



P:\P235605Adviesgroep AVIV BV
Piet Heinstraat 12
7511 JE Enschede

Externe veiligheid / Woningbouw Nierkerkestraat te Amsterdam

Project	235605
Datum	16 februari 2024

Externe veiligheid / Woningbouw Nierkerkestraat te Amsterdam

Project	235605
Datum	16 februari 2024
Auteur Review	S.J.M. van Veldhoven A.J.H. Schulenberg
Versie nr.	3
Opdrachtgever	Gemeente Amsterdam Postbus 2602 1000 CP Amsterdam

Inhoudsopgave

1 Inleiding	4
2 Omgevingswet	5
2.1 Inleiding	5
2.2 Omgevingsplan	6
2.3 Plaatsgebonden risico	6
2.4 Aandachtsgebied	6
2.5 Voorschriftengebied	7
2.6 Uitvoeringsbeleid EV gemeente Amsterdam	7
3 Uitgangspunten beoordeling	9
3.1 Situatie	9
3.2 Aardgasleiding	9
4 Beoordeling hogedruk aardgasleiding	11
4.1 Plaatsgebonden risico	11
4.2 Aandachtsgebied	12
4.3 Groepsrisicoberekening	13
4.4 Belemmeringengebied	15
4.5 Uitvoeringsbeleid EV gemeente Amsterdam	15
5 Conclusies	17
Referenties	18
Bijlage 1. Carola-rapportage	19

1 Inleiding

Men is voornemens 162 woningen te realiseren aan de Nierkerkestraat te Amsterdam. Een bestaand blok van 72 woningen wordt gesloopt en vervangen door nieuwbouw. In de plint worden maatschappelijke functies gerealiseerd. Vanwege de ligging van twee hogedruk aardgasbuisleidingen in de nabijheid van de ontwikkeling is EV-onderzoek nodig. In deze rapportage wordt daarvan verslag gedaan.

2 Omgevingswet

2.1 Inleiding

Het transport van gevaarlijke stoffen door buisleidingen brengt risico's met zich mee doordat bij een ongeval gevaarlijke stoffen kunnen vrijkomen. Het risico voor personen die verblijven in de omgeving van een dergelijke buisleiding wordt gevat onder het begrip externe veiligheid (EV). Tot 31 december 2023 dienden de risico's te worden beoordeeld conform het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) [4].

Vanaf 1 januari 2024 is de Omgevingswet van kracht. Onder de Omgevingswet blijft de beoordeling van de externe veiligheidsrisico's op basis van een plaatsgebonden risico (PR) en een groepsrisico (GR) bestaan. Het PR is de kans op overlijden van een onbeschermd persoon die continu op één plek aanwezig is als gevolg van een incident met gevaarlijke stoffen. Het GR is de kans op overlijden van 10 of meer personen als gevolg van een incident met gevaarlijke stoffen.

De Omgevingswet rust op drie pijlers:

1. Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl [8])

Beschrijft de activiteiten met gevaarlijke stoffen en bijbehorende te berekenen of aan te houden PR-afstanden en aandachtsgebieden.

Het Bkl vervangt min of meer het Bevi, het Bevt en het Bevb [1, 2, 4]).

2. Besluit activiteit leefomgeving (Bal [9])

Beschrijft de activiteiten met (gevaarlijke) stoffen met een kleinere gevaarzetting dan die genoemd in het Bkl en bijbehorende aan te houden (veiligheids)afstanden.

Het Bal vervangt min of meer het Activiteitenbesluit (Barim) [7].

3. Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl [10])

Beschrijft typen bouwwerken en de eisen waaraan deze moeten voldoen.

Het Bbl vervangt min of meer het Bouwbesluit 2012.

In bijlage VII van het Bkl worden de volgende activiteiten onderscheiden:

- A. Activiteiten met vastgestelde afstanden zonder vergunningplicht (verwijzing naar Bal).
- B. Activiteiten met vastgestelde afstanden met vergunningplicht (o.a. categoriale Bevi-inrichtingen).
- C. Activiteiten met bij ministeriële regeling vastgestelde afstanden (o.a. Basisnet).
- D. Activiteiten met te berekenen afstanden zonder vergunningplicht (o.a. Buisleidingen).
- E. Activiteiten met te berekenen afstanden met vergunningplicht (o.a. Bevi-inrichtingen).

2.2 Omgevingsplan

Het omgevingsplan bevat de gemeentelijke regels voor de fysieke leefomgeving. Bij de inwerkingtreding van de Omgevingswet heeft elke gemeente één omgevingsplan voor haar grondgebied.

Het omgevingsplan is de uitwerking van de omgevingsvisie van de gemeente over hoe zij het leefgebied wil ontwikkelen en beschermen. Het omgevingsplan bevat zo de regels voor de fysieke leefomgeving.

2.3 Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico en de beoordeling daarvan blijft onveranderd. Voor zeer kwetsbare gebouwen¹ (bijv. ziekenhuis, penitentiaire inrichting, kinderdagverblijf) en kwetsbare gebouwen en locaties (bijv. woningen, grote kantoren) is de plaatsgebonden risicocontour PR 10^{-6} per jaar een *grenswaarde* (art. 5.7 Bkl) waar niet van afgeweken mag worden. Voor beperkt kwetsbare gebouwen en locaties is dit een *standaardwaarde* (art. 5.11 Bkl) waar gemotiveerd van af geweken mag worden.

2.4 Aandachtsgebied

De onder de voormalige wetgeving gehanteerde groepsrisicografiek (fN-curve) is vervangen door aandachtsgebieden. Een aandachtsgebied is het gebied waarbinnen aanwezig mogelijk kunnen overlijden als gevolg van een incident met gevaarlijke stoffen. Op basis van drie typen effecten die kunnen optreden bij een ongeval met gevaarlijke stoffen, worden drie verschillende aandachtsgebieden bepaald:

- Brandaandachtsgebied (BAG).
- Explosieaandachtsgebied (EAG).
- Gifwolkaandachtsgebied (GAG).

De gemeente moet in het omgevingsplan binnen deze aandachtsgebieden rekening houden met het groepsrisico. Hierbij gaat het om de kans per jaar dat tien of meer personen overlijden als rechtstreeks gevolg van een ongewoon voorval binnen een aandachtsgebied. Het noemen van het aantal van tien personen betekent niet dat de kans berekend moet worden. Maar het mag dus wel, bijvoorbeeld als onderbouwing voor eventuele aanvullende maatregelen binnen een aandachtsgebied. De vraag of van een groepsrisico sprake is, kan de gemeente ook beantwoorden met demografische gegevens of onderbouwde schattingen.

In het geval van aardgasbuisleidingen is enkel het brandaandachtsgebied (BAG) van toepassing.

¹ De definities van (zeer) (beperkt) kwetsbare gebouwen en locaties zijn opgenomen in Bkl Bijlage VI

Bij de door het bevoegd gezag in te zetten maatregelen om mensen te beschermen binnen het aandachtsgebied valt te denken aan:

- Afstand houden tot de risicobron binnen het aandachtsgebied.
- Aanvullende risicocommunicatie.
- Beperken van personendichtheden in de omgeving van de risicobron.
- Vlucht- en schuilmogelijkheden.
- Omgevingsmaatregelen.
- Aanvullende bouwmaatregelen in een voorschriftengebied.

