



Adviesgroep AVIV BV  
M.H. Tromplaan 55  
7513 AB Enschede

## Externe veiligheid / Ontwikkeling woon- en recreatieruimte Hoogkarspel

**Project** 183714  
**Datum** 4 oktober 2018

**Opdrachtgever**  
BugelHajema  
t.a.v. [REDACTED]  
Balthasar Bekkerwei 76  
8914 BE Leeuwarden

## Externe veiligheid / Ontwikkeling woon- en recreatieruimte Hoogkarspel

**Project** 183714

**Datum** 4 oktober 2018

**Auteurs**

[Redacted]

**Versie nr.**

1

**Opdrachtgever**

BugelHajema  
t.a.v. [Redacted]  
Balthasar Bekkerwei 76  
8914 BE Leeuwarden

## Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Normstelling externe veiligheid</b>	<b>5</b>
2.1	Risicobenadering	5
2.2	Besluit externe veiligheid transportroutes	5
2.3	Besluit externe veiligheid buisleidingen	8
<b>3</b>	<b>Uitgangspunten</b>	<b>12</b>
3.1	Plangebied	12
3.2	Risicobronnen	12
3.3	Bebouwing	13
<b>4</b>	<b>Resultaten N23</b>	<b>15</b>
4.1	Plaatsgebonden risico	15
4.2	Groepsrisico	15
<b>5</b>	<b>Resultaten aardgasleiding</b>	<b>17</b>
5.1	Plaatsgebonden risico	17
5.2	Groepsrisico	18
<b>6</b>	<b>Conclusie</b>	<b>20</b>
6.1	Wegtransport N23	20
6.2	Aardgasleiding	20
	<b>Referenties</b>	<b>21</b>
	<b>Bijlage 1. Bebouwing</b>	<b>22</b>
	<b>Bijlage 2. Carola-rapportage</b>	<b>26</b>

# 1 Inleiding

De gemeente Drechterland is bezig met een bestemmingsplan voor een uitbreiding bij Hoogkarspel. Het plangebied ligt gedeeltelijk binnen het invloedsgebied van drie hogedruk aardgasleidingen van de Gasunie en binnen het invloedsgebied van de nieuwe wegroute Westfriisaweg (N23) waarover transport van gevaarlijke stoffen plaatsvindt. De RUD wenst inzicht in de externe veiligheidsrisico's. In deze rapportage worden de resultaten van de berekeningen van de aardgasleidingen en de N23 gepresenteerd.

Het rapport is als volgt opgebouwd. In hoofdstuk 2 wordt de normstelling externe veiligheid voor transportroutes en buisleidingen samengevat. De uitgangspunten van de risicoberekening worden beschreven in hoofdstuk 3. Hoofdstuk 4 bevat het resultaten van de analyse voor de het gevaarlijk vervoer over Westfriisaweg. Hoofdstuk 5 beschrijft de resultaten van de berekeningen voor de aardgasleiding. Hoofdstuk 6 ten slotte bevat de conclusie. De modellering van de bevolking wordt beschreven in bijlage 1. Bijlage 2 bevat de door Carola gegeneerde rapportage.

## 2 Normstelling externe veiligheid

### 2.1 Risicobenadering

Het risico voor personen die verblijven in de omgeving van activiteiten met gevaarlijke stoffen wordt gevat onder het begrip externe veiligheid (EV). De risicobenadering externe veiligheid kent twee begrippen om het risiconiveau voor dergelijke activiteiten in relatie tot de omgeving aan te geven. Deze begrippen zijn het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR).

Met het PR wordt de aan te houden afstand geëvalueerd tussen de activiteit en kwetsbare functies in de omgeving. Of een functie kwetsbaar of beperkt kwetsbaar is, is te vinden in het Besluit externe veiligheid Inrichtingen (Bevi) [4]. Voorbeelden van kwetsbare objecten zijn woningen, scholen, ziekenhuizen en grote kantoorgebouwen. Beperkt kwetsbare objecten zijn onder andere verspreid liggende woningen, sporthallen en bedrijfsgebouwen.

Met het GR wordt geëvalueerd of als gevolg van een ongeval een groot aantal slachtoffers kan vallen, doordat een grote groep personen blootgesteld wordt.

### 2.2 Besluit externe veiligheid transportroutes

Het transport van gevaarlijke stoffen brengt risico's met zich mee door de mogelijkheid dat bij een ongeval gevaarlijke stoffen kunnen vrijkomen. Voor het transport van gevaarlijke stoffen over de weg, het spoor en het binnenwater is een risiconormering vastgesteld. In het Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt) zijn de regels opgenomen voor de ruimtelijke ordening [1]. Voor infrabesluiten zijn de regels vastgelegd in de Beleidsregels EV-beoordeling Tracébesluiten (de Beleidsregels) [2].

Op 1 april 2015 is het Basisnet volledig in werking getreden. Het basisnet bestaat uit een aangewezen aantal routes (wegen, spoorwegen en vaarwegen) waarop het mogelijk moet zijn en blijven om gevaarlijke stoffen te vervoeren. Het doel van het Basisnet is het vastleggen en waarborgen van een duurzame balans tussen het vervoer van gevaarlijke stoffen, de ruimtelijke omgeving en de veiligheid van mensen die wonen en werken langs de route. Het Basisnet stelt grenzen aan het risico vanwege het vervoer van gevaarlijke stoffen over wegen, vaarwegen en spoorlijnen alsmede aan ruimtelijke ontwikkelingen langs die wegen, vaarwegen en spoorlijnen. Voor elke weg, spoorlijn en vaarweg die deel uitmaakt van het Basisnet, is vastgesteld hoeveel risico het vervoer van gevaarlijke stoffen over die weg, spoorlijn of vaarweg maximaal mag veroorzaken. De basisnetroutes en deze zogenoemde "risicoplafonds" zijn vastgelegd in de regeling basisnet [3].

### 2.2.1 Plaatsgebonden risico

Het PR is de kans per jaar dat een persoon, die zich continu en onbeschermd op een bepaalde plaats in de omgeving van een transportroute bevindt, overlijdt door een ongeval met het transport van gevaarlijke stoffen op die route. Plaatsen met een gelijk risico kunnen door zogenaamde risicocontouren op een kaart worden weergegeven. Het PR leent zich daarmee goed voor het vaststellen van een veiligheidszone tussen een route en kwetsbare bestemmingen zoals woonwijken. In tabel 1 wordt weergegeven welke normen voor het plaatsgebonden risico van toepassing zijn.

Type object	Omgevingsbesluit
Kwetsbare objecten	Grenswaarde PR $10^{-6}$
Beperkt kwetsbare objecten	Richtwaarde PR $10^{-6}$

Tabel 1. Normen plaatsgebonden risico

De grenswaarde moet te allen tijde in acht worden genomen, het bevoegd gezag mag niet van de grenswaarde afwijken. Voor de richtwaarde geldt dat uitsluitend in geval van zwaarwegende belangen (zoals economische) daarvan mag worden afgeweken. Voor ruimtelijke ontwikkelingen in de omgeving van basisnetroutes dienen de afstanden rechtstreeks getoetst te worden aan de risicoplafonds zoals die zijn vastgesteld in de Regeling Basisnet [3]. Voor ruimtelijke ontwikkelingen in de omgeving van andere dan de basisnetroutes dienen de afstanden getoetst te worden aan de berekende  $10^{-6}$  contour van het plaatsgebonden risico. In veel gevallen is een risicoberekening niet nodig en kan worden volstaan met het toepassen van de vuistregels uit de Handleiding Risicoanalyse Transport (Hart) [5].

### 2.2.2 Groepsrisico

Indien een plangebied ligt binnen het invloedsgebied van een transportroute waarover gevaarlijke stoffen worden vervoerd, wordt in de toelichting bij het bestemmingsplan en in de ruimtelijke onderbouwing van de omgevingsvergunning in elk geval ingegaan op:

- De mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp op die transportroute, en
- Voor zover dat plan of die vergunning betrekking heeft op nog niet aanwezige kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten: de mogelijkheden voor personen om zich in veiligheid te brengen indien zich op die transportroute een ramp voordoet.

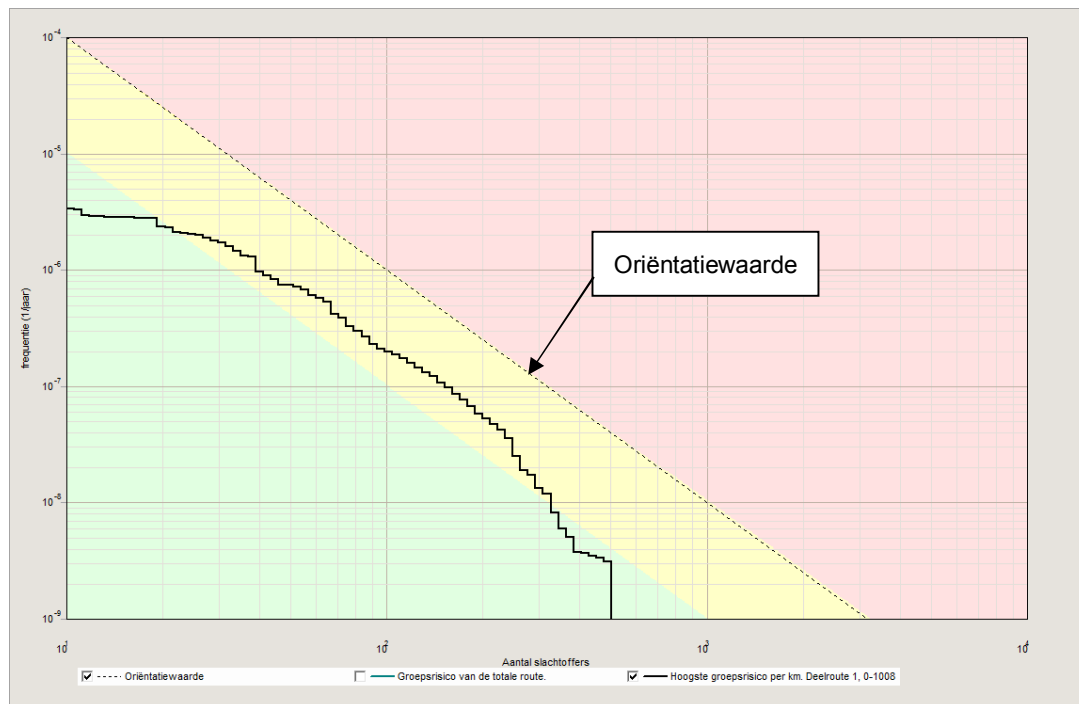
Als het groepsrisico door een bestemmingsplan dat geheel of gedeeltelijk gelegen is binnen 200 m van een transportroute meer dan 10% toeneemt ten opzichte van de bestaande situatie en groter is dan 10% van de oriëntatiewaarde dient het groepsrisico te worden verantwoord.

