

QRA LEIDING W-500-23

De verlegging van leiding W-500-23 in de gemeente Baarn
ten behoeve van het nieuwe gasontvangststation

Gasunie Transport Services B.V.

11 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	11
3.1 Plaatsgebonden risico	11
3.1.1 Resultaten PR-berekening voor leiding W-500-23 exclusief de verlegging	11
3.1.2 Resultaten PR-berekening voor leiding W-500-23 inclusief de verlegging	12
3.1.3 Conclusie PR-berekeningen	13
3.2 Groepsrisico	13
3.2.1 Resultaten GR-berekening voor leiding W-500-23 exclusief de verlegging	14
3.2.2 Resultaten GR-berekening voor leiding W-500-23 inclusief de verlegging	15
3.2.3 Conclusie GR-berekeningen	16
REFERENTIES	18
BIJLAGE A: BEVOLKING BINNEN HET INVLOEDSGEBIED	19
COLOFON	20

SAMENVATTING

Voor leiding W-500-23 van Gasunie Transport Services B.V., die in de gemeente Baarn ten noorden van Baarn en ten zuiden van de A1 ligt, is een kwalitatieve risicoanalyse (QRA) uitgevoerd. De QRA is uitgevoerd in verband met de verlegging van de leiding ten behoeve van het nieuwe gasontvangststation (GOS).

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

Zowel leiding W-500-23 exclusief de verlegging heeft geen $PR 10^{-6}$ contour als leiding W-500-23 inclusief de verlegging. 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 de Revb [3]. Het plaatsgebonden risico op een afstand van 4 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 leiding W-500-23 exclusief de verlegging als de maximale overschrijdingsfactor voor leiding W-500-23 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.

De maximale overschrijdingsfactor voor leiding W-500-23 inclusief de verlegging is lager dan de maximale overschrijdingsfactor voor leiding W-500-23 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 ten behoeve van het nieuwe GOS.

Tabel 1: De maximale overschrijdingsfactor voor leiding W-500-23 exclusief de verlegging en de maximale overschrijdings-factor voor leiding W-500-23 inclusief de verlegging.

	Maximale overschrijdingsfactor
Leiding W-500-23 exclusief de verlegging	5.157×10^{-5}
Leiding W-500-23 inclusief de verlegging	0.000×10^0

1 INLEIDING

Voor leiding W-500-23 van Gasunie Transport Services B.V., die in de gemeente Baarn ten noorden van Baarn en ten zuiden van de A1 ligt, is een kwalitatieve risicoanalyse (QRA) uitgevoerd. De QRA is uitgevoerd in verband met de verlegging van de leiding ten behoeve van het nieuwe gasontvangststation (GOS).

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 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 10 juli 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. Het interessegebied is getekend met behulp van de twee coördinaten die door Gasunie Transport Services B.V. op 15 juni 2018 zijn aangeleverd:

- w-223.txt.



Figuur 1: Het interessegebied.

Op 28 juni 2018 zijn www.windstats.nl, www.hoogspanningsnet.com en www.risicokaart.nl geraadpleegd. Hieruit is gebleken dat er geen sprake is van risicoverhogende objecten (windturbines, hoogspanningsmasten of inrichtingen met gevaarlijke stoffen) in de nabijheid van de leiding die van invloed kunnen zijn op de QRA.

2.1 Leidinggegevens

De berekeningen zijn uitgevoerd met de leidinggegevens die door Gasunie Transport Services B.V. op 15 juni 2018 en op 25 juni 2018 zijn aangeleverd:

