



Adviesgroep AVIV BV
Piet Heinstraat 12
7511 JE Enschede

Onderzoek externe veiligheid / Herontwikkeling Joan Muyskenweg te Amsterdam

Project	193860
Datum	6 december 2022

Onderzoek externe veiligheid / Herontwikkeling Joan Muyskenweg te Amsterdam

Project 193860

Datum 6 december 2022

Auteur M.H. Ottink
Review S.J.M. van Veldhoven

Versie nr. 3

Opdrachtgever Gemeente Amsterdam

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	10
3.3 Bebouwing	11
4 Resultaten aardgasleidingen	12
4.1 Plaatsgebonden risico	12
4.2 Groepsrisico	12
4.3 Belemmeringenstrook	13
5 Conclusie	14
Referenties	15
Bijlage 1. Modellerings bebouwing omgeving	16
Bijlage 2. Carola-rapportage	18

1 Inleiding

Men is voornemens de Joan Muyskenweg 14 te Amsterdam te herontwikkelen. De ontwikkeling bestaat uit 21000 m² bruto vloeroppervlak waarbinnen woningen, bedrijfsruimtes, kantoor en/ of dienstverlening en horeca gerealiseerd gaan worden. De planlocatie ligt binnen het invloedsgebied van een aardgasleiding van de Gasunie.

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. 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 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 invloedsgebied van een geprojecteerde of bestaande buisleiding. De toetsing aan de

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

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:

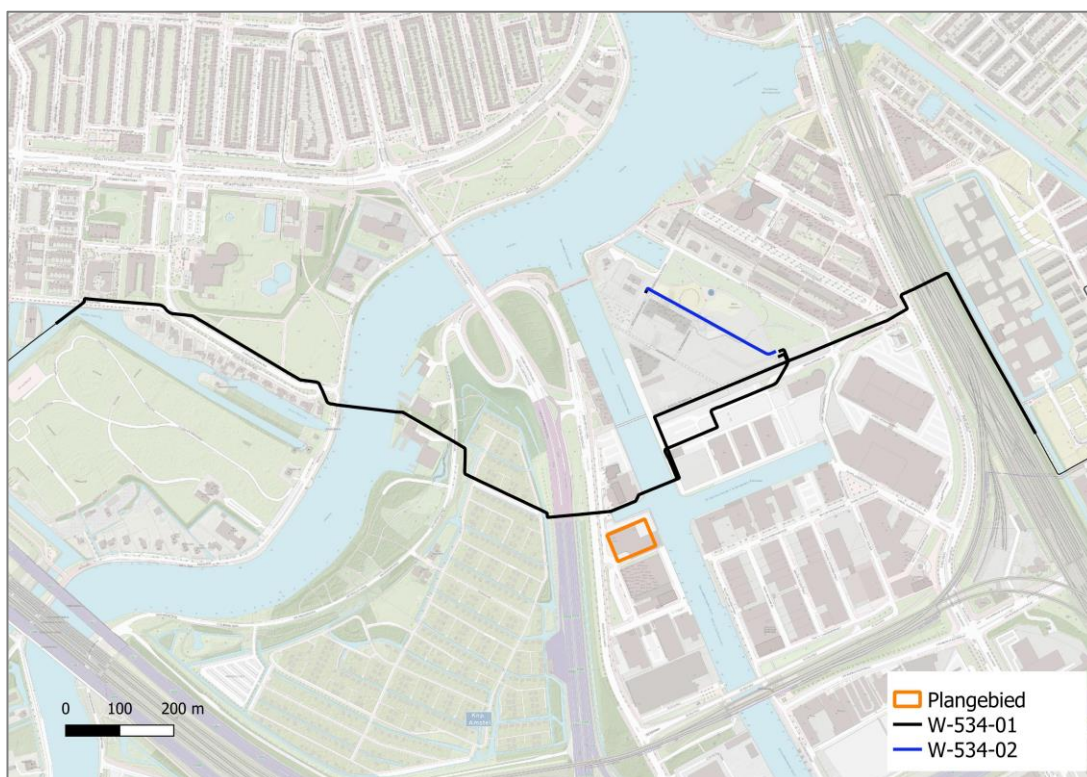
- a. De personendichtheid in het invloedsgebied van de buisleidingen.
- b. De hoogte van het groepsrisico.
- c. De bestrijdbaarheid.
- d. De zelfredzaamheid.

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 hogedruk aardgasleidingen. Er zijn twee leidingen te zien in de figuur, namelijk W-534-01 en W-534-02. Het plangebied ligt buiten het invloedsgebied van aardgasleiding W-534-02. Deze leiding wordt daarom niet meegenomen in dit onderzoek. De gehanteerde uitgangspunten worden in dit hoofdstuk beschreven.



Figuur 1. Plangebied en risicobron

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.

