

**Berekening en verantwoording groepsrisico
hogedrukgasleiding W-527-02-deel 1**

**Bestemmingsplan Welkoop
te Geldermalsen**

**Berekening en verantwoording
groepsrisico
hogedrukgasleiding W-527-02-deel 1**

**Bestemmingsplan Welkoop
te Geldermalsen**

Opdrachtgever : Wissing B.V.
Postbus 37
2990 AA BARENDRECHT

Projectnummer : 20180386

Status rapport / versie nr. : Definitief 02

Datum : 15 januari 2020

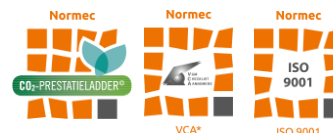
Opgesteld door : C.J.M. Machielsen

Gecontroleerd door : ing. J. Sips

Voor akkoord : ing. J. Sips

Paraaf :

Versie nr.	Datum	Omschrijving	Opgesteld door	Gecontroleerd door
D01	14-02-2019	Groepsrisicoberekening hogedrukgasleiding	CM	JS
D02	15-01-2020	Nadere berekening groepsrisico	CM	JS



INHOUD	blz.
1 INLEIDING	2
2 VEILIGHEIDSBELEID	3
2.1 Algemeen	3
2.2 Plaatsgebonden risico	3
2.3 Groepsrisico	3
2.4 Kwetsbare objecten	5
2.5 Beperkt kwetsbare objecten	5
3 OMSCHRIJVING ONDERZOEKSLOCATIE	6
3.1 Onderzoekslocatie	6
3.2 Ruimtelijke ontwikkeling	6
4 BESLUIT EXTERNE VEILIGHEID BUISLEIDINGEN	7
4.1 Algemeen	7
4.2 Inventarisatie buisleidingen	8
4.3 Rekenmodel risicoberekeningen	12
4.4 Rekenresultaten risicoberekening	12
4.5 Toets Besluit externe veiligheid buisleidingen	16
5 VERANTWOORDING VAN HET GROEPSRISICO	17
5.1 Algemeen	17
5.2 Groepsrisico	17
5.3 Maatgevend scenario	17
5.4 Zelfredzaamheid	17
5.5 Bestrijdbaarheid	19
6 SAMENVATTING EN CONCLUSIE	20
6.1 Samenvatting	20
6.2 Conclusie	20

BIJLAGEN

1	Infoblad hogedrukgasleiding
2	Groepsrisicoberekening autonome situatie
3	Groepsrisicoberekening nieuwe situatie

1 INLEIDING

In opdracht van Wissing B.V. is door AGEL adviseurs een groepsrisicoberekening externe veiligheid uitgevoerd voor één hogedrukgasleiding gelegen nabij het plangebied van het bestemmingsplan Welkoop te Geldermalsen.

Aanleiding voor het onderzoek is het voornemen om binnen het invloedsgebied voor het groepsrisico van deze hogedrukgasleiding een nieuwe ruimtelijke ontwikkeling te realiseren waarbij de vestiging van een Welkoop winkel mogelijk wordt. In het vigerend bestemmingsplan is een deel van de locatie bestemd als 'Agrarisch'.

Op basis van het veiligheidsbeleid dient in de omgeving van risicobronnen het groepsrisico verantwoord te worden wanneer sprake is van een hoge personendichtheid.

Het doel van het onderzoek is het in beeld brengen van de hoogte van het groepsrisico van de nabijgelegen hogedrukgasleiding. Het veiligheidsbeleid voor een hogedrukgasleiding is vastgelegd in het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) en de Regeling externe veiligheid buisleidingen (Revb).

In hoofdstuk 2 zal nader ingegaan worden op het landelijk veiligheidsbeleid. Hoofdstuk 3 geeft een omschrijving van de onderzoekslocatie. In hoofdstuk 4 zal een toets plaatsvinden aan het Bevb en hoofdstuk 5 beschrijft de verantwoording van het groepsrisico. De rapportage wordt afgesloten met een met een samenvatting en een conclusie in hoofdstuk 6

2 VEILIGHEIDSBELEID

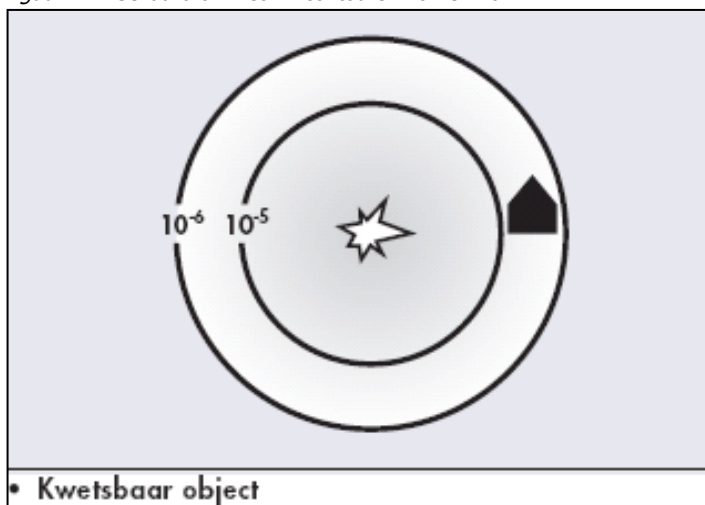
2.1 Algemeen

Het veiligheidsbeleid in Nederland is gebaseerd op een tweetal begrippen, het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR). Daarnaast is voor de beoordeling van belang of er sprake is van een kwetsbaar object dan wel van een beperkt kwetsbaar object.

2.2 Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico is de kans per jaar dat, één persoon die onafgebroken en onbeschermd op een plaats langs een transportroute of nabij een inrichting verblijft, komt te overlijden als gevolg van een incident met het vervoer, de opslag en/of de handeling van gevaarlijke stoffen. Daarbij is de omvang van het risico een functie van de afstand waarbij geldt: hoe groter de afstand, des te kleiner het risico. De risico's worden weergegeven in PR-risico-contouren. De PR contour geldt voor kwetsbare objecten als een grenswaarde en mag niet worden overschreden. Voor beperkt kwetsbare objecten geldt de PR contour van 10^{-6} als richtwaarde. Van een richtwaarde kan op basis van gewichtige redenen worden afgeweken. Hierbij kan o.a. gedacht worden aan zwaarwegende maatschappelijke, economische en/of planologische redenen.

