



Adviesgroep AVIV BV  
Piet Heinstraat 12  
7511 JE Enschede

## Externe veiligheid / Geldersedijk 28 te Hattem

<b>Project</b>	224999
<b>Datum</b>	1 september 2022

## Externe veiligheid / Geldersedijk 28 te Hattem

<b>Project</b>	224999
<b>Datum</b>	1 september 2022
<b>Auteurs</b> <b>Review</b>	R.J.J. Fiering A.J.H. Schulenberg
<b>Versie nr.</b>	1
<b>Opdrachtgever</b>	Van Dun Advies BV Raadhuisstraat 32 5126 CJ GILZE

## 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 risicoberekening</b>	<b>12</b>
3.1	Ligging plangebied en risicobronnen	12
3.2	Spoortransport	12
3.3	Wegtransport	14
3.4	Vaarweg	15
3.5	Hogedruk aardgasleiding	15
3.6	Bebouwing	16
<b>4</b>	<b>Resultaten spoorlijn Weesp - Zwolle</b>	<b>17</b>
4.1	Plaatsgebonden risico	17
4.2	Groepsrisico	17
4.3	Plasbrandaandachtsgebied	19
<b>5</b>	<b>Resultaten spoorlijn Putten - Hattem</b>	<b>20</b>
5.1	Plaatsgebonden risico	20
5.2	Groepsrisico	20
5.3	Plasbrandaandachtsgebied	22
<b>6</b>	<b>Resultaten wegtransport Geldersedijk</b>	<b>23</b>
6.1	Plaatsgebonden risico	23
6.2	Groepsrisico	23
<b>7</b>	<b>Resultaten aardgasleiding</b>	<b>25</b>
7.1	Plaatsgebonden risico	25
7.2	Groepsrisico	25
7.3	Belemmeringenstrook	26
<b>8</b>	<b>Conclusie</b>	<b>27</b>
8.1	Spoorlijn Weesp - Zwolle	27
8.2	Spoorlijn Putten - Hattem	27
8.3	Geldersedijk	28
8.4	Hogedruk aardgasleiding	28
	<b>Referenties</b>	<b>29</b>
	<b>Bijlage 1. Gegevens bebouwing</b>	<b>30</b>
	<b>Bijlage 2. Carola-rapportage</b>	<b>33</b>

## 1 Inleiding

Men is voornemens 16 verandawoningen en 24 appartementen te realiseren aan de Geldersedijk 28 in Hattem. Hiervoor is een bestemmingsplanwijziging nodig, van 'recreatie' naar 'wonen' en 'groen/natuur'. De locatie ligt binnen 200 m van de spoorlijn Hattem - Zwolle, binnen 200 m van de IJssel en binnen 200 m van de Geldersedijk (bevoorradingroute LPG-tankstations). Over deze transportassen vindt vervoer van gevaarlijke stoffen plaats. Daarnaast bevindt de locatie zich in het invloedsgebied van een hogedruk aardgasleiding.

Inzicht in de externe veiligheidsrisico's is daarom nodig. De resultaten van de risicoberekeningen worden in deze rapportage gepresenteerd.

## 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. De volledige Bevi-lijst is opgenomen in bijlage 2 van dit rapport.

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.

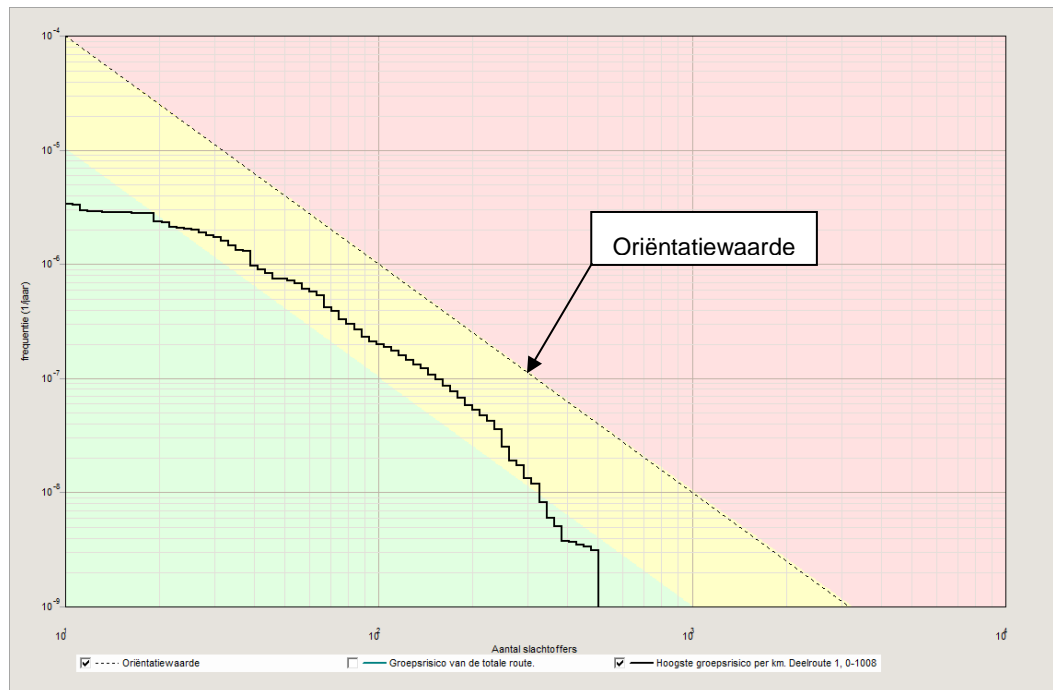
Als het groepsrisico door een bestemmingsplan dat geheel of gedeeltelijk gelegen is binnen 200 m van een transportroute meer dan 10% toeneemt ten opzichte van de bestaande situatie en groter is dan 10% van de oriëntatiewaarde dient het groepsrisico te worden verantwoord.

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

### 2.2.3 Plasbrandaandachtsgebied

Incidenten met grote lekkage van gevaarlijke stoffen komen heel weinig voor. Het meest voorkomende type incident op wegen en spoorwegen is een lekkage van een brandbare vloeistof zoals benzine. Naast het voldoen aan het plaatsgebonden risico en het verantwoorden van het groepsrisico moet het bevoegd gezag daarom tevens ingaan op een keuze om te bouwen in het zogeheten plasbrandaandachtsgebied (PAG). Het PAG is het gebied naast Basisnetroutes waarbij rekening gehouden wordt met de effecten van een plasbrand. Deze kan ontstaan wanneer bij een ongeval vrijgekomen brandbare vloeistof ontstoken wordt. Met het oog op een dergelijk ongeval zijn in het Bouwbesluit 2012 en de daarop berustende ministeriële regeling bouwvoorschriften gegeven voor gebouwen in plasbrandaandachtsgebieden. De plasbrandaandachtsgebieden zijn bij ministeriële regeling aangewezen [3].

## 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 belemmeringenstrook 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 belemmeringenstrook.

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. Binnen de belemmeringenstrook mogen geen nieuwe kwetsbare objecten worden gerealiseerd. De belemmeringenstrook en de buisleidingen moeten in het bestemmingsplan worden aangegeven.

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

---

<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

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 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;
- 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:

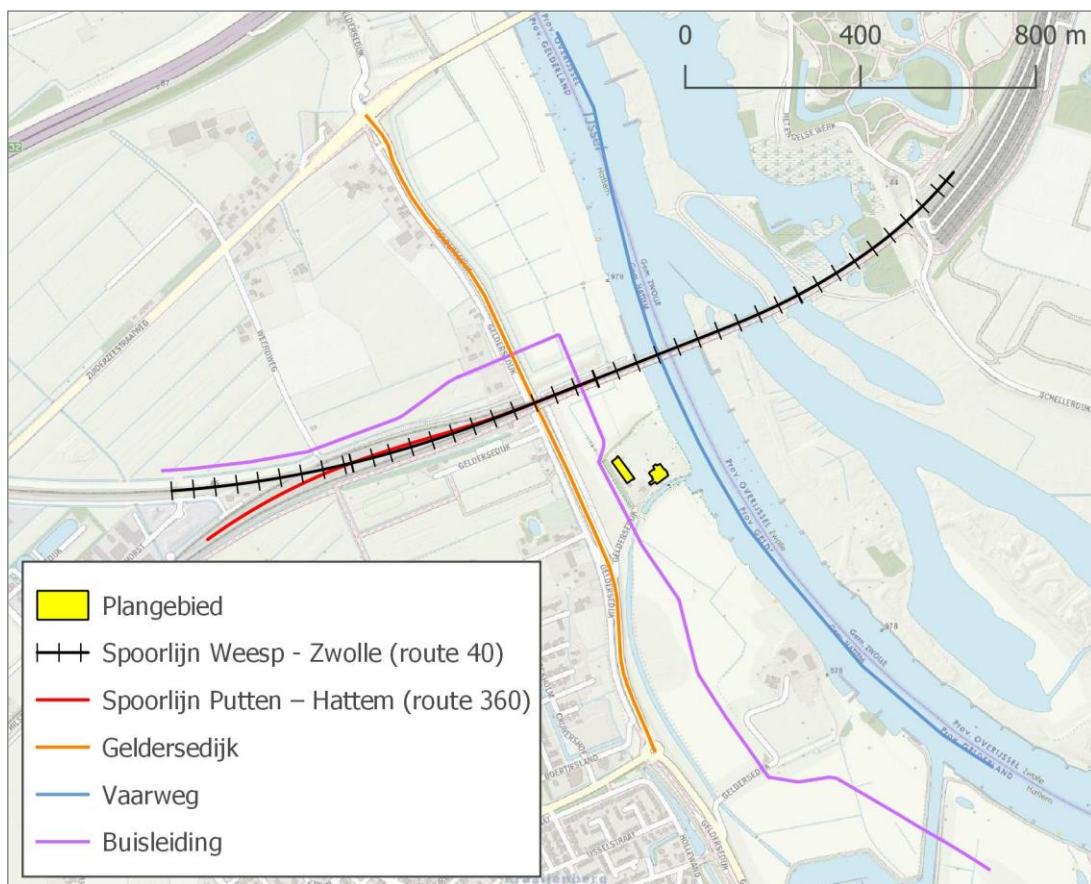
- a. De personendichtheid in het invloedsgebied van de buisleidingen.
- b. De hoogte van het groepsrisico.
- c. De bestrijdbaarheid.
- d. De zelfredzaamheid.

