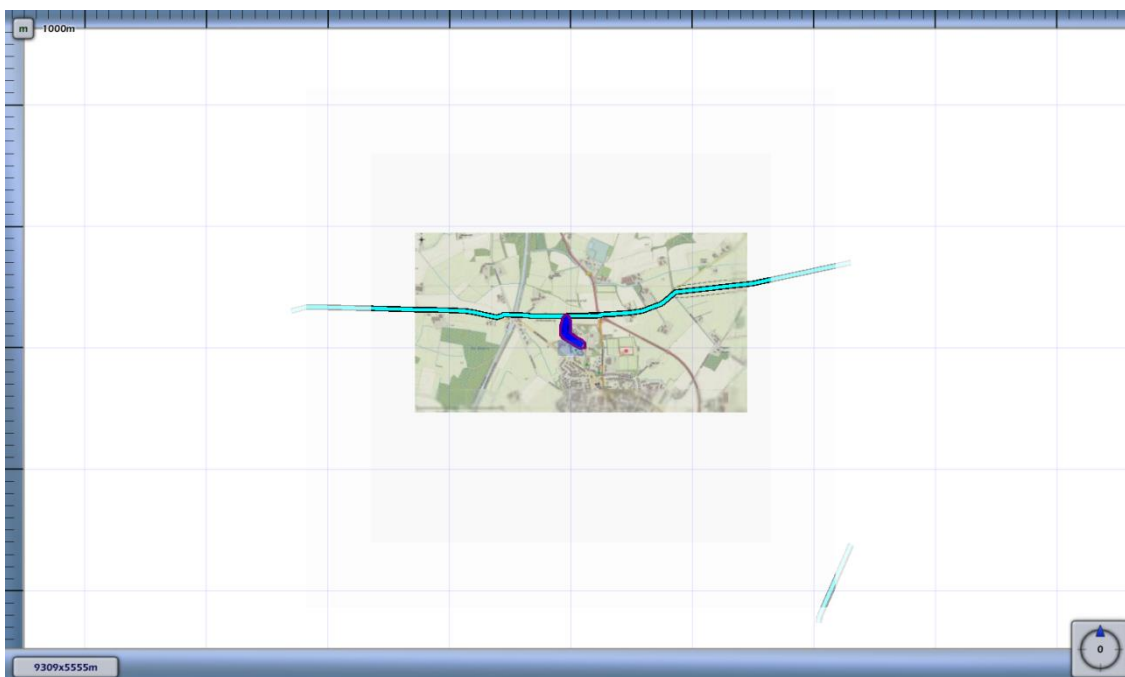
#### 3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 6389\_leiding-A-522-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



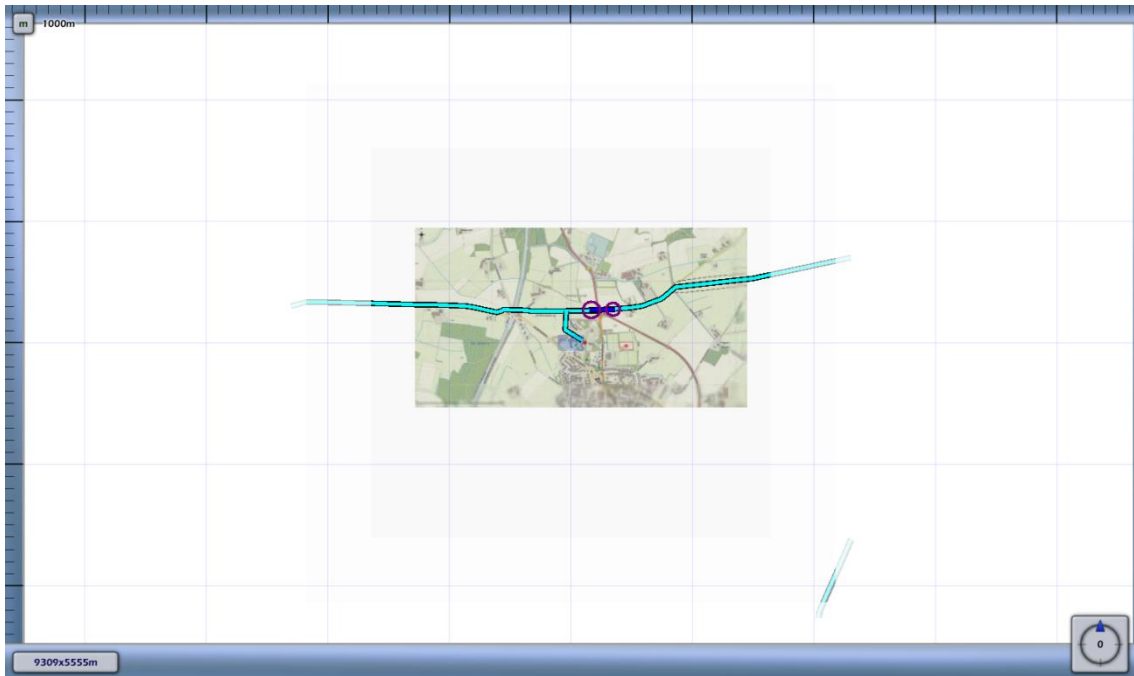
**3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 6389\_leiding-N-557-30-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**








**3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 6389\_leiding-N-557-34-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



**3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 6389\_leiding-N-557-40-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.

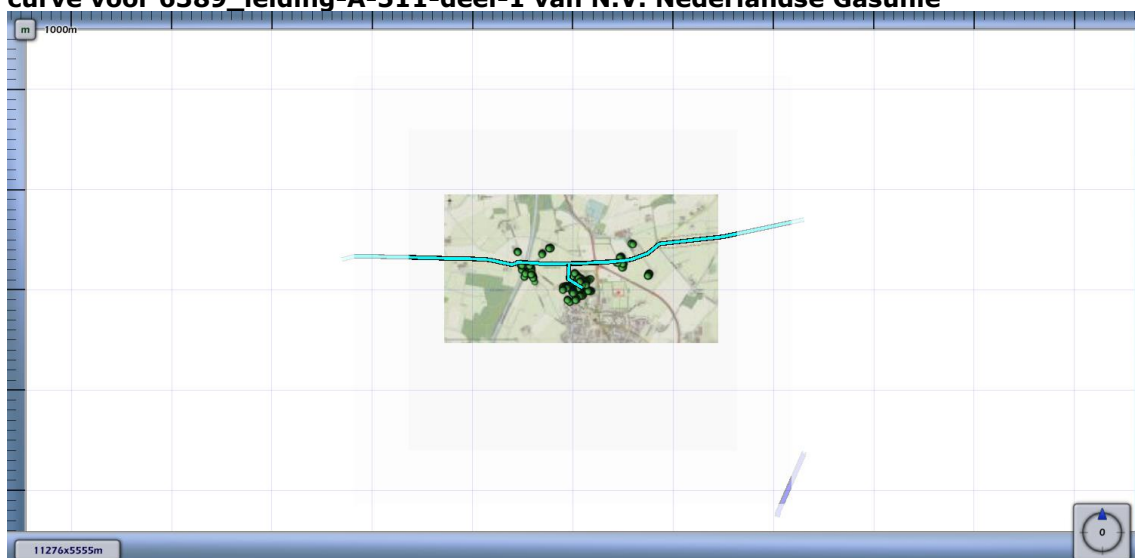
### 4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 6389\_leiding-A-511-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