Figuur 2.1: Gevaarbron met PR contouren 10^{-5} en 10^{-6}

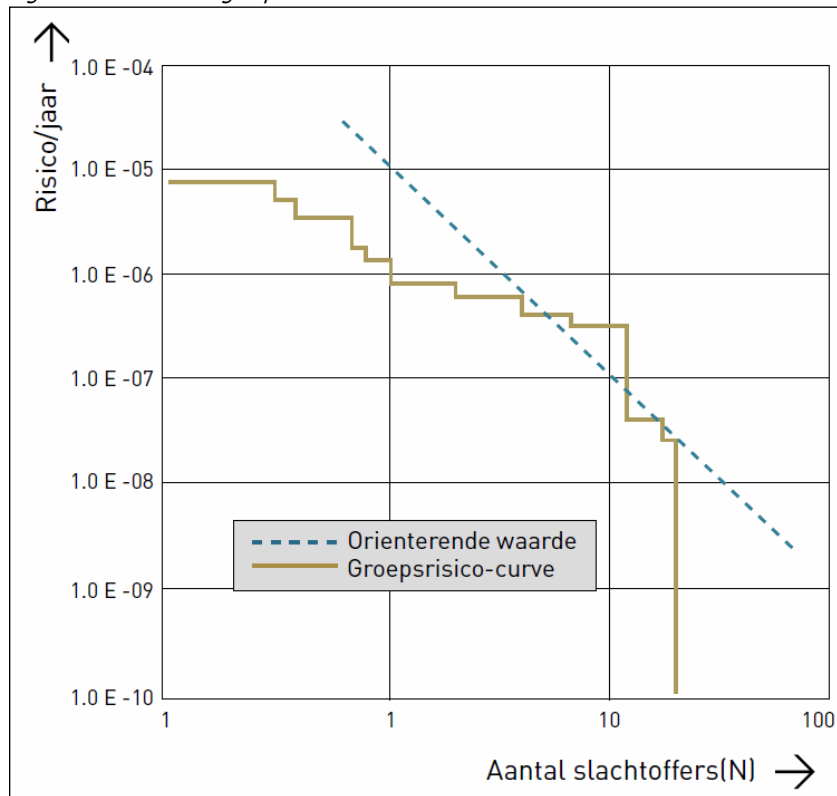


2.3 Groepsrisico

Het groepsrisico is de kans per jaar dat een groep van 10 of meer personen in de omgeving van een transportroute, buisleiding of een inrichting voor handelingen met gevaarlijke stoffen in één keer het (dodelijk) slachtoffer wordt van een ongeval. Het groepsrisico geeft de aandachtspunten aan waar zich mogelijk een ramp met veel slachtoffers kan voordoen en houdt daarmee rekening met de aard en dichtheid van de bebouwing in de nabijheid van de risicobron.

Het groepsrisico kan niet in contouren worden vertaald zoals het plaatsgebonden risico, maar wordt weergegeven in een grafiek. In de grafiek wordt de groepsgrootte van het aantal slachtoffers (x-as) uitgezet tegen de cumulatieve kans dat deze groepsgrootte slachtoffer wordt van een ongeval (y-as). In figuur 2.1 is een voorbeeld van een dergelijke grafiek weergegeven.

Figuur 2.1: Voorbeeld groepsrisicocurve



De kans dat (een groep) slachtoffers vallen, wordt weergegeven met een curve; de fN-curve. Het verloop van deze curve geeft een beeld van de hoogte van het groepsrisico.

In tegenstelling tot het plaatsgebonden risico geldt voor het groepsrisico geen grenswaarde maar een oriëntatiewaarde. Deze oriëntatiewaarde kan gezien worden als een afwegingspunt en heeft geen juridische status. Het overschrijden van de oriëntatiewaarde is mogelijk mits dit in de besluitvorming door het bevoegd gezag gemotiveerd wordt middels een verantwoordingsverplichting. Bij deze verantwoordingsplicht moet o.a. aandacht besteed worden aan bronmaatregelen, zelfredzaamheid, inzetbaarheid hulpdiensten e.d..

De verantwoordingsplicht groepsrisico

De verantwoordingsplicht van het groepsrisico houdt o.a. in dat naast een rekenkundige beoordeling van de hoogte van het groepsrisico ook een beoordeling moet plaatsvinden naar de aspecten 'zelfredzaamheid' en 'bestrijdbaarheid' van het ongeval. Deze beoordeling is noodzakelijk indien sprake is van de ligging van (beperkt) kwetsbare objecten binnen een invloedsgebied van een buisleiding en er sprake is van een toename van de hoogte van het groepsrisico boven de waarde genoemd in artikel 8 van de Regeling externe veiligheid buisleidingen (Revi).

Verantwoordingsplicht zelfredzaamheid

Zelfredzaamheid is het vermogen van de burger om zichzelf of andere burgers in veiligheid te brengen zonder tussenkomst van professionele hulpverleners bij de dreiging van, of het optreden van, een gevaarlijke situatie. Hierbij spelen o.a. de fysieke gesteldheid van de aanwezige personen, de beschikbare vluchtmogelijkheden en de mogelijkheden tot tijdig waarschuwen een belangrijke rol.

Verantwoordingsplicht hulpdiensten

In de verantwoordingsplicht moet met name aandacht worden besteed aan de benodigde en aanwezige hulpverleningscapaciteit, de inzet van blusmiddelen, bereikbaarheid e.d.. Het brandweeradvies is hierbij een belangrijke informatiebron.

2.4 Kwetsbare objecten

Onder kwetsbare objecten worden o.a. verstaan:

- Woningen, woonschepen, woonwagens, woongebouwen e.d., tenzij verspreid gelegen met een dichtheid van maximaal twee woningen per hectare.
- Verblijfsgebouwen zoals ziekenhuizen, verpleeghuizen, scholen e.d..
- Overige gebouwen waar grote aantallen personen gedurende een groot deel van de dag aanwezig zijn zoals kantoorgebouwen met een bedrijfsvloeroppervlak (bvo) van meer dan 1.500 m² of winkelcomplexen met meer dan 5 winkels.

2.5 Beperkt kwetsbare objecten

Als beperkt kwetsbare objecten worden o.a. aangemerkt:

- verspreid gelegen woningen met een dichtheid van maximaal twee woningen per hectare;
- dienst- en bedrijfswoningen;
- kantoorgebouwen tot 1.500 m²;
- horeca-inrichtingen;
- bedrijfsgebouwen;
- recreatie-inrichtingen tot een verblijf van niet meer dan 50 personen gedurende meerdere aaneengesloten dagen;
- winkels welke niet aangemerkt worden als kwetsbaar object.

3 OMSCHRIJVING ONDERZOEKSLOCATIE

3.1 Onderzoekslocatie

De onderzoekslocatie is gelegen op de hoek Rijksstraatweg - Parallelweg aan de zuidrand van de kern Geldermalsen in de gemeente West Betuwe.

De leidingtracé van de hogedrukgasleiding is gelegen ten zuiden van de onderzoekslocatie. In figuur 3.1 is in blauw het leidingtracé aangegeven. De onderzoekslocatie is geel gemarkeerd. De afstand van het bouwvlak tot de doorgaande hogedrukgasleiding bedraagt circa 16 meter.

De onderzoekslocatie is voor een groot deel gelegen binnen het invloedsgebied van de doorgaande hogedrukgasleiding. De hogedrukgasleiding heeft aan beide zijde van het leidingtracé een invloedsgebied van 70 meter. De ligging van de onderzoekslocatie is weergegeven in figuur 3.1.

Figuur 3.1: Situatietekening onderzoekslocatie (geel gemarkeerd, bron CAROLA)



3.2 Ruimtelijke ontwikkeling

Binnen de onderzoekslocatie wil men een Welkoop winkel realiseren met een bedrijfsvloeroppervlak (b.v.o.) van 1.200 m² en een buitenverkoop van circa 750 m².

