



Externe Veiligheid

De Hoef fase 2

projectnummer 0442157.100
definitief
20 mei 2019

Externe Veiligheid

De Hoef fase 2

projectnummer 0442157.100
documentnummer 1
definitief revisie 1
20 mei 2019

Auteurs

Frank Meijer

Opdrachtgever

Gemeente 's-Hertogenbosch
Wolvenhoek 1
5211 HH 'S-HERTOGENBOSCH

datum vrijgave	beschrijving revisie 1	goedkeuring	vrijgave
_____	definitief	_____	_____

Inhoudsopgave

	Blz.	
1	Inleiding	1
1.1	Leeswijzer	2
2	Beleidskader	3
3	Beschouwing risicobronnen	5
3.1	A59: Knp. Hintham - Knp. Paalgraven	6
3.2	Spoorlijn: Route 64, Den Bosch Diezebrug aansl.- Ressen Noord	6
3.2.1	Resultaten groepsrisicoberekening	7
3.3	Hogedruk aardgastransportleiding	8
3.3.1	Resultaten risicoberekening	8
3.4	Stationaire bronnen	10
4	Verantwoording groepsrisico	11
4.1	Scenario's	11
4.2	Zelfredzaamheid	12
4.3	Bestrijdbaarheid	13
5	Conclusies	14
5.1	Risicobeschouwing	14
5.2	Verantwoording groepsrisico	14
Bijlage 1 QRA - Route 64, Den Bosch Diezebrug aansl.- Ressen Noord		
	Uitgangspunten	16
	Bevolkingsinventarisatie	17
	Resultaten	20
Bijlage 2: QRA - Hogedruk aardgastransportleiding Z-523-01		
	Bevolkingsinventarisatie	23
	Resultaten	25

1 Inleiding

De gemeente 's Hertogenbosch heeft het voornemen om de realisatie van woningbouw aan De Hoef in Rosmalen mogelijk te maken.

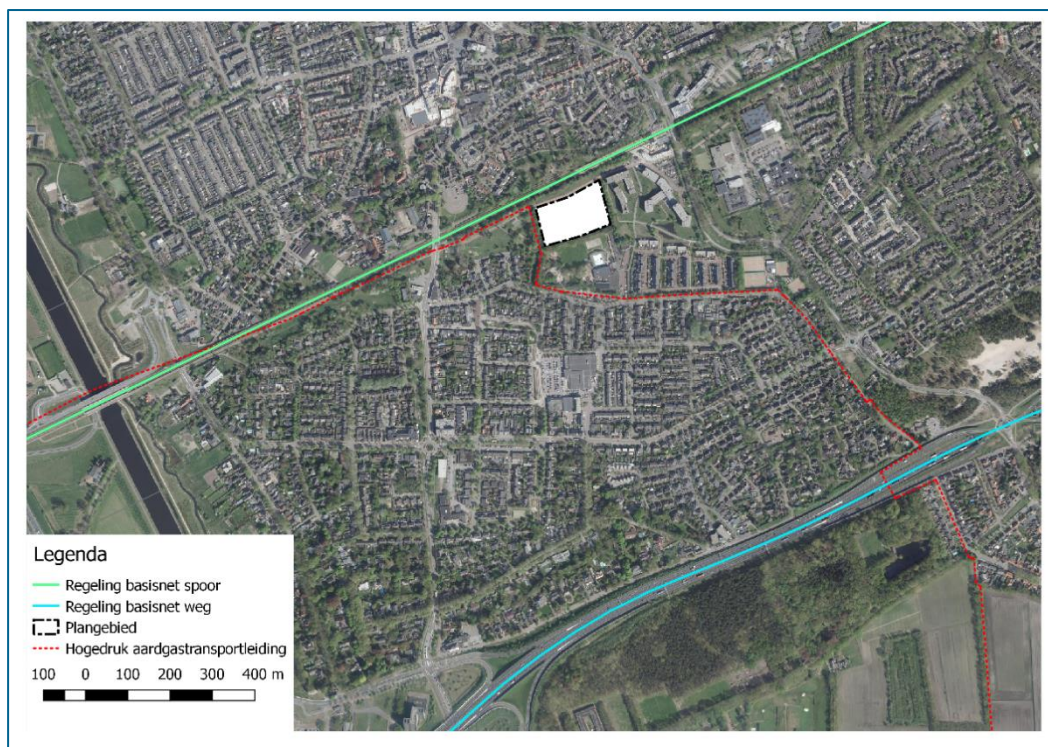
Het plangebied van De Hoef is gelegen nabij het station Rosmalen. In de huidige situatie is het plangebied bestemd als 'wonen - uit te werken 2'. Op deze locatie mogen conform het bestemmingsplan, na vaststelling van een uitwerkingsplan maximaal 100 woningen worden gerealiseerd, in overeenstemming met een door het bevoegd gezag vastgesteld en rechtsgeldig uitwerkingsplan.

Het onderhavige plan maakt op deze locatie de realisatie van 88 woningen mogelijk.

Voor de beoogde ontwikkeling moet worden beoordeeld vanuit het oogpunt van externe veiligheid. De ontwikkeling moet immers verantwoord worden en voldoen aan de heersende wet- en regelgeving. Hierbij dient enerzijds voldaan te worden aan de normen van het plaatsgebonden risico, anderzijds moet de hoogte van het groepsrisico worden beschouwd en (indien van toepassing) worden verantwoord.

Deze rapportage bevat de externe veiligheidsonderzoeken die voor de planprocedure zijn vereist. Antea Group is gevraagd een externe veiligheidsonderzoek voor de ontwikkeling op te stellen. De globale ligging van het plangebied is weergegeven in figuur 1.1. In deze figuur is tevens de ligging van de verschillende risicobronnen in de omgeving van het plangebied weergegeven.

Figuur 1.1 Globale ligging van het plangebied (wit).



1.1 Leeswijzer

In dit rapport worden in **hoofdstuk twee** de hoofdlijnen van het externe veiligheidsbeleid gegeven. In **hoofdstuk drie** worden de verschillende, in de omgeving aanwezige risicobronnen beschouwd. Vervolgens worden in **hoofdstuk vier** elementen aangedragen voor de invulling van de verantwoording van het groepsrisico. Ten slotte worden in **hoofdstuk vijf** de conclusies beschreven. Als bijlage is een uitgebreide beschrijving opgenomen van de uitgevoerde risicoberekeningen.

2 Beleidskader

Externe veiligheid beschrijft de risico's die ontstaan als gevolg van opslag of handelingen met gevaarlijke stoffen. Dit kan betrekking hebben op inrichtingen (bedrijven) of transportroutes. Op beide categorieën is verschillende wet- en regelgeving van toepassing. Voor risicovolle inrichtingen is het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) het wettelijke kader, voor buisleidingen is dit het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb). Het huidige beleid voor transportmodaliteiten in het Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt). Binnen het beleidskader voor externe veiligheid staan twee kernbegrippen centraal: het plaatsgebonden risico en het groepsrisico. Hoewel beide begrippen onderlinge samenhang vertonen zijn er belangrijke verschillen. Hieronder worden beide begrippen verder uitgewerkt.

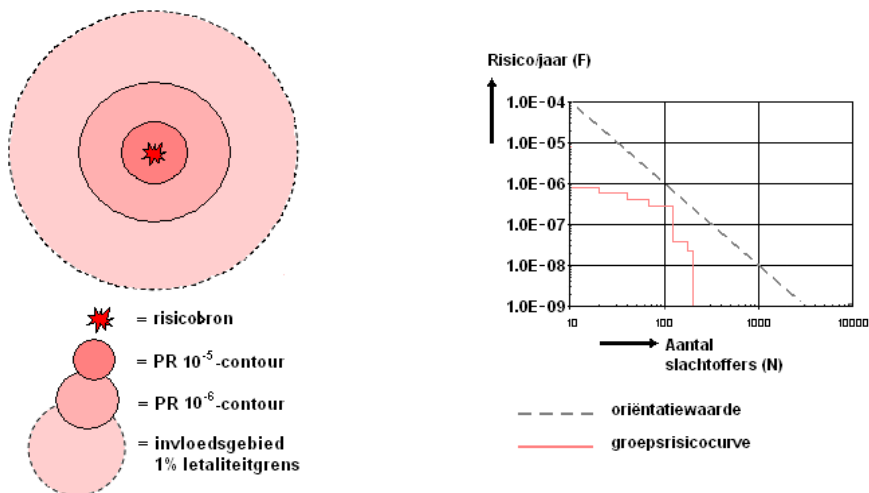
Plaatsgebonden Risico (PR)

Het plaatsgebonden risico (PR) geeft de kans, op een bepaalde plaats, om te overlijden ten gevolge van een ongeval bij een risicovolle activiteit. De kans heeft betrekking op een fictief persoon die de hele tijd op die plaats aanwezig is. Het PR kan op de kaart van het gebied worden weergegeven met zogeheten risicocontouren: lijnen die punten verbinden met eenzelfde PR. Binnen de 10^{-6} /jaar-contour (welke als wettelijk harde norm fungeert) mogen geen nieuwe kwetsbare objecten geprojecteerd worden. Voor beperkt kwetsbare objecten geldt de 10^{-6} /jaar-contour niet als grenswaarde, maar als een richtwaarde.

Groepsrisico (GR)

Het groepsrisico (GR) is een maat voor de kans dat bij een ongeval een groep slachtoffers valt met een bepaalde omvang. Het GR is daarmee een maat voor de maatschappelijke ontwrichting bij een calamiteit. Het GR wordt bepaald binnen het invloedsgebied van een risicovolle activiteit. Dit invloedsgebied wordt begrensd door de 1% letaliteitsgrens (tenzij anders bepaald): de afstand waarop nog 1% van de blootgestelde mensen in de omgeving komt te overlijden bij een calamiteit met gevaarlijke stoffen. Het GR kan niet 'op de kaart' worden weergegeven, maar wordt weergegeven in een grafiek waar de kans (f) afgezet wordt tegen het aantal slachtoffers (N): de fN-curve.