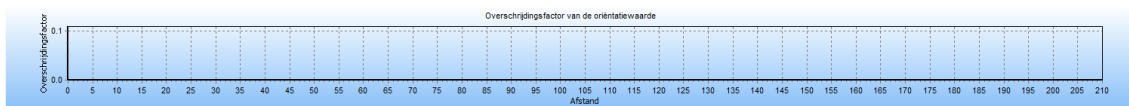
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 6389\_leiding-A-511-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



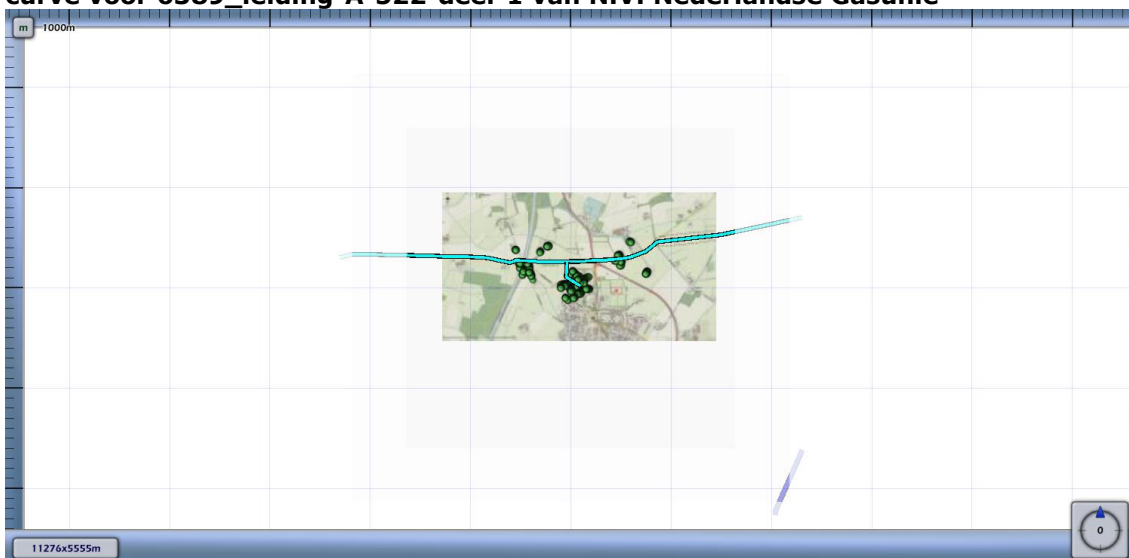
#### 4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 6389\_leiding-A-522-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



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 4.2

#### Figuur 4.2 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 6389\_leiding-A-522-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



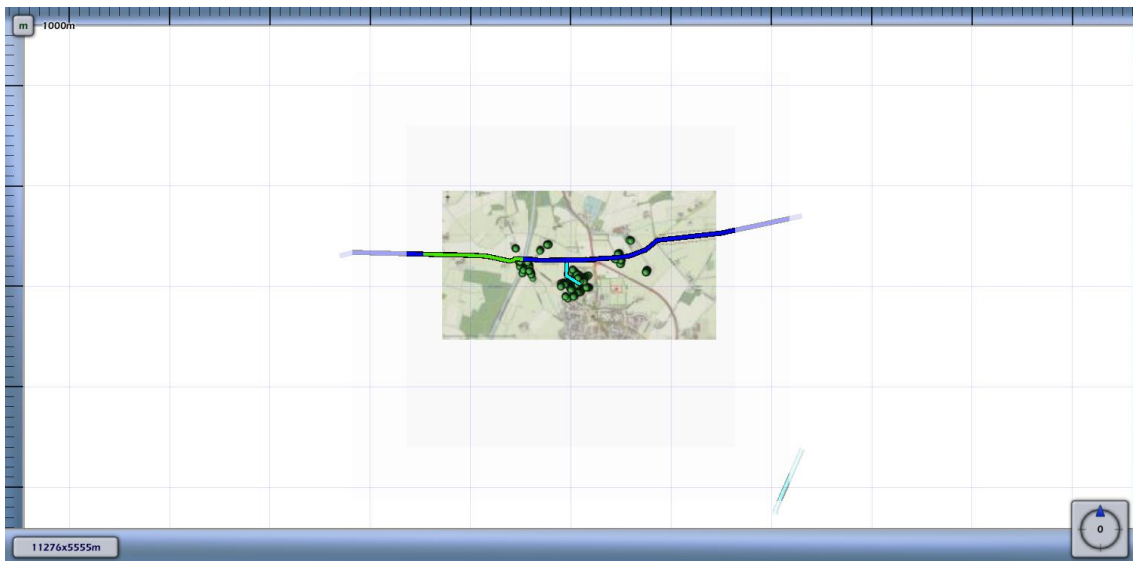
#### 4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 6389\_leiding-N-557-30-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



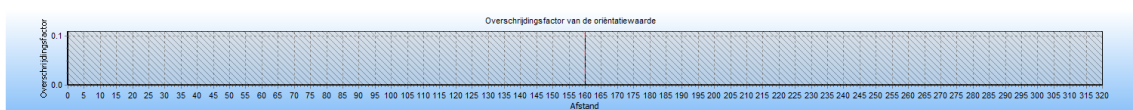
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van 1.79E-009.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 1.790E-005 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 840.00 en stationing 1840.00. 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 6389\_leiding-N-557-30-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



