



Adviesgroep AVIV BV
Wethouder Beversstraat 185
7543 BK Enschede

Externe veiligheid aardgasleidingen / De Groene papegaai

Project 214554
Datum 20 mei 2021

Opdrachtgever
Cauberg-Huygen
Hoofdweg 70
3067 GH Rotterdam

Externe veiligheid aardgasleidingen / De Groene papegaai

Project	214554
Datum	20 mei 2021
Auteur	A.J.H. Schulenberg
Versie nr.	2
Opdrachtgever	Cauberg-Huygen Hoofdweg 70 3067 GH Rotterdam

Inhoudsopgave

1 Inleiding	4
2 Normstelling externe veiligheid	5
2.1 Risicobenadering	5
2.2 Besluit externe veiligheid buisleidingen	5
3 Uitgangspunten risicoberekening	9
3.1 Ligging plangebied	9
3.2 Hogedruk aardgasleidingen	9
3.3 Bebouwing	10
4 Resultaten	11
4.1 Plaatsgebonden risico	11
4.2 Groepsrisico	13
4.3 Belemmeringenstrook	13
5 Conclusie	15
Referenties	16
Bijlage 1. Modelleringsomgeving	17
Bijlage 2. Carola-rapportage	20

1 Inleiding

Er bestaan plannen om de bestemming van bestemmingsplan 'Aan de Groene Papegaai 8' in Hoogerheide te wijzigen van bestemming 'Agrarisch' naar 'Recreatie' en 'Wonen'. De locatie ligt in het invloedsgebied van drie hogedruk aardgasleidingen van de Gasunie. Inzicht in de externe veiligheidsrisico's is daarom nodig. In deze rapportage worden de resultaten van de berekeningen van de aardgasleidingen gepresenteerd.

Het rapport is als volgt opgebouwd. De normstelling voor de externe veiligheid wordt toegelicht in hoofdstuk 2. In hoofdstuk 3 zijn de gegevens die nodig zijn voor de risicoberekening samengevat. De resultaten van de risicoberekeningen worden getoond in hoofdstuk 4. Hoofdstuk 5 ten slotte bevat de conclusie.

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 belemmeringstrook 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 belemmeringstrook.

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 belemmeringsstrook mogen geen nieuwe

kwetsbare objecten worden gerealiseerd. De belemmeringsstrook en de buisleidingen moeten in het bestemmingsplan worden aangegeven.

Het Bevb verwijst voor de (niet limitatieve) lijst van kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten naar het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi).

2.2.2 Groepsrisico

Bij het beoordelen van het GR wordt het (lokale) bevoegd gezag de mogelijkheid geboden om gemotiveerd van de oriëntatiewaarde voor het GR af te wijken. Er moet sprake zijn van een openbare en goed inzichtelijke belangenafweging, waarin moet zijn aangegeven waarom in het specifieke geval daarvan is afgeweken. De beslissing om van de oriëntatiewaarde af te wijken is vatbaar voor beroep. Het GR wordt voor het gehele relevante gebied berekend. Door middel van bron- of ruimtelijke maatregelen kan mogelijk dat risico worden gereduceerd. Daar waar het gaat om het stellen van randvoorwaarden in de ruimtelijke ordening wordt het afwegingsgebied echter gemaximaliseerd tot de grens waarbinnen nog 1% van de aanwezige personen overlijdt (1%-letaliteitszone). Het GR geeft voor dit gebied aan welke bebouwingsdichtheid nog acceptabel is, gelet op de voorgestelde oriëntatiewaarde. In het aangegeven gebied is bebouwing dus wel toegestaan maar is de dichtheid van bebouwing soms gelimiteerd.

Bij de toetsing moet worden gezien of de kans per kilometer buisleiding op een bepaald aantal slachtoffers groter is dan de oriëntatiewaarde. De oriëntatiewaarde geldt voor zowel bestaande als nieuwe situaties.

De regeling over het groepsrisico in het Bevb vertoont duidelijk overeenkomst met de regelingen in het Bevi. Het uitgangspunt is dat er een verplichting geldt om het groepsrisico mee te wegen en te verantwoorden bij de vaststelling van een bestemmingsplan, inpassingsplan of omgevingsvergunning (projectbesluit) dat betrekking heeft op het

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

invloedsgebied van een geprojecteerde of bestaande buisleiding. De toetsing aan de oriëntatiewaarde vindt op dezelfde manier plaats als hierboven geschetst. De verantwoording van het groepsrisico is op onderdelen iets anders geformuleerd en kent in bepaalde gevallen een vereenvoudiging.

Verantwoording groepsrisico

Bij de vaststelling van een bestemmingsplan, op grond waarvan de aanleg van een buisleiding, of de aanleg, bouw of vestiging van een kwetsbaar of een beperkt kwetsbaar object wordt toegelaten, wordt tevens het groepsrisico in het invloedsgebied van de buisleiding verantwoord. In de toelichting van dit besluit wordt dan vermeld:

- a. de aanwezige en de op grond van het besluit te verwachten dichtheid van personen in het invloedsgebied van de buisleiding of buisleidingen die het groepsrisico mede veroorzaakt of veroorzaken;
- b. het groepsrisico per kilometer buisleiding op het tijdstip waarop het besluit wordt vastgesteld en de bijdrage van de in dat besluit toegelaten kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten aan de hoogte van het groepsrisico, vergeleken met de lijn die de kans weergeeft op een ongeval met 10 of meer dodelijke slachtoffers van ten hoogste 10^{-4} per jaar en de kans op een ongeval met 100 of meer dodelijke slachtoffers van ten hoogste 10^{-6} per jaar;
- c. indien mogelijk, de maatregelen ter beperking van het groepsrisico die worden toegepast door de exploitant van de buisleiding die dat risico mede veroorzaakt;
- d. andere mogelijkheden voor ruimtelijke ontwikkelingen met een lager groepsrisico en de voor- en nadelen daarvan;
- e. de mogelijkheden en de voorgenomen maatregelen tot beperking van het groepsrisico in de nabije toekomst;
- f. de mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp of zwaar ongeval;
- g. de mogelijkheden voor personen die zich bevinden in het invloedsgebied van de buisleiding of buisleidingen die het groepsrisico mede veroorzaakt of veroorzaken, om zich in veiligheid te brengen indien zich een ramp of zwaar ongeval voordoet. Voorafgaand aan de vaststelling van een besluit als bedoeld in het eerste lid stelt het voor dat besluit bevoegde gezag het bestuur van de regionale brandweer in wiens regio het gebied ligt waarop dat besluit betrekking heeft, in de gelegenheid advies uit te brengen in verband met het groepsrisico en de mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp of zwaar ongeval alsmede hulpverlening en zelfredzaamheid.