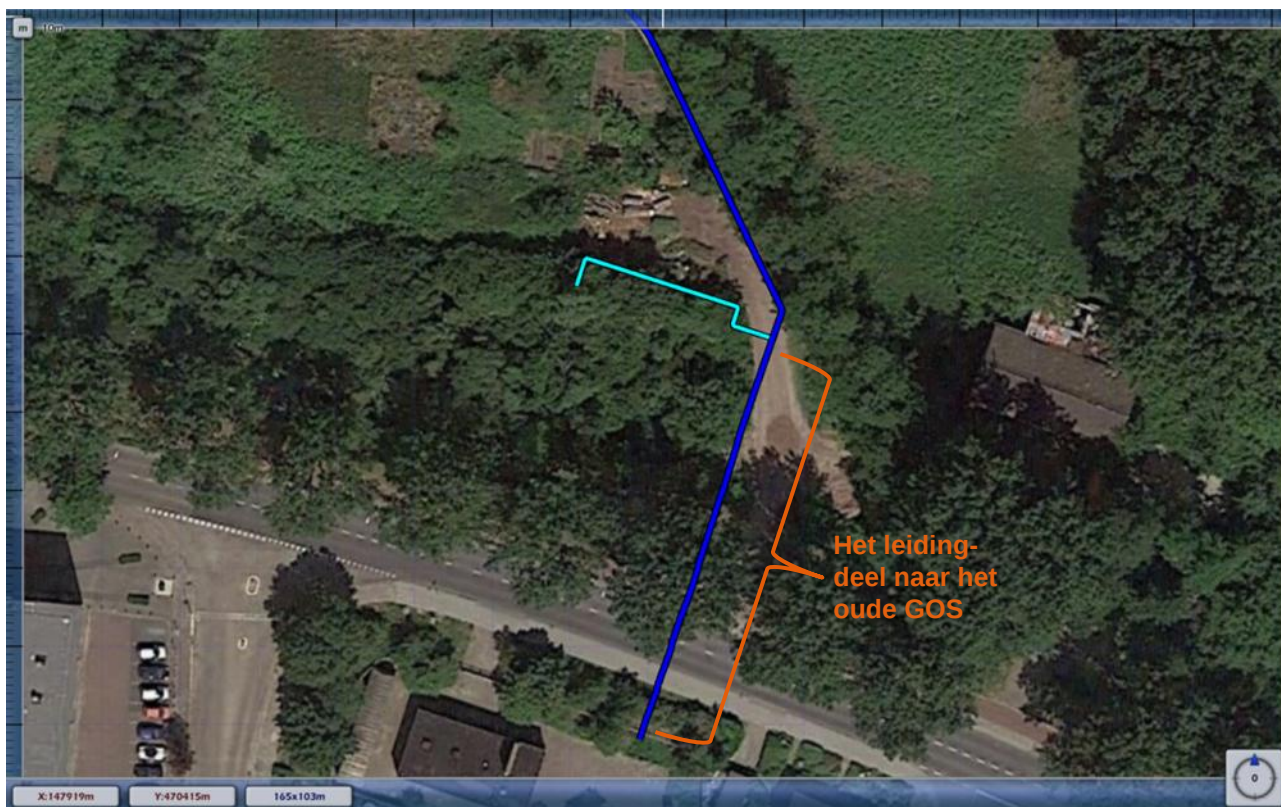
- 5208_leiding-W-500-23-deel-1.excl.verl.txt;
- Leiding-W-500-23-deel-1 incl.verl.txt.

De ligging van de leiding exclusief en inclusief de verlegging is weergegeven in Figuur 2. De donkerblauwe leiding is leiding W-500-23 exclusief de verlegging en de lichtblauwe leiding is leiding W-500-23 inclusief de verlegging. De leiding ligt in de gemeente Baarn ten noorden van Baarn en ten zuiden van de A1.

In de toekomstige situatie vervalt het leidingdeel naar het oude GOS. Het leidingdeel naar het oude GOS wordt deels ontmanteld en deels gedamperd. Het leidingdeel naar het oude GOS is weergegeven in Figuur 3.



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.

