

QRA leiding A-553-06

De aanleg van de leiding in de gemeente Amsterdam

Gasunie Transport Services B.V.

1 maart 2023

Contactpersoon

[REDACTED]
Adviseur Veiligheid

T [REDACTED]
M [REDACTED]
[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	9
3 Resultaten	12
3.1 Plaatsgebonden risico	12
3.1.1 Resultaten PR-berekening leiding A-553-06	12
3.1.2 Conclusies PR-berekening	13
3.2 Groepsrisico	13
3.2.1 Resultaten GR-berekening leiding A-553-06	14
3.2.2 Conclusies GR-berekening	15
Referenties	16
Colofon	17

Samenvatting

Voor leiding A-553-06 van Gasunie Transport Services B.V. is een kwantitatieve risicoanalyse (QRA) uitgevoerd. De QRA is uitgevoerd in verband met de aanleg van de leiding. De leiding ligt in de gemeente Amsterdam, in de Amsterdamse haven tussen schema S-619 en schema S-620.

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

Plaatsgebonden risico

Leiding A-553-06 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.

Leiding A-553-06 voldoet aan het Bevb [1]. Het plaatsgebonden risico op een afstand van 5 meter, gemeten vanuit het hart van de leiding, is niet hoger dan 10^{-6} per jaar.

Groepsrisico

De maximale overschrijdingsfactor voor leiding A-553-06 is weergegeven in Tabel 1 en is kleiner dan 1. De fN-curve voor de leiding blijft onder de oriëntatiewaarde.

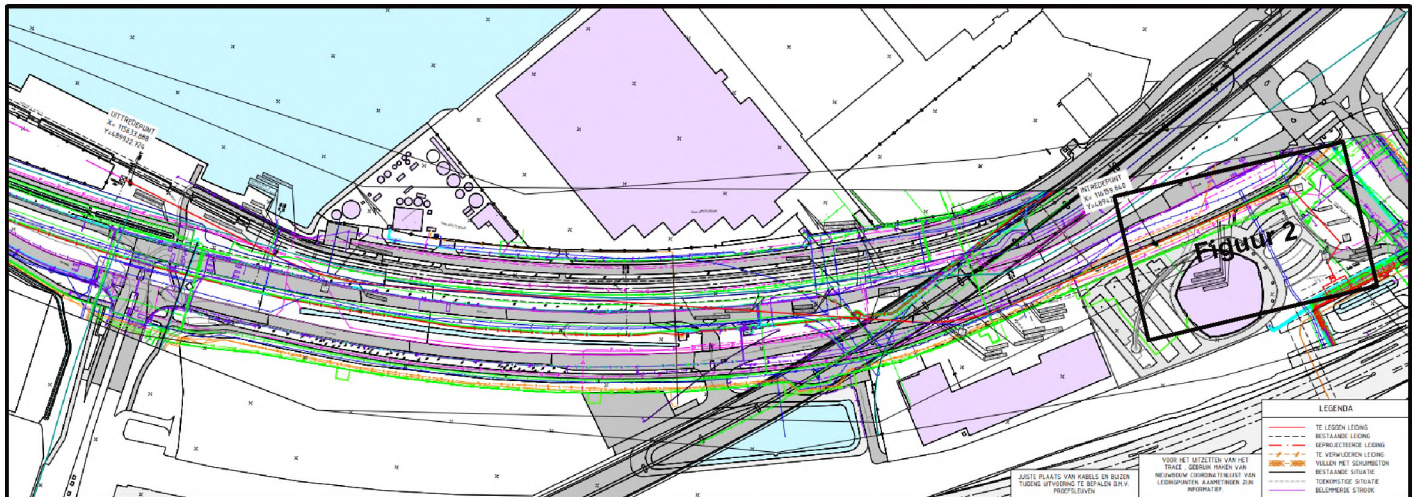
Tabel 1: De maximale overschrijdingsfactor voor leiding A-553-06.

Maximale overschrijdingsfactor	
Leiding A-553-06	4.368×10^{-5}

1 Inleiding

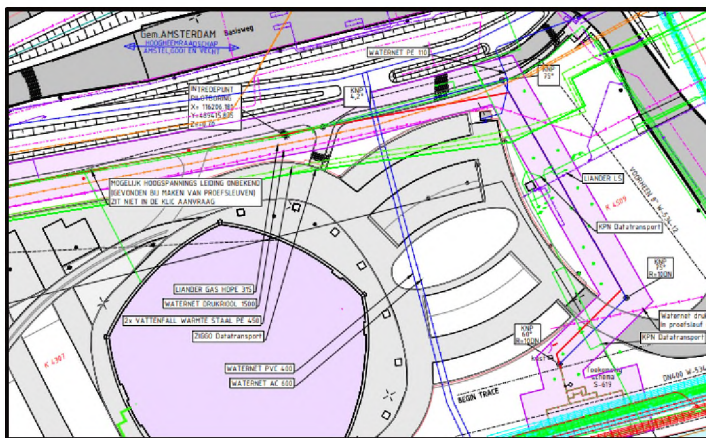
Voor leiding A-553-06 van Gasunie Transport Services B.V. is een kwantitatieve risicoanalyse (QRA) uitgevoerd. De QRA is uitgevoerd in verband met de aanleg van de leiding. De leiding ligt in de gemeente Amsterdam, in de Amsterdamse haven tussen schema S-619 en schema S-620.

