



Adviesgroep AVIV BV
Wethouder Beverstraat 185
7543 BK Enschede

Externe veiligheid / Uitbreiding bedrijventerrein Smokkelhoek-oost in Kapelle

Project	235569
Datum	22 februari 2024

Externe veiligheid / Uitbreiding bedrijventerrein Smokkelhoek-oost in Kapelle

Project 235569

Datum 22 februari 2024

Auteur S.J.M. van Veldhoven
Review A.J.H. Schulenberg

Versie nr. 1

Opdrachtgever Rho Adviseurs
Postbus 150
3000 AD Rotterdam

Inhoudsopgave

1 Inleiding	4
2 Omgevingswet	5
2.1 Inleiding	5
2.2 Omgevingsplan	5
2.3 Plaatsgebonden risico	6
2.4 Aandachtsgebied	6
2.5 Voorschriftengebied	7
3 Uitgangspunten risicoberekening	8
3.1 Ligging plangebied en risicobronnen	8
3.2 Aardgasleidingen	8
3.3 Bebouwing	9
4 Resultaten hogedruk aardgasleidingen	10
4.1 Plaatsgebonden risico	10
4.2 Aandachtsgebied	11
4.3 Groepsrisico	13
4.4 Belemmeringengebied	14
4.5 Bovengronds buisleidingdeel	14
5 Conclusies	15
5.1 Hogedruk aardgasleidingen	15
Referenties	16
Bijlage 1. Gegevens bebouwing	17
Plangebied	17
Bijlage 2. Carola-rapportage	19

1 Inleiding

Men is voornemens een bedrijventerrein in Smokkelhoek-Oost te Kapelle te wijzigen. Hiervoor is een ontwerp bestemmingsplan opgesteld [8]. Door het zuidelijk deel van het plangebied lopen enkele ondergrondse buisleidingen van onder andere leidingbeheerder Gasunie en PZEM waardoor gevaarlijke stoffen worden vervoerd. Zowel Gasunie als PZEM hebben een zienswijze ingediend. Berekening van het plaatsgebonden risico als het groepsrisico van de aardgasleidingen is daarom gewenst. In dit rapport worden resultaten gepresenteerd. Tevens wordt ingegaan op wet- en regelgeving conform de Omgevingswet.

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). Vanaf 1 januari 2024 is de Omgevingswet van kracht. Onder de Omgevingswet [1] 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 [2])

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

2. Besluit activiteit leefomgeving (Bal [3])

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

3. Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl [4])

Beschrijft typen bouwwerken en de eisen waaraan deze moeten voldoen.

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 (oa categoriale Bevi-inrichtingen).
- C. Activiteiten met bij ministeriële regeling vastgestelde afstanden (oa Basisnet).
- D. Activiteiten met te berekenen afstanden zonder vergunningplicht (oa Buisleidingen).
- E. Activiteiten met te berekenen afstanden met vergunningplicht (oa 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 aanwezigen 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 ongevoen 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 BAG van toepassing.

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.

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

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.

3 Uitgangspunten risicoberekening

3.1 Ligging plangebied en risicobronnen

In het kader van dit onderzoek worden twee aardgasleidingen van leidingbeheerders Gasunie en PZEM beschouwd. Deze worden getoond in figuur 1. De tussenliggende olieleiding valt buiten de scope van dit project. De wijze waarop deze risicobronnen worden behandeld en de daarbij gehanteerde uitgangspunten worden in dit hoofdstuk beschreven.



Figuur 1. Plangebied en risicobronnen

3.2 Aardgasleidingen

Carola

Het risico door de hogedruk aardgasleidingen wordt berekend met Carola versie 1.0.0.52 parameterbestand 1.3 [5]. De berekening wordt uitgevoerd met de volgende gegevens:

- Het interessegebied.
- Leidingdatabestanden van de leidingbeheerders, in dit geval PZEM en Gasunie
- Het aantal personen dat langs de leiding blootgesteld wordt aan de gevolgen van een ongeval met de leiding.

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. 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.

Nr.	Beheerder	Diameter [inch]	Druk [bar]	Afstand 100% letaliteit [m]	Afstand 1% letaliteit [m]
A515	PZEM	47	80	215	585
A-672	Gasunie	10	80	75	155

