



**BILFINGER**

Opdrachtgever: **Van Wanrooij Projectontwikkeling B.V.**  
Project: Ontwikkeling bedrijventerrein Eerste Zeine - Waalwijk

# **Kwantitatieve risicoanalyse (QRA)**

## **Buisleiding aardgas Z-517-12**

### **Van Wanrooij Projectontwikkeling B.V.**

#### **Tebodin**

##### **Tebodin Netherlands B.V.**

Keizer Karel V Singel 45  
5654 NM Eindhoven  
Postbus 7613  
5601 JP Eindhoven

Auteur: R. Bottenberg  
- Telefoon: +31 88 996 73 39  
- E-mail: r.bottenberg@tebodin.com

17 oktober 2017  
Ordernummer: T51353.00  
Documentnummer: 3413796  
Revisie: 0



**BILFINGER**

0	17-10-2017	Opstellen document	R. Bottenberg	T. Roijackers
Rev.	Datum	Omschrijving	Opsteller	Gecontroleerd

© Copyright Tebodin

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie of op welke andere wijze ook zonder uitdrukkelijke toestemming van de uitgever.



**BILFINGER**

## **Inhoudsopgave**

<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>4</b>
1.1	Aanleiding	4
1.2	Algemene gegevens	4
1.3	Peildatum QRA	4
1.4	Leeswijzer	4
<b>2</b>	<b>Wettelijk kader en rekenmethodiek</b>	<b>5</b>
2.1	Wettelijk kader	5
2.2	Rekenmethodiek	5
2.2.1	Kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten	5
2.2.2	Plaatsgebonden risico	5
2.2.3	Groepsrisico	6
<b>3</b>	<b>Beschrijving van de voorgenomen ontwikkeling</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>Beschrijving van de buisleiding</b>	<b>8</b>
<b>5</b>	<b>Beschrijving van de omgeving</b>	<b>8</b>
5.1	Bevolkingsgegevens	8
5.2	Weerstation	9
<b>6</b>	<b>Resultaten risicoberekening</b>	<b>10</b>
6.1	Plaatsgebonden risico	10
6.2	Groepsrisico	10
6.2.1	Huidige situatie	11
6.2.2	Situatie met planlocatie	11
6.2.3	Vergelijking huidige situatie en situatie met planlocatie	11
<b>7</b>	<b>Conclusie</b>	<b>12</b>
7.1	Plaatsgebonden risico	12
7.2	Groepsrisico	12
7.3	Resumé	12
	<b>Referenties</b>	<b>13</b>
	<b>Bijlage 1: Situatietekening voorgenomen ontwikkeling</b>	<b>14</b>

## **1 Inleiding**

### **1.1 Aanleiding**

Van Wanrooij Projectontwikkeling B.V. is voornemens ontwikkelingen door te voeren op het bedrijventerrein "Eerste Zeine" in Waalwijk. Deze ontwikkeling betreft het realiseren van een 57-tal nieuwe woningen op een voormalige locatie voor bedrijven. In de nabijheid van deze ontwikkellocatie is een hogedruk aardgasleiding gelegen.

Door middel van onderhavige QRA wordt inzicht verkregen in de risico's ten aanzien van externe veiligheid. Een analyse is uitgevoerd met betrekking tot het plaatsgebonden risico alsmede het groepsrisico.

### **1.2 Algemene gegevens**

Naam leidingexploitant: Gasunie Transport Services B.V. (verder Gasunie)  
Postadres: Concourslaan 17  
Postcode: 9727 KC Groningen

### **1.3 Peildatum QRA**

De buisleidinggegevens zijn op 9 oktober 2017 door de Gasunie aangeleverd aan de gemeente Waalwijk. De gemeente Waalwijk heeft de buisleidinggegevens aangeleverd aan Tebodin op 11 oktober 2017 voor het uitvoeren van de QRA. De QRA berekeningen zijn uitgevoerd op 16 oktober 2017.

### **1.4 Leeswijzer**

Deze rapportage geeft het uitgevoerde onderzoek weer. Achtereenvolgens wordt in dit rapport ingegaan op:

- het wettelijk kader en de gehanteerde rekenmethodiek (hoofdstuk 2);
- beschrijving van de voorgenomen ontwikkeling door Van Wanrooij Projectontwikkeling B.V. (hoofdstuk 3);
- beschrijving van de buisleiding (hoofdstuk 4);
- beschrijving van de omgeving (hoofdstuk 5);
- de resultaten van de risicoberekeningen (hoofdstuk 6);
- de conclusies (hoofdstuk 7).