Dit wordt ook wel aangeduid als de verantwoordingsplicht groepsrisico. In de motivering bij het betrokken besluit moeten ten minste de volgende gegevens worden opgenomen:

- 1°. de dichtheid van personen in het invloedsgebied van de transportroute op het tijdstip waarop het plan of besluit wordt vastgesteld, rekening houdend met de in dat gebied reeds aanwezige personen en de personen die in dat gebied op grond van het geldende bestemmingsplan of de geldende bestemmingsplannen of een omgevingsvergunning redelijkerwijs te verwachten zijn, en
- 2°. de als gevolg van het bestemmingsplan of de omgevingsvergunning redelijkerwijs te verwachten verandering van de dichtheid van personen in het gebied waarop dat plan of die vergunning betrekking heeft;
- het groepsrisico op het tijdstip waarop het plan of de vergunning wordt vastgesteld en de bijdrage van de in dat plan of besluit toegelaten kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten aan de hoogte van het groepsrisico, vergeleken met de oriëntatiewaarde;
- de maatregelen ter beperking van het groepsrisico die bij de voorbereiding van het plan of de vergunning zijn overwogen en de in dat plan of die vergunning opgenomen maatregelen, waaronder de stedenbouwkundige opzet en voorzieningen met betrekking tot de inrichting van de openbare ruimte, en
- de mogelijkheden voor ruimtelijke ontwikkelingen met een lager groepsrisico en de voor- en nadelen daarvan.

Het groepsrisico geeft aan wat de kans is op een ongeval met tien of meer dodelijke slachtoffers in de omgeving van de beschouwde activiteit, kortom de kans op een ramp. Het aantal personen dat in de omgeving van de route verblijft, bepaalt mede de hoogte van het GR. Het GR wordt weergegeven in een zogenaamde fN-curve, op de verticale as staat de cumulatieve kans per jaar f op een ongeval met N of meer slachtoffers en op de horizontale as het aantal slachtoffers. Figuur 1 geeft een voorbeeld.

Het groepsrisico wordt bepaald per kilometer route en vergeleken met de oriëntatiewaarde. Deze waarde helpt het bevoegd gezag bij de afweging of de kans op een ramp opweegt tegen het maatschappelijk voordeel van het voorgenomen besluit. Het begrip *oriëntatiewaarde* houdt in dat het bevoegd gezag gemotiveerd kan besluiten een hogere kans op een ramp te accepteren.



Figuur 1. Voorbeeld groepsrisico transportroute

## 2.3 Besluit externe veiligheid buisleidingen

Sinds 1 januari 2011 is het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) van kracht [6]. Hieronder is kort de toetsing aan de grenswaarde van het plaatsgebonden risico en de oriëntatiewaarde van het groepsrisico geschetst.

### 2.3.1 Plaatsgebonden risico

In het kader van de risicobenadering moet de vraag worden beantwoord of er sprake is van een relatief hoog risico. Afhankelijk van de kenmerken van de buisleiding en de specifieke gevaren voor de omgeving, kan een zekere scheiding tussen buisleidingen en werk- en woongebieden gewenst zijn. Bij deze vraagstelling worden de risiconormen gehanteerd, die door de rijksoverheid zijn vastgesteld. Voor nieuwe buisleidingen is in het Bevb de eis opgenomen dat deze zodanig aangelegd moeten worden conform de best beschikbare technieken dat de PR  $10^{-6}$  contour zo veel mogelijk binnen de belemmeringstrook komt te liggen. Deze plicht rust op de exploitant van de leiding. Deze eis geldt ook als een bestaande leiding wordt vervangen. Zo wordt deze strenge norm voor het plaatsgebonden risico van toepassing op nieuwe situaties. Het ontstaan van nieuwe knelpunten wordt daarmee voorkomen en het ruimtebeslag van nieuwe buisleidingen wordt beperkt tot de belemmeringstrook.



De grenswaarde voor het plaatsgebonden risico is ook van toepassing op bestaande buisleidingen. Dit levert in bepaalde gevallen bij bestaande bebouwing<sup>1</sup> binnen de risicocontour van de buisleiding een knelpunt op. Daar waar kwetsbare objecten zoals woningen en scholen binnen de risicocontour PR  $10^{-6}$  liggen, gaat een wettelijke saneringsplicht gelden. De leidingexploitant is hierop aanspreekbaar en neemt binnen een overgangstermijn zodanige saneringsmaatregelen dat er sprake is van een acceptabele situatie.

Voor de initiatiefnemer van het ruimtelijk plan geldt dat er geen nieuwe kwetsbare bestemmingen gerealiseerd mogen worden binnen de  $10^{-6}$  contour van het plaatsgebonden risico indien aanwezig, en dat deze contour een richtwaarde is voor beperkt kwetsbare bestemmingen.

Het Bevb verwijst voor de (niet limitatieve) lijst van kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten naar het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi).

### 2.3.2 Groepsrisico

Bij het beoordelen van het GR wordt het (lokale) bevoegd gezag de mogelijkheid geboden om gemotiveerd van de oriëntatiewaarde voor het GR af te wijken. Er moet sprake zijn van een openbare en goed inzichtelijke belangenafweging, waarin moet zijn aangegeven waarom in het specifieke geval daarvan is afgeweken. De beslissing om van de oriëntatiewaarde af te wijken is vatbaar voor beroep. Het GR wordt voor het gehele relevante gebied berekend. Door middel van bron- of ruimtelijke maatregelen kan mogelijk dat risico worden gereduceerd. Daar waar het gaat om het stellen van randvoorwaarden in de ruimtelijke ordening wordt het afwegingsgebied echter gemaximaliseerd tot de grens waarbinnen nog 1% van de aanwezige personen overlijdt (1%-letaliteitszone). Het GR geeft voor dit gebied aan welke bebouwingsdichtheid nog acceptabel is, gelet op de voorgestelde oriëntatiewaarde. In het aangegeven gebied is bebouwing dus wel toegestaan maar is de dichtheid van bebouwing soms gelimiteerd.

Bij de toetsing moet worden gezien of de kans per kilometer buisleiding op een bepaald aantal slachtoffers groter is dan de oriëntatiewaarde. De oriëntatiewaarde geldt voor zowel bestaande als nieuwe situaties.

De regeling over het groepsrisico in het Bevb vertoont duidelijk overeenkomst met de regelingen in het Bevi. Het uitgangspunt is dat er een verplichting geldt om het groepsrisico mee te wegen en te verantwoorden bij de vaststelling van een bestemmingsplan, inpassingsplan of omgevingsvergunning (projectbesluit) dat betrekking heeft op het invloedsgebied van een geprojecteerde of bestaande buisleiding. De toetsing aan de oriëntatiewaarde vindt op dezelfde manier plaats als hierboven geschetst. De verantwoording

---

<sup>1</sup> Onder bestaande bebouwing wordt verstaan fysiek aanwezige bebouwing en geprojecteerde bebouwing die is toegestaan op basis van een vastgesteld bestemmingsplan of vrijstellingsbesluit

van het groepsrisico is op onderdelen iets anders geformuleerd en kent in bepaalde gevallen een vereenvoudiging.

#### *Verantwoording groepsrisico*

Bij de vaststelling van een bestemmingsplan, op grond waarvan de aanleg van een buisleiding, of de aanleg, bouw of vestiging van een kwetsbaar of een beperkt kwetsbaar object wordt toegelaten, wordt tevens het groepsrisico in het invloedsgebied van de buisleiding verantwoord. In de toelichting van dit besluit wordt dan vermeld:

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

#### *Beperkte verantwoording*

Het Bevb introduceert een nieuwe onderverdeling van situaties waarin een 'volledige' verantwoording van het groepsrisico noodzakelijk is en situaties waarin met een beperktere verantwoording kan worden volstaan. Er zijn twee situaties waarin volstaan kan worden met een beperkte verantwoording (art. 12, lid 3):

1. Indien het ruimtelijk besluit betrekking heeft op het gebied tussen de 100% letaliteitszone en de 1% letaliteitszone van de buisleiding (in geval van toxische stoffen tussen de 1% letaliteitszone en de afstand waarop het plaatsgebonden risico gelijk is aan  $10^{-8}$ ).
2. a. als het groepsrisico onder 0.1 keer de oriëntatiewaarde blijft;  
b. als het groepsrisico minder dan 10% toeneemt.

In een beperkte verantwoording van het groepsrisico hoeven slechts vier zaken aan de orde te komen, namelijk:

- a. De personendichtheid in het invloedsgebied van de buisleidingen.
- b. De hoogte van het groepsrisico.
- c. De bestrijdbaarheid.
- d. De zelfredzaamheid.

Een nadere beschouwing van risicoreducerende maatregelen en ruimtelijke alternatieven met een lager groepsrisico is in dat geval niet nodig.