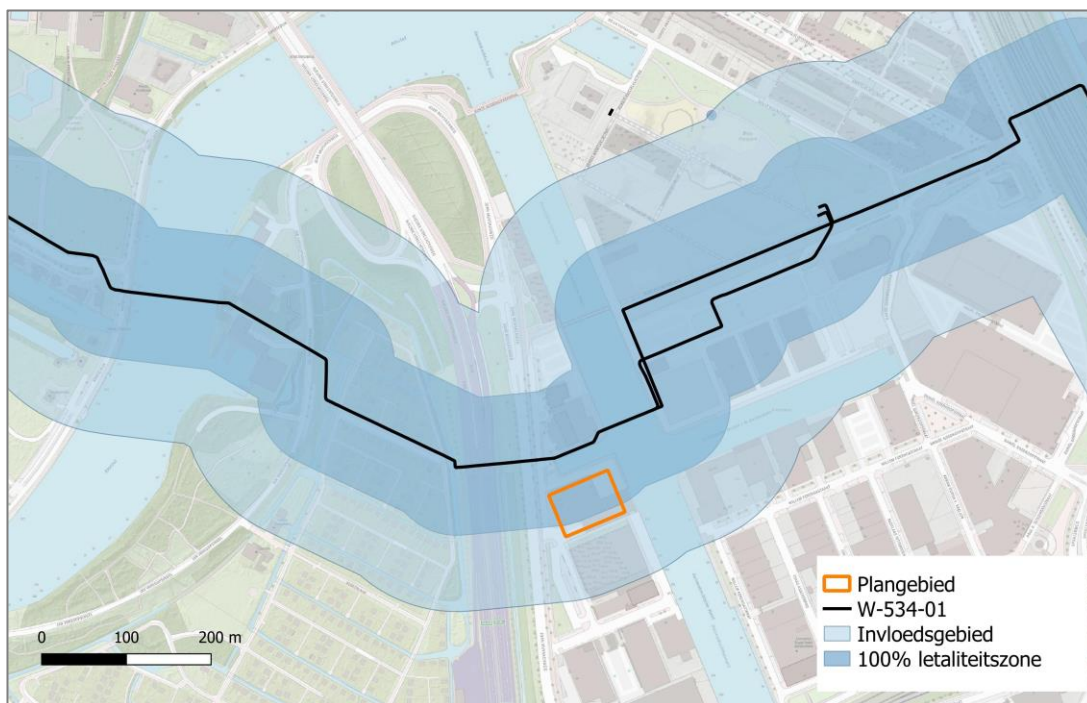
3.2.3 Leidingdatabestand

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 aardgasleidingen worden getoond in tabel 1.

Beheerder	Leidingnr.	Diameter [inch]	Druk [bar]	Afstand 100% letaliteit [m]	Afstand 1% letaliteit [m]
Gasunie	W-534-01-deel 2	16	40	80	170

Tabel 1. Kenmerken hogedruk aardgasleiding

Het invloedsgebied (afstand tot 1%-letaliteitscontour) en de contour waarbinnen sprake is van 100% letaliteit wordt weergegeven in figuur 2. Het plangebied ligt grotendeels binnen de 100%-letaliteitscontour.



Figuur 2. Invloedsgebied en 100%-letaliteitscontour aardgasleiding W-534-01

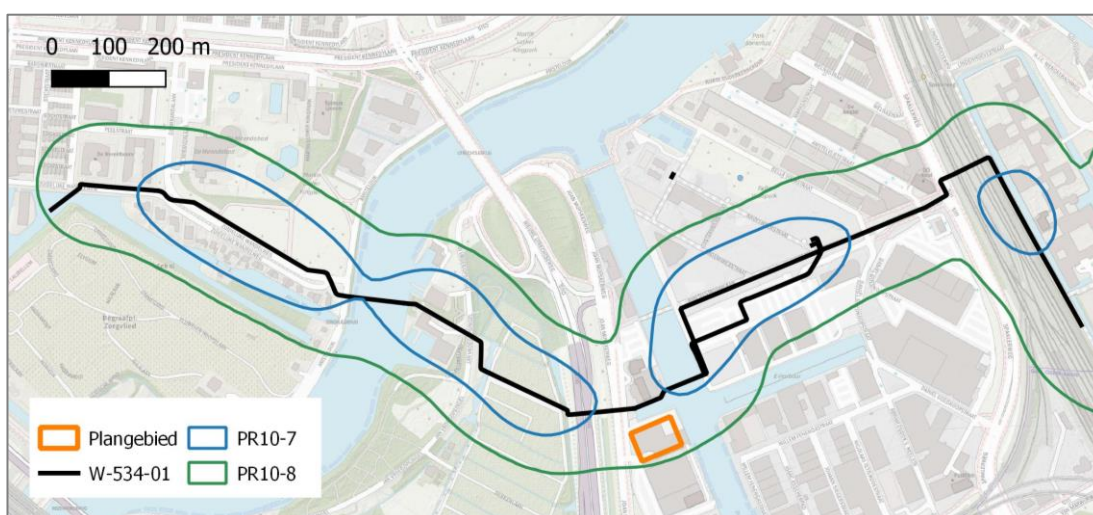
3.3 Bebouwing

De bebouwing en de hiermee gepaard gaande aanwezigheid van personen binnen het invloedsgebied van de risicobron 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 (PR) 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 aardgasleiding W-534-01-deel 2

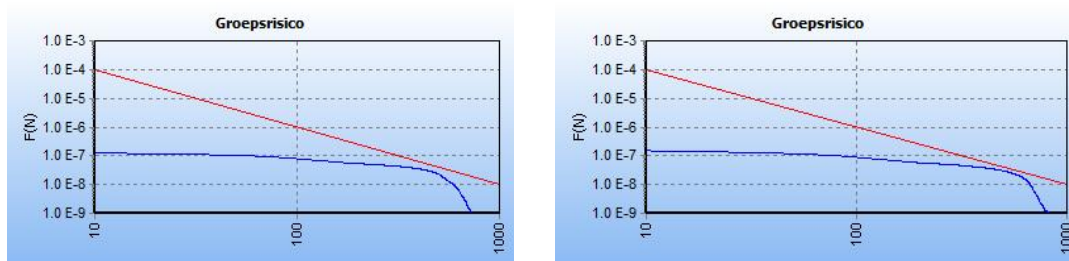
4.2 Groepsrisico

Het groepsrisico is berekend voor de huidige en toekomstige situatie. In de toekomstige situatie neemt het groepsrisico toe maar blijft onder de oriëntatiewaarde. Tabel 2 toont het groepsrisico als factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde. In de toekomstige situatie neemt het groepsrisico toe met 26.2% tot 0.77 keer de oriëntatiewaarde.