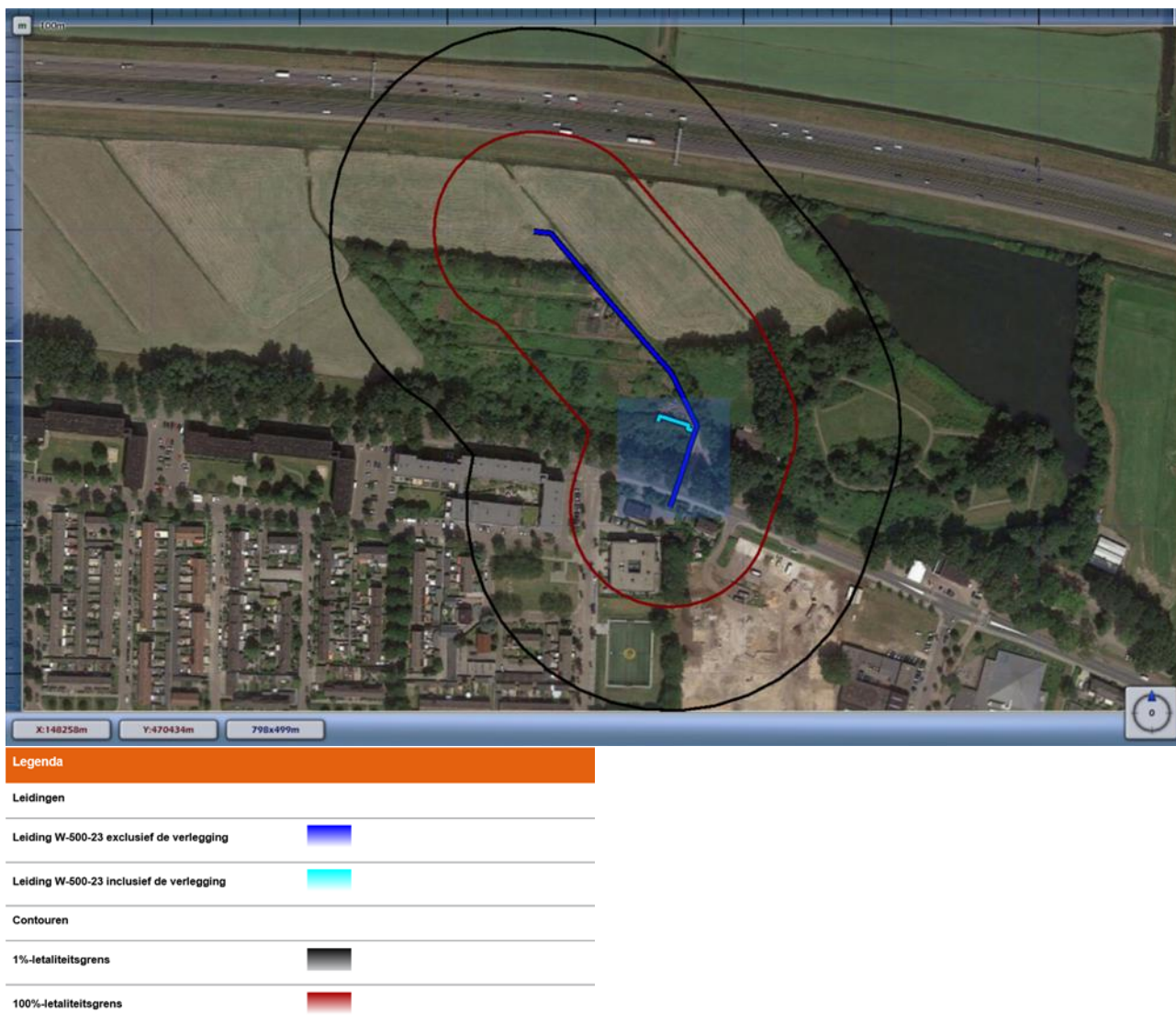
De belangrijkste leidingparameters zijn weergegeven in Tabel 2.

Tabel 2: De belangrijkste leidingparameters.