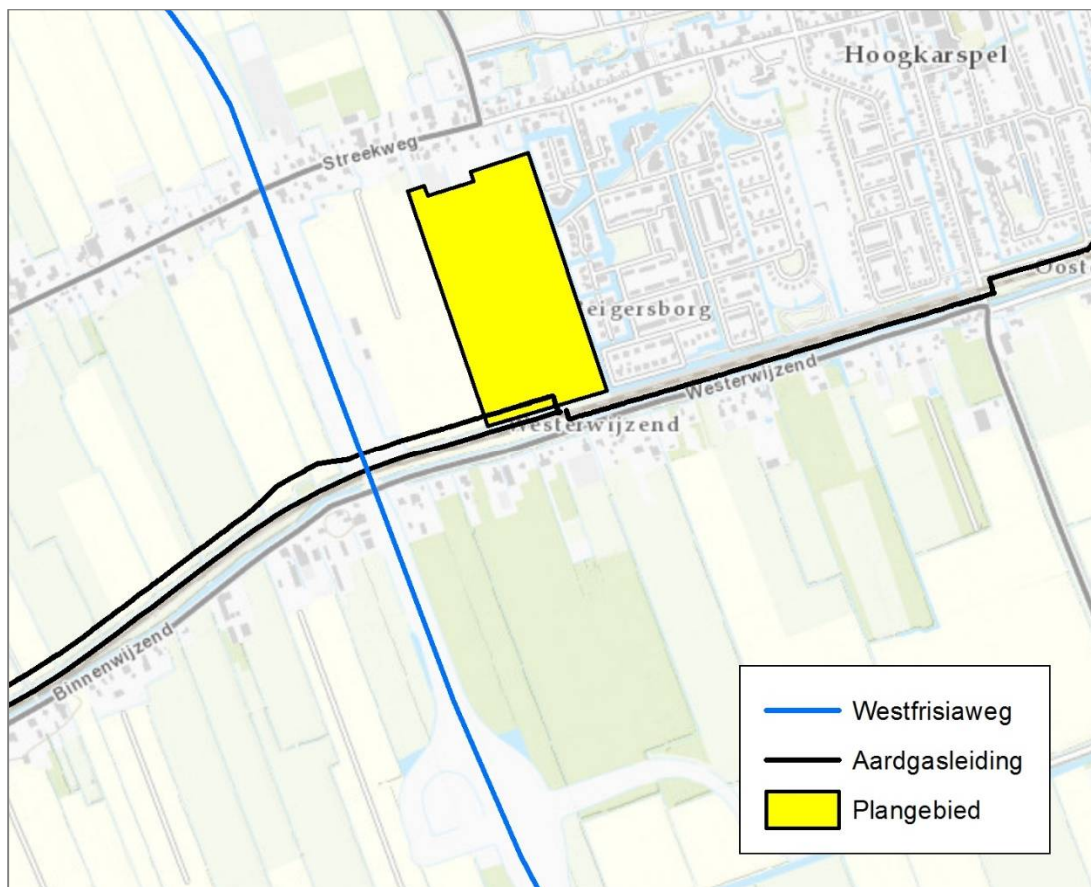
### 3 Uitgangspunten

#### 3.1 Plangebied

Het plangebied wordt getoond in figuur 2. Het terrein is in de huidige situatie braakliggend. In de toekomstige situatie worden woningen en een landschappelijke parkzone aangelegd.

#### 3.2 Risicobronnen

Het plangebied ligt op ongeveer 250 m en daarmee binnen het invloedsgebied van brandbare gassen zoals LPG (stofcategorie GF3, 355 m) van het nieuwe tracé van de Westfrisiaweg (N23) waarover vervoer van deze gevaarlijke stoffen plaatsvindt. Daarnaast ligt het plangebied binnen het invloedsgebied van drie aardgasleidingen van de Gasunie. De risicobronnen zijn weergegeven in figuur 2 en worden in meer detail beschreven in paragraaf 3.2.1 en 3.2.2.



Figuur 2 Risicobronnen in de omgeving van het plangebied

### 3.2.1 Westfrisiaweg

Het plangebied ligt op circa 250 m tot de Westfrisiaweg (N23) waarover vervoer van gevaarlijke stoffen plaatsvindt. Voor de Westfrisiaweg en omliggende wegen (N302 en N506) zijn geen telgegevens van het vervoer van gevaarlijke stoffen beschikbaar [13]. In het bestemmingsplan Reigersberg Noord wordt het volgende vermeld [11]:

*Uit de quickscan blijkt dat door adviesbureau DHV in 2010 in opdracht van de Provincie Noord-Holland een verkennend onderzoek is uitgevoerd naar het vervoer van gevaarlijke stoffen over de N302. Hierin is de aanname gedaan dat over de N302 maximaal 300 GF3-transporten per jaar plaatsvinden. Gezien het bovenstaande lijkt deze aanname reëel.*

Aannemelijk is dat het aantal transporten over het nieuwe tracé van de Westfrisiaweg ter hoogte van Hoogkarspel niet groter is dan het aantal transporten over de N302. Uitgegaan wordt daarom van een transportintensiteit van 300 transporten GF3.

Gelet op de bestaande omgeving en de afstand van het plangebied tot de weg kan worden volstaan met een kwalitatieve toetsing van de risico's door toepassing van de vuistregels transport zoals opgenomen in de Handleiding risicoanalyse transport (Hart) [5].

### 3.2.2 Aardgasleidingen

Ten zuiden van het plangebied liggen drie aardgasleidingen van Gasunie. Enkele kenmerken daarvan zijn opgenomen in tabel 2.

Beheerder	Leidingnr.	Max. diameter [inch]	Druk [bar]	Afstand [m] tot 1%-letaliteit	Afstand [m] tot 100%-letaliteit
Gasunie	W-573-01	6	40	70	50
Gasunie	W-573-05	12	40	140	70
Gasunie	W-573-09	8	40	95	50

Tabel 2. Parameters aardgasleidingen

Het plangebied ligt gedeeltelijk binnen het invloedsgebied en binnen de 100%-letaliteitscontour van de drie leidingen.

Voor het bouwen rond een aardgasleiding moet rekening gehouden worden met een belemmeringsstrook van 4 m. Ten behoeve van het onderhoud aan de leiding mag binnen deze strook niet gebouwd worden [6].

## 3.3 Bebouwing

De bebouwing en de hiermee gepaard gaande aanwezigheid van personen binnen het invloedsgebied rond het te beschouwen deel van de N23 en de aardgasleiding is opgevraagd via de BAG-Populatieservice [10]. In aanvulling hierop zijn gegevens van

Ruimtelijkeplannen.nl [12] geraadpleegd. Informatie over de toekomstige invulling is afkomstig van de opdrachtgever. In bijlage 1 is een gedetailleerd overzicht van de gebieden en aantallen personen opgenomen.

## 4 Resultaten N23

### 4.1 Plaatsgebonden risico

Voor de vaststelling van het plaatsgebonden risico is gebruik gemaakt van de vuistregels zoals opgenomen in bijlage 1.2.3.1 van de Handleiding Risicoanalyse Transport (Hart) voor wegtype 'weg buiten de bebouwde kom' [5].

*Vuistregel 1: Een weg buiten de bebouwde kom heeft geen  $10^{-5}$ -contour.*

*Vuistregel 2: Wanneer het aantal GF3 transporten per jaar lager is dan 500 heeft een weg buiten de bebouwde kom geen  $10^{-6}$ -contour.*

Aangenomen wordt dat er maximaal 300 transporten GF3 plaatsvinden. De weg heeft geen PR  $10^{-6}$ -contour.

### 4.2 Groepsrisico

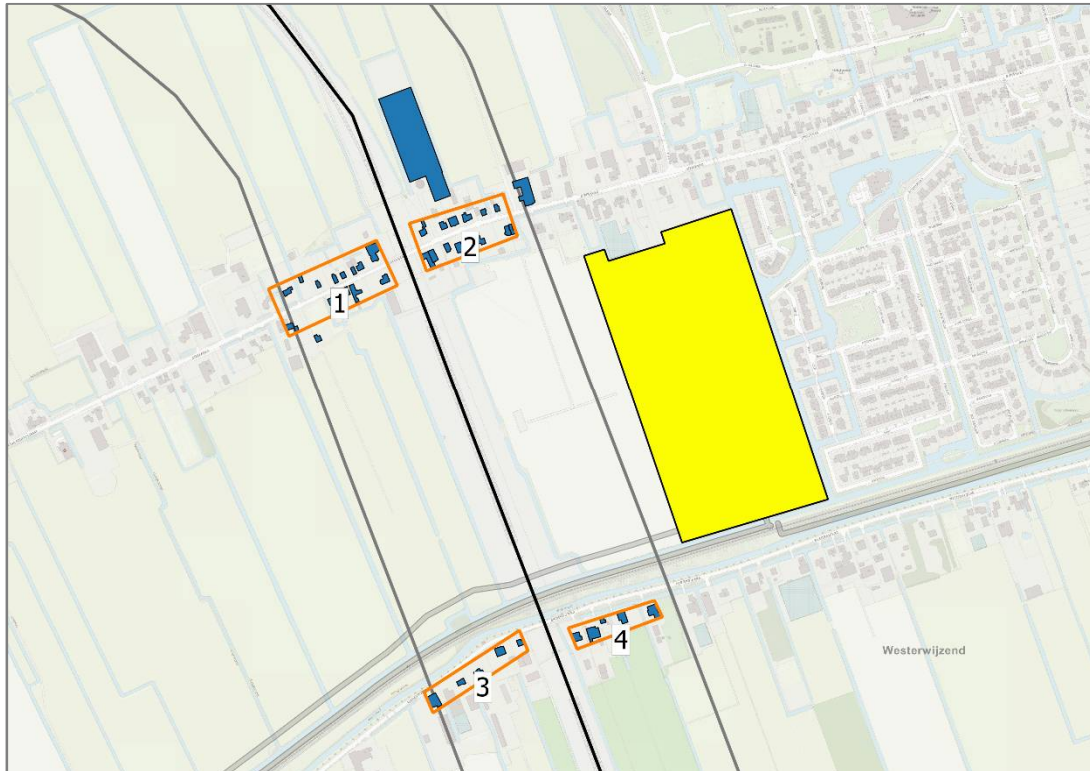
Voor de vaststelling van het groepsrisico is gebruik gemaakt van de vuistregels zoals opgenomen in bijlage 1.2.3.2 van de Handleiding Risicoanalyse Transport (Hart) voor wegtype 'weg buiten de bebouwde kom' [5].