## 2 Wettelijk kader en rekenmethodiek

### 2.1 Wettelijk kader

Ten aanzien van milieukwaliteitseisen in het kader van externe veiligheid is, voor het vervoer van gevaarlijke stoffen door buisleidingen, het Besluit externe veiligheid buisleidingen (verder Bevb) van toepassing.

### 2.2 Rekenmethodiek

Bij de uitvoering van deze QRA is de rekenmethodiek gehanteerd behorend bij het Bevb, bestaande uit de Handleiding Risicoberekeningen Bevb [1] en het softwareprogramma CAROLA [2].

#### 2.2.1 Kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten

Bij de normstelling in het Bevb wordt onderscheid gemaakt tussen kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten. Ten aanzien van de definities van (beperkt) kwetsbare objecten sluit het Bevb aan bij het Besluit externe veiligheid inrichtingen (verder Bevi). Kwetsbare objecten zijn objecten die of vanwege hun functie of vanwege de aanwezigheid van veel personen beschermd moeten worden. Beperkt kwetsbare objecten zijn objecten die vanwege de aard ervan iets minder bescherming nodig hebben dan kwetsbare objecten. In onderstaande tabel is weergegeven wat onder (beperkt) kwetsbare objecten wordt verstaan.

**Tabel 1: Kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten**

Kwetsbare objecten	Beperkt kwetsbare objecten
Woningen	Verspreid liggende woningen (2/ha)
Ziekenhuizen, bejaarden- en verpleeghuizen e.d.	Dienst- en bedrijfswoningen
Scholen en dagopvang minderjarigen	Kantoorgebouwen (< 1.500 m <sup>2</sup> )
Kantoorgebouwen en hotels (> 1.500 m <sup>2</sup> )	Hotels en restaurants (< 1.500 m <sup>2</sup> )
Winkelcentra (> 1.000 m <sup>2</sup> > 5 winkels)	Winkels
Winkel met supermarkt (> 2.000 m <sup>2</sup> )	Sport-, kampeer- en recreatieterreinen (< 50 personen)
Kampeer- en verblijfsrecreatieterrein (> 50 personen)	Bedrijfsgebouwen
Andere gebouwen met veel personen	Equivalenten objecten
	Objecten met hoge infrastructurele waarde
	Lintbebouwing <sup>1</sup>

In het Bevb is het risicobeleid gestoeld op twee risicomaten, te weten plaatsgebonden risico en het groepsrisico.

#### 2.2.2 Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico beschrijft de kans op overlijden van een persoon in de vorm van iso-risicocontouren op een plattegrond. Het geeft, met andere woorden, aan wat de exacte kans is dat een persoon overlijdt wanneer hij zich, onbeschermd, in het op de plattegrond aangegeven gebied bevindt. Bij het berekenen van het risico wordt er vanuit gegaan dat een persoon zich 24 uur per dag op deze plek bevindt.

Voor het plaatsgebonden risico is vastgelegd dat er zich geen (geprojecteerde) kwetsbare objecten mogen bevinden binnen de plaatsgebonden risico contour van 10<sup>-6</sup> per jaar. Voor (geprojecteerde) beperkt kwetsbare objecten geldt deze 10<sup>-6</sup> per jaar contour als richtwaarde.

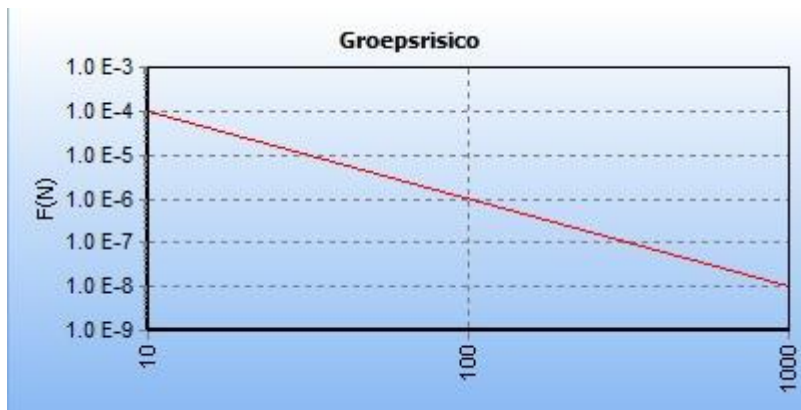
<sup>1</sup> Voor zover deze loodrecht of nagenoeg loodrecht is gelegen op de contouren van het plaatsgebonden risico van een buisleiding.