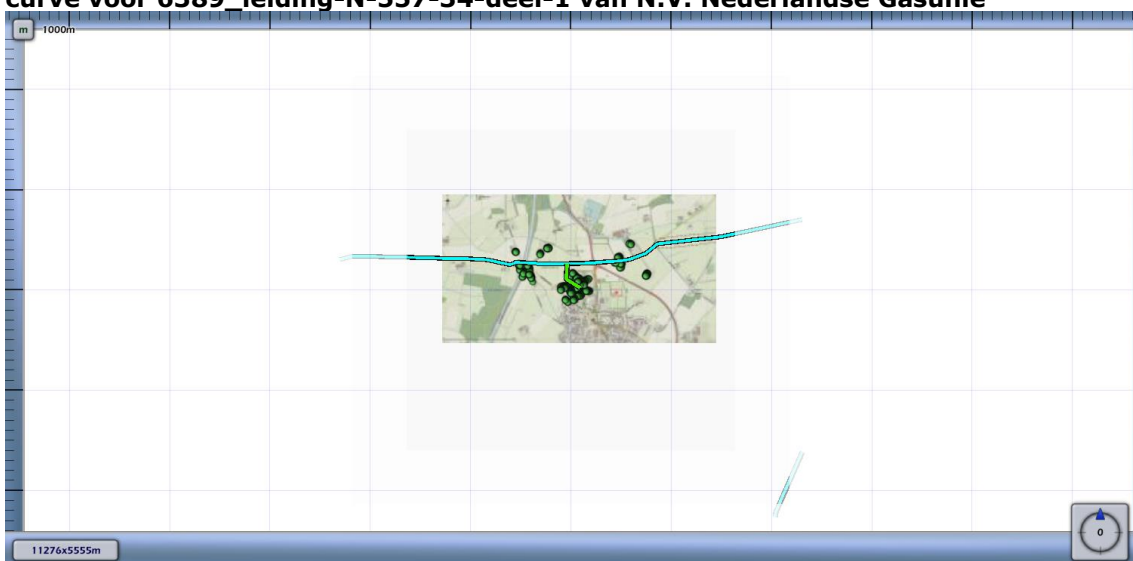
**4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 6389\_leiding-N-557-34-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



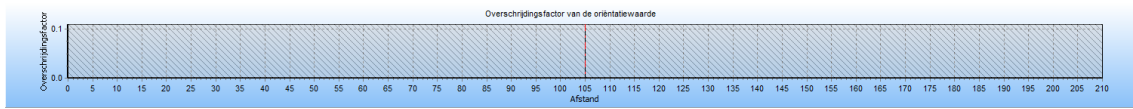
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 23 slachtoffers en een frequentie van  $6.07E-009$ .

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan  $3.210E-004$  en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 320.00. 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 6389\_leiding-N-557-34-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



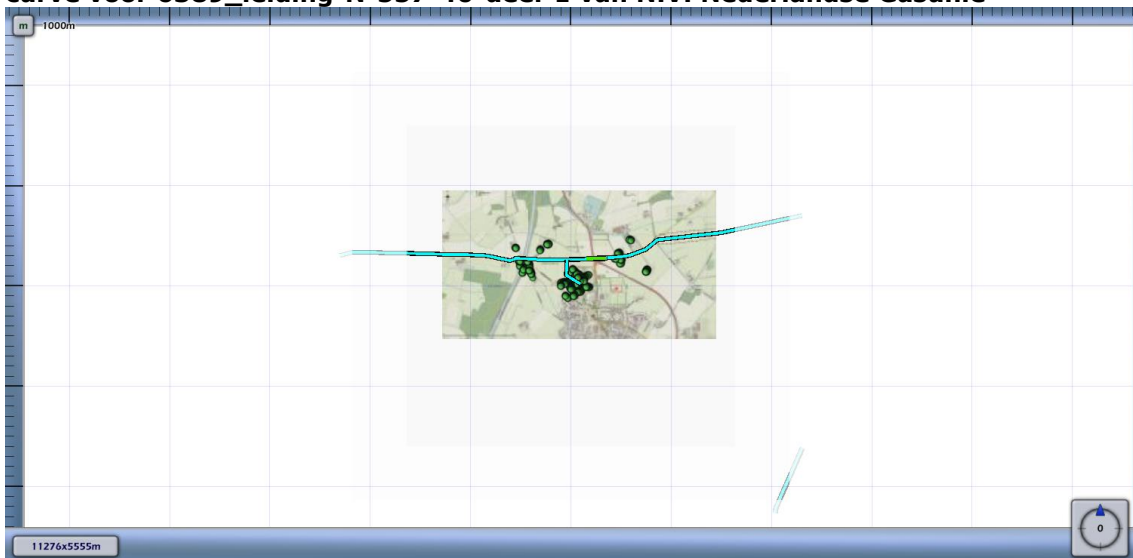
#### 4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 6389\_leiding-N-557-40-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



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 210.00. 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 6389\_leiding-N-557-40-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 5.1 FN curve voor 6389\_leiding-A-511-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00**



**5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 6389\_leiding-A-522-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00**





**5.3** Figuur 5.3 FN curve voor 6389\_leiding-N-557-30-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 840.00 en stationing 1840.00



**5.4** Figuur 5.4 FN curve voor 6389\_leiding-N-557-34-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 320.00



**5.5** Figuur 5.5 FN curve voor 6389\_leiding-N-557-40-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 210.00



## 6 Conclusies

## 7 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.

**Bijlage 2: Kwantitatieve Risicoanalyse Stevenskamp  
Heeten, Toekomstige situatie**

# Kwantitatieve Risicoanalyse Stevenskamp Heeten Toekomstige situatie

Door:  
SAB

# Samenvatting

# Inhoud

Samenvatting .....	2
1 Inleiding .....	4
2 Invoergegevens .....	6
2.1 Interessegebied .....	6
2.2 Relevante leidingen .....	6
2.3 Populatie.....	8
3 Plaatsgebonden risico .....	10
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 6389_leiding-A-511-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	10
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 6389_leiding-A-522-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	10
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 6389_leiding-N-557-30-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	11
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 6389_leiding-N-557-34-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	11
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 6389_leiding-N-557-40-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	12
4 Groepsrisico screening .....	13
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 6389_leiding-A-511-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	13
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 6389_leiding-A-522-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	14
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 6389_leiding-N-557-30-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	14
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 6389_leiding-N-557-34-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	15
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 6389_leiding-N-557-40-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	16
5 FN curves.....	17
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 6389_leiding-A-511-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00.....	17
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 6389_leiding-A-522-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00.....	17
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 6389_leiding-N-557-30-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 840.00 en stationing 1840.00.....	18
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 6389_leiding-N-557-34-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 320.00 .....	18
5.5 Figuur 5.5 FN curve voor 6389_leiding-N-557-40-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 210.00 .....	18
6 Conclusies .....	19
7 Referenties.....	20

# 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 17-01-2020.

Dit project is opgeslagen onder de naam C:\Users\INT35\Desktop\Heeten\QRA gas\190240 Stevenskamp Heeten toekomstige situatie.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 17-01-2020.