Leidingparameter	Leiding W-500-23 exclusief de verlegging	Leiding W-500-23 inclusief de verlegging
Diameter [mm]	323.90	Deels 219.10 en deels 323.90
Druk [bar]	40.00	40.00
Gevaarlijke stof	Aardgas	Aardgas
Mitigerende maatregel	-	-

2.2 Bevolkingsgegevens

De bevolking binnen het invloedsgebied van de leiding exclusief en inclusief de verlegging is op 10 juli 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 donkerblauwe leiding is leiding W-500-23 exclusief de verlegging en de lichtblauwe leiding is leiding W-500-23 inclusief de verlegging. De zwarte contour is de 1%-letaliteitsgrens en de rode contour is de 100%-letaliteitsgrens.



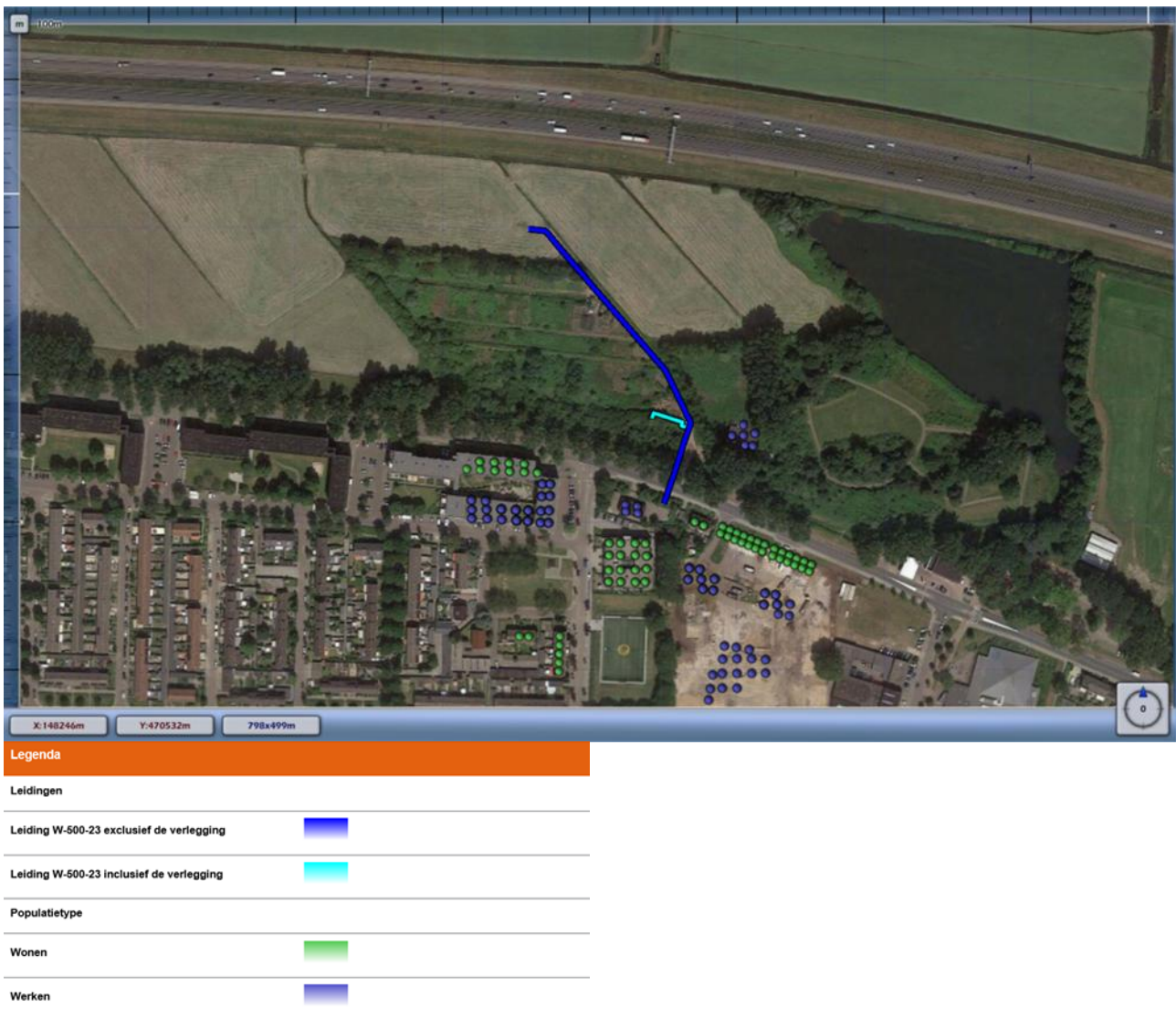
Figuur 4: Het invloedsgebied van de leiding exclusief en inclusief de verlegging.