### 2.2.3 Groepsrisico

Het groepsrisico ligt in het verlengde van het plaatsgebonden risico en gaat uiteindelijk uit van de daadwerkelijke aanwezigheid van personen en geeft de kans dat een bepaalde groep personen tegelijkertijd slachtoffer kunnen worden door toedoen van een calamiteit met gevaarlijke stoffen. Het groepsrisico voor buisleidingen is gedefinieerd als de frequentie per jaar per kilometer leiding dat een groep van ten minste tien personen komt te overlijden als gevolg van een ongeval met de betreffende buisleiding.

Het groepsrisico wordt weergegeven in een zogeheten fN-curve. In deze curve wordt de kans op het aantal dodelijke slachtoffers uitgezet tegen het aantal doden.

Het groepsrisico is voorzien van een oriëntatiewaarde. Deze oriëntatiewaarde is voor buisleidingen gesteld op  $F \cdot N^2$  en dient kleiner te zijn dan 0,01 per kilometer leiding per jaar. Hierin is F de frequentie per jaar met N of meer dodelijke slachtoffers.



Figuur 1: Oriëntatiewaarde voor het groepsrisico volgens Bevb

### 3 Beschrijving van de voorgenomen ontwikkeling

Van Wanrooij Projectontwikkeling B.V. is voornemens ontwikkelingen door te voeren op het bedrijventerrein "Eerste Zeine" in Waalwijk. Deze ontwikkeling betreft het realiseren van een 57-tal nieuwe woningen op een voormalige locatie voor bedrijven. In de directe nabijheid van deze ontwikkellocatie zijn een tweetal hogedruk aardgasleiding gelegen. De ontwikkellocatie is uitsluitend binnen het invloedsgebied van een hogedruk aardgasleiding gelegen, te weten Z-517-12.

In onderstaand figuur is de ontwikkellocatie met blauw gemarkeerd en is met de rood de relevante hogedruk aardgasleiding weergegeven.



**Figuur 2: Projectie ontwikkellocatie (bron figuur: Risicokaart.nl)**

De voorgenomen ontwikkeling is in onderstaand figuur globaal weergegeven. Een meer gedetailleerde situatietekening van de voorgenomen ontwikkeling is opgenomen in Bijlage 1.



**Figuur 3: Voorgenomen ontwikkeling**



#### 4 Beschrijving van de buisleiding

In onderstaande tabel zijn de gegevens weergegeven van de buisleiding.

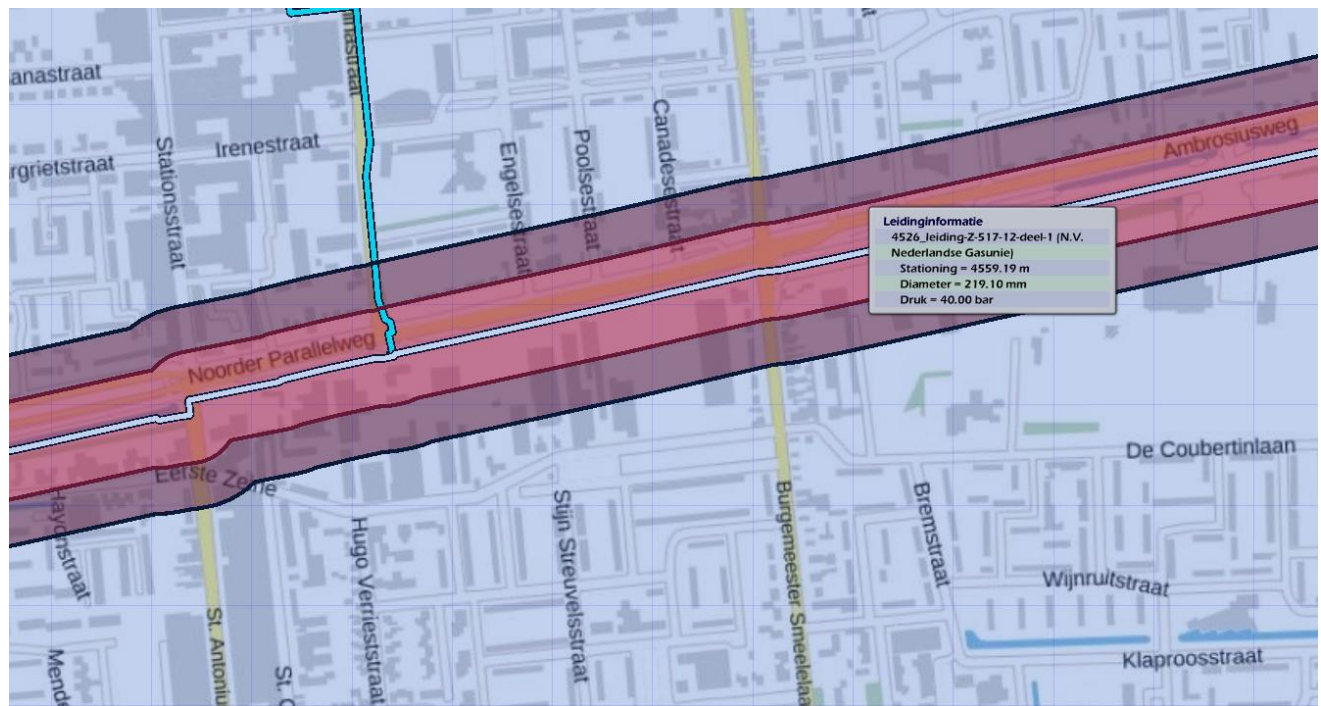
Tabel 2: Gegevens voorgenomen buisleiding