Tabel 1. Kenmerken buisleidingen

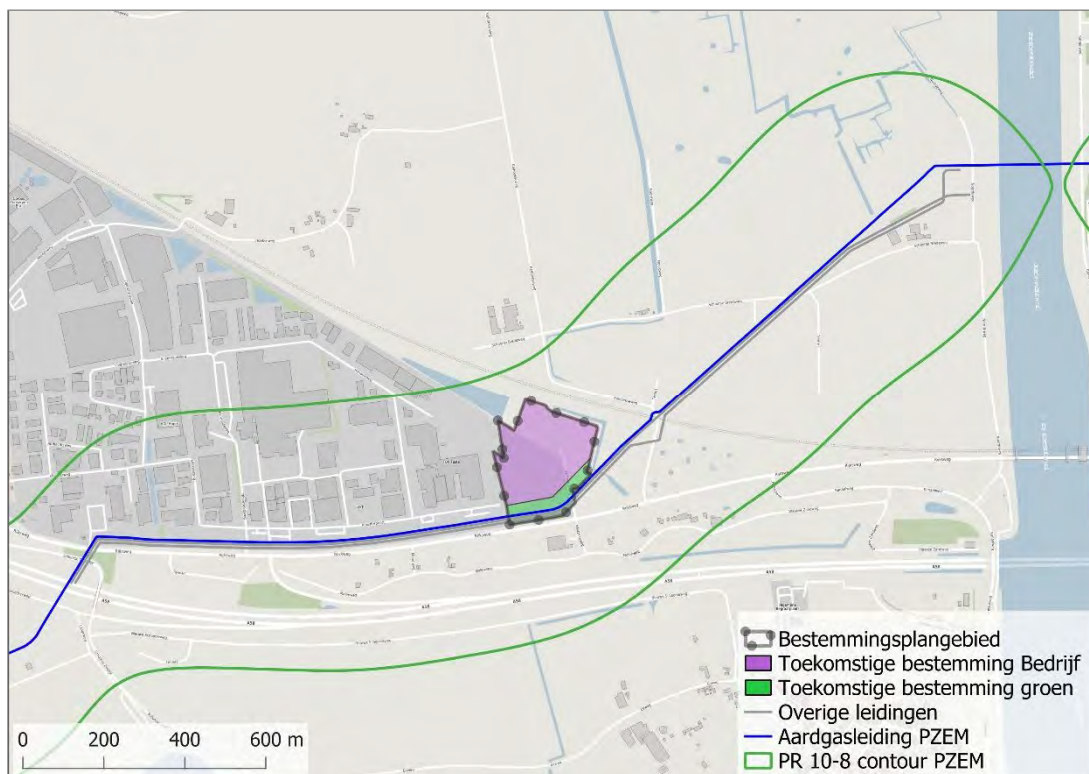
3.3 Bebouwing

De bebouwing en de hiermee gepaard gaande aanwezigheid van personen binnen het invloedsgebied van de risicobronnen is opgevraagd via de BAG-populatieservice [6]. Informatie over de toekomstige invulling van de deelgebieden is afkomstig van de opdrachtgever. In bijlage 1 is een gedetailleerd overzicht van de gebieden en aantallen personen opgenomen.

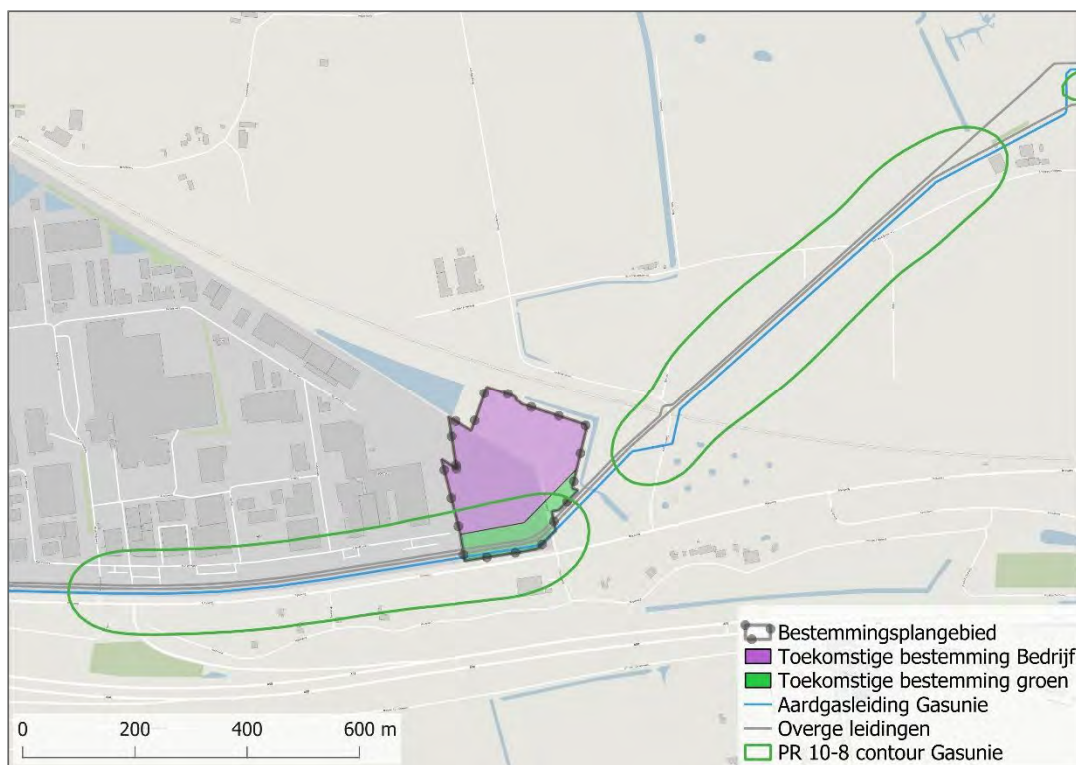
4 Resultaten hogedruk aardgasleidingen

4.1 Plaatsgebonden risico

De plaatsgebonden risicocontouren van de aardgasleidingen de aardgasleidingen A515 en A-672 worden getoond in figuur 2 en figuur 3. Rond beide aardgasleidingen is er geen sprake van een PR 10^{-6} contour.



Figuur 2. PR-contour aardgasleiding A515 (PZEM)



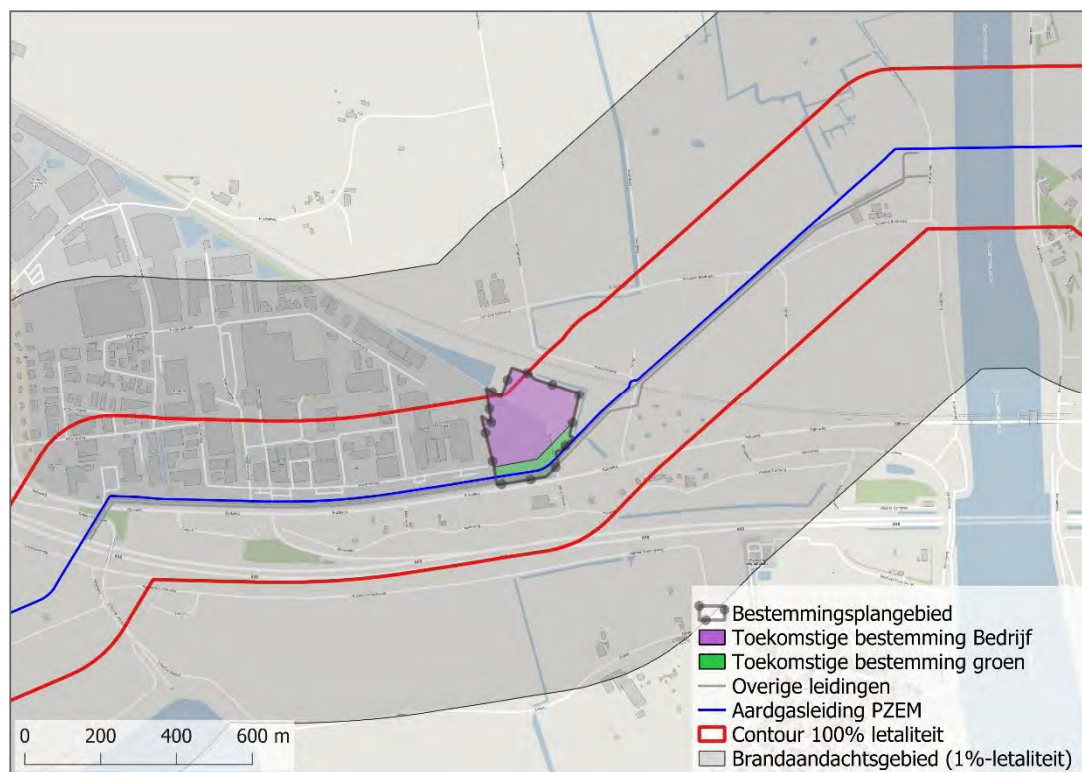
Figuur 3. PR-contour aardgasleiding A-672

