

QRA GASTRANSPORTLEIDING A-510

De verlegging van gastransportleiding A-510 in de
gemeente Amersfoort ten behoeve van het project A28/A1
Knooppunt Hoevelaken

Gasunie Transport Services B.V.

10 JULI 2018



Contactpersoon



HERMAN ROUWENHORST
Consultant (Tunnel) Safety

T +31 (0)88 4261261

M +31 (0)6 46132573

E Herman.Rouwenhorst@arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.

Postbus 220

3800 AE Amersfoort

Nederland

INHOUDSOPGAVE

SAMENVATTING	4
Plaatsgebonden risico	4
Groepsrisico	4
1 INLEIDING	5
2 UITGANGSPUNTEN	6
2.1 Leidinggegevens	6
2.2 Bevolkingsgegevens	8
3 RESULTATEN	10
3.1 Plaatsgebonden risico	10
3.1.1 Resultaten PR-berekening voor gastransportleiding A-510 exclusief de verlegging	10
3.1.2 Resultaten PR-berekening voor gastransportleiding A-510 inclusief de verlegging	11
3.1.3 Conclusie PR-berekeningen	12
3.2 Groepsrisico	12
3.2.1 Resultaten GR-berekening voor gastransportleiding A-510 exclusief de verlegging	13
3.2.2 Resultaten GR-berekening voor gastransportleiding A-510 inclusief de verlegging	14
3.2.3 Conclusie GR-berekeningen	15
REFERENTIES	17
BIJLAGE A: BEVOLKING BINNEN HET INVLOEDSGEBIED	18
COLOFON	19

SAMENVATTING

Voor gastransportleiding A-510 van Gasunie Transport Services B.V., die in de gemeente Amersfoort ten oosten van de A28 ligt, is een kwalitatieve risicoanalyse (QRA) uitgevoerd. De QRA is uitgevoerd in verband met de verlegging van de leiding door middel van een HDD-boring¹ ten behoeve van het project A28/A1 Knooppunt Hoevelaken.

De QRA is uitgevoerd conform de vigerende wet- en regelgeving [1, 2 en 3]. Zowel voor de leiding exclusief de verlegging (de huidige situatie) zijn het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR) berekend als voor de leiding inclusief de verlegging (de toekomstige situatie). De resultaten hiervan zijn hieronder samengevat.

Plaatsgebonden risico

Gastransportleiding A-510 heeft zowel in zijn huidige ligging (exclusief de verlegging) als in zijn toekomstige ligging (inclusief de verlegging) geen PR 10^{-6} contour. Zowel in de huidige situatie als in de toekomstige situatie kunnen er hierdoor geen kwetsbare en/of beperkt kwetsbare objecten binnen de PR 10^{-6} contour van de leiding liggen.

De verlegging van de leiding voldoet aan het Bevb [1]. Het plaatsgebonden risico op een afstand van 5 meter, gemeten vanuit het hart van de verlegging van de leiding, is niet hoger dan 10^{-6} per jaar.

Groepsrisico

Zowel de maximale overschrijdingsfactor voor gastransportleiding A-510 exclusief de verlegging als de maximale overschrijdingsfactor voor gastransportleiding A-510 inclusief de verlegging is weergegeven in Tabel 1 en is kleiner dan 1. Zowel de fN-curve voor de leiding exclusief de verlegging als de fN-curve voor de leiding inclusief de verlegging blijft onder de oriëntatiewaarde (OW). Zowel in de huidige situatie als in de toekomstige situatie wordt 0.1 x OW overschreden.

Tabel 1: De maximale overschrijdingsfactor voor gastransportleiding A-510 exclusief de verlegging en de maximale overschrijdingsfactor voor gastransportleiding A-510 inclusief de verlegging.