Parameter	Gegevens
Type leiding	Buisleiding aardgas – ondergronds
Eigenaar	N.V. Nederlandse Gasunie
Leidingnaam	Z-517-12
Maximale werkdruk	40 bar
Diameter	219,1 mm

#### 5 Beschrijving van de omgeving

##### 5.1 Bevolkingsgegevens

Om de hoogte van het groepsrisico te bepalen dient binnen het invloedsgebied van de buisleiding de populatie te worden geïnventariseerd. In onderstaand figuur is het invloedsgebied van de buisleiding weergegeven.



Figuur 4: Invloedsgebied

De populatie die binnen dit invloedsgebied aanwezig is verkregen via de populatieservice <sup>2</sup>. Hiertoe is de “shape file” geïmporteerd op de populatieservice. Onderstaand zijn de verkregen bestanden via populatieservice weergegeven.

<sup>2</sup> <http://populatieservice.demis.nl>



**Tabel 3: Verkregen bestanden via populatieservice**

Naamgeving bestand
bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80
evenem-0867100000021960-100dagen-cap142-buit7
hotel-dag0-nacht100
industrie-dag100-nacht30
kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0
wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100

Het populatiebestand is geïmporteerd in CAROLA wat resulteert in onderstaande projectie van populatie Deze gegevens zijn gebruikt om het groepsrisico te berekenen van de huidige situatie (exclusief ontwikkeling in het plangebied).



**Figuur 5: Geïmporteerde populatie.**

Om het groepsrisico te berekenen voor de situatie inclusief het plangebied is de bestaande bebouwing ter plaatse van het plangebied uit het model verwijderend. Op deze locatie zijn de 57 woningen geplot door middel van het opvoeren van een populatie van 137 personen. Dit komt voor uit de Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico<sup>3</sup>. Op basis van deze Handreiking dient een aantal van 2,4 personen per huishouden te worden beschouwd. Aangesloten is bij het standaard aanwezigheidspercentage van personen voor de dag- en nachtperiode (respectievelijk 50 % en 100%).

