



Adviesgroep AVIV BV
Wethouder Beversstraat 185
7543 BK Enschede

Onderzoek externe veiligheid / Bestemmingsplan Aria in Goes

Project	204173
Datum	15 mei 2020

Onderzoek externe veiligheid / Bestemmingsplan Aria in Goes

Project	204173
Datum	15 mei 2020
Auteur	M.H. Ottink
Review	A.J.H. Schulenberg
Versie nr.	1
Opdrachtgever	Kokon t.a.v. R. Jense Postbus 29137 3001 GC Rotterdam

Inhoudsopgave

1 Inleiding	4
2 Normstelling externe veiligheid	5
2.1 Risicobenadering	5
2.2 Besluit externe veiligheid buisleidingen	5
3 Uitgangspunten risicoberekening	9
3.1 Ligging plangebied	9
3.2 Hogedruk aardgasleiding	9
3.3 Bebouwing	11
4 Resultaten aardgasleidingen	12
4.1 Plaatsgebonden risico	12
4.2 Groepsrisico	12
4.3 Belemmeringenstrook	13
5 Doorkijk nieuwe Omgevingswet	15
6 Conclusie	17
Referenties	18
Bijlage 1. Modellerings bebouwing omgeving	19
Bijlage 2. Carola-rapportage	22

1 Inleiding

Binnen bestemmingsplan Aria te Goes bestaan plannen voor de ontwikkeling van grondgebonden (senioren)woningen, appartementen en woongroepen voor gehandicapten en ouderen (niet zelfredzaam). Binnen het plangebied liggen twee hogedruk aardgasleidingen van Gasunie. Inzicht in de externe veiligheidsrisico's is daarom nodig.

Voor een goede ruimtelijke onderbouwing is inzicht in de externe veiligheidsrisico's nodig. In deze rapportage worden de resultaten van de risicoberekeningen 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) [1]. 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 buisleidingen

Sinds 1 januari 2011 is het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) van kracht [2]. Hieronder is kort de toetsing aan de grenswaarde van het plaatsgebonden risico en de oriëntatiewaarde van het groepsrisico geschetst.

2.2.1 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 bebouwing¹ 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).

2.2.2 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

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

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:

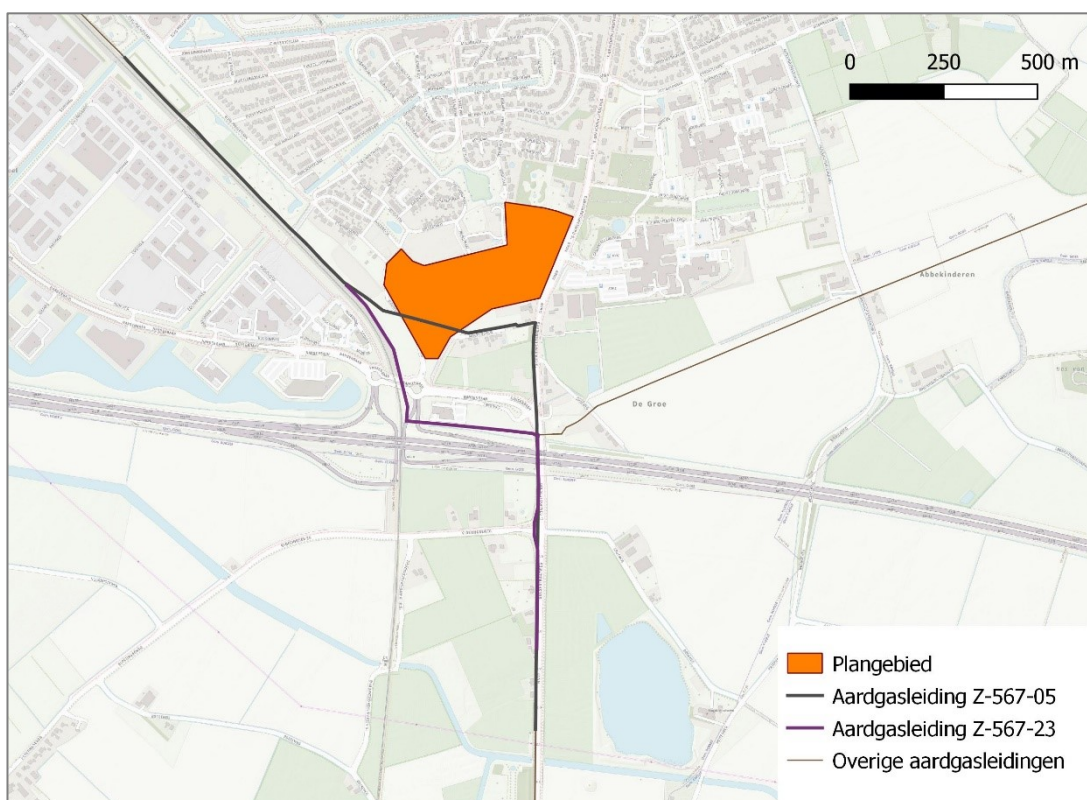
- a. De personendichtheid in het invloedsgebied van de buisleidingen.
- b. De hoogte van het groepsrisico.
- c. De bestrijdbaarheid.
- d. De zelfredzaamheid.

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

3 Uitgangspunten risicoberekening

3.1 Ligging plangebied

Figuur 1 toont de ligging van het plangebied ten opzichte van de aardgasleidingen. De gehanteerde uitgangspunten worden in dit hoofdstuk beschreven.



Figuur 1. Plangebied ten opzichte van aardgasleidingen

3.2 Hogedruk aardgasleiding

3.2.1 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 de Nederlandse Gasunie.
- Het aantal personen dat langs de leiding blootgesteld wordt aan de gevolgen van een ongeval met de leiding.

3.2.2 Interessegebied

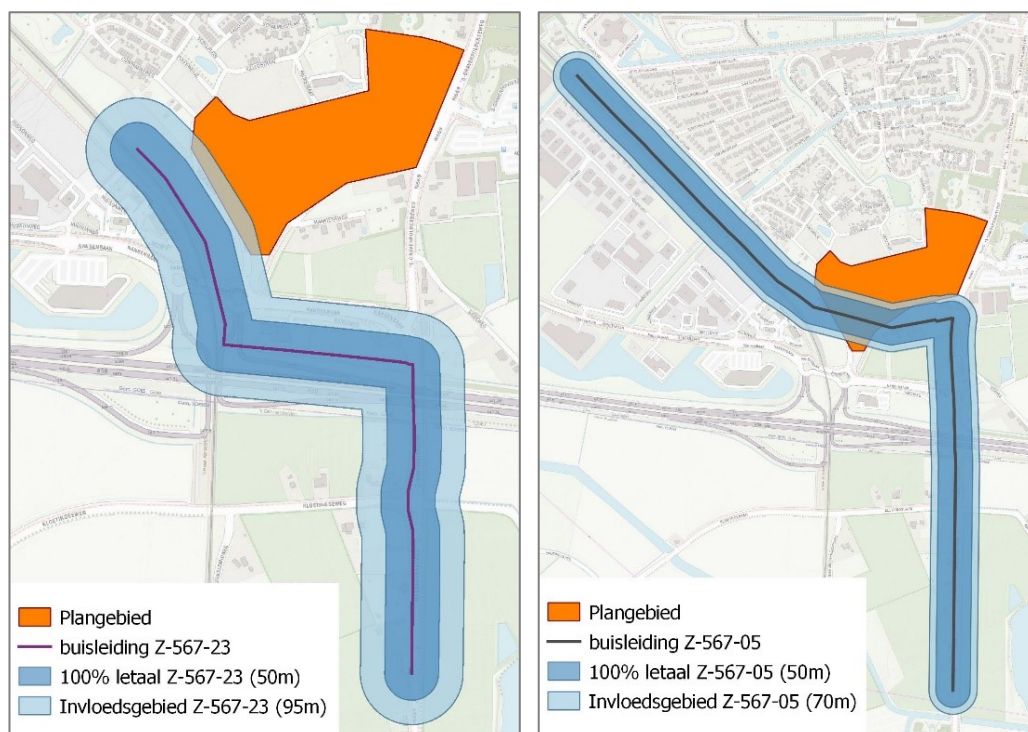
Het interessegebied is het gebied waar een ruimtelijke ontwikkeling langs een buisleiding geprojecteerd is of waar een aanpassing van een bestaande of een nieuwe buisleiding gepland is [2]. Met behulp van het interessegebied selecteert de leidingeigenaar de relevante gegevens die benodigd zijn voor de berekening.

