

Silva Consultancy

Landsteinerstraat 16 • 5017 KJ Tilburg

Telefoon 06 18876019

info@silvaconsultancy.nl

www.silvaconsultancy.nl



Opdrachtgever: **Juust B.V.**

Project: Kreekweg Kapelle

Ordernummer: 202207.01

Documentnummer: 2022011

Revisie: 0

Auteur: R.A.J. (Rudy) Bos

Telefoon: 06 18876019

E-mail: rbos@silvaconsultancy.nl

Datum: 05-09-2022

**Kwantitatieve risicoanalyse
Hogedruk-aardgasleidingen
Kreekweg, Kapelle**

0	13-11-2020	Definitief	R.A.J. Bos
Rev.	Datum	Omschrijving	Opsteller

© Copyright Silva Consultancy

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden veeelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie of op welke andere wijze ook zonder uitdrukkelijke toestemming van de uitgever.

	Inhoudsopgave	Pagina
1	Inleiding	4
1.1	Aanleiding	4
1.2	Leeswijzer	4
2	Besluit externe veiligheid buisleidingen	5
2.1	Plaatsgebonden risico en groepsrisico	5
2.2	Verantwoordingsplicht	5
2.3	Belemmeringsstrook	6
3	Uitgangspunten risicoberekening	7
3.1	Leidinggegevens	7
3.1.1	Ondergrondse hogedruk-aardgastransportleidingen	8
3.2	Bevolkingsinvoer	9
3.2.1	Leidingtraject en invloedsgebied	9
3.2.2	Populatiegegevens	10
3.3	Beschouwde situaties	10
4	Resultaten risicoberekeningen	11
4.1	Plaatsgebonden risico	11
4.2	Groepsrisico	12
4.2.1	Groepsrisico van plansituatie exclusief de ontwikkelingen	12
4.2.2	Groepsrisico van plansituatie inclusief de ontwikkelingen	14
5	Conclusie	17
	Bijlage 1: populatiegegevens	18
	Bijlage 2: overzicht ontwikkeling gebouwen voor huisvesting	21

2 Besluit externe veiligheid buisleidingen

Het transport van aardgas door buisleidingen brengt risico's voor de omgeving met zich mee door de mogelijkheid dat bij een leidingbreuk brandbaar gas kan vrijkomen. Voor de externe veiligheidsrisico's voor aardgastransportleidingen is de relevante wetgeving vastgelegd in het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) dat sinds 1 januari 2011 van kracht is. Hierbij wordt evenals voor het externe veiligheidsbeleid voor inrichtingen (Bevi) en voor het transport van gevaarlijke stoffen per spoor, weg en water, gebruik gemaakt van de risicobenadering. Deze risicobenadering kent twee begrippen om het risiconiveau voor activiteiten met gevaarlijke stoffen in relatie tot de omgeving aan te geven: het plaatsgebonden risico en het groepsrisico. Tevens geldt een belemmeringsstrook van 4 of 5 meter aan weerszijden van de leiding die vrij moet blijven van bebouwing.

2.1 Plaatsgebonden risico en groepsrisico

Het plaatsgebonden risico (PR) is het risico op een plaats nabij een buisleiding, uitgedrukt als de kans per jaar dat een persoon die onafgebroken en onbeschermd op die bepaalde plaats zou verblijven, overlijdt als gevolg van een ongewoon voorval met die buisleiding. Het plaatsgebonden risico wordt weergegeven door middel van risicocontouren rond een buisleiding en is onafhankelijk van de bevolking rondom de leiding.

Binnen de plaatsgebonden risicocontouren bestaat een bepaald risico te overlijden als gevolg van een calamiteit. Binnen de plaatsgebonden risicocontour van 10^{-6} per jaar ($PR10^{-6}$) gelden harde bouwrestricties.

Voor het plaatsgebonden risico geldt dat er zich geen (geprojecteerde) kwetsbare objecten mogen bevinden binnen de plaatsgebonden risicocontour van 10^{-6} per jaar. Voor (geprojecteerde) beperkt kwetsbare objecten geldt het 10^{-6} per jaar PR criterium als richtwaarde.

Het groepsrisico (GR) geeft aan wat de kans is op een ongeval met tien of meer dodelijke slachtoffers in de omgeving van de buisleiding. Het aantal personen dat in de omgeving van de leiding verblijft bepaalt daardoor mede de hoogte van het groepsrisico. Het groepsrisico wordt weergegeven in een zogenaamde fN-curve. Op de verticale as staat de cumulatieve kans per jaar 'f' op een ongeval met 'N' of meer slachtoffers en op de horizontale as het aantal slachtoffers. Met het GR wordt geëvalueerd of gegeven de afstand tussen de activiteit en kwetsbare functies er als gevolg van een ongeval een groot aantal slachtoffers kan vallen doordat er een grote groep mensen wordt blootgesteld.