## 5.2 Weerstation

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

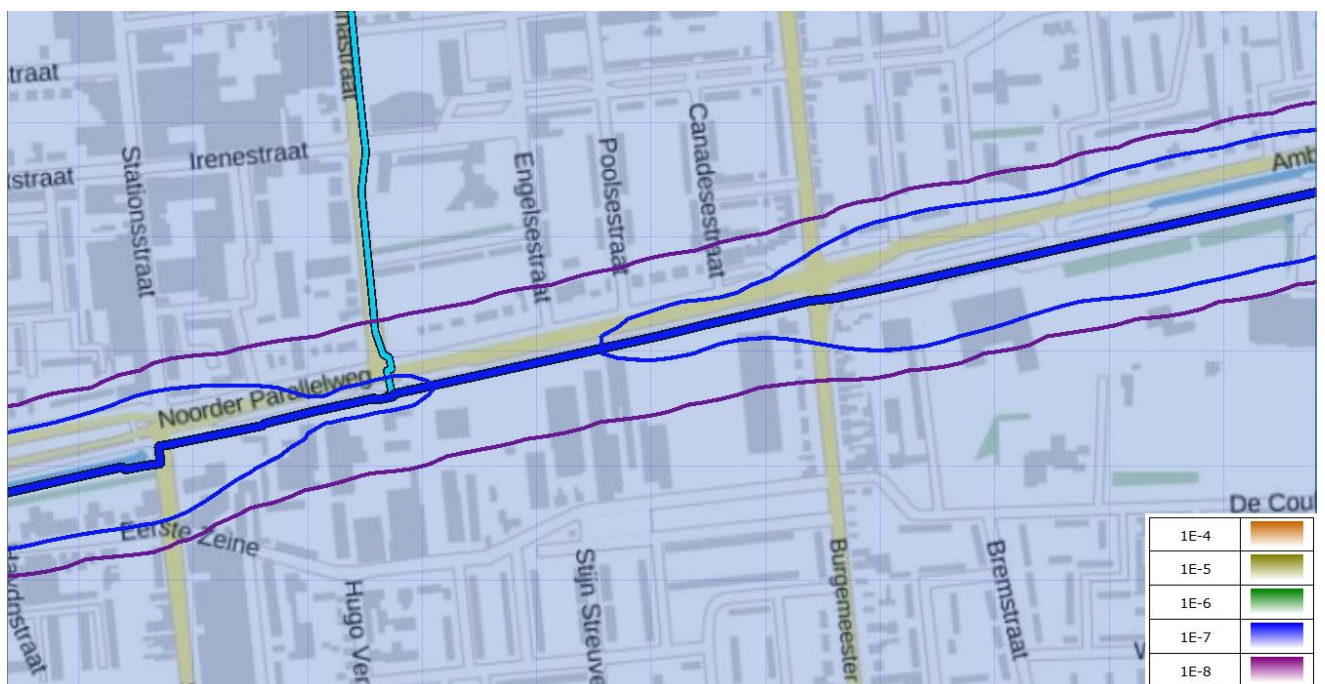
<sup>3</sup> Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico, VROM, versie 1.0, november 2007.

## 6 Resultaten risicoberekening

In dit hoofdstuk zijn de resultaten van de risicoberekening weergegeven. Daarbij is onderscheid gemaakt in het plaatsgebonden risico en het groepsrisico. De risicoberekeningen zijn uitgevoerd met het softwareprogramma CAROLA [2] dat hiervoor speciaal is ontwikkeld. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.3.

### 6.1 Plaatsgebonden risico

In onderstaand figuur is het plaatsgebonden risico voor hogedruk aardgasleiding Z-517-12 weergegeven, in de nabijheid van de planlocatie.



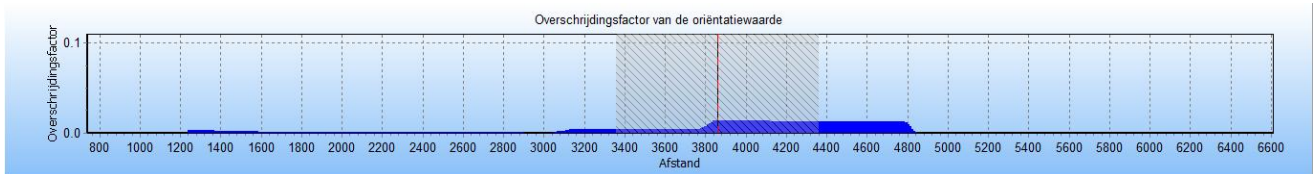
Figuur 6: Plaatsgebonden risico Z-517-12

Op basis van bovenstaand figuur wordt geconcludeerd dat de planlocatie niet binnen de maatgevende risicocontour  $10^{-6}$  is gelegen.

### 6.2 Groepsrisico

De hoogte van het groepsrisico wordt in CAROLA weergegeven als een factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico, de zogenaamde overschrijdingsfactor. Bij een overschrijdingsfactor kleiner dan 1 geldt dat het groepsrisico geheel beneden de oriëntatiewaarde ligt. Bij een factor groter dan 1 geldt dat het groepsrisico groter is dan de oriëntatiewaarde. Doordat CAROLA de overschrijdingsfactor voor de gehele leiding in kaart brengt, kan in één oogopslag het maximale groepsrisico van de betreffende leiding worden afgelezen.