Voor het aantal aanwezige personen aan medewerkers en bezoekers is aangehaakt dat volgens de melding brandveilig gebruik maximaal 150 personen gelijktijdig aanwezig mogen zijn. In de berekening is rekening gehouden met 150 aanwezigen in de dagperiode. Dit aantal wordt als worst-case beschouwd.

4 BESLUIT EXTERNE VEILIGHEID BUISLEIDINGEN

4.1 Algemeen

Voor het vervoer van gevaarlijke stoffen via buisleidingen is per 1 januari 2011 het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) in werking getreden. Voor het berekenen van het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR) is in opdracht van het ministerie van VROM door het (Rijks-)instituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) het rekenmodel CAROLA ontwikkeld en is de Handleiding Risicoberekeningen hogedruk aardgastransportleidingen opgesteld. De invoergegevens van de leiding dient via het bevoegd gezag aangeleverd te worden door de leidingbeheerder. Het rekenmodel CAROLA wordt in het Bevb voorgeschreven voor de berekening van het plaatsgebonden risico en het groepsrisico voor een hogedrukgasleiding.

Op grond van het Bevb dienen plannen getoetst te worden aan de grens- en richtwaarde voor het plaatsgebonden risico (PR) en de oriënterende waarde voor het groepsrisico (GR). Voor het PR geldt dat binnen de risicocontour van 10^{-6} geen kwetsbare objecten kunnen worden gerealiseerd. Voor beperkt kwetsbare objecten geldt deze waarde als een richtwaarde.

Voor het GR geldt, indien er objecten binnen het invloedsgebied liggen, een verantwoordingsplicht.

In een aantal situaties kan worden volstaan met een beperkte verantwoording van het GR. Het betreft de volgende situaties:

- het plangebied ligt buiten het gebied behorende bij de afstand waar nog 100% van de aanwezigen kan komen te overlijden of bij toxische stoffen het plangebied ligt buiten de grens waarbij het PR 10^{-8} per jaar is, of;
- het GR is kleiner dan 0,1 maal de oriënterende waarde, of;
- het GR neemt met minder dan 10% toe terwijl de oriënterende waarde ($1 \times OW$) niet wordt overschreden.

Bij een beperkte verantwoording kan worden volstaan met het vermelden van:

- de personendichtheid in het invloedsgebied van de buisleiding en een uitspraak over verwachte toekomstige personendichtheid in het geval er concrete ontwikkelingen in het invloedsgebied zijn;
- het GR per kilometer buisleiding en de bijdrage van de ontwikkeling (toegelaten beperkt kwetsbare en kwetsbare objecten) aan de hoogte van het GR;
- de mogelijkheden tot bestrijding en beperking van rampen;
- de mogelijkheden tot zelfredzaamheid van personen in het plangebied.

Ten aanzien van de laatste twee aspecten dient het bevoegd gezag de regionale brandweer of de veiligheidsregio in staat te stellen om een advies uit te brengen.

Bij een uitgebreide verantwoording worden ook de volgende aspecten verantwoord:

- de maatregelen die door de exploitant worden genomen ter beperking van het GR;
- alternatieve mogelijkheden voor een ruimtelijke ontwikkeling met een lager GR en de voor- en nadelen daarvan;
- andere mogelijkheden en voorgenomen maatregelen ter beperking van GR.

In verband met de bescherming en het beheer van de leiding, moet ook een belemmeringsstrook worden bestemd. Binnen deze afstand is in beginsel geen bebouwing toegestaan.

4.2 Inventarisatie buisleidingen

Voor het uitvoeren van de groepsrisicoberekening zijn bij de Gasunie de relevante leidinggegevens opgevraagd. De aangeleverde informatie heeft betrekking op de hogedrukgasleiding W-527-02-deel 1. In figuur 4.1. is het tracé van de hogedrukgasleiding weergegeven.

Figuur 4.1: Leidingtracé hogedrukgasleiding

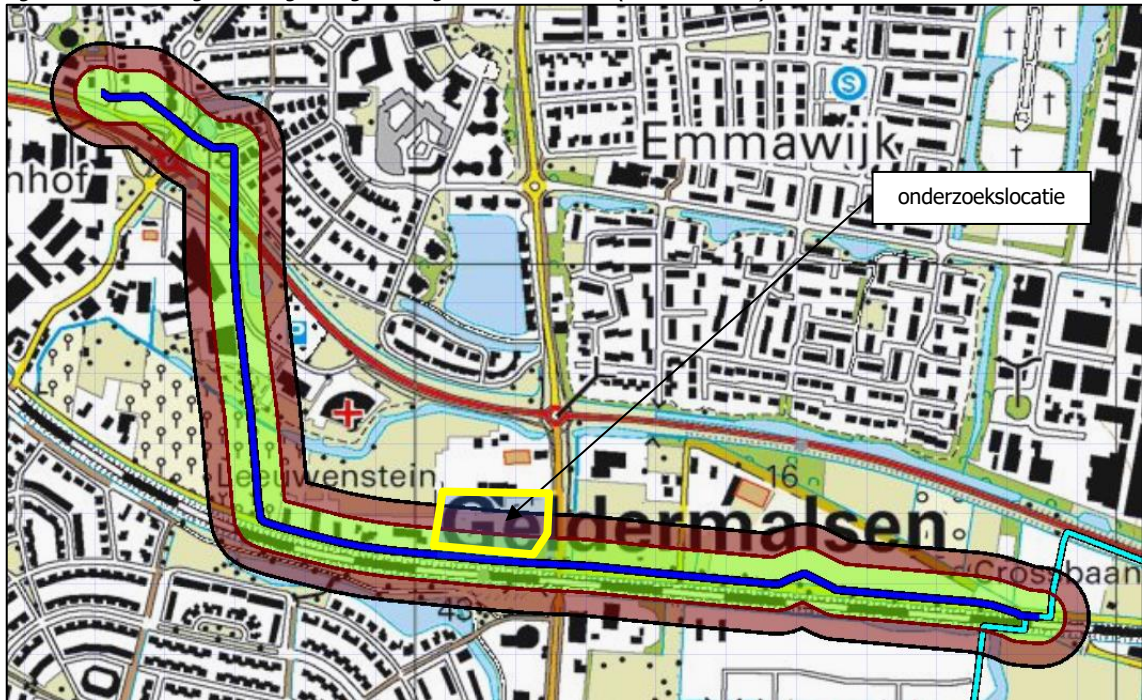


Tabel 4.1: Details hogedrukgasleiding

Leidingkenmerk	W-527-02 deel 1
uitwendige diameter	159,0 mm
Uitwendige diam. in inch	6,26 inch
Maximale werkdruk	40,0 bar
Ligging bovenkant buis	131 cm
PR contour	0 m
Gebied 100% letaliteit	38 m
Invloedsgebied 1% letaliteit	70 m

De lengte van het invloedsgebied bedraagt de lengte van de ruimtelijke ontwikkeling vermeerderd aan elke zijde met één kilometer + 2x de breedte van het invloedsgebied. In figuur 4.2 is de omvang van het invloedsgebied van de hogedrukgasleiding W-527-02-deel 1 weergegeven. Het invloedsgebied heeft aan beide zijden van de hogedrukgasleiding een breedte van 70 meter.