Het groepsrisico is voorzien van een oriëntatiewaarde, die voor buisleidingen gesteld is op $f \cdot N^2 < 10^{-2}$ per jaar per km leiding, waarin f de frequentie per jaar is met N of meer dodelijke slachtoffers. Daarnaast geldt een verantwoordingsplicht, waarbij het bevoegd gezag verplicht wordt gesteld om advies in te winnen bij hulpverleningsdiensten omtrent aspecten als hulpverlening en zelfredzaamheid.

2.2 Verantwoordingsplicht

In het Bevb is geregeld wanneer het groepsrisico verantwoord moet worden. Bij buisleidingen is verantwoording van het groepsrisico altijd verplicht wanneer binnen het invloedsgebied een ruimtelijk besluit wordt genomen.

Het invullen van de verantwoordingsplicht is een taak van het bevoegd gezag. Door de verantwoordingsplicht worden gemeenten verplicht het externe veiligheidsaspect meet te laten wegen bij het maken van ruimtelijke beslissingen. De verantwoording is kwalitatief en bevat verschillende onderdelen, zoals opgesomd in Bevb artikel 12 lid 1, die aan bod kunnen of moeten komen. De uitgewerkte verantwoordingsplicht is onderdeel van het ruimtelijke besluit voor het bestemmingsplan. Met het nemen van dit ruimtelijke besluit neemt het bevoegd gezag

de verantwoordelijkheid voor het 'restrisico' dat overblijft nadat benodigde veiligheidsverhogende maatregelen zijn genomen.

Bij de invulling van de verantwoordingsplicht kunnen de volgende elementen een rol spelen:

- 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. De hoogte en toename van het groepsrisico;
- c. Mogelijke bronmaatregelen;
- d. Ruimtelijk te treffen maatregelen;
- e. Mogelijkheden en voorgenomen maatregelen in de nabije toekomst;
- f. Mogelijkheden tot bestrijdbaarheid van een calamiteit en de gevolgen daarvan;
- g. Mogelijkheden tot zelfredzaamheid.

De uitgebreidheid van de invulling van de verantwoordingsplicht is afhankelijk van de afstand tot de leiding en de hoogte en toename van het groepsrisico. De punten c tot en met e kunnen buiten beschouwing worden gelaten indien:

- 1 Het bestemmingsplan buiten de 100% letaal effectafstand ligt, of;
- 2
 - a. de hoogte van het groepsrisico onder 0,1 maal de oriëntatiewaarde ligt;
 - b. de toename van het groepsrisico minder dan 10% bedraagt.

2.3 Belemmeringsstrook

In elk bestemmingsplan wordt ruimte gereserveerd voor onderhoud aan de leiding door een belemmeringsstrook van minimaal vier of vijf meter aan weerszijden van de leiding met een bouwverbod en een aanlegvergunningstelsel. Deze afstand wordt gemeten vanuit het hart van de leiding. Voor een hogedruk-aardgasleiding vallend onder het Bevb, met een druk van 16 bar tot en met 40 bar, geldt een belemmeringsstrook van vier meter. Voor de overige leidingen geldt een belemmeringsstrook van vijf meter.

3 Uitgangspunten risicoberekening

De risicoberekeningen zijn uitgevoerd met het rekenprogramma CAROLA versie 1.0.0.52 parameterbestand 1.3. In het Bevb is dit rekenprogramma voorgeschreven voor het bepalen van het PR en GR van ondergrondse aardgastransportleidingen. De berekeningen zijn uitgevoerd conform de Handleiding Risicoberekeningen Bevb, versie 3.1. Hierin is in module B omschreven hoe de risico's van aardgastransportleidingen te berekenen met CAROLA. Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Vlissingen. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

3.1 Leidinggegevens

De N.V. Nederlandse Gasunie heeft de leidinggegevens aangeleverd van de relevante buisleidingen die in de omgeving van de projectlocatie zijn gelegen. In onderstaande tabel zijn van de leidingen waarvan het invloedsgebied (1% letaliteit) reikt tot de projectlocatie, de belangrijkste gegevens weergegeven.

Tabel 1: leidinggegevens relevante buisleidingen

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Stof
N.V. Nederlandse Gasunie	8338_leiding-A-535-deel-1	508	66,20	Aardgas
N.V. Nederlandse Gasunie	8338_leiding-A-672-03-deel-1	168,3	79,90	Aardgas

De ligging van de buisleidingen ten opzichte van de projectlocatie is weergegeven in Figuur 2.