3.2.3 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 1. Het invloedsgebied en de contour waarbinnen sprake is van 100% letaliteit worden weergegeven in figuur 2.

Beheerder	Leidingnr.	Diameter [inch]	Druk [bar]	Afstand 100% letaliteit [m]	Afstand 1% letaliteit [m]
Gasunie	Z-567-05	6.6	40	50	70
Gasunie	Z-567-23	8.6	40	50	95

Tabel 1. Kenmerken hogedruk aardgasleidingen



Figuur 2. Invloedsgebied en 100%-letaliteitscontour aardgasleiding Z-567-05 en Z-567-23

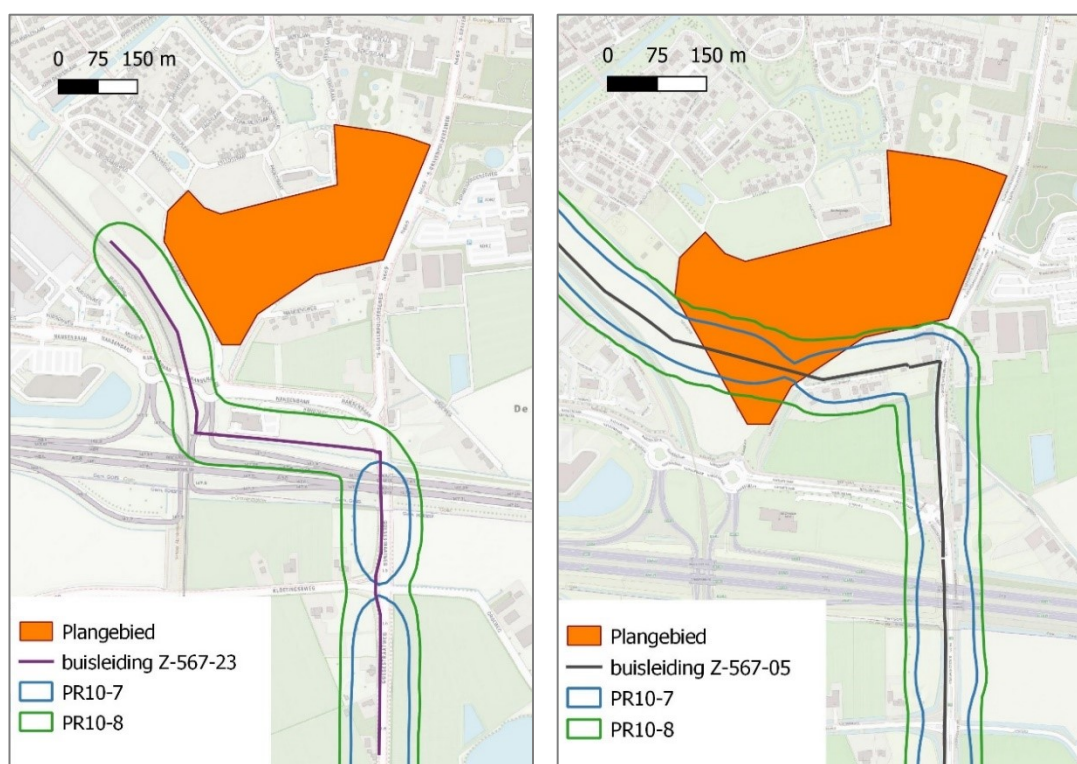
3.3 Bebouwing

De bebouwing en de hiermee gepaard gaande aanwezigheid van personen binnen het invloedsgebied van beide risicobronnen is opgevraagd via de BAG-Populatieservice [4]. De gehanteerde uitgangspunten en modellering van de omgeving worden in meer detail beschreven in bijlage 1.

4 Resultaten aardgasleidingen

4.1 Plaatsgebonden risico

Figuur 3 toont de plaatsgebonden risicocontouren van de leiding en het plangebied. Er is geen sprake van een PR 10^{-6} -contour. Het plaatsgebonden risico vormt daarmee geen belemmering voor de realisatie van het plan.



Figuur 3. Plaatsgebonden risicocontouren aardgasleidingen Z-567-05 en Z567-23

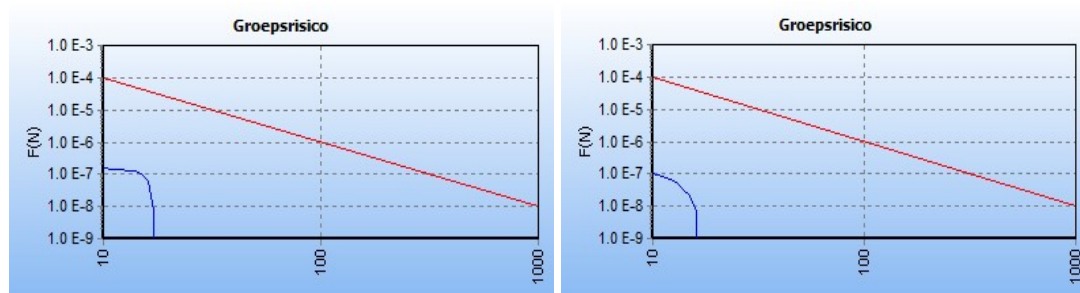
4.2 Groepsrisico

Het groepsrisico is berekend voor de huidige en toekomstige situatie. Het groepsrisico is in beide gevallen minder dan 10% van de oriëntatiewaarde. In de toekomstige situatie neemt het groepsrisico af voor leiding Z-567-05, voor leiding Z-567-23 verandert het groepsrisico niet. Tabel 2 toont het groepsrisico als factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde.

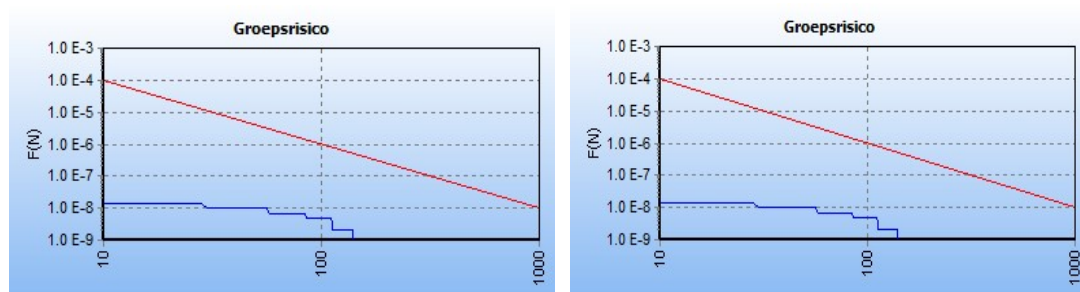
Figuur 4 en figuur 5 tonen het groepsrisico van leidingen Z-567-05 en Z-567-23 in de huidige en de toekomstige situatie.

