

QRA leiding W-501-23

**De aanleg van een nieuwe leiding in de gemeente Utrecht
Gasunie Transport Services B.V.**

30 oktober 2023 - Public

Contactpersoon

[REDACTED]
Adviseur Veiligheid

T +31 (0)88 4261261

M +31 (0) [REDACTED]

E [REDACTED]@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	8
2.2 Bevolkingsgegevens	8
3 Resultaten	11
3.1 Plaatsgebonden risico	11
3.1.1 Resultaten PR-berekening leiding W-501-23	11
3.1.2 Conclusies PR-berekening	12
3.2 Groepsrisico	12
3.2.1 Resultaten GR-berekening leiding W-501-23	13
3.2.2 Conclusies GR-berekening	14
Referenties	15
Colofon	16

Samenvatting

Voor leiding W-501-23 van Gasunie Transport Services B.V. is een kwantitatieve risicoanalyse (QRA) uitgevoerd. De QRA is uitgevoerd in verband met de aanleg van een nieuwe leiding. Leiding W-501-23 komt in de gemeente Utrecht te liggen, deels in de Utrechtse wijk Leidsche Rijn en deels in de Utrechtse wijk West.

De QRA is uitgevoerd conform de vigerende wet- en regelgeving [1, 2 en 3]. Voor leiding W-501-23 zijn het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR) berekend. De resultaten hiervan zijn hieronder samengevat.

Plaatsgebonden risico

Leiding W-501-23 heeft geen PR 10^{-6} contour. Hierdoor kunnen er geen kwetsbare en/of beperkt kwetsbare objecten binnen de PR 10^{-6} contour van de leiding liggen. Er wordt voldaan aan het Bevb [1].

Leiding W-501-23 voldoet aan het Revb [3]. Het plaatsgebonden risico op een afstand van 4 meter, gemeten vanuit het hart van de leiding, is niet hoger dan 10^{-6} per jaar.

Groepsrisico

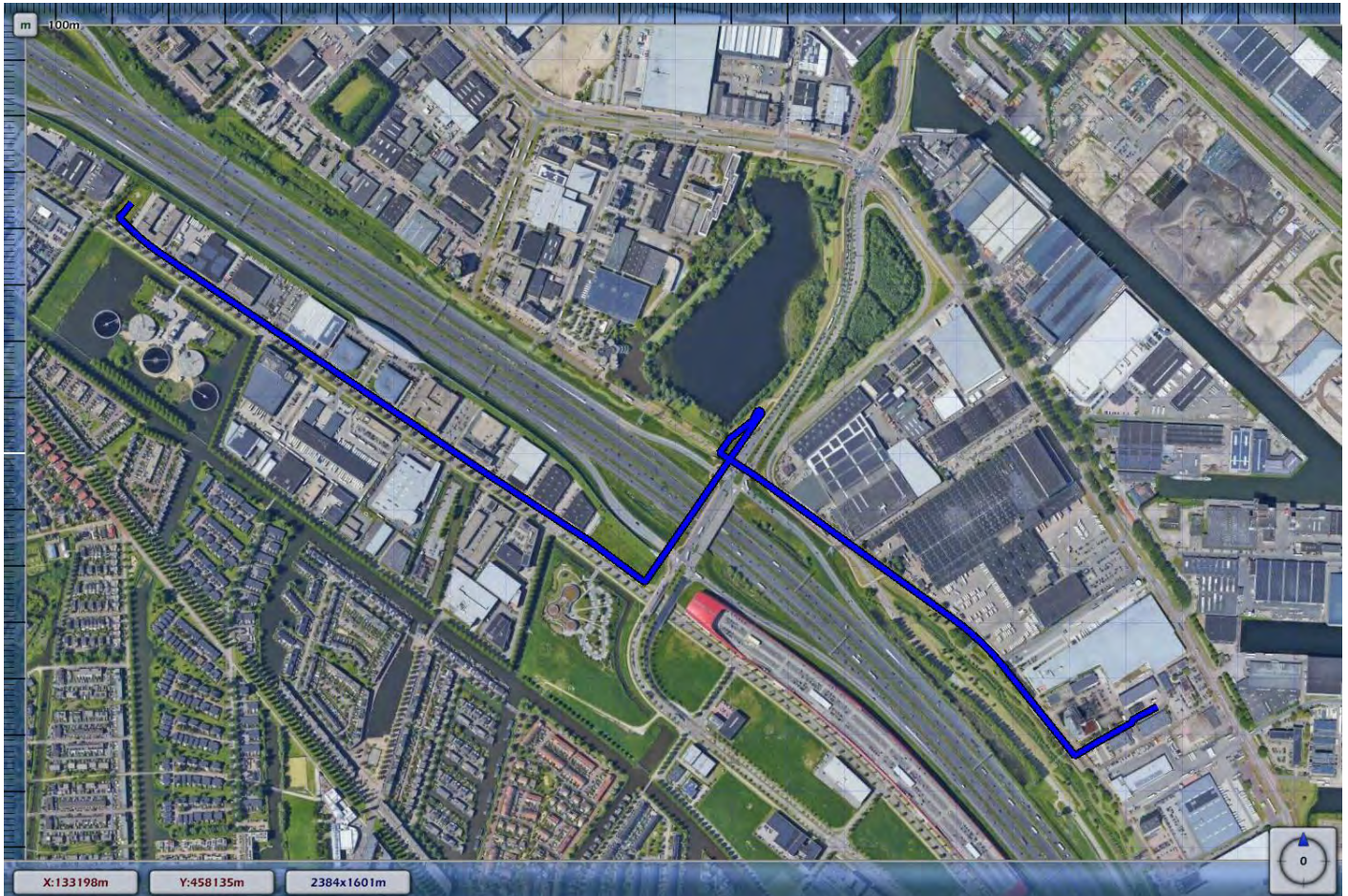
De maximale overschrijdingsfactor voor leiding W-501-23 is weergegeven in Tabel 1 en is kleiner dan 1. De fN-curve voor deze leiding blijft onder de oriëntatiewaarde.