Figuur 2: ligging van de hogedruk-aardgastransportleidingen

3.1.1 Ondergrondse hogedruk-aardgastransportleidingen

Voor ondergrondse hogedruk-aardgastransportleidingen wordt één representatief scenario voorgeschreven in de Handleiding Risicoberekeningen Bevb, namelijk leidingbreuk.

Gegeven dat het uitstromende gas ontsteekt, wordt standaard gerekend met een fractie van 0,75 op directe ontsteking en een fractie van 0,25 op vertraagde ontsteking. Er wordt gerekend met een tijdsgemiddeld uitstroombdebiet, uitgaande van 20 seconden blootstelling. Bij directe ontsteking wordt gerekend met het gemiddelde debiet over de eerste 20 seconden na het ontstaan van de leidingbreuk. Bij vertraagde ontsteking wordt gerekend met een tijdsgemiddeld debiet over de periode 120 tot 140 seconden.

De kans op ontsteking is afhankelijk van diameter en druk van de buisleiding: naarmate de leidingdiameter groter is en de druk hoger, neemt de kans op ontsteking toe van 0,18 (4 inch, 40 bar) tot 0,8 (48 inch, 66,2 bar).

Al deze uitgangspunten zijn opgenomen in het CAROLA-model.

3.2 Bevolkingsinvoer

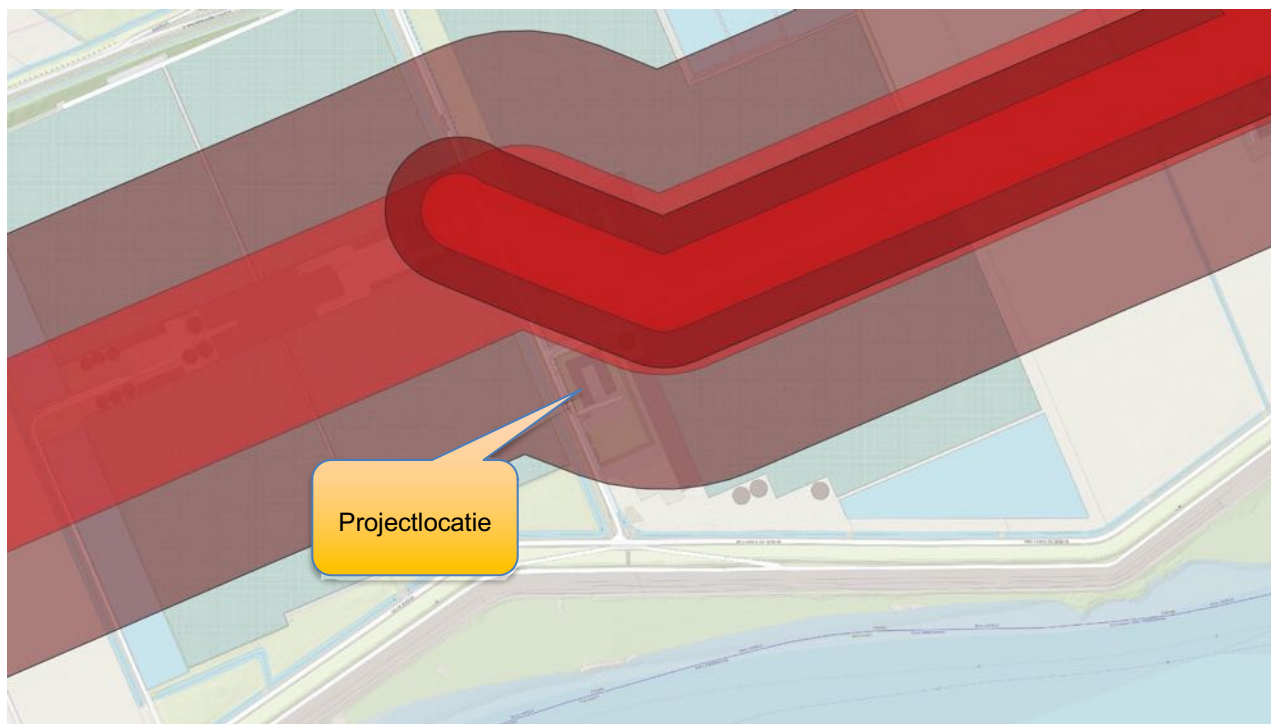
3.2.1 Leidingtraject en invloedsgebied

In de Handleiding Risicoberekeningen Bevb is aangegeven hoe lang een leidingtraject dient te zijn dat moet worden betrokken in de risicoberekening. De lengte van het leidingtraject dat relevant is voor de risicoberekening bedraagt één kilometer plus twee keer de afstand van het invloedsgebied aan weerszijden van de projectlocatie.