	Maximale overschrijdingsfactor
Gastransportleiding A-510 exclusief de verlegging	0.193
Gastransportleiding A-510 inclusief de verlegging	0.152

De maximale overschrijdingsfactor voor gastransportleiding A-510 inclusief de verlegging is lager dan de maximale overschrijdingsfactor voor gastransportleiding A-510 exclusief de verlegging. Ten opzichte van in de huidige situatie neemt het groepsrisico in de toekomstige situatie af als gevolg van de verlegging van de leiding.

¹ HDD staat voor horizontal directional drilling.

1 INLEIDING

Voor gastransportleiding A-510 van Gasunie Transport Services B.V., die in de gemeente Amersfoort ten oosten van de A28 ligt, is een kwalitatieve risicoanalyse (QRA) uitgevoerd. De QRA is uitgevoerd in verband met de verlegging van de leiding door middel van een HDD-boring² ten behoeve van het project A28/A1 Knooppunt Hoevelaken.

De QRA is uitgevoerd conform de vigerende wet- en regelgeving [1, 2 en 3]. Zowel voor de leiding exclusief de verlegging (de huidige situatie) zijn het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR) berekend als voor de leiding inclusief de verlegging (de toekomstige situatie).

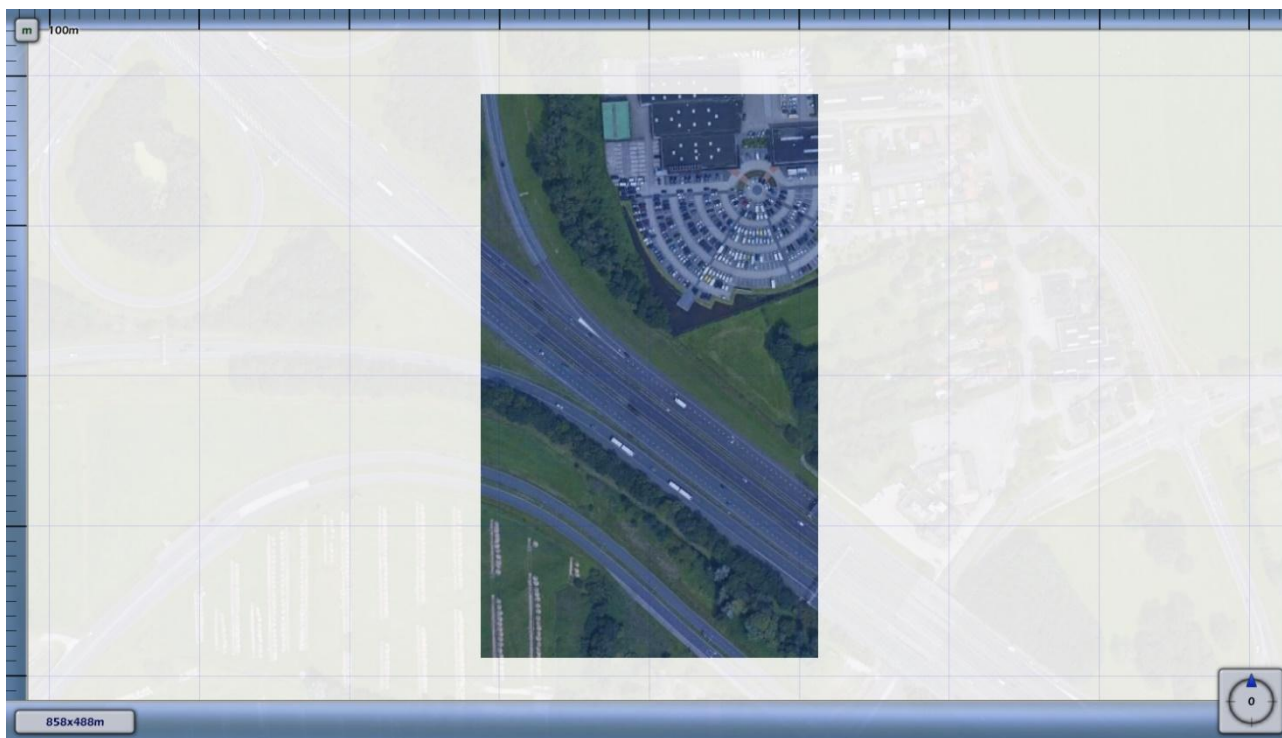
² HDD staat voor horizontal directional drilling.