### 6.2.1 Huidige situatie

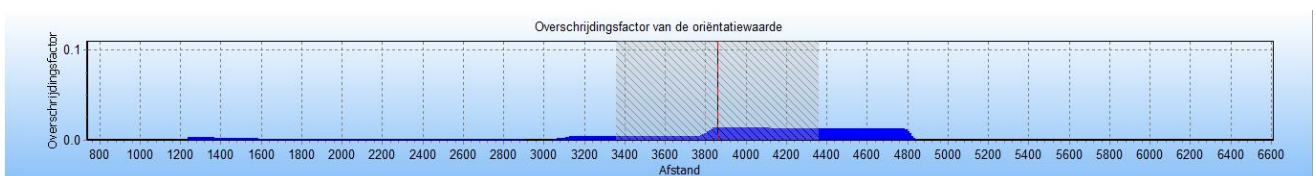


**Figuur 7: Overschrijdingsfactor van de oriëntatiewaarde – huidige situatie**



**Figuur 8: FN-curve – huidige situatie**

### 6.2.2 Situatie met planlocatie



**Figuur 9: Overschrijdingsfactor van de oriëntatiewaarde – situatie met planlocatie**



**Figuur 10: FN-curve – situatie met planlocatie**

### 6.2.3 Vergelijking huidige situatie en situatie met planlocatie

De maximale overschrijdingsfactor van de leiding wordt zowel in de huidige situatie als in de situatie met planlocatie gevonden bij 55 slachtoffers en een frequentie van  $4,75E-008$ .

## **7 Conclusie**

Van Wanrooij Projectontwikkeling B.V. is voornemens ontwikkelingen door te voeren op het bedrijventerrein "Eerste Zeine" in Waalwijk. Deze ontwikkeling betreft het realiseren van een 57-tal nieuwe woningen op een voormalige locatie voor bedrijven. De planlocatie is gelegen binnen het invloedsgebied van een hogedruk aardgasleiding (Z-517-12).

Door middel van onderhavige QRA is inzicht verkregen in de risico's ten aanzien van externe veiligheid. Een analyse is uitgevoerd met betrekking tot het plaatsgebonden risico alsmede het groepsrisico.

De risicoberekeningen zijn uitgevoerd met het softwareprogramma CAROLA [2] dat hiervoor speciaal is ontwikkeld. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.3.

### **7.1 Plaatsgebonden risico**

Geconcludeerd wordt dat de planlocatie niet binnen de maatgevende risicocontour  $10^{-6}$  is gelegen. Ten aanzien van het plaatsgebonden risico kan worden gesteld dat het realiseren van de woningen binnen de planlocatie geen belemmeringen vormt in relatie tot het Bevb.

### **7.2 Groepsrisico**

Ten aanzien van het groepsrisico wordt gesteld dat de maximale overschrijdingsfactor van de leiding zowel in de huidige situatie als in de situatie met planlocatie wordt gevonden bij 55 slachtoffers en een frequentie van  $4.75E-008$ . Gezien het voorgenoemde treden er geen wijzigingen op ten aanzien van het groepsrisico als gevolg van de voorgenomen ontwikkelingen binnen de planlocatie

### **7.3 Resumé**

Geconcludeerd wordt dat er geen wijzigingen optreden ten aanzien van externe veiligheid als gevolg van de voorgenomen ontwikkelingen binnen de planlocatie.



## Referenties

- [1] Handleiding Risicoberekeningen Bevb, versie nr. 2, uitgave 2014.
- [2] CAROLA: Softwareprogramma voor het berekenen van het plaatsgebonden risico en het groepsrisico van ondergrondse buisleidingen met aardgas, versie nr. 1.0.0.52.



## **Bijlage 1: Situatietekening voorgenomen ontwikkeling**





**Woningen:**

- tweekapper	5W
- aubrieta	7W
- rijwoningen	48W+
	60W

**Parkeren:**

Benodigd:	
- tweekapper/Aubrieta (12x1,8)	21,6P
- rijwoningen (48x1,7)	81,6P+
	103,2P

Gerealiseerd op eigen terrein:





- oprit (9x1,6)	14,4P
- achtertuin	24,0P

Gerealiseerd in openbaar gebied:

- p-koffers	23,0P
- p-sstraat	20,0P
- langs straat	27,0P+

TOTAAL 108,4P

BASIS MAATVOERING WONINGEN

	Hoekwoning 5700x9270mm
	Tussenwoning 5400x9270mm
	Tweekapper 5700x10170mm
	Aubrieta 5400x9270mm