*Vuistregel 1: Wanneer de vervoersstroom gevaarlijke stoffen in tankwagens (bulkvervoer) stoffen bevat uit de categorieën LT3, GT4 of GT5 (ongeacht de aantallen) pas dan RBM II toe.*

Het is niet aannemelijk dat er stoffen uit de categorieën LT3, GT4 of GT5 worden vervoerd.

*Vuistregel 2: Wanneer GF3 minder is dan de drempelwaarde in Tabel 1-6 (eenzijdige bebouwing) of in Tabel 1-7 (2-zijdige bebouwing) wordt 10% van de oriëntatiewaarde niet overschreden.*

De voor het groepsrisico relevante bebouwing bevindt zich ten noordwesten en zuidwesten van het plangebied langs twee kruisende wegen: de Streekweg en Westerwijzend. Deze bevolking is gegroepeerd in vier vlakken. Dit is weergegeven in figuur 3. Het pand ten noorden van vlak 2 bevat een industriefunctie van slechts 171 m<sup>2</sup> [14] wordt daarom verder buiten beschouwing gelaten.



*Figuur 3. Relevante bevolking binnen 200 m van het toekomstig tracé*

De bevolkingsdichtheden in de vier bouwvlakken zijn bepaald met behulp van de personen aantallen uit de BAG-populatieservice [10]. De vlakken liggen op meer dan 20 m van de weg. De berekende bevolkingsdichtheden in de vier gedefinieerde vlakken varieert van 27 tot 32 personen/ha.

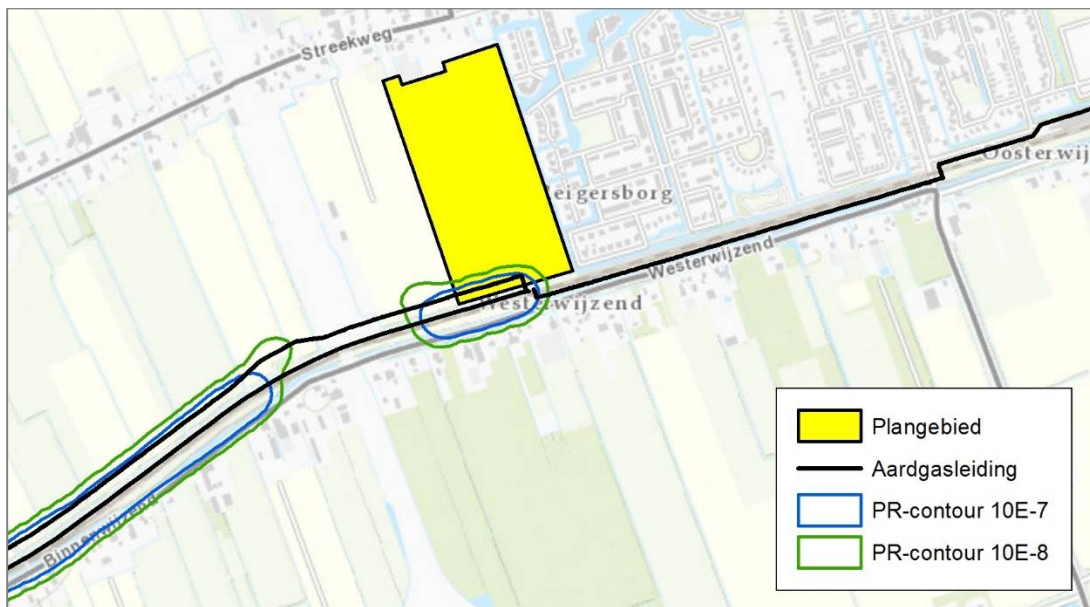
Bij een afstand van de bebouwing tot de weg van 20 m wordt bij tweezijdige bebouwing met een dichtheid van 40 personen/ha de grens van 10% van de oriëntatiewaarde mogelijk overschreden bij een transportintensiteit van 820 transporten GF3. Het aantal GF3-transporten is minder dan deze drempelwaarde. Dit betekent dat de grens van 10% van de oriëntatiewaarde niet wordt overschreden.



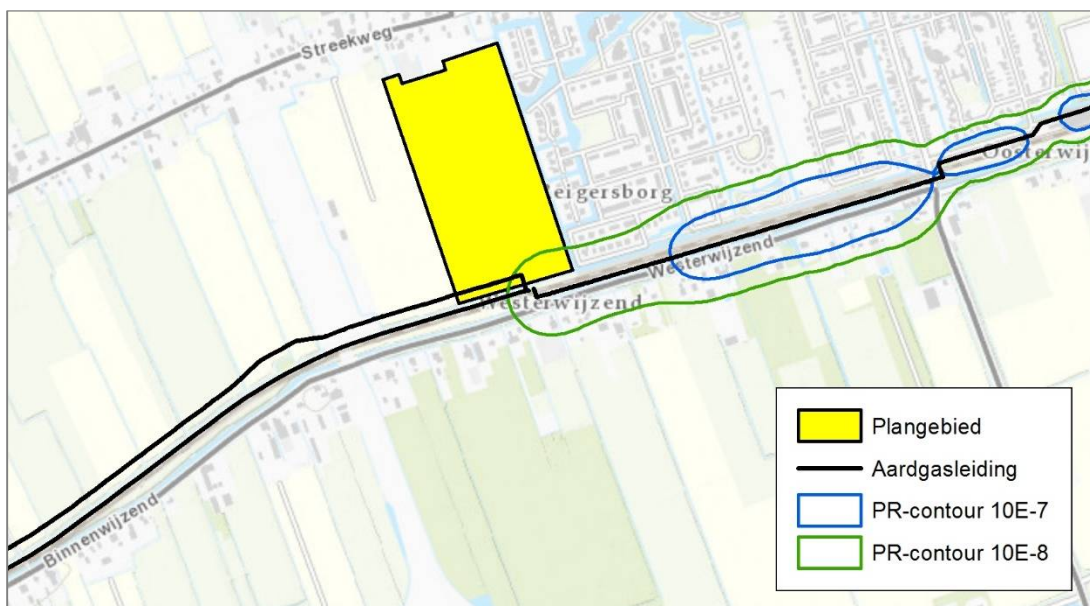
## 5 Resultaten aardgasleiding

### 5.1 Plaatsgebonden risico

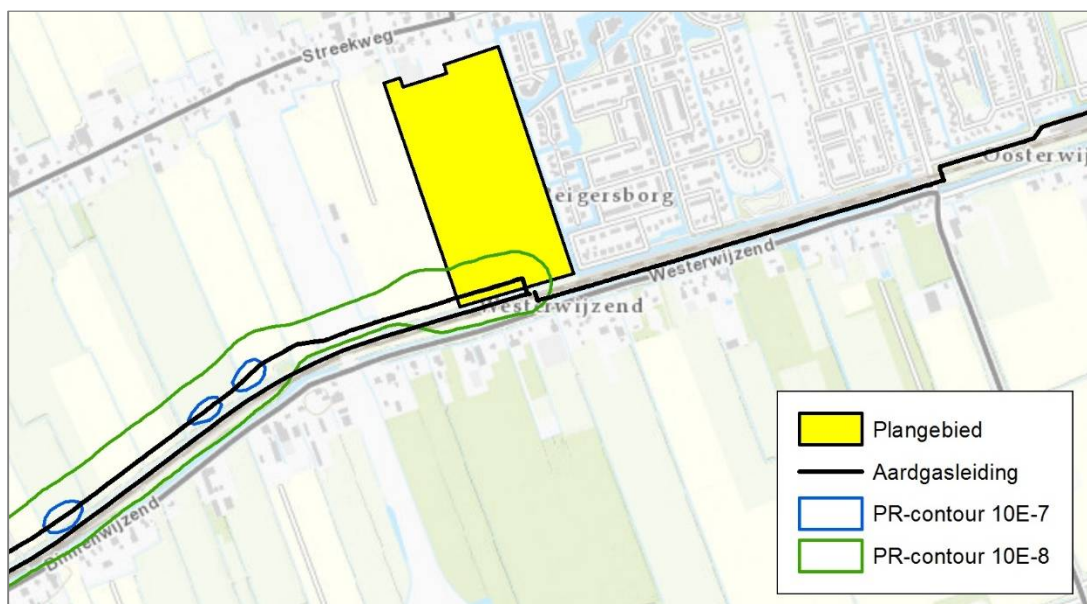
De plaatsgebonden risicocontouren rond de aardgasleidingen worden getoond in figuur 4 t/m 6.



Figuur 4. Plaatsgebonden risico aardgasleiding W-573-01



Figuur 5. Plaatsgebonden risico aardgasleiding W-573-05



Figuur 6. Plaatsgebonden risico aardgasleiding W-573-09

Ter plaatse van het plangebied is er geen sprake van een PR  $10^{-6}$ -contour. Het plaatsgebonden risico vormt daarmee geen belemmering voor de realisatie van het plan.

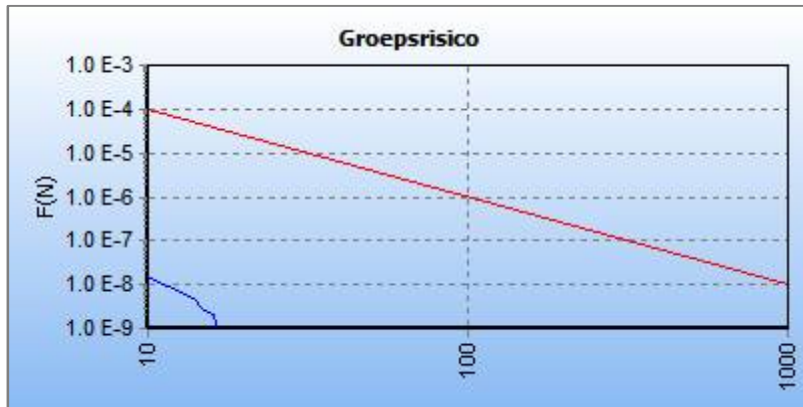
## 5.2 Groepsrisico

Het groepsrisico is berekend voor de huidige situatie en toekomstige situatie na realisatie van het planvoornemen. Tabel 3 vat de resultaten samen wat betreft de afstand van de fN-curve tot de oriëntatiewaarde voor het kilometervak met het hoogste groepsrisico. De mate van overschrijding van het groepsrisico wordt uitgedrukt als de maximale factor tussen de berekende fN-curve en de oriëntatiewaarde  $fN^2 = 10^{-2}$  voor meer dan 10 slachtoffers. Een factor  $< 0.001$  betekent dat de berekende frequentie van de fN-curve meer dan 1000 keer kleiner is dan de oriëntatiewaarde (bij een bepaald aantal slachtoffers). Bijlage 2 bevat de door het rekenprogramma Carola opgestelde rapportage voor de toekomstige situatie.