Beperkte verantwoording

Het Bevb introduceert een nieuwe onderverdeling van situaties waarin een 'volledige' verantwoording van het groepsrisico noodzakelijk is en situaties waarin met een beperktere

verantwoording kan worden volstaan. Er zijn twee situaties waarin volstaan kan worden met een beperkte verantwoording (art. 12, lid 3):

1. Indien het ruimtelijk besluit betrekking heeft op het gebied tussen de 100% letaliteitszone en de 1% letaliteitszone van de buisleiding (in geval van toxische stoffen tussen de 1% letaliteitszone en de afstand waarop het plaatsgebonden risico gelijk is aan 10^{-8}).
2. a. als het groepsrisico onder 0.1 keer de oriëntatiewaarde blijft;
b. als het groepsrisico minder dan 10% toeneemt.

In een beperkte verantwoording van het groepsrisico hoeven slechts vier zaken aan de orde te komen, namelijk:

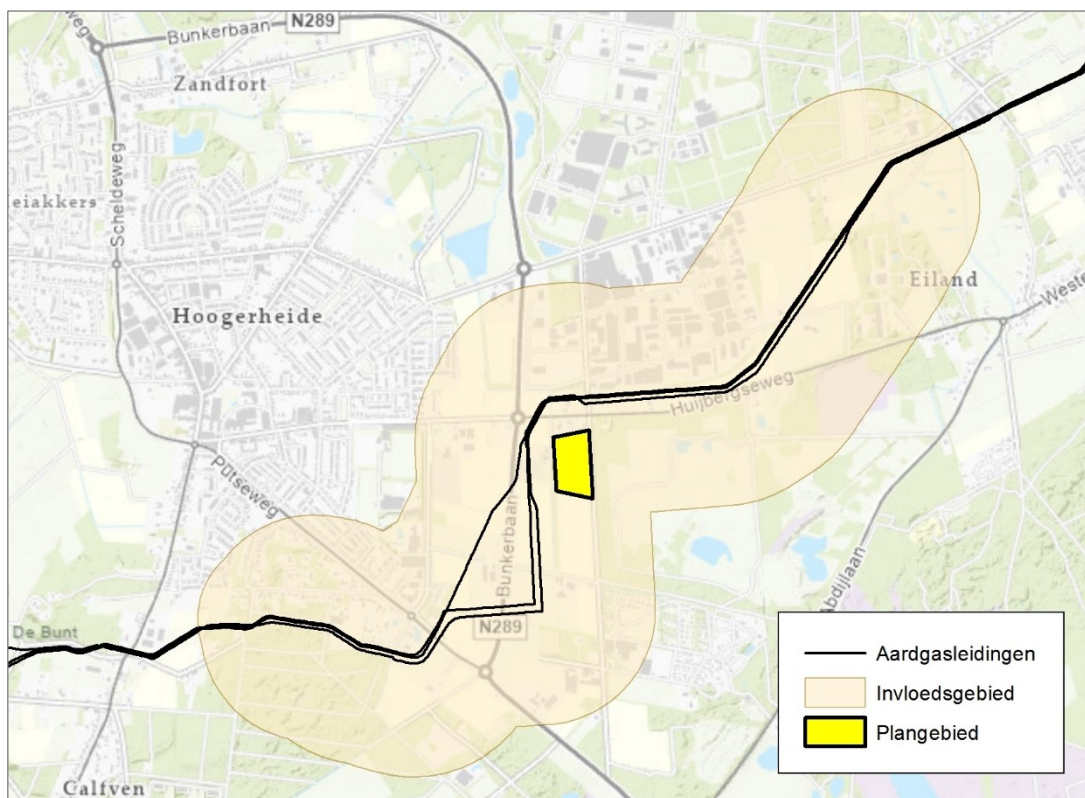
- a. De personendichtheid in het invloedsgebied van de buisleidingen.
- b. De hoogte van het groepsrisico.
- c. De bestrijdbaarheid.
- d. De zelfredzaamheid.

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

3 Uitgangspunten risicoberekening

3.1 Ligging plangebied

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



Figuur 1. Plangebied binnen invloedsgebied rond aardgasleidingen

3.2 Hogedruk aardgasleidingen

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 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	A-530	24	66	140	310
Gasunie	A-614	36	66	180	430
Gasunie	A-657	24	66	140	310

