

Project: Oranjehof, Prins Bernhardlaan te Puttershoek
Onderwerp: Onderbouwing effecten mitigerende maatregel
Kenmerk: M201958/2002b
Auteur: T. Timmer
Datum: 3-7-2020

Adromi B.V.
Reeweg 146
3343 AP Hendrik-Ido-Ambacht
T 078 – 684 55 55
F 078 – 684 55 59
algemeen@adromi.nl
www.adromi.nl

1. Inleiding

Deze notitie maakt deel uit van de kwantitatieve risicoanalyse (QRA) voor beoogde ontwikkeling Oranjehof, gelegen aan de Prins Bernhardlaan te Puttershoek. Aanleiding om voor deze ontwikkeling een QRA op te stellen was dat het betreffende perceel gelegen is op korte afstand van de aardgastransportleiding met identificatie 6340_leiding-W-507-01-deel-1. De uitkomsten van de QRA zijn beoordeeld, waarna besloten is om een maatregel te treffen aan de buisleiding ter hoogte van het plangebied. Middels deze notitie worden het effect van de maatregel, welke is toegepast in het rekenbestand van de buisleiding ter hoogte van het plangebied, beoordeeld op effectiviteit.

2. Onderzoek

2.1. Methode

De risicoberekeningen die in dit rapport zijn beschreven zijn uitgevoerd met behulp van CAROLA versie 1.0.0.52. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.3.

Bij de berekeningen uitgevoerd met CAROLA wordt uitgegaan van het hoogste groepsrisico (maximale overschrijdingsfactor) langs een kilometervak van een buisleiding. Aangezien na het toepassen van de mitigerende maatregel het groepsrisico elders langs dit kilometervak hoger ligt dan het groepsrisico ter hoogte van het plangebied, wordt in deze notitie tevens ingegaan op de specifieke situatie ter hoogte van het plangebied.

Er wordt een vergelijking gemaakt tussen de beoogde situatie (inclusief bouwplan) zonder maatregelen en de beoogde situatie (inclusief bouwplan) met maatregel. Voor de uitkomsten van de berekening van de huidige situatie zonder bouwplan en zonder maatregelen wordt verwezen naar de eerder opgestelde rapportage (1901b_Rapportage QRA hogedruk aardgastransportleiding_Oranjehof).

Ten einde de verschillende situaties te vergelijken ter hoogte van het plangebied wordt gekeken naar de groepsrisico screening. Hierin is voor alle situaties dezelfde stationing geselecteerd. Deze wordt in de grafiek aangegeven met een verticale rode stippellijn (figuur 3.8 t/m 3.11).

Tevens is gekeken naar het effect van de mitigerende maatregel op het plaatsgebonden risico. Dit is gedaan door middel van kaarten uit de CAROLA software.

2.2. Uitgangspunten

Buisleiding

Het onderhavige onderzoek heeft betrekking op de in tabel 4 genoemde buisleiding.

Tabel 1: Gegevens buisleiding.

Eigenaar	Naam buisleiding	Diameter (mm)	Druk (bar)
N.V. Nederlandse Gasunie	6340_leiding-W-507-01-deel-1	323,90	40,00

Populatie

De bevolkingsgegevens die bij de berekeningen zijn gebruikt, zijn afkomstig van de BAG populatieservice. In onderstaande tabel zijn de ingevoerde populatiebestanden weergegeven.

Tabel 2: Populatiebestanden.

Populatielabel	Type	Aantal	Percentage personen
bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Werken	617	100/ 80/7/1/100/100
industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	98	100/ 30/7/1/100/100
kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt	Werken	1051	100/0/7/1/100/100
wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	2924	50/100/7/1/100/100

De beoogde ontwikkeling bestaat uit 38 appartementen. In deze notitie zijn de berekeningen uitgevoerd met twee verschillende personendichtheden per appartement. Dit is gedaan omdat in de oorspronkelijke berekening uit is gegaan van 2 personen per appartement (1901b_Rapportage QRA hogedruk aardgastransportleiding_Oranjehof), maar de Omgevingsdienst heeft aangegeven dat uit gegaan dient te worden van 2,4 personen per appartement, zie tevens tabel 3. De personen zijn ingevoerd als populatietype wonen. Hierbij is uitgegaan van een aanwezigheidspercentage van 50 procent gedurende de dag en een aanwezigheidspercentage van 100 procent gedurende de nacht.