Situatie	Factor t.o.v. OW	
	Z-567-05	Z-567-23
Huidig	0.0024	0.0062
Toekomstig	0.0010	0.0062

Tabel 2. Groepsrisico als factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde (OW)



Figuur 4. Groepsrisico Z-567-05, huidig (links) en toekomstig (rechts)



Figuur 5. Groepsrisico Z-567-23, huidig (links) en toekomstig (rechts)

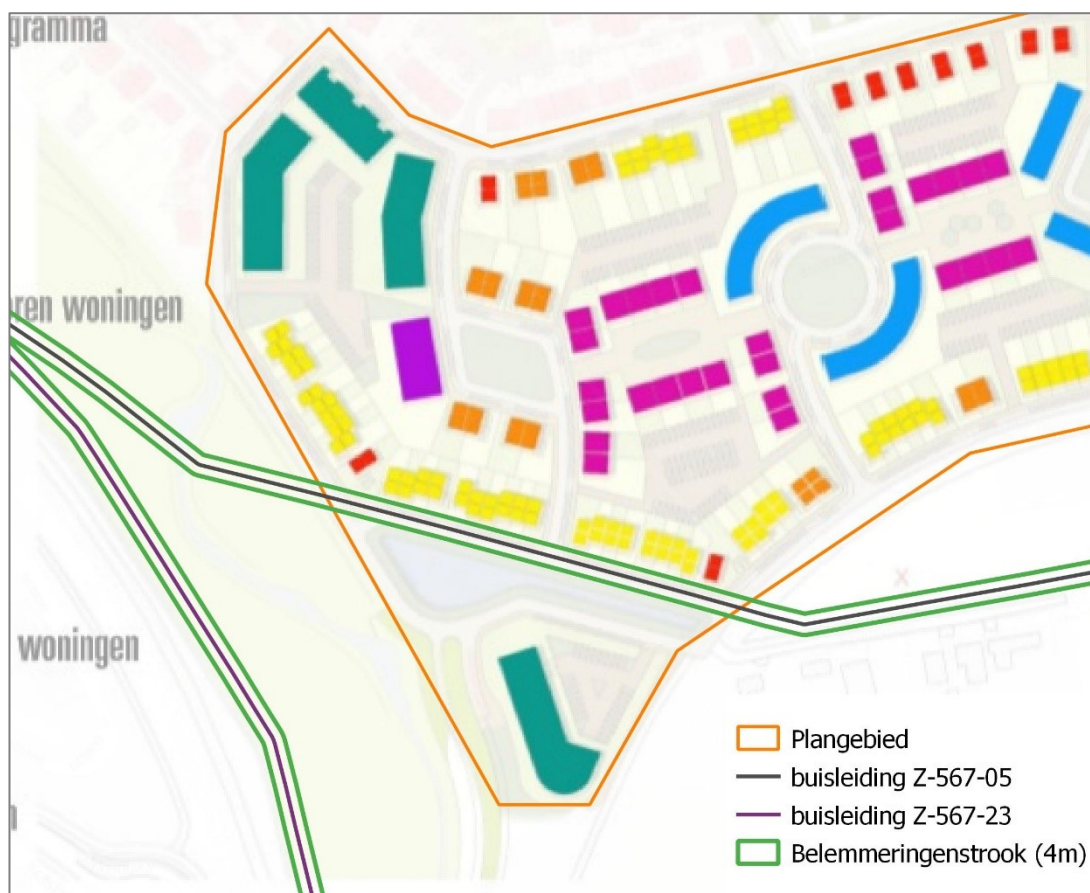
In bijlage 2 is het door Carola automatisch gegenereerde rapport voor de toekomstige situatie opgenomen met daarin de gedetailleerde uitkomsten van de berekeningen.

4.3 Belemmeringenstrook

Voor leidingen met een druk van maximaal 40 bar geldt een belemmeringenstrook van tenminste 4 m aan weerszijden van de buisleiding, gemeten vanuit het hart van de buisleiding (Revb, artikel 5 [3]). De belemmeringenstrook dient ten behoeve van het onderhoud van de buisleiding. Binnen deze strook mogen geen nieuwe bouwwerken opgericht worden.

De belemmeringenstrook van aardgasleidingen W-567-05 en W-567-23 bedragen 4 m. Leiding W-567-05 loopt door het plangebied. Leiding W-567-23 loopt niet door het plangebied.

Figuur 6 toont beide belemmeringenstroken. Ook is hierin de invulling van het plangebied weergegeven zoals aangeleverd per e-mail d.d. mei 2020 door de opdrachtgever. Uit de figuur wordt duidelijk dat de te realiseren bebouwing buiten de belemmeringenstrook ligt.



Figuur 6. Belemmeringenstrook van de aardgasleidingen

5 Doorkijk nieuwe Omgevingswet

Vooruitlopend op de nieuwe Omgevingswet wordt in dit hoofdstuk ingegaan op eventuele van toepassing zijnde aandachts- en/of voorschriftengebieden en wat dit betekent voor bestemmingsplan Aria.

Aandachtsgebieden

Aandachtsgebieden zijn gebieden waar mensen binnenshuis, zonder aanvullende maatregelen onvoldoende beschermd zijn tegen de gevaren die in de omgeving kunnen optreden. Voorbeelden van die gevaren zijn warmtestraling (brand), overdruk (explosie) en een bepaalde concentratie aan giftige stoffen in de lucht (gifwolk). Aandachtsgebieden maken het inzichtelijk in welk gebied zich bij een ongeval bij een activiteit met gevaarlijke stoffen nog levensbedreigende gevolgen voor personen in gebouwen kunnen voordoen. Binnen de aandachtsgebieden is extra aandacht nodig om aanwezigen te beschermen tegen mogelijke ongevallen bij activiteiten met gevaarlijke stoffen.

Onderscheid binnen aandachtsgebieden

Binnen een aandachtsgebied zijn verschillende zones te onderscheiden die bepalend kunnen zijn voor de mate waarin het bevoegd gezag van oordeel is dat het bieden van bescherming zinvol, haalbaar en betaalbaar is. In algemene zin kan worden gesteld dat de kans dat een plek getroffen wordt afneemt wanneer de afstand tot de risicobron toeneemt. Ook zal de impact van de calamiteit afnemen als de afstand tot de risicobron toeneemt. Verder is voor bescherming tegen brand en gifwolk de blootstellingduur relevant.

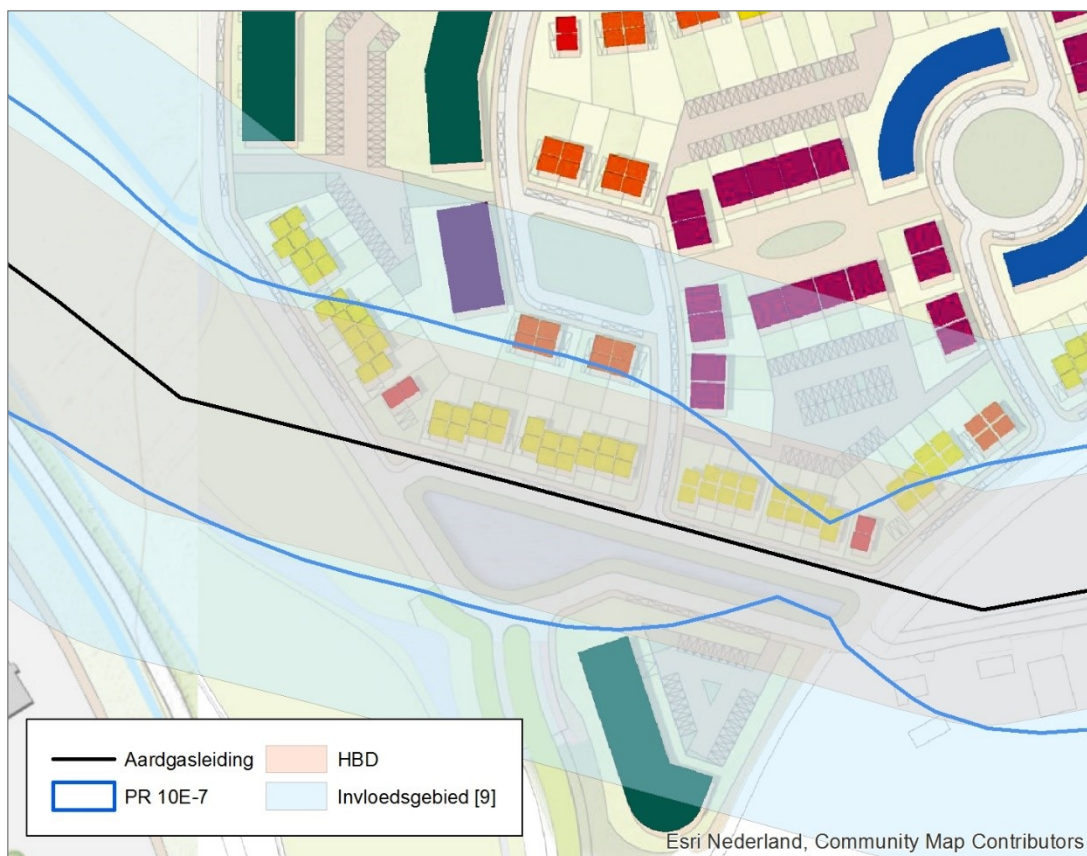
Aardgasleiding

Enkele gebouwen binnen bestemmingsplan Aria liggen geheel of gedeeltelijk binnen het brandaandachtsgebied van de hogedruk aardgastransportleiding. Het aandachtsgebied wordt bepaald door de situatie waarin de grootste afstand tot een warmtestralingsniveau van 10 kW/m² wordt bereikt. Het aandachtsgebied is gelijk aan de 1% letaliteitsafstand. De 1% letaliteitsafstand ligt op 75 m vanaf de leiding [9].