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

### 3 Uitgangspunten risicoberekening

#### 3.1 Ligging plangebied en risicobronnen

Figuur 2 toont het plangebied ten opzichte van de risicobronnen. De wijze waarop de risicobronnen worden behandeld en de in de risicoberekeningen gehanteerde uitgangspunten worden in dit hoofdstuk beschreven.



Figuur 2. Plangebied en risicobronnen

#### 3.2 Spoortransport

##### 3.2.1 RBM II

Het risico van het transport over spoor wordt berekend met het risicoberekeningsprogramma RBM II, versie 2.3 [7]. De berekening wordt uitgevoerd conform de Hart [5]. Voor de berekening zijn de volgende gegevens nodig:

- De transportintensiteit gevaarlijke stoffen.
- Trajecteigenschappen zoals de uitstromingsfrequentie, de kans per kilometer dat een spoorwag met gevaarlijke stoffen betrokken raakt bij een ongeval zodanig dat er uitstroming van de stof optreedt.
- Het aantal personen dat langs de route blootgesteld wordt aan de gevolgen van een ongeval. De bevolkingsdichtheden worden aangegeven in vlakken met een uniforme dichtheid per vlak. Per vlak kan het veronderstelde aantal personen in de dag- en de nachtsituatie opgegeven worden.
- De meteorologische gegevens: hiervoor is weerstation Deelen gebruikt.

### 3.2.2 Transportintensiteit

Gerekend is met de voorgeschreven vervoersintensiteiten conform bijlage 2 van de regeling Basisnet [3]. Deze worden getoond in tabel 2. Ook de zogenoemde warme/koude Bleve-verhouding die is afgeleid uit de samenstelling van de vervoersstroom is een invoerparameter. Bij de risicoberekening wordt standaard aangenomen dat 29% van het transport overdag plaatsvindt tussen 8:00 en 18:30 uur evenredig verdeeld over de dagen van de week [5]. Een uitzondering daarop vormt het transport van chloor (stofcategorie B3) dat uitsluitend 's nachts wordt vervoerd.

Hoofdcategorie	Stofcat.	Voorbeeldstof	Route 40	Route 360
Brandbaar gas	A	Propaan	1430	1430
Toxisch gas	B2	Ammoniak	910	910
	B3	Chloor	0	0
Brandbare vloeistof	C3	Pentaaan	5620	5620
Toxische vloeistof	D3	Acrylnitril	1110	1110
	D4	Acroleïne	180	180
Warme/koude Bleve-verhouding	A	Propaan	0	0
	B2	Ammoniak	0.84	0.84

Tabel 2. Vervoershoeveelheden cf. regeling basisnet<sup>2</sup>

Voor de berekening van het groepsrisico wordt de bevolking geïventariseerd binnen 995 m (invloedsgebied stofcategorie B2) van het spoor. Het invloedsgebied van stofcategorie D4 is weliswaar meer dan 4 km maar bevolking buiten 995 m levert in de praktijk geen bijdrage meer aan de hoogte van het groepsrisico.

### 3.2.3 Trajecteigenschappen

De te beschouwen delen van de spoorroute vallen in de breedtecategorie 0-24 m. In de risicoberekening wordt uitgegaan van de standaard uitstromingsfrequentie van  $6.07 \cdot 10^{-8}$

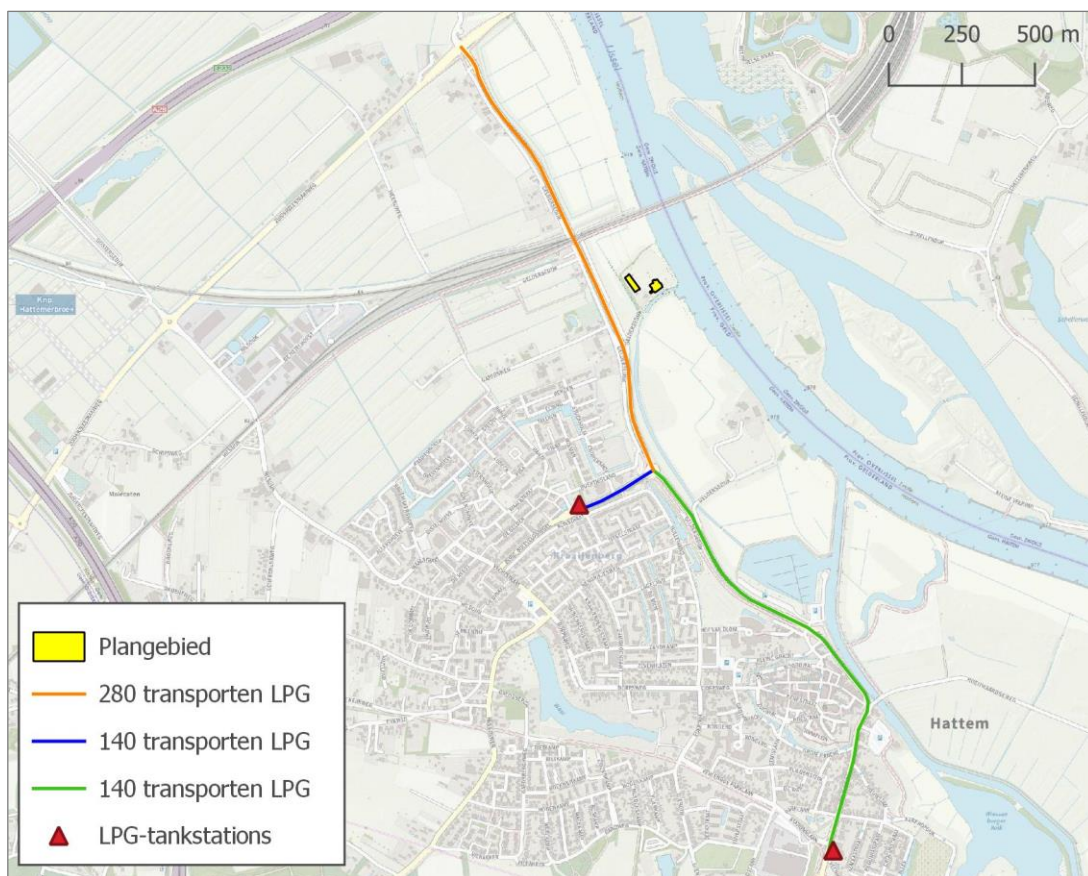
<sup>2</sup> Bij de totstandkoming van het Basisnet is besloten om de gehele vervoersstroom richting Groningen en vice versa over zowel de route via Lelystad (40) als via Harderwijk (360) te veronderstellen.

/skw-km (spoorketelwagenkilometer) voor een hoog snelheidstraject met wisseltoeslag. Verder geldt voor deze spoorroute een plasbrandaandachtsgebied.

De ligging van de spoorlijnen is veranderd door de komst van een nieuwe spoorbrug. Hierdoor liggen de spoorlijnen zuidelijker dan aangegeven op de Signaleringskaart [11]. Ondanks dat hierdoor de spoorbreedte en wisseltoeslag van meerdere spoordelen veranderen, is gerekend met de eigenschappen conform de regeling Basisnet [3]. In figuur 2 is de huidige ligging van de spoorlijnen weergegeven.

### 3.3 Wegtransport

Op ca. 100 m ten zuidoosten van het plangebied ligt de Geldersedijk waarover mogelijk transport van gevaarlijke stoffen plaatsvindt ter bevoorrading van LPG-tankstations op ca. 900 m en ca. 2.2 km ten zuiden van het plangebied. Dit is weergegeven in figuur 3.



Figuur 3. Bevoorradingroute LPG-tankstations

De bevoorradingsroute maakt geen deel uit van het Basisnet en is niet opgenomen in het overzicht van wegtellingen van Rijkswaterstaat [4, 14]. De vervoersintensiteit is daarom afgeleid uit de vergunde jaardoorzet van de LPG-tankstations. Dit blijkt maximaal 1000 m<sup>3</sup> LPG per tankstation per jaar te zijn [11]. Per 1000 m<sup>3</sup> wordt standaard uitgegaan van 70 lossingen. Als verondersteld wordt dat de LPG-tankauto na bevoorrading dezelfde weg terugneemt, rijden over de Geldersedijk 140 transporten per tankstation. De veronderstelling is dat in totaal 280 transporten per jaar het plangebied passeren.

Gelet op het geringe aantal LPG-transporten (stofcategorie GF3) wordt de hoogte van het groepsrisico bepaald door toepassing van de vuistregels transport zoals opgenomen in de Handleiding risicoanalyse transport (Hart) [5]. Het invloedsgebied van stofcategorie GF3 bedraagt 355 m.