Situatie	Factor t.o.v. OW
Huidig	0.61
Toekomstig	0.77

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

Figuur 4 toont het groepsrisico van de kilometer met het hoogste groepsrisico van leiding W-534-01-deel 2 in de huidige en de toekomstige situatie.

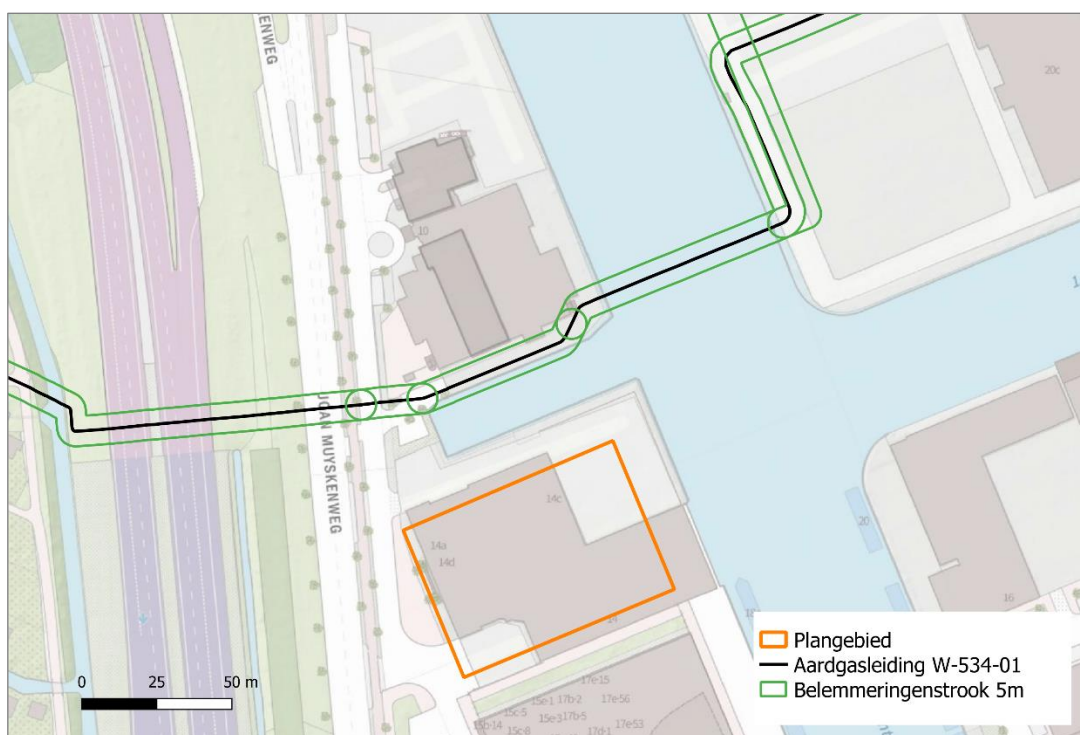


Figuur 4. Groepsrisico W-534-01-deel 2, huidig (links) en toekomstig (rechts)

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

Er is sprake van een belemmeringenstrook van 5 m rondom de leiding ten behoeve van het onderhoud. Binnen deze strook mag niet gebouwd worden [2, 3]. De belemmeringenstrook wordt weergegeven in figuur 5. Het plangebied ligt buiten de belemmeringenstrook.



Figuur 5. Belemmeringenstrook

5 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 is in de huidige situatie een factor 0.61 ten opzichte van de oriëntatiewaarde. In de toekomstige situatie neemt het groepsrisico toe met 26.2% tot 0.77 keer de oriëntatiewaarde. Het groepsrisico is daarmee hoger dan 10% van de oriëntatiewaarde en neemt met meer dan 10% toe.

Het groepsrisico dient te worden verantwoord. De onderdelen waaruit deze verantwoording dient te bestaan worden beschreven in paragraaf 2.2.2.

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 | 2019 | BAG-Populatieservice. Versie 2019-01.
http://populatieservice.demis.nl/ |
| 5. | Geonovum/
Kadaster | 2019 | Ruimtelijkeplannen.nl |
| 6. | IOV | 2018 | Handleiding Populatieservice, versie 1, juni 2018 |