Van de leidingen in de omgeving van de voorgenomen ontwikkelingen is uitsluitend het invloedsgebied van de leidingen zoals weergegeven in Tabel 1 gelegen over (een gedeelte van) de projectlocatie. Voor de overige leidingen is de afstand van het hart van de leiding tot de projectlocatie groter dan het invloedsgebied van de leidingen. Vandaar dat uitsluitend de vermelde leidingen in de QRA hoeven te worden beschouwd. Het relevante leidingtraject en de letaliteitszones van deze leidingtrajecten zijn weergegeven in Figuur 3. Hierbij geeft de grootste roodgekleurde zone het 1% letaliteitsgebied weer, en de kleine roodgekleurde zone het 100% letaliteitsgebied weer. Voor het berekenen van het groepsrisico dient de populatie te worden geïnventariseerd die zich binnen het 1% letaliteitsgebied (=invloedsgebied) bevindt. In Figuur 4 is de ligging van beide zones ten opzichte van de projectlocatie weergegeven.



Figuur 3: letaliteitszones hogedruk-aardgastransportleidingen



Figuur 4: ligging letaliteitszones ten opzichte van de projectlocatie

3.2.2 Populatiegegevens

Voor de groepsrisicoberekening is de populatie binnen het invloedsgebied van de aardgasleidingen geïnventariseerd op basis van de BAG-populatieservice (www.populatieservice.nl), versie bagselectbasis_202207. Voor de populatie in de kassen, de populatie in het huidige gebouw voor de huisvesting van arbeidsmigranten en de populatie in de nieuw te realiseren gebouwen voor de huisvesting van arbeidsmigranten is gebruik gemaakt van gegevens die door de opdrachtgever zijn aangeleverd. Een beschrijving van de gehanteerde bevolkingsgegevens is opgenomen in Bijlage 1.

3.3 Beschouwde situaties

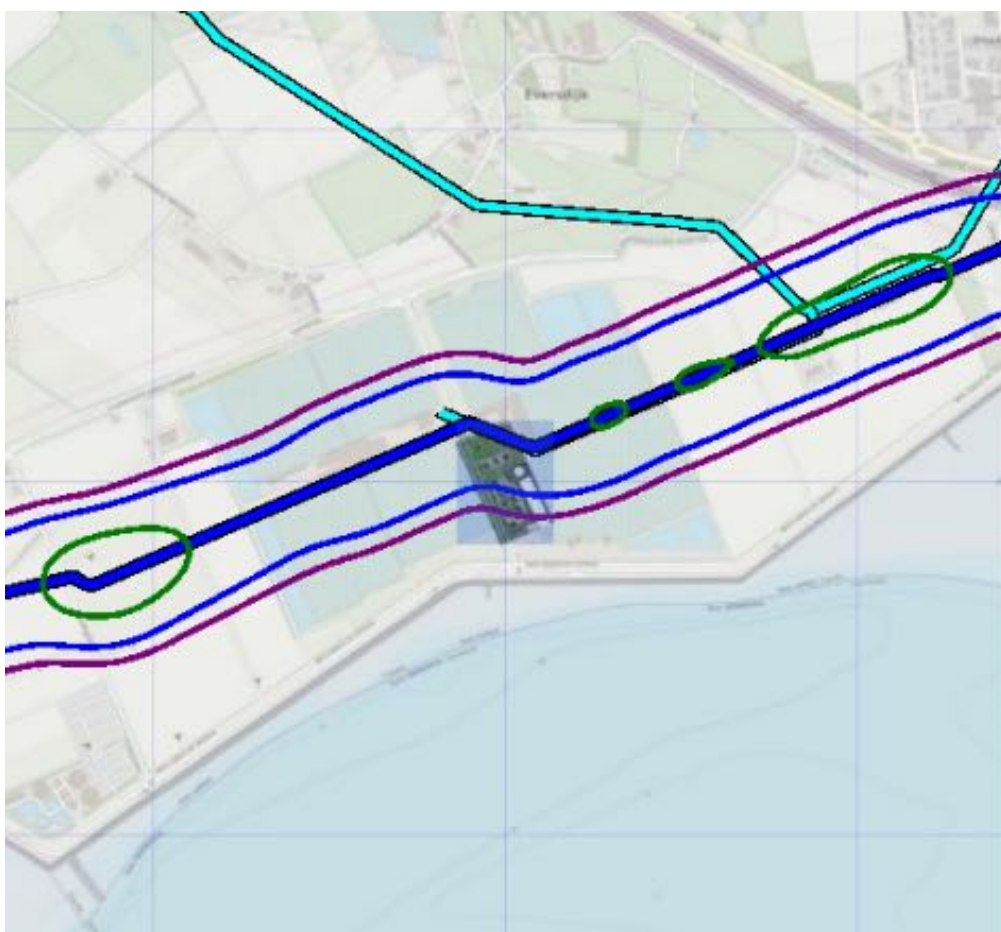
De volgende situaties zijn berekend:

1. Plansituatie exclusief de ontwikkeling van de nieuwe gebouwen voor huisvesting van arbeidsmigranten
2. Plansituatie inclusief de ontwikkeling van de nieuwe gebouwen voor huisvesting van arbeidsmigranten

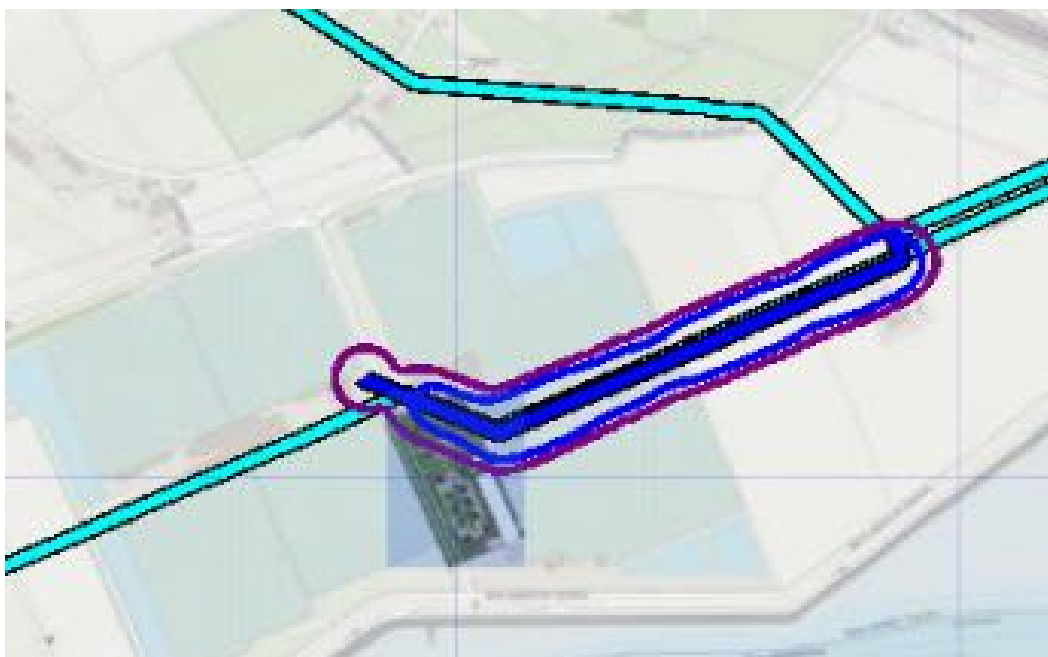
4 Resultaten risicoberekeningen

4.1 Plaatsgebonden risico

Voor de relevante leidingen wordt geen plaatsgebonden risicocontour berekend voor de grenswaarde van 10^{-6} per jaar ter hoogte van de projectlocatie. Het plaatsgebonden risico vormt daarmee geen belemmering voor de ontwikkeling. Aangezien de projectlocatie buiten de belemmeringsstrook van de leidingen is gelegen levert dit ook geen beperkingen op. De ligging van de plaatsgebonden risicocontouren voor leiding 8338_leiding-A-535-deel-1 is weergegeven in Figuur 5. De ligging van de plaatsgebonden risicocontouren voor leiding 8338_leiding-A-672-03-deel-1 is weergegeven in Figuur 6.



Figuur 5: PR contouren rondom doorgaande hogedruk-aardgastransportleiding 8338_leiding-A-535-deel-1 langs de projectlocatie (PR 10^{-6} is groen, PR 10^{-7} is blauw, PR 10^{-8} is paars)



Figuur 6: PR contouren rondom doorgaande hogedruk-aardgastransportleiding 8338_leiding-A-672-03-deel-1 langs de projectlocatie (PR10⁻⁷ is blauw, PR10⁻⁸ is paars)

4.2 Groepsrisico

Voor de beide in hoofdstuk 3 genoemde situaties wordt voor de leidingen 8338_leiding-A-535-deel-1 en 8338_leiding-A-672-03-deel-1 de kilometer met het hoogste groepsrisico berekend. Hierbij wordt uitgegaan van de maximale 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.

4.2.1 Groepsrisico van plansituatie exclusief de ontwikkelingen

In Figuur 7 is voor de plansituatie exclusief de ontwikkeling van de nieuw gebouwen voor de huisvesting van arbeidsmigranten het groepsrisico voor de leidingkilometer met de hoogste overschrijdingsfactor weergegeven voor leiding 8338_leiding-A-535-deel-1.

De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 13 slachtoffers en een frequentie van $6,05 \times 10^{-7}$ per jaar. De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0,010 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 2200,00 en stationing 3200,00. De ligging van deze leidingkilometer is weergegeven in Figuur 8.