De ligging van leiding A-553-06 is weergegeven in Figuur 1 (rood).



Figuur 1: De ligging van leiding A-553-06.

Ten opzichte van in Figuur 1 is de ligging van leiding A-553-06 ter plaatse van schema S-619 aangepast. De aangepaste ligging van leiding A-553-06 ter plaatse van schema S-619 is weergegeven in Figuur 2 (donkerblauw).



Figuur 2: De aangepaste ligging van leiding A-553-06 ter plaatse van schema S-619.

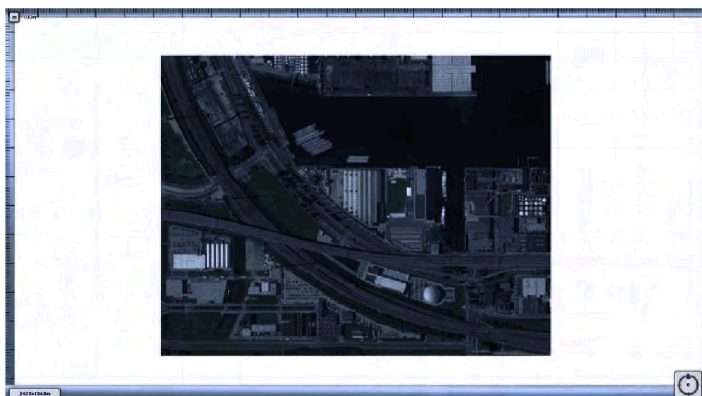
De QRA is uitgevoerd conform de vigerende wet- en regelgeving [1, 2 en 3]. Voor de leiding zijn het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR) berekend.

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 1 maart 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 Schiphol. 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 3.



Figuur 3: Het interessegebied.

Er is sprake van twee leidingen in de nabijheid van leiding A-553-06, namelijk:

- leiding A-553-01 van Gasunie Transport Services B.V.;
- leiding W-534-08 van Gasunie Transport Services B.V.

De twee leidingen zijn weergegeven in Figuur 4. De twee leidingen liggen niet parallel aan leiding A-553-06. [REDACTED]-effecten (de kans dat het falen van leiding A-553-01 leidt tot het falen van leiding A-553-06 en de kans dat het falen van leiding W-534-08 leidt tot het falen van leiding A-553-06) zijn daarom verwaarloosbaar.

Op 1 maart 2023 zijn www.windstats.nl, www.hoogspanningsnet.com en www.risicokaart.nl geraadpleegd. Hieruit is gebleken dat er ook sprake is van risicoverhogende objecten (windturbines, hoogspanningsmasten en/of inrichtingen met gevaarlijke stoffen) in de nabijheid van leiding A-553-06 die van invloed kunnen zijn op de QRA, namelijk:

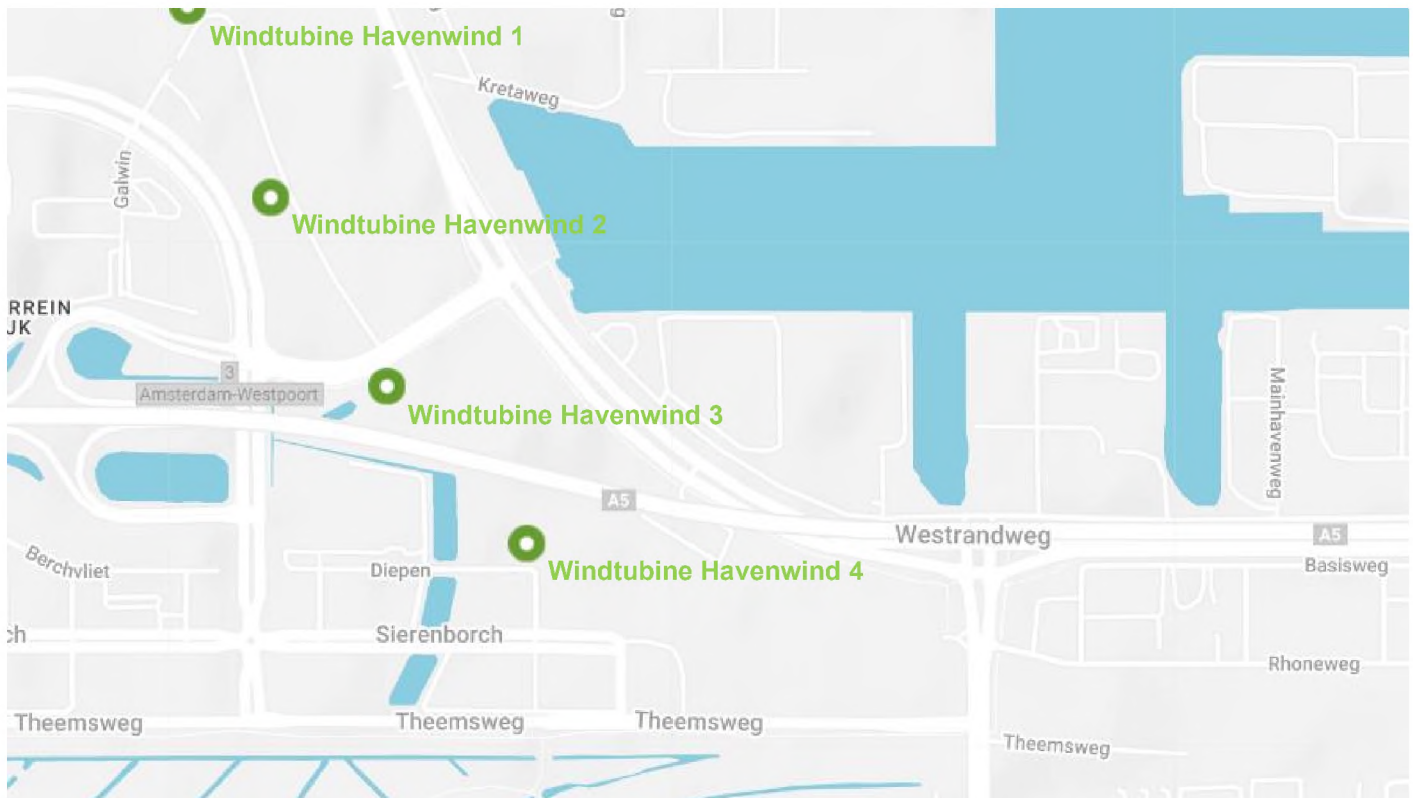
- drie inrichtingen met gevaarlijke stoffen:
 - Argent Energy Netherlands Holding B.V.;
 - Caldic Nederland B.V.;
 - Noord-Europees Wijnopslag Bedrijf B.V.;
- vier windturbines.

De drie inrichtingen met gevaarlijke stoffen en de PR 10^{-6} contouren van de drie inrichtingen met gevaarlijke stoffen zijn ook weergegeven in Figuur 4. De drie inrichtingen met gevaarlijke stoffen hoeven, gezien de PR 10^{-6} contouren van de drie inrichtingen met gevaarlijke stoffen en de afstanden tussen leiding A-553-06 en de drie inrichtingen met gevaarlijke stoffen, niet meegenomen te worden in de QRA.



Figuur 4: De twee leidingen, de drie inrichtingen met gevaarlijke stoffen en de PR 10^{-6} contouren van de drie inrichtingen met gevaarlijke stoffen.

De vier windturbines (windturbine Havenwind 1, windturbine Havenwind 2, windturbine Havenwind 3 en windturbine Havenwind 4) zijn weergegeven in Figuur 5. De vier windturbines vormen samen Windpark Havenwind. Het gaat om vier windturbines van het type Vestas V90, met een vermogen van 2,2 MW, een ashoogte van 95 meter en een rotordiameter van 90 meter.



Figuur 5: De vier windturbines.

Ten behoeve van de omgevingsvergunning voor Windpark Havenwind is een kwantitatieve risicoanalyse uitgevoerd voor de vier windturbines door Bosch & Van Rijn B.V. [4]. Hieruit blijkt dat de maximale werpafstand bij nominaal toerental 130 meter is.

Conform de Handreiking Risicozonering Windturbines [5] adviseert Gasunie Transport Services B.V. voor een ondergrondse leiding een afstand aan te houden waarbuiten geen significant additioneel risico van een windturbine te verwachten is. Voor een ondergrondse leiding is dit de grootste afstand van:

- de maximale werpafstand bij nominaal toerental = 130 meter;
- de ashoogte + $\frac{1}{2}$ x de rotordiameter = 95 meter + $\frac{1}{2}$ x 90 meter = 140 meter.