Figuur 4.2: Invloedsgebied hogedrukgasleiding W-527-02-deel 1 (bron: CAROLA)



Het groen gemarkeerde deel binnen het invloedsgebied betreft de 100% letaliteit contour.

Uit de afbeelding blijkt dat de onderzoekslocatie voor een groot deel is gelegen binnen de contour van 1% letaliteit. De bouwlocatie van de Welkoop winkel is aan de zuidzijde gelegen binnen de contour van 100% letaliteit. In figuur 4.3 is een detailschets van de bouwlocatie weergegeven. De hoekpunten van de locatie zijn gebaseerd op de RD coördinaten van het bouwvlak van het bestemmingsplan.

Figuur 4.3: Detailschets bouwplan Welkoop winkel (bron: CAROLA)



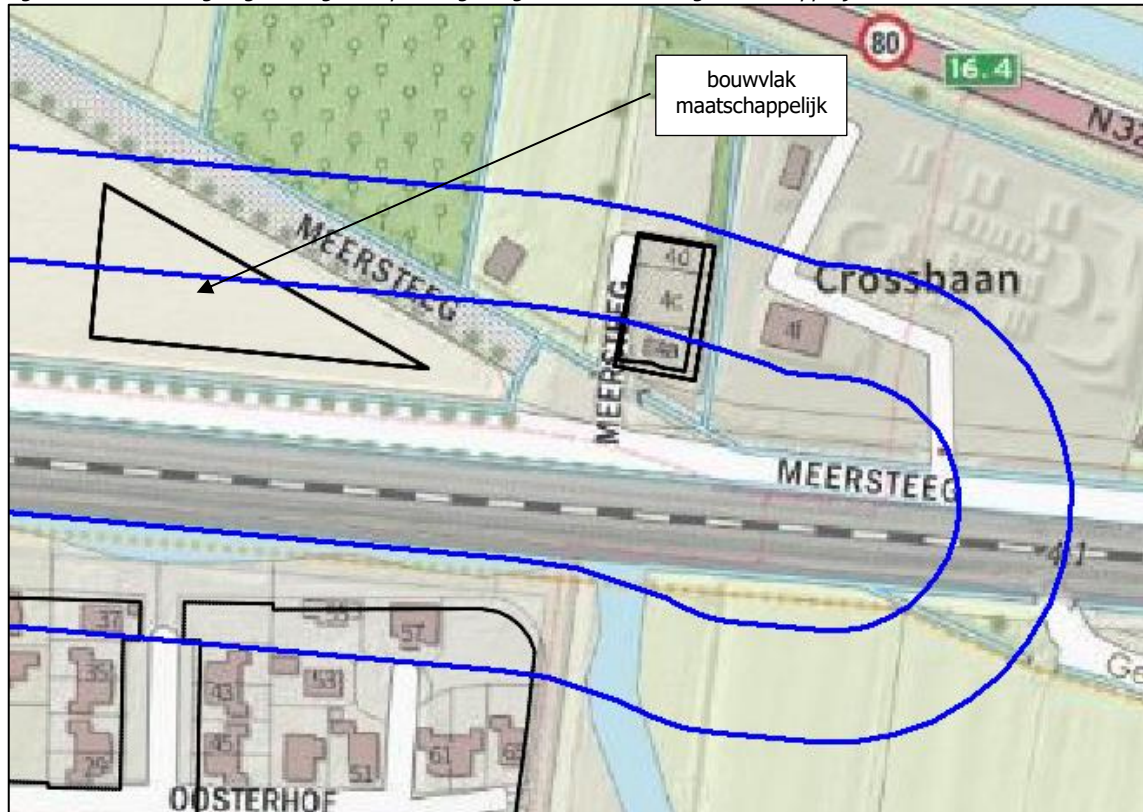
Via de gemeente West Betuwe is bij de Gasunie leidinginformatie opgevraagd en aangeleverd. Deze informatie is ingevoerd in het rekenmodel CAROLA. In de omgeving zijn geen risicoverhogende objecten aanwezig zoals windmolens.

Naast de noodzakelijke leidinginformatie is voor het uitvoeren van de veiligheidsberekeningen ook de personendichtheid binnen het invloedsgebied van belang.

Voor het bepalen van de personendichtheid binnen het invloedsgebied is gebruik gemaakt van de BAG Populatieservice. Op basis van de ligging van de maatgevende contour van het invloedsgebied (1% letaliteit) is een populatiebestand aangeleverd en ingevoerd in het rekenmodel. Het beschikbaar gestelde populatiebestand is met behulp van het rekenprogramma Geomilieu gecontroleerd op nog niet ingevulde planologische gebruiksmogelijkheden.

Uit deze beoordeling is gebleken dat voor een bouwvlak met de bestemming maatschappelijk, gelegen aan de Meersteeg, nog geen invulling is gegeven. Deze bestemming heeft de functie 'welzijnsinstelling' met het mogelijk gebruik voor religie, educatie, cultuur en gezondheid en daarnaast de mogelijkheid voor de bouw van 11 zorgwoningen. Voor dit bouwvlak is in het rekenmodel een populatie van 22 personen aangehouden voor de dag- en nachtperiode, gebaseerd op de continue aanwezigheid van 2 personen per zorgwoning. In figuur 4.4 is detailinformatie aangegeven van dit bouwvlak.

Figuur 4.4: Afbeelding nog niet ingevuld planologisch gebruik bestemming Maatschappelijk



Binnen het invloedsgebied is sprake van een geringe bevolkingsdichtheid. Het totaal aantal aanwezige personen binnen het invloedsgebied in de autonome situatie bedraagt 1.219 personen. De meeste personen betreffen medewerkers en leerlingen van de kantoren en onderwijsfuncties gelegen aan de Laan van Leeuwenstein, gelegen ten westen van de onderzoekslocatie.

Voor de onderzoekslocatie is voor de autonome situatie uitgegaan dat er binnen de onderzoekslocatie geen personen aanwezig zijn vanwege het ontbreken van bebouwing binnen de onderzoekslocatie en de extensieve vorm van agrarisch gebruik.

Voor het berekenen van het groepsrisico wordt voor de aanwezigheid van personen uitgegaan van de continue aanwezigheid van personen in de dagperiode (08.00-18.30 uur) en de nachtperiode (18.30 uur tot 08.00 uur). Voor de bestemming detailhandel wordt standaard uitgegaan van de aanwezigheid van 100% in de dagperiode en 0% in de nachtperiode.

Zoals omschreven in paragraaf 3.2 is voor de ruimtelijke ontwikkeling uitgegaan van de aanwezigheid van 40 personen in de dagperiode. In figuur 4.5 is de invoer van de populatiebestanden in de omgeving van de onderzoekslocatie weergegeven.