Tabel 1: De maximale overschrijdingsfactor voor leiding W-501-23.

Maximale overschrijdingsfactor	
Leiding W-501-23	0.021

1 Inleiding

Voor leiding W-501-23 van Gasunie Transport Services B.V. is een kwantitatieve risicoanalyse (QRA) uitgevoerd. De QRA is uitgevoerd in verband met de aanleg van een nieuwe leiding. Leiding W-501-23 komt in de gemeente Utrecht te liggen, deels in de Utrechtse wijk Leidsche Rijn en deels in de Utrechtse wijk West. De toekomstige ligging van leiding W-501-23 is weergegeven in Figuur 1. De donkerblauwe leiding is leiding W-501-23.



Legenda

Leidingen

Leiding W-501-23



Figuur 1: De toekomstige ligging van leiding W-501-23.

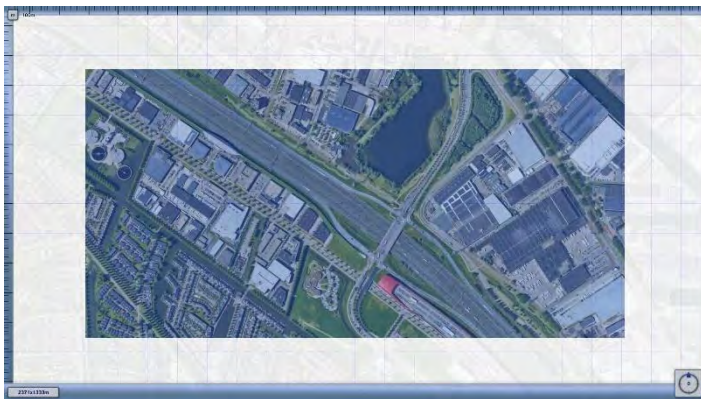
De QRA is uitgevoerd conform de vigerende wet- en regelgeving [1, 2 en 3]. Voor leiding W-501-23 zijn het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR) berekend.

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 24 oktober 2023 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 2.



Figuur 2: Het interessegebied.

Op 24 oktober 2023 zijn www.windstats.nl, www.hoogspanningsnet.com en www.risicokaart.nl geraadpleegd. Hieruit is gebleken dat er geen sprake is van windturbines en inrichtingen met gevaarlijke stoffen in de nabijheid van leiding W-501-23 die van invloed kunnen zijn op de QRA.