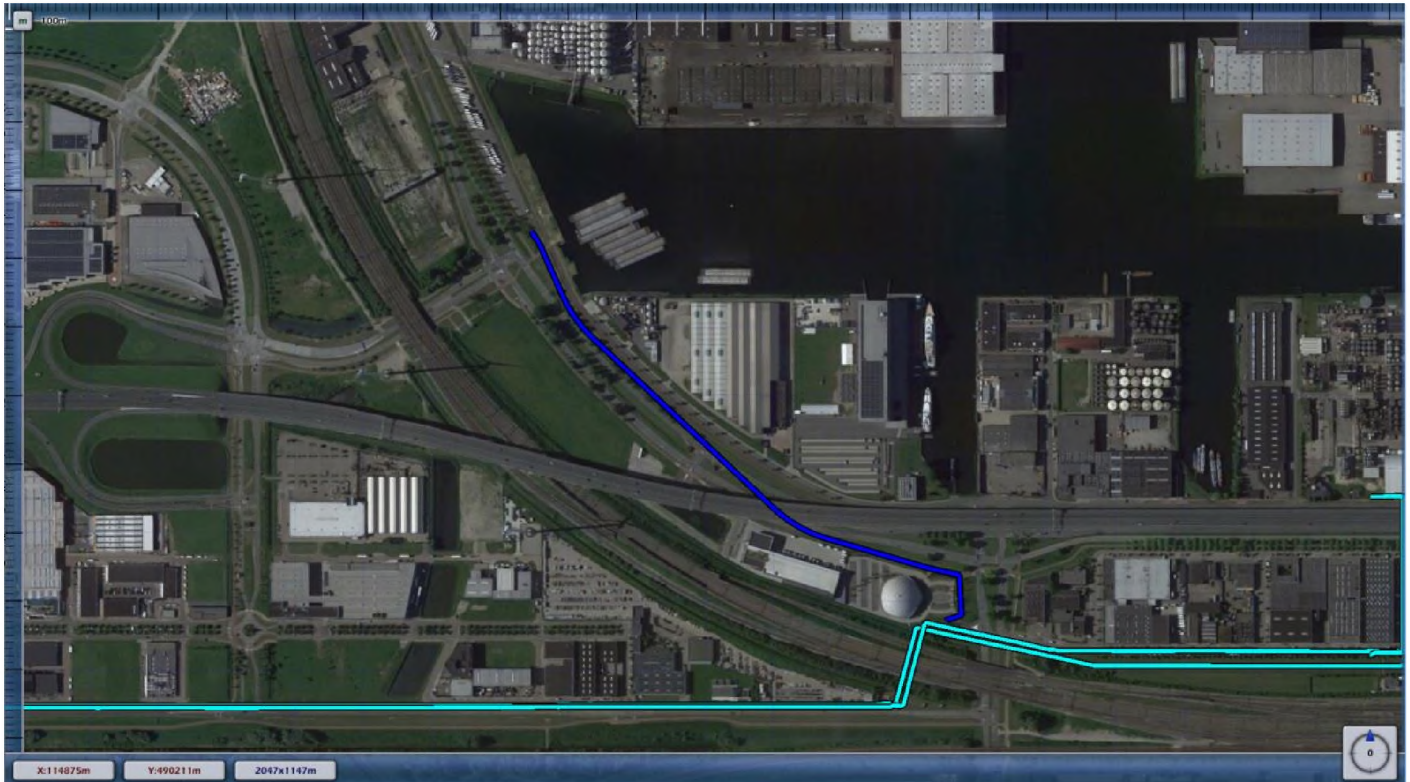
De kleinste afstand tussen leiding A-553-06 en een van de vier windturbines is ongeveer 260 meter. Er wordt dus ruim voldaan aan de adviesafstand. De vier windturbines hoeven daarom niet meegenomen te worden in de QRA.

2.1 Leidinggegevens

De berekeningen zijn uitgevoerd met de leidinggegevens die door Gasunie Transport Services B.V. op 28 februari 2023 zijn aangeleverd:

- 8708_leiding-A-553-06-deel-1.txt.

De ligging van leiding A-553-06 is weergegeven in Figuur 6. De donkerblauwe leiding is leiding A-553-06 en de lichtblauwe leidingen zijn de overige leidingen.



Legenda

Leidingen

Leiding A-553-06



Overige leidingen



Figuur 6: De ligging van leiding A-553-06.

De belangrijkste leidingparameters zijn weergegeven in Tabel 2.

Tabel 2: De belangrijkste leidingparameters.