Figuur 4.5: Invoer populatiebestanden omgeving onderzoekslocatie (bron: Carola)



Na realisatie van de ruimtelijke ontwikkeling komt het totaal aantal personen binnen het invloedsgebied op 1.369 personen.

4.3 Rekenmodel risicoberekeningen

Voor de uitvoering van de risicoberekeningen is gebruik gemaakt van het rekenmodel CAROLA, versie 1.0.052. Dit model is ontwikkeld voor het in beeld brengen van het plaatsgebonden risico en het groepsrisico van een hogedrukgasleiding. Voor het uitvoeren van de berekeningen zijn de door de Gasunie beschikbaar gestelde leidinggegevens ingevoerd.

De berekening is uitgevoerd voor de autonome situatie en de nieuwe situatie met bijdrage van de ruimtelijke ontwikkeling

4.4 Rekenresultaten risicoberekening

In deze paragraaf zijn de uitkomsten van de risicoberekeningen samengevat. Een uitgebreide rapportage van de uitgevoerde berekeningen van de autonome situatie is als bijlage 2 bijgevoegd en voor de nieuwe situatie als bijlage 3.

Het plaatsgebonden risico

In figuur 4.6 is de ligging van de PR contouren voor de hogedrukgasleiding ter hoogte van de onderzoekslocatie weergegeven.

Figuur 4.6: PR contouren hogedrukgasleiding W-527-02-deel 1



De blauwe lijn betreft de contour PR 10^{-7} en de paarse lijn de contour PR 10^{-8} . Uit de afbeeldingen blijkt dat het plaatsgebonden risico geen beperking geeft aan de ruimtelijke ontwikkeling omdat het plangebied gelegen is buiten de contour PR 10^{-6} . De PR 10^{-6} contour is gelegen op het hart van de hogedrukgasleiding.

Uit de ligging van de PR contouren blijkt dat het zuidelijk deel van het bouwplan gelegen is binnen de PR 10^{-7} en het noordelijk deel binnen de PR 10^{-8} contour van de hogedrukgasleiding W-527-02-deel 1.

Voor de nieuwe ruimtelijke ontwikkeling kan gesteld worden dat het plaatsgebonden risico geen beperking geeft voor de realisatie ervan. De aanvaardbaar geachte basisveiligheid is aanwezig.

Het groepsrisico

Het groepsrisico is berekend voor de navolgende scenario's:

- Scenario 1: Autonome situatie zonder invloed ontwikkeling
- Scenario 2: Nieuwe situatie met bijdrage invloed ontwikkeling

Door de scenario's met elkaar te vergelijken, is de invloed van de nieuwe ontwikkeling op de hoogte van het groepsrisico inzichtelijk gemaakt.

De fN-curve voor de autonome situatie van de hogedrukgasleiding W-527-02-deel 1 is weergegeven in figuur 4.7 en voor de nieuwe situatie in figuur 4.8.

Voor de hogedrukgasleiding W-527-02 deel 1 zijn de rekenresultaten ter informatie opgenomen in de bijlagen 2 en 3.

In deze figuren is het aantal dodelijke slachtoffers aangegeven op de horizontale as en de faal-frequentie op de verticale as. De rode lijn betreft de oriëntatiewaarde (OW). In de berekeningen wordt de overschrijdingsfactor van de oriëntatiewaarde bepaald. De overschrijdingsfactor is de verhouding tussen de fN-curve en de oriëntatiewaarde en is hiermee een maat in hoeverre de oriëntatiewaarde wordt genaderd of overschreden. Een overschrijdingsfactor kleiner dan 1 geeft aan dat de fN-curve onder de oriëntatiewaarde blijft en groter dan 1 dan wordt de oriëntatiewaarde overschreden.

Figuur 4.7: fN-curve autonome situatie leidingtracé W-527-02-deel 1



Overschrijdingsfactor 0,005055

Figuur 4.8: fN-curve nieuwe situatie leidingtracé W-527-02-deel 1



Overschrijdingsfactor 0,005055

In tabel 4.2 zijn de rekenresultaten van de groepsrisicoberekeningen voor de hogedrukgasleiding W-527-02-deel 1 samengevat. Voor de berekeningen van de beide scenario's wordt verwezen naar de bijlagen 2 en 3. In de tabellen worden de volgende parameters aangegeven:

- Scenario;
- Maximale overschrijdingsfactor;
- Aantal slachtoffers;
- Kans;
- Traject hoogste groepsrisico.

Tabel 4.2: Groepsrisico hogedrukgasleiding

	hogedrukgasleiding W-527-02-deel 1
--	------------------------------------

	Scenario 1 autonome situatie	Scenario 2 nieuwe situatie
Overschrijdingsfactor	0,005055	0,005055
Aantal slachtoffers	48	48
Frequentie	$2,19 \times 10^{-8}$	$2,19 \times 10^{-8}$
Traject	490-1.490	490-1.490

Uit de rekenresultaten blijkt dat er tussen de autonome situatie en nieuwe situatie geen sprake is van een toename van de hoogte van het groepsrisico. Voor beide scenario's bedraagt deze $0,005055 \times OW$.

In figuur 4.9 is de ligging van de maatgevende kilometer in groen weergegeven. Deze is gelegen ter hoogte van de onderzoekslocatie.

Figuur 4.9: Ligging maatgevende kilometer voor de hoogte van het groepsrisico (bron: Carola)



De oriëntatiewaarde $1 \times OW$ wordt ruim overschreden. Daarnaast blijkt dat er geen sprake is van een toename van het groepsrisico. Het traject dat bepalend is voor de maatgevende kilometer is gelegen ten westen en zuiden van het plangebied.

De hoogte van het groepsrisico ter hoogte van de onderzoekslocatie is ruim lager dan $0,1 \times OW$.

Omdat er geen sprake is van een toename van de hoogte van het groepsrisico en deze ter plaatse van de onderzoekslocatie lager is dan $0,1 \times OW$ zoals aangegeven in artikel 8 van het Revb is geen verantwoording van de toename van het groepsrisico noodzakelijk. Volstaan kan worden met een verantwoording van de onderdelen zelfredzaamheid en bestrijdbaarheid door hulpdiensten.

4.5 Toets Besluit externe veiligheid buisleidingen

Uit de rekenresultaten blijkt dat er geen sprake is van de aanwezigheid van een PR 10^{-6} contour. Het plaatsgebonden risico geeft derhalve geen beperkingen aan de nieuwe ruimtelijke ontwikkeling.

Ten aanzien van het groepsrisico blijkt uit de rekenresultaten dat in de nieuwe situatie een kleine kans bestaat op een ongeval waarbij meer dan 10 dodelijke slachtoffers zijn betrokken. Als gevolg van de nieuwe ruimtelijke ontwikkeling is er geen sprake van een toename van de hoogte van het groepsrisico. De hoogte van het groepsrisico ligt ruim onder de oriëntatiewaarde van 1 x OW en bedraagt voor de maatgevende kilometer, gelegen nabij de ontwikkelingslocatie, 0,005055 x OW. Op basis hiervan kan volstaan worden met een beperkte verantwoording van het groepsrisico.