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 28 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. Er is geen sprake van concrete, toekomstige ontwikkelingen die van invloed kunnen zijn op de QRA.¹

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 en polygonen geven populatie van het populatietype werken weer.

¹ De gemeente Baarn heeft plannen voor toekomstige ontwikkelingen in de nabijheid van de leiding en het nieuwe GOS die van invloed kunnen zijn op de QRA. Deze plannen zijn echter nog niet concreet genoeg om hiervoor bevolking mee te nemen in de berekeningen. Als de plannen concreter worden, dan moet de gemeente Baarn een nieuwe QRA (laten) uitvoeren.



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 leiding W-500-23 exclusief de verlegging

De resultaten van de PR-berekening voor leiding W-500-23 exclusief de verlegging zijn weergegeven in Figuur 6. De paarse contour is de PR 10^{-8} contour van deze leiding. Leiding W-500-23 exclusief de verlegging heeft zowel geen PR 10^{-7} contour als geen PR 10^{-6} contour.



Figuur 6: De PR-contouren van leiding W-500-23 exclusief de verlegging.

3.1.2 Resultaten PR-berekening voor leiding W-500-23 inclusief de verlegging

De resultaten van de PR-berekening voor leiding W-500-23 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. Leiding W-500-23 inclusief de verlegging heeft geen PR 10⁻⁶ contour.



Figuur 7: De PR-contouren van leiding W-500-23 inclusief de verlegging.

3.1.3 Conclusie PR-berekeningen

Zowel leiding W-500-23 exclusief de verlegging heeft geen PR 10⁻⁶ contour als leiding W-500-23 inclusief de verlegging. 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 de Revb [3]. Het plaatsgebonden risico op een afstand van 4 meter, gemeten vanuit het hart van de verlegging van de leiding, is niet hoger dan 10⁻⁶ per jaar.

3.2 Groepsrisico

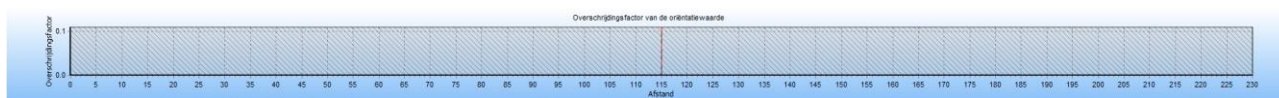
Het groepsrisico is in het Besluit externe veiligheid buisleidingen [1] gedefinieerd als “de cumulatieve kansen per jaar per kilometer buisleiding dat ten minste 10, 100 of 1000 personen overlijden als rechtstreeks gevolg van hun aanwezigheid in het invloedsgebied van een buisleiding en een ongewoon 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.