2 UITGANGSPUNTEN

In dit hoofdstuk worden de uitgangspunten voor de berekeningen gepresenteerd. In paragraaf 2.1 worden de leidinggegevens weergegeven en in paragraaf 2.2 worden de bevolkingsgegevens weergegeven.

De berekeningen zijn op 25 juni 2018 uitgevoerd met versie 1.0.0.52 van CAROLA. Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van versie 1.3 van het parameterbestand en de meteorologische gegevens van het weerstation Soesterberg. De gebruikte ruwheidslengte is 0.1 meter. De bedrijfsspecifieke parameters van N.V. Nederlandse Gasunie zijn toegepast in de berekeningen.

Het interessegebied is weergegeven in Figuur 1.



Figuur 1: Het interessegebied.

2.1 Leidinggegevens

De berekeningen zijn uitgevoerd met de leidinggegevens die door Gasunie Transport Services B.V. op 22 juni 2018 zijn aangeleverd:

- 5222_leiding-A-510-deel-1.excl.verl.txt;
- 5223_leiding-A-510-deel-1.incl.verl.txt.

De ligging van de leiding exclusief en inclusief de verlegging is weergegeven in Figuur 2 en Figuur 3. De donkerblauwe leiding is gastransportleiding A-510 exclusief de verlegging en de lichtblauwe leiding is gastransportleiding A-510 inclusief de verlegging. De leiding ligt in de gemeente Amersfoort ten oosten van de A28.



Figuur 2: De ligging van de leiding exclusief en inclusief de verlegging.



Figuur 3: De ligging van de leiding exclusief en inclusief de verlegging. Zie Figuur 2 voor de legenda.

De belangrijkste leidingparameters zijn weergegeven in Tabel 2.

Tabel 2: De belangrijkste leidingparameters.

Leidingparameter	Gastransportleiding A-510 exclusief de verlegging	Gastransportleiding A-510 inclusief de verlegging
Diameter [mm]	914.40	914.40
Druk [bar]	66.20	66.20
Gevaarlijke stof	Aardgas	Aardgas
Mitigerende maatregel	-	-

2.2 Bevolkingsgegevens

De bevolking binnen het invloedsgebied van de leiding exclusief en inclusief de verlegging is op 25 juni 2018 opgevraagd via de Basisadministraties Adressen en Gebouwen (BAG) Populatieservice (www.populatieservice.demis.nl). Het invloedsgebied van de leiding exclusief en inclusief de verlegging is weergegeven in Figuur 4. De lichtblauwe leiding is gastransportleiding A-510 exclusief de verlegging en de donkerblauwe leiding is gastransportleiding A-510 inclusief de verlegging. De zwarte contour is de 1%-letaliteitsgrens en de rode contour is de 100%-letaliteitsgrens.



Figuur 4: Het invloedsgebied van de leiding exclusief en inclusief de verlegging.

De bevolking binnen het invloedsgebied van de leiding exclusief en inclusief de verlegging is aangeleverd in acht bestanden. Deze acht bestanden zijn weergegeven in Tabel 4 tot en met Tabel 5 in Bijlage A. In deze tabellen zijn ook de kenmerken van de bevolking weergegeven.

Op 25 juni 2018 is www.ruimtelijkeplannen.nl geraadpleegd. Hieruit is gebleken dat de via de BAG Populatieservice opgevraagde bevolking binnen het invloedsgebied van de leiding exclusief en inclusief de verlegging compleet is. De bevolking binnen het invloedsgebied van de leiding exclusief en inclusief de verlegging is weergegeven in Figuur 5. De groene punten geven populatie van het populatietype wonen weer en de paarse punten geven populatie van het populatietype werken weer.