Bijlage 1. Modellerings bebouwing omgeving

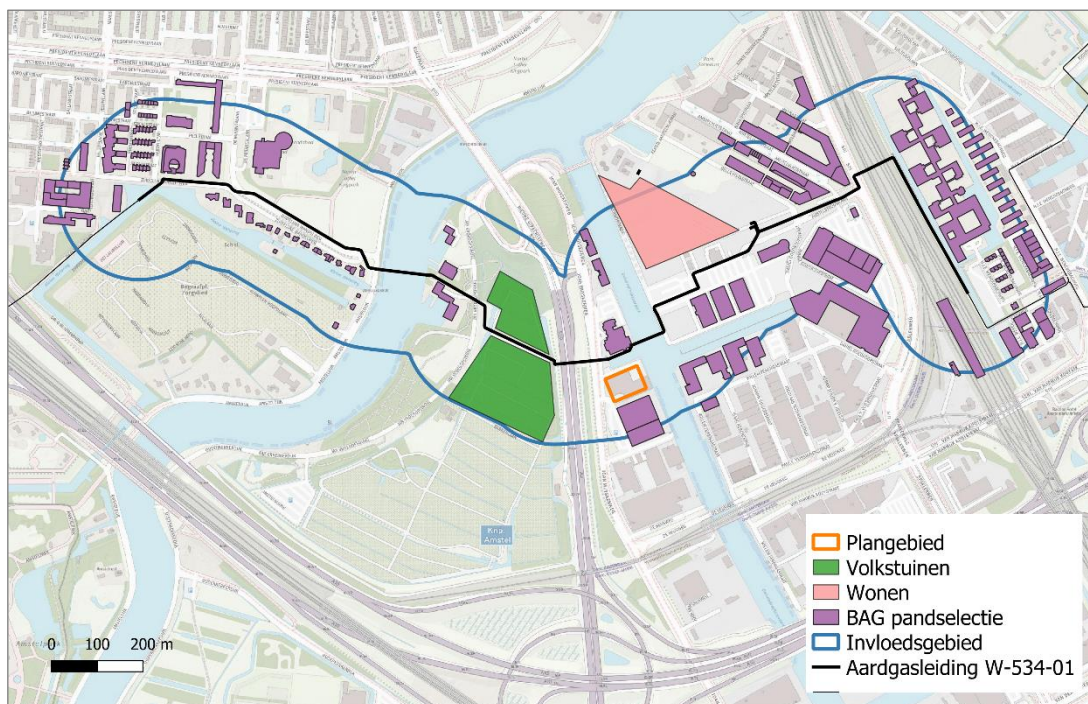
1.1. Omgeving

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 2386 personen)
- hotel-dag0-nacht100 (totaal 1229 personen)
- industrie-dag100-nacht30 (totaal 215 personen)
- kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0 (totaal 2702 personen)
- wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100 (totaal 3879 personen)

Bestudering van de ruimtelijke plannen en het kadaster geven aanleiding tot het toevoegen van twee extra bouwvlakken [5]. Figuur 6 toont de BAG-pandselectie en de extra bouwvlakken. De veronderstelde aantallen personen in de toegevoegde vlakken is samengevat in tabel 3.



Figuur 6. BAG-pandselectie met extra bouwvlakken

Omschrijving	Toegepaste kengetallen	Aantal personen	
		Dag	Nacht
Volkstuinen	50 personen/hectare [6], Aanwezig: 100% dag en 0% 's nachts 95% buitenshuis	ca. 220	0
Bestemming Wonen [5]	70 personen per hectare (drukke woonwijk) aanwezig: 50% overdag en 100% 's nachts	23	45

Tabel 3. Toegevoegde bevolkingsgebieden

1.2. Plangebied

Huidige situatie

In de huidige situatie bestaat het plangebied uit een garagebedrijf. Conform de BAG-populatieservice zijn 8 personen overdag en 2 personen 's nachts aanwezig.

Toekomstige situatie

De voorgenomen ontwikkeling bestaat een programma van 21000 m² bvo (bruto vloeroppervlak) met de volgende functies:

- max. 240 woningen,
- max. 1600 m² bvo bedrijfsruimte (bedrijven categorie A of B),
- max. 3000 m² bvo kantoor en/ of dienstverlening waarvan max. 150 m² bvo horeca.

Voor de bepaling van het aantal aanwezige personen wordt gerekend met de volgende kentallen [6]:

- Woningen: 2,4 personen per woning waarvan 50% overdag en 100% 's nachts aanwezig.
- Bedrijfsruimte: 50 m² bvo per persoon waarvan 100% overdag en 0% 's nachts aanwezig.
- Kantoor: 30 m² bvo per persoon waarvan 100% overdag en 0% 's nachts aanwezig.
- Horeca: 5 m² bvo per persoon waarvan 100% overdag en 100% 's nachts aanwezig.

In tabel 4 is het aantal personen binnen het plangebied weergegeven in de toekomstige situatie.

Plangebied	Aantal m ² bvo	Aantal personen	
		Dag	Nacht
240 woningen	--	288	576
Bedrijfsruimte (cat. A of B)	1600	32	0
Kantoor/ dienstverlening	2850	95	0
Horeca	150	30	30
Totaal	21000	715	876

Tabel 4. Aantal personen binnen plangebied (toekomstig)

Bijlage 2. Carola-rapportage

Inhoud

1 Inleiding	2
2 Invoergegevens	4
2.1 Interessegebied	4
2.2 Relevante leidingen	4
2.3 Populatie.....	8
3 Plaatsgebonden risico	10
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 8568_leiding-W-534-01-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie	10
4 Groepsrisico screening	11
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 8568_leiding-W-534-01-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie	11
5 FN curves.....	12
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 8568_leiding-W-534-01-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 3720.00 en stationing 4720.00	12
6 Referenties.....	13