Er is sprake van drie hoogspanningsmasten van een bovengrondse 150kV-verbinding in de nabijheid van leiding W-501-23, namelijk:

- hoogspanningsmast BKL-ULW-150-4 van TenneT;
- hoogspanningsmast BKL-ULW-150-3 van TenneT;
- hoogspanningsmast BKL-ULW-150-2 van TenneT.

De drie hoogspanningsmasten van de bovengrondse 150kV-verbinding in de nabijheid van leiding W-501-23 zijn weergegeven in Figuur 3. De drie hoogspanningsmasten van de bovengrondse 150kV-verbinding in de nabijheid van leiding W-501-23 kunnen invloed hebben op leiding W-501-23. De diepteligging van leiding W-501-23 is voor een klein deel 1.00 meter, voor een klein deel 1.50 meter en voor een groot deel 2.00 meter. De drie hoogspanningsmasten van de bovengrondse 150kV-verbinding in de nabijheid van leiding W-501-23 zijn niet meegenomen in de QRA.



Figuur 3: De drie hoogspanningsmasten van de bovengrondse 150kV-verbinding in de nabijheid van leiding W-501-23.

Er is sprake van 6 leidingen in de nabijheid van leiding W-501-23, namelijk:

- leiding W-501-02 van Gasunie Transport Services B.V.;
- leiding W-501-01 van Gasunie Transport Services B.V.;
- leiding W-501-16 van Gasunie Transport Services B.V.;
- leiding W-500-01 van Gasunie Transport Services B.V.;
- leiding W-529-01 van Gasunie Transport Services B.V.;
- leiding W-501-14 van Gasunie Transport Services B.V.

De zes leidingen in de nabijheid van leiding W-501-23 zijn weergegeven in Figuur 4. De zes leidingen in de nabijheid van leiding W-501-23 liggen niet parallel aan leiding W-501-23. Domino-effecten¹ zijn daarom verwaarloosbaar.

¹ De kans dat het falen van leiding W-501-02 leidt tot het falen van leiding W-501-23, de kans dat het falen van leiding W-501-01 leidt tot het falen van leiding W-501-23, de kans dat het falen van leiding W-501-16 leidt tot het falen van leiding W-501-23, de kans dat het falen van leiding W-500-01 leidt tot het falen van leiding W-501-23, de kans dat het falen van leiding W-529-01 leidt tot het falen van leiding W-501-23 en de kans dat het falen van leiding W-501-14 leidt tot het falen van leiding W-501-23.



Figuur 4: De zes leidingen in de nabijheid van leiding W-501-23.

2.1 Leidinggegevens

De berekeningen zijn uitgevoerd met de leidinggegevens die door Gasunie Transport Services B.V. op 23 oktober 2023 zijn aangeleverd:

- 9112_leiding-W-501-23-deel-1.txt.

De belangrijkste leidingparameters zijn weergegeven in Tabel 2.

Tabel 2: De belangrijkste leidingparameters.