De beperkte verantwoording kan bestaan uit de volgende onderdelen:

- De personendichtheid in het invloedsgebied van de hogedrukgasleiding:
Na realisatie van de ruimtelijke ontwikkeling is binnen het invloedsgebied van de hogedrukgasleiding sprake van een personendichtheid van 1.369 personen. Als gevolg van de nieuwe ruimtelijke ontwikkeling neemt de personendichtheid toe met maximaal 150 personen (gelijk met het aantal personen die gelijktijdig aanwezig mogen zijn zoals vermeld in de melding brandveilig gebruik).
- De hoogte van het groepsrisico per kilometer ter plaatse van de ruimtelijke ontwikkeling:
De overschrijdingsfactor van het groepsrisico voor de hogedrukgasleiding voor de maatgevende kilometer bedraagt 0,005055.
- De mogelijkheden tot bestrijding en beperking van rampen:
In de verantwoording hiervan dienen de mogelijkheden hiervan opgenomen te worden op basis van het advies van de regionale brandweer. Hierbij is o.a. de bereikbaarheid van het plangebied voor hulpdiensten een aandachtspunt.
- De mogelijkheden tot zelfredzaamheid van personen in het plangebied:
Binnen de beperkte verantwoording dient aangegeven te worden op welke wijze voorzien wordt in vluchtwegen binnen de onderzoekslocatie en welke maatregelen worden getroffen in verband met de ligging van het zuidelijk deel van het bouwplan binnen de 100% contour voor letaliteit.

5 VERANTWOORDING VAN HET GROEPSRISICO

5.1 Algemeen

Doordat het bouwplan van de Welkoop in het invloedsgebied van de hogedrukgasleiding hogedrukgasleiding W-527-02-deel 1 dient voor deze risicobron een verantwoording van het GR te worden opgesteld.

In de verantwoording dient naast het inzichtelijk maken van de effecten op het GR ook in te worden gegaan op de aspecten zelfredzaamheid en bestrijdbaarheid. Tevens dienen de gemeente West Betuwe en de Veiligheidsregio Gelderland Zuid (VRGZ) in staat te worden gesteld om een advies uit te brengen.

5.2 Groepsrisico

Hieronder is nader ingegaan op de effecten van het GR als gevolg van de realisatie van de Welkoop. Uiteindelijk dient de gemeente West Betuwe hierover een standpunt in te nemen.

Hierbij dient nog opgemerkt te worden dat voor de berekeningen van het GR is uitgegaan van een populatie geldend voor een winkelfunctie. Deze populatie is ruim hoger dan de aangegeven populatie door de exploitant van de nieuwe Welkoop.

Uit de berekeningen blijkt dat door de extra populatie vanwege de realisatie van de Welkoop de hoogte van het GR niet toeneemt. De absolute hoogte van het GR, in zowel de huidige als de nieuwe situatie bedraagt $0,005055 \times OW$. Daardoor ligt het GR ruim onder $0,1 \times OW$, waarvoor geen verantwoording van de toename van het GR noodzakelijk is. Op basis van de berekeningen van het GR kan gesteld worden dat de hoogte van het GR geen beperkingen geeft voor de realisatie van de Welkoop het bouwplan.

5.3 Maatgevend scenario

Het maatgevende scenario voor een gasleiding is een fakkelbrandincident. Door een beschadiging van de leiding kan gas vrijkomen dat vervolgens ontsteekt en een fakkelbrand vormt. De richting van de fakkel is afhankelijk van het punt waar de brandbare gassen vrijkomen.

5.4 Zelfredzaamheid

Zelfredzaamheid is het zichzelf kunnen onttrekken aan een dreigend gevaar, zonder daadwerkelijke hulp van hulpverleningsdiensten. De mogelijkheden voor zelfredzaamheid bestaan globaal uit schuilen en ontvluchten.

De nieuwe Welkoop betreft geen functie die specifiek bedoeld is voor minder zelfredzame personen, zoals kinderen of ouderen. Dit betekent dat personen zich bij een eventuele dreigende situatie over het algemeen op eigen kracht goed in veiligheid kunnen brengen. Geadviseerd wordt dat de nieuwe Welkoop beschikt over een bedrijfsnoodplan, waarin aandacht wordt besteed aan het ontruimingsplan, procestaken bij incidenten, gedragsregels, vluchtwegen etc.

De 100% letaliteitsgrens, de zogenaamde 1^e ring, van de aardgasleiding W-527-02-deel 1 is gelegen op 38 meter. Binnen dit gebied geldt een hittestraling van meer dan 35 kW/m² in geval van een incident. Aanwezigen die in de buitenlucht zijn, op het moment dat de fakkelbrand optreedt, zullen allen komen te overlijden. Aanwezigen die binnen zijn, zullen naar schatting in 90% van de gevallen overleven, maar wel gewond kunnen raken.

De processen en taken van de brandweer zijn primair gericht op het voorkomen van uitbreiding van de brand in de 2^e ring. Het gaat dus om het redden van personen in de 2^e ring (tussen 38 en 70 meter) en het voorkomen dat de brand uitslaat naar de 3^e ring (>70 meter). In figuur 5.1 zijn de verschillende ringen van een fakkelbrand weergegeven.

Figuur 5.1: Calamiteiten ringen fakkelbrand hogedrukgasleiding W-527-02-deel 1



Het zuidelijk gedeelte van de nieuwe Welkoop en het parkeerterrein is gelegen binnen de 1^e ring (100% letaliteit). Als ter hoogte van het plangebied een breuk van de leiding optreedt en een ontsteking plaatsvindt, is ontvluchting bij een fakkelbrandincident (is zichtbaar en hoorbaar voor aanwezigen) mogelijk tot buiten de 1^e ring op het terrein van de Welkoop.

Om de zelfredzaamheid te optimaliseren, worden de volgende maatregelen geadviseerd:

- Ten minste één (nood)uitgang te realiseren in de gevel van de risicobron af gericht;
- De gebruikers van de panden zullen worden geïnformeerd over de risico's en de handelswijze hoe te handelen in geval van een incident met gevaarlijke stoffen;
- De BHV organisatie wordt geïnstrueerd hoe te handelen in geval van een incident;
- Er komt een verzamelplaats voor gebruikers, die gebruikt wordt in geval van een incident.

Het gebied kan -afhankelijk van de locatie van het incident- ontvlucht worden over de groenvoorziening in noordelijke richting via de Rijksstraatweg.

Geadviseerd wordt om de VRGZ om advies te vragen ten aanzien van de zelfredzaamheid.

5.5 Bestrijdbaarheid

Mocht er een calamiteit voordoen, dan is het van belang dat de hulpdiensten snel ter plaatse zijn met de juiste hulpmiddelen en blusmiddelen. De werkzaamheden van de brandweer zullen met name gericht zijn op het voorkomen van uitbreiding van de brand. De leidingbeheerder dient de toevoer van het gas af te sluiten bij een incident, er zijn dus geen mogelijkheden tot effectieve bronbestrijding.

De VRGZ zal om advies worden gevraagd ten aanzien van primair en secundair bluswater en de bereikbaarheid van de locatie of in het plangebied voldaan wordt aan de door hen gestelde uitgangspunten.