Tabel 3: Overzicht uitgangspunten populatie plangebied.

Uitgangspunten populatie plangebied	Totaal aantal personen plangebied
2 personen per appartement	76
2,4 personen per appartement	92

Weerstation

Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Rotterdam. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

Mitigerende maatregel

De volgende risicomitigerende maatregel is in het leidingbestand toegepast ter hoogte van het plangebied over een afstand van ca. 60 meter:

Tabel 4: Beschouwde risicomitigerende maatregel.

Leidingnaam	Mitigerende maatregel	Begin stationing	Eind stationing
W-507-01 met 60 m lint RRF 1.67	waarschuwinglint	4148.920	4205.340

Deze risicomitigerende maatregel is ontleend aan een RIVM rapport¹. In het kort betreft een waarschuwinglint een lint dat wordt ingegraven in de grond boven de leiding. Als het lint bij onverhoopte graafwerkzaamheden wordt opgemerkt, zal dat aanleiding vormen om de werkzaamheden stil te leggen.

Aan de maatregel is een risicoreducerende factor gekoppeld (RRF) van 1,67, welke in het CAROLA rekenprogramma kan zorgen voor gunstigere uitkomsten. Hierbij wijzigt uit de aard der zaak vooral de PR 10^{-7} -contour in gunstige zin op deze maatregel, aangezien sprake is van een kansreducerende maatregel.

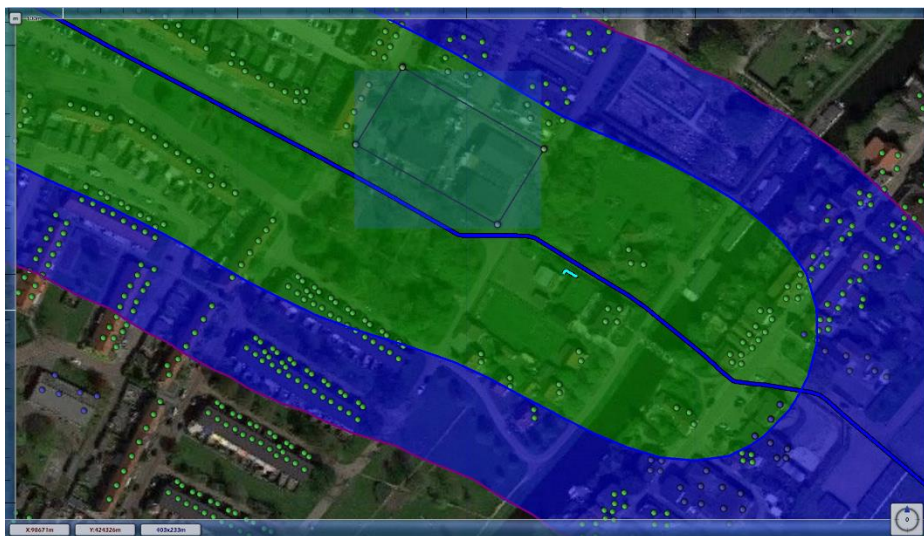
3. Resultaten

3.1. Plaatsgebonden risico

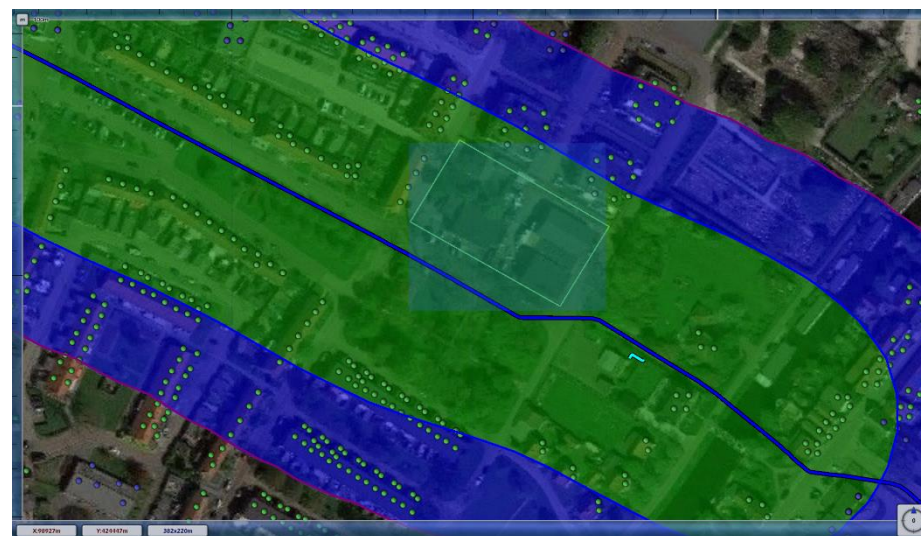
In figuur 3.1 t/m 3.4 zijn enkel de 10^{-7} contour (blauwe lijn) en de 10^{-8} contour (paarse lijn) weergegeven. De 10^{-6} contour bevindt zich op de leiding. Het groen gearceerde gebied geeft het gebied aan tussen de 10^{-6} en 10^{-7} contour. Het blauw gearceerde gebied geeft het gebied aan tussen de 10^{-7} en 10^{-8} contour aan.