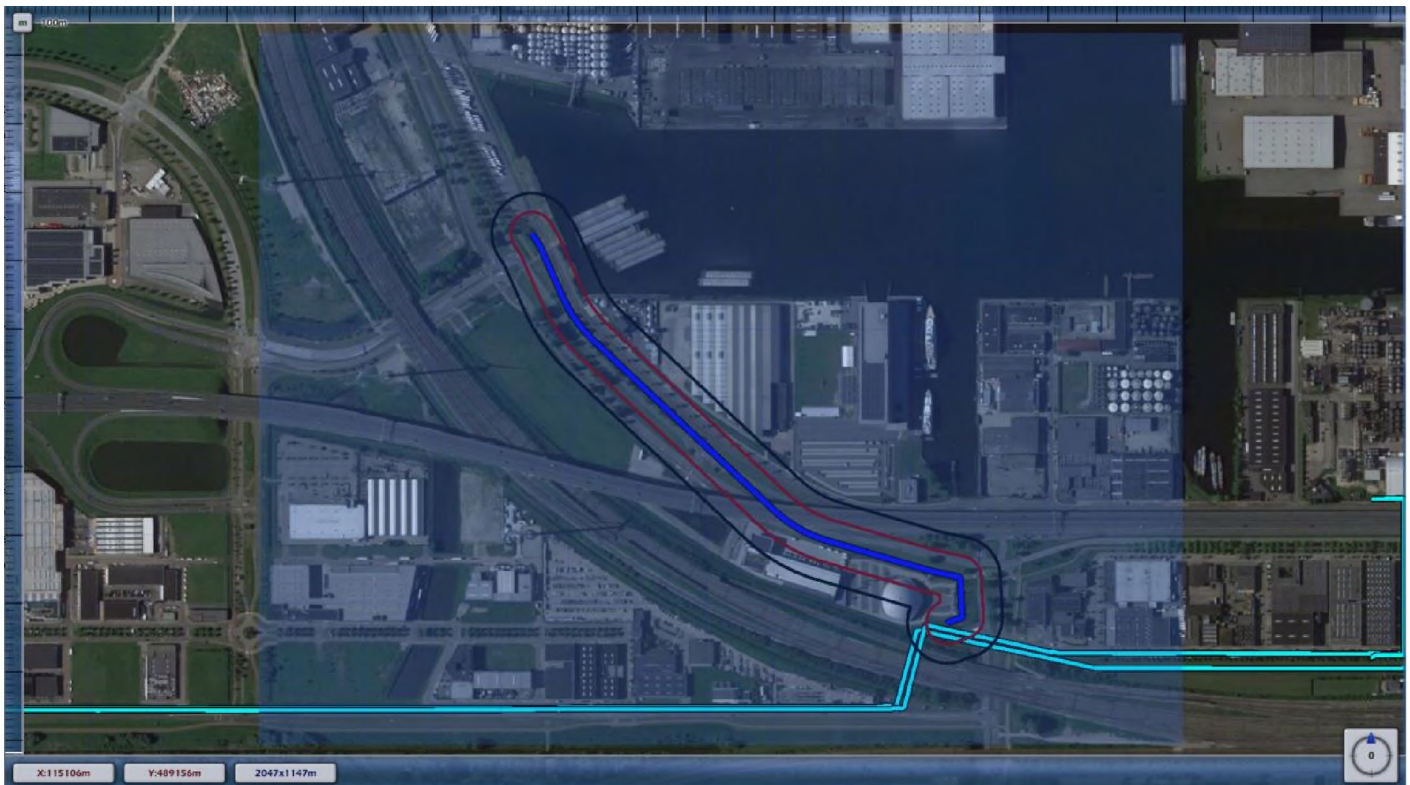
Leidingparameter	Leiding A-553-06
Diameter [mm]	114.30
Druk [bar]	66.20
Gevaarlijke stof	Aardgas
Mitigerende maatregel	-

2.2 Bevolkingsgegevens

De bevolking binnen het volgende invloedsgebied is op 1 maart 2023 opgevraagd via de Basisadministraties Adressen en Gebouwen (BAG) Populatieservice (www.populatieservice.demis.nl):

- het invloedsgebied van leiding A-553-06.

Het invloedsgebied van leiding A-553-06 is weergegeven in Figuur 7. De donkerblauwe leiding is leiding A-553-06 en de lichtblauwe leidingen zijn de overige leidingen. De zwarte contour is de 1%-letaliteitsgrens en de rode contour is de 100%-letaliteitsgrens.



Legenda

Leidingen

Leiding A-553-06



Overige leidingen



Contouren

1%-letaliteitsgrens



100%-letaliteitsgrens



Figuur 7: Het invloedsgebied van leiding A-553-06.

De bevolking binnen het invloedsgebied van leiding A-553-06 is aangeleverd in drie bestanden. Deze bestanden zijn weergegeven in Tabel 3. In deze tabel zijn ook de kenmerken van de bevolking weergegeven.