Tabel 1. Enkele kenmerken hogedruk aardgasleidingen

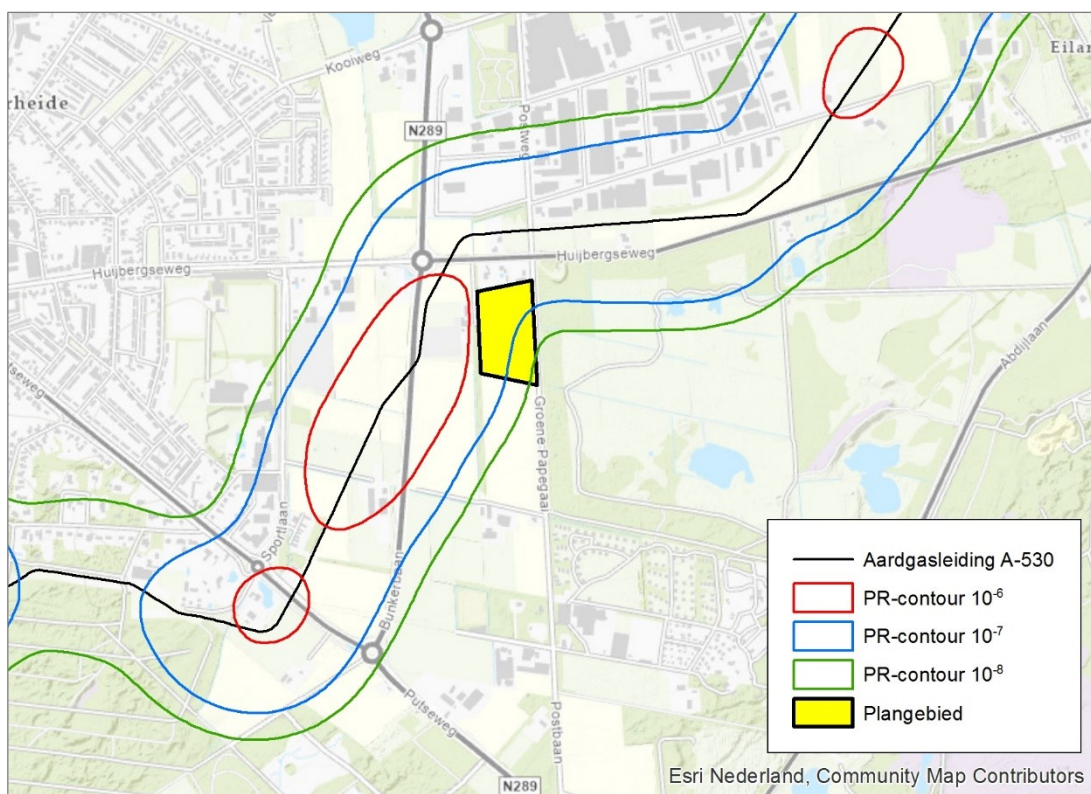
3.3 Bebouwing

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

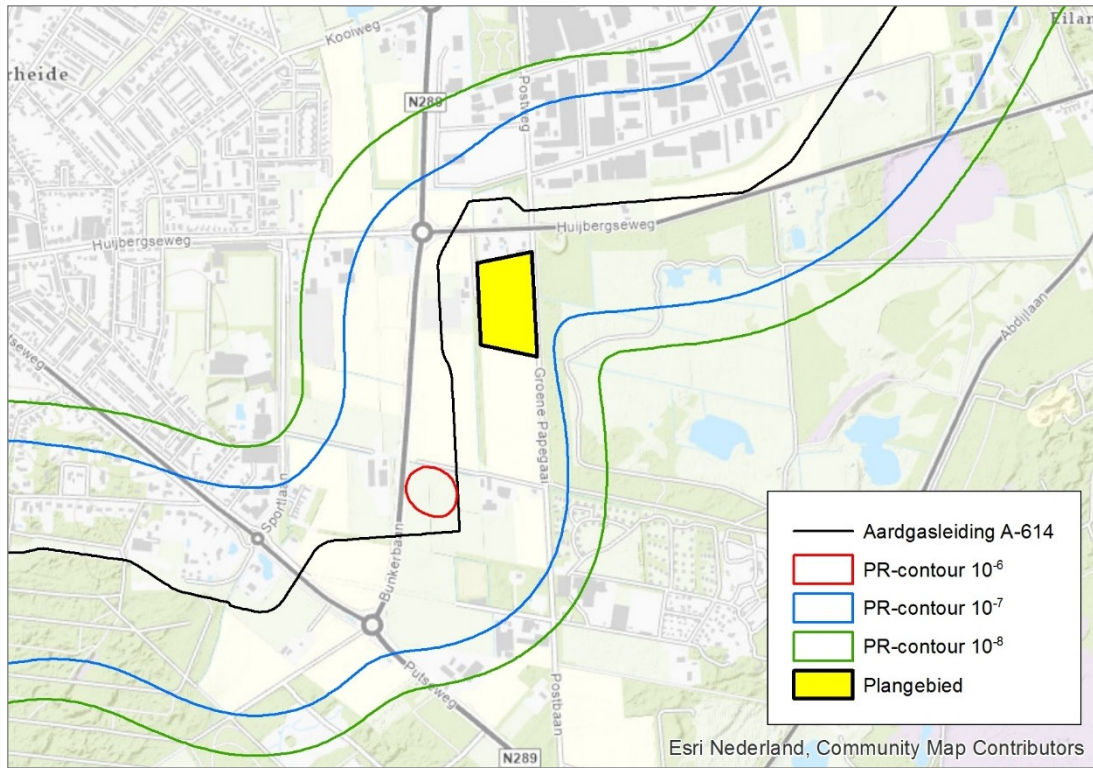
4 Resultaten

4.1 Plaatsgebonden risico

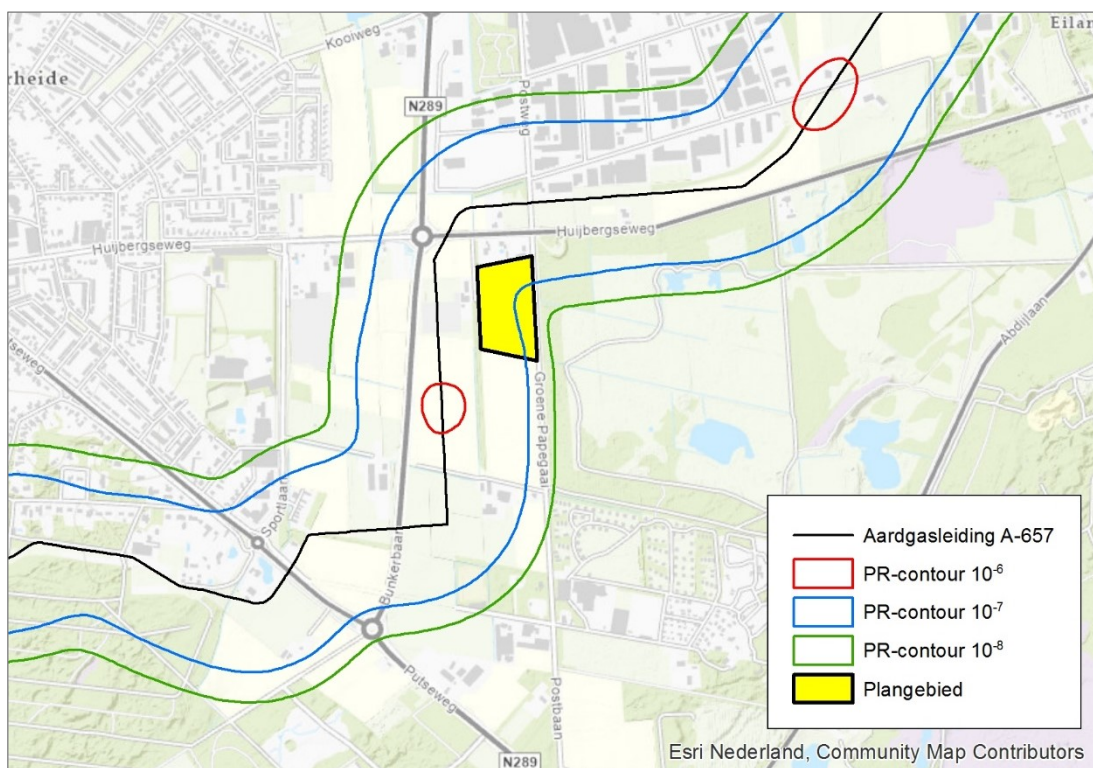
Figuur 2 t/m figuur 4 tonen het plaatsgebonden risico van de drie aardgasleidingen en het plangebied. Voor alle drie aardgasleidingen is een PR 10^{-6} -contour berekend. Uit figuur 2 t/m figuur 4 blijkt dat deze contour in geen van de gevallen over het plangebied ligt. Het plaatsgebonden risico vormt daarmee geen belemmering.



Figuur 2. Plaatsgebonden risicocontouren aardgasleiding A-530



Figuur 3. Plaatsgebonden risicocontouren aardgasleiding A-614



Figuur 4. Plaatsgebonden risicocontouren aardgasleiding A-657

4.2 Groepsrisico

Voor alle drie leidingen geldt dat het groepsrisico minder is dan 10% van de oriëntatiewaarde en niet wijzigt door de voorgenomen ontwikkeling. Tabel 2 toont het groepsrisico als factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde.