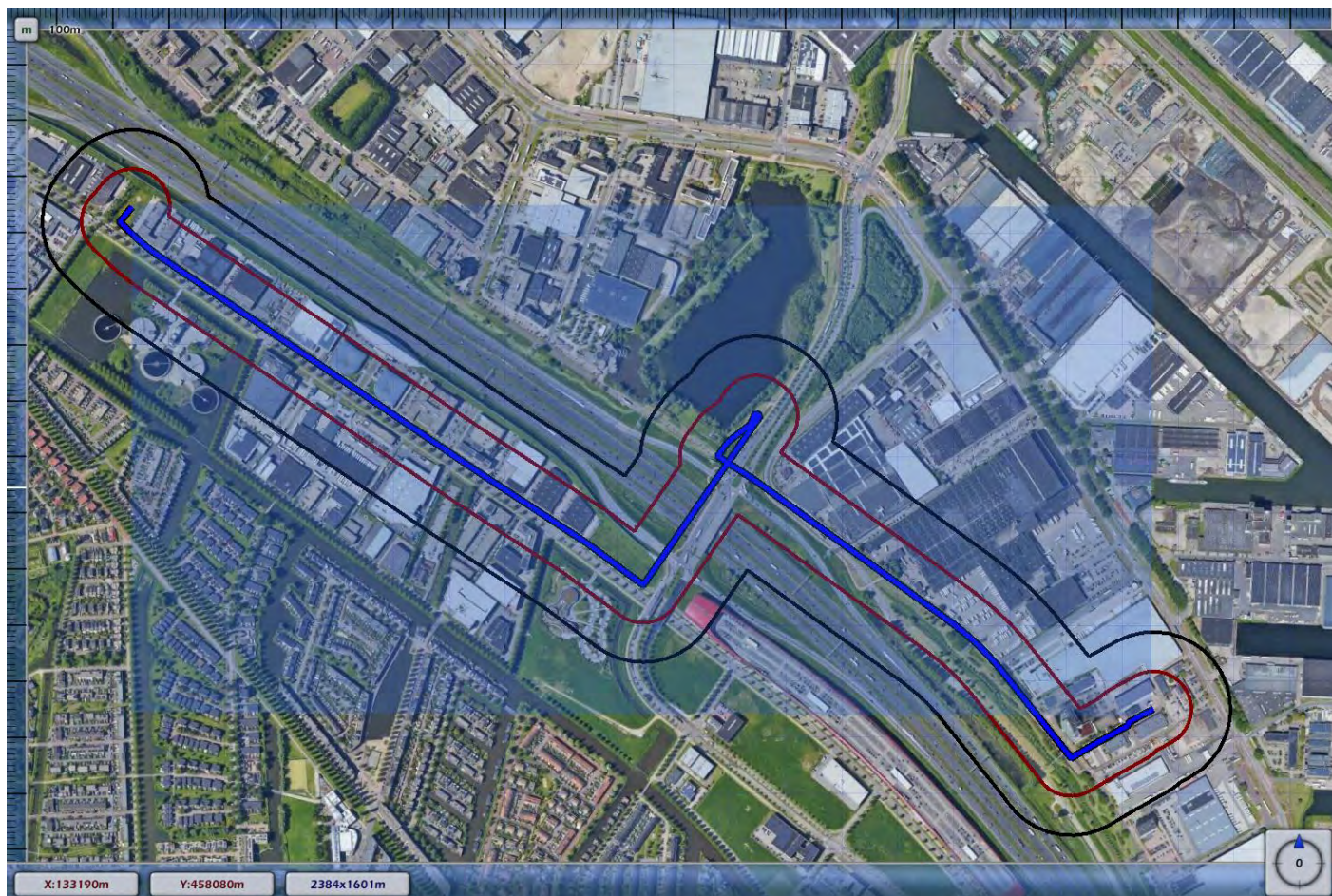
Leidingparameter	Leiding W-501-23
Diameter [mm]	323.90
Druk [bar]	40.00
Gevaarlijke stof	Aardgas
Mitigerende maatregel	-

2.2 Bevolkingsgegevens

De bevolking binnen het volgende invloedsgebied is op 24 oktober 2023 opgevraagd via de Basisadministraties Adressen en Gebouwen (BAG) Populatieservice (www.populatieservice.demis.nl):

- het invloedsgebied van leiding W-501-23.

Het invloedsgebied van leiding W-501-23 is weergegeven in Figuur 5. De donkerblauwe leiding is leiding W-501-23. De zwarte contour is de 1%-letaliteitsgrens en de rode contour is de 100%-letaliteitsgrens.



Legenda

Leidingen

Leiding W-501-23



Contouren

1%-letaliteitsgrens



100%-letaliteitsgrens



Figuur 5: Het invloedsgebied van leiding W-501-23.

De bevolking binnen het invloedsgebied van leiding W-501-23 is aangeleverd in vier bestanden. Deze bestanden zijn weergegeven in Tabel 3. In deze tabel zijn ook de kenmerken van de bevolking weergegeven.

Tabel 3: De bevolking binnen het invloedsgebied van leiding W-501-23.