### 3.4 Vaarweg

Volgens de regeling Basisnet vindt over de IJssel uitsluitend vervoer van brandbare vloeistoffen plaats [3]. Het gaat om stoffen zoals diesel (stofcategorie LF1) en benzine (stofcategorie LF2). Het invloedsgebied van deze stoffen is 35 m [5]. Hoewel het plangebied binnen de 200 m zone ter verantwoording van het groepsrisico ligt, ligt het plangebied buiten het invloedsgebied. Dit betekent dat personen aanwezig in het plangebied niet bijdragen aan de hoogte van het groepsrisico. De vaarweg kan daarom verder buiten beschouwing gelaten worden.

### 3.5 Hogedruk aardgasleiding

#### 3.5.1 Carola

Het risico door hogedruk aardgasleidingen wordt berekend met Carola versie 1.0.0.52 parameterbestand 1.3. De berekening wordt uitgevoerd met de volgende gegevens:

- Het interessegebied.
- Leidingdatabestand van de leidingeigenaar, in dit geval Gasunie.
- Het aantal personen dat langs de leiding blootgesteld wordt aan de gevolgen van een ongeval met de leiding.

#### 3.5.2 Interessegebied

Het interessegebied is het gebied waar een ruimtelijke ontwikkeling langs een buisleiding geprojecteerd is of waar een aanpassing van een bestaande of een nieuwe buisleiding gepland is [6]. Met behulp van het interessegebied selecteert de leidingeigenaar de relevante gegevens die benodigd zijn voor de berekening.

### 3.5.3 Leidingdatabestand

Het leidingdatabestand bevat alle buisleidingdelen, met de bijbehorende leidingspecifieke parameters, die zich binnen een afstand van ten minste 1 km + 2 maal de maximale effectafstand van het interessegebied bevinden. Enkele kenmerken van de voor het plangebied relevante aardgasleiding worden getoond in tabel 3.

Leiding	Beheerder	Max. diameter [inch]	Druk [Bar]	Afstand [m] tot 1%-letaliteit	Afstand [m] tot 100%-letaliteit
A-655	Gasunie	24	80	340	140

Tabel 3. Kenmerken hogedruk aardgasleiding A-655

### 3.6 Bebouwing

De bebouwing en de hiermee gepaard gaande aanwezigheid van personen binnen het invloedsgebied van het spoor is opgevraagd via de BAG-Populatieservice [6]. In aanvulling hierop zijn gegevens van ruimtelijkeplannen.nl geraadpleegd [8].

De gehanteerde uitgangspunten en modellering van de omgeving worden in meer detail beschreven in bijlage 1.

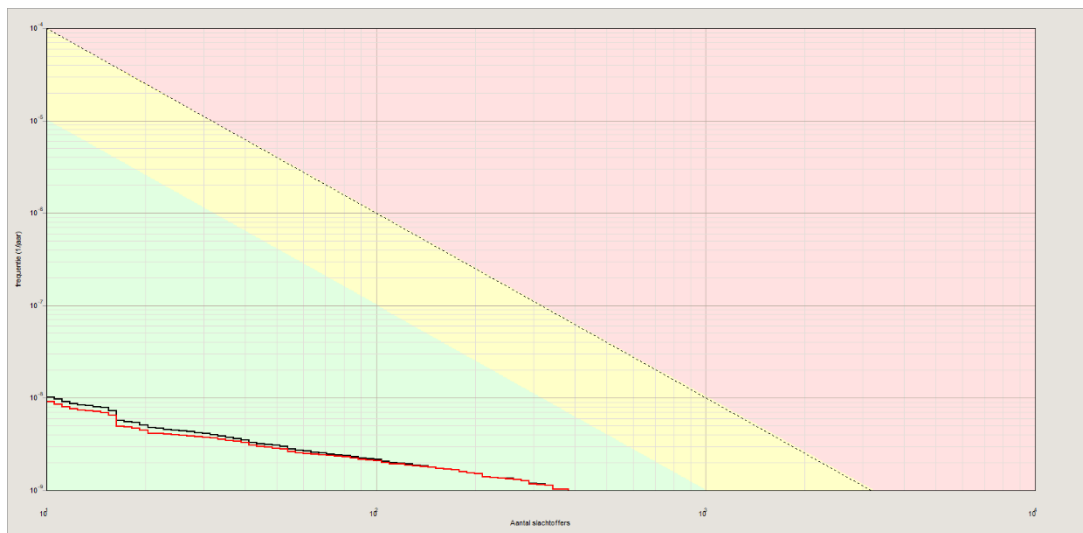
## 4 Resultaten spoorlijn Weesp - Zwolle

### 4.1 Plaatsgebonden risico

In bijlage 2 van de regeling Basisnet zijn afstanden vastgelegd voor de zogeheten veiligheidszone (de plaatsgebonden risicocontour  $10^{-6}$ ). Er geldt een afstand van 1 m voor spoordelen zonder wisseltoeslag en 6 m voor spoordelen met wisseltoeslag [3]. Dit betekent dat het plaatsgebonden risico vanwege het vervoer van gevaarlijke stoffen op 1 m, respectievelijk 6 m vanaf het midden van de spoorbundel niet meer mag bedragen dan  $10^{-6}$  per jaar. Het plangebied ligt ongeveer 190 m van het spoor af. Het plaatsgebonden risico vormt daarmee geen belemmering voor de ontwikkeling.

### 4.2 Groepsrisico

Het groepsrisico is berekend voor de huidige en toekomstige situatie. Figuur 4 toont de groepsrisicocurven voor het kilometervak met het hoogste groepsrisico.



Figuur 4. Groepsrisicocurven huidige en toekomstige situatie

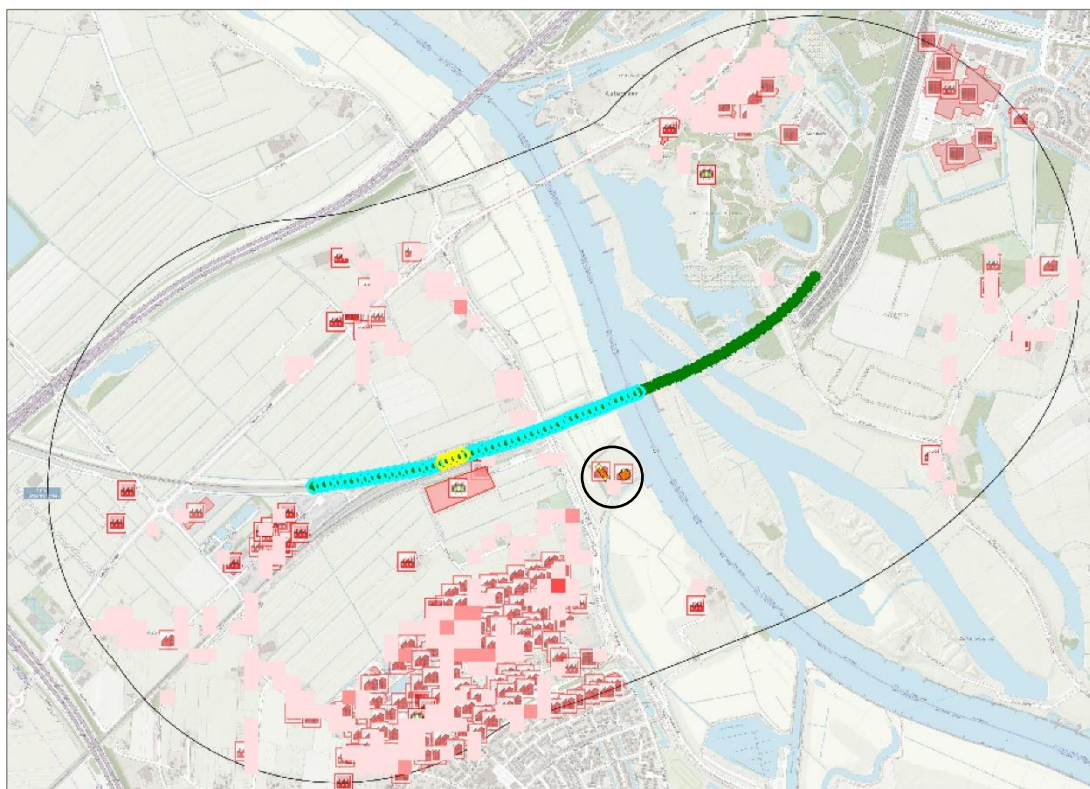
- Oriëntatiewaarde
- Huidige situatie
- Toekomstige situatie

Het groepsrisico als factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde wordt getoond in tabel 4. In de tabel is aangegeven hoeveel de berekende frequentie op een bepaald aantal slachtoffers maximaal afwijkt van de oriëntatiewaarde. Een factor 0.02 betekent bijvoorbeeld dat het groepsrisico 50 keer kleiner is dan de oriëntatiewaarde.

Situatie	Factor t.o.v. OW
Huidig	0.02
Toekomstig	0.02

Tabel 4. Groepsrisico als factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde (OW)

Figuur 5 vat het berekeningsresultaat op een andere wijze samen. Het gedeelte van het traject dat het kilometervak met het maximale groepsrisico omvat, is weergegeven met een lichtblauwe kleur. Geel gemarkeerd zijn de ongevalspunten die de grootste bijdrage leveren aan het groepsrisico. Deze liggen op ongeveer 520 m ten westen van het plangebied. Het plangebied ligt in de zwarte cirkel.