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

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

### 2.1 Interessegebied

Het interessegebied is weergegeven in figuur 2.1

**Figuur 2.1 Interessegebied voor de uitgevoerde risicoberekeningen**



### 2.2 Relevante leidingen

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

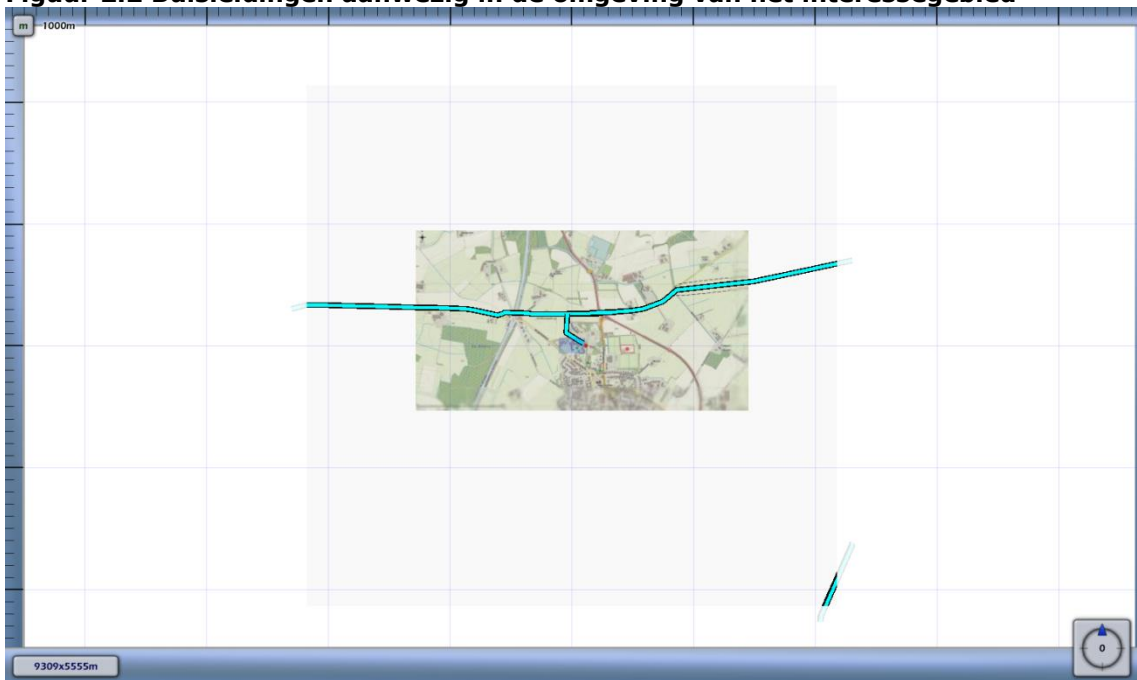
Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	6389_leiding-A-511-deel-1	1066.80	66.20	15-01-2020
N.V. Nederlandse Gasunie	6389_leiding-A-522-deel-1	1219.00	66.20	15-01-2020



N.V. Nederlandse Gasunie	6389_leiding-N-557-30-deel-1	212.00	40.00	15-01-2020
N.V. Nederlandse Gasunie	6389_leiding-N-557-34-deel-1	114.30	40.00	15-01-2020
N.V. Nederlandse Gasunie	6389_leiding-N-557-40-deel-1	219.10	40.00	15-01-2020

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

De leidingen zijn gevisualiseerd in figuur 2.2.

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



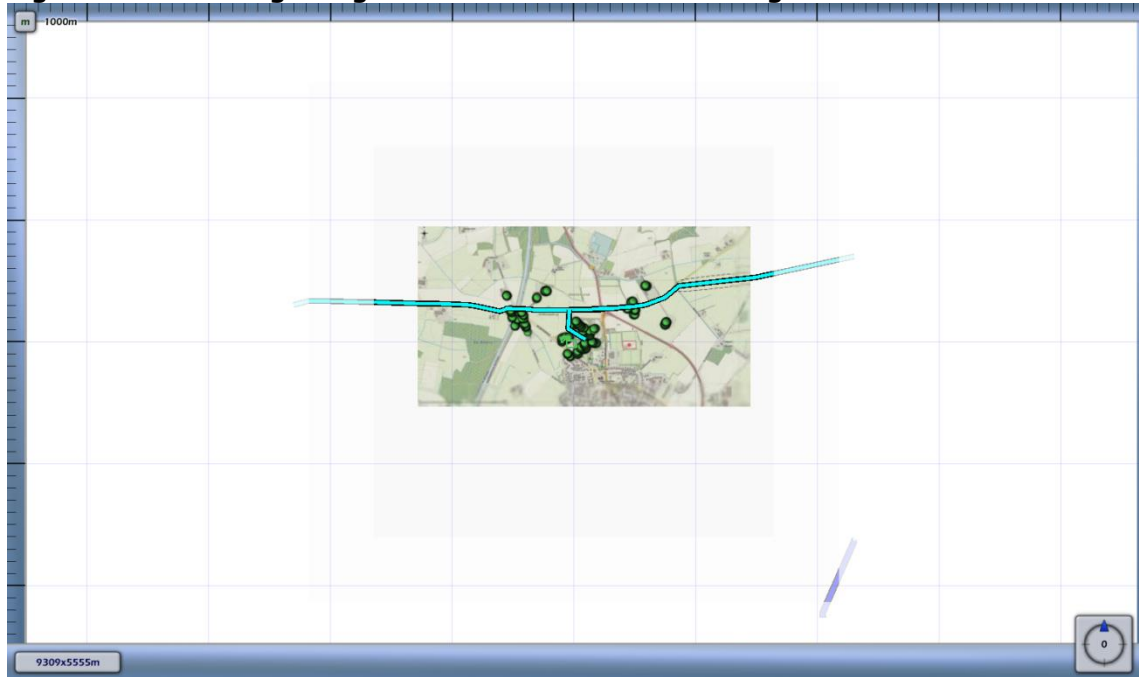
Leidingen meegenomen in de risicoberekeningen	
Leidingen waarvoor de houdbaarheidsdatum van de gegevens verstreken is	







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

## 2.3 Populatie

De ingevoerde populatie is weergegeven in figuur 2.3

**Figuur 2.3 Bevolking meegenomen in de risicoberekeningen**



Populatietype	Polygoonpunten	Populatiepolygoon
Wonen		
Werken		
Evenement		

### Populatiepolygonen

Label	Type	Aantal	Dichtheid	Vervangmodus	Percentage Personen
Bestaande rekenpunten 1	Wonen	18.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	71/ 71/ 7/ 1/ 100/ 100
Bestaande rekenpunten 2	Wonen	10.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	71/ 71/ 7/ 1/ 100/ 100
Nieuwbouw	Wonen	43.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	71/ 71/ 7/ 1/ 100/ 100