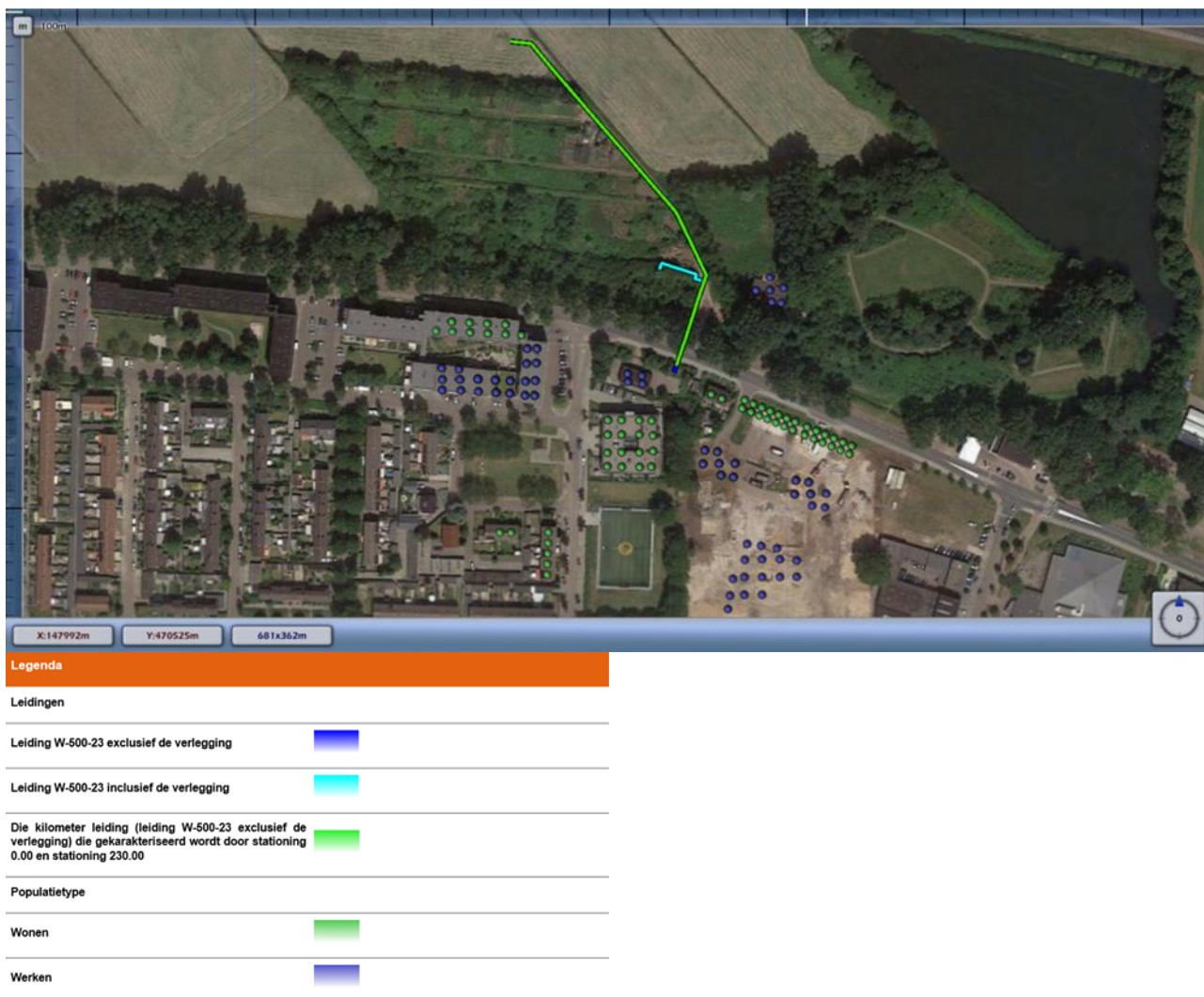
Zowel voor de leiding exclusief de verlegging (de huidige situatie) is een groepsrisicoberekening uitgevoerd als voor de leiding inclusief de verlegging (de toekomstige situatie). De resultaten van deze berekeningen worden in de volgende subparagrafen weergegeven.

3.2.1 Resultaten GR-berekening voor leiding W-500-23 exclusief de verlegging

De maximale overschrijdingsfactor voor leiding W-500-23 exclusief de verlegging is gelijk aan 5.157×10^{-5} en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 230.00. 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 22 slachtoffers en een frequentie van 1.07×10^{-9} .