Figuur 7: groepsrisicocurve voor leidingkilometer met het hoogste groepsrisico van leiding 8338_leiding-A-535-deel-1, situatie exclusief de voorgenomen ontwikkelingen

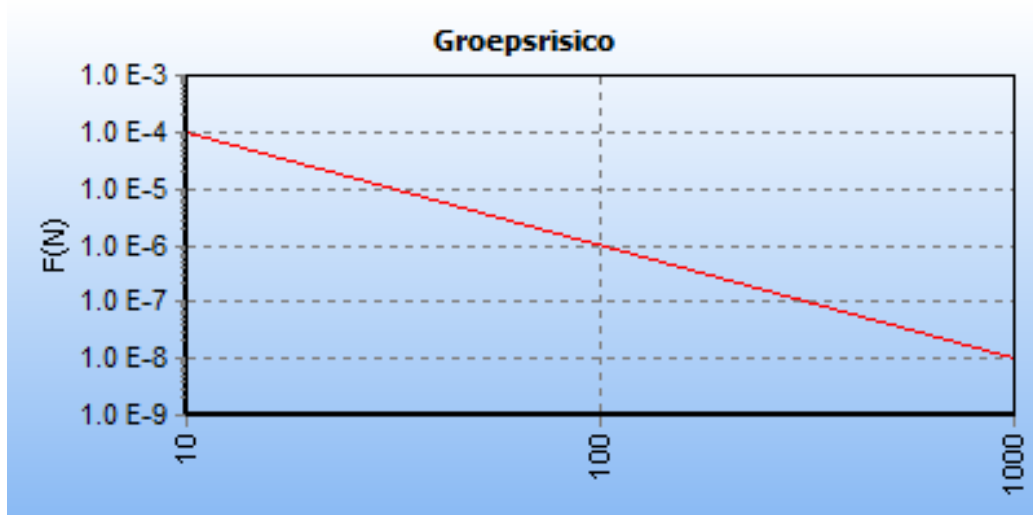


Figuur 8: ligging leidingkilometer met het hoogste groepsrisico van leiding 8338_leiding-A-535-deel-1 (groene deel gasleiding), situatie exclusief de voorgenomen ontwikkelingen

In Figuur 9 is voor de plansituatie exclusief de ontwikkeling van de nieuw gebouwen voor de huisvesting van arbeidsmigranten het groepsrisico voor de leidingkilometer met de hoogste overschrijdingsfactor weergegeven voor leiding 8338_leiding-A-672-03-deel-1.

De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0,00.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0,00 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0,00 en stationing 1000,00. De ligging van deze leidingkilometer is weergegeven in Figuur 10.



Figuur 9: groepsrisicocurve voor leidingkilometer met het hoogste groepsrisico van leiding 8338_leiding-A-672-03-deel-1, situatie exclusief de voorgenomen ontwikkelingen



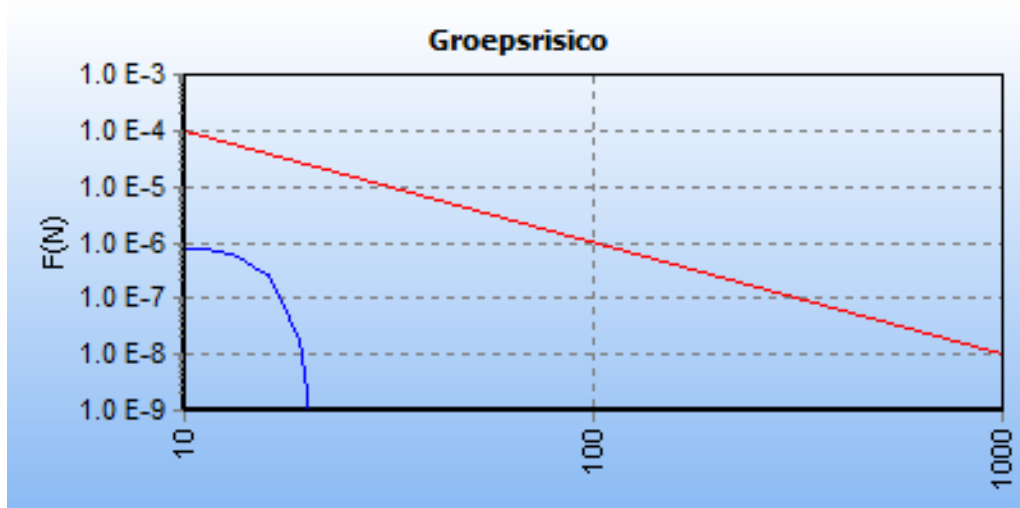
Figuur 10: ligging leidingkilometer met het hoogste groepsrisico van leiding 8338_leiding-A-672-03-deel-1 (groene deel gasleiding), situatie exclusief de voorgenomen ontwikkelingen

4.2.2 Groepsrisico van plansituatie inclusief de ontwikkelingen

In Figuur 11 is voor de plansituatie inclusief de ontwikkeling van de gebouwen voor de huisvesting van arbeidsmigranten het groepsrisico voor de leidingkilometer met de hoogste overschrijdingsfactor weergegeven voor leiding 8338_leiding-A-535-deel-1.