### Populatiebestanden

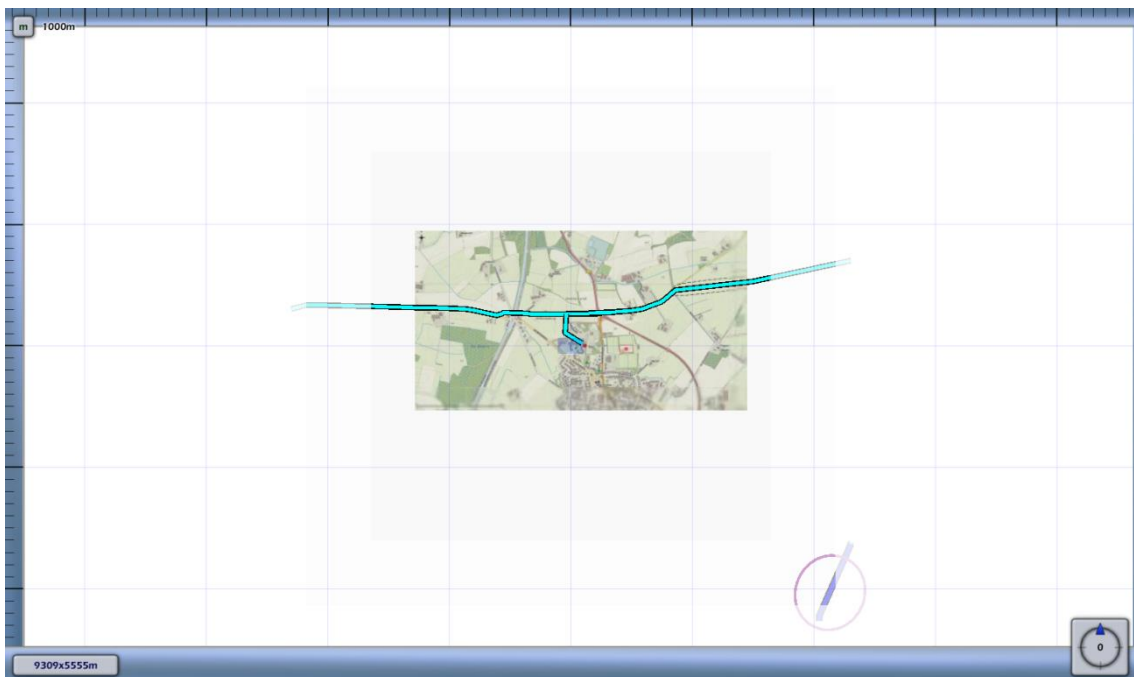
Pad	Type	Aant	Percent
-----	------	------	---------

		al	age Persone n
..\Heeten_geval+2_resultaten_resultaten\industrie-dag100-nacht30.txt	Won en	8	
..\Heeten_geval+2_resultaten_resultaten\kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt	Won en	6	
..\Heeten_geval+2_resultaten_resultaten\wijzigingen.txt	Wone n	0	
L:\2019\190240\onderzoek en recht\QRA gas\Heeten_geval+2_resultaten_resultaten\Aangepast_zonder huidige situatie_bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Wone n	7 4	
L:\2019\190240\onderzoek en recht\QRA gas\Heeten_geval+2_resultaten_resultaten\Aangepast_zonder huidige situatie_wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Won en	292	

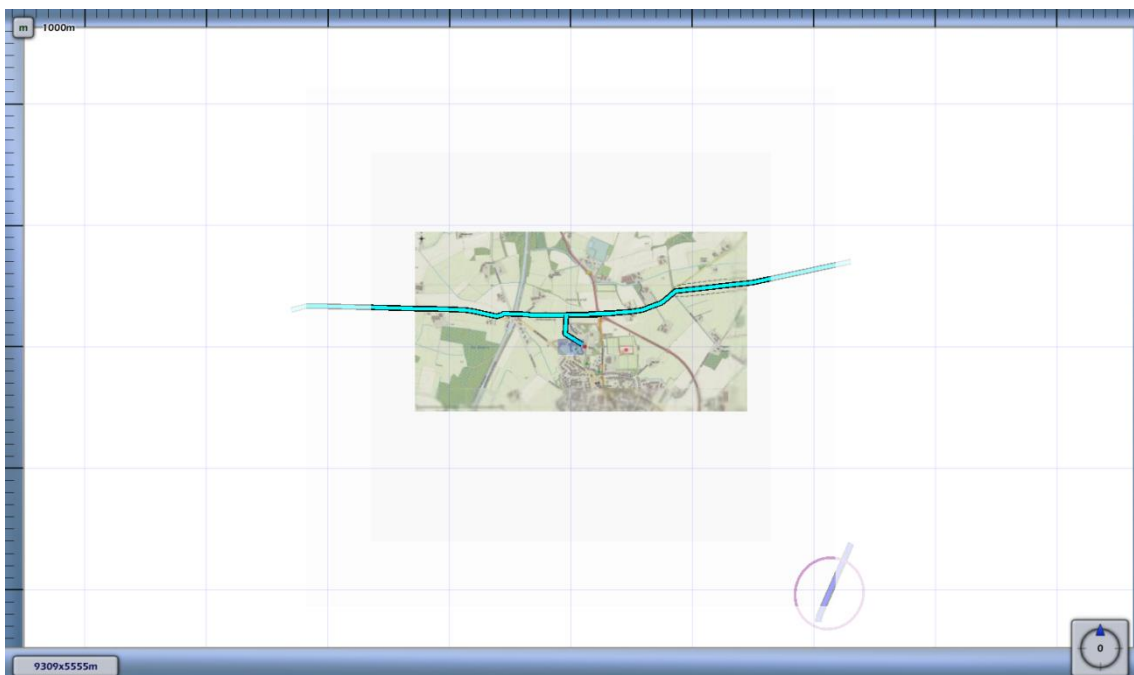
### 3 Plaatsgebonden risico

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.