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

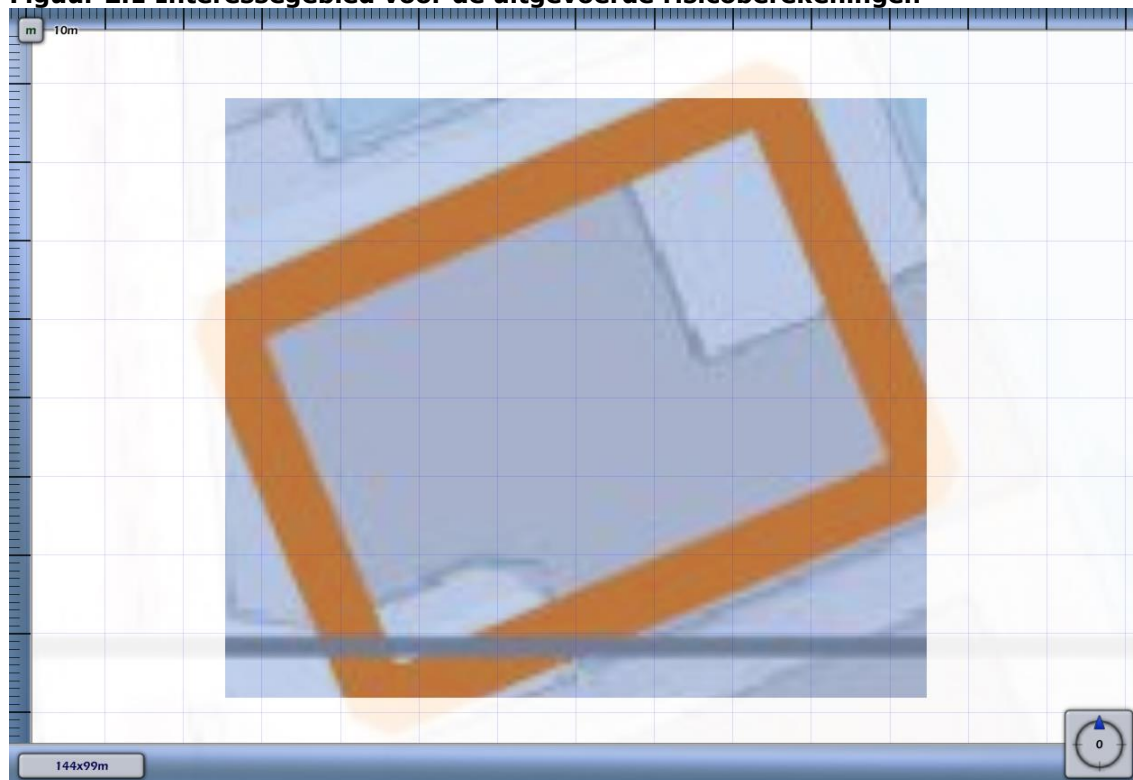
2 Invoergegevens

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 05-12-2022. Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Schiphol. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter. In dit hoofdstuk worden de verschillende invoergegevens nader gespecificeerd in de navolgende secties.

2.1 Interessegebied

Het interessegebied is weergegeven in figuur 2.1.

Figuur 2.1 Interessegebied voor de uitgevoerde risicoberekeningen



2.2 Relevante leidingen

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

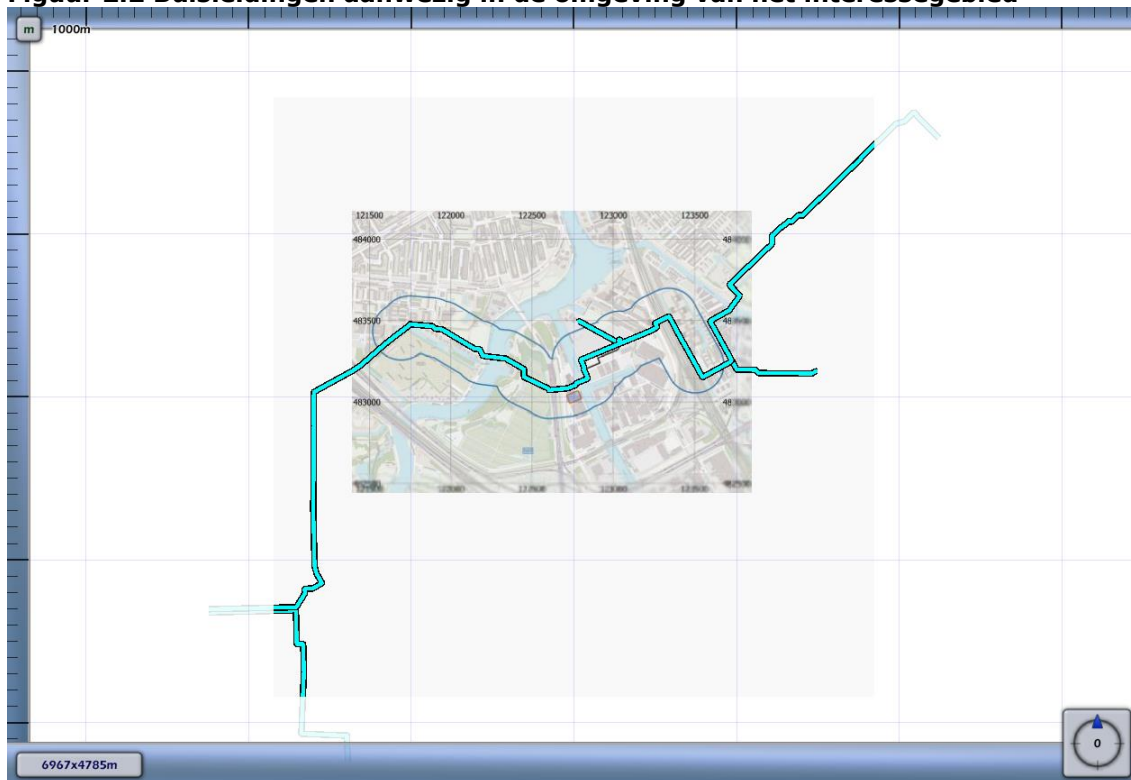
Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	8568_leiding-A-807-deel-1	762.00	66.20	05-12-2022
N.V. Nederlandse Gasunie	8568_leiding-W-534-01-deel-1	406.40	40.00	05-12-2022
N.V. Nederlandse Gasunie	8568_leiding-W-534-01-deel-2	406.40	40.00	05-12-2022