6 SAMENVATTING EN CONCLUSIE

6.1 Samenvatting

In opdracht van Wissing B.V. is door AGEL adviseurs een groepsrisicoberekening externe veiligheid uitgevoerd voor een hogedrukgasleiding gelegen nabij het bestemmingsplan Welkoop te Geldermalsen. De ruimtelijke ontwikkeling bestaat uit de realisatie van een Welkoop winkel.

Plaatsgebonden risico:

Uit het onderzoek blijkt dat de PR 10^{-6} contour niet over het bestemmingsplan loopt. Het plaatsgebonden risico is geen beperking voor de realisatie van een kwetsbaar object binnen het plangebied.

Groepsrisico:

Ten aanzien van de verantwoording van het groepsrisico blijkt dat de onderzoekslocatie gelegen is binnen het invloedsgebied van een hogedrukgasleiding. Het invloedsgebied van de maatgevende hogedrukgasleiding heeft een breedte van 70 meter aan weerszijde van de leiding.

Als gevolg van de nieuwe ruimtelijke ontwikkeling neemt de personendichtheid binnen het invloedsgebied van de hogedrukgasleiding toe met maximaal 150 personen. Na realisatie is sprake van een aanwezigheid van 1.369 personen binnen het invloedsgebied.

De hoogte van het groepsrisico voor zowel de autonome situatie als de nieuwe situatie is met een overschrijdingsfactor van 0,005055 ruim gelegen onder de oriëntatiewaarde. De faalfrequentie waarbij sprake is van het maximaal aantal slachtoffers van 48 personen bedraagt $2,19 \times 10^{-8}$. Als gevolg van de ruimtelijke ontwikkeling is er geen sprake van een toename van de hoogte van het groepsrisico. De toename van het aantal personen binnen het invloedsgebied is dermate gering dat dit geen invloed heeft op de hoogte van het groepsrisico.

De maatgevende kilometer voor de hoogte van het groepsrisico is gelegen ten westen en zuiden van de onderzoekslocatie.

Op basis van de onderzoeksresultaten kan volstaan worden met een beperkte verantwoording van het groepsrisico, welke kan bestaan uit:

- vermelding van de personendichtheid in het invloedsgebied van de hogedrukgasleiding;
- verantwoording van de hoogte van het groepsrisico en bijdrage van de ontwikkeling (toegevoegde beperkt kwetsbare en kwetsbare objecten) aan de hoogte van het groepsrisico;
- de mogelijkheden tot bestrijding en beperking van rampen;
- de mogelijkheden tot zelfredzaamheid van personen in het plangebied.

Ten aanzien van de laatste twee aspecten dienen de gemeente West Betuwe en de VRGZ in staat worden gesteld om hierover een advies uit te brengen.

6.2 Conclusie

Op basis van de onderzoeksresultaten kan gesteld worden dat na realisatie van de ruimtelijke ontwikkeling het plaatsgebonden risico en de hoogte van het groepsrisico een aanvaardbaar veiligheidsniveau garanderen.

BIJLAGE 1

INFOBLAD HOGEDRUKGASLEIDING

194546 - Leiding Gasunie

Algemene gegevens

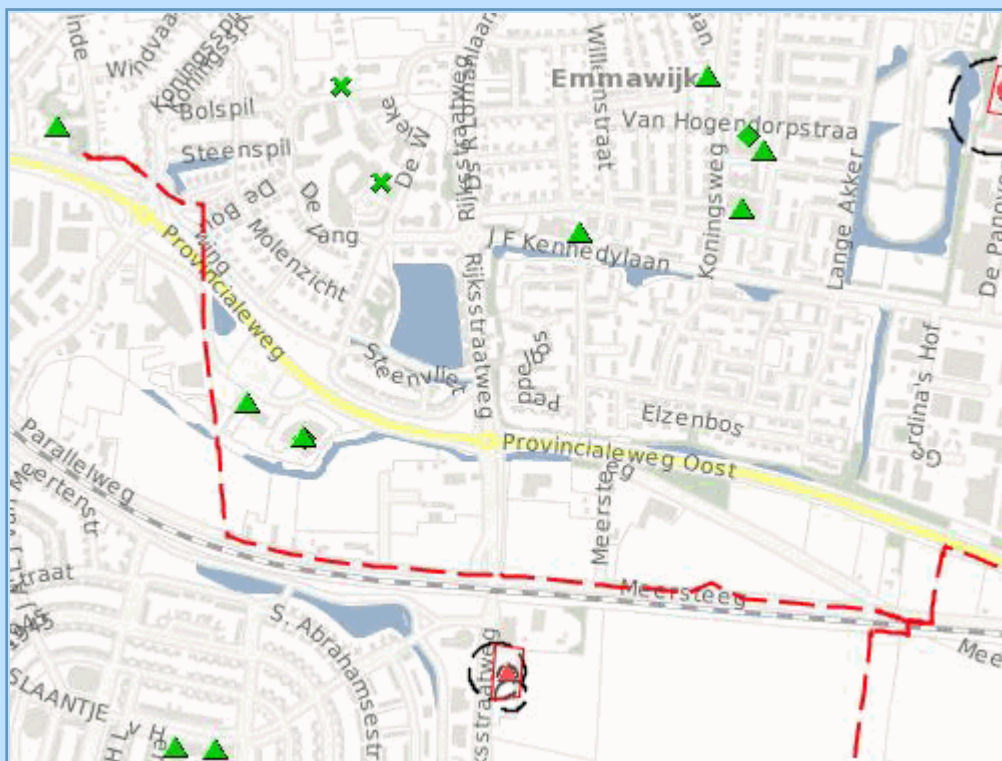
Bevoegd gezag	I&M transport
Status	Geaccordeerd door BG
Type	Aardgasleiding NEN 3650-leiding
Lengte transportdeel [m]	1785

Informatie over invoer

Datum eerste registratie	17-1-2018
Datum laatste mutatie	17-1-2018

Hoofdtransportroute / Corridor (transportroutedeel maakt hiervan deel uit)

Naam	W-527-02
Modaliteit	Buisleiding

194546 - Leiding Gasunie**Kaartje**[Klik hier voor een grotere kaart](#)**Risico effect bevolking****Plaatsgebonden risico****Groepsrisico gegevens****Details buisleiding**

Beheerder	Gasunie Grid Services		
Uitwendige diameter	159,00 [mm]	6,26 [inch]	
Wanddikte buisleiding	9999,00 [mm]	393,66 [inch]	
Maximale werkdruk	40,00 [bar]	4000,00 [kpa]	
Ligging bovenkant buisleidingdeel [cm]	134		
Staalsoort	Nader te bepalen		
Maatregel			

BIJLAGE 2

GROEPSRISICOBEREKENING AUTONOME SITUATIE

Kwantitatieve Risicoanalyse Autonome situatie

Bestemmingsplan Welkoop

Door:
AGEL adviseurs

Inhoud

1 Inleiding	3
2 Invoergegevens	4
2.1 Interessegebied	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
2.2 Relevante leidingen	4
2.3 Populatie.....	5
3 Plaatsgebonden risico	7
3.1 Plaatsgebonden risico voor 6432_leiding-W-527-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	7
4 Groepsrisico screening	8
4.1 Groepsrisico screening voor 6432_leiding-W-527-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	8
5 FN curves.....	9
5.1 FN curve voor 6432_leiding-W-527-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 490.00 en stationing 1490.00	9
6 Referenties.....	10

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].