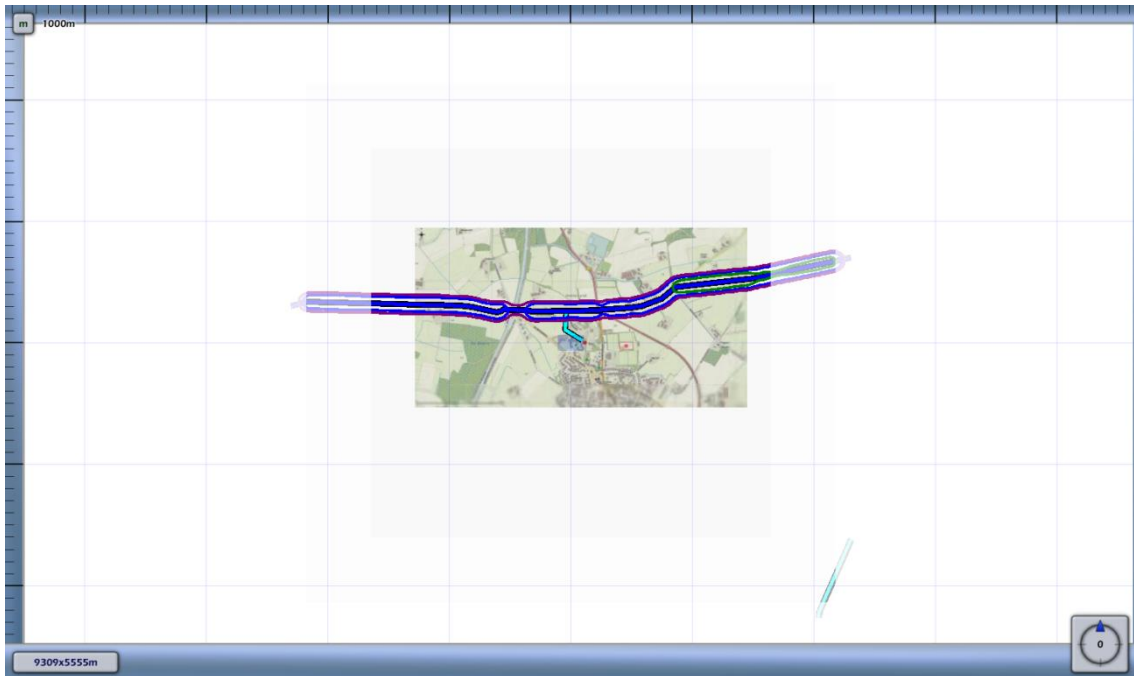
#### 3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 6389\_leiding-A-511-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



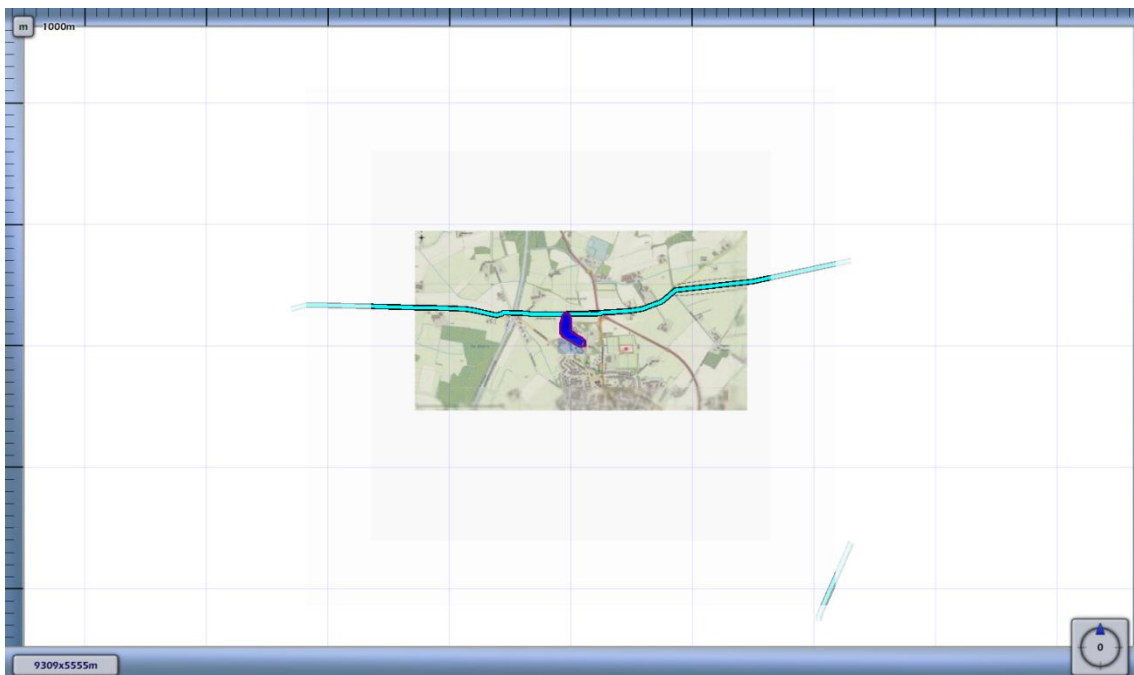
#### 3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 6389\_leiding-A-522-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



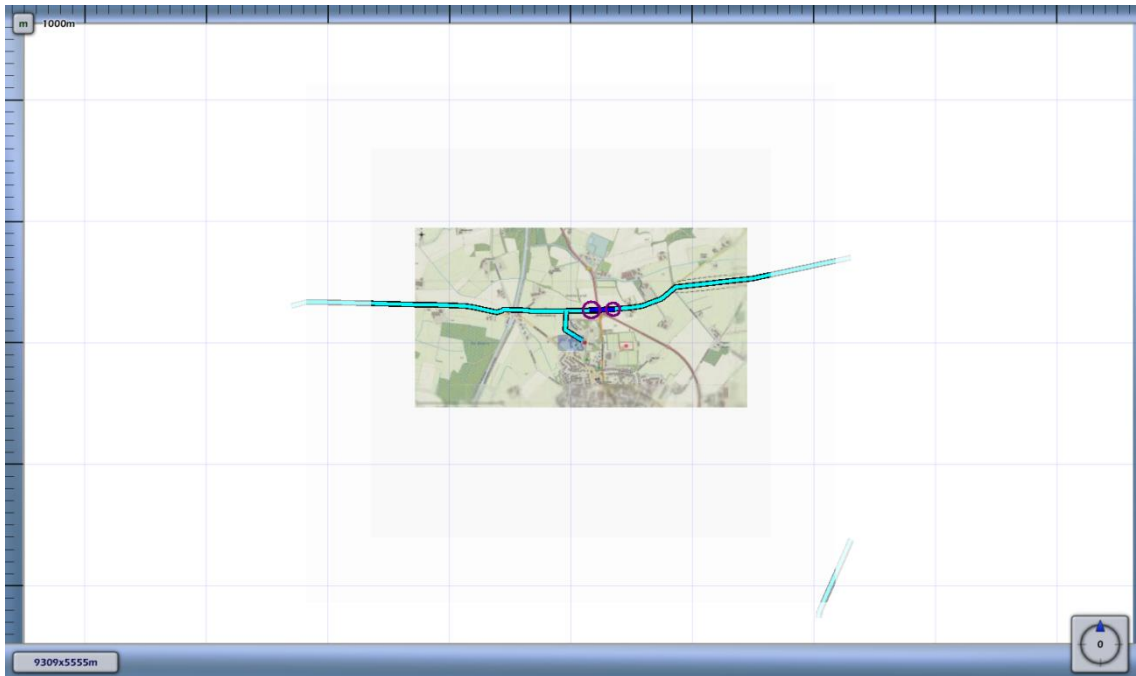
**3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 6389\_leiding-N-557-30-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**








**3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 6389\_leiding-N-557-34-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



**3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 6389\_leiding-N-557-40-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



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

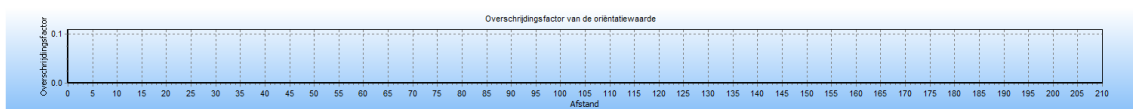


## 4 Groepsrisico screening

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.