2.5 Voorschriftengebied

Een gemeente kan binnen een aandachtsgebied voorschriftengebieden aanwijzen (ze is verplicht een besluit te nemen over het wel of niet aanwijzen van voorschriftengebieden binnen een aandachtsgebied (art. 5.14 Bkl)). Dat kan een deel van of het gehele aandachtsgebied zijn. De gemeente wijst in dat geval een locatie binnen het brandaandachtsgebied als brandvoorschriftengebied aan in het omgevingsplan. Locaties binnen aandachtsgebieden waar zeer kwetsbare gebouwen zijn toegelaten moeten *altijd* als voorschriftengebied aanwijzen worden (art. 5.14 Bkl). In dit deel van het aandachtsgebied gelden dan aanvullende bouweisen voor nieuwbouw en vervangende nieuwbouw van beperkt kwetsbare, kwetsbare en zeer kwetsbare gebouwen.

Deze aanvullende bouweisen staan in de artikelen 4.90 tot en met 4.95 van het Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl). Zij hebben tot doel om mensen in een gebouw beter te beschermen tegen de effecten van een brand. Voor gedeelten van het bouwwerk buiten het voorschriftengebied gelden geen aanvullende bouweisen uit het Bbl. Als de gemeente geen brandvoorschriftengebied in het omgevingsplan heeft aangewezen, gelden binnen het aandachtsgebied geen aanvullende bouweisen.

2.6 Uitvoeringsbeleid EV gemeente Amsterdam

In deze paragraaf wordt ingegaan op het uitvoeringsbeleid externe veiligheid van de gemeente Amsterdam voor wat betreft de nieuwbouw aan de Nierkerkestraat in Amsterdam. Het Uitvoeringsbeleid ruimtelijke besluiten binnen het invloedsgebied van een aardgasleiding laat zich samenvatten in tabel 2 [11].

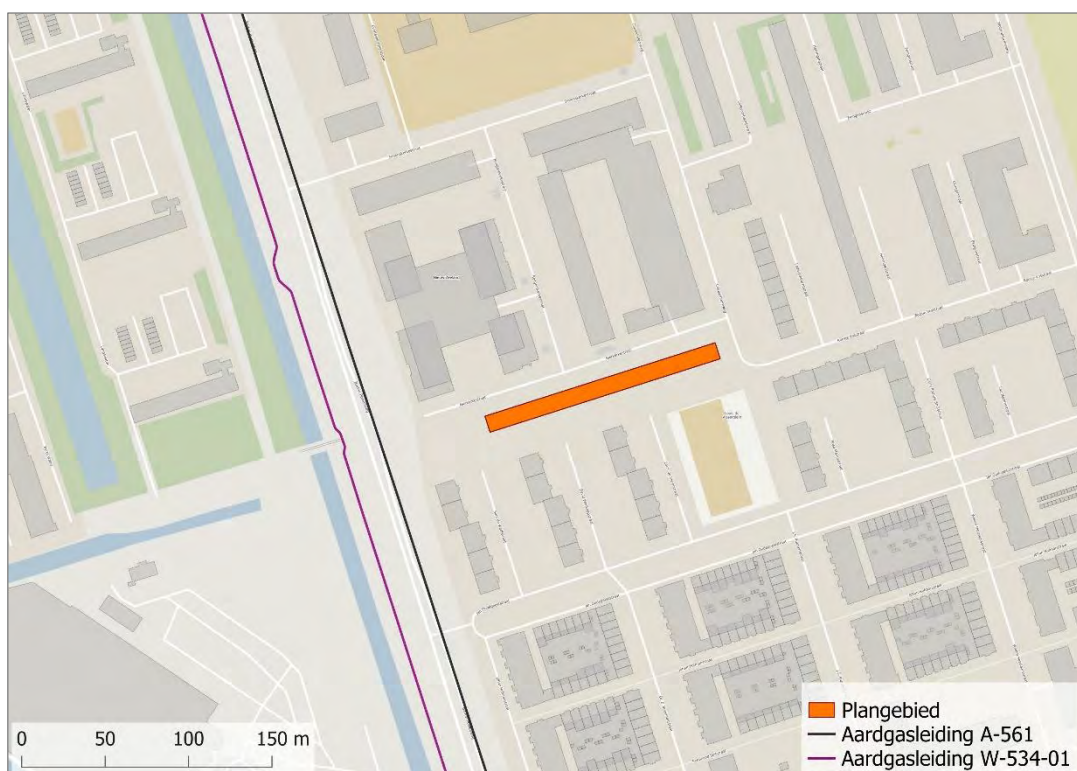
Zone	Wettelijk	Uitvoeringsbeleid Amsterdam	Eventuele afwijking beleid
Binnen 4 of 5 meter buisleiding	Geen objecten ivm zakelijke rechtstrook	Geen aanvulling	
Binnen 100% letaliteit bij breuk leiding	GR verantwoording	Geen objecten voor minder zelfredzame personen. GR overschrijding oriëntatiewaarde	Afwijking van beleid wordt als beslispoint voorgelegd aan bestuur
Buiten 100% letaliteit maar binnen invloedsgebied	Beperkte GR verantwoording (hulpverlening en zelfredzaamheid)	Beperkte ontwikkelingen in beginsel aanvaardbaar.	
Binnen invloedsgebied	GR verantwoording bij toename GR of overschrijding oriëntatiewaarde	Geen overschrijding oriëntatiewaarde	(Toename) Overschrijding oriëntatiewaarde wordt als specifiek beslispoint voorgelegd aan bestuur

Tabel 2. Samenvatting Uitvoeringsbeleid EV gemeente Amsterdam

3 Uitgangspunten beoordeling

3.1 Situatie

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



Figuur 1. Plangebied en aardgasleiding

3.2 Aardgasleiding

Carola

Het plaatsgebonden risico door de hogedruk aardgasleiding wordt berekend met Carola versie 1.0.0.52 parameterbestand 1.3 [3]. De berekening wordt uitgevoerd met de volgende gegevens:

- Het interessegebied.
- Het leidingdatabestand van de leidingbeheerder, in dit geval Gasunie.

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 [4]. Met behulp van het interessegebied selecteert de leidingeigenaar de relevante gegevens die benodigd zijn voor de berekening.