De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 13 slachtoffers en een frequentie van $6,06 \times 10^{-7}$ per jaar. De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0,010 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 2200,00 en stationing 3200,00. De ligging van deze leidingkilometer is weergegeven in Figuur 8.

De ligging van deze leidingkilometer is weergegeven in Figuur 12.



Figuur 11: groepsrisicocurve voor leidingkilometer met het hoogste groepsrisico van leiding 8338_leiding-A-535-deel-1, situatie inclusief de voorgenomen ontwikkelingen



Figuur 12: ligging leidingkilometer met het hoogste groepsrisico van leiding 8338_leiding-A-535-deel-1 (groene deel gasleiding), situatie inclusief de voorgenomen ontwikkelingen

In Figuur 13 is voor de plansituatie exclusief de ontwikkeling van de nieuw gebouwen voor de huisvesting van arbeidsmigranten het groepsrisico voor de leidingkilometer met de hoogste overschrijdingsfactor weergegeven voor leiding 8338_leiding-A-672-03-deel-1.

De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0,00.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0,00 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0,00 en stationing 1000,00. De ligging van deze leidingkilometer is weergegeven in Figuur 14.



Figuur 13: groepsrisicocurve voor leidingkilometer met het hoogste groepsrisico van leiding 8338_leiding-A-672-03-deel-1, situatie inclusief de voorgenomen ontwikkelingen



Figuur 14: ligging leidingkilometer met het hoogste groepsrisico van leiding 8338_leiding-A-672-03-deel-1 (groene deel gasleiding), situatie inclusief de voorgenomen ontwikkelingen

5 Conclusie

De voorgenomen vervanging van het huidige gebouw dat huisvesting biedt aan maximaal 110 personen naar een dertiental gebouwen waarmee huisvesting wordt geboden aan maximaal 256 personen aan de Kreekweg in Kapellen ligt binnen het invloedsgebied van hogedruk-aardgastransportleidingen 8338_leiding-A-535-deel-1 en 8338_leiding-A-672-03-deel-1. In verband met de voorgenomen ontwikkeling in combinatie met de aanwezigheid van de hogedruk-aardgastransportleiding, is een kwantitatieve risicoanalyse opgesteld. Hierbij zijn twee scenario's doorgerekend:

1. Plansituatie exclusief de voorgenomen ontwikkelingen
2. Plansituatie inclusief de voorgenomen ontwikkelingen

Aangezien ter hoogte van de projectlocatie voor beide leidingtrajecten geen plaatsgebonden risicocontour wordt berekend voor de grenswaarde van 10^{-6} per jaar en de projectlocatie buiten de belemmeringsstrook van de leidingen is gelegen, legt het plaatsgebonden risico geen belemmering op voor de voorgenomen ontwikkeling.

Uit de doorgerekende scenario's blijkt dat voor de buisleiding 8338_leiding-A-672-03-deel-1 zowel in de situatie voor als na de voorgenomen ontwikkelingen geen groepsrisico wordt berekend. De extra populatie die door de ontwikkeling van de gebouwen voor huisvesting van arbeidsmigranten binnen het invloedsgebied van de buisleiding 8338_leiding-A-535-deel-1 aanwezig is, heeft een zeer beperkte invloed op de leidingkilometer met het hoogste groepsrisico. De maximale overschrijdingsfactor bedraagt voor beide doorgerekende scenario's 0,01.

De frequentie behorende bij deze maximale overschrijdingsfactor (bij 13 slachtoffers) neemt door de voorgenomen ontwikkelingen toe van $6,05 \times 10^{-7}$ per jaar tot $6,06 \times 10^{-7}$ per jaar.

De verantwoordingsplicht is van toepassing op elk besluit dat wordt genomen binnen het invloedsgebied van een buisleiding met gevaarlijke stoffen. Aangezien het berekende groepsrisico ruimschoots lager blijft dan 10% van de oriëntatiewaarde (overschrijdingsfactor lager dan 0,1) en de toename van het groepsrisico kleiner is dan 10%, kan worden volstaan met een beperkte verantwoordingsplicht waarin alleen wordt ingegaan op de hoogte en verandering van het groepsrisico en de mogelijkheden voor bestrijdbaarheid en zelfredzaamheid.