4.2 Aandachtsgebied

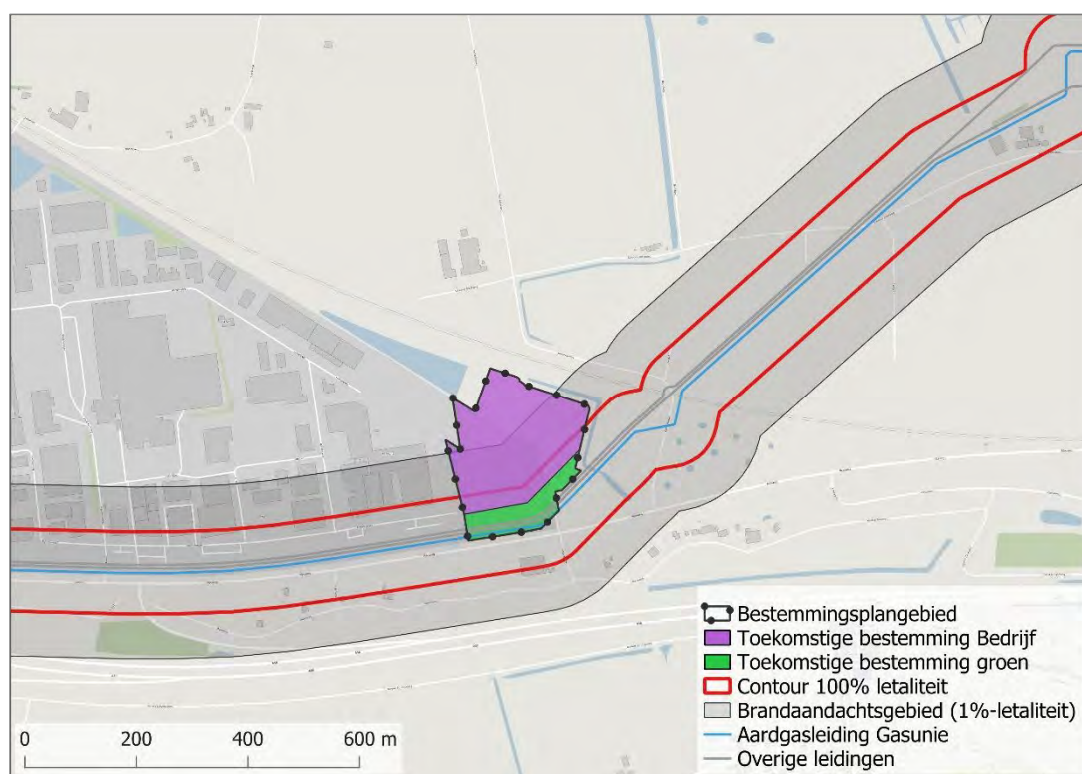
Voor aardgasbuisleidingen geldt dat rekening gehouden dient te worden met een brandaandachtsgebied. Dit is het gebied waarbinnen aanwezig mogelijk kunnen overlijden als gevolg van een incident met de aardgasbuisleiding. In het omgevingsplan kan het bevoegd gezag opnemen of binnen een aandachtsgebied een voorschriftengebied wordt aangewezen. In dit deel van het aandachtsgebied gelden dan aanvullende bouwweisen voor nieuwbouw en vervangende nieuwbouw van beperkt kwetsbare, kwetsbare en zeer kwetsbare gebouwen. De brandaandachtsgebieden en de 100%-letaliteitsafstand van de buisleidingen worden getoond in figuur 4 en figuur 5.

De kwetsbaarheid van de gebouwen of locaties hangt af van de toekomstige ontwikkelingen. Indien er in de toekomstige plannen sprake is van zeer kwetsbare gebouwen dan is het aanwijzen van een voorschriftengebied een verplichting.

De gemeente moet in het omgevingsplan binnen het aandachtsgebied van aardgasleiding A515 rekening houden dat er een kans bestaat dat per jaar tien of meer personen overlijden als rechtstreeks gevolg van een ongewoon voorval binnen het brandaandachtsgebied.



Figuur 4. Brandaandachtsgebied aardgasleiding A515 (PZEM)



Figuur 5. Brandaandachtsgebied aardgasleiding A-672 (Gasunie)

Voor het uitvoeren van de groepsrisicoberekening zijn bevolkingsgegevens opgevraagd via de BAG-populatieservice [6]. Het door het rekenprogramma Carola gegenereerde rapport voor de toekomstige situatie is opgenomen in bijlage 1.