Uit de figuren blijkt dat in de buurt van het plangebied de 10^{-7} contour dichterbij de gasleiding komt te liggen als gevolg van de genomen maatregel.

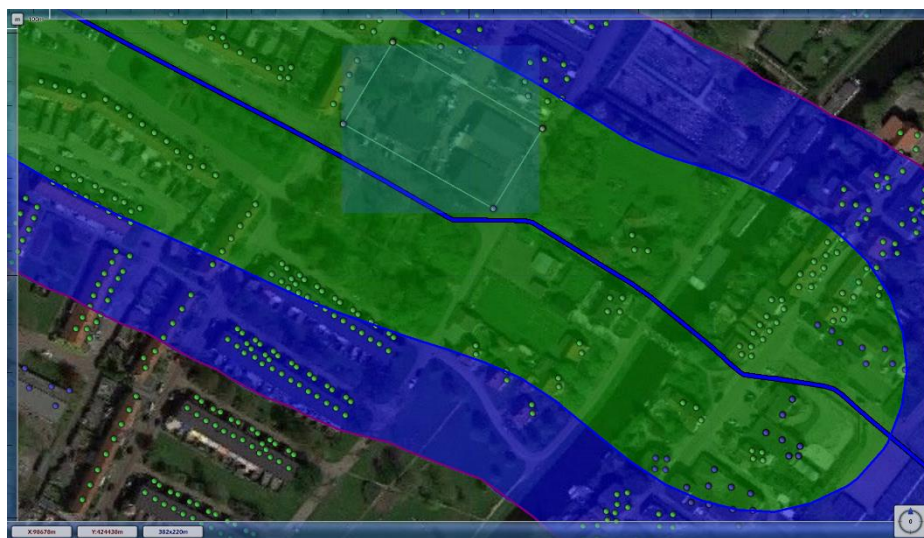
¹ Laheij, G.M.H, van Vliet, A.A.C., Kooi, E.S. (2008). Achtergronden bij vervanging van de zoneringsafstanden hoge druk aardgastransportleidingen van de N.V. Nederlandse Gasunie, RIVM Rapportnummer 620121001/2008.



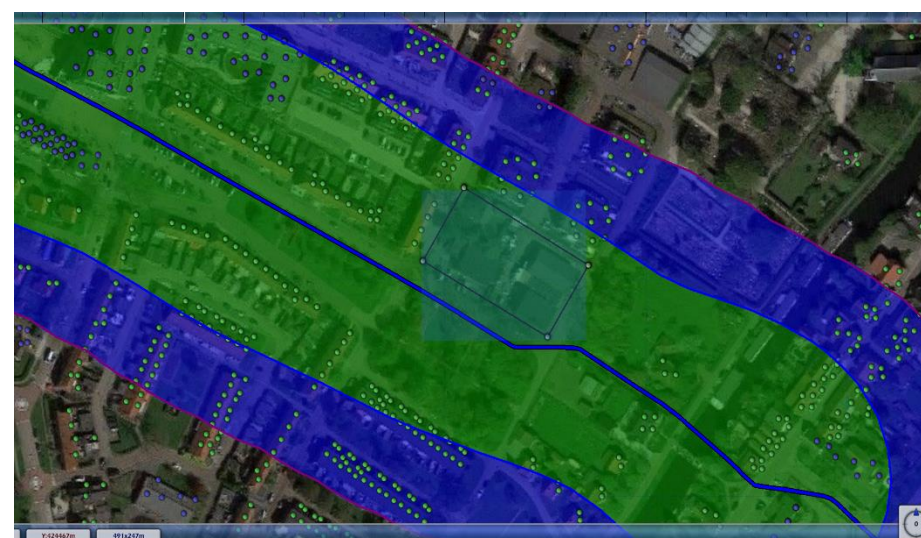
Figuur 3.1: Beoogde situatie W-507-01 zonder maatregelen, 2 pp appartement