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.

identificatie	Beheerder	Diameter [inch]	Druk [bar]	Afstand 100% letaliteit [m]	Brandaandachtsgebied [m]
A-561	Gasunie	30	66.2	160	405
W-534-01	Gasunie	16	40	85	175

Tabel 1. Kenmerken aardgasleidingen

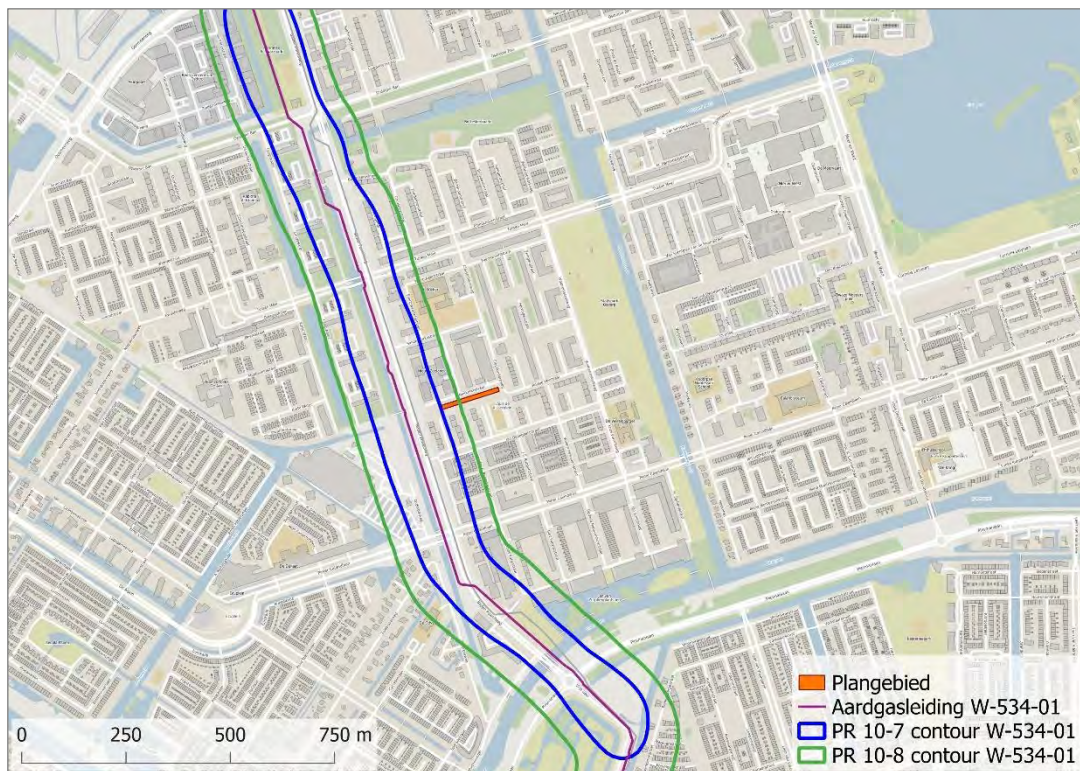
4 Beoordeling hogedruk aardgasleiding

4.1 Plaatsgebonden risico

Figuur 2 en figuur 3 tonen de plaatsgebonden risicocontouren van aardgasleidingen A-561 en W-534-01. De berekeningen hebben niet geleid tot een contour voor de grenswaarde van $1 \cdot 10^{-6}$ /jr. Het plaatsgebonden risico vormt daarmee geen belemmering voor de voorgenomen planontwikkeling.



Figuur 2. PR-contour aardgasleiding A-561



Figuur 3. PR-contour aardgasleiding W-534-01

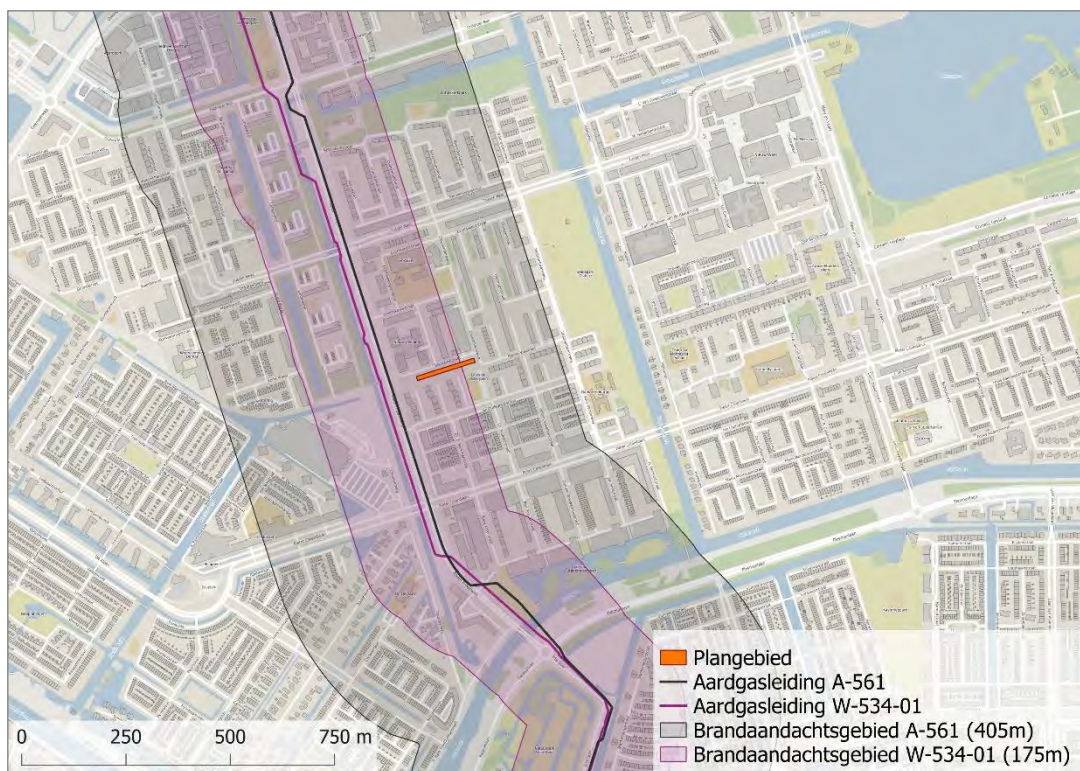
4.2 Aandachtsgebied

Voor aardgasbuisleidingen geldt dat rekening gehouden dient te worden met een brandaandachtsgebied. Dit is het gebied waarbinnen aanwezigen mogelijk kunnen overlijden als gevolg van een incident met de aardgasbuisleiding. In het omgevingsplan kan het bevoegd gezag opnemen of binnen een aandachtsgebied een voorschriftengebied wordt aangewezen. In dit deel van het aandachtsgebied gelden dan aanvullende bouweisen voor nieuwbouw en vervangende nieuwbouw van beperkt kwetsbare, kwetsbare en zeer kwetsbare gebouwen.

De brandaandachtsgebieden wordt getoond in figuur 4. Het plan ligt volledig binnen het brandaandachtsgebied van aardgasleiding A-561 en gedeeltelijk binnen het brandaandachtsgebied van aardgasleiding W-534-01.

In de nieuwbouw worden 162 woningen gerealiseerd. In de plint van het gebouw komt 600 m² aan maatschappelijke functies. Functies (zoals kinderdagverblijven) die ertoe leiden dat het gebouw gecategoriseerd wordt als een zeer kwetsbaar gebouw, worden uitgesloten.

Vanwege de woonfunctie kan de nieuwbouw van 162 woningen worden aangemerkt als een kwetsbaar gebouw. Het aanwijzen van een voorschriftengebied is voor deze ontwikkeling daarom niet verplicht.