Situatie	Factor t.o.v. OW	
	Huidig	Toekomstig
A-530	0.27	0.27
A-614	0.41	0.42
A-657	0.37	0.37

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

Figuur 5 t/m figuur 7 tonen het groepsrisico van de drie aardgasleidingen in de huidige en de toekomstige situatie. Voor alle drie leidingen geldt dat de curven voor beide situatie vrijwel exact over elkaar heen liggen.

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

Rondom de aardgasleidingen geldt een belemmeringenstrook van 5 m rondom de leiding ten behoeve van het onderhoud. Binnen deze strook mag niet gebouwd worden [2, 3]. Het plangebied ligt ruimschoots buiten de belemmeringenstrook.



Figuur 5. Groepsrisico A-530, huidig en toekomstig



Figuur 6. Groepsrisico A-614, huidig en toekomstig



Figuur 7. Groepsrisico A-657, huidig en toekomstig

5 Conclusie

In verband met de te wijzigen bestemming van 'Agrarisch' naar 'Recreatie' en 'Wonen' van bestemmingsplan 'Aan de Groene Papegaai 8' in Hoogerheide, zijn risicoberekeningen uitgevoerd voor drie hogedruk aardgasleidingen. De berekeningen hebben geleid tot de volgende conclusies.

Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico vormt geen belemmering voor de ontwikkeling.

Groepsrisico

Het groepsrisico van de aardgasleidingen is in zowel de huidige als toekomstige situatie groter dan 10% van de oriëntatiewaarde, maar overschrijdt de oriëntatiewaarde niet. De toename van het groepsrisico is minder dan 10%.

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

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 2021 BAG-Populatieservice. Versie 2021-01.
<http://populatieservice.demis.nl/>
5. Geonovum/
Kadaster 2019 Ruimtelijkeplannen.nl
6. Ministerie
I&M 2017 Handleiding risicoanalyse transport,
versie 1.2

Bijlage 1. Modelleringsomgeving

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_toe` (totaal 666 personen)
- `hotel-dag0-nacht100_toe` (totaal 47 personen)
- `industrie-dag100-nacht30` (totaal 1133 personen)
- `kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0` (totaal 965 personen)
- `wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100` (totaal 979 personen)

In aanvulling daarop zijn op basis van `ruimtelijkeplannen.nl` de volgende aanwezigheidsvlakken toegevoegd.

1. Bedrijfsbestemming: 5 personen/ha, 100% aanwezigheid overdag en 0% 's nachts.
2. Voetbalvelden: 25 personen/ha, 50% aanwezigheid overdag en 50% 's nachts, 95% buitenshuis.
3. Tennisbanen: 4 personen per baan, 50% aanwezigheid overdag en 50% 's nachts, 95% buitenshuis.
4. Kassen: 100 personen/ha, 100% aanwezigheid overdag en 0% 's nachts.
5. Zwembad: 60 personen/ha, 100% aanwezigheid overdag en 100% 's nachts zowel binnen- als buitenbad, 50% binnen en 50% buiten.
6. Ruitencentrum: 60 personen/ha, 100% aanwezigheid overdag en 100% 's nachts, 50% buitenshuis.
7. Kassen: 100 personen/ha, 100% aanwezigheid overdag en 0% 's nachts.

1.2. Plangebied

Huidige situatie

In de huidige situatie bevat het plangebied een camping met 25 standplaatsen, een fietsenstalling, caravanstalling, receptie, visvijver en toiletgebouw.

Toekomstige situatie

In de toekomstige situatie wordt het aantal van 25 standplaatsen vermeerderd met 33 (tot totaal 58). Daarnaast worden vier trekkershutten geplaatst en twee vijvers aangelegd en 20 camperplaatsen. Voor de camping en de hutten wordt gerekend met 2,4 personen per object waarvan 50% aanwezig overdag. In aanvulling daarop wordt overdag rekening gehouden met bezoekers (10% van het aantal campinggasten).

Op het zuidwest-veld wordt een visvijver aangelegd die alleen bedoeld is voor de mensen die op de camping verblijven (dus deze vijver leidt niet tot extra personen). Een en ander is samengevat in tabel 3.

Omschrijving	Huidig		Toekomst	
	Dag	Nacht	Dag	Nacht
<i>Buiten</i>				
- Camping	30	60	70	139
- Trekkershutten	0	0	5	10
- Camperplaatsen	0	0	24	48
- Gasten bezoekers (10%)	3	0	10	0
- Visvijver	5	0	5	0
Totaal buiten (95% buitenshuis)	38	60	114	197
<i>Binnen</i>				
- Receptie	2	2	2	2
- Woningen	2	5	2	5
Totaal binnen (7% buitenshuis)	4	7	4	7

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



Figuur 8. Indeling plangebied toekomstige situatie

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 3.1 Plaatsgebonden risico voor 7317_leiding-A-530-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	8
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 7317_leiding-A-614-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	8
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 7317_leiding-A-657-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	9
4 Groepsrisico screening	10
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 7317_leiding-A-530-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	10
4.2 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 7317_leiding-A-614-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	11
4.3 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 7317_leiding-A-657-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	12
5 FN curves.....	13
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 7317_leiding-A-530-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2050.00 en stationing 3050.00	13
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 7317_leiding-A-614-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2140.00 en stationing 3140.00	13
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 7317_leiding-A-657-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2050.00 en stationing 3050.00	14
6 Conclusies	15
7 Referenties.....	16

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
<ul style="list-style-type: none"> naam en adres van de leidingexploitant(en) (volgens Bevb) naam en adres van de opsteller van de QRA 		Nee
Reden opstellen QRA	Openbaar	Nee
Gevolgdde methodiek	Openbaar	Ja
<ul style="list-style-type: none"> rekenpakket met versienummer parameterbestand met versienummer 		
Peildatum QRA	Openbaar	
<ul style="list-style-type: none"> datum van de berekening datum van aanmaak van de buisleidinggegevens 		Ja Nee
2 Algemene beschrijving van de buisleiding(en)		
Gegevens buisleiding	Openbaar	
<ul style="list-style-type: none"> naam buisleiding diameter druk eventuele mitigerende maatregelen 		Ja Ja Ja Ja
Ligging van de leiding, aan de hand van kaart(en) op schaal.	Openbaar	
<ul style="list-style-type: none"> leiding noordpijl en schaalindicatie 		Ja Ja
3 Beschrijving omgeving		
Omgevingsbebouwing en gebiedsfuncties	Openbaar	
<ul style="list-style-type: none"> 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, vliegrouetes, windturbines)	Openbaar	Ja
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