Figuur 2.1 Weergave plaatsgebonden risicocontouren, invloedsgebied en groepsrisicografiek met oriëntatiewaarde voor transport



Verantwoordingsplicht

In het Bevt en het Bevb is een verplichting tot verantwoording van het groepsrisico opgenomen.¹ Bij deze verantwoordingsplicht dient het bevoegd gezag op een juiste wijze de toename en ligging van het groepsrisico te onderbouwen en te verantwoorden. Hierbij geeft het bevoegd gezag aan of het groepsrisico in de betreffende situatie aanvaardbaar wordt geacht. Bij de verantwoording van het groepsrisico dient het bevoegd gezag advies in te winnen bij de veiligheidsregio. De verantwoordingsplicht van het groepsrisico dient naast de rekenkundige hoogte van het groepsrisico, dat berekend wordt door middel van een kwantitatieve risicoanalyse (QRA), tevens rekening te houden met een aantal kwalitatieve aspecten, zoals hieronder weergegeven.

Figuur 2.2 Verplichte en onmisbare onderdelen van de verantwoordingsplicht van het groepsrisico

Verplichte en onmisbare onderdelen:	
A	Ligging GR t.o.v. oriënterende waarde
B	Toename GR t.o.v. nulsituatie
C	De mogelijkheden van zelfredzaamheid van de bevolking
D	De mogelijkheden van hulpverlening
E	Nut en noodzaak van de ontwikkeling
F	Het tijdsaspect

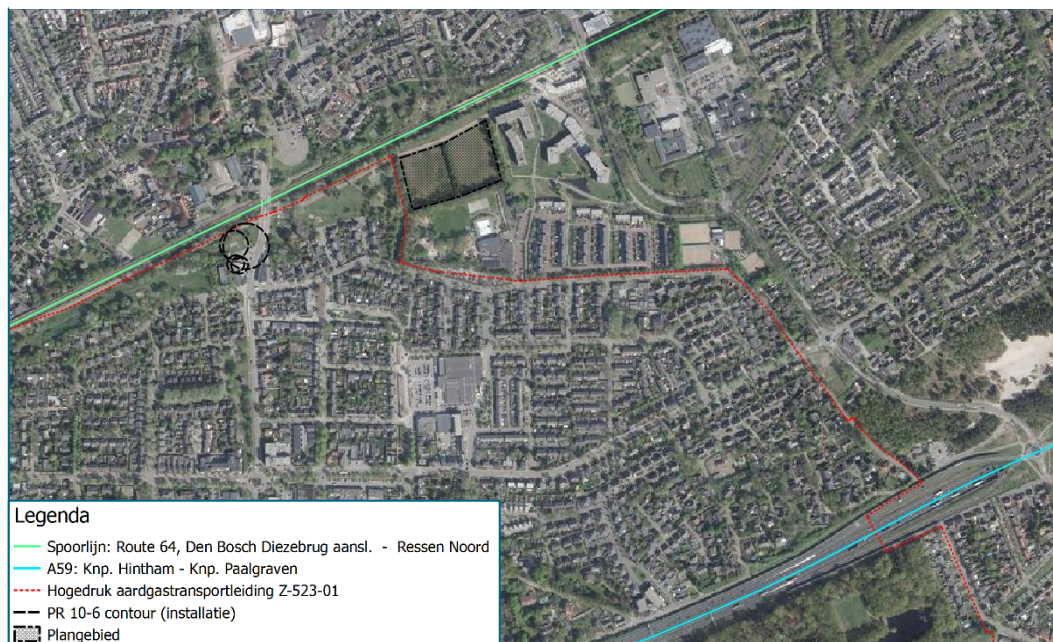
¹ Vanuit het Bevt geldt de verplichting tot volledige verantwoording niet wanneer het groepsrisico niet hoger is dan 0,1 keer de oriëntatiewaarde (huidige en toekomstige situatie) of wanneer het groepsrisico met minder dan 10% toeneemt en de oriëntatiewaarde tevens niet wordt overschreden.

3 Beschouwing risicobronnen

In de omgeving van de ontwikkelingslocatie bevinden zich verschillende risicobronnen: A59: Knp. Hintham - Knp. Paalgraven, Spoorlijn: Route 64, Den Bosch Diezebrug aansl.- Ressen Noord en hogedruk aardgastransportleiding Z-523-01 (zie figuur 3.1). Naast het vervoer van gevaarlijke stoffen is er ook een stationaire bron: LPG-tankstation BP v.d. Berg.

Dit hoofdstuk bevat een beschouwing van de externe veiligheidsaspecten van deze risicobronnen.

Figuur 3.1 Ligging van de risicobronnen t.o.v. het plangebied



Uitgangspunten

De voorgenomen ontwikkeling betreft een transformatie van een nu nog braakliggend terrein naar woongebied. Conform het bestemmingsplan is het plangebied al voorzien van de bestemming wonen – uit te werken - 2. Op deze locatie mogen conform het bestemmingsplan, na vaststelling van een uitwerkingsplan maximaal 100 woningen worden gerealiseerd, in overeenstemming met een door het bevoegd gezag vastgesteld en rechtsgeldig uitwerkingsplan. Omdat de bestemming ‘uit te werken’ is, kan in redelijkerwijs gesteld worden dat de woningen te verwachten zijn. Hierdoor wordt in dit onderzoek uitgegaan dat in de huidige situatie het maximaal toegestane woningen (100) gerealiseerd zijn. Uitgaande van de meest recente documenten: ‘Voorlopig Ontwerp De Hoef Rosmalen (3 dec 2018)’ worden op deze locatie 88 woningen gerealiseerd.

De maximale personendichtheid op deze locatie zal daarmee in de toekomstige situatie lager zijn dan in de huidige situatie.

3.1 A59: Knp. Hintham - Knp. Paalgraven

De beoogde ontwikkeling bevindt zich op ongeveer 840 meter afstand van de A59. Het betreffende wegvak: A59 Knp. Hintham - Knp. Paalgraven is opgenomen in de Regeling basisnet.

Over de A59 Knp. Hintham - Knp. Paalgraven worden conform de tellingen van Rijkswaterstaat verschillende gevaarlijke stoffen vervoerd (zie tabel 3.1).

Tabel 3.1 Tellingen van transport gevaarlijke stoffen over de weg (Rijkswaterstaat)

Vervoers-gegevens A59	LF1	LF2	LT1	LT2	LT3	LT4	LT5	LT6	GF0	GF1	GF2	GF3
	3892	6774	339	361	0	0	0	0	232	0	0	763

* 2015 digitale telling 09-04 t/m 15-04

Uit tabel 3.1 blijkt dat over dit wegdeel onder meer stoffen uit stofcategorie LT2² wordt getransporteerd. Conform de Handleiding Risicoanalyse Transport (HART) is het invloedsgebied van LT2 880 meter en van GF3 (LPG) 355 meter. Omdat het plangebied buiten 200 meter ligt, maar wel binnen het invloedsgebied hoeft het groepsrisico conform het Bevt artikel 8 niet worden berekend. Er kan worden volstaan met een beperkte groepsrisico verantwoording waarbij wordt ingegaan op de aspecten zelfredzaamheid en bestrijdbaarheid. In hoofdstuk 4 wordt hier nader op in gegaan.

Plaatsgebonden risico

In de Regeling basisnet is aangegeven hoe hoog het plaatsgebonden risicoplaafond voor A59 Knp. Hintham - Knp. Paalgraven is. Voor het trajectgedeelte geldt een 10⁻⁶ PR-contour van 0 meter. Daarmee wordt voldaan aan de grens- en richtwaarden, voor respectievelijk kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten, van het Bevt.

Plasbrandaandachtsgebied

In het basisnet is voor dit deel van de A59 geen plasbrandaandachtsgebied (PAG) vastgesteld. Maatregelen zoals die voor bouwen binnen een PAG gelden zijn niet van toepassing op de voorgenomen ontwikkeling.

3.2 Spoorlijn: Route 64, Den Bosch Diezebrug aansl.- Ressen Noord

Het plangebied bevindt zich binnen het invloedsgebied van de Spoorlijn: Route 64, Den Bosch Diezebrug aansl.- Ressen Noord. De afstand van de spoorlijn tot het plangebied bedraagt ongeveer 40 meter. Omdat het plangebied binnen 200 meter ligt, dient het groepsrisico conform het Bevt artikel 8 te worden berekend.

Om het risiconiveau van deze spoorlijn te bepalen zijn risicoberekeningen uitgevoerd. Een uitgebreide beschrijving van deze risicoberekeningen is opgenomen in bijlage 1.

De te hanteren transportintensiteit conform de Regeling basisnet is weergegeven in tabel 3.3.

² De indeling van de gevaarlijke stoffen in stofcategorieën bij methodiek II is gebaseerd op de aggregatietoestand (L = liquid, G = gas), brandbaarheid (F = Flammable), toxiciteit (T = Toxic) en vluchtigheid van de stof. Een hoger getal (1, 2, etc.) achter de lettercode duidt op een hoger gevaar, dus is een stof in bijvoorbeeld stofcategorie GT3 een toxischer gas dan een stof in stofcategorie GT2.

Tabel 3.2 Risicoplafond Route 64 (Regeling basisnet)

Spoorlijn	PAG	A, brandbaar gas	B2, toxisch gas	B3, zeer toxisch gas	C3, zeer brandbare vloeistof	D3, toxische vloeistof	D4, toxische vloeistof
Route 64	Nee	700	200	0	1050	50	50

Plaatsgebonden risico

In de Regeling basisnet is aangegeven dat het plaatsgebonden risicoplafond voor Spoorlijn: Route 64, Den Bosch Diezebrug aansl.- Ressen Noord, 0 meter bedraagt. Voor het trajectgedeelte ter hoogte van het plangebied geldt voor de spoorlijn een 10^{-6} PR-contour van 0 meter. Daarmee wordt voldaan aan de grens- en richtwaarden, voor respectievelijk kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten, van het Bevt.