Figuur 4. Brandaandachtsgebied

4.3 Groepsrisicoberekening

Op het moment van dit schrijven zijn er geen voorschriftengebieden bekend rond de aardgasleidingen. Om te kunnen onderbouwen of eventuele aanvullende maatregelen binnen het aandachtsgebied nodig zijn, is een groepsrisicoberekening uitgevoerd. Daartoe zijn bevolkingsgegevens opgevraagd via de BAG-populatieservice [5].

In de huidige situatie is uitgegaan van 72 woningen. In de toekomstige situatie is uitgegaan van 162 woningen en 600 m² maatschappelijke functies. Voor de woningen wordt gerekend met 2.4 personen per woning waarvan 50% overdag en 100% in de nacht aanwezig is. Voor de maatschappelijke functie wordt uitgegaan van één persoon per 30 m² b.v.o. met alleen aanwezigheid overdag. Het resulterend verondersteld aantal personen wordt getoond in tabel 2.

Situatie	Dag	Nacht
Huidig	87	173
Toekomstig	214	389

Tabel 2. Personenaantallen huidige en toekomstige situatie

Het door het rekenprogramma Carola gegenereerde rapport voor de toekomstige situatie is opgenomen in bijlage 1.

Tabel 3 toont het groepsrisico als factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde. In de tabel is aangegeven hoeveel de berekende frequentie op een bepaald aantal slachtoffers maximaal afwijkt van de oriëntatiewaarde. Een factor 0.167 betekent dat de hoogte van het groepsrisico ongeveer 5 keer kleiner is dan de oriëntatiewaarde. Figuur 5 en figuur 6 tonen de groepsrisicocurven voor de huidige en toekomstige situatie van beide buisleidingen.

Buisleiding	Factor t.o.v. OW	
	Huidig	Toekomstig
A-561	0.406	0.417
W-534-01	0.167	0.167

Tabel 3. Groepsrisico als factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde (OW)



Figuur 5. Groepsrisico A-561, huidig en toekomstig



Figuur 6. Groepsrisico W-534-01, huidig en toekomstig

Het blijkt dat er een kans bestaat dat per jaar tien of meer personen overlijden als rechtstreeks gevolg van een ongewoon voorval binnen het brandaandachtsgebied. De gemeente moet derhalve in het omgevingsplan rekening houden met het groepsrisico.

Verder blijkt dat de ontwikkeling voor aardgasleiding A-561 een minimale toename van 2.7% van het groepsrisico tot gevolg heeft. Het groepsrisico van aardgasleiding W-534-01 blijft gelijk. Op basis daarvan wordt gesteld dat het treffen van aanvullende maatregelen niet nodig is.

Wel dient om de gevolgen van ongevallen te beperken in ieder geval rekening gehouden te worden met (art. 5.2 Bkl):

- 1°. het voorkomen, beperken en bestrijden van die branden, rampen en crises;
- 2°. de mogelijkheden voor personen om zich daarbij in veiligheid te brengen; en
- 3°. de geneeskundige hulpverlening aan personen

Het bestuur van de veiligheidsregio kan hierover advies geven (art. 10b Wet veiligheidsregio's).

4.4 Belemmeringengebied

Het belemmeringengebied dient ten behoeve van het onderhoud van de buisleiding. Binnen dit gebied mogen geen nieuwe bouwwerken opgericht worden. Voor buisleidingen met een druk van 40 bar, zoals hier het geval is, geldt een belemmeringengebied van 4 m aan weerszijden van de buisleiding, gemeten vanuit het hart van de buisleiding [6]. Voor buisleidingen met een hogere druk geldt een belemmeringengebied van 5 m.

Voor aardgasleiding W-534-01 geldt een belemmeringengebied van 4 m. Voor aardgasleiding A-561 geldt een belemmeringengebied van 5 m. Het plangebied ligt op een afstand van meer dan 60 m van de buisleidingen. Het belemmeringengebied vormt daarmee geen belemmering voor de ontwikkeling.

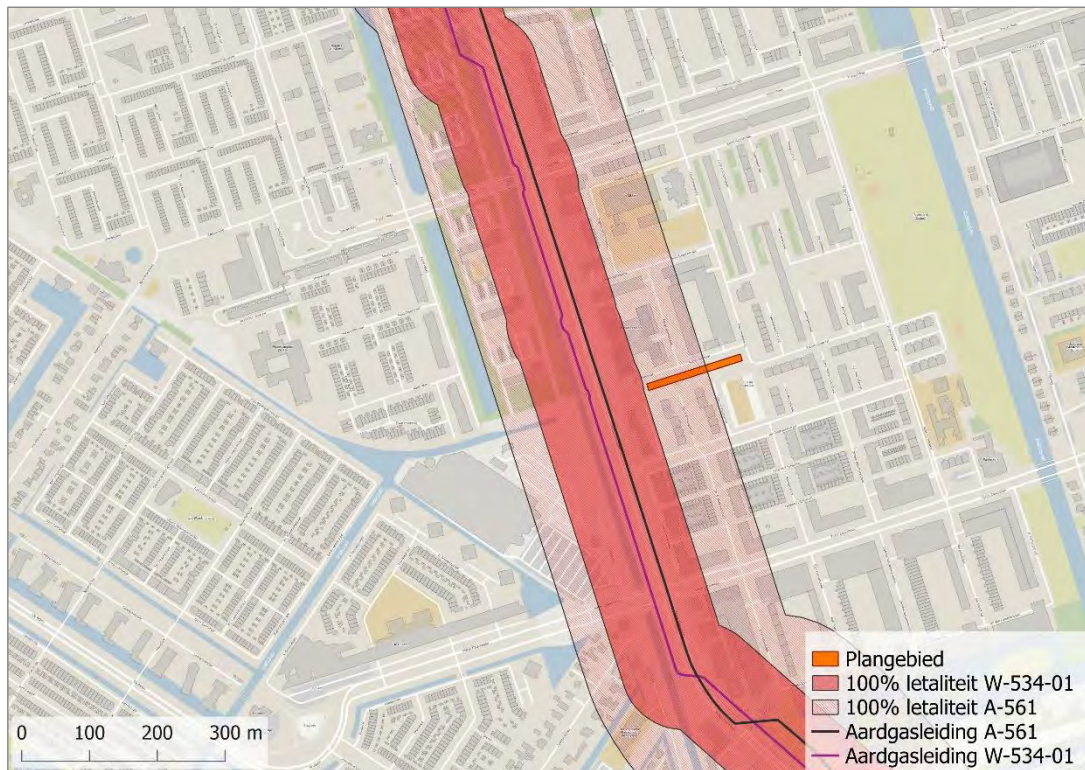
4.5 Uitvoeringsbeleid EV gemeente Amsterdam

Het plangebied ligt volledig binnen het invloedsgebied van beide buisleidingen. Het plan ligt buiten de 100%-letaliteitscontour van aardgasleiding W-534-01 en gedeeltelijk binnen de 100%-letaliteitscontour van aardgasleiding A-561. Dit wordt grafisch weergegeven in figuur 7. De zones uit tabel 2 worden hieronder besproken.