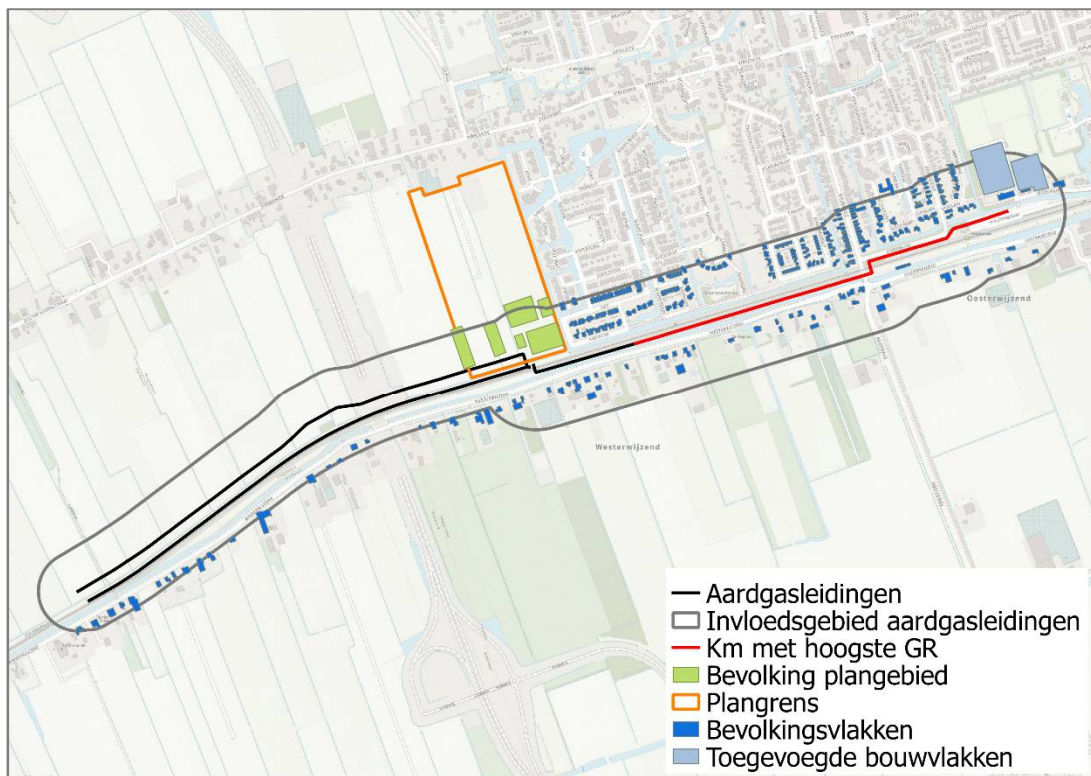
Aardgasleiding	Huidig	Toekomstig
W-573-01	0	0
W-573-05	$< 0.001$	$< 0.001$
W-573-09	0	0

Tabel 3. Groepsrisico als factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde

Figuur 7 toont de groepsrisicocurve van de kilometer met het hoogste groepsrisico van aardgasleiding W-573-05 voor de huidige en de toekomstige situatie. Figuur 8 toont de ligging van de kilometer met het hoogste groepsrisico voor beide situaties.



Figuur 7. Groepsrisico W-573-05 huidige en toekomstige situatie



Figuur 8. Ligging km met hoogste groepsrisico in de huidige en toekomstige situatie

## 6 Conclusie

### 6.1 Wegtransport N23

#### *Plaatsgebonden risico*

Het plaatsgebonden risico vormt geen belemmering voor de ontwikkeling van woningen op de locatie te Hoogkarspel.

#### *Groepsrisico*

Het plangebied ligt op een afstand groter dan 200 m vanaf de nieuwe N23. Bovendien is het groepsrisico ter plaatse van het plangebied kleiner dan 10% van de oriëntatiewaarde. De verantwoording van het groepsrisico kan achterwege blijven.

Wel dient het bestuur van de veiligheidsregio in de gelegenheid te worden gesteld om advies uit te brengen. In de toelichting bij het besluit dient in elk geval in te worden gegaan op de mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp en de mogelijkheden voor personen om zich in veiligheid te brengen indien een ramp zich voordoet.

### 6.2 Aardgasleiding

#### *Plaatsgebonden risico*

Het plaatsgebonden risico vormt geen belemmering voor de ontwikkeling van woningen op de locatie te Hoogkarspel.

#### *Groepsrisico*

Er is geen sprake van een groepsrisico rondom de aardgasleidingen W-573-01 en W-573-09. Het groepsrisico van aardgasleiding W-573-05 is meer dan 1000 keer kleiner dan de oriëntatiewaarde en wijzigt niet in de toekomstige situatie. Dit betekent dat volstaan kan worden met een beperkte verantwoording van het groepsrisico. De onderdelen waaruit deze verantwoording dient te bestaan worden beschreven in paragraaf 2.3.2.

## Referenties

1. Ministerie I&M 2014 Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt) Stb. 2013, 465
2. Ministerie I&M 2014 Beleidsregels EV-beoordeling tracébesluiten Staatscourant 1 oktober 2014, nr. 25839
3. Ministerie I&M 2004 Regeling Basisnet Staatscourant 19 maart 2014, nr. 8242
4. Ministerie I&M 2014 Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) Stb. 2004, 250
5. Ministerie I&M 2017 Handleiding risicoanalyse transportroutes versie 1.2
6. Ministerie VROM 2010 Besluit Externe Veiligheid Buisleidingen (Bevb) Stb. 2010, 686.
7. RWS 2018 Jaarintensiteiten VGS op de weg Lijst wegvakken data tellingen & basisnet (2018 06)
8. DVS 2007 Toekomstverkenning vervoer gevaarlijke stoffen over de weg 2007
9. IPO 2018 professionele risicokaart [www.risicokaart.nl](http://www.risicokaart.nl)
10. Impuls Omgevings Veiligheid 2018 BAG populatieservice, versie 2018-07
11. Gemeente Drechterland 2010 Bestemmingsplan Reigersborg Noord 3 NL.IMRO.0498.BPRBN3-VG02
12. Geonovum/ Kadaster 2018 [Ruimtelijkeplannen.nl](http://Ruimtelijkeplannen.nl)
13. AVIV/RWS 2018 Mailwisseling met Rijkswaterstaat
14. Kadaster 2018 [bagviewer.kadaster.nl](http://bagviewer.kadaster.nl)

## Bijlage 1. Bebouwing

### *Plangebied*

De planlocatie is in de huidige situatie braakliggend. Er worden geen personen verondersteld.

In de toekomstige situatie worden in het plangebied woningen gebouwd. Uitgegaan wordt van 2.4 personen per woning, waarvan 50% overdag en 100% 's nachts aanwezig is. Alleen de woningblokken die, gedeeltelijk of geheel, overlappen met de het invloedsgebied van de aardgasleidingen zijn meegenomen in de berekening.

Daarnaast wordt een landschappelijke parkzone aangelegd in het westen van het plangebied. Hier zal sprake zijn van een openbare ruimte en wordt daarom niet meegenomen in de risicoberekening [5].

Het aantal personen per bouwvlak wordt gegeven in tabel 4. De bouwvlakken worden weergegeven in figuur 9.

Nr.	Aantal woningen	Aantal personen	
		Dag	Nacht
1	2	3	5
2	4	5	10
3	9	11	22
4	3	4	8
5	1	2	3
6	11	14	27

*Tabel 4. Aantal personen plangebied binnen invloedsgebied*

Rondom de buisleiding is er sprake van een belemmeringenstrook van 4 m vanaf de as van de buisleiding [6]. Deze wordt getoond in figuur 10. Binnen deze strook mag niet worden gebouwd. De woningen liggen buiten deze strook.



Figuur 9. Relevante bebouwing plangebied toekomstige situatie



Figuur 10. Belemmeringenstroken van de buisleidingen in de omgeving van het plangebied