Plasbrandaandachtsgebied

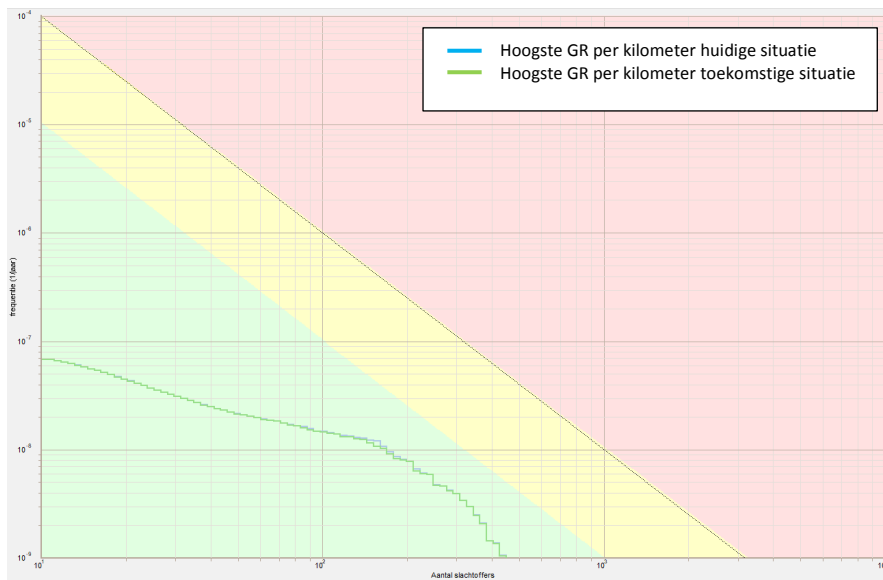
De Spoorlijn: Route 64, Den Bosch Diezebrug aansl.- Ressen Noord heeft geen plasbrandaandachtsgebied. Daarmee wordt voldaan aan de grens- en richtwaarden, voor respectievelijk kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten, van het Bevt.

3.2.1 Resultaten groepsrisicoberekening

In het kader van de voorgenomen ontwikkeling is ten aanzien van de spoorlijn een kwantitatieve risicoanalyse uitgevoerd. De uitgangspunten hiervan staan beschreven in Bijlage 1.

In figuur 3.2 zijn de resultaten van de groepsrisicoberekening weergegeven.

Figuur 3.2 Groepsrisico (hoogste GR/km) ten aanzien van de spoorlijn van de huidige- en toekomstige situatie



Het hoogste groepsrisico per kilometer

Het hoogste groepsrisico per kilometer is weergegeven in tabel 3.3. Uit deze tabel blijkt dat de hoogte van het groepsrisico niet met meer dan tien procent toeneemt en dat de oriëntatiewaarde niet wordt overschreden. Een volledige verantwoording van het groepsrisico is

daarom, conform artikel 8 van het Bevt, niet nodig. Er kan worden volstaan met een beperkte groepsrisico verantwoording waarbij wordt ingegaan op de aspecten zelfredzaamheid en bestrijdbaarheid. In hoofdstuk 4 wordt hier nader op in gegaan.

Tabel 3.3 Hoogste GR per kilometer

	Hoogte groepsrisico
Huidige situatie	0.00037
Nieuwe Situatie	0.00037

3.3 Hogedruk aardgastransportleiding

Het plangebied bevindt zich binnen het invloedsgebied van de hogedruk aardgastransportleiding Z-523-01. De afstand van de hogedruk aardgastransportleiding tot het plangebied bedraagt ongeveer 60 meter. Om het risiconiveau van deze hogedruk aardgastransportleiding te bepalen zijn risicoberekeningen uitgevoerd. Een uitgebreide beschrijving van deze risicoberekeningen is opgenomen in bijlage 2. De bijbehorende leidinggegevens weergegeven in tabel 3.4.

Tabel 3.4 Gegevens van de leiding Z-523-01

Leidingbeheerder	Kenmerk	Druk [bar]	Diameter [mm]	Invloedsgebied (1% letaliteit) [meter]	100% letaliteit [meter]
N.V. Nederlandse Gasunie	Z-523-01	40	324	140	70

3.3.1 Resultaten risicoberekening

Plaatsgebonden risico

Uit de risicoberekeningen blijkt dat de leiding geen PR 10^{-6} -contour heeft (rode kleur ontbreekt). Daarmee wordt voldaan aan de grens- en richtwaarden, voor respectievelijk kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten, van het Bevb.

Figuur 3.3 Buisleiding W-528-01 1 heeft geen PR 10^{-6} contour (rood)



Groepsrisico

Het berekende groepsrisico van de hogedruk aardgastransportleiding is weergegeven in figuur 3.4 en 3.5 weergegeven.

Huidige Situatie



Figuur 3.4 Groepsrisico hogedruk aardgastransportleiding huidige situatie

Toekomstige situatie

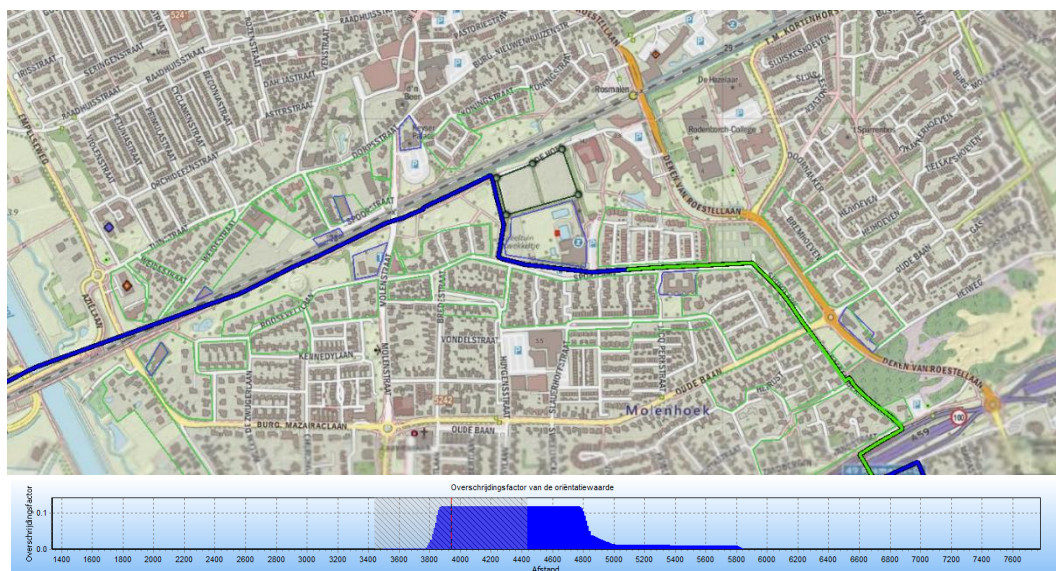


Figuur 3.5 Groepsrisico hogedruk aardgastransportleiding toekomstige situatie

Uit figuren 3.4 en 3.5 blijkt dat het groepsrisico van de hogedruk aardgastransportleiding in zowel de huidige als de toekomstige situatie lager is dan de oriëntatiewaarde. Ten gevolge van de voorgenomen ontwikkeling binnen het plangebied is de curve niet verschoven. De maximaal berekende waarde van het groepsrisico neemt in de toekomstige situatie niet toe ten opzichte van de huidige situatie.

Het groepsrisico van een hogedruk aardgastransportleiding wordt berekend per kilometer. De kilometer met het hoogste groepsrisico is weergegeven in figuur 3.6. De kilometer leiding met het hoogste groepsrisico is in de toekomstige situatie gelijk aan de huidige situatie.

Figuur 3.6 Kilometer met hoogste groepsrisico (dikke groene lijn)



De ontwikkelingslocatie bevindt zich binnen het invloedsgebied van één hogedruk aardgastransportleiding. Omdat het groepsrisico van de leiding met minder dan tien procent toeneemt, is een beperkte verantwoording conform het Bevb verplicht (beschouwen van de elementen zelfredzaamheid en bestrijdbaarheid). Hier wordt op in gegaan in hoofdstuk 4.

3.4 Stationaire bronnen

Nabij het plangebied is een LPG-tankstation gevestigd. Het LPG-tankstation BP Van den Berg's Autorette, ligt op ongeveer 300 meter afstand (zie figuur 3.7).

Plaatsgebonden risico

Het LPG-tankstation heeft verschillende plaatsgebonden risicocontouren. De contouren reiken echter niet tot het plangebied. Daarmee wordt voldaan aan de grens- en richtwaarden vanuit het Bevi.

Groepsrisico

Het invloedsgebied van een LPG-tankstation is conform de Regeling externe veiligheid inrichtingen (Revi) 150 meter. Daarmee ligt het plangebied buiten het invloedsgebied. Een groepsrisicoberekening of verantwoording ten aanzien van de LPG-tankstation is niet van toepassing.

Figuur 3.7 PR 10^{-6} contouren van de LPG Tankstation



4 Verantwoording groepsrisico

Een (beperkte) verantwoording van het groepsrisico is, zoals geconcludeerd in hoofdstuk drie, verplicht ten aanzien van de weg, het spoor en de hogedruk aardgastransportleiding.

In dit hoofdstuk worden elementen aangedragen voor de invulling van de verantwoordingsplicht door het bevoegd gezag: de gemeenteraad van 's Hertogenbosch. Deze elementen zijn afgeleid uit het Bevt en zijn tevens omschreven in hoofdstuk twee van deze rapportage en in de Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico. Ter verantwoording van het groepsrisico dienen, naast de hoogte van het groepsrisico, enkele kwalitatieve elementen beschouwd te worden. In dit hoofdstuk zijn alle elementen beschouwd.

Hierbij is de volgende indeling gehanteerd:

- scenario's;
- zelfredzaamheid;
- bestrijdbaarheid.