1. Het plan ligt buiten de belemmeringenstrook van 4 of 5 m van de buisleidingen.
2. Ontwikkeling ligt binnen 100%-letaliteit van aardgasleiding A-561. Het beleid staat in dit gebied geen objecten toe voor minder zelfredzame personen. Hieraan wordt voldaan: Er is in de toekomstige ontwikkeling geen sprake van nieuwe objecten bedoeld voor minder zelfredzame personen.

Er wordt daarnaast gestreefd naar een groepsrisico lager dan de oriëntatiewaarde. Hieraan wordt voldaan.

3. Binnen invloedsgebied zijn (beperkte) ontwikkelingen in beginsel aanvaardbaar.



Figuur 7. Contouren 100% letaliteit aardgasleidingen

5 Conclusies

In verband met de toekomstige realisatie van 162 woningen aan de Nierkerkestraat te Amsterdam is het externe veiligheidsrisico van de nabijgelegen hogedruk aardgasleidingen beoordeeld. De belangrijkste conclusies worden in dit hoofdstuk benoemd.

Plaatsgebonden risico

Er is geen sprake van een plaatsgebonden risicocontour voor de grenswaarde van $1 \cdot 10^{-6}$ /jr. Het plaatsgebonden risico vormt daarmee geen belemmering.

Aandachtsgebied

De ontwikkeling ligt volledig binnen het brandaandachtsgebied van aardgasleiding A-561 en gedeeltelijk binnen het brandaandachtsgebied van aardgasleiding W-534-01.

De ontwikkeling zorgt voor een minimale toename van het groepsrisico voor aardgasleiding A-561. Het groepsrisico van aardgasleiding W-534-01 blijft gelijk. Het treffen van aanvullende maatregelen lijkt daarom niet nodig.

Belemmeringengebied

De locatie ligt buiten het belemmeringengebied van beide buisleidingen.

Uitvoeringsbeleid EV Gemeente Amsterdam

Getoetst is aan het beleid van de gemeente Amsterdam [11].

Referenties

- | | | | |
|-----|--------------------|------|---|
| 1. | Ministerie VROM | 2004 | Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi)
Stb. 2004, 250 |
| 2. | Ministerie VROM | 2014 | Besluit Externe Veiligheid Transportroutes (Bevb)
Stb. 2013, 465 |
| 3. | RIVM | 2013 | Carola versie 1.0.0.52 |
| 4. | Ministerie VROM | 2010 | Besluit Externe Veiligheid Buisleidingen (Bevb)
Stb. 2010, 686. |
| 5. | IOV | 2023 | BAG-populatieservice. Versie 2023-07
https://populatieservice.ev-signaleringskaart.nl/ |
| 6. | Ministerie IenM | 2014 | Regeling externe veiligheid Buisleidingen (Revb)
Stb. 2014, 16955 |
| 7. | Ministerie IenM | 2008 | Activiteitenbesluit (Barim)
Staatsblad 2007, nr. 415 |
| 8. | Ministerie BZK | 2018 | Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl),
Staatsblad 2018, 293 |
| 9. | Ministerie BZK | 2023 | Besluit activiteiten leefomgeving (Bal)
Staatsblad 2023, 298 |
| 10. | Ministerie BZK | 2018 | Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl),
Staatsblad 2018, 291 |
| 11. | Gemeente Amsterdam | 2012 | Uitvoeringsbeleid Externe veiligheid Amsterdam
Datum 14 mei 2012
Dossiernummer ZD 3340 |

Bijlage 1. Carola-rapportage

Inhoud

1 Inleiding	2
2 Invoergegevens	4
2.1 Interessegebied	4
2.2 Relevante leidingen	4
2.3 Populatie.....	7
3 Plaatsgebonden risico	9
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 9245_leiding-A-561-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	9
3.2 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 9245_leiding-W-534-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	10
4 Groepsrisico screening	11
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 9245_leiding-A-561-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	11
4.2 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 9245_leiding-W-534-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	12
5 FN curves.....	13
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 9245_leiding-A-561-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2140.00 en stationing 3140.00	13
5.2 Figuur 5.4 FN curve voor 9245_leiding-W-534-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1610.00 en stationing 2610.00	13
6 Referenties.....	14

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	Ja
Beschrijving of er kwetsbare bestemmingen en/of beperkt kwetsbare bestemmingen binnen de PR contour van 10 ⁻⁶ per jaar zijn	Openbaar	Nee
Voorgestelde preventieve en repressieve maatregelen die in de QRA zijn meegenomen	Openbaar	Ja

2 Invoergegevens

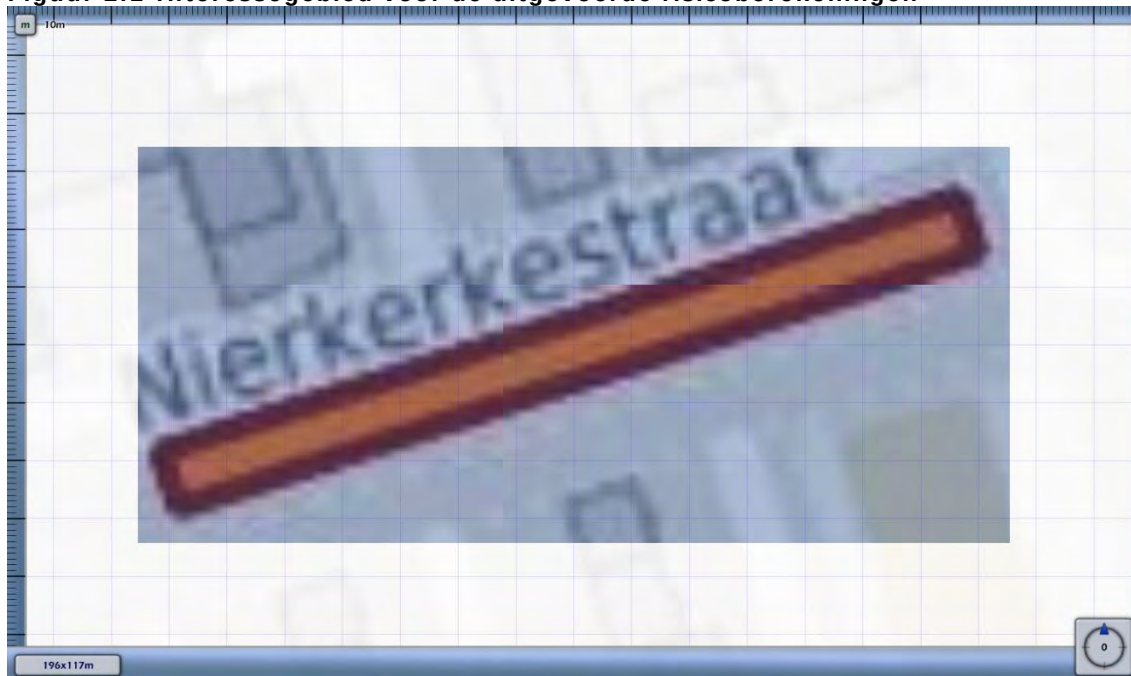
De risicoberekeningen die in dit rapport zijn beschreven zijn uitgevoerd met CAROLA versie 1.0.0.52. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.3. De berekeningen zijn uitgevoerd op 15-01-2024. Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Schiphol. 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