Figuur 5: De bevolking binnen het invloedsgebied van de leiding exclusief en inclusief de verlegging.

3 RESULTATEN

In dit hoofdstuk worden de resultaten van de berekeningen gepresenteerd. In paragraaf 3.1 worden de resultaten van de PR-berekeningen weergegeven en in paragraaf 3.2 worden de resultaten van de GR-berekeningen weergegeven.

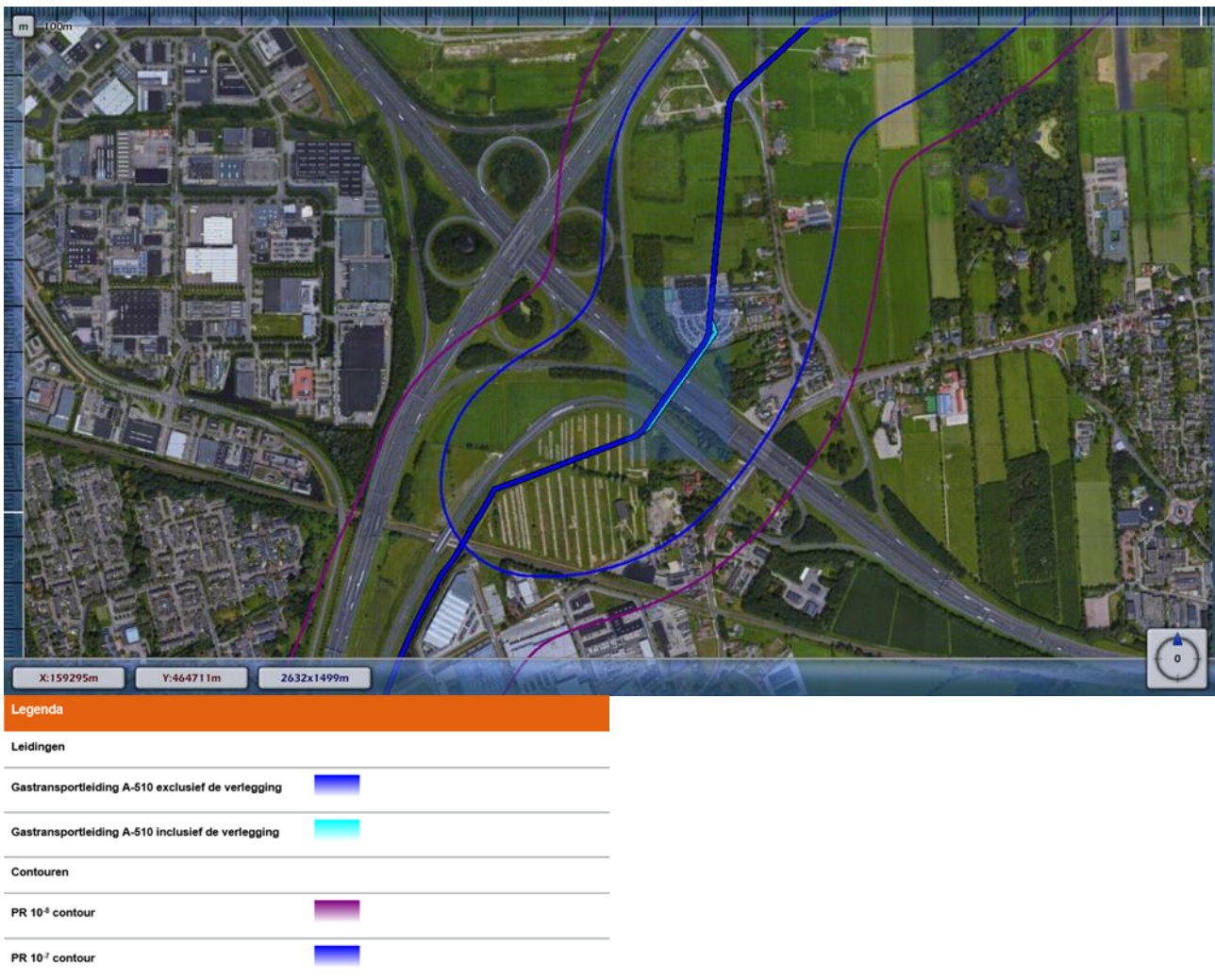
3.1 Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico is in het Besluit externe veiligheid buisleidingen [1] gedefinieerd als “het risico op een plaats nabij een buisleiding, uitgedrukt als de kans per jaar dat een persoon die onafgebroken en onbeschermd op die bepaalde plaats zou verblijven, overlijdt als rechtstreeks gevolg van een ongewoon voorval met die buisleiding”. Plaatsen met een gelijk PR worden op een kaart door middel van een PR-contour weergegeven. Binnen de PR 10^{-6} contour bedraagt de kans op overlijden ten gevolge van een ongeval met gevaarlijke stoffen maximaal één op de één miljoen per jaar. De grenswaarde voor kwetsbare objecten is 10^{-6} per jaar en de richtwaarde voor beperkt kwetsbare objecten is 10^{-6} per jaar.