Figuur 5. Ligging kilometer hoogste groepsrisico

- Deel van het traject dat het kilometervak met het hoogste groepsrisico omvat en een aanduiding van de grootte van dit groepsrisico (GR)
- Overige deel van het traject met een GR kleiner dan 0.1 keer de oriëntatiewaarde
- Ongevalspunt met de grootste bijdrage aan het groepsrisico

Uit tabel 4 en figuur 4 blijkt dat het groepsrisico kleiner blijft dan 0.1 keer de oriëntatiewaarde. De verdere verantwoording van het groepsrisico kan daarom achterwege blijven. Conform art. 7 van het Bevt kan volstaan worden met het ingaan op de aspecten zelfredzaamheid en bestrijdbaarheid [2].

### 4.3 Plasbrandaandachtsgebied

Het plasbrandaandachtsgebied (PAG) is het gebied tot 30 m van het spoor waarin, bij de realisering van (kwetsbare) objecten, rekening dient te worden gehouden met de effecten van een plasbrand. De 30 m voor het PAG wordt gemeten vanaf de buitenste spoorstaaf van het buitenste doorgaande spoor.

Volgens de regeling Basisnet geldt voor de spoorlijn Weesp - Zwolle een plasbrandaandachtsgebied. Het plangebied ligt op 190 m van het spoor af, waardoor het planbrandaandachtsgebied geen belemmering is voor de ontwikkeling

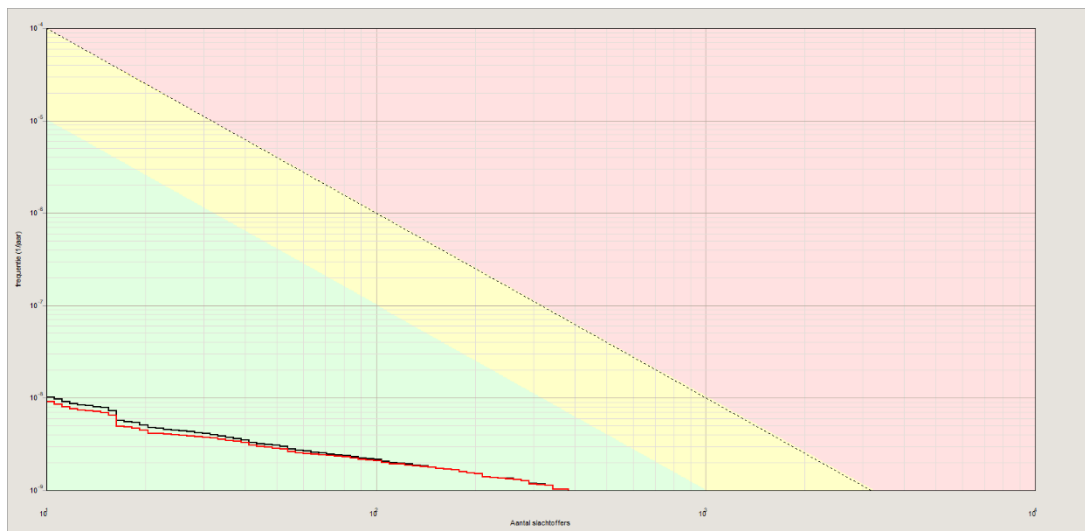
## 5 Resultaten spoorlijn Putten - Hattem

### 5.1 Plaatsgebonden risico

In bijlage 2 van de regeling Basisnet zijn afstanden vastgelegd voor de zogeheten veiligheidszone (de plaatsgebonden risicocontour  $10^{-6}$ ). Er geldt een afstand van 1 m voor spoordelen zonder wisseltoeslag en 6 m voor spoordelen met wisseltoeslag [3]. Dit betekent dat het plaatsgebonden risico vanwege het vervoer van gevaarlijke stoffen op 1 m, respectievelijk 6 m vanaf het midden van de spoorbundel niet meer mag bedragen dan  $10^{-6}$  per jaar. Het plangebied ligt ongeveer 190 m van het spoor af. Het plaatsgebonden risico vormt daarmee geen belemmering voor de ontwikkeling.

### 5.2 Groepsrisico

Het groepsrisico is berekend voor de huidige en toekomstige situatie. Figuur 6 toont de groepsrisicocurven voor het kilometervak met het hoogste groepsrisico.



Figuur 6. Groepsrisicocurven huidige en toekomstige situatie

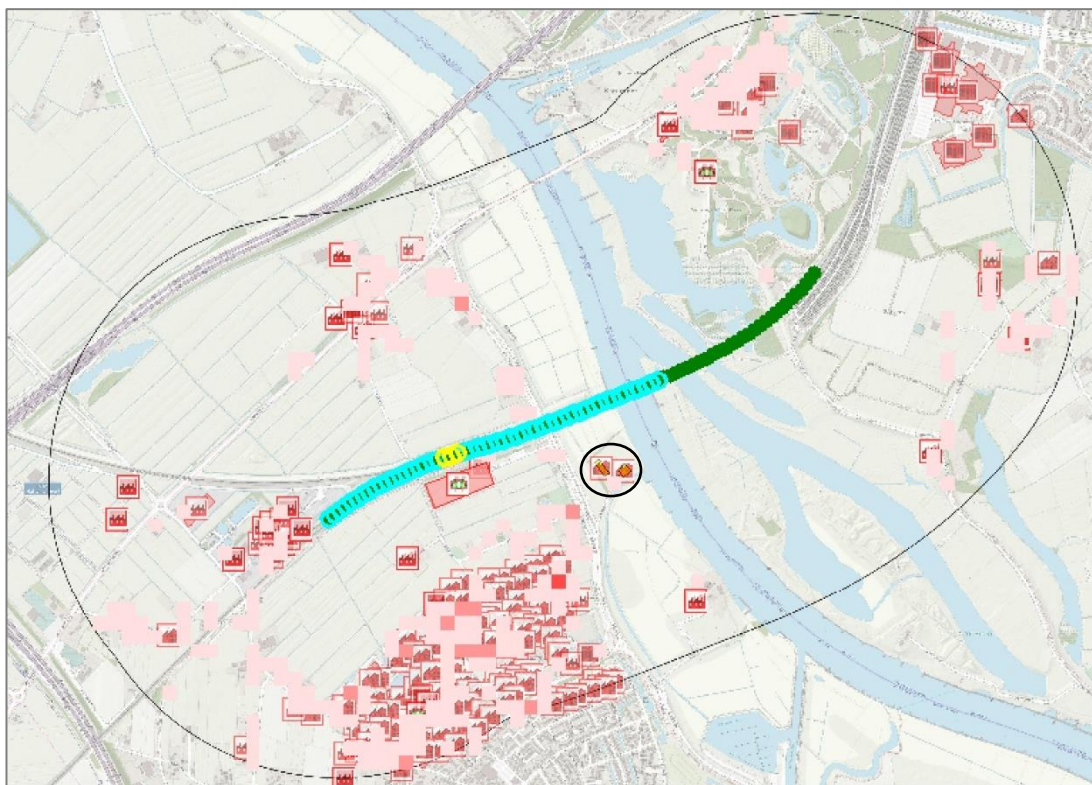
- ..... Oriëntatiewaarde
- Huidige situatie
- Toekomstige situatie

Het groepsrisico als factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde wordt getoond in tabel 5. In de tabel is aangegeven hoeveel de berekende frequentie op een bepaald aantal slachtoffers maximaal afwijkt van de oriëntatiewaarde. Een factor 0.02 betekent bijvoorbeeld dat het groepsrisico 50 keer kleiner is dan de oriëntatiewaarde.

Situatie	Factor t.o.v. OW
Huidig	0.02
Toekomstig	0.02

Tabel 5. Groepsrisico als factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde (OW)

Figuur 7 vat het berekeningsresultaat op een andere wijze samen. Het gedeelte van het traject dat het kilometervak met het maximale groepsrisico omvat, is weergegeven met een lichtblauwe kleur. Geel gemarkeerd is het ongevalspunt dat de grootste bijdrage levert aan het groepsrisico. Dit ligt op ongeveer 520 m afstand van het plangebied. Het plangebied ligt in de zwarte cirkel.



Figuur 7. Ligging kilometer hoogste groepsrisico

- Deel van het traject dat het kilometervak met het hoogste groepsrisico omvat en een aanduiding van de grootte van dit groepsrisico (GR)
- Overige deel van het traject met een GR kleiner dan 0.1 keer de oriëntatiewaarde
- Ongevalspunt met de grootste bijdrage aan het groepsrisico

Uit tabel 5 en figuur 6 blijkt dat het groepsrisico kleiner blijft dan 0.1 keer de oriëntatiewaarde. De verdere verantwoording van het groepsrisico achterwege kan daarom blijven. Conform art. 7 van het Bevt kan volstaan worden met het ingaan op de aspecten zelfredzaamheid en bestrijdbaarheid [2].

### 5.3 Plasbrandaandachtsgebied

Het plasbrandaandachtsgebied (PAG) is het gebied tot 30 m van het spoor waarin, bij de realisering van (kwetsbare) objecten, rekening dient te worden gehouden met de effecten van een plasbrand. De 30 m voor het PAG wordt gemeten vanaf de buitenste spoorstaaf van het buitenste doorgaande spoor.