4.1 Scenario's

Het plangebied ligt binnen het invloedsgebied van de A59, een spoorlijn en een hogedruk aardgastransportleiding Z-523-01. Ten gevolge van een incident op het spoor kan zich een BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion) voordoen. Een incident met de hogedruk aardgastransportleiding kan een fakkelflam tot gevolg hebben. Voor de weg is (gezien de afstand tot het plangebied) een gifwolk een relevant scenario. De gevolgen van deze scenario's zijn verschillend. In deze paragraaf worden de scenario's verduidelijkt.

BLEVE (boiling liquid expanding vapour explosion)

Er zijn twee soorten BLEVE's die op kunnen treden. Een koude BLEVE en een warme BLEVE.

Een koude BLEVE wordt veroorzaakt door een externe beschadiging, bijvoorbeeld een botsing. Hierdoor scheurt de ketel open. LPG komt vrij en ontsteekt direct.

Een warme BLEVE wordt veroorzaakt doordat een aanwezige brand de druk in de ketel doet oplopen. De effecten van een warme BLEVE kunnen verder reiken dan de effecten van een koude BLEVE. Voor beide scenario's geldt dat er een vuurbal en een drukgolf ontstaat, met hittestraling, overdruk en scherfwerking tot gevolg.

Fakkelflam

Bij het scenario fakkelflam wordt uitgegaan van directe ontsteking van het uitstromende gas door statische of kinetische energie. Hierdoor ontstaat een fakkelflam. Een fakkelflam heeft hittestraling tot gevolg. De eerste fase, de eerste 20 seconden na de breuk, is de warmtestraling het grootst. Het uitstroomdebiet loopt binnen enkele minuten na de breuk terug totdat een stabiel uitstroomdebiet wordt bereikt. Dit stabiele uitstroomdebiet blijft aanwezig totdat de leidingbeheerder het getroffen leidingdeel met afsluiters inbloeit.

Afhankelijk van de locatie van de breuk, het soort leiding en de aan- of afwezigheid van andere leidingen in de omgeving, kan dit enkele uren duren. Na het inbloeien blijft de fakkelflam branden totdat de druk in de leiding gelijk is aan de omgevingsdruk.

Gifwolk

Een gifwolk heeft een groot invloedsgebied en drijft af met de wind. Het invloedsgebied van een gifwolk kan daarmee meerdere kilometers strekken. Afhankelijk van de eigenschappen van de toxische stoffen, kan een persoon bij inademen van de gifwolk komen te overlijden of schade aan de luchtwegen ondervinden.

4.2 Zelfredzaamheid

Zelfredzaamheid is de mate waarin personen in staat zijn zichzelf (zonder hulp van buitenaf) in geval van een calamiteit in veiligheid te brengen. Het gewenste handelingsperspectief in geval van een calamiteit (schuilen en/of vluchten) is afhankelijk van het scenario.

Gerichte risicocommunicatie (bijvoorbeeld via NL-Alert) met bewoners en gebruikers van het gebied kan ertoe bijdragen dat alarmering van het gebied sneller verloopt. Hierbij dient aan te worden gegeven wat het gewenste handelingsperspectief is (schuilen of vluchten).

Bij een dreigend incident, kan vluchten de beste optie zijn. Om goed te kunnen vluchten bij brand in het gebouw, zijn er vanuit het Bouwbesluit eisen gesteld aan de ontvluchtingsmogelijkheden. Deze voorzieningen moeten gerealiseerd worden. In geval van een (dreigend) incident bij het spoor of de hogedruk aardgastransportleiding zijn de vluchtdeuren richting het spoor en gasleiding niet geschikt voor gebruik. Het is daarom belangrijk dat de vluchtcapaciteit die aan deze zijde hierdoor wegvalt, te compenseren met extra vluchtmogelijkheden aan de andere zijden.

Beperkt zelfredzame groepen

De beoogde ontwikkeling betreft het realiseren van 88 woningen. De gebruikers hiervan vallen niet specifiek onder de niet (of beperkt) zelfredzame personen. Hierdoor hoeft zelfredzaamheid ten aanzien van beperkt zelfredzame personen niet nader beschouwd te worden.

Mogelijkheden van zelfredzaamheid bij een koude BLEVE-scenario

Een koude BLEVE kan plaatsvinden zonder enige aankondiging vooraf. Hierdoor is er geen tijd om te vluchten.

Mogelijkheden van zelfredzaamheid bij een warme BLEVE-scenario

Bij een dreigende BLEVE is het gewenste handelingsperspectief vluchten van de risicobron. Conform het HART is een warme BLEVE scenario op het spoor niet mogelijk, maar wel op de weg. Omdat de weg op meer dan 800 meter afstand ligt, is een warme BLEVE geen relevant scenario ten aanzien van de beoogde ontwikkeling.

Mogelijkheden van zelfredzaamheid bij een fakkelbrand

In het geval van een fakkelbrand is er geen tijd om te vluchten en zullen alle personen binnen de 100 procent-letaliteitscontour slachtoffer worden. De 100 procent-letaliteitscontour ligt op 70 meter. Het geprojecteerde plan bevindt zich deels binnen deze afstand waardoor iedereen binnen dit grensgebied zal te komen overlijden.

Afhankelijk van de richting van de fakkelbrand kan er geschuild worden in het gebouw of in de schaduw van het gebouw (ten opzichte van de fakkelbrand).

De omvang van het aandachtsgebied voor hogedruk aardgastransportleidingen is in het kader van de Omgevingswet nog niet vastgesteld. Wel is duidelijk dat het plangebied deels binnen de 100% letaliteitcontour ligt en gedeeltelijk binnen de 1% letaliteitcontour. Omdat woningen een

'kwetsbare' gebouwen zijn, en sprake is van nieuwbouw, zullen binnen dit gebied waarschijnlijk de aanvullende brandeisen voor brandaandachtsgebieden vanuit het Besluit bouwwerken leefomgeving van toepassing zijn. Kortheidshalve komen deze eisen neer op het bieden van 60 minuten brandwering (van buiten naar binnen).

Mogelijkheden van zelfredzaamheid bij een gifwolk

In het geval van een gifwolk dient men te schuilen in een gebouw en de ramen en deuren gesloten te houden. Gebouwen kunnen geschikt worden gemaakt als schuillocatie. De geschiktheid als schuillocatie wordt verhoogd wanneer mechanische ventilatie voorzien wordt van een (centraal bediende) noodschakelaar. Het is een goedkope maatregel die bij een calamiteit met giftige stoffen zeer effectief kan zijn. Deze maatregel is niet direct te borgen in de ruimtelijke procedure, maar overwogen kan worden om een voorwaardelijke verplichting in het bestemmingsplan op te nemen waarin is aangegeven dat alleen omgevingsvergunning wordt verleend als de mechanische ventilatie uitgeschakeld kan worden.

4.3 Bestrijdbaarheid

Bestrijdbaarheid is de mate waarin een rampscenario door de brandweer te bestrijden is. De verschillende scenario's vragen allen een ander aanvalsplan. De mate waarin uitvoering aan deze aanvalsstrategieën kan worden gegeven hangt af van de capaciteit van de brandweer (opkomsttijd en beschikbare blusmiddelen) en de bereikbaarheid van het plangebied (opstelplaatsen).

Relevant is dat het gebied goed bereikbaar wordt en met de toekomstige ontwikkeling in de toekomst gewaarborgd blijft.

BLEVE-scenario

Het ontstaan van een koude BLEVE is niet te bestrijden, omdat de tank meteen explodeert. De branden die door de explosie ontstaan, kunnen wel bestreden worden. Een warme BLEVE is geen relevant scenario voor de beoogde ontwikkeling.

Fakkelfbrand

In geval van een fakkelfbrand spuit aardgas onder hoge druk uit de leiding en/of uit de ketelwagen. Voor de brandweer bestaat geen bestrijdingsstrategie om de bron te doven. Gasunie zal op afstand de leiding afsluiten waarna het gas tussen de inblokking moet opbranden en de fakkelfbrand na verloop van tijd redden van slachtoffers, het koelen van panden in de omgeving en het bestrijden van secundaire branden.

Gifwolk

Een gifwolk is lastig te bestrijden. In sommige gevallen is het mogelijk om een gifwolk neer te slaan met een watergordijn.

De Veiligheidsregio heeft protocollen voor het bestrijden van deze scenario's. De veiligheidsregio moet in het kader van de ruimtelijke procedure in de gelegenheid gebracht worden om advies uit te brengen.

5 Conclusies

In de omgeving van het plangebied bevinden zich verschillende risicobronnen: A59, Spoorlijn Den Bosch- Ressen Noord en een hogedruk aardgastransportleiding. Conform desbetreffende wet- en regelgeving dient het aspect externe veiligheid beschouwd te worden.

5.1 Risicobeschouwing

A59: Knp. Hintham - Knp. Paalgraven

- De maximale 10^{-6} plaatsgebonden risicocontour bedraagt 0 meter. Daarmee wordt voldaan aan de grens- en richtwaarden vanuit het Bevt.
- De hoogte van het groepsrisico neemt toe maar minder dan een factor 0.1 en blijft onder de oriëntatiewaarde;
- Beperkte verantwoording van het groepsrisico is conform het Besluit externe veiligheid transportroutes van toepassing.
- De weg is voorzien van een PAG. Het PAG reikt echter niet tot het plangebied.

Spoorlijn Route 64, Den Bosch Diezebrug aansl.- Ressen Noord

- De maximale 10^{-6} plaatsgebonden risicocontour bedraagt 0 meter. Daarmee wordt voldaan aan de grens- en richtwaarden vanuit het Bevt.
- De hoogte van het groepsrisico blijft gelijk en onder de oriëntatiewaarde;
- Beperkte verantwoording van het groepsrisico is conform het Besluit externe veiligheid transportroutes van toepassing.
- Het spoor is niet voorzien van een PAG.