Het Kennis- en expertisecentrum externe veiligheid Gelderland heeft een pilotproject uitgevoerd om te kijken hoe men binnen aandachtsgebieden van hogedruk aardgastransportleidingen om kan gaan met het nemen van maatregelen [10]. In dit project is een model ontwikkeld dat onderscheid maakt in de hieronder genoemde zones.

1. Attentiegebied (hulpverlening en buitenactiviteiten)
2. Aandachtsgebied / 75 m
3. House burning distance (voorschriftengebied 1) / 33 m
4. PR 10⁻⁷ (voorschriftengebied 2)

De zones 2 t/m 3 zijn weergegeven in figuur 7. De exacte begrenzing van het attentiegebied is niet bekend, maar ligt tussen de 75 en 100 m.



Figuur 7. Zones omgevingswet

Uit figuur 7 wordt duidelijk dat het gebouw voor de 24 psychogeriatric-plaatsen zich weliswaar binnen het aandachtsgebied bevindt, maar buiten de twee voorschriftengebieden, house burning distance (HBD) en PR 10⁻⁷-contour.

Enkele grondgebonden woningen bevinden zich wel binnen de twee voorschriftengebieden. Dat betekent dat zonder aanvullende omgevings- en bouwkundige maatregelen personen binnenshuis niet beschermd zijn. Ook kunnen de hulpverleningsdiensten binnen deze zone geen hulp verlenen zolang er nog druk op de aardgasleiding staat. Hierdoor zijn personen binnen deze zone op zichzelf aangewezen en zullen zelf naar een schuilplek moeten vluchten. Naast omgevingsmaatregelen die gericht zijn op schuilen en vluchten, kunnen ook de gebouwen zelf extra beschermd worden tegen brand door het treffen van bouwkundige maatregelen.

Samengevat zullen de volgende type maatregelen moeten worden getroffen:

- I. Omgevingsmaatregelen voor vluchten en schuilen.
- II. Aanvullende bouwkundige maatregelen tegen brand (voorschriftengebied).

6 Conclusie

Plaatsgebonden risico

De berekeningen hebben ter plaatse van het plangebied niet geleid tot een PR 10^{-6} -contour. Het plaatsgebonden risico vormt daarom geen belemmering voor de ontwikkeling.

Groepsrisico

Het groepsrisico van de beschouwde aardgasleidingen is in zowel de huidige als toekomstige situatie lager dan 10% van de oriëntatiewaarde.

Volstaan kan worden met een beperkte verantwoording van het groepsrisico. De onderdelen waaruit deze verantwoording dient te bestaan, worden beschreven in paragraaf 2.2.2.

Belemmeringenstrook

Binnen de belemmeringenstrook zijn geen gebouwen geprojecteerd.

Omgevingsveiligheid

Meerdere gebouwen liggen binnen het aandachtsgebied. Enkele daarvan bevinden zich bovendien binnen het voorschriftengebied. Hierdoor zijn naast omgevingsmaatregelen ook maatregelen aan deze gebouwen noodzakelijk.

Referenties

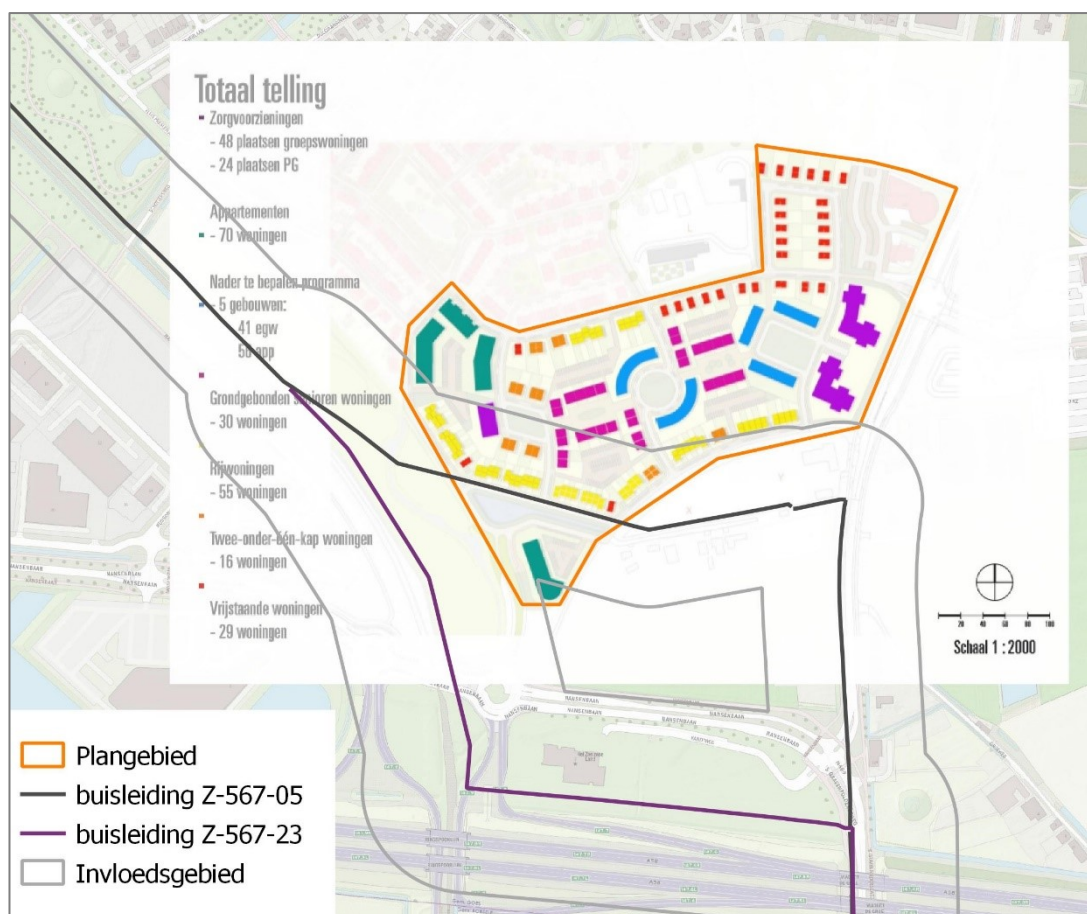
- | | | | |
|-----|--------------------------------|------|---|
| 1. | Ministerie VROM | 2004 | Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi)
Stb. 2004, nr. 250 |
| 2. | Ministerie VROM | 2010 | Besluit Externe Veiligheid Buisleidingen (Bevb)
Stb. 2010, 686. |
| 3. | Ministerie I&M | 2014 | Regeling externe veiligheid Buisleidingen (Revb)
Stb. 2014, 16955 |
| 4. | Impuls Omgevings
Veiligheid | 2020 | BAG-Populatieservice. Versie 2020-01
http://populatieservice.demis.nl/ |
| 5. | Geonovum/
Kadaster | 2019 | Ruimtelijkeplannen.nl |
| 6. | Provincie Zuid-
Holland | 2018 | Handleiding Populatieservice
Versie 1.0, juni 2018 |
| 7. | Ministerie I&M | 2017 | Handleiding risicoanalyse transport (Hart),
versie 1.2 |
| 8. | Provincie Zeeland | 2012 | Beleidsvisie Externe Veiligheid 2012-2018
Provincie Zeeland, dd 10-04-2012 |
| 9. | Provincie Zeeland | 2019 | Handboek Omgevingsveiligheid |
| 10. | AVIV | 2019 | Maatregelen binnen aandachtsgebied hogedruk
aardgastransportleidingen. Rapportnr. 183765, |

Bijlage 1. Modellerings bebouwing omgeving

1.1 Plangebied

In de huidige situatie is het gebied braakliggend. De huidige bestemming van het plangebied is wonen en maatschappelijk [5]. Er wordt gerekend met een personendichtheid van 70 personen per hectare voor een drukke woonwijk [7].