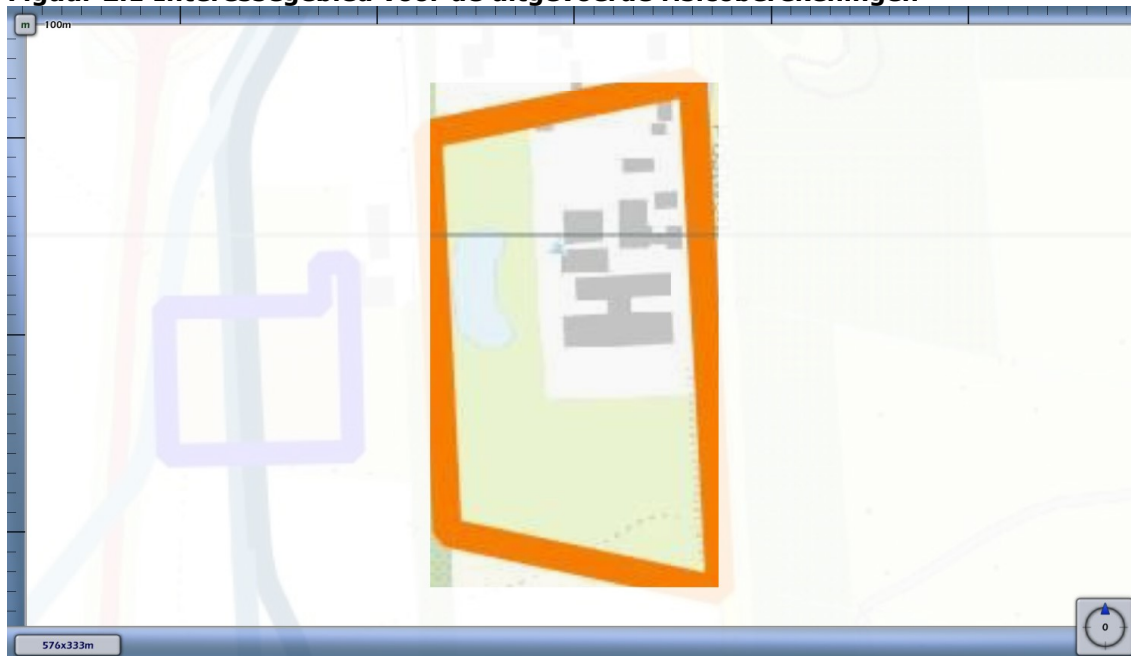
De risicoberekeningen die in dit rapport zijn beschreven zijn uitgevoerd met CAROLA versie 1.0.0.52. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.3. De berekeningen zijn uitgevoerd op 12-05-2021. Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Woensdrecht. 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

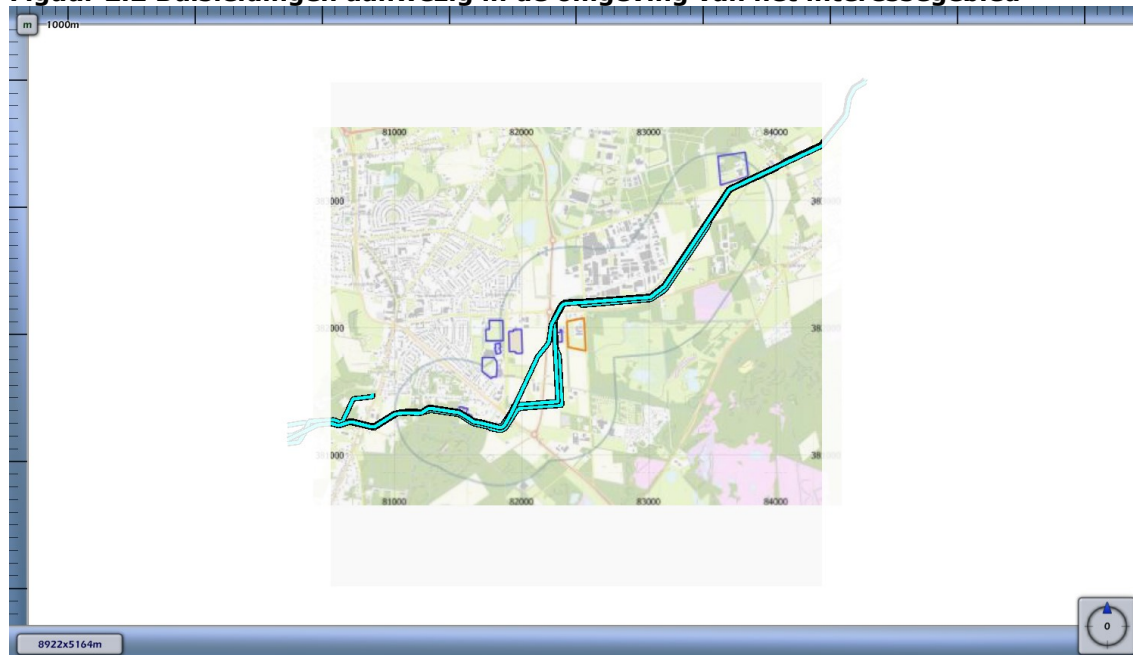
Op basis van het gespecificeerde interessegebied zijn de volgende aardgastransportleidingen meegenomen.

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	7317_leiding-A-530-deel-1	610.00	66.20	03-05-2021
N.V. Nederlandse Gasunie	7317_leiding-A-614-deel-1	914.00	66.20	03-05-2021
N.V. Nederlandse Gasunie	7317_leiding-A-657-deel-1	609.60	66.20	03-05-2021
N.V. Nederlandse Gasunie	7317_leiding-Z-526-06-deel-1	168.30	40.00	03-05-2021

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:

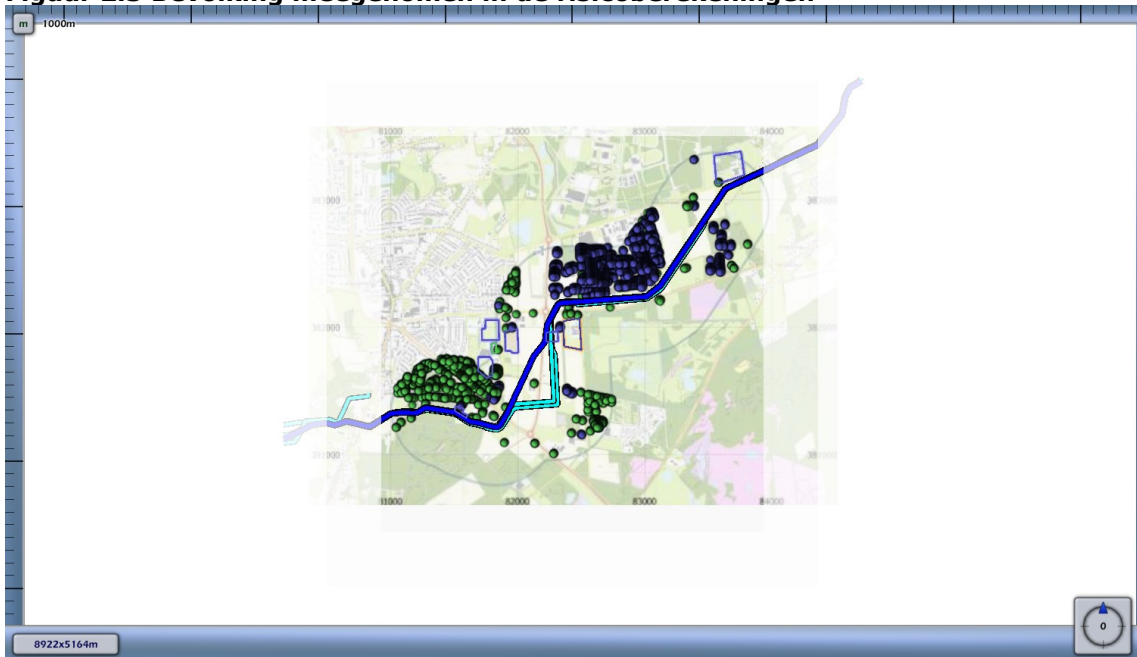
Leidingnaam	Mitigerende maatregel	Begin stationing	Eind stationing
7317_leiding-A-530-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	1678.490	2329.930
7317_leiding-A-530-deel-1	betonplaat + waarschuwingslint strikttere begeleiding van werkzaamheden	2329.930	2527.680
7317_leiding-A-530-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	2527.680	3178.190
7317_leiding-A-530-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	3874.710	4070.920
7317_leiding-A-530-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	4445.960	4454.550
7317_leiding-A-530-deel-1	betonplaat + waarschuwingslint strikttere begeleiding van werkzaamheden	4454.550	5110.980
7317_leiding-A-530-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	5110.980	5118.810
7317_leiding-A-530-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	5137.750	5810.420
7317_leiding-A-530-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	5816.160	6050.760
7317_leiding-A-614-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	170.270	258.720







Leidingnaam	Mitigerende maatregel	Begin stationing	Eind stationing
7317_leiding-A-614-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	2780.420	3013.930
7317_leiding-A-614-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	4724.440	5216.010
7317_leiding-A-657-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	2315.530	2993.830
7317_leiding-A-657-deel-1	strikttere begeleiding van werkzaamheden	4634.110	5121.210

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	Dichtheid	Vervangmodus populatie	Percentage Personen
1. Bedrijfsbestemming	Werken		5.0	Toevoegen nieuw	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
2. Voetbalvelden	Werken		25.0	Toevoegen nieuw	50/ 50/ 95/ 95/ 100/ 100
3. Tennisbanen	Wonen	16.0		Toevoegen nieuw	50/ 50/ 95/ 95/ 100/ 100
4. Kassen	Werken		100.0	Toevoegen nieuw	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
5. Zwembad	Werken		60.0	Toevoegen nieuw	100/ 100/ 50/ 50/ 100/ 100
6. Ruitercentrum	Werken		60.0	Toevoegen nieuw	100/ 100/ 50/ 50/ 100/ 100
7. Kassen	Werken		100.0	Toevoegen nieuw	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
Plangebied_binnen	Werken	7.0		Vervangen bestaand	57/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
Plangebied_buiten	Werken	197.0		Toevoegen nieuw	58/ 100/ 95/ 95/ 100/ 100

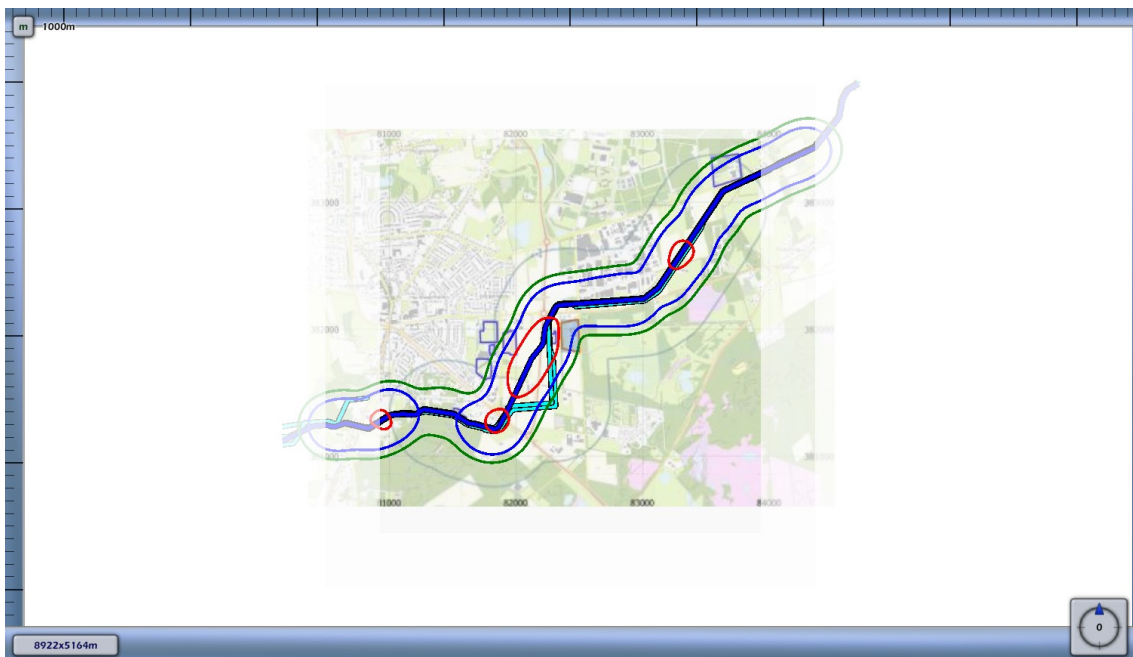
Populatiebestanden

Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Wonen	666	100/ 80/ 7/ 1/ 100/ 100
hotel-dag0-nacht100.txt	Wonen	47	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	1133	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt	Werken	965	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	979	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100