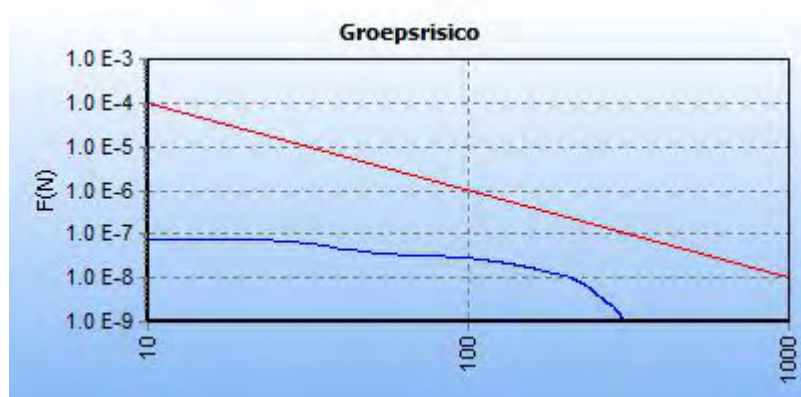
4.3 Groepsrisico

Het groepsrisico is berekend voor de huidige situatie en de toekomstige situatie na realisatie van het planvoornemen. Tabel 2 vat de resultaten samen wat betreft de afstand van de fN-curve tot de oriëntatiewaarde voor het kilometervak met het hoogste groepsrisico. De mate van overschrijding van het groepsrisico wordt uitgedrukt als de maximale factor tussen de berekende fN-curve en de oriëntatiewaarde $fN^2 = 10^{-2}$ voor meer dan 10 slachtoffers. Een factor 0.045 betekent dat de berekende frequentie van de fN-curve meer dan 22 keer kleiner is dan oriëntatiewaarde (bij een bepaald aantal slachtoffers).

Leiding	Factor t.o.v. OW	
	Huidig	Toekomstig
A515	0.044	0.045
A-672	Geen groepsrisico	Geen groepsrisico

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

Figuur 6 tonen de groepsrisicocurve van de kilometer met het hoogste groepsrisico voor de huidige en toekomstige situatie van aardgasleiding A515. Voor aardgasleiding A-672 is geen sprake van een groepsrisico.



Figuur 6. GR A515 (PZEM) toekomstige situatie

Bijlage 3 bevat de door het rekenprogramma Carola opgestelde rapportage voor de toekomstige situatie.

4.4 Belemmeringengebied

Voor buisleidingen met een druk van 80 bar, zoals hier het geval is, geldt een belemmeringengebied van 5 m aan weerszijden van de buisleiding, gemeten vanuit het hart van de buisleiding.

In een belemmeringengebied worden zeer kwetsbare gebouwen niet toegelaten. Kwetsbare gebouwen worden niet toegelaten, tenzij die een functionele binding hebben met de buisleiding. In het omgevingsplan dient te worden gewaarborgd dat de veiligheid van de buisleiding niet wordt geschaad bij het toelaten van andere bouwwerken [2].

Het belemmeringengebied en de buisleidingen moeten in het bestemmingsplan worden aangegeven.

4.5 Bovengronds buisleidingdeel

Op enkele locaties ten westen van het plangebied (minimale afstand ongeveer dan 2500 m in westelijke richting) liggen delen van de van aardgasleiding A515 bovengronds. Dit is in dunbevolkt gebied op dusdanige afstand van het plangebied en de kilometer met het hoogste groepsrisico dat dit buiten beschouwing is gelaten. De stationings van de bovengrondse leidingdelen worden weergegeven in bijlage 2.

5 Conclusies

5.1 Hogedruk aardgasleidingen

Plaatsgebonden risico

Rond de aardgasleidingen A515 en A-672 is geen sprake van een PR 10^{-6} -contour. Het plaatsgebonden risico van de aardgasleidingen vormt daarmee geen belemmering voor de ontwikkeling.

Groepsrisico

Voor aardgasleiding A-672 is er geen sprake van een groepsrisico. Het groepsrisico van de leidingen A515 is in zowel de huidige als de toekomstige situatie lager dan 10% van de oriëntatiewaarde.

Aandachtsgebieden

De ontwikkeling ligt gedeeltelijk binnen het brandaandachtsgebied van aardgasleiding A-672 en volledig binnen het brandaandachtsgebied van aardgasleiding A515.

De gemeente moet in het omgevingsplan binnen het aandachtsgebied van aardgasleiding A515 rekening houden dat er een kans bestaat dat per jaar tien of meer personen overlijden als rechtstreeks gevolg van een ongewoon voorval binnen het brandaandachtsgebied.