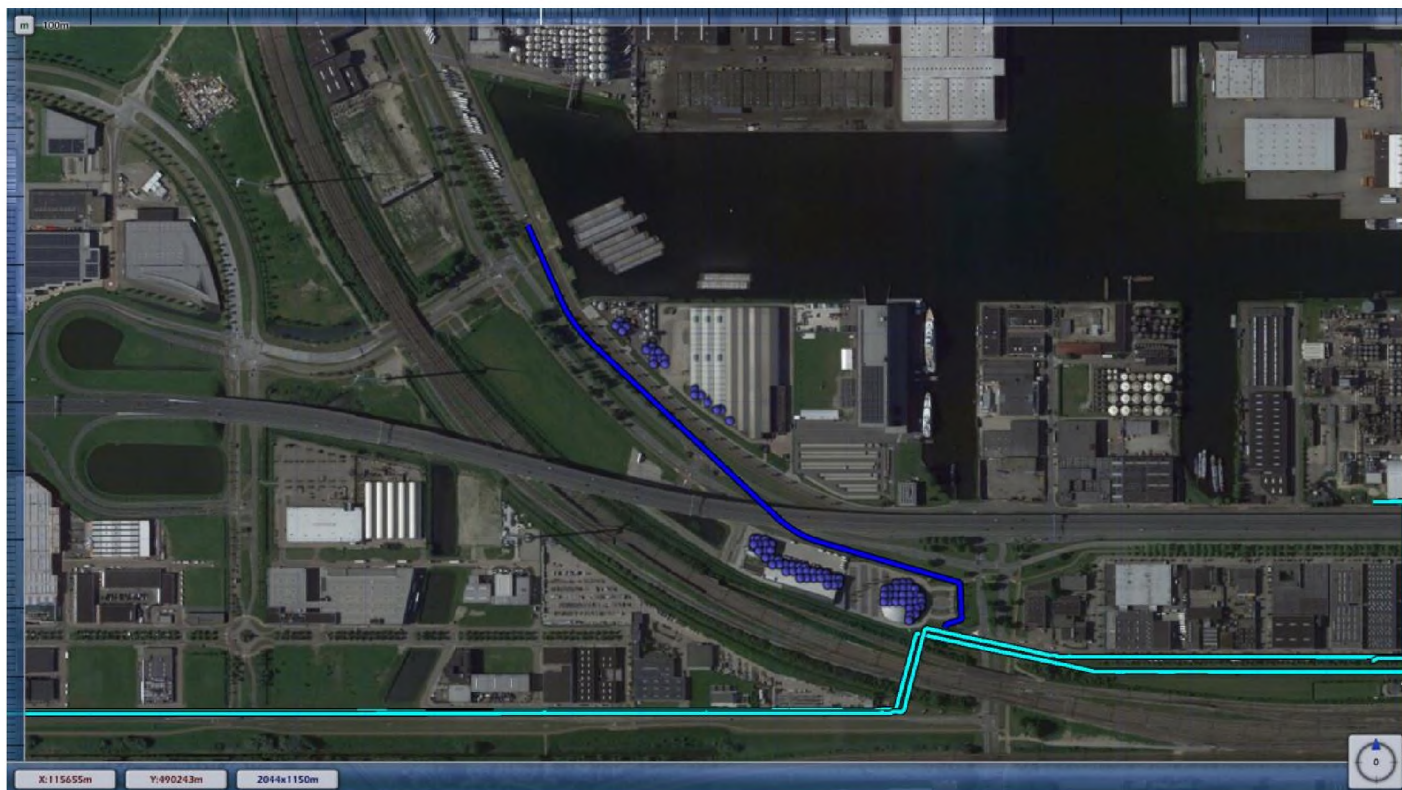
Tabel 3: De bevolking binnen het invloedsgebied van leiding A-553-06.

Bestand	Populatietype	Aantal personen	Percentages personen ¹
bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Werken	230	100 / 80 / 7 / 1 / 100 / 100
industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	28	100 / 30 / 7 / 1 / 100 / 100
kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt	Werken	44	100 / 0 / 7 / 1 / 100 / 100

Op 1 maart 2023 is www.ruimtelijkeplannen.nl geraadpleegd. Hieruit is gebleken dat de via de BAG Populatieservice opgevraagde bevolking binnen het invloedsgebied van leiding A-553-06 compleet is.

¹ 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].

De via de BAG Populatieservice opgevraagde bevolking binnen het invloedsgebied van leiding A-553-06 is weergegeven in Figuur 8. De paarse punten geven populatie van het populatietype werken weer.



Legenda

Leidingen

Leiding A-553-06



Overige leidingen



Populatietypen

Werken



Figuur 8: De via de BAG Populatieservice opgevraagde bevolking binnen het invloedsgebied van leiding A-553-06.