Zowel voor de leiding exclusief de verlegging (de huidige situatie) is een plaatsgebonden risicoberekening uitgevoerd als voor de leiding inclusief de verlegging (de toekomstige situatie). De resultaten van deze berekeningen worden in de volgende subparagrafen weergegeven.

3.1.1 Resultaten PR-berekening voor gastransportleiding A-510 exclusief de verlegging

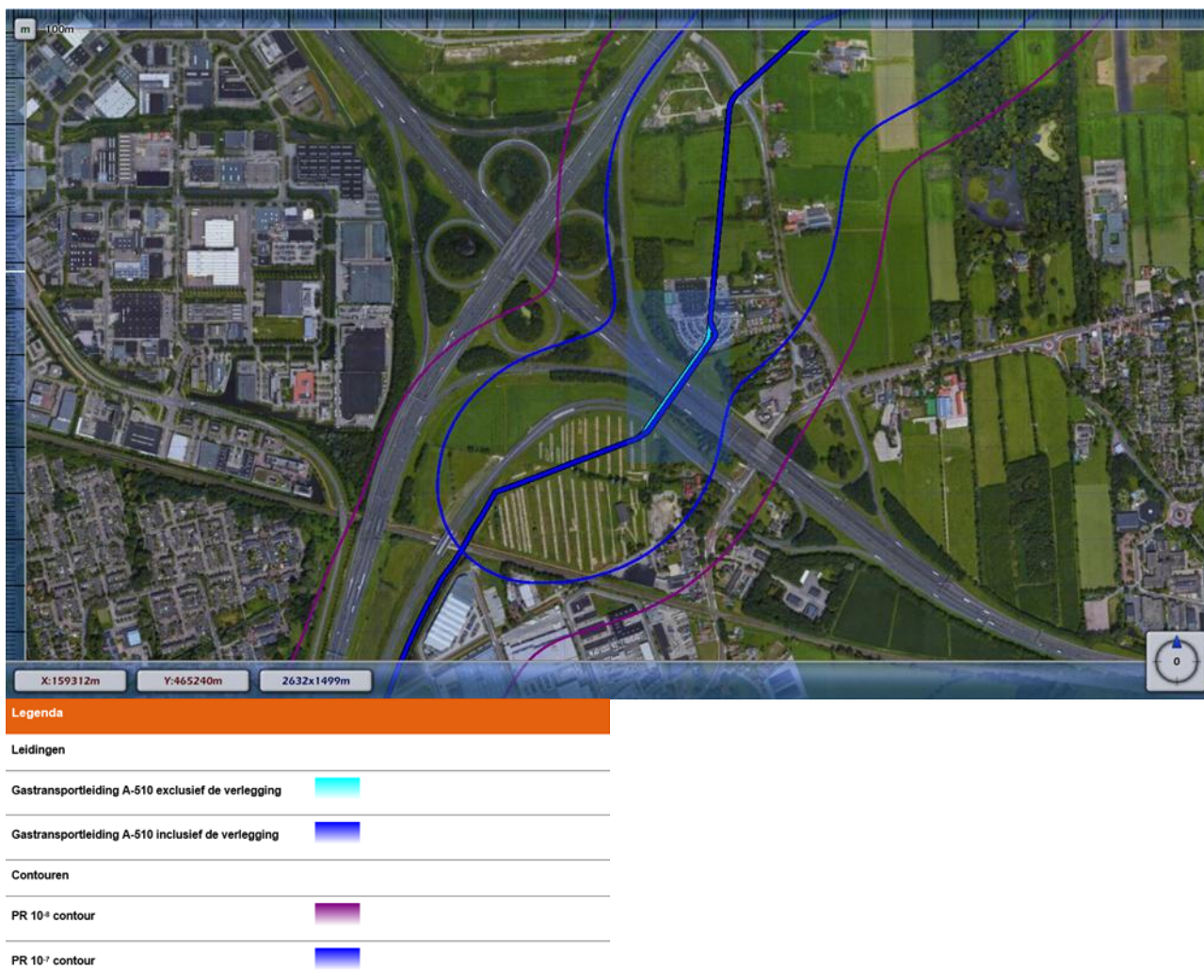
De resultaten van de PR-berekening voor gastransportleiding A-510 exclusief de verlegging zijn weergegeven in Figuur 6. De paarse contour is de PR 10^{-8} contour van deze leiding en de donkerblauwe contour is de PR 10^{-7} contour van deze leiding. Gastransportleiding A-510 exclusief de verlegging heeft geen PR 10^{-6} contour.