Figuur 8: GR-screening voor leiding W-500-23 exclusief de verlegging.



Figuur 9: Die kilometer leiding (leiding W-500-23 exclusief de verlegging) die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 230.00.



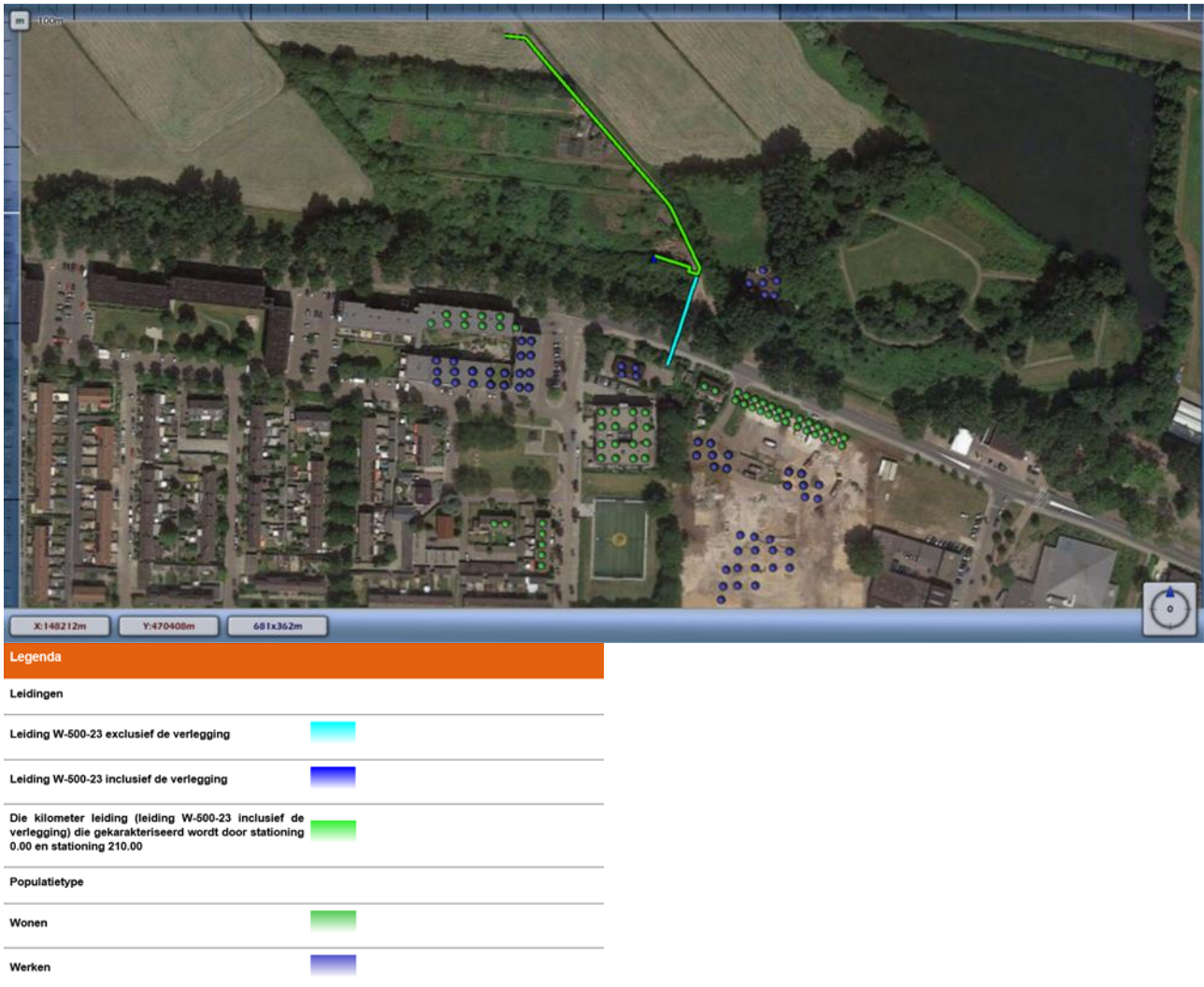
Figuur 10: De fN-curve voor deze kilometer leiding (leiding W-500-23 exclusief de verlegging).