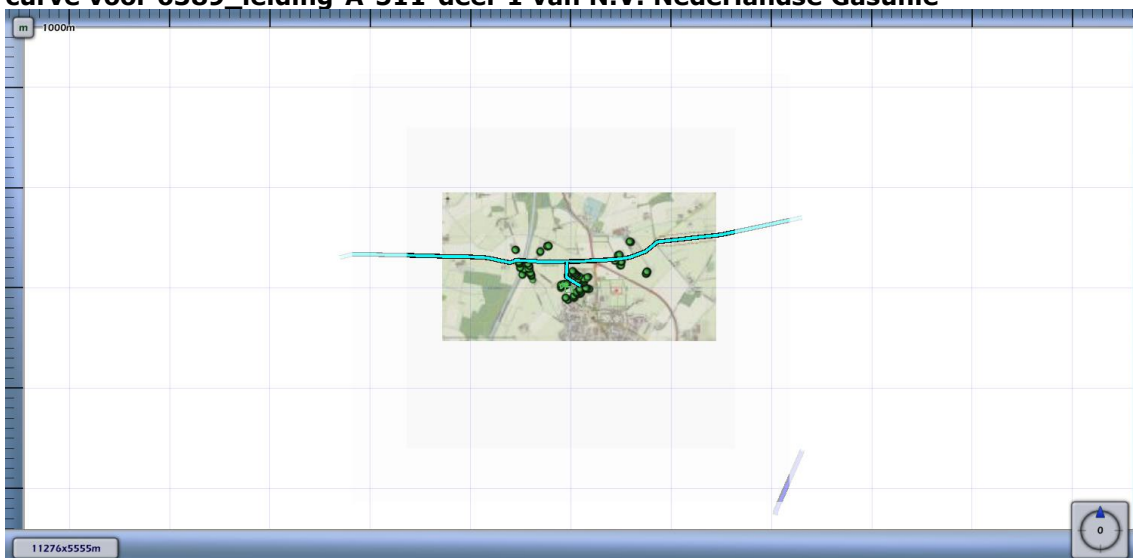
### 4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 6389\_leiding-A-511-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



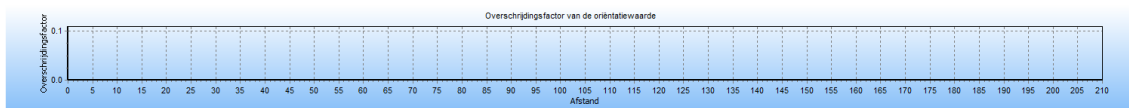
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 6389\_leiding-A-511-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



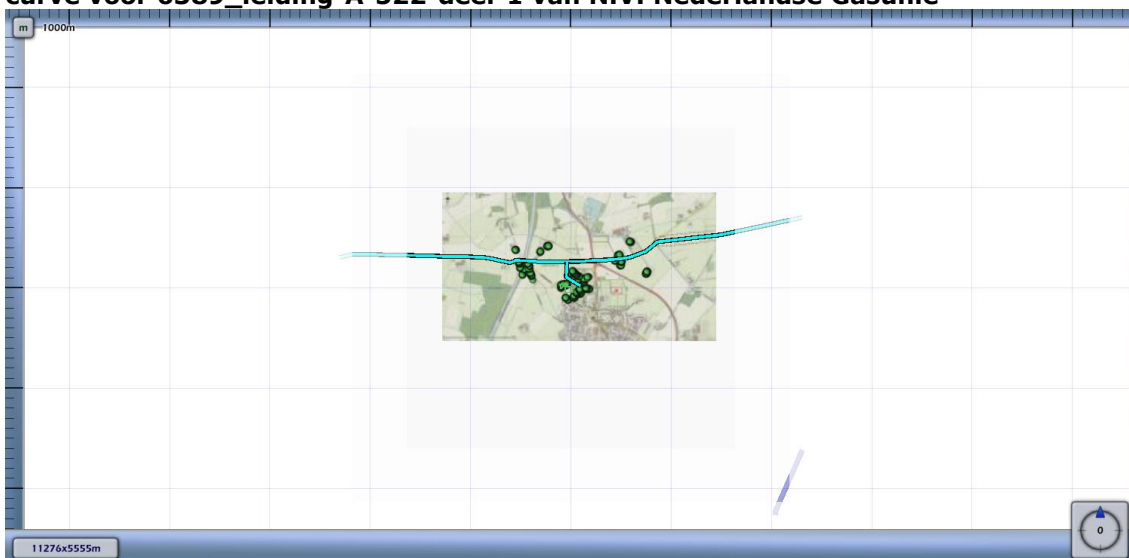
#### 4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 6389\_leiding-A-522-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



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 4.2

#### Figuur 4.2 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 6389\_leiding-A-522-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



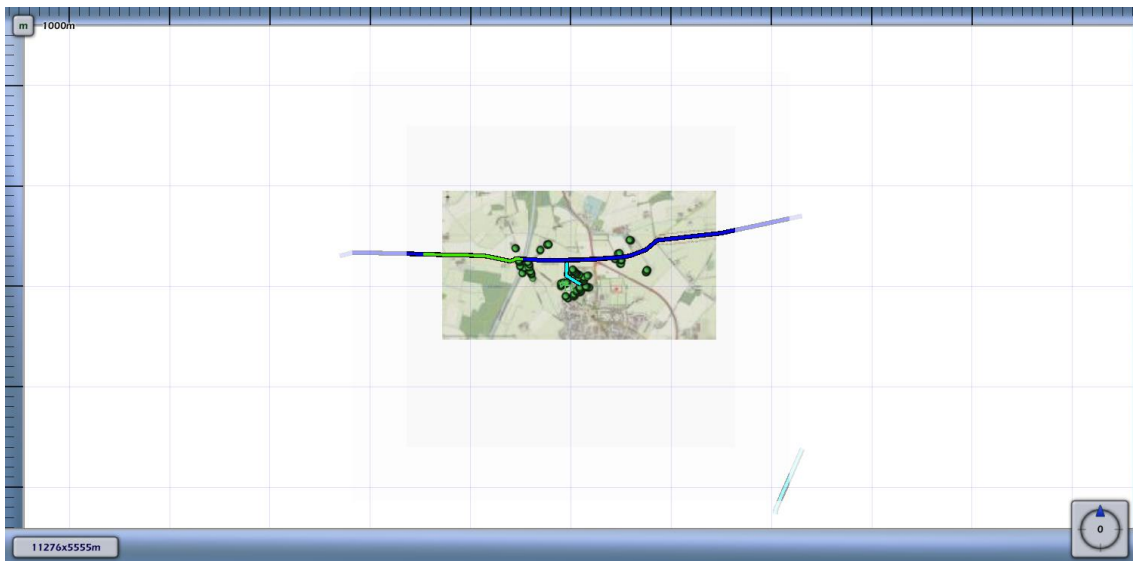
#### 4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 6389\_leiding-N-557-30-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