Figuur 6: De PR-contouren van gastransportleiding A-510 exclusief de verlegging.

3.1.2 Resultaten PR-berekening voor gastransportleiding A-510 inclusief de verlegging

De resultaten van de PR-berekening voor gastransportleiding A-510 inclusief de verlegging zijn weergegeven in Figuur 7. De paarse contour is de PR 10^{-8} contour van deze leiding en de donkerblauwe contour is de PR 10^{-7} contour van deze leiding. Gastransportleiding A-510 inclusief de verlegging heeft geen PR 10^{-6} contour.



Figuur 7: De PR-contouren van gastransportleiding A-510 inclusief de verlegging.

3.1.3 Conclusie PR-berekeningen

Gastransportleiding A-510 heeft zowel in zijn huidige ligging (exclusief de verlegging) als in zijn toekomstige ligging (inclusief de verlegging) geen PR 10^{-6} contour. Zowel in de huidige situatie als in de toekomstige situatie kunnen er hierdoor geen kwetsbare en/of beperkt kwetsbare objecten binnen de PR 10^{-6} contour van de leiding liggen.

De verlegging van de leiding voldoet aan het Bevb [1]. Het plaatsgebonden risico op een afstand van 5 meter, gemeten vanuit het hart van de verlegging van de leiding, is niet hoger dan 10^{-6} per jaar.