Figuur 3.2: Beoogde situatie W-507-01 zonder maatregelen, 2,4 pp appartement



Figuur 3.3: Beoogde situatie W-507-01 met 60 m lint RRF 1.67 2 pp appartement



Figuur 3.4: Beoogde situatie W-507-01 met 60 m lint RRF 1.67 2,4 pp appartement

3.2. 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 de leiding wordt per stationing de maximale overschrijdingsfactor van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico weergegeven. Deze is berekend door rondom elk punt op de leiding één kilometer segment te kiezen dat gecentreerd ligt ten opzichte van dit punt. Voor deze kilometer leiding is een FN-curve berekend en voor deze FN-curve is de overschrijdingsfactor bepaald.

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. Tabel 5 vormt een weergave van de resultaten van de uitgevoerde berekeningen.

Tabel 5: Resultaten berekeningen uitgevoerd met CAROLA-software.

	Aantal slachtoffers	Frequentie (kans op calamiteit)	Maximale overschrijdingsfactor voor kilometer buisleiding	Tussen stationing..	..en stationing	Stationing waarop maximale overschrijdingsfactor is berekend
<i>2 personen per appartement (76 personen)</i>						
Beoogd zonder maatregel	48	$3,79 \times 10^{-7}$	0,09	3710.00	4710.00	4210
Beoogd met maatregel	50	$3,59 \times 10^{-7}$	0,09	3750.00	4750.00	4250
<i>2,4 personen per appartement (92 personen)</i>						
Beoogd zonder maatregel	52	$3,41 \times 10^{-7}$	0,09	3700.00	4700.00	4200
Beoogd met maatregel	52	$3,49 \times 10^{-7}$	0,09	3750.00	4750.00	4250

3.3. Beoordeling

Uit de resultaten blijkt dat voor de beoogde situatie inclusief maatregel de locatie waar de maximale overschrijdingsfactor van de kilometer buisleiding wordt gevonden van het plangebied af is verplaatst (zie figuur 3.5 en 3.6 voor een globale aanduiding van de locatie). Dit laat zien dat de maximale overschrijdingsfactor van de kilometer buisleiding zich niet meer bevindt ter hoogte van het plangebied. Kortom, de maatregel heeft een gunstig effect op de specifieke locatie waar zich het maximale groepsrisico (= maximale overschrijdingsfactor) van de kilometer buisleiding zich bevindt. Door de maatregel bevindt het maximale groepsrisico zich elders op dit leidingdeel.

De maximale overschrijdingsfactor is afgerond op twee cijfers achter de komma, aangezien rekening wordt gehouden met de rekenonzekerheid van het gebruikte model.

Om inzicht te krijgen wat het effect van de maatregel is ter hoogte van het plangebied, is in onderstaande figuren 3.8 t/m 3.11 de maximale overschrijdingsfactor ter hoogte van het plangebied weergegeven (stationing 4174.36, zie tevens figuur 3.8). Hieruit blijkt dat op die locatie de maximale overschrijdingsfactor ten gevolge van de maatregel afneemt.

Aangezien er geen zichtbaar effect van de maatregel op de FN-curves is, worden deze curves in deze notitie niet getoond. Overigens blijft het groepsrisico ruim onder de oriëntatiewaarde.



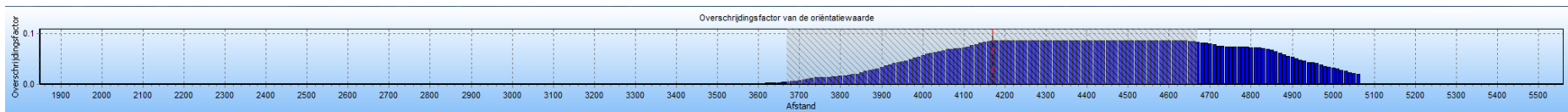
Figuur 3.5. Globale aanduiding ligging punt waar maximale overschrijdingsfactor is berekend voor de beoogde situatie (2,4 p) zonder maatregel (halverwege tussen stationing 3700.00 en 4700.00, aangegeven met wit pijltje)