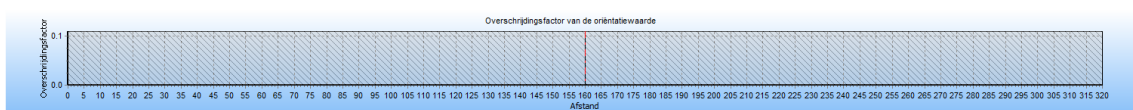
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van 1.79E-009.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 1.790E-005 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 840.00 en stationing 1840.00. 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 6389\_leiding-N-557-30-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



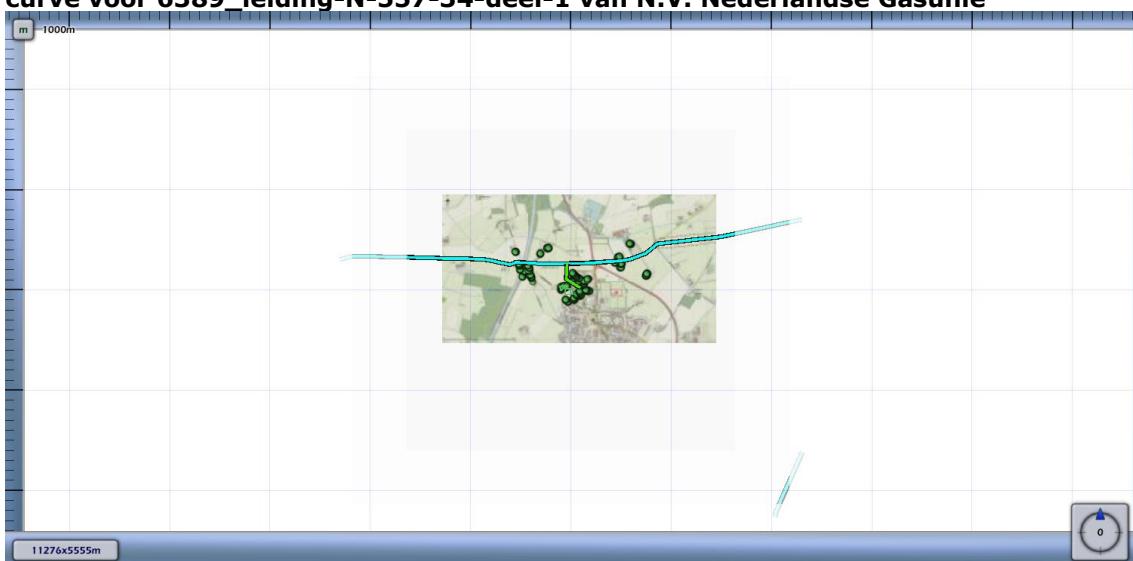
**4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 6389\_leiding-N-557-34-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



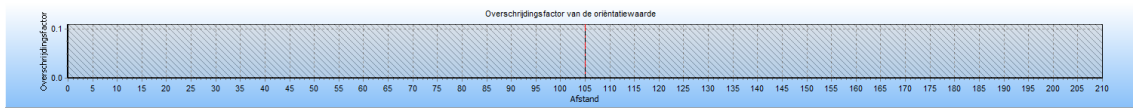
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 320.00. 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 6389\_leiding-N-557-34-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



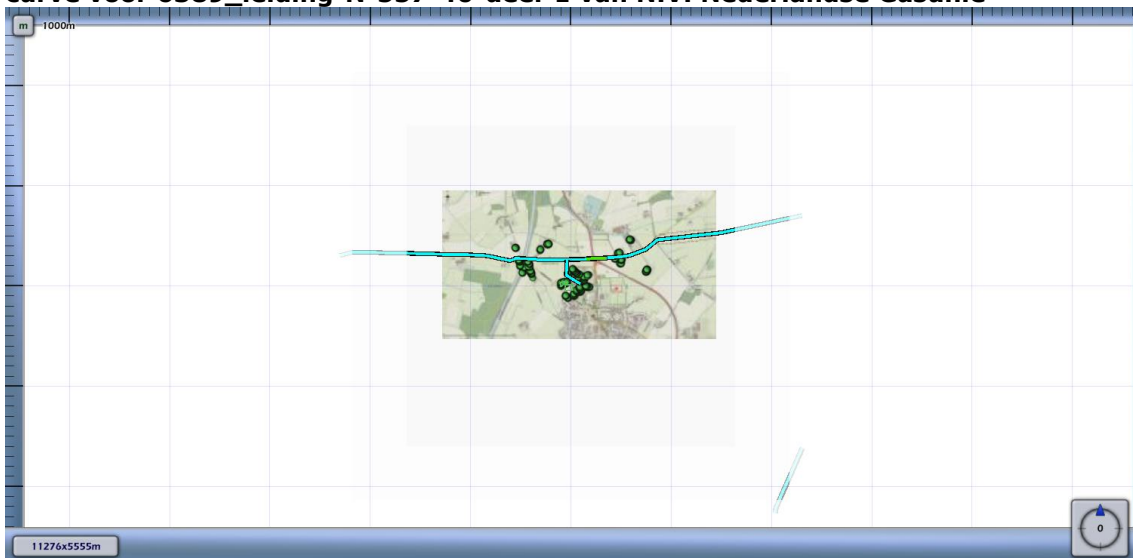
#### 4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 6389\_leiding-N-557-40-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



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 210.00. 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 6389\_leiding-N-557-40-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 5.1 FN curve voor 6389\_leiding-A-511-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00**



**5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 6389\_leiding-A-522-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00**



**5.3** Figuur 5.3 FN curve voor 6389\_leiding-N-557-30-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 840.00 en stationing 1840.00



**5.4** Figuur 5.4 FN curve voor 6389\_leiding-N-557-34-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 320.00



**5.5** Figuur 5.5 FN curve voor 6389\_leiding-N-557-40-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 210.00



## 6 Conclusies

## 7 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.