3.2 Groepsrisico

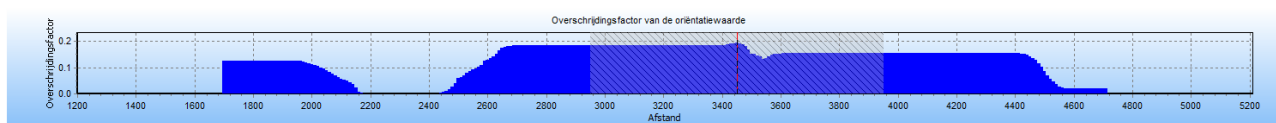
Het groepsrisico is in het Besluit externe veiligheid buisleidingen [1] gedefinieerd als “de cumulatieve kansen per jaar per kilometer buisleiding dat ten minste 10, 100 of 1000 personen overlijden als rechtstreeks gevolg van hun aanwezigheid in het invloedsgebied van een buisleiding en een ongewoon voorval met die buisleiding”. De waarde van het GR wordt in een grafiek weergegeven met een fN-curve. In de grafiek wordt het aantal slachtoffers op de horizontale as uitgezet tegen de cumulatieve frequentie per jaar op de verticale as. Voor het groepsrisico geldt geen grens- of richtwaarde, maar een oriëntatiewaarde. In de grafiek wordt ook de oriëntatiewaarde weergegeven. Dit is de waarde voor het GR weergegeven door de lijn die de punten met elkaar verbindt waarbij de kans op een ongeval met tien of meer dodelijke slachtoffers 10^{-4} per jaar, de kans op een ongeval met 100 of meer dodelijke slachtoffers 10^{-6} per jaar en de kans op een ongeval met 1000 of meer dodelijke slachtoffers 10^{-8} per jaar is.

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.

Zowel voor de leiding exclusief de verlegging (de huidige situatie) is een groepsrisicoberekening uitgevoerd als voor de leiding inclusief de verlegging (de toekomstige situatie). De resultaten van deze berekeningen worden in de volgende subparagrafen weergegeven.

3.2.1 Resultaten GR-berekening voor gastransportleiding A-510 exclusief de verlegging

De maximale overschrijdingsfactor voor gastransportleiding A-510 exclusief de verlegging is gelijk aan 0.193 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 2950.00 en stationing 3950.00. Deze kilometer leiding is weergegeven in Figuur 9. De fN-curve voor deze kilometer leiding is weergegeven in Figuur 10. De maximale overschrijdingsfactor voor deze kilometer leiding wordt gevonden bij 182 slachtoffers en een frequentie van 5.84×10^{-8} .



Figuur 8: GR-screening voor gastransportleiding A-510 exclusief de verlegging.



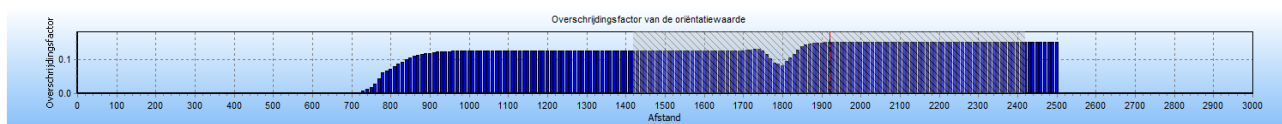
Figuur 9: Die kilometer leiding (gastransportleiding A-510 exclusief de verlegging) die gekarakteriseerd wordt door stationing 2950.00 en stationing 3950.00.



Figuur 10: De fN-curve voor deze kilometer leiding (gastransportleiding A-510 exclusief de verlegging).

3.2.2 Resultaten GR-berekening voor gastransportleiding A-510 inclusief de verlegging

De maximale overschrijdingsfactor voor gastransportleiding A-510 inclusief de verlegging is gelijk aan 0.152 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1420.00 en stationing 2420.00. Deze kilometer leiding is weergegeven in Figuur 12. De fN-curve voor deze kilometer leiding is weergegeven in Figuur 13. De maximale overschrijdingsfactor voor deze kilometer leiding wordt gevonden bij 490 slachtoffers en een frequentie van 6.32×10^{-9} .



Figuur 11: GR-screening voor gastransportleiding A-510 inclusief de verlegging.



Figuur 12: Die kilometer leiding (gasttransportleiding A-510 inclusief de verlegging) die gekarakteriseerd wordt door stationing 1420.00 en stationing 2420.00.



Figuur 13: De fN-curve voor deze kilometer leiding (gasttransportleiding A-510 inclusief de verlegging).

3.2.3 Conclusie GR-berekeningen

Zowel de maximale overschrijdingsfactor voor gastransportleiding A-510 exclusief de verlegging als de maximale overschrijdingsfactor voor gastransportleiding A-510 inclusief de verlegging is kleiner dan 1. Zowel de fN-curve voor de leiding exclusief de verlegging als de fN-curve voor de leiding inclusief de verlegging

blijft onder de oriëntatiewaarde (OW). Zowel in de huidige situatie als in de toekomstige situatie wordt 0.1 x OW overschreden.