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

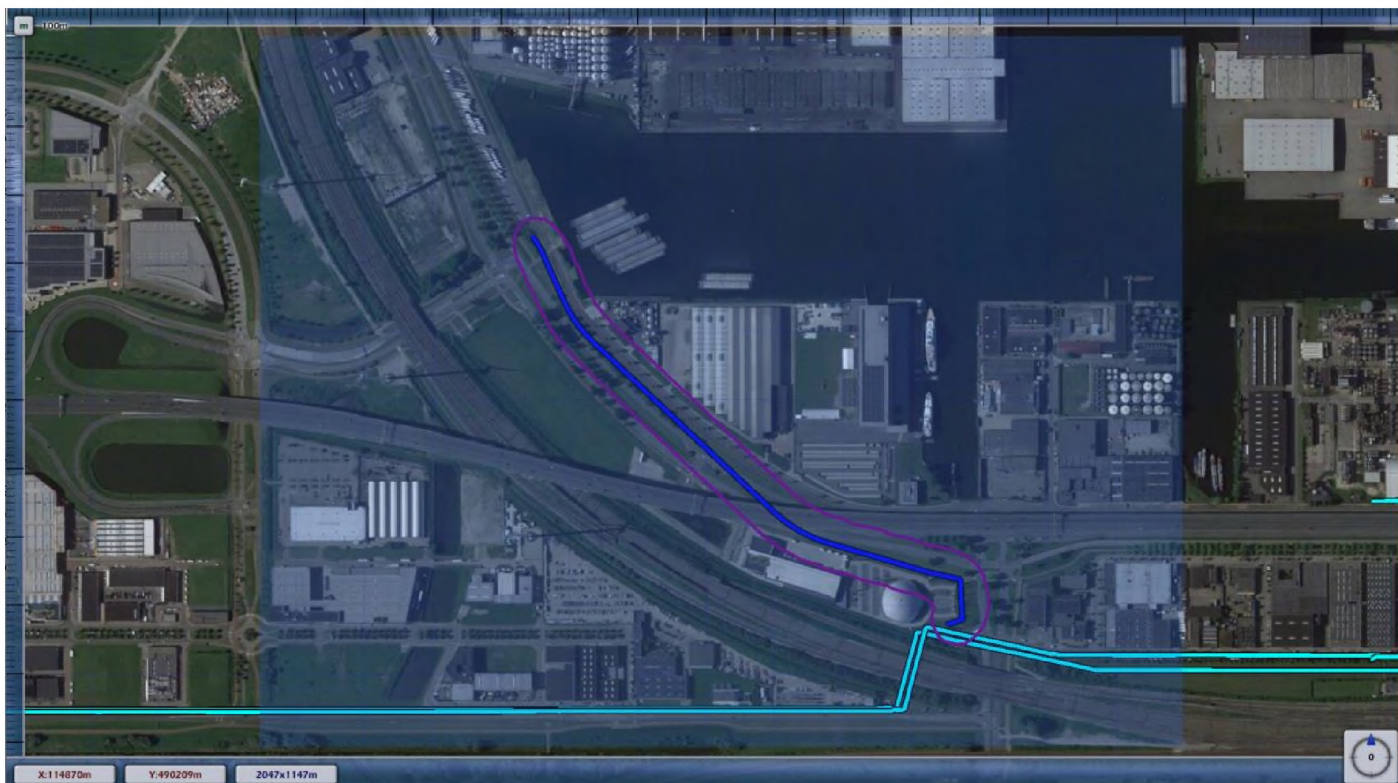
Het plaatsgebonden risico is in het Besluit externe veiligheid buisleidingen [1] gedefinieerd als “het risico op een plaats nabij een buisleiding, uitgedrukt als de kans per jaar dat een persoon die onafgebroken en onbeschermd op die bepaalde plaats zou verblijven, overlijdt als rechtstreeks gevolg van 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 A-553-06 is een plaatsgebonden risicoberekening uitgevoerd. De resultaten van de PR-berekening worden in de volgende subparagraaf weergegeven.

3.1.1 Resultaten PR-berekening leiding A-553-06

De resultaten van de PR-berekening voor leiding A-553-06 zijn weergegeven in Figuur 9. De paarse contour is de PR 10^{-8} contour van deze leiding. Leiding A-553-06 heeft geen:

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



Legenda

Leidingen

Leiding A-553-06



Overige leidingen



Contouren

PR 10⁻⁸ contour



Figuur 9: De PR-contouren van leiding A-553-06.

3.1.2 Conclusies PR-berekening

Leiding A-553-06 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.

Leiding A-553-06 voldoet aan het Bevb [1]. Het plaatsgebonden risico op een afstand van 5 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 ongeval 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

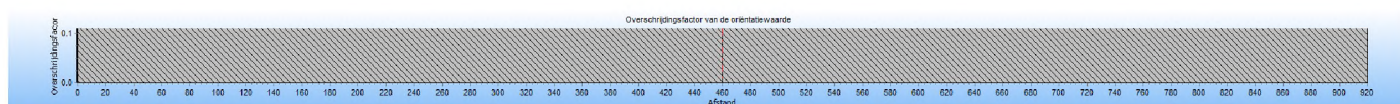
berekend en voor deze fN-curve de overschrijdingsfactor. De overschrijdingsfactor is de verhouding tussen de fN-curve en de oriëntatiewaarde. Daarmee is de overschrijdingsfactor een maat die aangeeft in hoeverre de oriëntatiewaarde wordt genaderd of overschreden.

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.