Hogedruk aardgastransportleiding Z-523-01

- De leiding heeft geen 10^{-6} plaatsgebonden risicocontour. Het plaatsgebonden risico levert daarmee geen belemmeringen op;
- De hoogte van het groepsrisico van de hogedruk aardgastransportleiding bevindt zich zowel in de huidige als de toekomstige situatie onder de oriëntatiewaarde. Het groepsrisico van deze leiding neemt in de toekomstige situatie niet toe ten opzichte van de huidige situatie;
- Beperkte verantwoording van het groepsrisico is conform artikel 12 van het Besluit externe veiligheid buisleidingen van toepassing.

LPG-tankstation

- Het LPG-tankstation heeft meerdere 10^{-6} plaatsgebonden risicocontouren. Deze contouren reiken echter niet tot het plangebied en leveren daarmee geen belemmeringen op;
- De afstand van het LPG-tankstation naar het plangebied is groter dan 150 meter. Hierdoor ligt het plangebied niet in het invloedsgebied van de LPG-tankstation. Een groepsrisicoberekening en -verantwoording is derhalve niet van toepassing.

5.2 Verantwoording groepsrisico

Verantwoording van het groepsrisico ten aanzien van de A59, spoorlijn en de hogedruk aardgastransportleiding Z-523-01 is verplicht. In deze rapportage zijn elementen ter verantwoording van het groepsrisico aangedragen (zelfredzaamheid en bestrijdbaarheid). Het bevoegd gezag, de gemeenteraad van 's Hertogenbosch, kan deze elementen betrekken bij de besluitvorming ten aanzien van het ruimtelijk plan.

QRA berekeningen

Bijlage 1 QRA - Route 64, Den Bosch Diezebrug aansl.- Ressen Noord

In de omgeving van het plangebied bevindt zich de spoorlijn: Route 64, Den Bosch Diezebrug aansl.- Ressen Noord.

Uitgangspunten

Als uitgangspunt is genomen dat op basis van bestemmingsplancapaciteit in de huidige situatie 100 woningen zijn gerealiseerd in het plangebied. Uitgaande van de meest recente documenten: 'Voorlopig Ontwerp De Hoef Rosmalen (3 dec 2018) worden op deze locatie 88 woningen gerealiseerd.

Rekenprogramma

RBM II Versie 2.4. RBM II is het wettelijk voorgeschreven rekenprogramma voor de evaluatie van de externe veiligheid ten gevolge van het transport van gevaarlijke stoffen over weg, water en spoor.

Transportintensiteit

Over de Route 64, Den Bosch Diezebrug aansl.- Ressen Noord vindt vervoer van gevaarlijke stoffen plaats. In de Regeling basisnet is de transportintensiteit voor deze spoorlijn aangegeven die dient te worden gehanteerd bij groepsrisicoberekeningen (zie tabel 0.1).

Tabel 0.1 Risicoplafond van transport gevaarlijke stoffen over het Route 64, Den Bosch Diezebrug aansl.- Ressen Noord

Spoorlijn	PAG	A, brandbaar gas	B2, toxisch gas	B3, zeer toxisch gas	C3, zeer brandbare vloeistof	D3, toxische vloeistof	D4, toxische vloeistof
Route 64	Nee	700	200	0	1050	50	50

Traject

De ligging van het onderzochte traject is zo gedefinieerd dat het plangebied in het midden van het traject ligt. De onderzochte trajectlengte bestaat uit de lengte van het plangebied, vermeerderd met 1.000 meter aan weerszijden van het plangebied. Dit resulteert in een onderzocht traject van ongeveer 2.250 meter.

Overige uitgangspunten voor de risicoberekening zijn opgenomen in tabel 0.2.

Tabel 0.2 Overige uitgangspunten (conform de Handleiding Risicoberekeningen Transport)

Traject	Hogesnelheidslijn, zonder wissel
Breedte	9 m
Faalfrequentie	2,77E-8
Verhouding dag/nacht	29%/71% (standaard)
Verhouding werkweek/weekend	71%/29% (standaard)
Weerstation	Gilze-Rijen
Warme/koude BLEVE verhouding	B2 = 0,95 A= 0

Bevolkingsinventarisatie

Varianten

Voor de berekening van het groepsrisico zijn twee bevolkingssituaties relevant:

- bevolking op basis van de vigerende situatie (huidige situatie);
- bevolking op basis van het voorgenomen ruimtelijke besluit en de vigerende omgevingsituatie (toekomstige situatie).

In de huidige situatie is het plangebied als 'wonen – uit te werken - 2' bestemd met een maximale capaciteit van 100 woningen. Met de voorgenomen ontwikkeling zal in dit gebied de realisatie van 88 woningen worden mogelijk gemaakt.. Voor de toekomstige situatie is uitgegaan van de meest recent beschikbare gegevens.

Kengetallen

Voor de risicoberekeningen is de bevolking binnen het invloedsg gebied van de risicobron geïnventariseerd, hierbij is gebruik gemaakt van kengetallen uit de Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico en de Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen (PGS) 1, deel 6. De personendichtheden zijn op basis van de bestemmingsplancapaciteit (worstcasescenario) geïnventariseerd.

Bevolkingsinvoer

In tabel 0.3 is weergegeven welke bevolkingsvlakken zijn ingevoerd voor de risicoberekeningen. De dag/nachtfracties en binnen/buitenfracties bij de berekeningen van de spoorlijn zijn gebaseerd op kengetallen zoals standaard vastgelegd in het rekenprogramma. Voor specifieke dag/nachtfracties en binnen/buitenfracties is er gebruik gemaakt van Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen (PGS) 1, deel 6.

Tabel 0.3 Gemodelleerde bevolkingsvlakken RBM II

Vlak	Bestemming	Aanwezigheid					Fractie buiten		Bron gegevens
		personen per hectare		eenheid of per	Absoluut		Dag	Nacht	
		Dag	Nacht	eenheid of 1/ha	Dag	nacht	Dag	Nacht	
002	33 woningen	1,2	2,4	Woning	40	79	0.07	0.01	HVG
003	31 woningen	1,2	2,4	Woning	37	74	0.07	0.01	HVG
004	23 woningen	1,2	2,4	Woning	27	55	0.07	0.01	HVG
005	10 woningen	1,2	2,4	Woning	12	24	0.07	0.01	HVG
006	64 woningen	1,2	2,4	Woning	77	154	0.07	0.01	HVG
007	16 woningen	1,2	2,4	Woning	19	38	0.07	0.01	HVG
008	20 woningen	1,2	2,4	Woning	24	48	0.07	0.01	HVG
009	16 woningen	1,2	2,4	Woning	19	38	0.07	0.01	HVG
010	26 woningen	1,2	2,4	Woning	31	62	0.07	0.01	HVG
011	24 woningen	1,2	2,4	Woning	31	58	0.07	0.01	HVG
012	19 woningen	1,2	2,4	Woning	23	46	0.07	0.01	HVG
016	75 woningen	1,2	2,4	Woning	90	180	0.07	0.01	HVG
017	10 woningen	1,2	2,4	Woning	12	24	0.07	0.01	HVG
018	21 woningen	1,2	2,4	Woning	25	50	0.07	0.01	HVG
019	26 woningen	1,2	2,4	Woning	31	62	0.07	0.01	HVG
020	26 woningen	1,2	2,4	Woning	31	62	0.07	0.01	HVG
021	4 woningen	1,2	2,4	Woning	5	10	0.07	0.01	HVG
022	16 woningen	1,2	2,4	Woning	19	38	0.07	0.01	HVG
023	13 woningen	1,2	2,4	Woning	16	31	0.07	0.01	HVG
024	14 woningen	1,2	2,4	Woning	17	34	0.07	0.01	HVG
025	55 woningen	1,2	2,4	Woning	66	132	0.07	0.01	HVG