De maximale overschrijdingsfactor voor gastransportleiding A-510 inclusief de verlegging is lager dan de maximale overschrijdingsfactor voor gastransportleiding A-510 exclusief de verlegging. Ten opzichte van in de huidige situatie neemt het groepsrisico in de toekomstige situatie af als gevolg van de verlegging van de leiding.

REFERENTIES

De referenties zijn weergegeven in Tabel 3.

Tabel 3: De referenties.

1	Besluit externe veiligheid buisleidingen. Geraadpleegd op 25 juni 2018, van www.wetten.overheid.nl
2	Handleiding risicoberekeningen Besluit externe veiligheid buisleidingen, versie 2.0. Geraadpleegd op 25 juni 2018, van www.rivm.nl
3	Regeling externe veiligheid buisleidingen. Geraadpleegd op 25 juni 2018, van www.wetten.overheid.nl

BIJLAGE A: BEVOLKING BINNEN HET INVLOEDSGEBIED

De bevolking binnen het invloedsgebied van gastransportleiding A-510 exclusief de verlegging is aangeleverd in vier bestanden. Deze vier bestanden zijn weergegeven in Tabel 4. In deze tabel zijn ook de kenmerken van de bevolking binnen het invloedsgebied van gastransportleiding A-510 exclusief de verlegging weergegeven.

Tabel 4: De bevolking binnen het invloedsgebied van gastransportleiding A-510 exclusief de verlegging.

Bestand	Populatietype	Aantal personen	Percentages personen ³
bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Werken	411	100 / 80 / 7 / 1 / 100 / 100
industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	711	100 / 30 / 7 / 1 / 100 / 100
kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt	Werken	1917	100 / 0 / 7 / 1 / 100 / 100
wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	3153	50 / 100 / 7 / 1 / 100 / 100

De bevolking binnen het invloedsgebied van gastransportleiding A-510 inclusief de verlegging is aangeleverd in vier bestanden. Deze vier bestanden zijn weergegeven in Tabel 5. In deze tabel zijn ook de kenmerken van de bevolking binnen het invloedsgebied van gastransportleiding A-510 inclusief de verlegging weergegeven.

Tabel 5: De bevolking binnen het invloedsgebied van gastransportleiding A-510 inclusief de verlegging.

Bestand	Populatietype	Aantal personen	Percentages personen ³
bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Werken	324	100 / 80 / 7 / 1 / 100 / 100
industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	675	100 / 30 / 7 / 1 / 100 / 100
kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt	Werken	1478	100 / 0 / 7 / 1 / 100 / 100
wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	1360	50 / 100 / 7 / 1 / 100 / 100

³ Percentages personen [aanwezig gedurende de dagperiode / aanwezig gedurende de nachtperiode / buiten gedurende de dagperiode / buiten gedurende de nachtperiode / overdag aanwezig gedurende het jaar / 's nachts aanwezig gedurende het jaar].

COLOFON

QRA GASTRANSPORTLEIDING A-510
DE VERLEGGING VAN GASTRANSPORTLEIDING A-510 IN DE GEMEENTE AMERSFOORT TEN
BEHOEVE VAN HET PROJECT A28/A1 KNOOPPUNT HOEVELAKEN

KLANT

Gasunie Transport Services B.V.

AUTEUR

Herman Rouwenhorst

PROJECTNUMMER

C05011.000386.0800

ONZE REFERENTIE

079892503 B

DATUM

10 juli 2018

STATUS

Definitief

GECONTROLEERD DOOR

Maureen Lubbers
Sr. Adviseur Veiligheid

Arcadis Nederland B.V.

Postbus 220
3800 AE Amersfoort
Nederland
+31 (0)88 4261261

www.arcadis.com