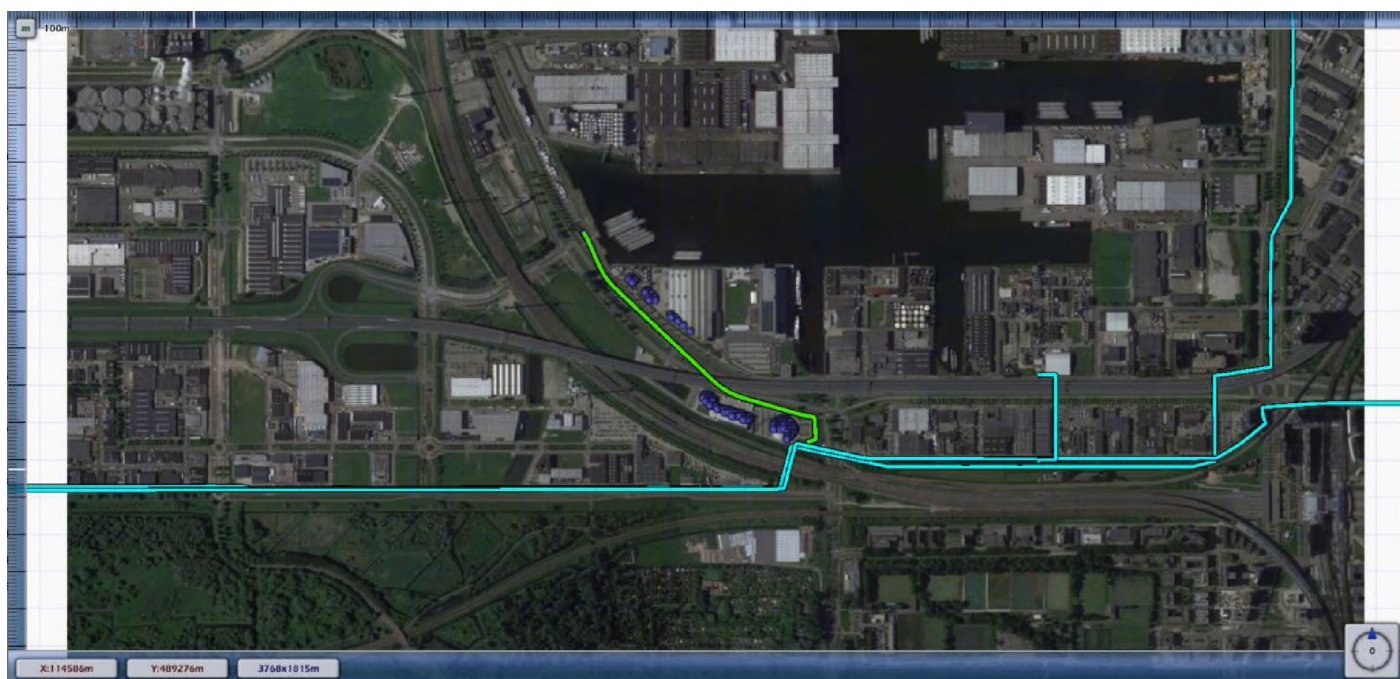
Voor leiding A-553-06 is een groepsrisicoberekening uitgevoerd. De resultaten van de GR-berekening worden in de volgende subparagraaf weergegeven.

3.2.1 Resultaten GR-berekening leiding A-553-06

De maximale overschrijdingsfactor voor leiding A-553-06 is gelijk aan $4,368 \times 10^{-5}$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 920.00. Deze kilometer leiding is weergegeven in Figuur 11. De fN-curve voor deze kilometer leiding is weergegeven in Figuur 12. De maximale overschrijdingsfactor voor deze kilometer leiding wordt gevonden bij 20 slachtoffers en een frequentie van $1,092 \times 10^{-9}$.



Figuur 10: De GR-screening voor leiding A-553-06.



Legenda

Leidingen

Leiding A-553-06



Overige leidingen



Die kilometer leiding (leiding A-553-06) die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 920.00



Populatietypen

Werken



Figuur 11: Die kilometer leiding (leiding A-553-06) die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 920.00.



Figuur 12: De fN-curve voor deze kilometer leiding (leiding A-553-06).

3.2.2 Conclusies GR-berekening

De maximale overschrijdingsfactor voor leiding A-553-06 is kleiner dan 1. De fN-curve voor de leiding blijft onder de oriëntatiewaarde.

Referenties

De referenties zijn weergegeven in Tabel 4.

Tabel 4: De referenties.

1	Besluit externe veiligheid buisleidingen. Geraadpleegd op 1 maart 2023, van www.wetten.overheid.nl
2	Handleiding risicoberekeningen Besluit externe veiligheid buisleidingen, versie 3.2. Geraadpleegd op 1 maart 2023, van www.rivm.nl
3	Regeling externe veiligheid buisleidingen. Geraadpleegd op 1 maart 2023, van www.wetten.overheid.nl
4	Windpark Havenwind, Kwantitatieve risicoanalyse t.b.v. omgevingsvergunning, versie 1.3. Geraadpleegd op 1 maart 2023, van www.ruimtelijkeplannen.nl
5	Handreiking Risicozonering Windturbines, versie 1.1. Geraadpleegd op 1 maart 2023, van www.infomil.nl

Colofon

QRA LEIDING A-553-06
DE AANLEG VAN DE LEIDING IN DE GEMEENTE AMSTERDAM

KLANT

Gasunie Transport Services B.V.

AUTEUR

[REDACTED]

PROJECTNUMMER

30092264

ONZE REFERENTIE

D10056411:36

DATUM

1 maart 2023

STATUS

Definitief

GECONTROLEERD DOOR

[REDACTED]

[REDACTED]

Hoofd Adviesgroep Veiligheid

[REDACTED]

Hoofd Adviesgroep 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 [REDACTED]

Arcadis. Improving quality of life

Volg ons op



[arcadis-nederland](https://www.arcadis-nederland.nl)



[arcadis_nl](https://twitter.com/arcadis_nl)



[ArcadisNetherlands](https://www.ArcadisNetherlands.nl)