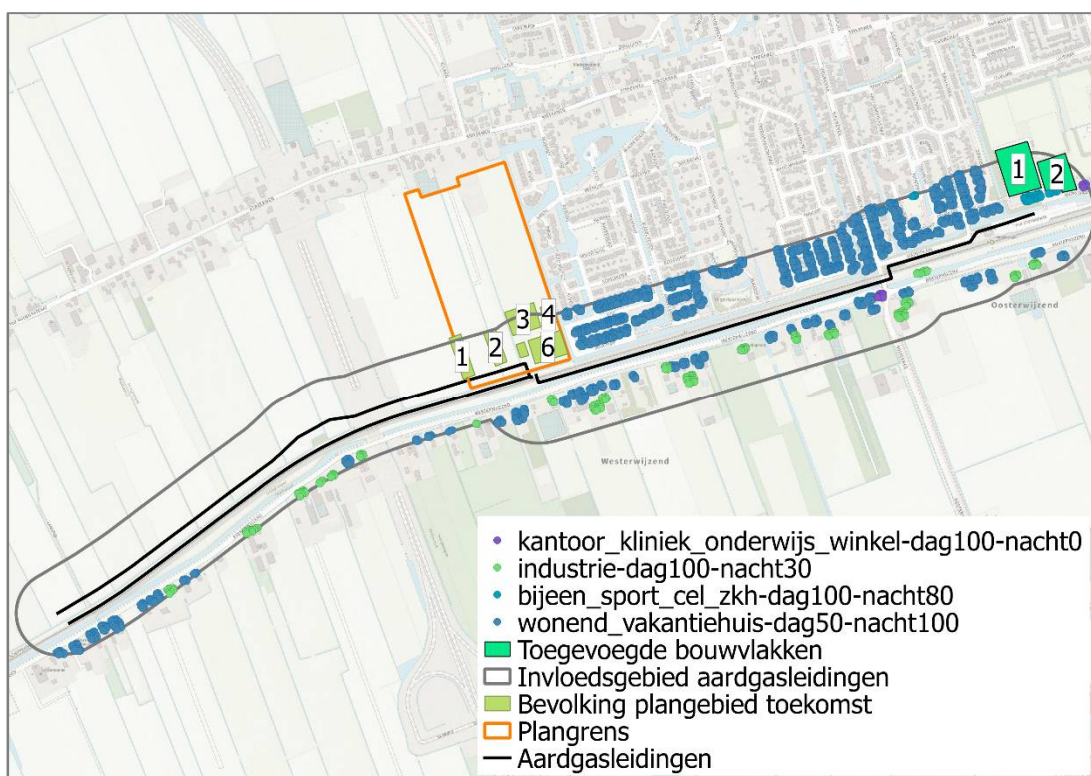
## Omgeving

Binnen het invloedsgebied van de hogedruk aardgasleiding en de Westfrisiaweg is de aanwezigheid van personen opgevraagd via de BAG-populatieservice [10]. De geleverde bestanden bevatten per bevolkingstype coördinaatpunten met een bijbehorende aanwezigheid van personen. Er is een gridgrootte van 5 m gehanteerd (Carola).

Voor de Carola berekening zijn de onderstaande bestanden met aanwezigheidsgegevens geleverd. Per bevolkingstype is in de bestandsnaam de dag- en nachtaanwezigheid gegeven, bijvoorbeeld voor `wonend_vakantiehuis` is de aanwezigheid overdag 50% en 's nachts 100%.

- `bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80` (totaal 87 personen)
- `industrie-dag100-nacht30` (totaal 25 personen)
- `kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0` (totaal 10 personen)
- `wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100` (totaal 659 personen)

Aanvullend is bestemmingsplaninformatie geraadpleegd [12]. Voor de berekeningen aan de buisleiding zijn twee bouwvlakken toegevoegd. Figuur 11 toont de positie van de bevolkingpunten afkomstig van de BAG-populatieservice en de toegevoegde bevolking.



Figuur 11. Pandselectie BAG-populatieservice en toegevoegde bouwvlakken



De volgende kengetallen zijn gehanteerd:

- Voor de sportvelden (vlak 1) wordt uitgegaan van 25 personen/ha waarvan 50% overdag en 50% 's nachts aanwezig is, en 95% zich buitenshuis bevindt
- Voor het openluchtzwembad wordt uitgegaan van een personendichtheid van 100 personen/ha met alleen aanwezigheid in vijf maanden per jaar (42%) gedurende negen uur overdag en twee uur in de avond.

In tabel 5 is het resulterende aantal personen per bouwvlak gegeven.

Nr.	Omschrijving	Aantal personen		% buitenshuis	
		Dag	Nacht	Dag	Nacht
1	Sportveld	11	11	0.95	0.95
2	Zwembad	54	54	0.95	0.95

Tabel 5. Toegevoegde bebouwing

## **Bijlage 2. Carola-rapportage**

# Inhoud

1 Inleiding .....	2
2 Invoergegevens .....	4
2.1 Interessegebied .....	4
2.2 Relevante leidingen.....	4
2.3 Populatie.....	5
3 Plaatsgebonden risico.....	8
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 5440_leiding-W-573-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	8
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 5440_leiding-W-573-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	8
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 5440_leiding-W-573-09-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	9
4 Groepsrisico screening .....	10
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 5440_leiding-W-573-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	10
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 5440_leiding-W-573-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	11
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 5440_leiding-W-573-09-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	11
5 FN curves.....	13
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 5440_leiding-W-573-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1240.00 en stationing 2240.00 .....	13
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 5440_leiding-W-573-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 270.00 en stationing 1270.00.....	13
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 5440_leiding-W-573-09-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1280.00 en stationing 2280.00 .....	14
6 Referenties.....	15

# 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	Ja
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 <sup>-6</sup> per jaar zijn	Openbaar	Nee
Voorgestelde preventieve en repressieve maatregelen die in de QRA zijn meegenomen	Openbaar	Ja

## 2 Invoergegevens

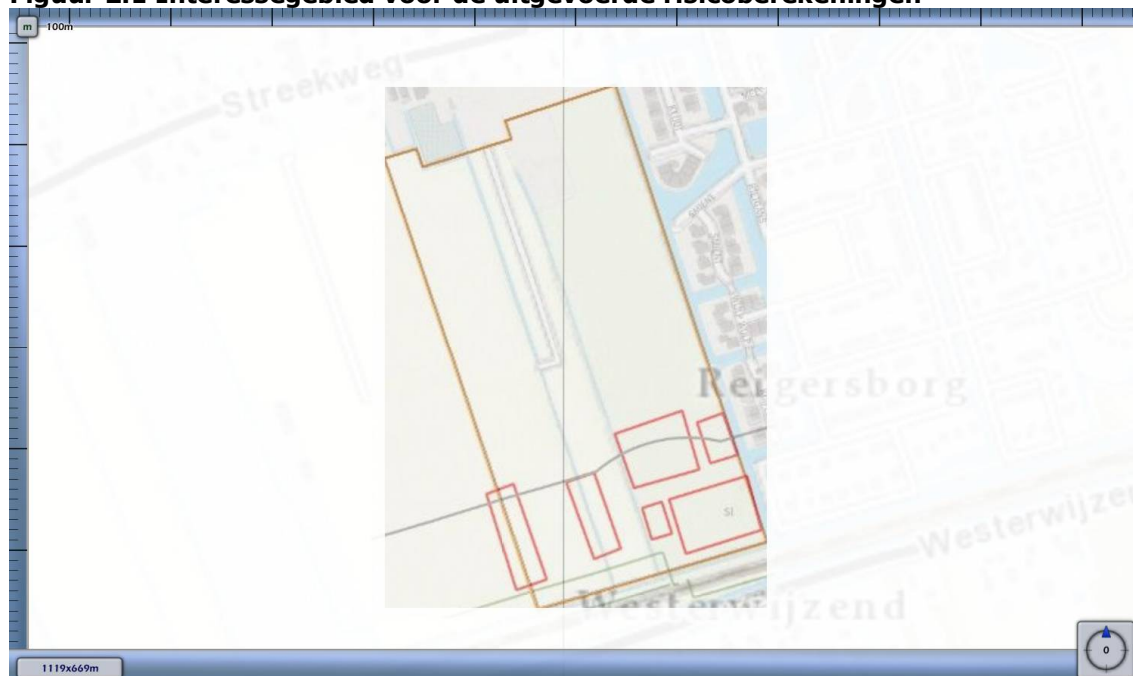
De risicoberekeningen die in dit rapport zijn beschreven zijn uitgevoerd met CAROLA versie 1.0.0.52. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.3. De berekeningen zijn uitgevoerd op 02-10-2018. Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Den Helder. 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

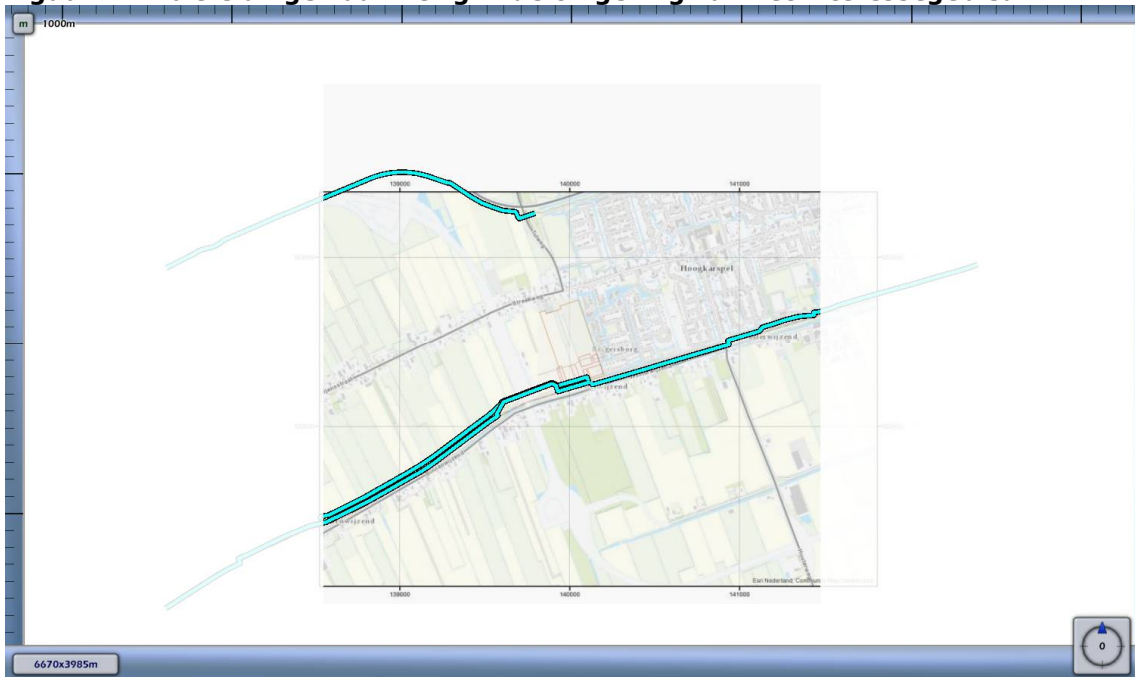
Op basis van het gespecificeerde interessegebied zijn de volgende aardgastransportleidingen meegenomen. Voor dit onderzoek is alleen de gearceerd weergegeven leiding relevant. De overige leidingen worden niet verder behandeld in dit rapport.