Volgens de regeling Basisnet geldt voor de spoorlijn Putten - Hattem een plasbrandaandachtsgebied. Het plangebied ligt op 190 m van het spoor af, waardoor het planbrandaandachtsgebied geen belemmering is voor de toekomstige ontwikkeling

## 6 Resultaten wegtransport Geldersedijk

Voor de toepassing van de vuistregels is uitgegaan van wegtype 'buiten de bebouwde kom (80 km/uur)' met eenzijdige bebouwing zoals opgenomen in bijlage 1.2.3 van de Hart [5].

### 6.1 Plaatsgebonden risico

*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.*

In paragraaf 3.3 is een vervoerstroom van 280 GF3-transporten op jaarbasis afgeleid. Er is derhalve geen sprake van een PR  $10^{-6}$ -contour. Het plaatsgebonden risico vormt daarmee geen belemmering voor de voorgenomen ontwikkeling.

### 6.2 Groepsrisico

*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.*

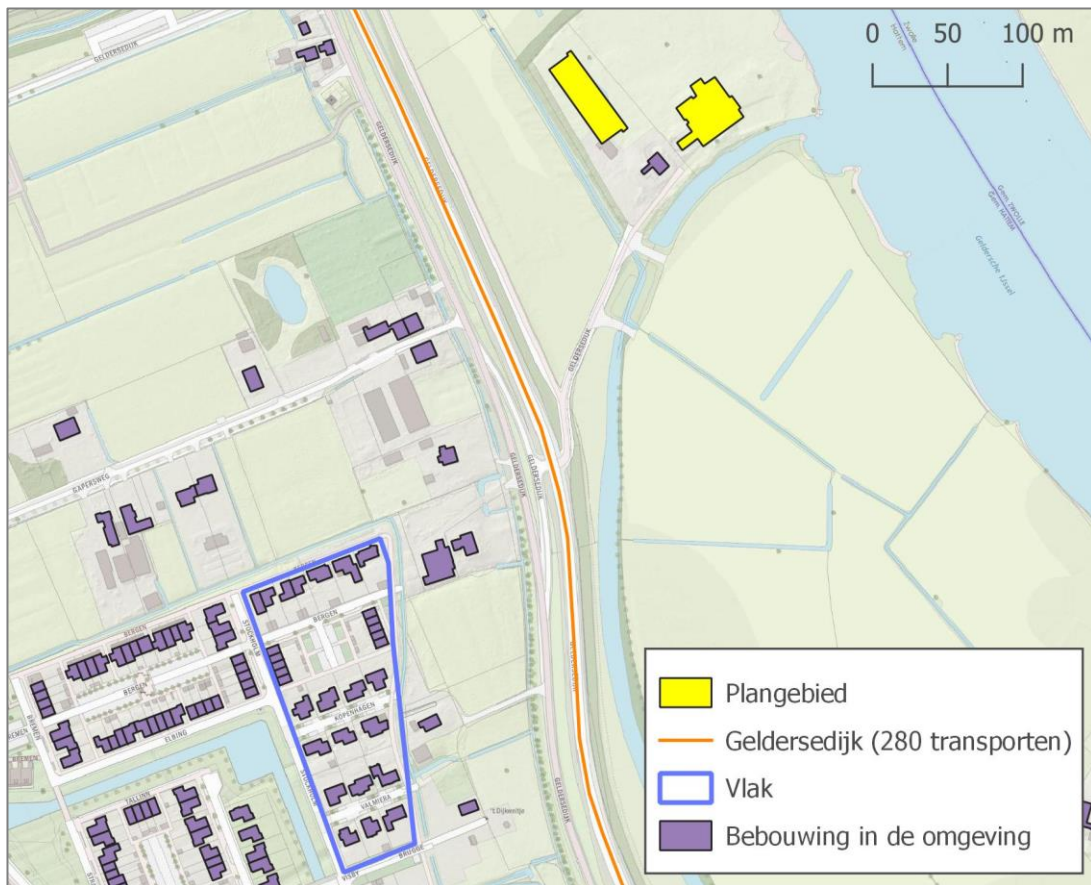
Er is geen informatie bekend over transport van stoffen uit de categorieën LT3, GT4 of GT5. Het is niet waarschijnlijk dat transport van deze stofcategorieën (giftige vloeistoffen en -gassen) plaatsvindt.

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

Ter bepaling van de personendichtheid zijn de bevolkingsgegevens binnen het invloedsgebied van GF3 opgevraagd via de BAG-populatieservice [10]. Figuur 8 toont de geleverde bebouwingsvlakken. Voor de toetsing aan vuistregel 2 is van één vlak, waarbinnen het hoogste aantal personen wordt verwacht, de personendichtheid bepaald. Het resultaat is gegeven in tabel 6.

Grote vlak	Afstand tot as van de weg [m]	Aantal personen/ha	
		Dag	Nacht
Ca. 1.5 ha	125	24	47

Tabel 6. Bevolkingsdichtheid



Figuur 8. BAG-populatieservice, bevolkingsdichtheid

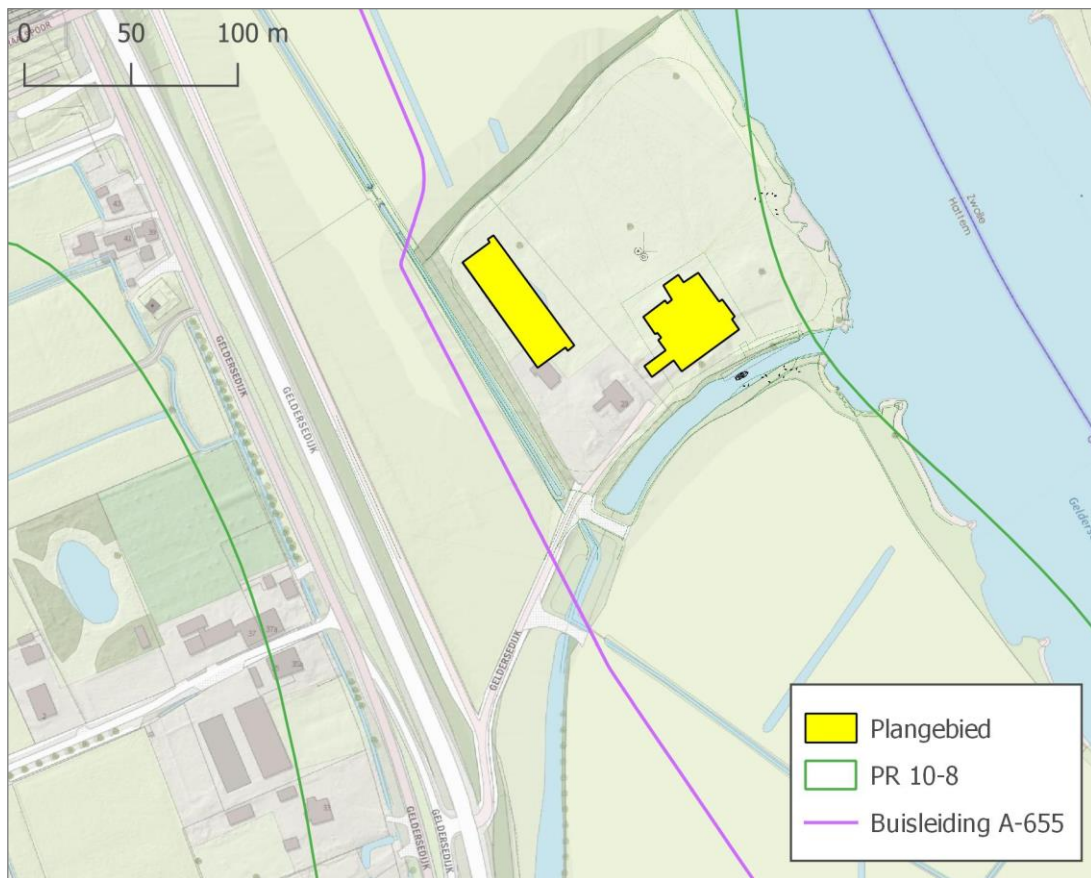
In tabel 1-6 (eenzijdige bebouwing) van bijlage 1.2.3.2 van de Hart valt af te lezen dat bij een dichtheid van 50 personen/ha op 125 m van de as van de weg meer dan tweemaal het maximaal waargenomen aantal vervoerseenheden per jaar nodig zijn om 10% van de oriëntatiewaarde te overschrijden. In dit geval bedraagt het aantal GF3-transporten 280 bij een personendichtheid van maximaal 47 personen/ha. Hieruit volgt dat het groepsrisico onder 10% van de oriëntatiewaarde blijft.

In de huidige situatie zijn conform de handleiding populatieservice 216 personen aanwezig binnen de huidige bestemming waar de toekomstige ontwikkeling gerealiseerd dient te worden [12]. Deze personen zijn 100% overdag en 50% 's nachts aanwezig. Uit informatie van de opdrachtgever blijkt dat in de toekomstige situatie 40 woningen gebouwd worden. Per woning wordt uitgegaan van 2.4 personen die 50% overdag en 100% 's nachts aanwezig zijn [12]. Dat levert in totaal 48 personen overdag en 96 's nachts. Na planrealisatie neemt het aantal aanwezige personen dus af. Het groepsrisico zal in de toekomstige situatie ook onder de 0.1 keer de oriëntatiewaarde blijven.

## 7 Resultaten aardgasleiding

### 7.1 Plaatsgebonden risico

Figuur 9 toont de plaatsgebonden risicocontouren van aardgasleiding A-655. Ter plaatse van het plangebied is geen sprake van een PR  $10^{-6}$ -contour. Het plaatsgebonden risico vormt geen belemmering voor de ontwikkeling.