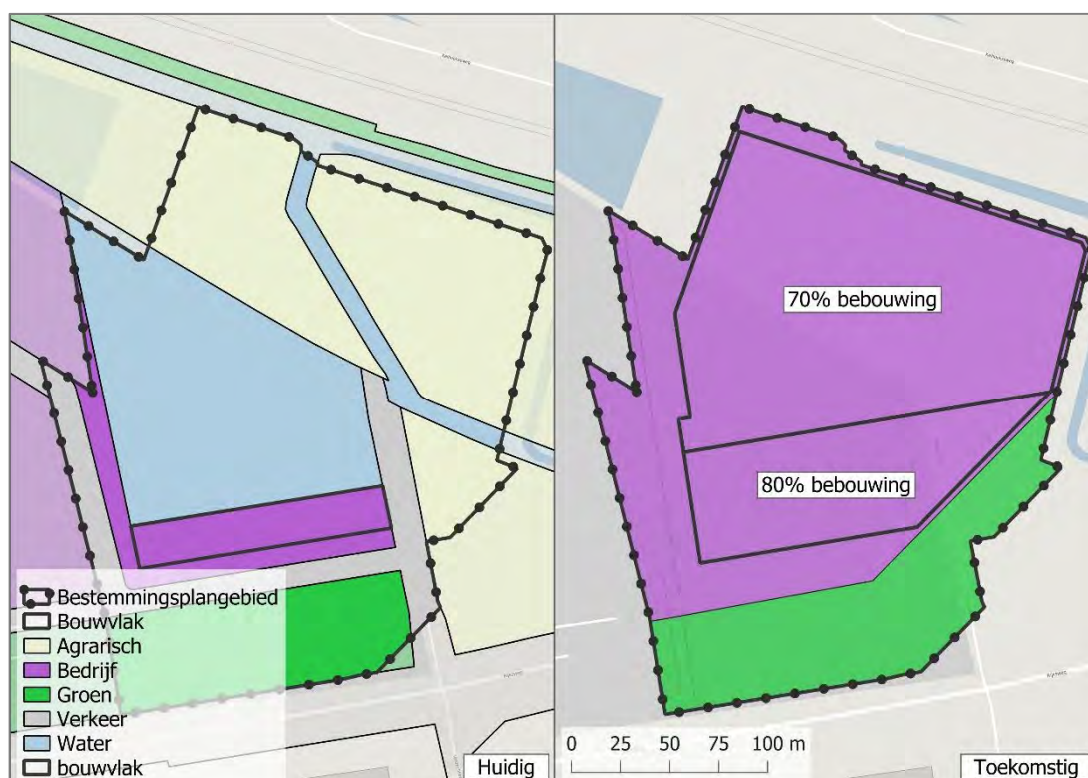
Referenties

1. Ministerie BZK 2018 Omgevingsbesluit, Stb. 2018, 290
Laatst gewijzigd Stb. 2023, nr. 470
2. Ministerie BZK 2018 Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl), Stb. 2018, 292
Laatst gewijzigd Stb. 2023, nr. 492
3. Ministerie BZK 2018 Besluit activiteiten leefomgeving (Bal), Stb. 2018, 293
Laatst gewijzigd Stb. 2023, nr. 470
4. Ministerie BZK 2018 Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl), Stb. 2018, 291
Laatst gewijzigd Stb. 2023, nr. 470
5. RIVM 2013 Carola versie 1.0.0.52
6. IOV 2024 BAG-Populatieservice. Versie 2024-01.
<https://populatieservice.ev-signaleringskaart.nl/>
7. Gemeente Kapelle 2013 Bestemmingsplan Smokkelhoek
ID: NL.IMRO.0678.smokkelhoek-vast
Datum: vastgesteld op 25-6-2013
8. Gemeente Kapelle 2023 Bestemmingsplan Herziening Smokkelhoek
ID: NL.IMRO.0678.smokkelhoekHZ003-OW01
Datum: ontwerp 17-7-2023

Bijlage 1. Gegevens bebouwing

Plangebied

De invulling conform bestemmingsplan binnen het toekomstige bestemmingsplangebied van worden weergegeven in figuur 7. De linker afbeelding toont de enkelbestemmingen in het huidige bestemmingsplan [7], de rechter afbeelding toont de enkelbestemmingen in het toekomstige Bestemmingsplan [8].



Figuur 7. Plangebied huidig (links) en toekomstig (rechts)

Huidige situatie

In de huidige situatie is er binnen de bestemmingsplangrens sprake van de volgende bestemmingen: Bedrijf, Agrarisch, Groen, Verkeer, Water. Alleen binnen de bedrijfsbestemming worden aanwezige personen meegenomen in de risicoberekening. Uitsluitend binnen het bouwvlak met een oppervlak van 2860 m² is bebouwing toegestaan. Uitgegaan wordt van een personendichtheid van 40 personen/ha met alleen aanwezigheid overdag. Dit resulteert in totaal 11 personen binnen het plangebied in de huidige situatie.

Toekomstige situatie

In de toekomstige situatie is er sprake van een bedrijfsbestemming en een groenbestemming. Alleen in het bouwvlak binnen de bedrijfsbestemming is bebouwing toegestaan. In het noordelijke deel van het bouwvlak geldt een maximaal bebouwingspercentage van 70%, in het zuidelijke deel een percentage van maximaal 80%. Uitgegaan wordt van een personendichtheid van 40 personen/ha met alleen aanwezigheid overdag. Dit resulteert in 66 personen in het noordelijke deel en 28 personen in het zuidelijke deel.

Omgeving

Binnen het invloedsgebied van de hogedruk aardgasleidingen is de aanwezigheid van personen opgevraagd via de BAG-populatieservice [6]. Er was geen aanleiding extra bouwvlakken toe te voegen. De bevolking wordt getoond in figuur 8.



Figuur 8. Bevolking omgeving

Bijlage 2. Carola-rapportage

Inhoud

1 Inleiding	2
2 Invoergegevens	4
2.1 Interessegebied	4
2.2 Relevante leidingen	4
2.3 Populatie.....	6
3 Plaatsgebonden risico	8
3.1 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 9182_leiding-A-672-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	8
3.2 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor 210218 PZEM leidingbestand A515 midden2 van Zebra Gasnetwerk BV.....	8
4 Groepsrisico screening	9
4.1 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 9182_leiding-A-672-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	9
4.2 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor 210218 PZEM leidingbestand A515 midden2 van Zebra Gasnetwerk BV.....	10
5 FN curves.....	11
5.1 Figuur 5.5 FN curve voor 9182_leiding-A-672-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 630.00 en stationing 1630.00	11
5.2 Figuur 5.6 FN curve voor 210218 PZEM leidingbestand A515 midden2 van Zebra Gasnetwerk BV voor de kilometer tussen stationing 30480.00 en stationing 31480.00 ...	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