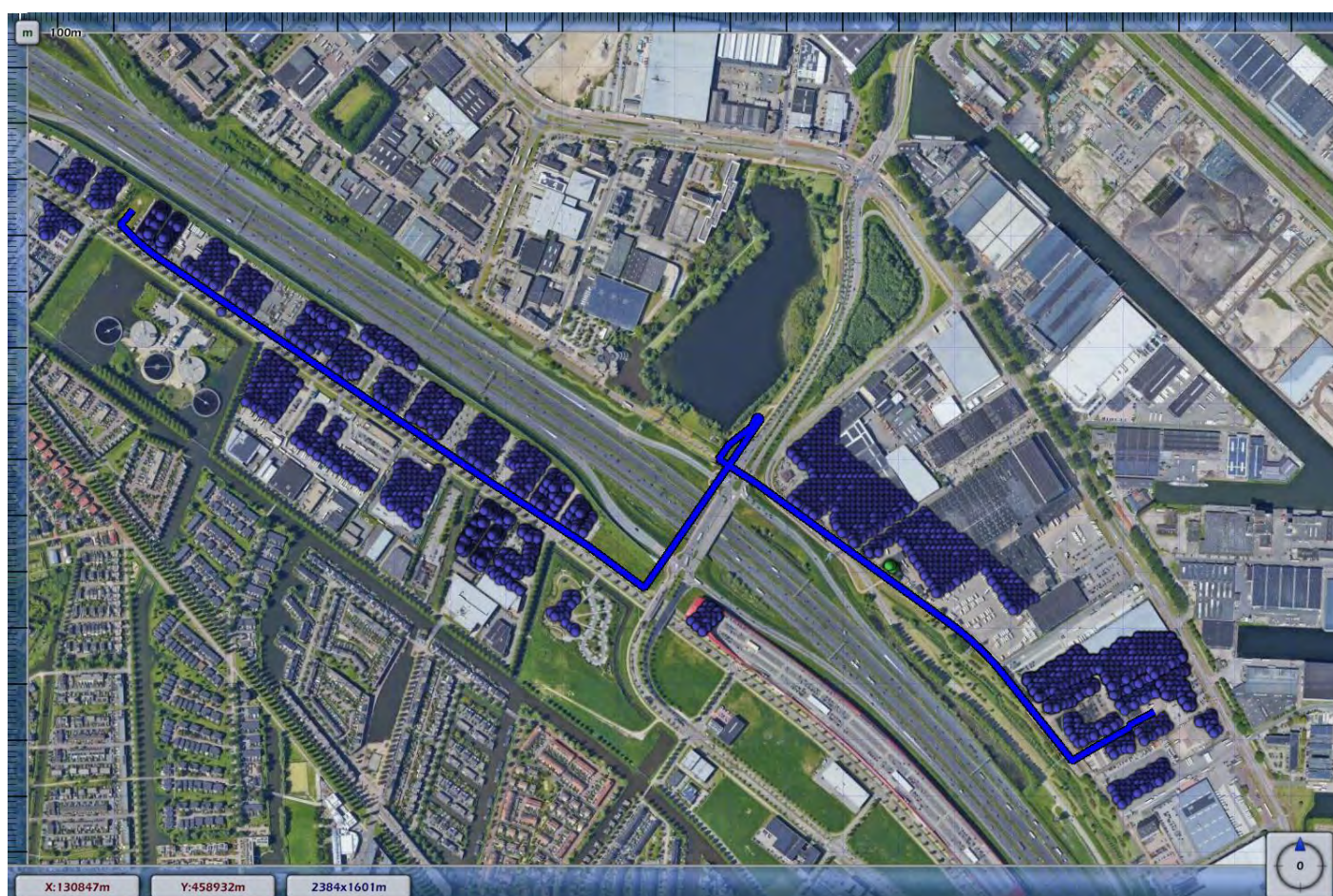
Bestand	Populatietype	Aantal personen	Percentages personen ²
bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Werken	442	100 / 80 / 7 / 1 / 100 / 100
industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	2501	100 / 30 / 7 / 1 / 100 / 100
kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt	Werken	1272	100 / 0 / 7 / 1 / 100 / 100

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].

Bestand	Populatietype	Aantal personen	Percentages personen ²
wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	5	50 / 100 / 7 / 1 / 100 / 100

Op 24 oktober 2023 is www.ruimtelijkeplannen.nl geraadpleegd. Hieruit is gebleken dat de via de BAG Populatieservice opgevraagde bevolking binnen het invloedsgebied van leiding W-501-23 compleet is.

De bevolking binnen het invloedsgebied van leiding W-501-23 is weergegeven in Figuur 6. De groene punten geven populatie van het populatietype wonen weer en de paarse punten geven populatie van het populatietype werken weer.