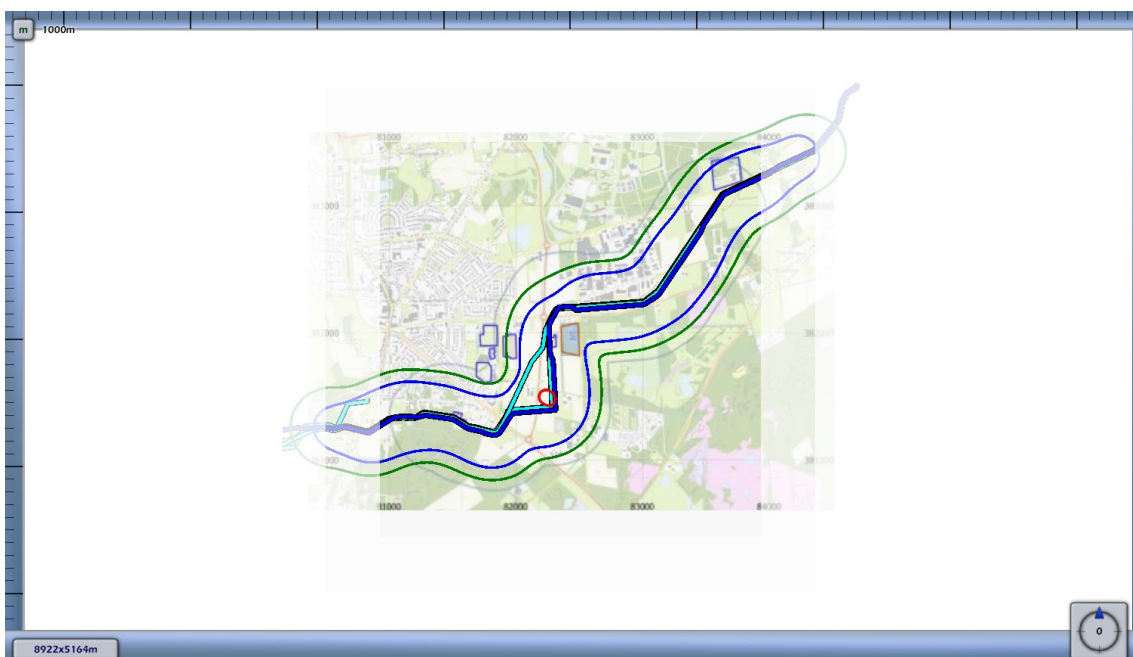
3 Plaatsgebonden risico

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.

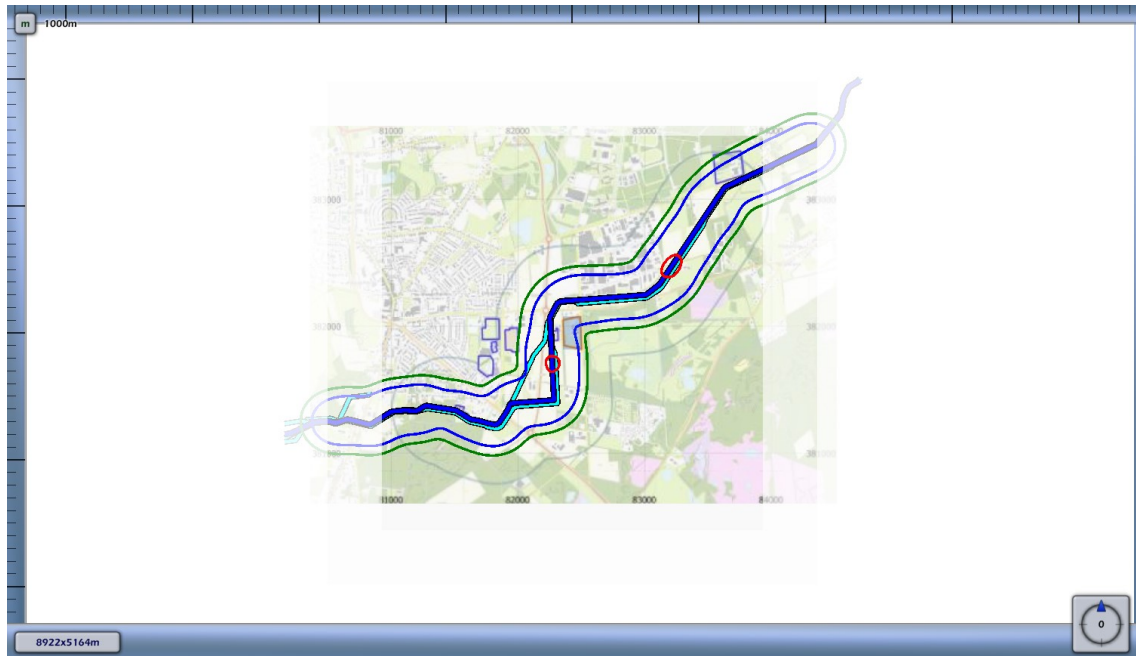
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 7317_leiding-A-530-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie






3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 7317_leiding-A-614-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 7317_leiding-A-657-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



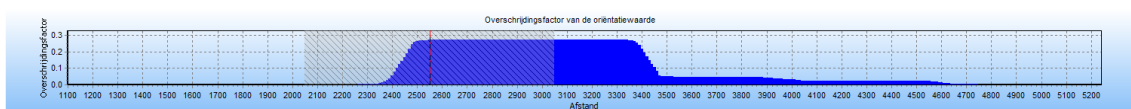
1E-6	
1E-7	
1E-8	

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.

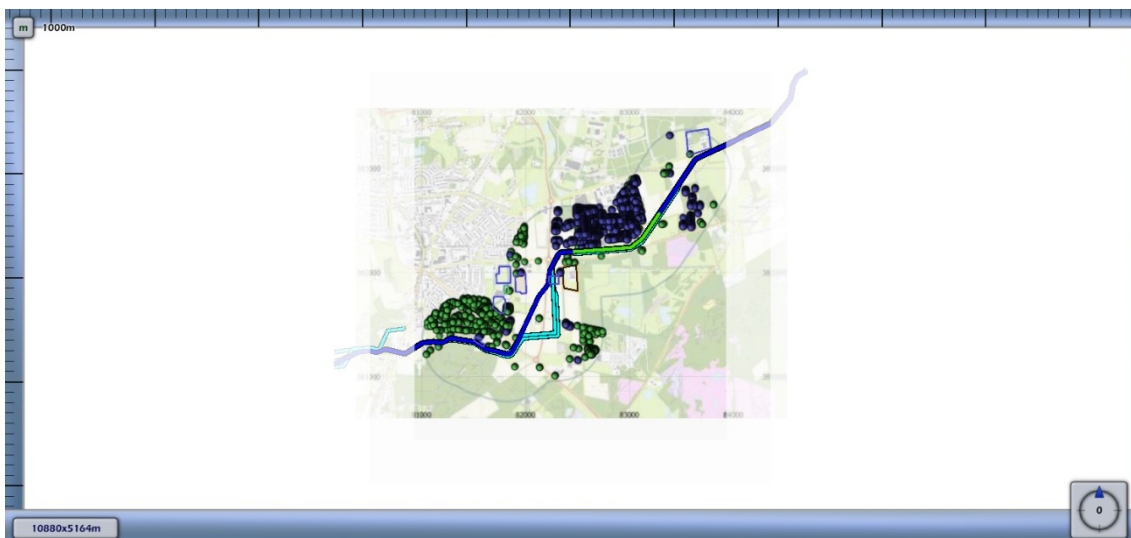
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 7317_leiding-A-530-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