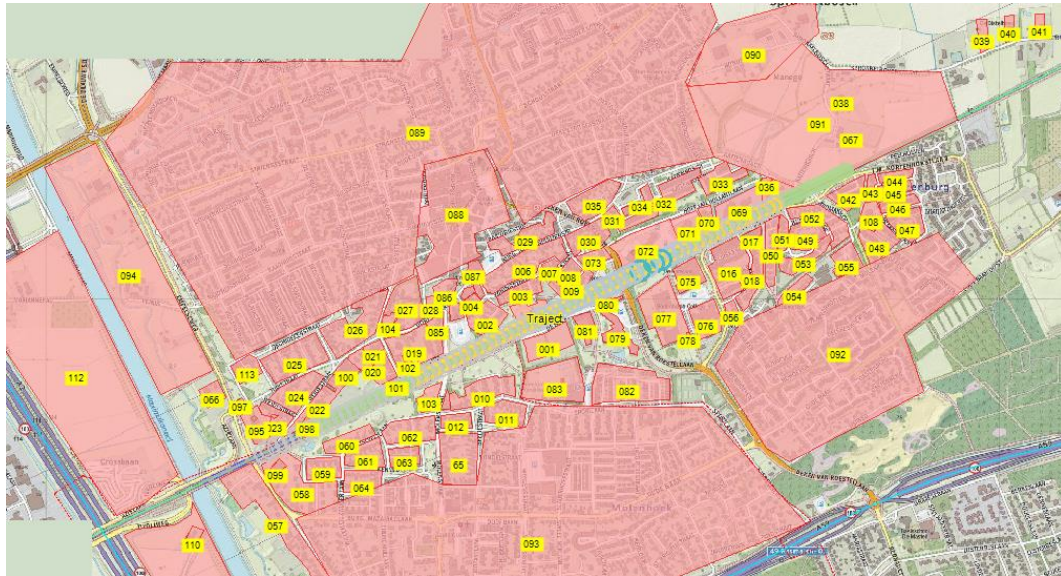
026	37 woningen	1,2	2,4	Woning	44	89	0.07	0.01	HVG
027	16 woningen	1,2	2,4	Woning	19	38	0.07	0.01	HVG
028	1 woning	1,2	2,4	Woning	1	2	0.07	0.01	HVG
029	48 woningen	1,2	2,4	Woning	58	115	0.07	0.01	HVG
030	18 woningen	1,2	2,4	Woning	22	43	0.07	0.01	HVG
031	3 woningen	1,2	2,4	Woning	4	7	0.07	0.01	HVG
032	63 woningen	1,2	2,4	Woning	76	151	0.07	0.01	HVG
033	32 woningen	1,2	2,4	Woning	77	38	0.07	0.01	HVG
034	25 woningen	1,2	2,4	Woning	30	60	0.07	0.01	HVG
035	33 woningen	1,2	2,4	Woning	40	79	0.07	0.01	HVG
036	1 woning	1,2	2,4	Woning	1	2	0.07	0.01	HVG
037	1 woning	1,2	2,4	Woning	1	2	0.07	0.01	HVG
038	3 woningen	1,2	2,4	Woning	7	4	0.07	0.01	HVG
039	1 woning	1,2	2,4	Woning	1	2	0.07	0.01	HVG
040	1 woning	1,2	2,4	Woning	1	2	0.07	0.01	HVG
041	1 woning	1,2	2,4	Woning	1	2	0.07	0.01	HVG
042	33 woningen	1,2	2,4	Woning	40	79	0.07	0.01	HVG
043	11 woningen	1,2	2,4	Woning	13	26	0.07	0.01	HVG
044	15 woningen	1,2	2,4	Woning	18	36	0.07	0.01	HVG
045	21 woningen	1,2	2,4	Woning	25	50	0.07	0.01	HVG
046	17 woningen	1,2	2,4	Woning	20	41	0.07	0.01	HVG
047	39 woningen	1,2	2,4	Woning	47	91	0.07	0.01	HVG
048	48 woningen	1,2	2,4	Woning	58	115	0.07	0.01	HVG
049	43 woningen	1,2	2,4	Woning	52	103	0.07	0.01	HVG
050	11 woningen	1,2	2,4	Woning	13	26	0.07	0.01	HVG
051	11 woningen	1,2	2,4	Woning	16	26	0.07	0.01	HVG
052	25 woningen	1,2	2,4	Woning	30	60	0.07	0.01	HVG
053	33 woningen	1,2	2,4	Woning	40	79	0.07	0.01	HVG
054	7 woningen	1,2	2,4	Woning	8	17	0.07	0.01	HVG
055	31 woningen	1,2	2,4	Woning	37	74	0.07	0.01	HVG
056	3 woningen	1,2	2,4	Woning	4	7	0.07	0.01	HVG
057	25 woningen	1,2	2,4	Woning	30	61	0.07	0.01	
058	24 woningen	1,2	2,4	Woning	29	58	0.07	0.01	HVG
059	10 woningen	1,2	2,4	Woning	12	24	0.07	0.01	HVG
060	7 woningen	1,2	2,4	Woning	8	17	0.07	0.01	HVG
061	19 woningen	1,2	2,4	Woning	23	46	0.07	0.01	HVG
062	18 woningen	1,2	2,4	Woning	22	43	0.07	0.01	HVG
063	15 woningen	1,2	2,4	Woning	18	36	0.07	0.01	HVG
064	16 woningen	1,2	2,4	Woning	19	38	0.07	0.01	HVG
065	31 woningen	1,2	2,4	Woning	37	74	0.07	0.01	HVG
066	3 woningen	1,2	2,4	Woning	4	7	0.07	0.01	HVG
067	Bedrijf	40	0	1/ha	42	0	0.05	0.00	HVG
068	Bedrijf	40	0	1/ha	21	0	0.05	0.00	HVG
069	Gemengd (3017 m2)	333	0	1/ha	101	0	0.05	0.00	HVG / BAG
070	Gemengd (913 m2)	333	0	1/ha	30	0	0.05	0.00	HVG/BAG
071	Wellness Centre	92	38	Overdekt zwembad	92	38	0.25	0.13	PGS
072	Maatschappelijk (16349 m2)	333	333	1/ha	544	544	0.07	0.01	HVG
073	Kantoor (3754 m2)	333	0	1/ha	125	0	0.05	0.00	HVG/BAG
074	Recreatie buiten	24	5	1/ha	11	2	1.00	1.00	PGS
075	Sporthal	92	38	Sporthal	92	38	0.25	0.13	PGS
076	Middelbare school	500	95	voortgezet school	500	95	0.29	0.11	PGS
077	Middelbare school	500	95	voortgezet school	500	95	0.29	0.11	PGS
078	Bedrijf	5	0	Bedrijf	5	0	0.05	0.00	PGS
079	Verzorgingstehuis (gemengd 8928m2)	333	333	1/ha	707	707	0.07	0.01	HVG/BAG
080	Gemengd (21632 m2)	333	333	1/ha	52	52	0.07	0.01	HVG/BAG
081	52 woningen	1,2	2,4	Woning	62	125	0.07	0.01	HVG
082	120 woningen	1,2	2,4	Woning	144	288	0.07	0.01	HVG

083	Zwembad	92	38	Overdekt zwembad	92	38	0.25	0.13	PGS
084	Centrum (2124 m2)	333	333	1/ha	71	71	0.07	0.01	HVG
085	Gemengd (274 m2)	333	333	1/ha	9	9	0.07	0.01	HVG/BAG
086	Gemengd (1623m2)	333	333	1/ha	54	54	0.07	0.01	HVG/BAG
087	Horeca	19	47	Horeca	19	47	0.21	0.02	PGS
088	Centrum	333	333	1/ha	2748	2748	0.07	0.01	HVG
089	Wonen (globaal)	35	70	1/ha	4611	9222	0.07	0.01	HVG
090	Wonen (globaal)	13	25	1/ha	90	180	0.07	0.01	HVG
091	Agrarisch	1	1	1/ha	23	23	1.00	1.00	HVG
092	Wonen (globaal)	35	70	1/ha	1056	2102	0.07	0.01	HVG
093	Wonen (globaal)	35	70	1/ha	2889	5777	0.07	0.01	HVG
094	Wonen (globaal)	13	25	1/ha	181	361	0.07	0.01	HVG
095	Gemengd (2802 m2)	333	333	1/ha	93	93	0.07	0.01	HVG/BAG
096	Bedrijf	5	0	Bedrijf	5	0	0.05	0.00	HVG
097	Bedrijf	5	0	Bedrijf	5	0	0.05	0.00	HVG
098	Bedrijf	5	0	Bedrijf	5	0	0.05	0.00	HVG
099	Bedrijf	5	0	Bedrijf	5	0	0.05	0.00	HVG
100	Gemengd (3740 m2)	333	333	1/ha	124	124	0.07	0.01	HVG/BAG
101	Gemengd (1102 m2)	333	333	1/ha	37	37	0.07	0.01	HVG/BAG
102	Bedrijf	5	0	Bedrijf	5	0	0.05	0.00	HVG
103	Bedrijf (4314 m2)	40	0	1/ha	17	0	0.05	0.00	HVG
104	Gemengd (2011 m2)	333	333	1/ha	67	67	0.07	0.01	HVG
105	Bedrijf	5	0	Bedrijf	5	0	0.05	0.00	HVG
106	Maatschappelijk (1476 m2)	333	333	1/ha	49	49	0.05	0.01	HVG
107	Gemengd (2011 m2)	333	333	1/ha	21	21	0.07	0.01	HVG
108	Horeca	19	47	Horeca	19	47	0.21	0.02	PGS
109	Agrarisch	1	1	1/ha	15	15	1.00	1.00	HVG
110	Bedrijf	5	0	Bedrijf	5	0	0.05	0.00	HVG
111	Woning	1,2	2,4	Woning	1	2	0.07	0.01	HVG
112	Agrarisch	1	1	1/ha	25	25	1.00	1.00	HVG
113	Gemengd (3017 m2)	333	0	1/ha	101	0	0.05	0.00	HVG / BAG
Huidige situatie									
001	100 woningen	1,2	2,4	Woning	120	240	0.07	0.01	HVG
Toekomstige situatie									
001	88 woningen	1,2	2,4	Woning	106	211	0.07	0.01	HVG

Een overzicht van het gehele bevolkingsmodel is weergegeven in figuur 0.1.

De indeling van de bevolkingsvlakken is in de verschillende varianten gelijk, de gemodelleerde personendichtheid verschilt alleen voor het bevolkingsvlak 001 (plangebied).

Figuur 0.1 Gemodelleerde bevolkingsvlakken (totaal)



Resultaten

Plaatsgebonden risico

In de Regeling basisnet is aangegeven hoe hoog het plaatsgebonden risicoplaafond voor Route 64, Den Bosch Diezebrug aansl.- Ressen Noord. Voor het trajectgedeelte ter hoogte van het plangebied geldt voor de spoorlijn een 10^{-6} PR-contour van 0 meter. Het plaatsgebonden risico levert daarmee geen belemmeringen op voor de voorgenomen ontwikkeling.

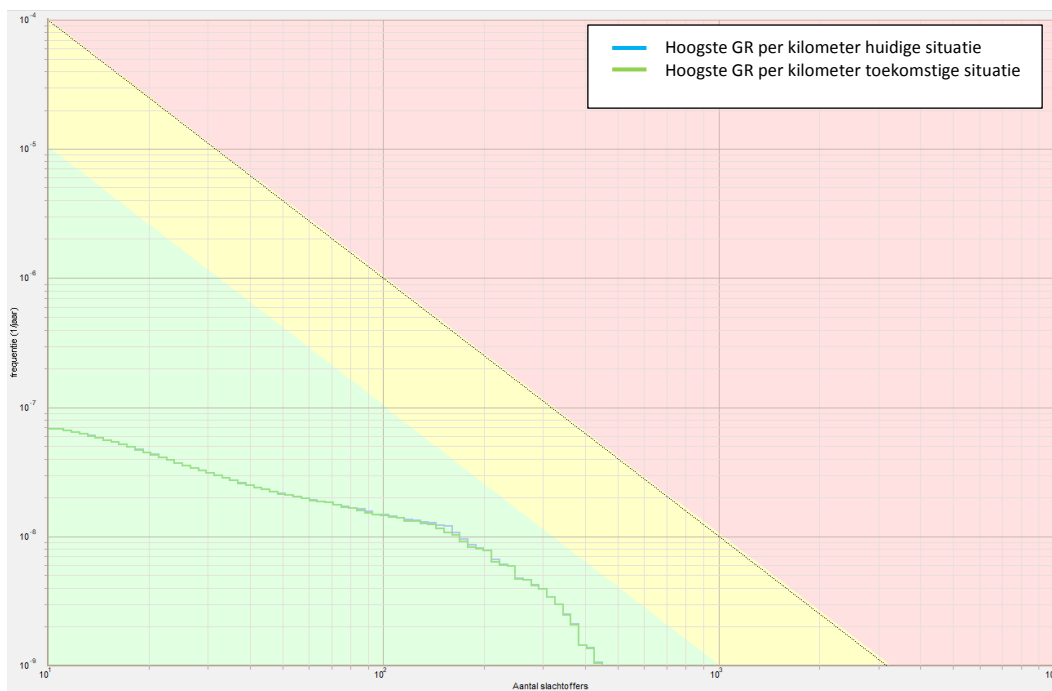
Plasbrandaandachtsgebied

De Route 64, Den Bosch Diezebrug aansl.- Ressen Noord heeft geen plasbrandaandachtsgebied. Hierdoor vormt de PAG geen belemmering voor de voorgenomen ontwikkeling.