Legenda	
Leidingen	
Leiding W-501-23	
Populatietypen	
Wonen	
Werken	

Figuur 6: De bevolking binnen het invloedsgebied van leiding W-501-23.

3 Resultaten

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

3.1 Plaatsgebonden risico

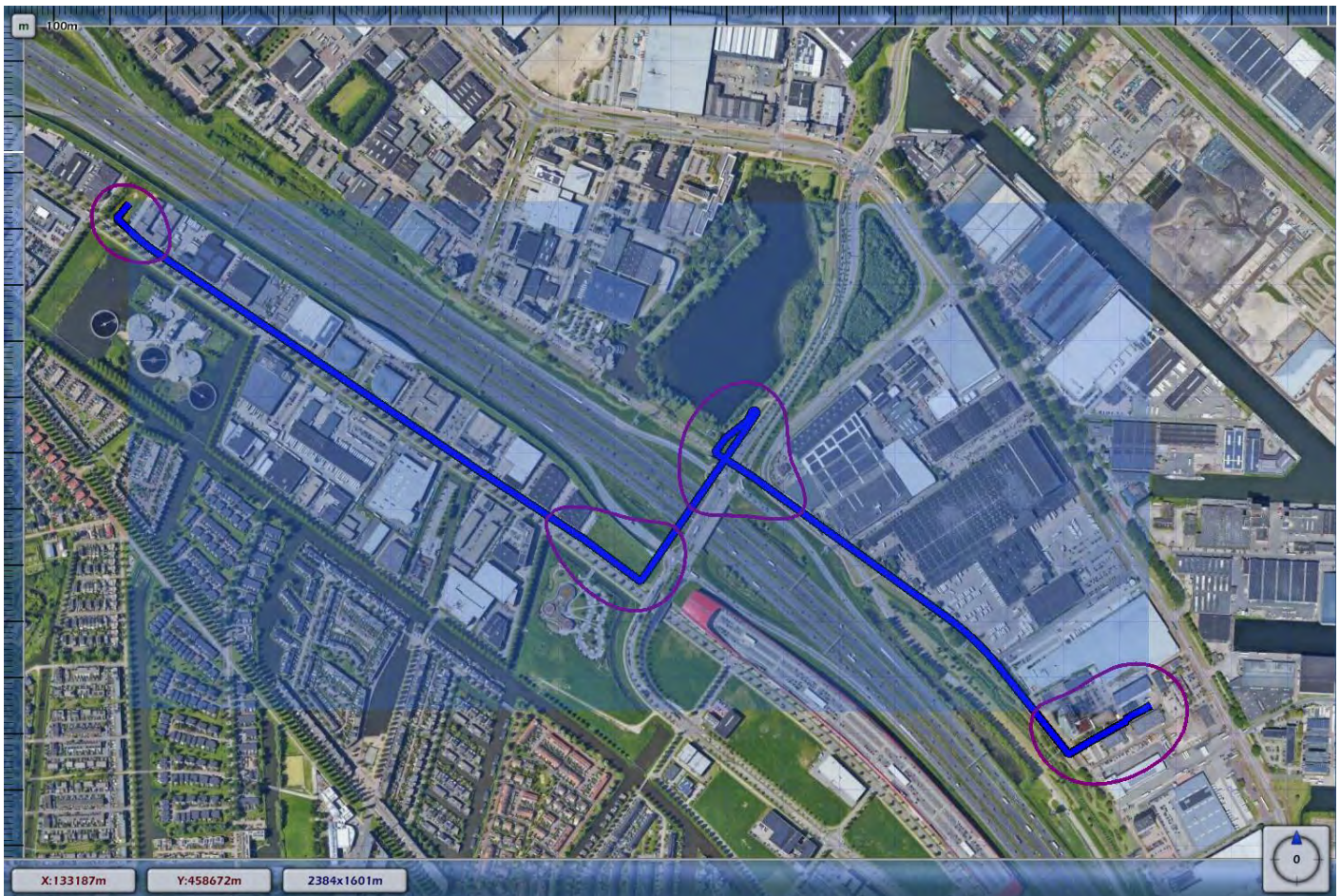
Het plaatsgebonden risico is in het Besluit externe veiligheid buisleidingen [1] gedefinieerd als “het risico op een plaats nabij een buisleiding, uitgedrukt als de kans per jaar dat een persoon die onafgebroken en onbeschermd op die bepaalde plaats zou verblijven, overlijdt als rechtstreeks gevolg van 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.