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	5440_leiding-W-573-01-deel-1	168.30	40.00	25-09-2018
N.V. Nederlandse Gasunie	5440_leiding-W-573-05-deel-1	168.30	40.00	25-09-2018
N.V. Nederlandse Gasunie	5440_leiding-W-573-09-deel-1	219.10	40.00	25-09-2018

N.V. Nederlandse Gasunie	5440_leiding- W-573-14- deel-1	323.90	40.00	25-09-2018
--------------------------------	--------------------------------------	--------	-------	------------

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**

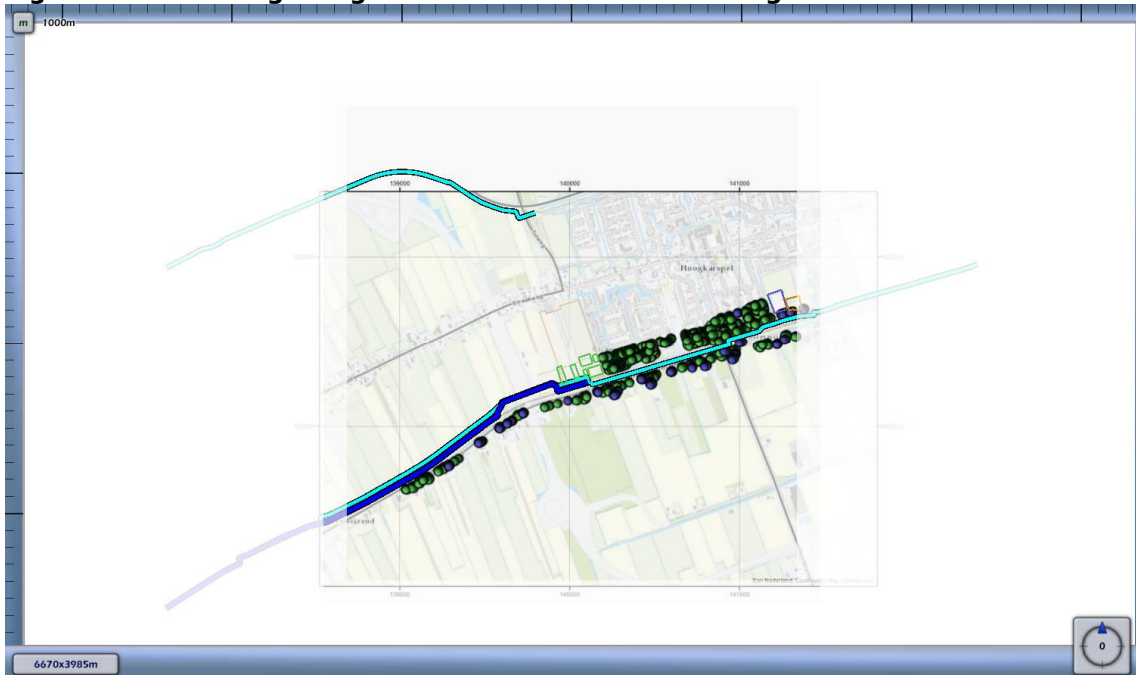








Voor de in bovenstaande tabel opgenomen leidingen zijn geen risico mitigerende maatregelen verdisconteerd in de bijbehorende risicoberekeningen.

### 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		

De percentages in de kolom "Percentages Personen" in onderstaande tabellen hebben achtereenvolgens de betekenis:

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

#### Populatiepolygoonen

Label	Type	Aantal	Percentage Personen
1. sportveld	Werken	11.0	100/ 100/ 95/ 95/ 100/ 100
2. zwembad	Evenement	54.0	100/ 100/ 95/ 95/ 36/ 7
1	Wonen	4.8	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
2	Wonen	9.6	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
3	Wonen	21.6	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
4	Wonen	7.2	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
5	Wonen	2.4	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
6	Wonen	26.4	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100



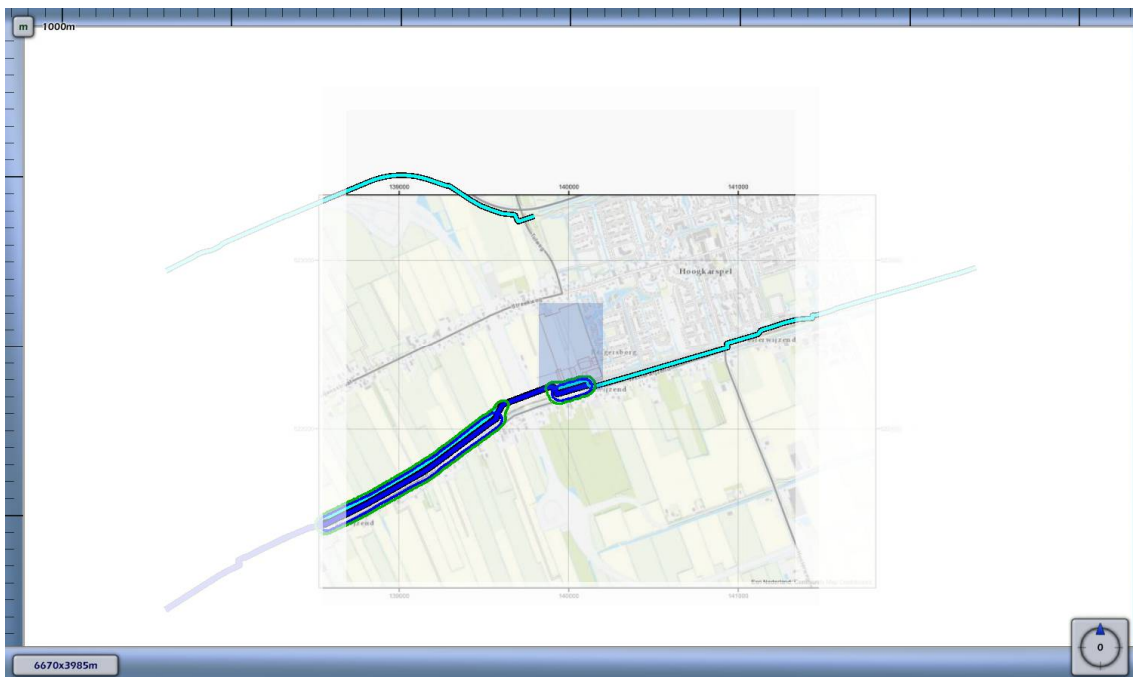
**Populatiebestanden**

<b>Pad</b>	<b>Type</b>	<b>Aantal</b>	<b>Percentage Personen</b>
bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Werken	87	100/ 80/ 7/ 1/ 100/ 100
industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	25	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt	Werken	10	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	659	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100

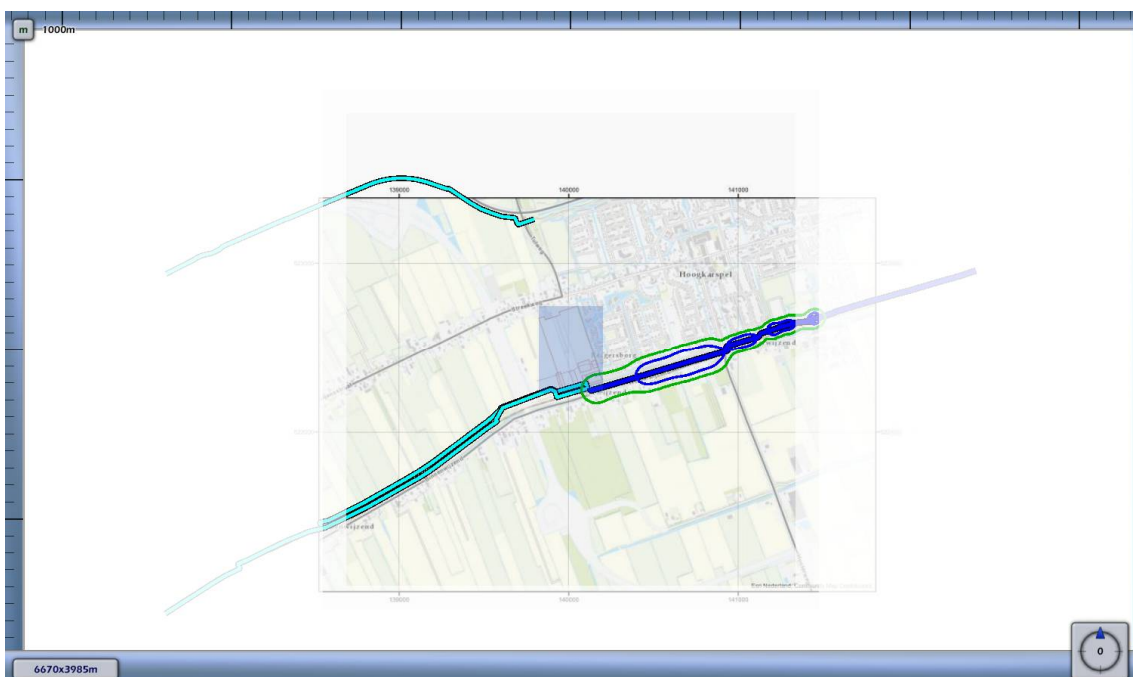
### 3 Plaatsgebonden risico

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.