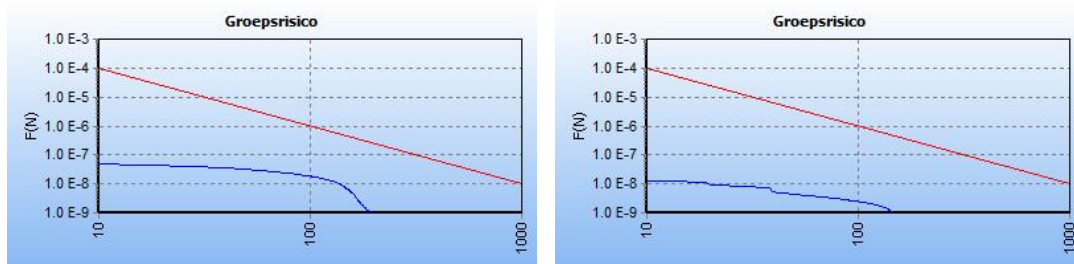
Figuur 9. Plaatsgebonden risicocontouren aardgasleiding A-655

### 7.2 Groepsrisico

Tabel 7 toont het groepsrisico als factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde in de huidige en de toekomstige situatie. Figuur 10 toont de groepsrisicocurven van de kilometer met het hoogste groepsrisico van beide situaties. Uit tabel 7 en figuur 10 blijkt dat het groepsrisico kleiner is dan 10% van de oriëntatiewaarde en afneemt in de toekomstige situatie. Conform art. 12 van het Bevb kan dan worden volstaan met een beperkte verantwoording van het groepsrisico [6]. De onderdelen waaruit deze verantwoording dient te bestaan worden beschreven in paragraaf 2.3.2.

Situatie	GR t.o.v. OW
Huidig	0.02
Toekomstig	< 0.01

Tabel 7. Groepsrisico als factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde (OW)



Figuur 10. Groepsrisico huidige (links) en toekomstige situatie (rechts).

In bijlage 2 is het door Carola automatisch gegenereerde rapport voor de toekomstige situatie opgenomen met daarin de gedetailleerde uitkomsten van de berekeningen.

### 7.3 Belemmeringenstrook

De belemmeringenstrook dient ten behoeve van het onderhoud van de buisleiding. Binnen deze strook mogen geen nieuwe bouwwerken opgericht worden. Voor buisleidingen met een ontwerpdruk groter dan 40 bar, zoals hier het geval, geldt een belemmeringenstrook van 5 m aan weerszijden van de buisleiding, gemeten vanuit het hart van de buisleiding [13].

Het plangebied ligt minstens 30 m van de leiding af. Daarmee ligt het plangebied ruimschoots buiten de belemmeringenstrook.

## 8 Conclusie

### 8.1 Spoorlijn Weesp - Zwolle

#### *Plaatsgebonden risico*

Het plaatsgebonden risico vormt geen belemmering voor de ontwikkeling.

#### *Groepsrisico*

In zowel de huidige als toekomstige situatie is het groepsrisico kleiner dan 10% van de oriëntatiewaarde. De verdere verantwoording van het groepsrisico kan daarom 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.

#### *Plasbrandaandachtsgebied*

Het plangebied ligt buiten het plasbrandaandachtsgebied. Hierdoor vormt het plasbrandaandachtsgebied geen belemmering voor de ontwikkeling.

### 8.2 Spoorlijn Putten - Hattem

#### *Plaatsgebonden risico*

Het plaatsgebonden risico vormt geen belemmering voor de ontwikkeling.

#### *Groepsrisico*

In zowel de huidige als toekomstige situatie is het groepsrisico kleiner dan 10% van de oriëntatiewaarde. De verdere verantwoording van het groepsrisico kan daarom 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.

#### *Plasbrandaandachtsgebied*

Het plangebied ligt buiten het plasbrandaandachtsgebied. Hierdoor vormt het plasbrandaandachtsgebied geen belemmering voor de ontwikkeling.

### 8.3 Geldersedijk

#### *Plaatsgebonden risico*

Het plaatsgebonden risico vormt geen belemmering voor de ontwikkeling.

#### *Groepsrisico*

In zowel de huidige als toekomstige situatie is het groepsrisico kleiner dan 10% van de oriëntatiewaarde. De verdere verantwoording van het groepsrisico kan daarom 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.

### 8.4 Hogedruk aardgasleiding

#### *Plaatsgebonden risico*

Het plaatsgebonden risico vormt geen belemmering voor de ontwikkeling.

#### *Groepsrisico*

In zowel de huidige als toekomstige situatie is het groepsrisico kleiner dan 10% van de oriëntatiewaarde. 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.

#### *Belemmeringenstrook*

De belemmeringenstrook legt geen beperkingen op aan het plangebied.

## Referenties

1. Ministerie I&M 2013 Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt) Staatsblad 2013, nr. 465
2. Ministerie I&M 2014 Beleidsregels EV-beoordeling tracébesluiten Staatscourant 1 oktober 2014, nr. 25839
3. Ministerie I&M 2014 Regeling Basisnet Staatscourant 19 maart 2014, nr. 8242
4. Ministerie VROM 2004 Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) Staatsblad 2004, nr. 250
5. Ministerie I&M 2017 Handleiding Risicoanalyse Transport Versie 1.2 gedateerd 11 januari 2018
6. Ministerie VROM 2010 Besluit externe veiligheid Buisleidingen Stb. 2010, 686
7. Ministerie I&M 2012 RBM II versie 2.3
8. Geonovum/ Kadaster 2022 Ruimtelijkeplannen.nl
9. RIVM 2020 Handleiding Risicoberekeningen Bevb, versie 3.1
10. IOV 2022 BAG-Populatieservice, versie 2022-07 <https://populatieservice.demis.nl>
11. IPO 2022 EV Signaleringskaart geraadpleegd d.d. augustus 2022
12. IOV 2018 Handleiding populatieservice versie 1.0 juli 2018
13. Ministerie VROM 2010 Regeling Externe Veiligheid Buisleidingen (Revb) Stcrt. 2010, 21009. Laatst gewijzigd Stcrt. 2020, 9262
14. RWS 2018 Jaarintensiteiten VGS op de weg. Lijst wegvakken data tellingen & basisnet (2019 06).

## Bijlage 1. Gegevens bebouwing

### 1.1 Plangebied

In de huidige situatie is het terrein van het plangebied bestemd als recreatiegebied. Met de handleiding populatieservice is verondersteld dat binnen het recreatiegebied 100 personen/ha aanwezig zijn, waardoor gerekend is met 216 aanwezigen in de huidige situatie [12]. Hierbij is aangenomen dat men 183 dagen per jaar in de buitenlucht aanwezig is, waarvan 100% overdag en 50% 's nachts [12].

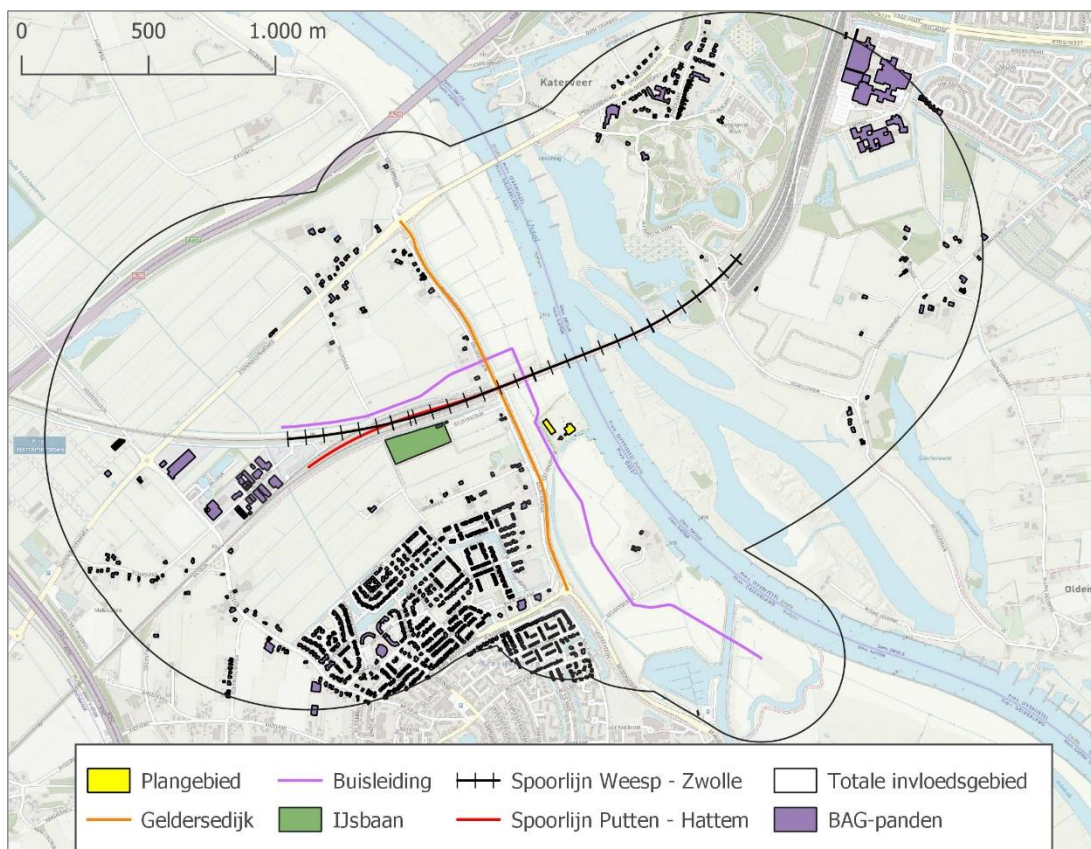
In de toekomstige situatie wordt het gebied herbestemd naar wonen en natuur. Volgens de opdrachtgever worden 40 woningen gerealiseerd, bestaande uit 16 verandawoningen en 24 appartementen. De invulling van het plangebied is weergegeven in figuur 11. Om de verwachte aanwezigen in de toekomstige situatie te bepalen, is gebruik gemaakt van de kentallen van de handleiding populatieservice [12]. Er is gerekend met 2.4 personen per woning, wat resulteert in 96 personen, waarvan 50% overdag en 100% 's nachts aanwezig zijn.