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	8568_leiding-W-534-02-deel-1	273.10	40.00	05-12-2022
N.V. Nederlandse Gasunie	8568_leiding-W-534-20-deel-1	168.30	40.00	05-12-2022

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



De volgende risicomitigerende maatregelen zijn meegewogen in de risicostudie:

Leidingnaam	Mitigerende maatregel	Begin stationing	Eind stationing
8568_leiding-A-807-deel-1	overeenkomst waarbij grondroerende activiteiten worden uitgesloten striktere begeleiding van werkzaamheden	0.000	47.920
8568_leiding-A-807-deel-1	striktere begeleiding van werkzaamheden	47.920	54.840
8568_leiding-A-807-deel-1	overeenkomst waarbij grondroerende activiteiten worden uitgesloten	54.840	321.650

Leidingnaam	Mitigerende maatregel	Begin stationing	Eind stationing
	strikttere begeleiding van werkzaamheden		
8568_leiding-A-807-deel-1	overeenkomst waarbij grondroerende activiteiten worden uitgesloten	321.650	329.080
8568_leiding-A-807-deel-1	overeenkomst waarbij grondroerende activiteiten worden uitgesloten strikttere begeleiding van werkzaamheden	329.080	519.130
8568_leiding-A-807-deel-1	overeenkomst waarbij grondroerende activiteiten worden uitgesloten	519.130	528.010
8568_leiding-A-807-deel-1	overeenkomst waarbij grondroerende activiteiten worden uitgesloten strikttere begeleiding van werkzaamheden	528.010	528.890
8568_leiding-A-807-deel-1	overeenkomst waarbij grondroerende activiteiten worden uitgesloten	528.890	535.020
8568_leiding-W-534-01-deel-2	strikttere begeleiding van werkzaamheden	2.430	83.820
8568_leiding-W-534-01-deel-2	strikttere begeleiding van werkzaamheden	168.270	175.630
8568_leiding-W-534-01-deel-2	strikttere begeleiding van werkzaamheden	180.060	187.860
8568_leiding-W-534-01-deel-2	strikttere begeleiding van werkzaamheden	212.500	226.070
8568_leiding-W-534-01-deel-2	strikttere begeleiding van werkzaamheden	237.920	238.790
8568_leiding-W-534-01-deel-2	strikttere begeleiding van werkzaamheden	290.230	344.520
8568_leiding-W-534-01-deel-2	strikttere begeleiding van werkzaamheden	427.470	448.580
8568_leiding-W-534-01-deel-2	strikttere begeleiding van werkzaamheden	469.320	490.380
8568_leiding-W-534-01-deel-2	strikttere begeleiding van werkzaamheden	509.770	548.620
8568_leiding-W-534-01-deel-2	strikttere begeleiding van werkzaamheden	557.040	565.530
8568_leiding-W-534-01-deel-2	strikttere begeleiding van werkzaamheden	567.170	586.800
8568_leiding-W-534-01-deel-2	strikttere begeleiding van werkzaamheden	629.090	630.710
8568_leiding-W-534-01-deel-2	strikttere begeleiding van werkzaamheden	719.130	747.340
8568_leiding-W-534-01-deel-2	strikttere begeleiding van werkzaamheden	783.310	875.590
8568_leiding-W-534-01-deel-2	strikttere begeleiding van werkzaamheden	881.450	889.150
8568_leiding-W-534-01-deel-2	strikttere begeleiding van werkzaamheden	894.390	899.670

Leidingnaam	Mitigerende maatregel	Begin stationing	Eind stationing
8568_leiding-W-534-01-deel-2	strikttere begeleiding van werkzaamheden	959.580	983.320
8568_leiding-W-534-01-deel-2	strikttere begeleiding van werkzaamheden	1136.410	1145.820
8568_leiding-W-534-01-deel-2	strikttere begeleiding van werkzaamheden	1196.570	1222.000
8568_leiding-W-534-01-deel-2	strikttere begeleiding van werkzaamheden	1228.880	1236.270
8568_leiding-W-534-01-deel-2	strikttere begeleiding van werkzaamheden	1335.750	1393.290
8568_leiding-W-534-01-deel-2	strikttere begeleiding van werkzaamheden	1407.490	1422.790
8568_leiding-W-534-01-deel-2	strikttere begeleiding van werkzaamheden	1425.080	1676.700
8568_leiding-W-534-01-deel-2	strikttere begeleiding van werkzaamheden	1695.360	1749.670
8568_leiding-W-534-01-deel-2	strikttere begeleiding van werkzaamheden	1758.960	1810.530
8568_leiding-W-534-01-deel-2	strikttere begeleiding van werkzaamheden	1824.290	1835.630
8568_leiding-W-534-01-deel-2	strikttere begeleiding van werkzaamheden	1850.610	1856.200
8568_leiding-W-534-01-deel-2	strikttere begeleiding van werkzaamheden	1879.200	1904.230
8568_leiding-W-534-01-deel-2	strikttere begeleiding van werkzaamheden	1917.540	1918.540
8568_leiding-W-534-01-deel-2	strikttere begeleiding van werkzaamheden	1918.600	1928.660
8568_leiding-W-534-01-deel-2	strikttere begeleiding van werkzaamheden	1949.350	1973.570
8568_leiding-W-534-01-deel-2	strikttere begeleiding van werkzaamheden	2843.260	2856.810
8568_leiding-W-534-01-deel-2	strikttere begeleiding van werkzaamheden	2861.610	2888.590
8568_leiding-W-534-01-deel-2	strikttere begeleiding van werkzaamheden	2973.220	2988.550
8568_leiding-W-534-01-deel-2	strikttere begeleiding van werkzaamheden	3196.320	3207.960
8568_leiding-W-534-01-deel-2	strikttere begeleiding van werkzaamheden	3338.240	3342.370
8568_leiding-W-534-01-deel-2	strikttere begeleiding van werkzaamheden	3455.730	3456.290
8568_leiding-W-534-01-deel-2	strikttere begeleiding van werkzaamheden	3539.400	3648.440
8568_leiding-W-534-01-deel-2	strikttere begeleiding van werkzaamheden	3697.060	3698.170