Voor leiding W-501-23 is een plaatsgebonden risicoberekening uitgevoerd. De resultaten van deze berekening worden in de volgende subparagraaf weergegeven.

3.1.1 Resultaten PR-berekening leiding W-501-23

De resultaten van de PR-berekening voor leiding W-501-23 zijn weergegeven in Figuur 7. De parse contour is de PR 10^{-8} contour van deze leiding. Leiding W-501-23 heeft geen:

- PR 10^{-7} contour;
- PR 10^{-6} contour.



Legenda

Leidingen

Leiding W-501-23



Contouren

PR 10⁻⁸ contour



Figuur 7: De PR-contouren van leiding W-501-23.

3.1.2 Conclusies PR-berekening

Leiding W-501-23 heeft geen PR 10⁻⁶ contour. Hierdoor kunnen er geen kwetsbare en/of beperkt kwetsbare objecten binnen de PR 10⁻⁶ contour van de leiding liggen. Er wordt voldaan aan het Bevb [1].

Leiding W-501-23 voldoet aan het Revb [3]. Het plaatsgebonden risico op een afstand van 4 meter, gemeten vanuit het hart 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.

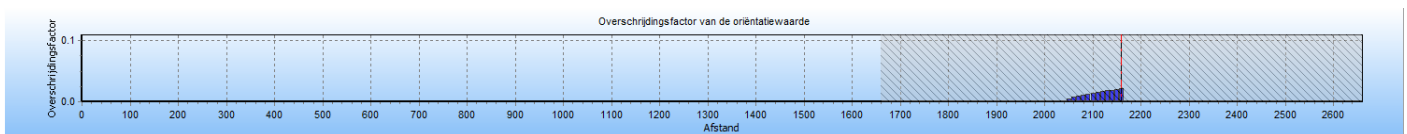
Om in één oogopslag een indruk te krijgen van het groepsrisico, wordt het groepsrisico gescreend alvorens voor specifieke segmenten fN-curves te visualiseren. Voor elk van de leidingen wordt per stationing de overschrijdingsfactor van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico weergegeven. Deze is berekend 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.

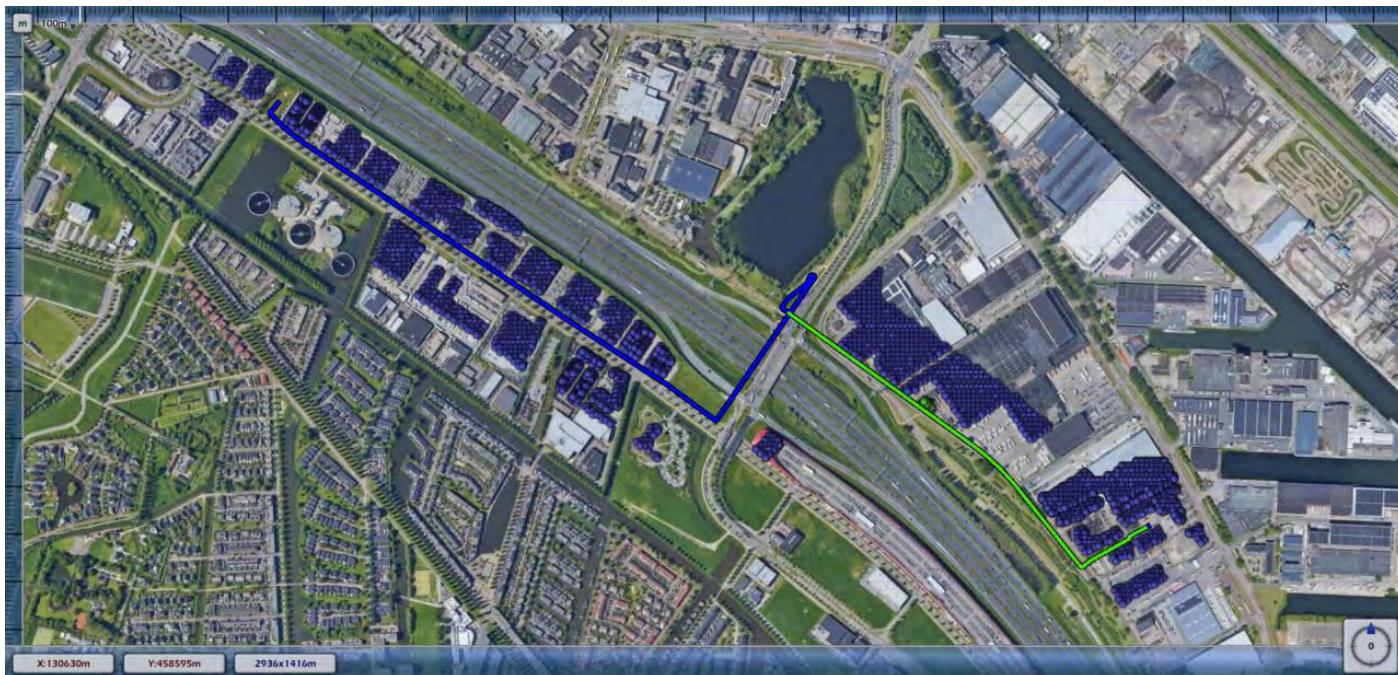
Voor leiding W-501-23 is een groepsrisicoberekening uitgevoerd. De resultaten van deze berekening worden in de volgende subparagraaf weergegeven.