Figuur 11. Indeling plangebied toekomstige situatie

## 1.2 Omgeving

Binnen het invloedsgebied rond de transportroutes en buisleiding is voor de inventarisatie van de bevolking gebruik gemaakt van de BAG-populatieservice [10]. In aanvulling daarop is ruimtelijkeplannen.nl geraadpleegd [8]. Dit heeft geleid tot het toevoegen van een ijsbaan. Verondersteld wordt dat hier 1000 personen/ha aanwezig zijn gedurende 26 dagen per jaar op basis van de kentallen van de handleiding populatieservice [12]. De omgeving is weergegeven in figuur 12.



Figuur 12. Gemodelleerde omgeving en risicobronnen

Voor de omzetting naar de inputfile voor RBM II zijn de drempelwaarden voor alle functies verlaagd naar 5 personen per bebouwingsvlak. Boven deze waarde wordt bevolking geleverd in afzonderlijke vlakken, beneden deze waarde wordt bevolking verdeeld over een bevolkingsgrid met een gridgrootte van 50x50 m

Voor de berekening met Carola is een gridgrootte van 5 m gehanteerd. De onderstaande bestanden met aanwezigheidsgegevens zijn 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 226 personen)

- industrie-dag100-nacht30 (totaal 90 personen)
- kantoor\_kliniek\_onderwijs\_winkel-dag100-nacht0 (totaal 235 personen)
- wonend\_vakantiehuis-dag50-nacht100 (totaal 282 personen)

## Bijlage 2. Carola-rapportage

# Inhoud

1 Inleiding .....	2
2 Invoergegevens .....	3
2.1 Interessegebied .....	3
2.2 Relevante leidingen .....	3
2.3 Populatie.....	6
3 Plaatsgebonden risico .....	8
Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 8346_leiding-A-655-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	8
4 Groepsrisico screening .....	9
Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 8346_leiding-A-655-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	9
5 FN curves.....	10
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 8346_leiding-A-655-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 3150.00 en stationing 4150.00 .....	10
6 Referenties.....	11

# 1 Inleiding

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	
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

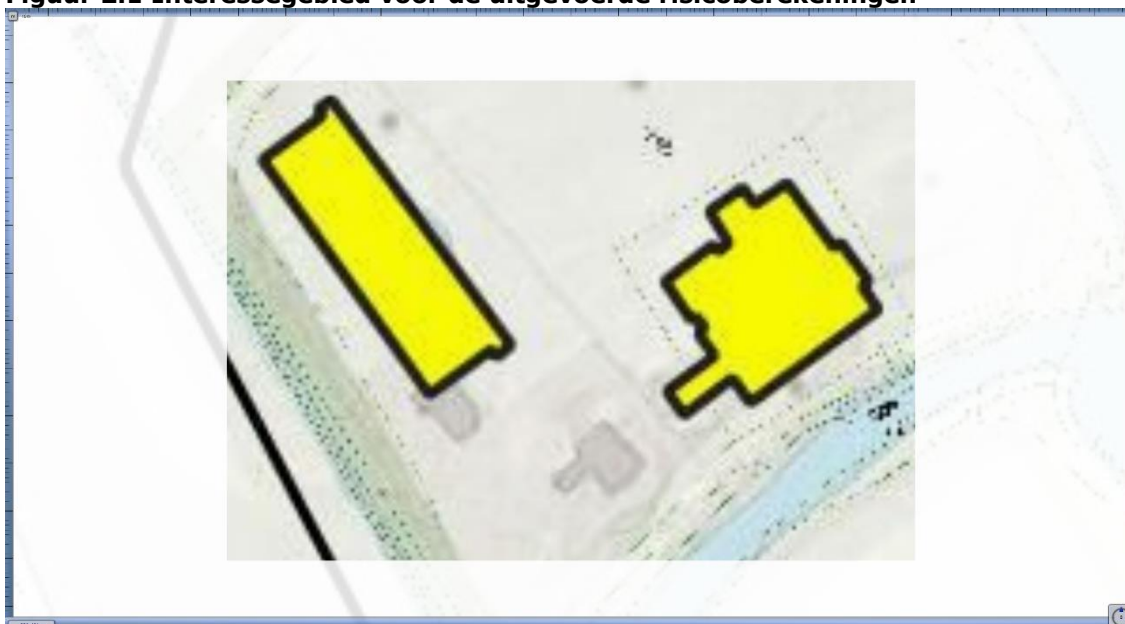
De risicoberekeningen die in dit rapport zijn beschreven zijn uitgevoerd met CAROLA versie 1.0.0.52. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.3. De berekeningen zijn uitgevoerd op 23-08-2022. Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Deelen. 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.

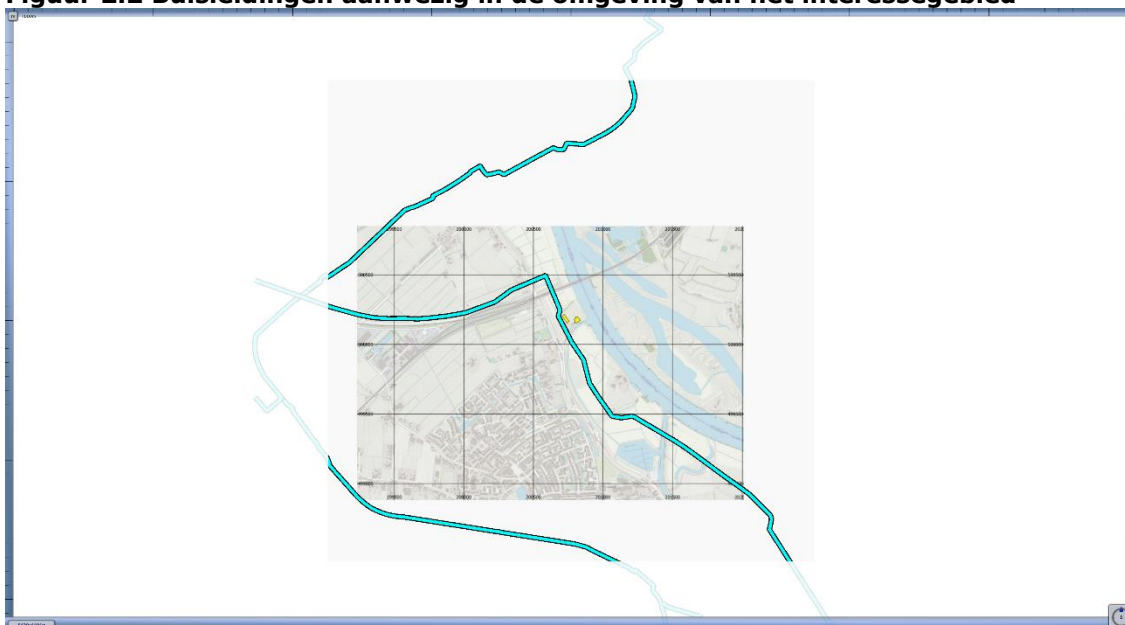
<b>Eigenaar</b>	<b>Leidingnaam</b>	<b>Diameter [mm]</b>	<b>Druk [bar]</b>	<b>Datum aanleveren gegevens</b>
N.V. Nederlandse Gasunie	8346_leiding-A-655-deel-1	610.00	79.90	23-08-2022
N.V. Nederlandse Gasunie	8346_leiding-N-556-60-deel-1	219.10	40.00	23-08-2022
N.V. Nederlandse Gasunie	8346_leiding-N-556-61-deel-1	114.30	40.00	23-08-2022



N.V. Nederlandse Gasunie	8346_leiding-N-570-20-deel-1	323.80	40.00	23-08-2022
N.V. Nederlandse Gasunie	8346_leiding-N-570-51-deel-1	60.30	40.00	23-08-2022

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	

De volgende risicomitigerende maatregelen zijn meegewogen in de risicostudie:

Leidingnaam	Mitigerende maatregel	Begin stationing	Eind stationing
8346_leiding-N-556-60-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	975.470	977.450
8346_leiding-N-556-60-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	1049.410	1057.100
8346_leiding-N-556-60-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	1297.930	1448.400