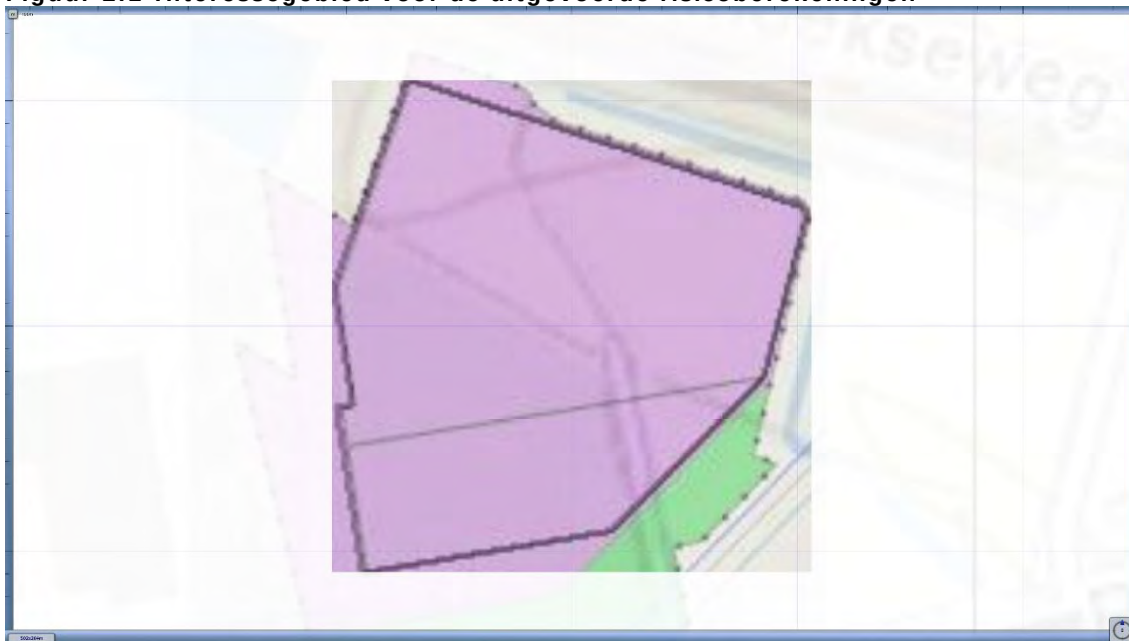
2 Invoergegevens

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 20-02-2024. Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Vlissingen, Woensdrecht. 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

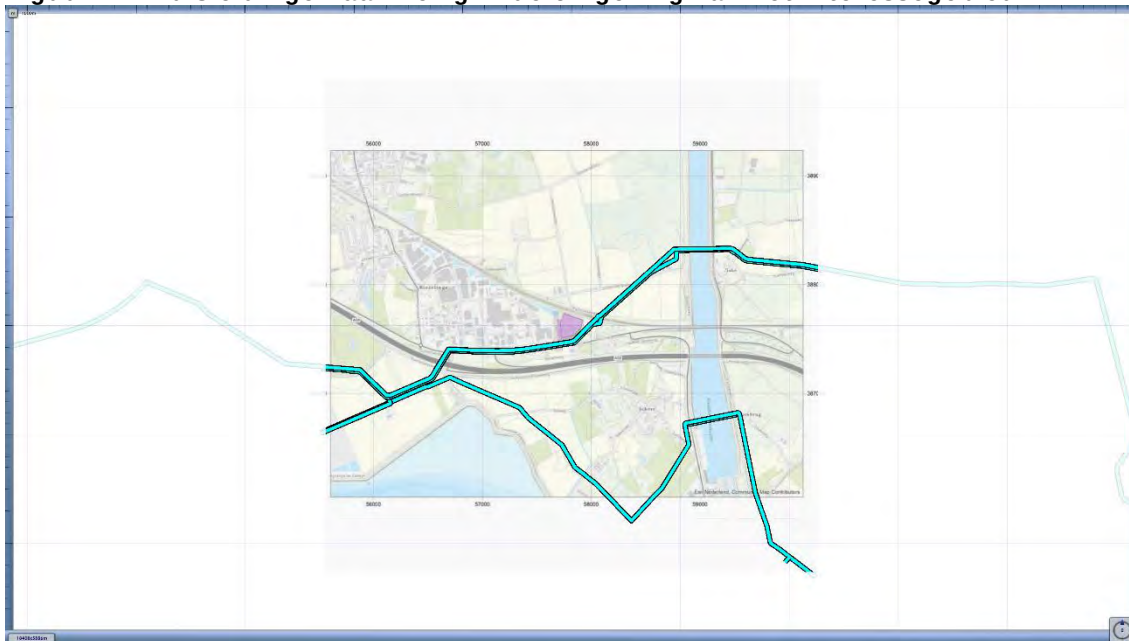
Op basis van het gespecificeerde interessegebied zijn de volgende aardgastransportleidingen meegenomen. Voor dit onderzoek zijn alleen de gearceerd weergegeven leidingen relevant. De overige leidingen worden niet verder behandeld in dit rapport.

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	9182_leiding-A-535-03-deel-1	114.30	66.20	06-12-2023
N.V. Nederlandse Gasunie	9182_leiding-A-535-06-deel-1	508.00	66.20	06-12-2023
N.V. Nederlandse Gasunie	9182_leiding-A-535-deel-1	508.00	66.20	06-12-2023
N.V. Nederlandse Gasunie	9182_leiding-A-672-03-deel-1	168.30	79.90	06-12-2023
N.V. Nederlandse Gasunie	9182_leiding-A-672-deel-1	273.10	79.90	06-12-2023
Zebra Gasnetwerk BV	210218 PZEM leidingbestand A515 midden2	1200.00	80.00	20-02-2024

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



De volgende risicomitigerende maatregelen zijn meegewogen in de risicostudie:

Leidingnaam	Mitigerende maatregel	Begin stationing	Eind stationing
9182_leiding-A-535-03-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	0.000	6.540
9182_leiding-A-535-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	295.170	296.480
9182_leiding-A-535-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	313.480	314.840
210218 PZEM leidingbestand A515 midden2	betonplaat + waarschuwingslint	17593.329	17813.310
210218 PZEM leidingbestand A515 midden2	betonplaat + waarschuwingslint	17843.313	17978.272
210218 PZEM leidingbestand A515 midden2	betonplaat + waarschuwingslint	26320.839	26476.847
210218 PZEM leidingbestand A515 midden2	betonplaat + waarschuwingslint	29991.894	30050.345
210218 PZEM leidingbestand A515 midden2	betonplaat + waarschuwingslint	30193.597	30202.075
210218 PZEM leidingbestand A515 midden2	betonplaat + waarschuwingslint	30279.714	30284.310

Een deel van onderstaande leiding loopt bovengronds waardoor CAROLA voor dat leidingdeel geen correcte waarden geeft voor PR en GR. Neemt u contact op met de leidingexploitant voor het bepalen van de risico's van deze leiding

Leidingnaam	Begin stationing	Eind stationing
210218 PZEM leidingbestand A515 midden2	33103.239	33104.403
210218 PZEM leidingbestand A515 midden2	37800.874	37805.704
210218 PZEM leidingbestand A515 midden2	38189.244	38191.037
210218 PZEM leidingbestand A515 midden2	51089.360	51104.940