In de toekomstige situatie is sprake van de realisatie van woningen, appartementen en woongroepen voor gehandicapten en ouderen (psychogeriatric). De gedetailleerde invulling van het plangebied is weergegeven in figuur 8.



Figuur 8. Plangebied detail

Uit figuur 8 blijkt dat slechts een deel van het plangebied binnen het invloedsgebied van de aardgasbuisleidingen ligt.

Het aantal personen in het plangebied in zowel de huidige als de toekomstige situatie wordt weergegeven in tabel 3. Hierbij is de dag gedefinieerd als de periode van 8.00 tot 18.30 uur en de nacht als de periode van 18.30 tot 8.00 uur.

Plangebied	Huidig		Toekomstig	
	Dag	Nacht	Dag	Nacht
Huidige bestemming wonen (ca. 9.5 ha)	333	665	0	0
70 appartementen	0	0	84	168
24 psychogeriatric-plaatsen (niet zelfredzaam) met personeel	0	0	29	26
48 bewoners 's Heerenloo (gehandicapten) met personeel	0	0	58	52
Overige woningen en appartementen (227 in totaal)	0	0	273	545
Totaal	333	665	444	791

Tabel 3. Aantal personen in plangebied

1.2 Omgeving

Rond het invloedsgebied van de aardgasleiding is voor de inventarisatie van de bevolking gebruik gemaakt van de BAG-populatieservice [4].

Voor de berekening met rekenprogramma 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 173 personen)
- industrie-dag100-nacht30 (totaal 25 personen)
- kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0 (totaal 21 personen)
- wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100 (totaal 63 personen)

Op basis van informatie op ruimtelijkeplannen.nl zijn twee gebieden toegevoegd aan het bevolkingsbestand [5]. Gebied 1 heeft als bestemming wonen. Er is uitgegaan van een dichtheid van 25 personen per hectare voor een rustige woonwijk [7].

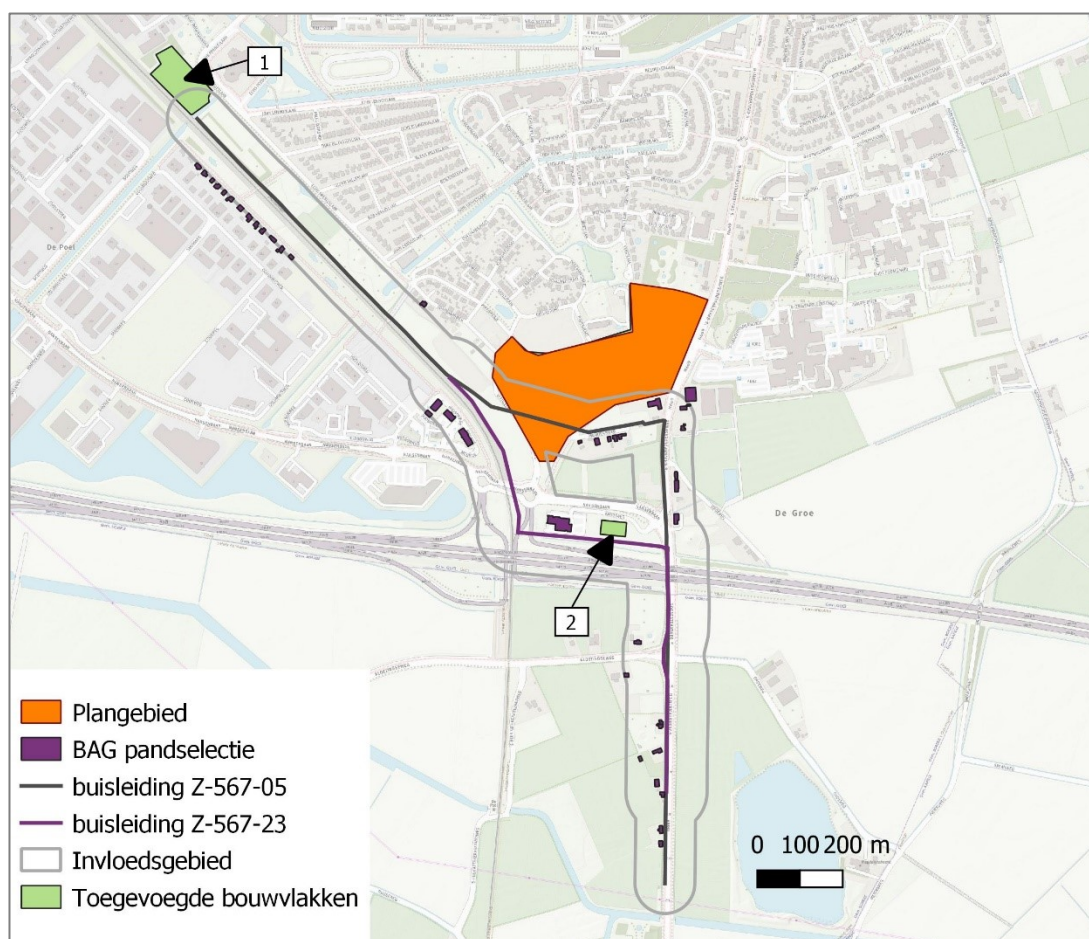
Gebied 2 bestaat uit een bouwvlak van ca. 1900 m² met bestemming maatschappelijk. De maximale bouwhoogte bedraagt 10 m. Het maximale percentage bebouwing van het bouwvlak is niet bekend. Wanneer uitgegaan wordt van 100% bebouwing (conservatieve aanname) en 3 bouwlagen dan levert dit 5826 m² bruto vloeroppervlak (b.v.o.). Conform de Handleiding Populatieservice wordt gerekend met 30 m² per persoon [6]. Dit levert een maximale aanwezigheid op van 194 personen. Dit is een conservatieve aanname.

Het aantal aanwezige personen is weergegeven in tabel 4.

ID	Omschrijving	Aantal personen	
		Dag	Nacht
1	Wonen (ca. 1.1 ha)	14	28
2	Maatschappelijk (ca. b.v.o.)	194	0

Tabel 4. Toegevoegde bevolking

De BAG-pandselectie en de toegevoegde bevolking wordt weergegeven in figuur 9.



Figuur 9. BAG-pandselectie en toegevoegde bouwvlakken

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	7
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 6657_leiding-Z-567-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	7
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 6657_leiding-Z-567-23-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	8
4 Groepsrisico screening	9
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 6657_leiding-Z-567-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	9
4.2 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 6657_leiding-Z-567-23-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	10
5 FN curves.....	11
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 6657_leiding-Z-567-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1950.00 en stationing 2950.00	11
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 6657_leiding-Z-567-23-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1740.00 en stationing 2740.00	11
6 Referenties.....	12

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
1 Algemene rapportgegevens		
Administratieve gegevens:	Openbaar	Deels
- naam en adres van de leidingexploitant(en) (volgens Bevb) - naam en adres van de opsteller van de QRA		Nee
Reden opstellen QRA	Openbaar	Nee
Gevolgde methodiek	Openbaar	Ja
- rekenpakket met versienummer - parameterbestand met versienummer		
Peildatum QRA	Openbaar	
- datum van de berekening - datum van aanmaak van de buisleidinggegevens		Ja Nee
2 Algemene beschrijving van de buisleiding(en)		
Gegevens buisleiding	Openbaar	
- naam buisleiding - diameter - druk - eventuele mitigerende maatregelen		Ja Ja Ja Ja
Ligging van de leiding, aan de hand van kaart(en) op schaal.	Openbaar	
- leiding - noordpijl en schaalindicatie		Ja Ja
3 Beschrijving omgeving		
Omgevingsbebouwing en gebiedsfuncties	Openbaar	
bestemmingsplannen al dan niet gedeeltelijk binnen de PR 10⁻⁶-contour en het invloedsgebied		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
4 Beschrijving per leiding van mogelijke risico's voor de omgeving		
Samenvattend overzicht van de resultaten van de QRA, waarin tenminste is opgenomen:	Openbaar	Ja
Kaart met het berekende plaatsgebonden risico, met contouren voor 10 ⁻⁴ , 10 ⁻⁵ , 10 ⁻⁶ , 10 ⁻⁷ en 10 ⁻⁸ (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 ⁻⁹ 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	Nee
Beschrijving of er kwetsbare bestemmingen en/of beperkt kwetsbare bestemmingen binnen de PR contour van 10 ⁻⁶ per jaar zijn	Openbaar	
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 12-05-2020.