Leidingnaam	Mitigerende maatregel	Begin stationing	Eind stationing
8568_leiding-W-534-01-deel-2	strikttere begeleiding van werkzaamheden	4769.840	4780.180
8568_leiding-W-534-01-deel-2	strikttere begeleiding van werkzaamheden	4782.790	4786.330
8568_leiding-W-534-01-deel-2	strikttere begeleiding van werkzaamheden	6238.630	6248.610
8568_leiding-W-534-01-deel-2	strikttere begeleiding van werkzaamheden	6491.200	6505.540
8568_leiding-W-534-01-deel-2	strikttere begeleiding van werkzaamheden	7189.660	7201.290

2.3 Populatie

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

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

Populatiepolygonen

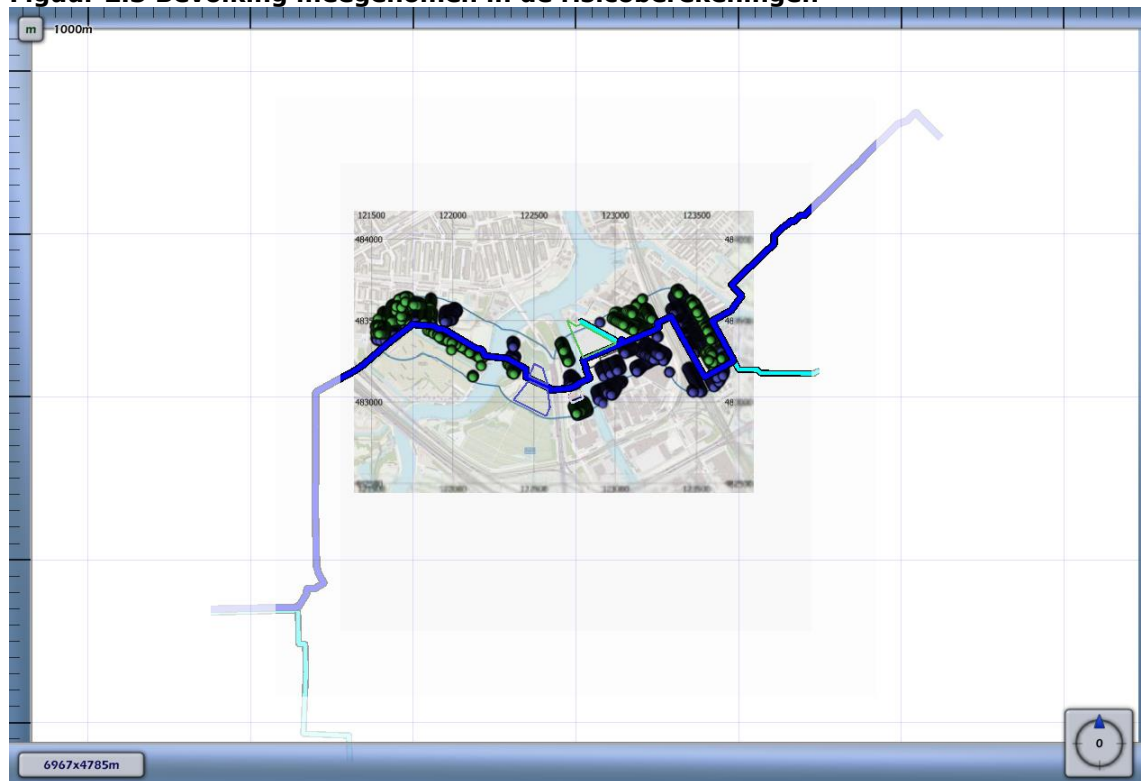
Label	Type	Aantal	Dichtheid	Vervangmodus	Percentage Personen
240 woningen	Wonen	576.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
Bedrijfsruimte	Werken	32.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
Volkstuin1	Werken		50.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 0/ 95/ 0/ 100/ 100
Volkstuin2	Werken		50.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 0/ 95/ 0/ 100/ 100
Wonen	Wonen	45.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
Kantoor	Werken	95.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
Horeca	Werken	30.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100

Populatiebestanden

Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Werken	2386	100/ 80/ 7/ 1/ 100/ 100
hotel-dag0-nacht100.txt	Werken	1229	0/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	215	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt	Werken	2702	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	3879	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100

De ingevoerde populatie is weergegeven in figuur 2.3.