3.2.2 Resultaten GR-berekening voor leiding W-500-23 inclusief de verlegging

De maximale overschrijdingsfactor voor leiding W-500-23 inclusief de verlegging is gelijk aan 0.000×10^0 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 210.00. 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 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00×10^0 .



Figuur 11: GR-screening voor leiding W-500-23 inclusief de verlegging.



Figuur 12: Die kilometer leiding (leiding W-500-23 inclusief de verlegging) die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 210.00.



Figuur 13: De fN-curve voor deze kilometer leiding (leiding W-500-23 inclusief de verlegging).

3.2.3 Conclusie GR-berekeningen

Zowel de maximale overschrijdingsfactor voor leiding W-500-23 exclusief de verlegging als de maximale overschrijdingsfactor voor leiding W-500-23 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.

De maximale overschrijdingsfactor voor leiding W-500-23 inclusief de verlegging is lager dan de maximale overschrijdingsfactor voor leiding W-500-23 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 ten behoeve van het nieuwe GOS.

REFERENTIES

De referenties zijn weergegeven in Tabel 3.

Tabel 3: De referenties.

1	Besluit externe veiligheid buisleidingen. Geraadpleegd op 18 juni 2018, van www.wetten.overheid.nl
2	Handleiding risicoberekeningen Besluit externe veiligheid buisleidingen, versie 2.0. Geraadpleegd op 18 juni 2018, van www.rivm.nl
3	Regeling externe veiligheid buisleidingen. Geraadpleegd op 18 juni 2018, van www.wetten.overheid.nl

BIJLAGE A: BEVOLKING BINNEN HET INVLOEDSGEBIED

De bevolking binnen het invloedsgebied van leiding W-500-23 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 leiding W-500-23 exclusief de verlegging weergegeven.

Tabel 4: De bevolking binnen het invloedsgebied van leiding W-500-23 exclusief de verlegging.

Bestand	Populatietype	Aantal personen	Percentages personen ²
bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Werken	100	100 / 80 / 7 / 1 / 100 / 100
industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	4	100 / 30 / 7 / 1 / 100 / 100
kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt	Werken	259	100 / 0 / 7 / 1 / 100 / 100
wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	214	50 / 100 / 7 / 1 / 100 / 100

De bevolking binnen het invloedsgebied van leiding W-500-23 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 leiding W-500-23 inclusief de verlegging weergegeven.

Tabel 5: De bevolking binnen het invloedsgebied van leiding W-500-23 inclusief de verlegging.

Bestand	Populatietype	Aantal personen	Percentages personen ²
bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Werken	60	100 / 80 / 7 / 1 / 100 / 100
industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	4	100 / 30 / 7 / 1 / 100 / 100
kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt	Werken	40	100 / 0 / 7 / 1 / 100 / 100
wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	182	50 / 100 / 7 / 1 / 100 / 100

² 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 LEIDING W-500-23
DE VERLEGGING VAN LEIDING W-500-23 IN DE GEMEENTE BAARN TEN BEHOEVE VAN HET
NIEUWE GASONTVANGSTSTATION

KLANT

Gasunie Transport Services B.V.

AUTEUR

Herman Rouwenhorst

PROJECTNUMMER

C05011.000386.0800

ONZE REFERENTIE

079886846 D

DATUM

11 juli 2018

STATUS

Definitief

GECONTROLEERD DOOR

VRIJGEGEVEN DOOR

Maureen Lubbers
Sr. Adviseur Veiligheid

Arcadis Nederland B.V.

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

www.arcadis.com