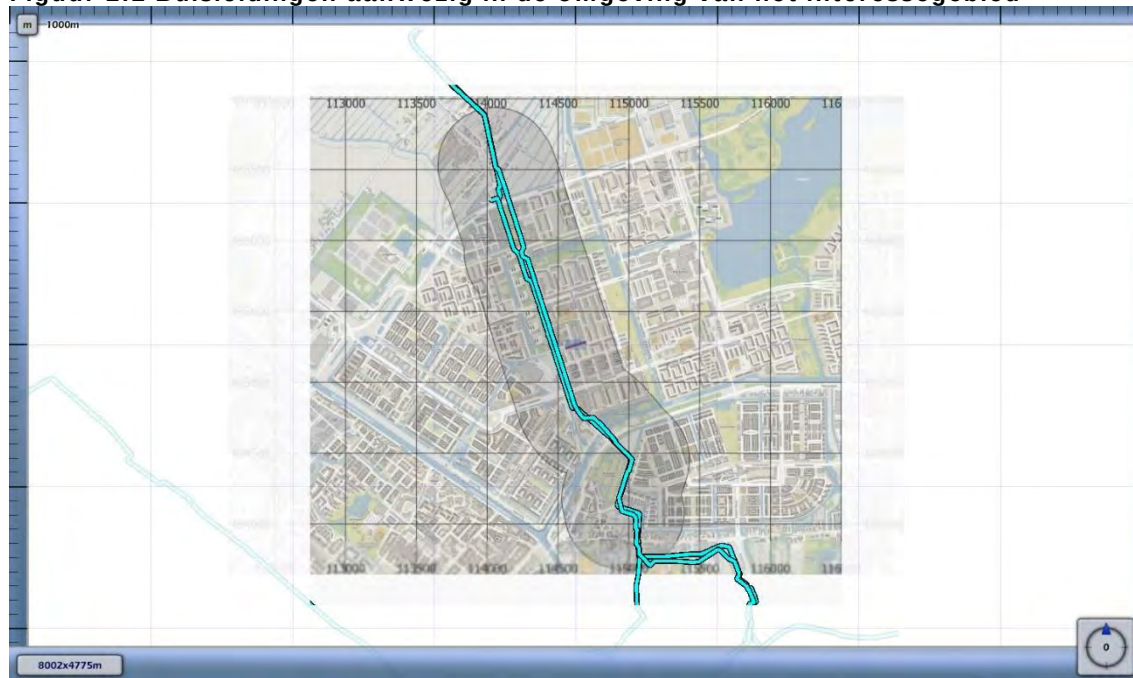
Op basis van het gespecificeerde interessegebied zijn de volgende aardgastransportleidingen meegenomen. Voor dit onderzoek zijn alleen de gearceerd weergegeven leidingen relevant. De overige leidingen worden niet verder behandeld in dit rapport.

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
Gasunie	9245_leiding-A-561-deel-1	762.00	66.20	15-01-2024
Gasunie	9245_leiding-A-803-02-deel-1	323.90	66.20	15-01-2024
Gasunie	9245_leiding-A-807-deel-1	762.00	66.20	15-01-2024
Gasunie	9245_leiding-W-534-01-deel-1	406.40	40.00	15-01-2024
Gasunie	9245_leiding-W-534-06-deel-1	168.30	40.00	15-01-2024
Gasunie	9245_leiding-W-534-24-deel-1	323.90	40.00	15-01-2024
Gasunie	9245_leiding-W-540-07-deel-1	406.40	40.00	15-01-2024

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 onderstaande leidingdelen is de risicomitigerende maatregel "strikttere begeleiding van werkzaamheden" meegewogen in de risicostudie:

Leidingnaam	Begin stationing	Eind stationing
9245_leiding-A-561-deel-1	1511.640	2908.490
9245_leiding-W-534-01-deel-1	1594.720	1605.370
9245_leiding-W-534-01-deel-1	1677.430	1704.350
9245_leiding-W-534-01-deel-1	1728.010	1746.010
9245_leiding-W-534-01-deel-1	1746.720	1747.630
9245_leiding-W-534-01-deel-1	1756.790	1768.300
9245_leiding-W-534-01-deel-1	1904.820	1911.790
9245_leiding-W-534-01-deel-1	1912.780	1914.790
9245_leiding-W-534-01-deel-1	1915.920	1924.160
9245_leiding-W-534-01-deel-1	1924.790	1925.340
9245_leiding-W-534-01-deel-1	1926.790	1927.440
9245_leiding-W-534-01-deel-1	1933.580	1941.550
9245_leiding-W-534-01-deel-1	1946.730	1954.320
9245_leiding-W-534-01-deel-1	1958.150	1961.070
9245_leiding-W-534-01-deel-1	2063.180	2064.280
9245_leiding-W-534-01-deel-1	2114.700	2117.550
9245_leiding-W-534-01-deel-1	2124.080	2132.300
9245_leiding-W-534-01-deel-1	2139.050	2155.090