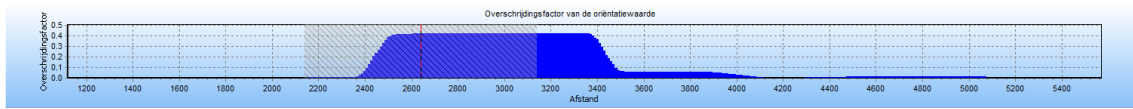
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 183 slachtoffers en een frequentie van $8.09E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.271 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 2050.00 en stationing 3050.00. 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 7317_leiding-A-530-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



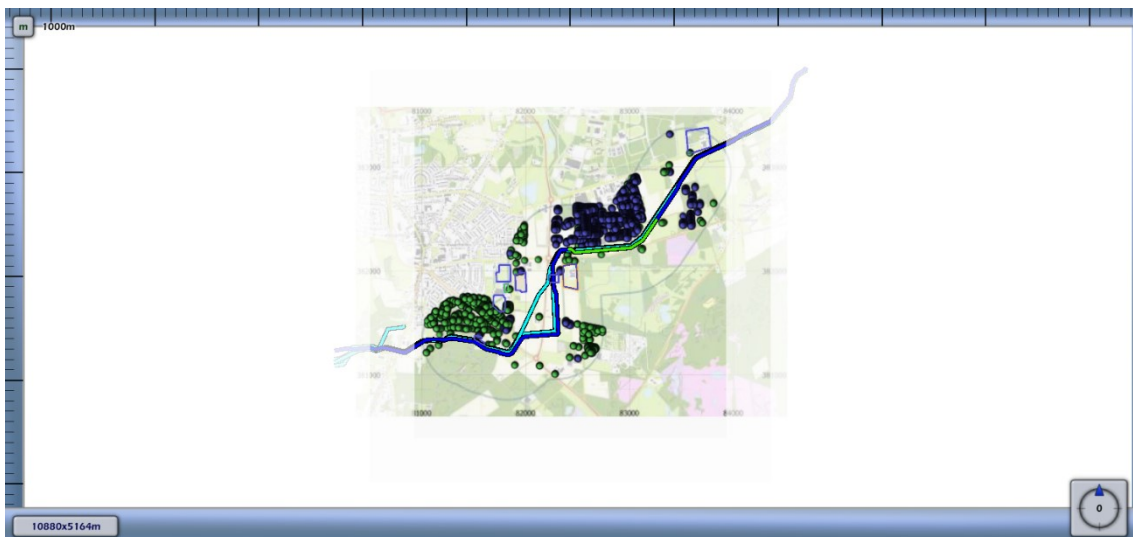
4.2 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 7317_leiding-A-614-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



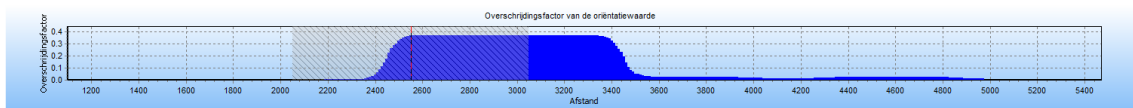
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 188 slachtoffers en een frequentie van $1.19E-007$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.420 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 4.4.

Figuur 4.4 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 7317_leiding-A-614-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



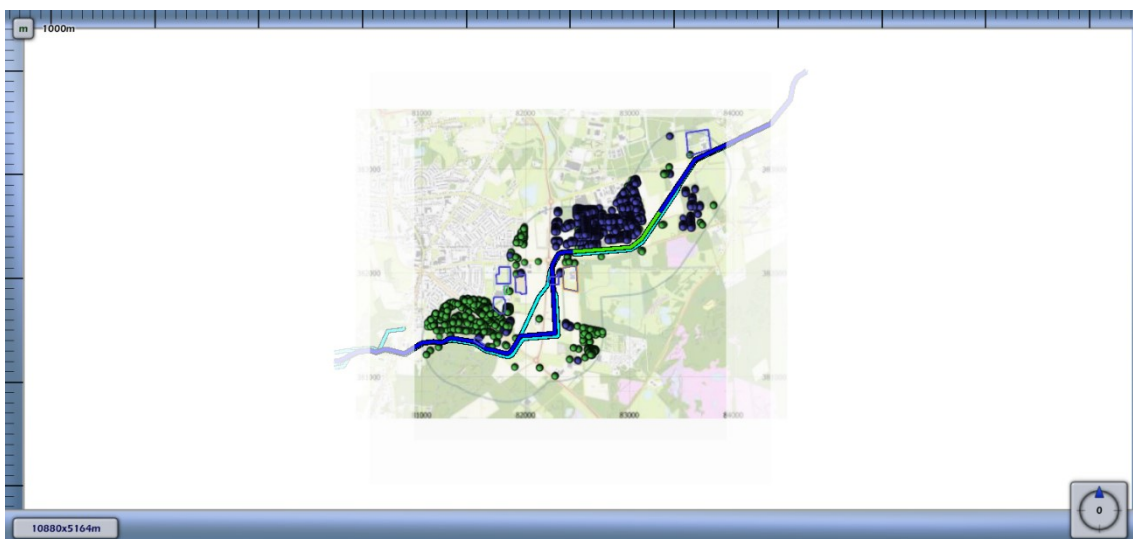
4.3 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 7317_leiding-A-657-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 183 slachtoffers en een frequentie van $1.09E-007$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.366 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 2050.00 en stationing 3050.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.6.

Figuur 4.6 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 7317_leiding-A-657-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 7317_leiding-A-530-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2050.00 en stationing 3050.00



5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 7317_leiding-A-614-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2140.00 en stationing 3140.00



5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 7317_leiding-A-657-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2050.00 en stationing 3050.00



6 Conclusies

7 Referenties

- [1] Handleiding Risicoberekeningen Bevb. Versie 1.0. 20 december 2010.
- [2] Risicomethodiek aardgastransportleidingen. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. Brief 390/06 CEV Lah/pbz-1191. 6 november 2006.
- [3] Risicomethodiek aardgastransportleidingen. Ministerie van VROM. Brief 2006.334302. 7 december 2006.
- [4] Laheij GMH, Vliet AAC van, Kooi ES. Achtergronden bij de vervanging van zoneringsafstanden hogedruk aardgastransportleidingen van de N.V. Nederlandse Gasunie. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. RIVM-rapport 620121001/2008. 2008.
- [5] M. Gielisse, M.T. Dröge, G.R. Kuik. Risicoanalyse aardgastransportleidingen. N.V. Nederlandse Gasunie. DEI 2008.R.0939. 2008.