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

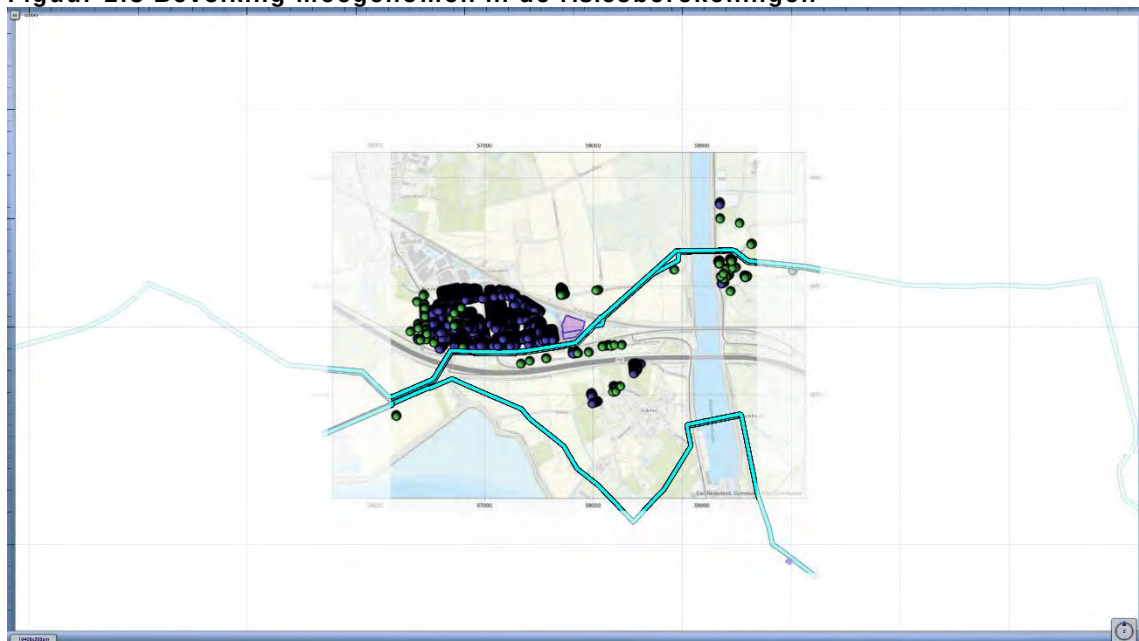
Label	Type	Aantal	Percentage Personen
Noordelijk deel	Werken	66	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
Zuidelijk deel	Werken	28	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100

Populatiebestanden

Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	191	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt	Werken	479	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	2339	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
evenem-P0678100000174413-100dagen-cap55-buit7.txt	Evenement	56	100/ 100/ 7/ 1/ 0/ 0
bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Werken	113	100/ 80/ 7/ 1/ 100/ 100
begraafplaats_BIJEEN-dag87-nacht0-buiten50.txt	Werken	4	87/ 0/ 50/ 1/ 100/ 100

De ingevoerde populatie is weergegeven in figuur 2.3

Figuur 2.3 Bevolking meegenomen in de risicoberekeningen

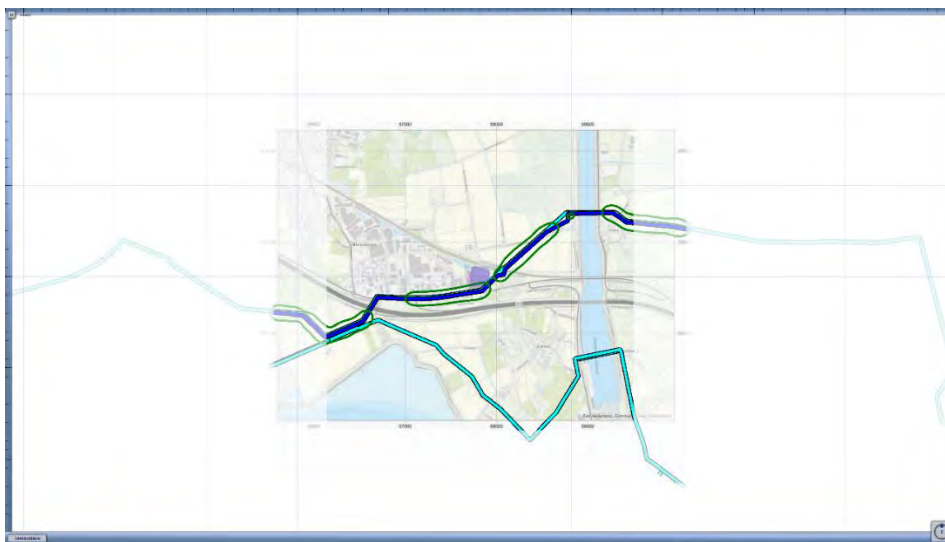


Populatietype	Polygoonpunten	Populatiepolygoon
Wonen		
Werken		
Evenement		

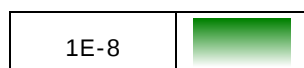
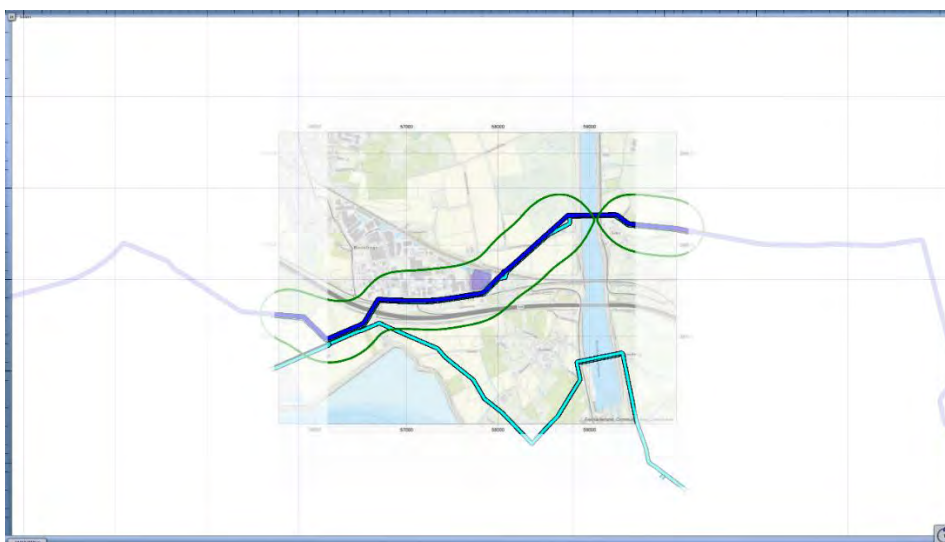
3 Plaatsgebonden risico