Figuur 2.3 Bevolking meegenomen in de risicoberekeningen

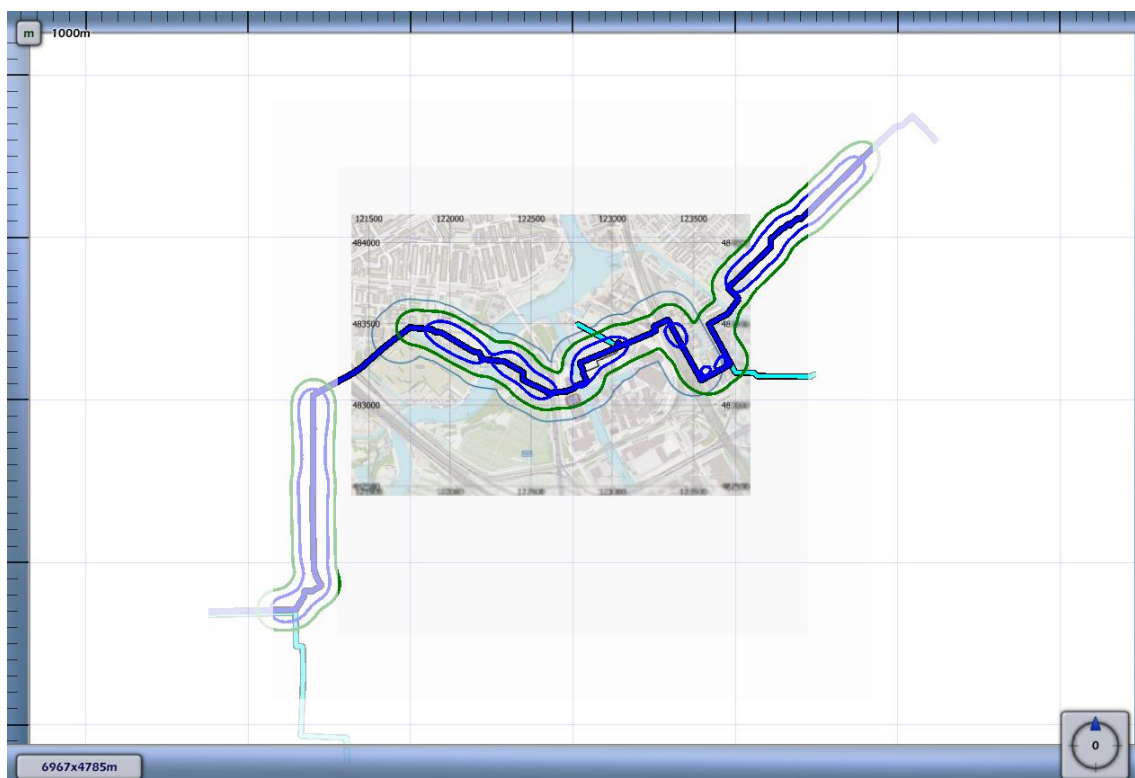


Populatietype	Polygoonpunten	Populatiepolygoon
Wonen		
Werken		
Evenement		

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 8568_leiding-W-534-01-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie



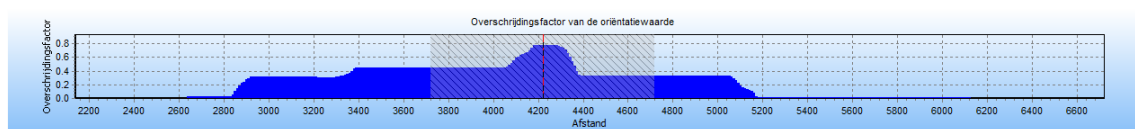
1E-7	
1E-8	

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.

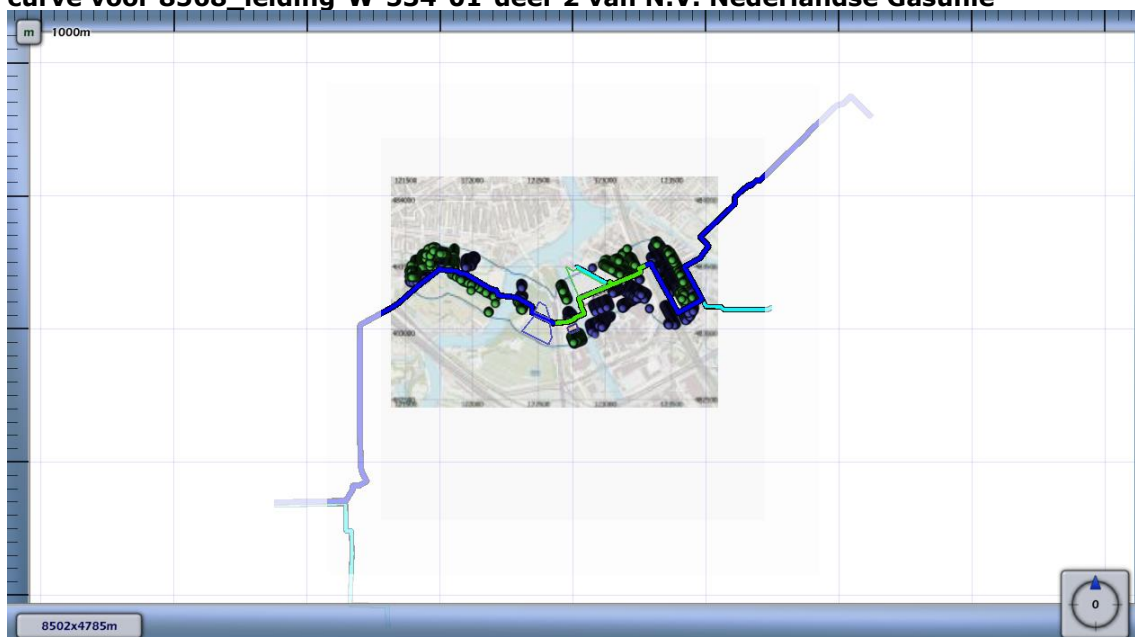
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 8568_leiding-W-534-01-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 541 slachtoffers en een frequentie van 2.64E-008.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan **0.771** en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 3720.00 en stationing 4720.00. 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 8568_leiding-W-534-01-deel-2 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 8568_leiding-W-534-01-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 3720.00 en stationing 4720.00



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.