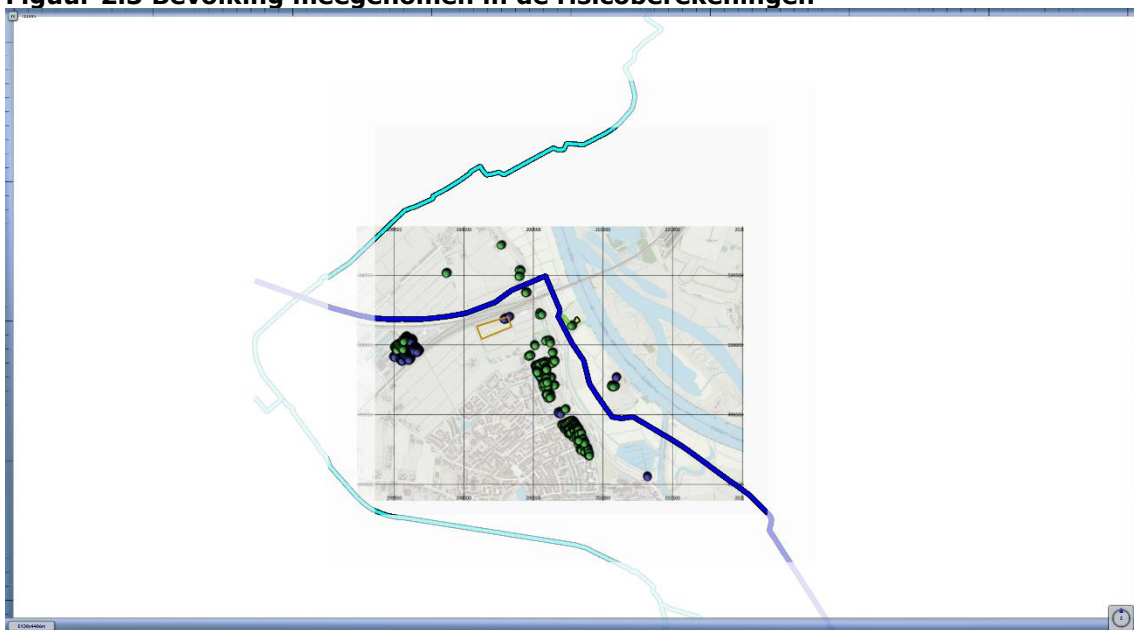
<b>Leidingnaam</b>	<b>Mitigerende maatregel</b>	<b>Begin stationing</b>	<b>Eind stationing</b>
8346_leiding-N-556-60-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	1455.990	1467.330
8346_leiding-N-556-60-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	1529.420	1547.080
8346_leiding-N-556-60-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	1576.470	1652.970
8346_leiding-N-556-60-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	1706.900	1956.930
8346_leiding-N-556-60-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	1990.220	2089.970
8346_leiding-N-556-60-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	2102.460	2483.350
8346_leiding-N-556-60-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	2565.030	2583.180
8346_leiding-N-556-60-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	2645.610	2650.660
8346_leiding-N-556-60-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	2699.820	2703.460
8346_leiding-N-556-60-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	2756.120	2781.840
8346_leiding-N-556-60-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	2811.290	2876.780
8346_leiding-N-556-60-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	2909.140	2928.220
8346_leiding-N-556-60-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	2972.310	2978.570
8346_leiding-N-556-60-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	2989.000	3009.210
8346_leiding-N-556-61-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	10.140	12.880
8346_leiding-N-556-61-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	13.170	18.650







<b>Leidingnaam</b>	<b>Mitigerende maatregel</b>	<b>Begin stationing</b>	<b>Eind stationing</b>
8346_leiding-N-556-61-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	37.970	38.790
8346_leiding-N-556-61-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	83.330	97.730
8346_leiding-N-570-20-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	314.160	316.850

### 2.3 Populatie

De ingevoerde populatie is weergegeven in figuur 2.3

**Figuur 2.3 Bevolking meegenomen in de risicoberekeningen**



<b>Populatietype</b>	<b>Polygoonpunten</b>	<b>Populatiepolygoon</b>
Wonen		
Werken		
Evenement		

**Populatiepolygonen**

<b>Label</b>	<b>Type</b>	<b>Aantal</b>	<b>Vervangmodus</b>	<b>Percentage Personen</b>
IJsbaan	Evenement	2200.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 100/ 100/ 100/ 7/ 7
Verandawoningen	Wonen	38.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
Appartementen	Wonen	58.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100

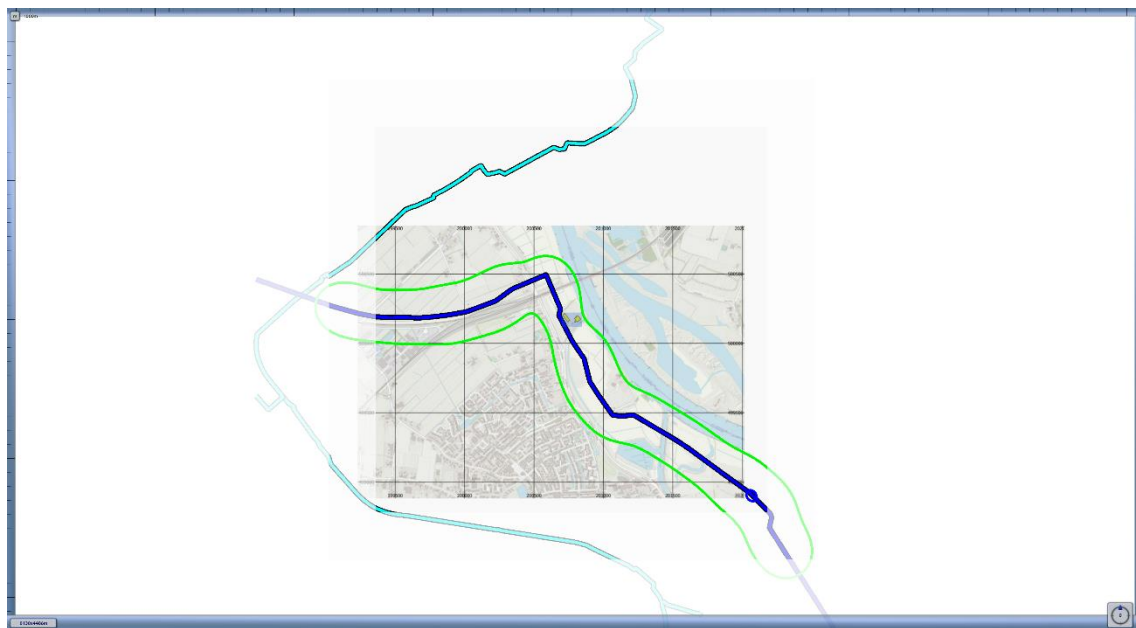
**Populatiebestanden**



<b>Pad</b>	<b>Type</b>	<b>Aantal</b>	<b>Percentage Personen</b>
bijeen_sport_cel_zkh-dag100- nacht80.txt	Wonen	226	100/ 80/ 7/ 1/ 100/ 100
industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	90	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
kantoor_kliniek_onderwijs_winkel- dag100-nacht0.txt	Werken	235	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
wonend_vakantiehuis-dag50- nacht100.txt	Wonen	282	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.

**Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 8346\_leiding-A-655-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



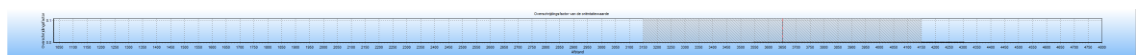
1E-7	
1E-8	

## 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.

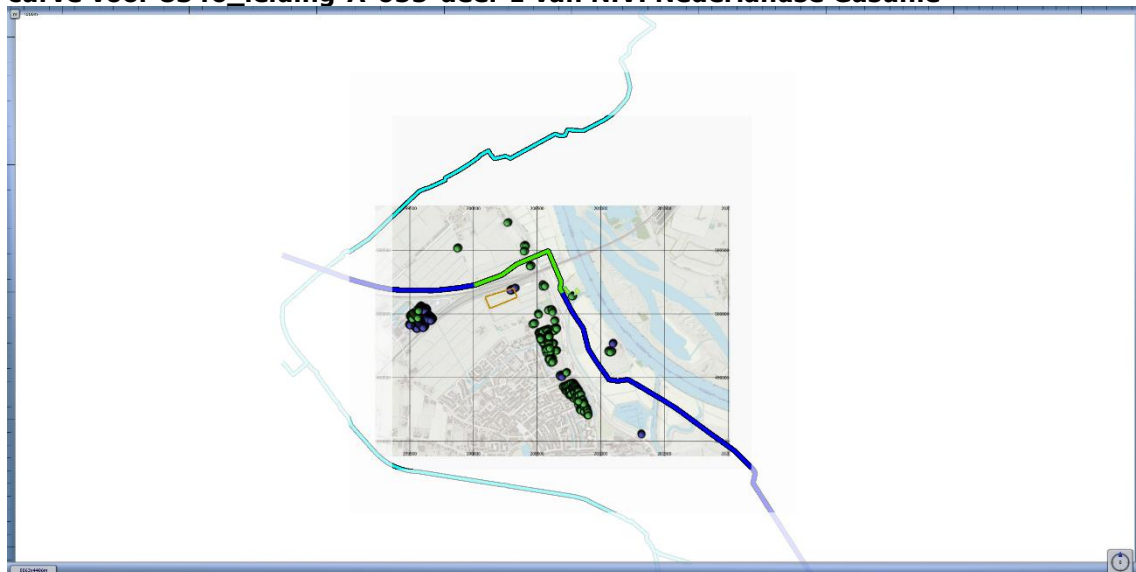
**Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 8346\_leiding-A-655-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 127 slachtoffers en een frequentie van  $1.74E-009$ .

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan  $2.814E-003$  en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 3150.00 en stationing 4150.00. 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 8346\_leiding-A-655-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 8346\_leiding-A-655-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 3150.00 en stationing 4150.00



## 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.