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 9182_leiding-A-672-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 210218 PZEM leidingbestand A515 midden2 van Zebra Gasnetwerk BV

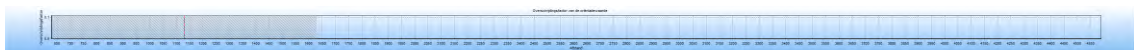


4 Groepsrisico screening

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.

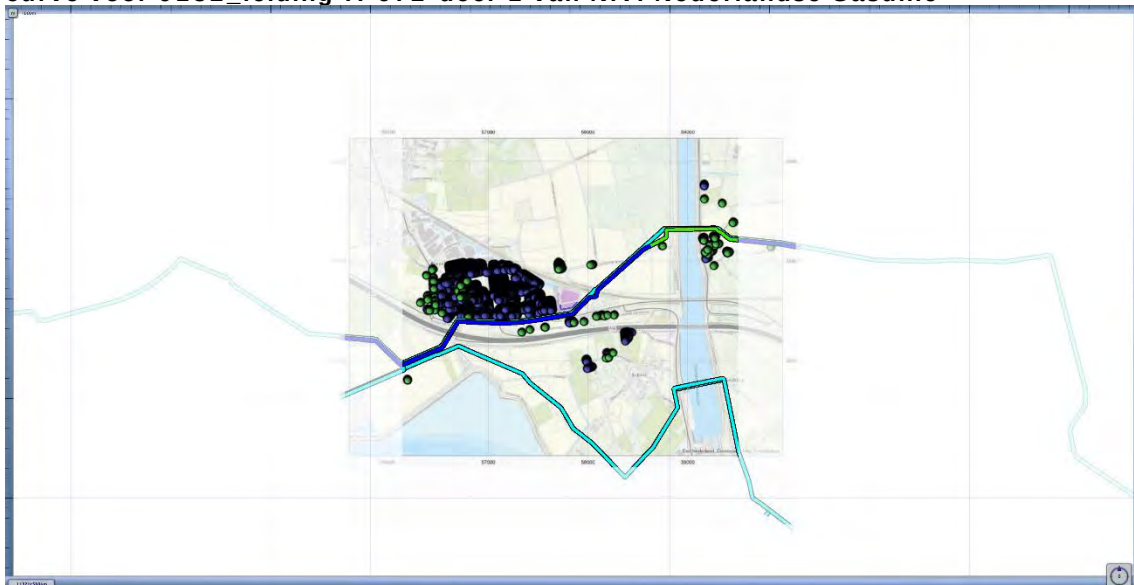
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 9182_leiding-A-672-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



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

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan **0.000E+000** en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 630.00 en stationing 1630.00. 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 9182_leiding-A-672-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



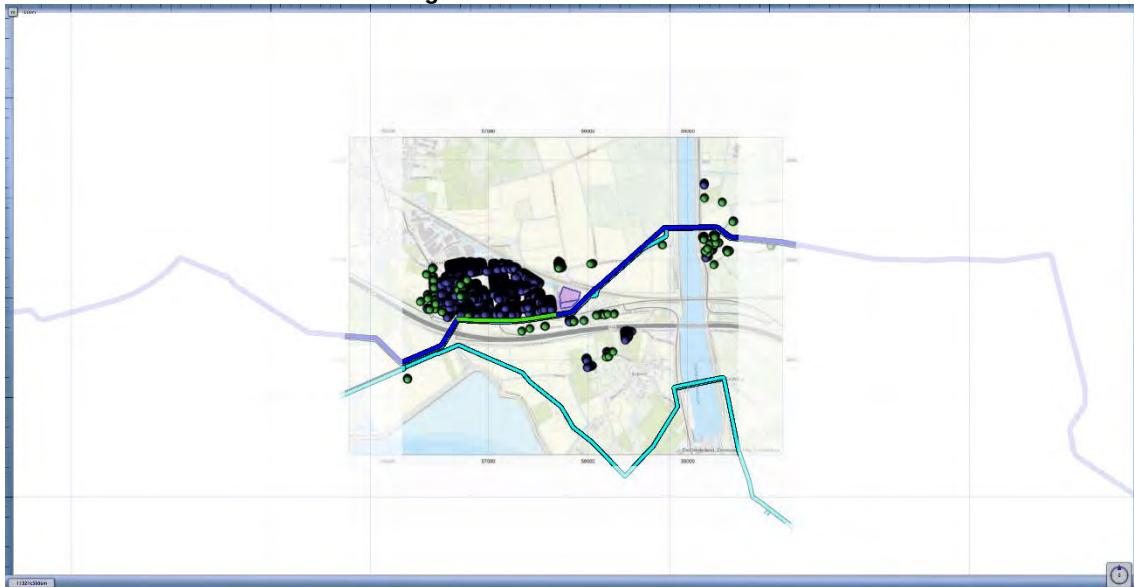
4.2 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 210218 PZEM leidingbestand A515 midden2 van Zebra Gasnetwerk BV



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 200 slachtoffers en een frequentie van 1.12E-008.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan **0.045** en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 30480.00 en stationing 31480.00. 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 210218 PZEM leidingbestand A515 midden2 van Zebra Gasnetwerk BV



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 9182_leiding-A-672-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 630.00 en stationing 1630.00



5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 210218 PZEM leidingbestand A515 midden2 van Zebra Gasnetwerk BV voor de kilometer tussen stationing 30480.00 en stationing 31480.00



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.