Dit project is opgeslagen onder de naam P:\P204173\Carola\P204173 Aria Goes Toekomstig.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 12-05-2020.

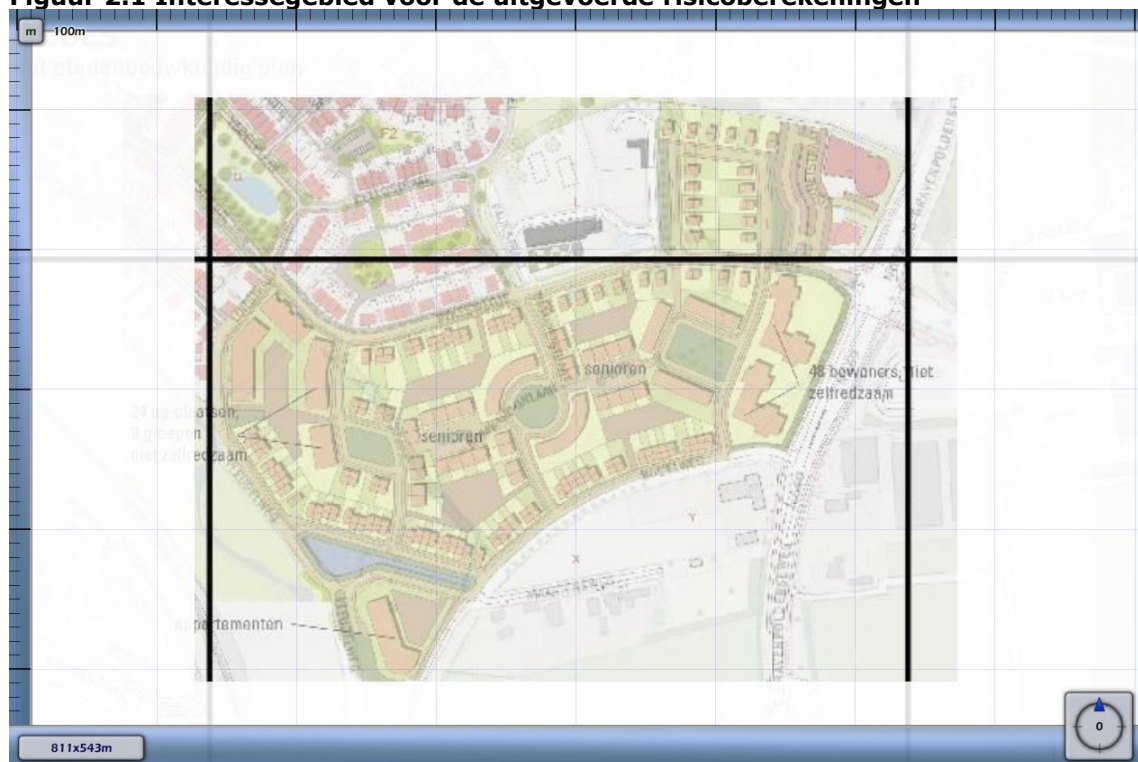
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Vlissingen. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

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

2.1 Interessegebied

Het interessegebied is weergegeven in figuur 2.1

Figuur 2.1 Interessegebied voor de uitgevoerde risicoberekeningen



2.2 Relevante leidingen

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

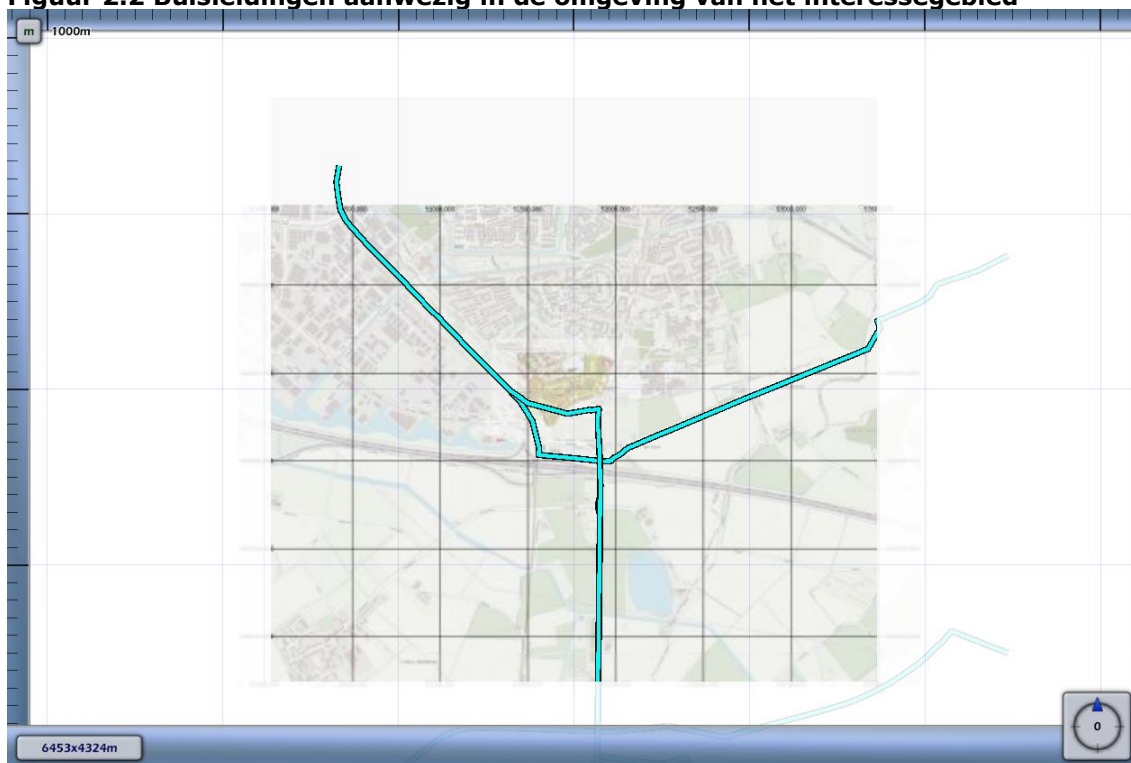
Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	6657_leiding-A-667-04-deel-1	406.40	79.90	30-04-2020
N.V. Nederlandse Gasunie	6657_leiding-Z-567-05-deel-1	168.30	40.00	30-04-2020

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	6657_leiding-Z-567-12-deel-1	114.30	40.00	30-04-2020
N.V. Nederlandse Gasunie	6657_leiding-Z-567-23-deel-1	219.10	40.00	30-04-2020

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

De leidingen zijn gevisualiseerd in figuur 2.2.