Groepsrisico

Met behulp van RBM II is het groepsrisico van zowel de huidige als de toekomstige situatie gemodelleerd (zie figuur 0.2).

Figuur 0.2 Groepsrisico (hoogste GR p/km) ten aanzien van Route 64; huidige- en toekomstige situatie



Het hoogste groepsrisico per kilometer:

Het hoogste groepsrisico per kilometer wordt is weergegeven in tabel 0.4.

Tabel 0.4 Hoogste GR per kilometer

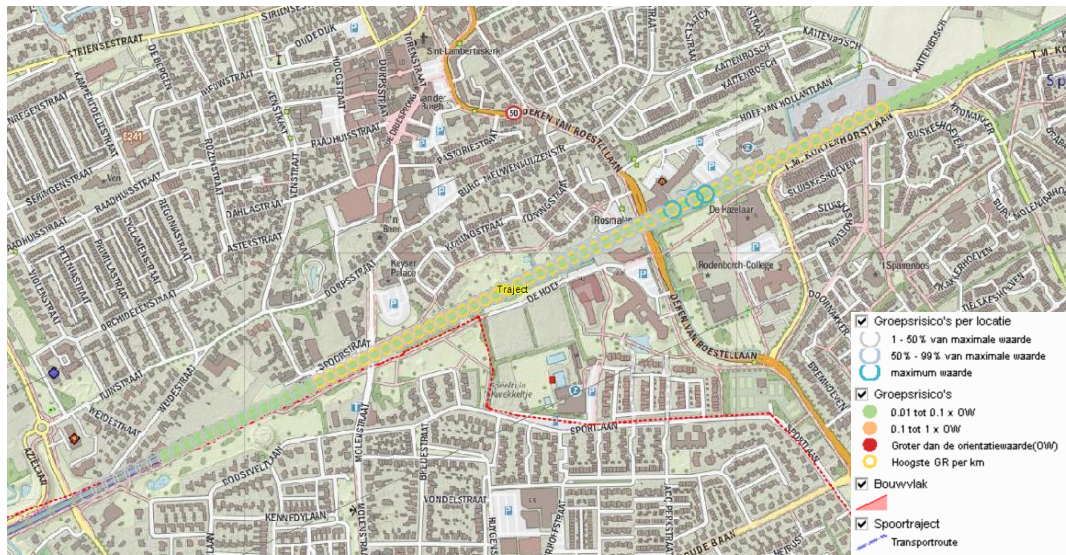
	Hoogste GR p/km
Huidige situatie	0.00037
Toekomstige Situatie	0.00037

Uit figuur B 1.1 en tabel B1.2 blijkt dat het groepsrisico van het onderzochte traject van de spoorlijn zich onder de oriëntatiewaarde bevindt. Het groepsrisico neemt in de toekomstige situatie gelijk ten opzichte van de huidige situatie. De normwaarde van het groepsrisico bedraagt in de huidige situatie 0.00037 (3.7% van de oriëntatiewaarde) en in de geprojecteerde situatie 0.00037 (3.7% onder de oriëntatiewaarde).

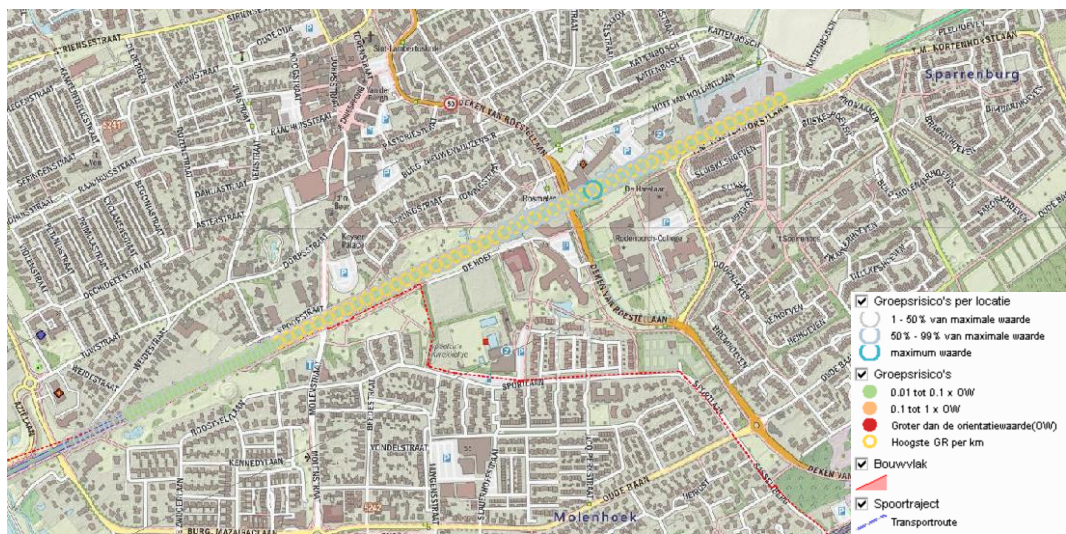
Omdat het groepsrisico niet met meer dan 0.1 maal de oriëntatiewaarde toeneemt en de oriëntatiewaarde niet wordt overschreden is conform artikel 8 van het Bevt een beperkte verantwoording van het groepsrisico van toepassing.

De kilometer met het hoogste groepsrisico van de huidige situatie is weergegeven in figuur 0.3. De kilometer met het hoogste groepsrisico van de geprojecteerde situatie is weergegeven in figuur 0.4. Hieruit is af te lezen dat de het groepsrisico in de toekomstige situatie iets verschuift ten opzichte van de huidige situatie.

Figuur 0.3 Groepsrisico met hoogste kilometer huidige situatie



Figuur 0.4 Groepsrisico met hoogste kilometer toekomstige situatie



Bijlage 2: QRA - Hogedruk aardgastransportleiding Z-523-01

Leidinggegevens

De N.V. Nederlandse Gasunie heeft op 28 maart 2019 de leidinggegevens van de relevante hogedruk aardgastransportleiding aangeleverd. In tabel 0.5 zijn de belangrijkste gegevens weergegeven. De vervaldatum van deze leidinggegevens is 29 september 2019. Na de vervaldatum wordt de actualiteit van de leidingdata niet meer door Gasunie gegarandeerd, de risicoberekeningen verliezen hiermee niet hun waarde.

Tabel 0.5 Leidinggegevens Gasunie

Leidingbeheerder	Kenmerk	Druk [bar]	Diameter [mm]	Invloedsgebied (1% letaliteit) [meter]	100% letaliteit [meter]
N.V. Nederlandse Gasunie	Z-523-01	40	324	140	70

Bevolkingsinventarisatie

Varianten

Voor de berekening van het groepsrisico zijn twee bevolkingssituaties relevant:

- bevolking op basis van de vigerende situatie (huidige situatie);
- bevolking op basis van het voorgenomen ruimtelijke besluit en de vigerende omgevings situatie (toekomstige situatie).

De varianten zijn op gelijkwaardig aan de groepsrisicoberekening van de weg en het spoor gemodelleerd. Voor het berekenen van de groepsrisicoberekening is alleen binnen het invloedsgebied gemodelleerd, hierdoor wijkt de hoeveelheid bouwvlakken af. De dichtheden zijn hetzelfde gebleven.

Kengetallen

Zie bijlage 1 onder bevolkingsinventarisatie – kengetallen.

Bevolkingsinvoer

In tabel 0.6 is weergegeven welke bevolkingsvlakken zijn ingevoerd voor de risicoberekeningen. De binnen/buitenfracties bij de berekeningen van de hogedruk aardgastransportleiding zijn gebaseerd op kengetallen zoals standaard vastgelegd in het rekenprogramma.