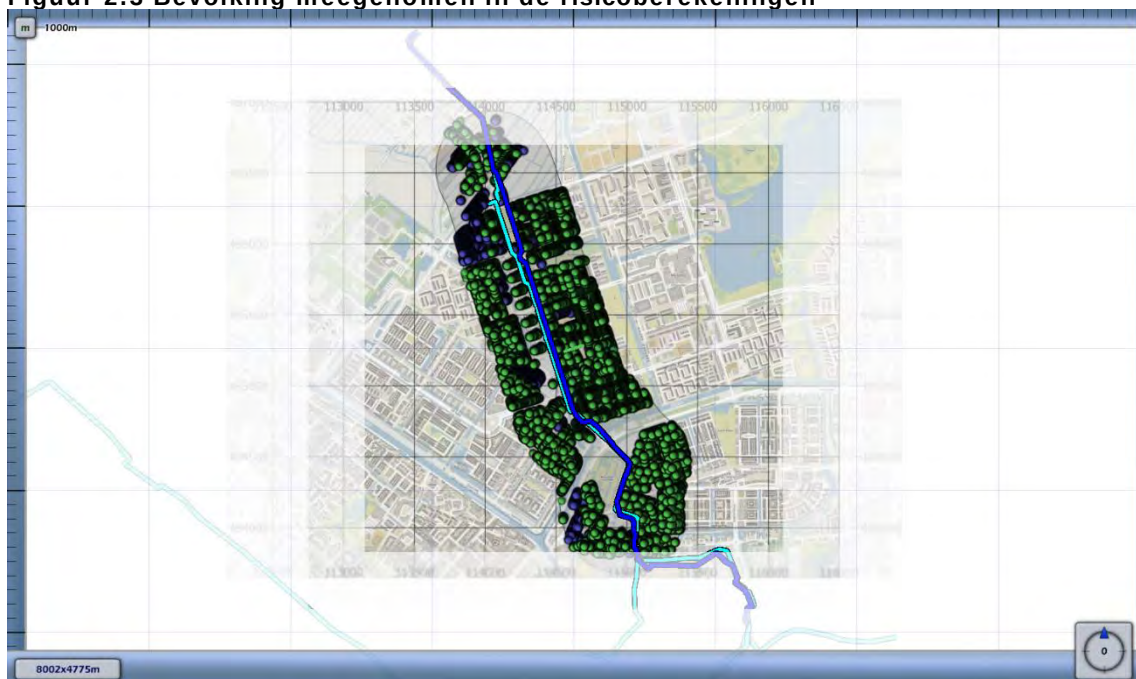
Leidingnaam	Begin stationing	Eind stationing
9245_leiding-W-534-01-deel-1	2156.820	2169.900
9245_leiding-W-534-01-deel-1	2170.260	2185.200
9245_leiding-W-534-01-deel-1	2187.900	2193.950
9245_leiding-W-534-01-deel-1	2227.420	2252.350
9245_leiding-W-534-01-deel-1	2307.290	2327.270
9245_leiding-W-534-01-deel-1	2331.770	2342.740
9245_leiding-W-534-01-deel-1	2354.210	2356.680
9245_leiding-W-534-01-deel-1	2394.730	2430.670
9245_leiding-W-534-01-deel-1	2503.830	2520.230
9245_leiding-W-534-01-deel-1	2523.040	2571.120
9245_leiding-W-534-01-deel-1	2649.950	2670.850
9245_leiding-W-534-01-deel-1	2683.060	2690.310
9245_leiding-W-534-01-deel-1	2720.380	2730.770
9245_leiding-W-534-01-deel-1	2746.740	2751.050
9245_leiding-W-534-01-deel-1	2762.500	2764.650
9245_leiding-W-534-01-deel-1	2789.250	2828.750
9245_leiding-W-534-01-deel-1	2861.420	2869.360
9245_leiding-W-534-01-deel-1	2893.120	2922.220
9245_leiding-W-534-01-deel-1	2922.250	2925.340
9245_leiding-W-534-01-deel-1	2940.480	2954.690
9245_leiding-W-534-01-deel-1	3491.710	3499.970
9245_leiding-W-534-01-deel-1	3506.440	3513.130
9245_leiding-W-534-01-deel-1	3515.410	3595.530
9245_leiding-W-534-01-deel-1	4065.090	4075.290
9245_leiding-W-534-01-deel-1	4166.990	4213.890
9245_leiding-W-534-01-deel-1	4250.430	4255.700
9245_leiding-W-534-01-deel-1	4256.810	4268.060
9245_leiding-W-534-01-deel-1	4401.320	4403.890
9245_leiding-W-534-01-deel-1	4415.350	4419.050
9245_leiding-W-534-01-deel-1	4464.130	4483.650
9245_leiding-W-534-01-deel-1	4491.560	4492.510
9245_leiding-W-534-01-deel-1	4494.490	4498.170
9245_leiding-W-534-01-deel-1	4501.690	4502.240
9245_leiding-W-534-01-deel-1	4507.120	4509.870
9245_leiding-W-534-01-deel-1	4511.070	4520.050
9245_leiding-W-534-01-deel-1	4523.420	4545.970
9245_leiding-W-534-01-deel-1	4606.690	4617.160
9245_leiding-W-534-01-deel-1	4619.370	4628.770
9245_leiding-W-534-01-deel-1	4634.300	4648.760
9245_leiding-W-534-01-deel-1	4654.360	4669.650
9245_leiding-W-534-01-deel-1	4669.680	4679.810
9245_leiding-W-534-01-deel-1	4683.730	4687.060
9245_leiding-W-534-01-deel-1	4690.710	4714.600
9245_leiding-W-534-01-deel-1	4714.720	4746.630
9245_leiding-W-534-01-deel-1	5080.820	5081.860
9245_leiding-W-534-01-deel-1	5108.590	5110.310
9245_leiding-W-534-01-deel-1	5252.120	5253.240

Leidingnaam	Begin stationing	Eind stationing
9245_leiding-W-534-01-deel-1	5298.610	5299.150
9245_leiding-W-534-01-deel-1	5299.790	5300.320
9245_leiding-W-534-01-deel-1	5377.550	5381.130
9245_leiding-W-534-01-deel-1	5420.320	5422.930
9245_leiding-W-534-01-deel-1	5425.360	5437.540
9245_leiding-W-534-01-deel-1	5625.980	5627.540

2.3 Populatie

De ingevoerde populatie is weergegeven in figuur 2.3

Figuur 2.3 Bevolking meegenomen in de risicoberekeningen



Populatietype	Polygoonpunten	Populatiepolygoon
Wonen		
Werken		
Evenement		

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

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

Populatiepolygonen

Label	Type	Aantal	Percentage Personen
plan_toekomstig	Wonen	389	55/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100

Populatiebestanden

Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Werken	2254	100/ 80/ 7/ 1/ 100/ 100
hotel-dag0-nacht100.txt	Werken	147	0/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	1266	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt	Werken	7030	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	19799	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100

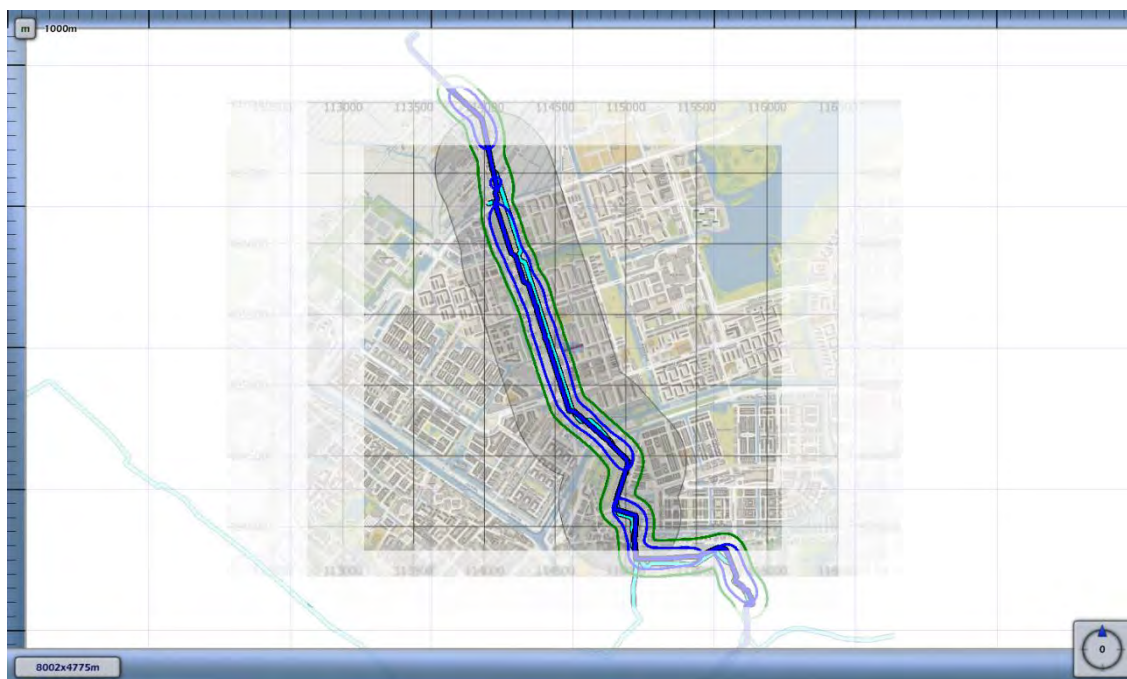
3 Plaatsgebonden risico

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 9245_leiding-A-561-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 9245_leiding-W-534-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