Figuur 2.2 Buisleidingen aanwezig in de omgeving van het interessegebied

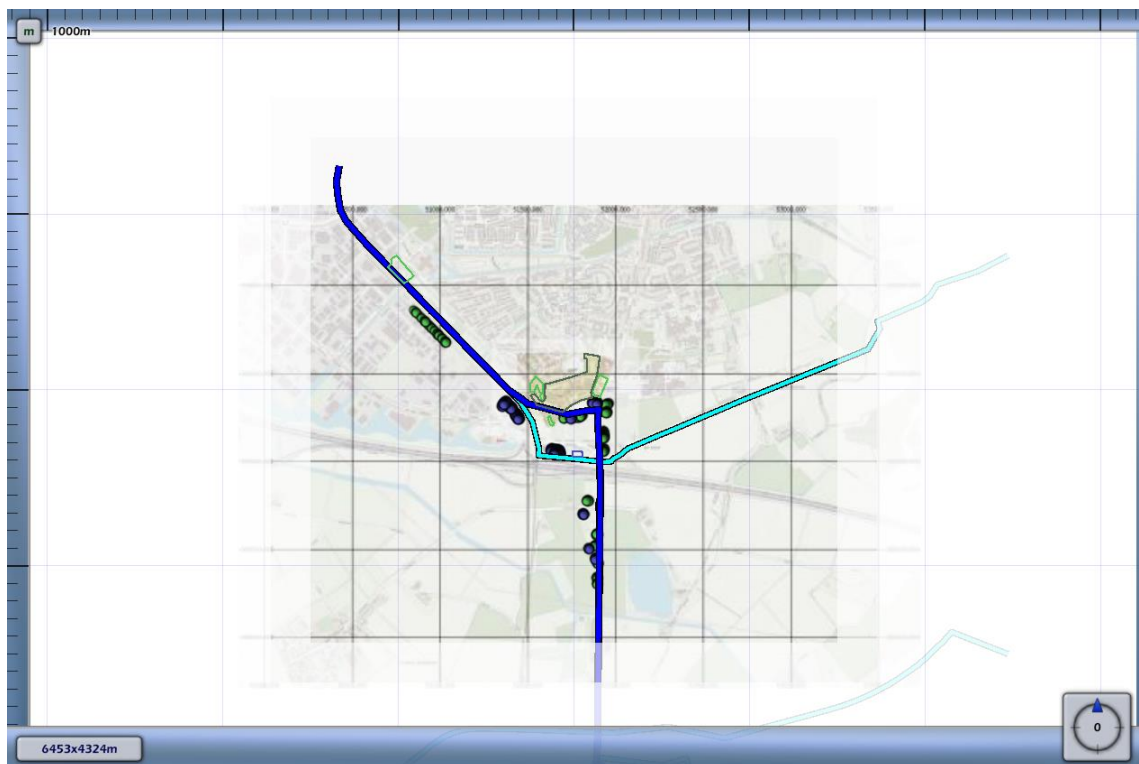


Voor de in bovenstaande tabel opgenomen leidingen zijn geen risico mitigerende maatregelen verdisconteerd in de bijbehorende risicoberekeningen.

2.3 Populatie

De ingevoerde populatie is weergegeven in figuur 2.3

Figuur 2.3 Bevolking meegenomen in de risicoberekeningen



Populatietype	Polygoonpunten	Populatiepolygoon
Wonen		
Werken		
Evenement		

Populatiepolygonen

Label	Type	Aantal	Percentage Personen
Bestemming wonen	Wonen	28	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
Bouwvlak maatschappelijk	Werken	194	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
Appartementen (35)	Wonen	84	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
Gehandicapten	Wonen	58	100/ 90/ 7/ 1/ 100/ 100
24 pg plaatsen	Wonen	29	100/ 90/ 7/ 1/ 100/ 100
woningen en appartementen (227)	Wonen	545	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
Appartementen (35)	Wonen	84	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100

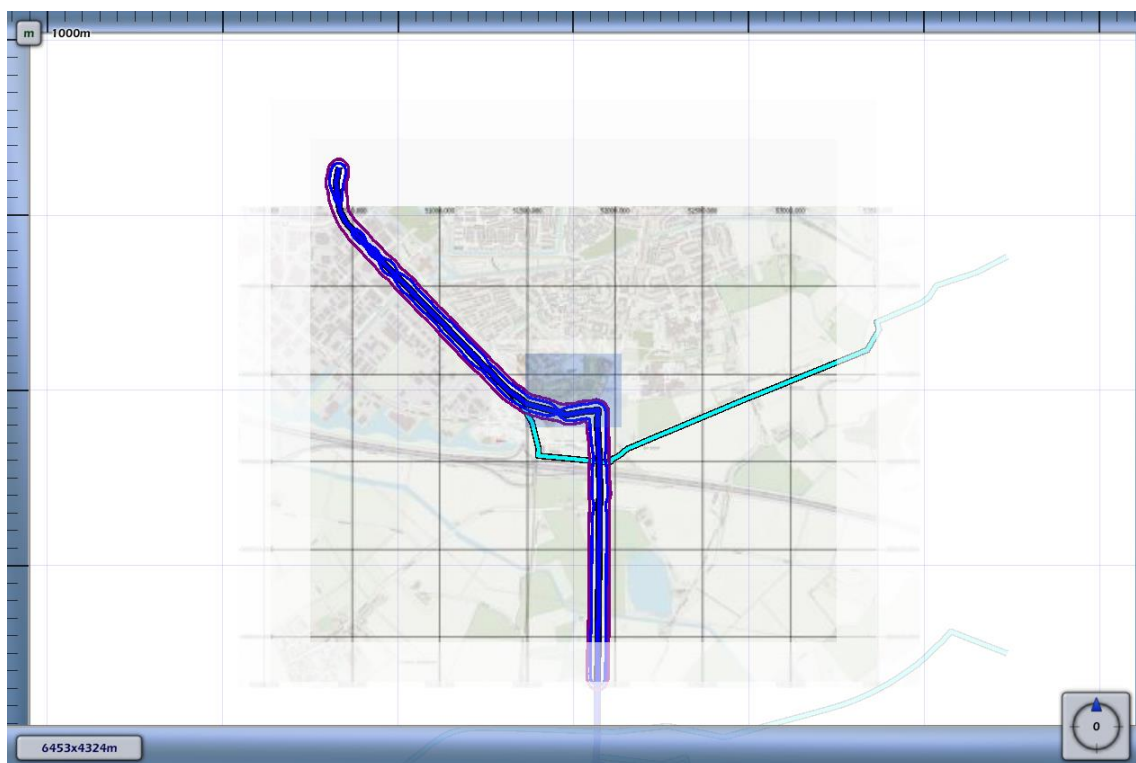
Populatiebestanden

Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Werken	173	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	21	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	63	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100

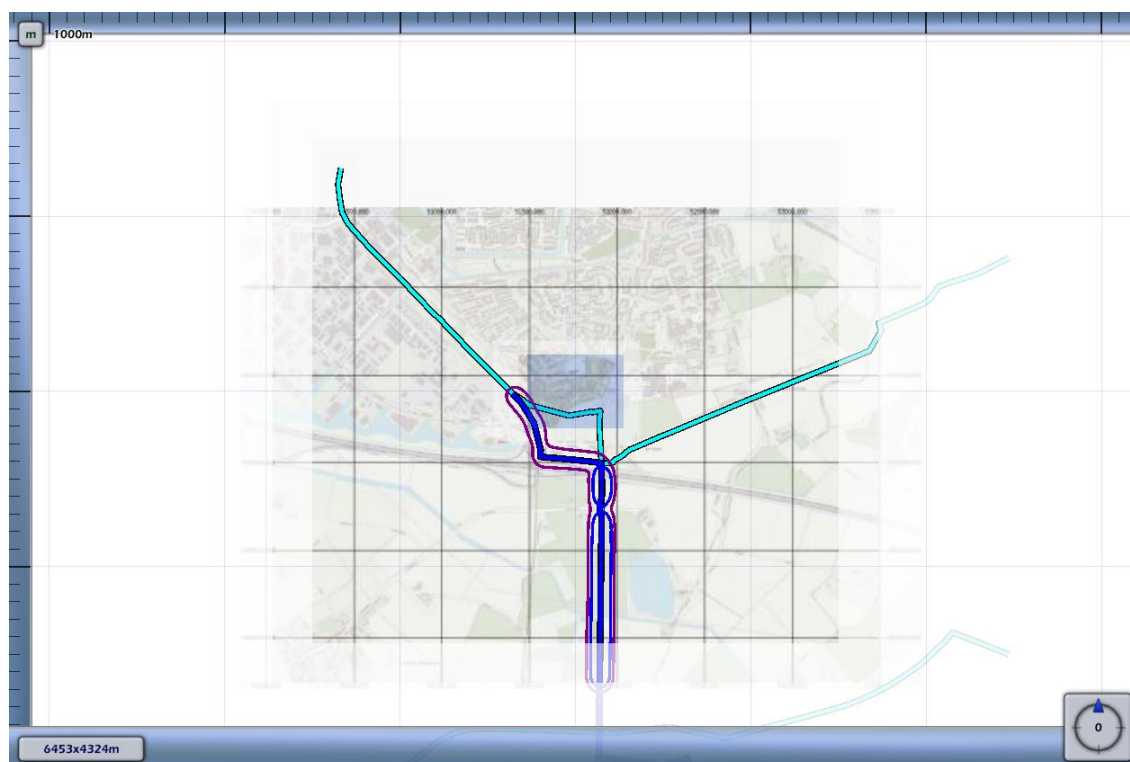
3 Plaatsgebonden risico

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 6657_leiding-Z-567-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 6657_leiding-Z-567-23-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