Tabel 0.6 gemodelleerde bevolkingsvlakken

Vlak	Bestemming	Aanwezigheid					Fractie buiten		Bron gegevens
		personen per eenheid of per hectare			Absoluut		Dag	Nacht	
		Dag	Nacht	eenheid of 1/ha	Dag	nacht			
095	Gemengd (2802 m2)	333	333	1/ha	93	93	0.07	0.01	HVG/BAG
002	13 woningen	1.2	2.4	Woning	16	31	0.07	0.01	HVG
003	16 woningen	1.2	2.4	Woning	18	36	0.07	0.01	HVG
004	2 woningen	1.2	2.4	Woning	20	40	0.07	0.01	HVG
005	Gemengd (3740 m2)	333	333	1/ha	124	124	0.07	0.01	HVG/BAG
006	26 woningen	1.2	2.4	Woning	31	62	0.07	0.01	HVG
007	4 woningen	1.2	2.4	Woning	5	10	0.07	0.01	HVG
008	Gemengd (1102 m2)	333	333	1/ha	37	37	0.07	0.01	HVG/BAG
009	26 woningen	1.2	2.4	Woning	31	62	0.07	0.01	HVG
010	Bedrijf	5	0	Bedrijf	5	0	0.05	0.00	HVG
011	Centrum (2124 m2)	333	333	1/ha	71	71	0.07	0.01	HVG
012	Gemengd (2011 m2)	333	333	1/ha	67	67	0.07	0.01	HVG
013	33 woningen	1.2	2.4	Woning	40	79	0.07	0.01	HVG
014	31 woningen	1.2	2.4	Woning	37	74	0.07	0.01	HVG
015	25 woningen	1.2	2.4	Woning	30	60	0.07	0.01	HVG
016	24 woningen	1.2	2.4	Woning	29	58	0.07	0.01	HVG
017	Bedrijf	5	0	Bedrijf	5	0	0.05	0.00	HVG
018	10 woningen	1.2	2.4	Woning	12	24	0.07	0.01	HVG
019	7 woningen	1.2	2.4	Woning	8	17	0.07	0.01	HVG
020	19 woningen	1.2	2.4	Woning	46	23	0.07	0.01	HVG
021	18 woningen	1.2	2.4	Woning	22	43	0.07	0.01	HVG
022	Bedrijf (4314 m2)	40	0	1/ha	17	0	0.05	0.00	HVG
023	Gemengd (2011 m2)	333	333	1/ha	21	21	0.07	0.01	HVG
024	26 woningen	1.2	2.4	Woning	31	62	0.07	0.01	HVG
025	24 woningen	1.2	2.4	Woning	29	58	0.07	0.01	HVG
026	19 woningen	1.2	2.4	Woning	23	46	0.07	0.01	HVG
027	Zwembad	92	38	Overdekt zwembad	92	38	0.25	0.13	PGS
028	77 woningen	1.2	2.4	Woning	92	185	0.07	0.01	HVG
029	119 woningen	1.2	2.4	Woning	143	286	0.07	0.01	HVG
030	Basisschool	500	80	Basisschool	500	80	0.33	0.11	PGS
031	70 woningen	84	168	Woning	143	286	0.07	0.01	HVG
032	49 woningen	1.2	2.4	Woning	59	118	0.07	0.01	HVG
033	35 woningen	1.2	2.4	Woning	42	84	0.07	0.01	HVG
034	1 woning	1.2	2.4	Woning	1	2	0.07	0.01	HVG
035	1 woning	1.2	2.4	Woning	1	2	0.07	0.01	HVG
036	3 woningen	1.2	2.4	Woning	4	7	0.07	0.01	HVG
037	Bedrijf	40	0	1/ha	9	0	0.05	0.00	HVG
038	9 woningen	1.2	2.4	Woning	11	22	0.07	0.01	HVG
039	17 woningen	1.2	2.4	Woning	20	41	0.07	0.01	HVG
040	29 woningen	1.2	2.4	Woning	35	70	0.07	0.01	HVG
041	33 woningen	1.2	2.4	Woning	40	79	0.07	0.01	HVG
042	10 woningen	1.2	2.4	Woning	12	24	0.07	0.01	HVG
043	14 woningen	1.2	2.4	Woning	17	34	0.07	0.01	HVG
044	100 woningen (Huidige situatie)	1.2	2.4	Woning	120	240	0.07	0.01	HVG
044	88 woningen (Toekomstige situatie)	1.2	2.4	Woning	106	211	0.07	0.01	HVG

Figuur 0.5 Gemodelleerde bevolkingsvlakken

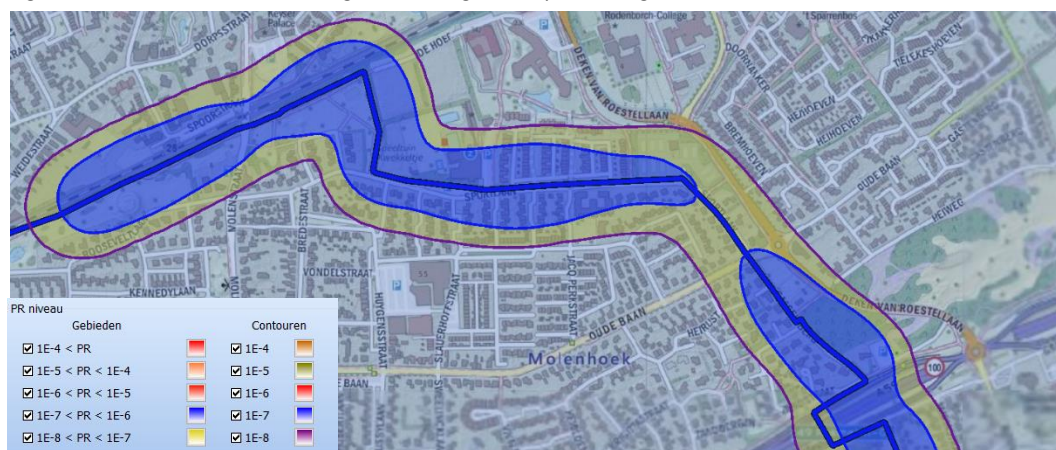


Resultaten

Plaatsgebonden risico

Uit de risicoberekeningen blijkt dat de leiding geen $PR 10^{-6}$ -contour heeft (zie figuur 0.6).
 Daarmee wordt voldaan aan de grens- en richtwaarden, voor respectievelijk kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten, van het Bevt.

Figuur 0.6 PR contouren van de hogedruk aardgastransportleiding



Groepsrisico

Het berekende groepsrisico van de hogedruk aardgastransportleiding is hieronder weergegeven.

Huidige Situatie



Figuur 0.7 Groepsrisico hogedruk aardgastransportleiding huidige situatie

Toekomstige situatie



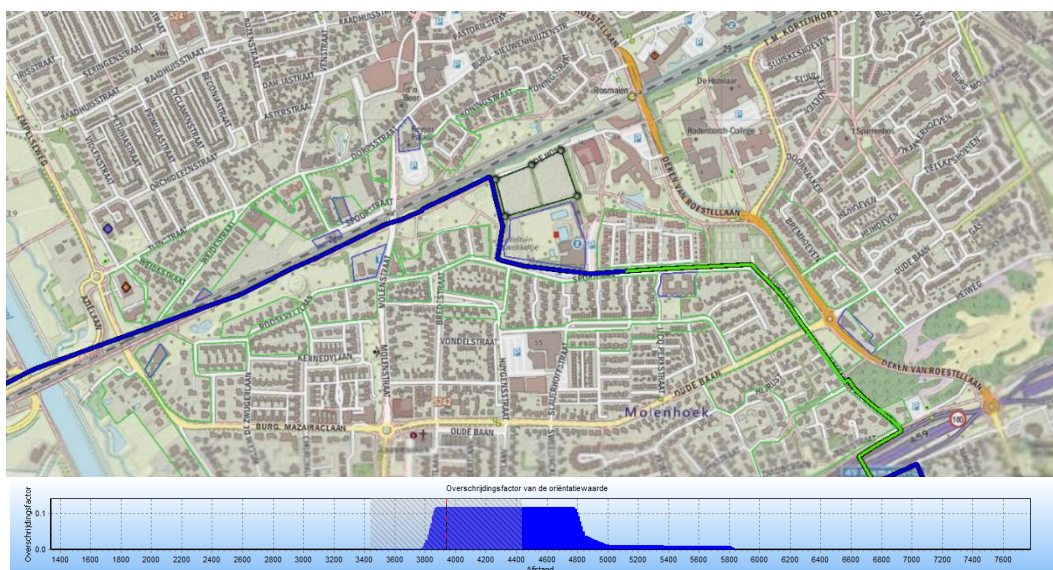
Figuur 0.8 Groepsrisico hogedruk aardgastransportleiding toekomstige situatie

Uit figuur 0.7 en 0.8 blijkt dat het groepsrisico van de hogedruk aardgastransportleiding in zowel de huidige als de toekomstige situatie lager is dan de oriëntatiewaarde. Ten gevolge van de aanpassingen binnen het plangebied is de curve niet verschoven. De maximaal berekende waarde van het groepsrisico neemt in de toekomstige situatie niet toe ten opzichte van de huidige situatie.

Het groepsrisico van een hogedruk aardgastransportleiding wordt berekend per kilometer. De kilometer met het hoogste groepsrisico is weergegeven in figuur 0.9. De kilometer leiding met het hoogste groepsrisico is in de toekomstige situatie gelijk aan de huidige situatie.

De ontwikkelingslocatie bevindt zich binnen het invloedsgebied van één hogedruk aardgastransportleiding. Omdat het groepsrisico van de leiding 0,1 keer de oriëntatiewaarde / met minder dan tien procent toeneemt, is een beperkte verantwoording conform het Bevb verplicht (beschouwen van de elementen zelfredzaamheid en bestrijdbaarheid).

Figuur 0.9 Kilometer met hoogste groepsrisico (groen) voor leiding Z-523-01 in de huidige- en toekomstige situatie.



Over Antea Group

Van stad tot land, van water tot lucht; de adviseurs en ingenieurs van Antea Group dragen in Nederland sinds jaar en dag bij aan onze leefomgeving. We ontwerpen bruggen en wegen, realiseren woonwijken en waterwerken. Maar we zijn ook betrokken bij thema's zoals milieu, veiligheid, assetmanagement en energie. Onder de naam Oranjewoud groeiden we uit tot een allround en onafhankelijk partner voor bedrijfsleven en overheden. Als Antea Group zetten we deze expertise ook mondiaal in. Door hoogwaardige kennis te combineren met een pragmatische aanpak maken we oplossingen haalbaar én uitvoerbaar. Doelgericht, met oog voor duurzaamheid. Op deze manier anticiperen we op de vragen van vandaag en de oplossingen van de toekomst. Al meer dan 60 jaar.

Contactgegevens

Beneluxweg 125
4904 SJ OOSTERHOUT
Postbus 40
4900 AA OOSTERHOUT
T. 06 20 54 48 23
E. save@anteagroup.com

www.anteagroup.nl

Copyright © 2019

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de auteurs.