Bijlage 1: populatiegegevens

Voor de inventarisatie van de binnen het invloedsgebied van de leidingen aanwezige populatie, is gebruik gemaakt van de BAG-populatieservice (www.populatieservice.nl). De voor de berekeningen gehanteerde versie betreft bagselectbasis_202207. Het doel van de populatieservice is het beschikbaar stellen van informatie over personendichtheden geschikt voor de bepaling/berekening van het groepsrisico van een inrichting, transportroute of buisleiding vallend onder Bevi, Bevt of Bevb.

Concreet betekent dit dat de populatieservice nodig is bij de groepsrisicoverantwoording in een ruimtelijk besluit voor zover dit (beperkt) kwetsbare bestemmingen mogelijk maakt, een vergunningbesluit, tracébesluit, ruimtelijk besluit t.b.v. aanleg of wijziging infrastructuur met transport gevaarlijke stoffen.

Voor de verschillende populatiekentallen die de populatieservice hanteert voor de verschillende gebruiksfuncties van panden, wordt verwezen naar de Handleiding populatieservice.

Populatie gebouw voor huisvesting van arbeidsmigranten (huidig)

Momenteel is er op de locatie één gebouw aanwezig waar arbeidsmigranten kunnen wonen. Dit gebouw biedt ruimte aan maximaal 110 personen. Dit aantal is door de opdrachtgever aangeleverd. Aangenomen is dat overdag 50% van de personen aanwezig is en in de nacht 100%.

Populatie gebouwen voor huisvesting van arbeidsmigranten (voorgenomen ontwikkeling)

Het huidige gebouw dat ruimte biedt aan 110 personen zal worden vervangen zeven gebouwen voor de huisvesting van 16 personen en zes gebouwen voor de vestiging van 24 personen. In totaal wordt daarmee ruimte geboden voor de huisvesting van 256 personen. Aangenomen is dat overdag 50% van de personen aanwezig is en in de nacht 100%.

Populatie kassencomplex

Voor het kassencomplex zijn de populatiegegevens door de opdrachtgever aangeleverd. De basis personeelsbehoefte van het gehele bedrijf is circa 250 personen. In de piekperiode van april tot en met september kunnen er echter maximaal 540 personen aanwezig zijn. In de berekeningen is uitgegaan van de maximale populatie van 540 personen gedurende het gehele jaar. Dit om onderschatting van het groepsrisico te voorkomen. Aangenomen is dat overdag 100% aanwezig is en in de nacht 30%.

Voor de locatie van de bovenstaande units en objecten wordt verwezen naar bijlage 2.

Een samenvatting van de in CAROLA ingevoerde populatiegegevens is in onderstaande tabel gegeven.

Tabel 2: populatie binnen het invloedsgebied van de leidingen

Populatiebestanden uit BAG-populatieservice

Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
project+1_geval+1_resultaten_resultaten (1)\bijeenge_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Werken	55	100/ 80/ 7/ 1/ 100/ 100
project+1_geval+1_resultaten_resultaten (1)\hotel-dag0-nacht100.txt	Werken	55	0/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
project+1_geval+1_resultaten_resultaten (1)\industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	302	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100



project+1_geval+1_resultaten_resultaten (1)\kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt	Werken	153	
project+1_geval+1_resultaten_resultaten (1)\wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	21	

Populatie handmatig toegevoegd

Label	Type	Aantal	Dichtheid	Percentage Personen
Kassen	Werken	540.0		100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
Arbeidsmigranten (huidig)	Wonen	110		
3-laags 1 (nieuw)	Wonen	24.0		
3-laags 2 (nieuw)	Wonen	24.0		
3-laags 3 (nieuw)	Wonen	24.0		
3-laags 4 (nieuw)	Wonen	24.0		
3-laags 5 (nieuw)	Wonen	24.0		
3-laags 6 (nieuw)	Wonen	24.0		
2-laags 1 (nieuw)	Wonen	16.0		
2-laags 2 (nieuw)	Wonen	16.0		
2-laags 3 (nieuw)	Wonen	16.0		
2-laags 4 (nieuw)	Wonen	16.0		
2-laags 5 (nieuw)	Wonen	16.0		
2-laags 6 (nieuw)	Wonen	16.0		
2-laags 7 (nieuw)	Wonen	16.0		

Een grafische weergave van de ingevoerde populatie (voorgenomen situatie) is in onderstaande figuur gegeven.



Populatietype	Polygoonpunten	Populatiepolygoon
Wonen		
Werken		
Evenement		

Figuur 15: overzicht van de in de risicoberekeningen meegenomen populatie

Bijlage 2: overzicht ontwikkeling gebouwen voor huisvesting