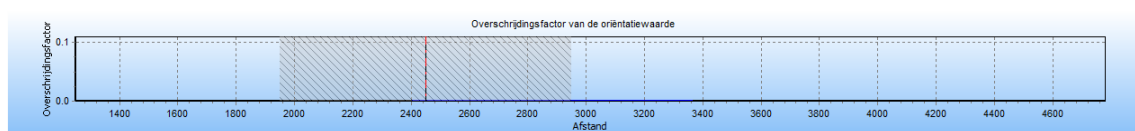
1E-7	
1E-8	

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.

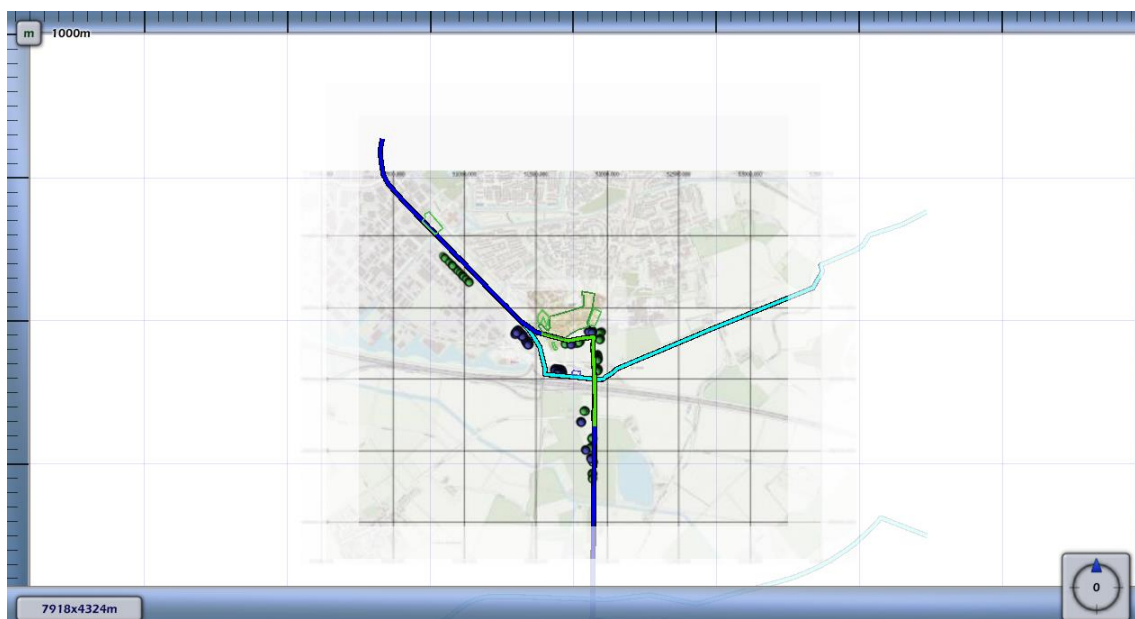
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 6657_leiding-Z-567-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



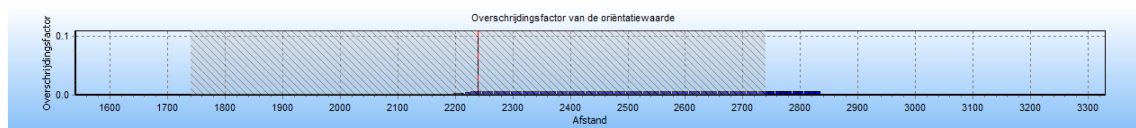
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van $1.04E-007$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan **1.042E-003** en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1950.00 en stationing 2950.00. 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 6657_leiding-Z-567-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



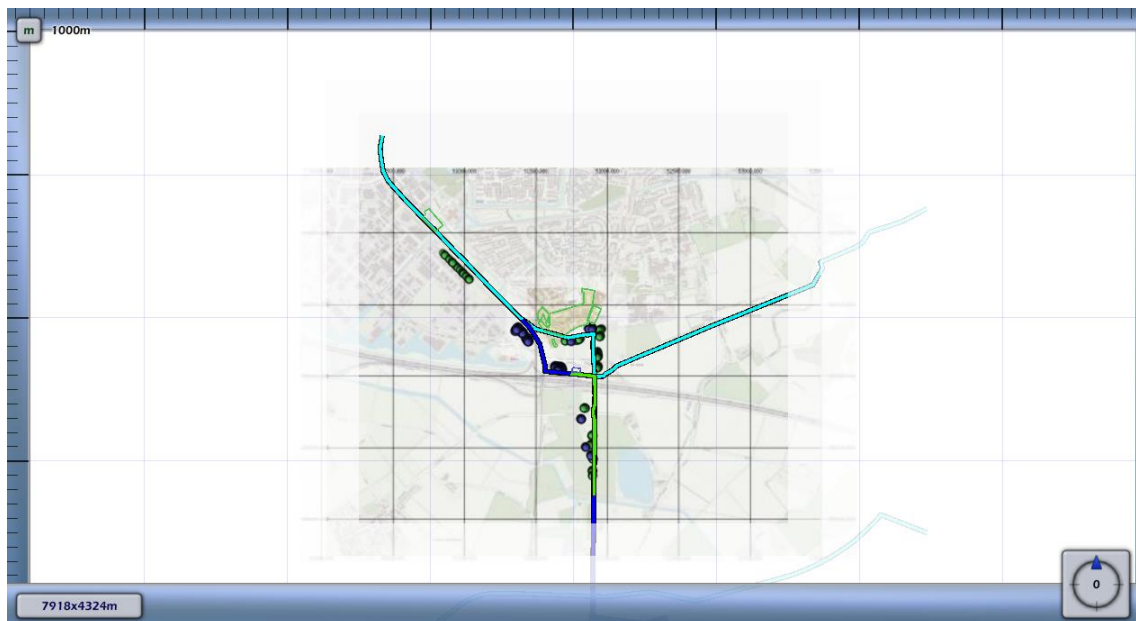
4.2 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 6657_leiding-Z-567-23-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 111 slachtoffers en een frequentie van $5.03E-009$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan **6.199E-003** en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1740.00 en stationing 2740.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.4.

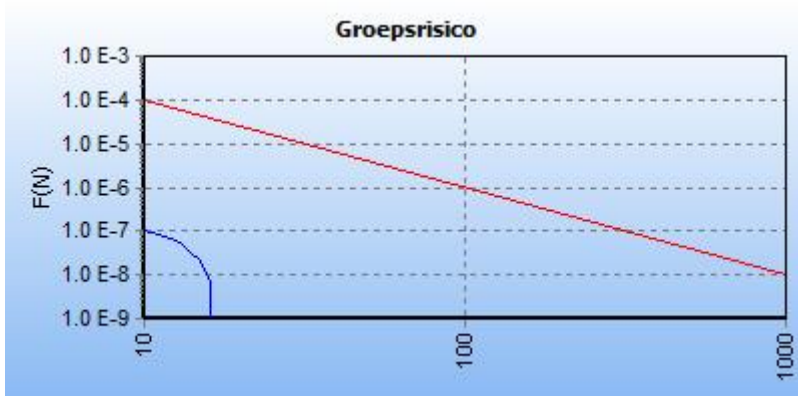
Figuur 4.4 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 6657_leiding-Z-567-23-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



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 6657_leiding-Z-567-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1950.00 en stationing 2950.00



5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 6657_leiding-Z-567-23-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1740.00 en stationing 2740.00



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 zoneringafstanden 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.