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 14-01-2020.

Dit project is opgeslagen onder de naam O:\20180386-00 Rijksstraatweg te Geldermalsen\i06\w40\EV\leidingen\Autonome situatie Rijksstraatweg te Geldermalsen_2020-01.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 14-01-2020. Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Soesterberg. 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	6432_leiding-W-527-02-deel-1	168.30	40.00	14-01-2020

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



Leidingen meegenomen in de risicoberekeningen	
Leidingen waarvoor de houdbaarheidsdatum van de gegevens verstreken is	

Voor de in bovenstaande tabel opgenomen leidingen zijn geen risico mitigerende maatregelen verdisconteerd in de bijbehorende risicoberekeningen.

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		

Populatiepolygoonen

Label	Type	Aantal	Dichtheid	Vervangmodus	Percentage Personen
11 zorgwoningen	Wonen	22.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100

Populatiebestanden

Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
..\bevolking\bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Wonen	163	100/ 80/ 7/ 1/ 100/ 100
..\bevolking\industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	5	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
..\bevolking\kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt	Werken	915	
..\bevolking\wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	114	

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 Plaatsgebonden risico voor 6432_leiding-W-527-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



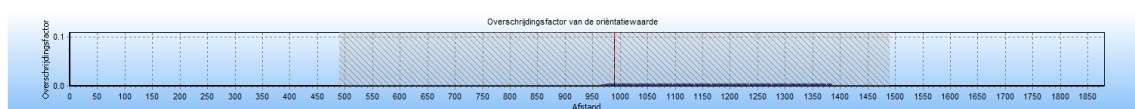
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

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 Groepsrisico screening voor 6432_leiding-W-527-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 48 slachtoffers en een frequentie van $2.19E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $5.055E-003$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 490.00 en stationing 1490.00. 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 6432_leiding-W-527-02-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 FN curve voor 6432_leiding-W-527-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 490.00 en stationing 1490.00



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.

BIJLAGE 3

GROEPSRISICOBEREKENING NIEUWE SITUATIE

Kwantitatieve Risicoanalyse Nieuwe situatie

Bestemmingsplan Welkoop

Door:
AGEL adviseurs

Inhoud

1 Inleiding	3
2 Invoergegevens	4
2.1 Interessegebied	4
2.2 Relevante leidingen	4
2.3 Populatie.....	5
3 Plaatsgebonden risico	7
3.1 Plaatsgebonden risico voor 6432_leiding-W-527-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	7
4 Groepsrisico screening	8
4.1 Groepsrisico screening voor 6432_leiding-W-527-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	8
5 FN curves.....	9
5.1 FN curve voor 6432_leiding-W-527-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 490.00 en stationing 1490.00	9
6 Referenties.....	10

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].

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 14-01-2020.

Dit project is opgeslagen onder de naam O:\20180386-00 Rijksstraatweg te Geldermalsen\i06\w40\EV\leidingen\Nieuwe situatie Rijksstraatweg te Geldermalsen_2020-01.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 14-01-2020. Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Soesterberg. 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	6432_leiding-W-527-02-deel-1	168.30	40.00	14-01-2020

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



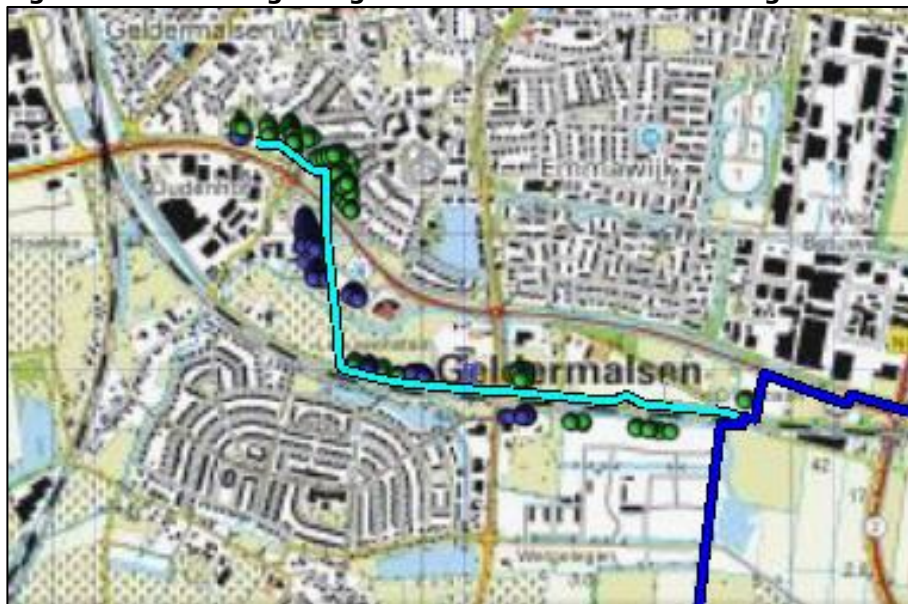
Leidingen meegenomen in de risicoberekeningen	
Leidingen waarvoor de houdbaarheidsdatum van de gegevens verstreken is	

Voor de in bovenstaande tabel opgenomen leidingen zijn geen risico mitigerende maatregelen verdisconteerd in de bijbehorende risicoberekeningen.

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		

Populatiepolygoonen

Label	Type	Aantal	Dichtheid	Vervangmodus	Percentage Personen
11 zorgwoningen	Wonen	22.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
Welkoop winkel	Werken	150.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	

Populatiebestanden

Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
..\bevolking\bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Wonen	163	100/ 80/ 7/ 1/ 100/ 100
..\bevolking\industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	5	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
..\bevolking\kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt	Werken	915	
..\bevolking\wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	114	

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 Plaatsgebonden risico voor 6432_leiding-W-527-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



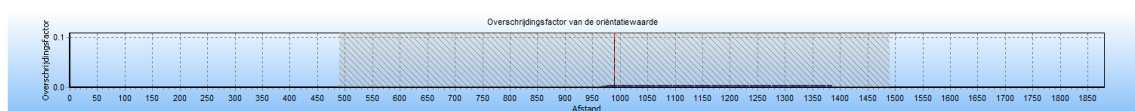
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

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 Groepsrisico screening voor 6432_leiding-W-527-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 48 slachtoffers en een frequentie van $2.19E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $5.055E-003$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 490.00 en stationing 1490.00. 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 6432_leiding-W-527-02-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 FN curve voor 6432_leiding-W-527-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 490.00 en stationing 1490.00



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.



Postbus 4156
4900 CD Oosterhout
Hoevestein 20b
4903 SC Oosterhout

0162 - 456481
info@ageladviseurs.nl
www.ageladviseurs.nl