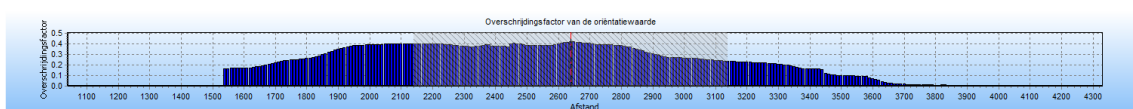
1E-6	
1E-7	
1E-8	

4 Groepsrisico screening

Om in één oogopslag een indruk te krijgen van het groepsrisico wordt het groepsrisico gescreend alvorens voor specifieke segmenten FN-curves te visualiseren. Voor elk van de leidingen wordt per stationing de overschrijdingsfactor van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico weergegeven. Deze is berekend door rondom elk punt op de leiding één kilometer segment te kiezen die gecentreerd ligt ten opzichte van dit punt. Voor deze kilometer leiding is een FN-curve berekend en voor deze FN-curve de overschrijdingsfactor.

De overschrijdingsfactor is de verhouding tussen de FN-curve en de oriëntatiewaarde. Daarmee is de overschrijdingsfactor een maat die aangeeft in hoeverre de oriëntatiewaarde wordt genaderd of overschreden. Een overschrijdingsfactor kleiner dan 1 geeft aan dat de FN-curve onder de oriëntatiewaarde blijft. Bij een waarde van 1 zal de FN-curve de oriëntatiewaarde raken. Bij een waarde groter dan 1 wordt de oriëntatiewaarde overschreden.

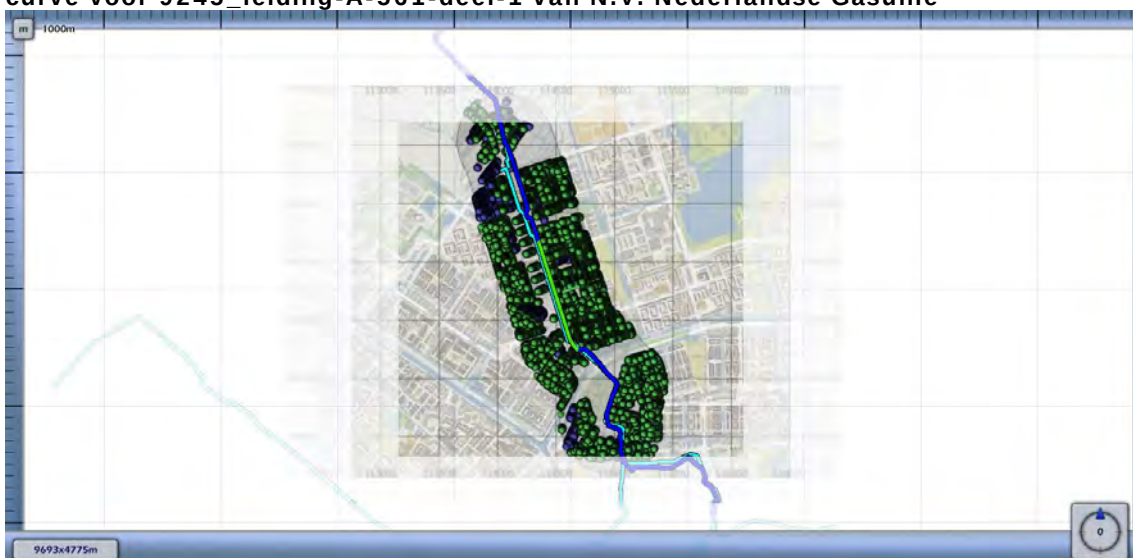
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 9245_leiding-A-561-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



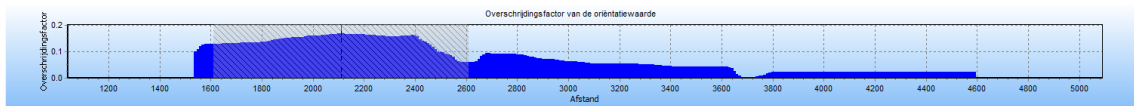
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 315 slachtoffers en een frequentie van $4.20E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.417 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 2140.00 en stationing 3140.00. 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 9245_leiding-A-561-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



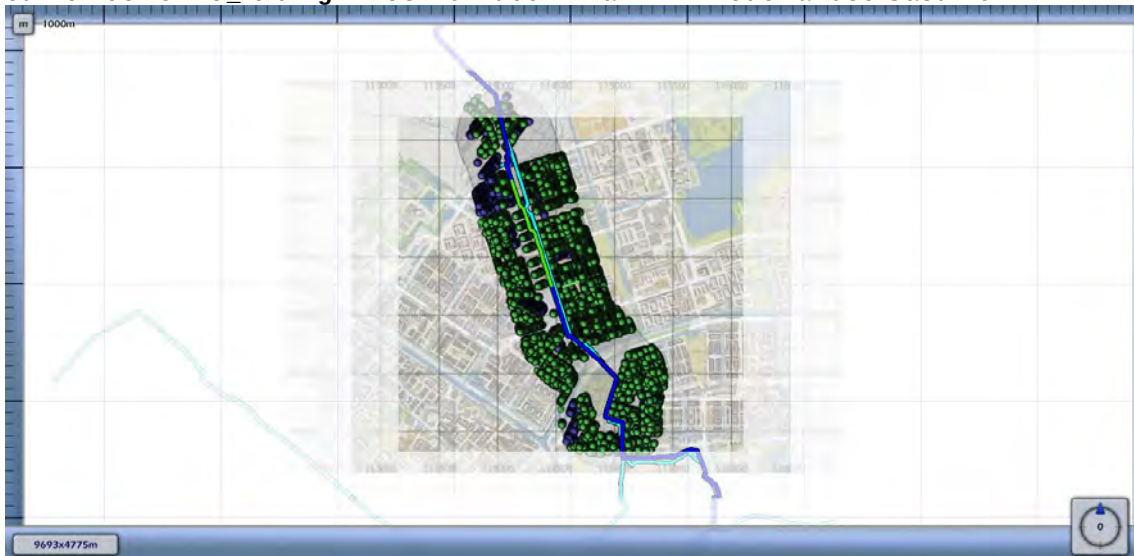
4.2 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 9245_leiding-W-534-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 86 slachtoffers en een frequentie van $2.26E-007$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.167 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1610.00 en stationing 2610.00. 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 9245_leiding-W-534-01-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 9245_leiding-A-561-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2140.00 en stationing 3140.00



5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 9245_leiding-W-534-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1610.00 en stationing 2610.00



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.