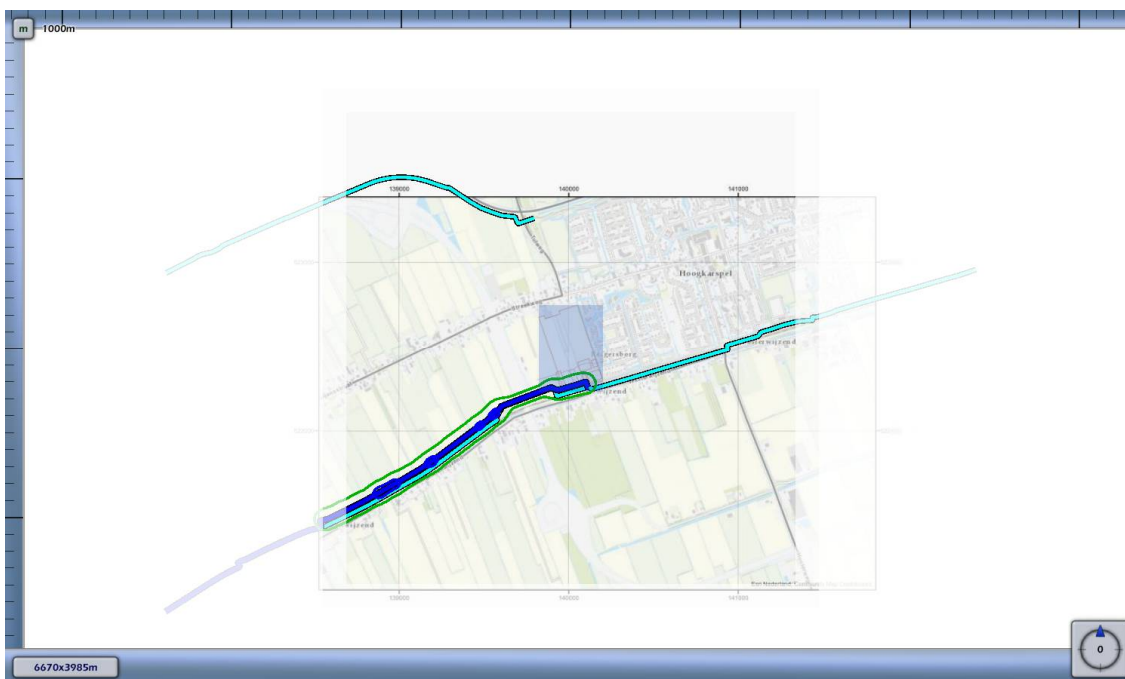
**3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 5440\_leiding-W-573-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**





**3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 5440\_leiding-W-573-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



### 3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 5440\_leiding-W-573-09-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



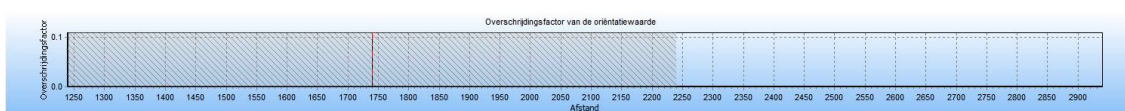
1E-6	
1E-7	
1E-8	

## 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.

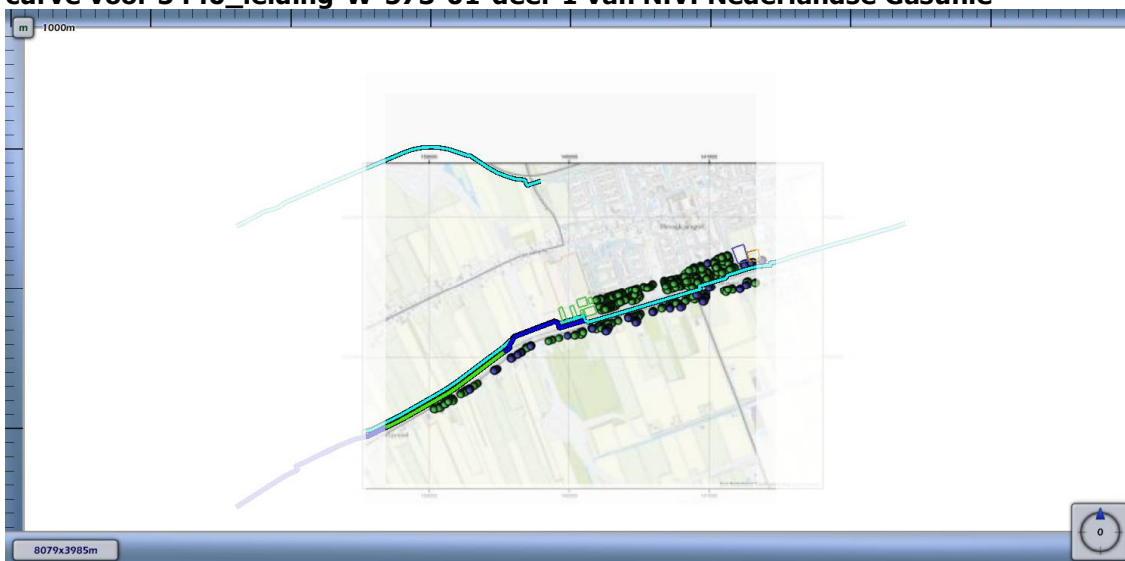
### 4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 5440\_leiding-W-573-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



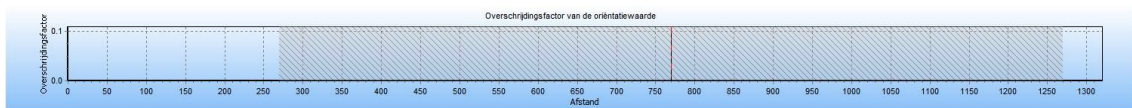
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1240.00 en stationing 2240.00. 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 5440\_leiding-W-573-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



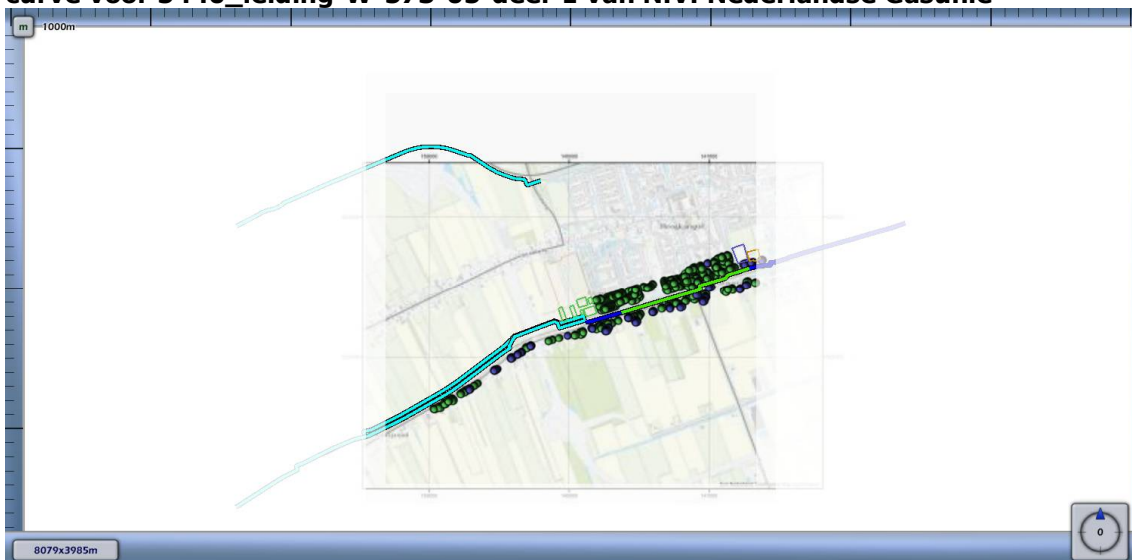
#### 4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 5440\_leiding-W-573-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



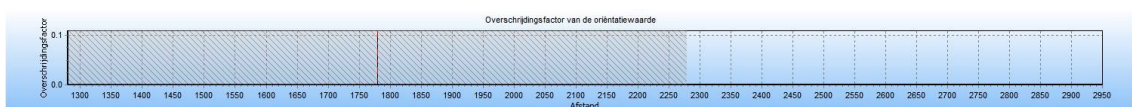
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van  $1.51E-008$ .

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan **1.514E-004** en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 270.00 en stationing 1270.00. 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 5440\_leiding-W-573-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



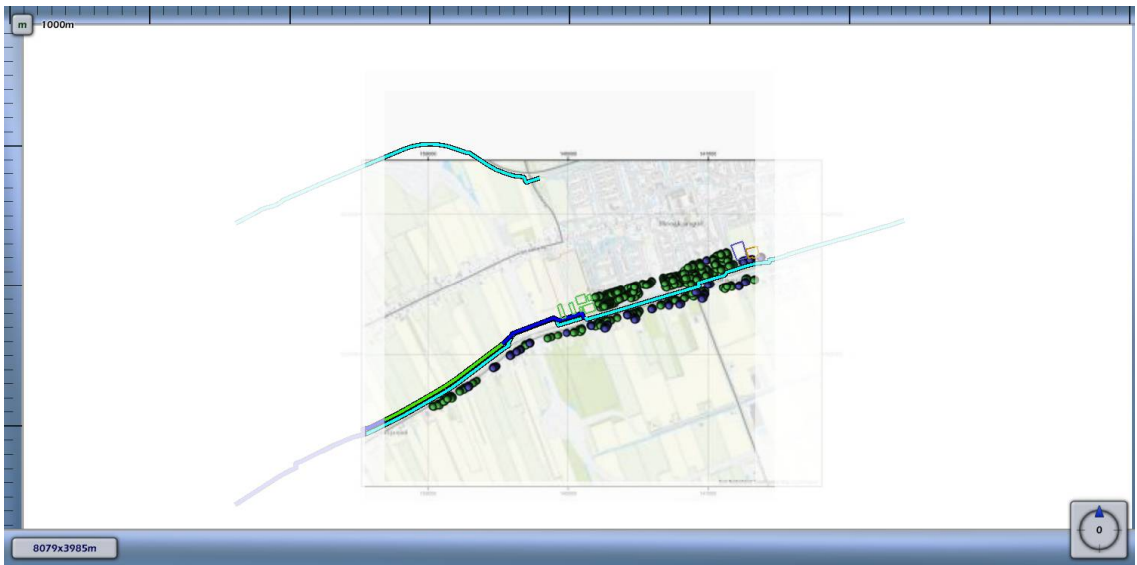
#### 4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 5440\_leiding-W-573-09-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



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 1280.00 en stationing 2280.00. 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 5440\_leiding-W-573-09-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 5440\_leiding-W-573-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1240.00 en stationing 2240.00



### 5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 5440\_leiding-W-573-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 270.00 en stationing 1270.00



**5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 5440\_leiding-W-573-09-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1280.00 en stationing 2280.00**





## 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.