3.2.1 Resultaten GR-berekening leiding W-501-23

De maximale overschrijdingsfactor voor leiding W-501-23 is gelijk aan 0.021 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1660.00 en stationing 2660.00. 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 92 slachtoffers en een frequentie van 2.53×10^{-8} .



Figuur 8: De GR-screening voor leiding W-501-23.



Legenda

Leidingen

Leiding W-501-23

Die kilometer leiding (leiding W-501-23) die gekarakteriseerd wordt door stationing 1660.00 en stationing 2660.00

Populatietypen

Wonen

Werken

Figuur 9: Die kilometer leiding (leiding W-501-23) die gekarakteriseerd wordt door stationing 1660.00 en stationing 2660.00.



Figuur 10: De fN-curve voor deze kilometer leiding (leiding W-501-23).

3.2.2 Conclusies GR-berekening

De maximale overschrijdingsfactor voor leiding W-501-23 is kleiner dan 1. De fN-curve voor deze leiding blijft onder de oriëntatiewaarde.

Referenties

De referenties zijn weergegeven in Tabel 4.

Tabel 4: De referenties.

1	Besluit externe veiligheid buisleidingen. Geraadpleegd op 24 oktober 2023, van www.wetten.overheid.nl
2	Handleiding risicoberekeningen Besluit externe veiligheid buisleidingen, versie 3.2. Geraadpleegd op 24 oktober 2023, van www.rivm.nl
3	Regeling externe veiligheid buisleidingen. Geraadpleegd op 24 oktober 2023, van www.wetten.overheid.nl

Colofon

QRA LEIDING W-501-23
DE AANLEG VAN EEN NIEUWE LEIDING IN DE GEMEENTE UTRECHT

KLANT

Gasunie Transport Services B.V.

AUTEUR

[Redacted]

PROJECTNUMMER

30092264

ONZE REFERENTIE

D10049625:32

DATUM

30 oktober 2023

STATUS

Definitief

GECONTROLEERD DOOR

VRIJGEGEVEN DOOR

[Redacted]

Adviseur Veiligheid

[Redacted]

Adviseur Veiligheid

Over Arcadis

Arcadis is de leidende wereldwijd opererende ontwerp- en consultancyorganisatie op het gebied van de natuurlijke en gebouwde omgeving. Wij helpen onze klanten en de maatschappij met doeltreffende, duurzame en digitale oplossingen. Wij zijn met 36.000 mensen actief die in ruim zeventig landen meer dan €4,2 miljard aan omzet genereren. Wij helpen UN-Habitat met onze mensen, die kennis en expertise leveren om de moeilijke leefomstandigheden te verbeteren in gebieden die lijden onder de gevolgen van klimaatverandering.

www.arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.

Postbus 220
3800 AE Amersfoort
Nederland

T +31 (0)88 4261 261

Arcadis. Improving quality of life

Volg ons op



[Arcadis](#)



[arcadis_nl](#)



[ArcadisNetherlands](#)