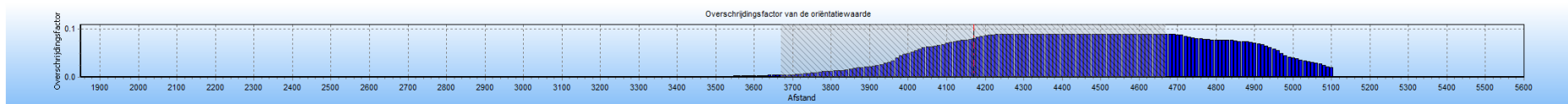
Figuur 3.6. Globale aanduiding ligging punt waar maximale overschrijdingsfactor is berekend voor de beoogde situatie incl. maatregel (halverwege tussen stationing 3750.00 en 4750.00, aangegeven met wit pijltje)



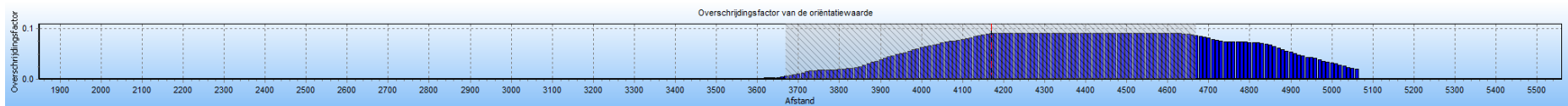
Figuur 3.7. Stationing waar vanuit is gegaan voor een vergelijking van de maximale overschrijdingsfactor tussen een situatie zonder maatregel en de situatie met maatregel (stationing 4174.36 is ter hoogte van het witte pijltje).



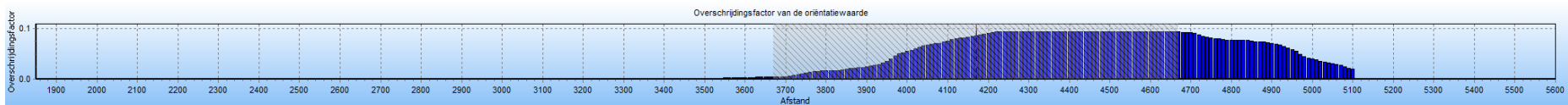
Figuur 3.8: Beoogde situatie W-507-01 zonder maatregelen, ter hoogte van stationing 4147.36 2 pp appartement



Figuur 3.9: Beoogde situatie W-507-01 met 60 m lint RRF 1.67, ter hoogte van stationing 4147.36 2 pp appartement



Figuur 3.10: Beoogde situatie W-507-01 zonder maatregelen, ter hoogte van stationing 4147.36 2,4 pp appartement



Figuur 3.11: Beoogde situatie W-507-01 met 60 m lint RRF 1.67, ter hoogte van stationing 4147.36 2,4 pp appartement

4. Conclusie

Aan de Prins Bernhardlaan te Puttershoek is in de huidige situatie sprake van bedrijfspanden. In de beoogde situatie worden deze bedrijfspanden vervangen door 38 appartementen (Oranjehof). Deze ontwikkeling zorgt ervoor dat het groepsrisico (maximale overschrijdingsfactor) toeneemt.

Om het groepsrisico te reduceren is er een mogelijk te nemen maatregel door N.V. Nederlandse Gasunie verwerkt in het leidingbestand. Deze maatregel heeft een risicoreducerende factor van 1,67. Uit de resultaten van hoofdstuk 3.2. blijkt dat de maatregel een beoogd lokaal effect heeft op zowel het plaatsgebonden risico als het groepsrisico.

Deze effecten zijn niet zichtbaar bij het analyseren op één km buisleiding, maar wel door middel van een grafische weergave van de maximale overschrijdingsfactor ter hoogte van het plangebied. Daar uit de berekeningen de effecten niet duidelijk worden, omdat het rekenprogramma alleen maximale waarden per kilometer buisleiding kan berekenen, zijn geen concrete waarden voor het aantal slachtoffers, de frequentie en de maximale overschrijdingsfactor te geven ter hoogte van het plangebied.

Op basis van de uitkomsten kan echter wel worden geconcludeerd dat de maatregel een positief effect heeft op het plaatsgebonden risico en het groepsrisico ter hoogte van het plangebied. De PR-contour komt ter hoogte van het plangebied dichterbij de buisleiding te liggen en de locatie waar het hoogste groepsrisico wordt gevonden is van het plangebied af verplaatst. Ter hoogte van het plangebied is een duidelijke afname van de maximale overschrijdingsfactor te zien.