

QRA LEIDING Z-540-01

De verlegging van de leiding in de nabijheid van de
Kelperbrug

Gasunie Transport Services B.V.

6 JUNI 2019



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 Leidingsgegevens	6
2.2 Bevolkingsgegevens	8
3 RESULTATEN	12
3.1 Plaatsgebonden risico	12
3.1.1 Resultaten PR-berekening leiding Z-540-01 exclusief verlegging	12
3.1.2 Resultaten PR-berekening leiding Z-540-01 inclusief verlegging	13
3.1.3 Conclusie PR-berekeningen	14
3.2 Groepsrisico	14
3.2.1 Resultaten GR-berekening leiding Z-540-01 exclusief verlegging	15
3.2.2 Resultaten GR-berekening leiding Z-540-01 inclusief verlegging	16
3.2.3 Conclusie GR-berekeningen	18
REFERENTIES	19
COLOFON	20

SAMENVATTING

Voor leiding Z-540-01 van Gasunie Transport Services B.V. is een kwantitatieve risicoanalyse (QRA) uitgevoerd. De QRA is uitgevoerd in verband met de verlegging van de leiding. Zowel in de huidige situatie als in de toekomstige situatie ligt de leiding deels in de gemeente Nederweert en deels in de gemeente Leudal. De verlegging van de leiding ligt in de gemeente Leudal, ten oosten van de snelweg A2 en het kanaal Wessem-Nederweert, in de nabijheid van de Kelperbrug (daar waar de leiding de weg N280 kruist).

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

Plaatsgebonden risico

Zowel leiding Z-540-01 exclusief de verlegging als leiding Z-540-01 inclusief de verlegging heeft 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 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 Z-540-01 exclusief de verlegging als de maximale overschrijdingsfactor voor leiding Z-540-01 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.

Tabel 1: De maximale overschrijdingsfactor voor de leiding exclusief de verlegging en de maximale overschrijdingsfactor voor de leiding inclusief de verlegging.

	Maximale overschrijdingsfactor
Leiding Z-540-01 exclusief verlegging	0.000 x 10^0
Leiding Z-540-01 inclusief verlegging	0.000 x 10^0

De maximale overschrijdingsfactor voor de leiding inclusief de verlegging is gelijk aan de maximale overschrijdingsfactor voor de leiding exclusief de verlegging. Ten opzichte van in de huidige situatie neemt het groepsrisico in de toekomstige situatie niet toe of af als gevolg van de verlegging van de leiding.

1 INLEIDING

Voor leiding Z-540-01 van Gasunie Transport Services B.V. is een kwantitatieve risicoanalyse (QRA) uitgevoerd. De QRA is uitgevoerd in verband met de verlegging van de leiding. Zowel in de huidige situatie als in de toekomstige situatie ligt de leiding deels in de gemeente Nederweert en deels in de gemeente Leudal. De verlegging van de leiding ligt in de gemeente Leudal, ten oosten van de snelweg A2 en het kanaal Wessem-Nederweert, in de nabijheid van de Kelperbrug (daar waar de leiding de weg N280 kruist).

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

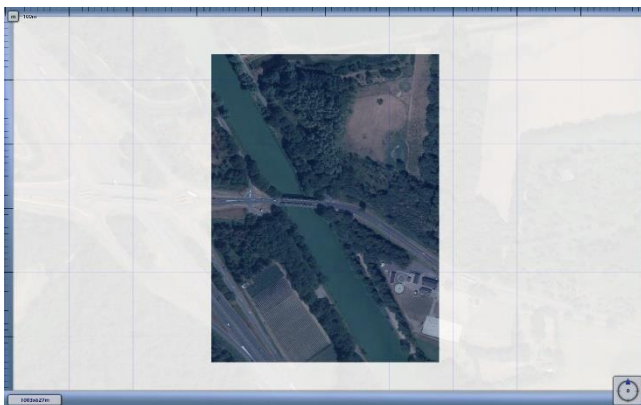
2 UITGANGSPUNTEN

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 5 juni 2019 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 Eindhoven. 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 20 mei 2019 zijn aangeleverd:

- klep.txt.



Figuur 1: Het interessegebied.

Op 5 juni 2019 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.¹

2.1 Leidingsgegevens

De berekeningen zijn uitgevoerd met de leidinggegevens die door Gasunie Transport Services B.V. op 20 mei 2019 zijn aangeleverd:

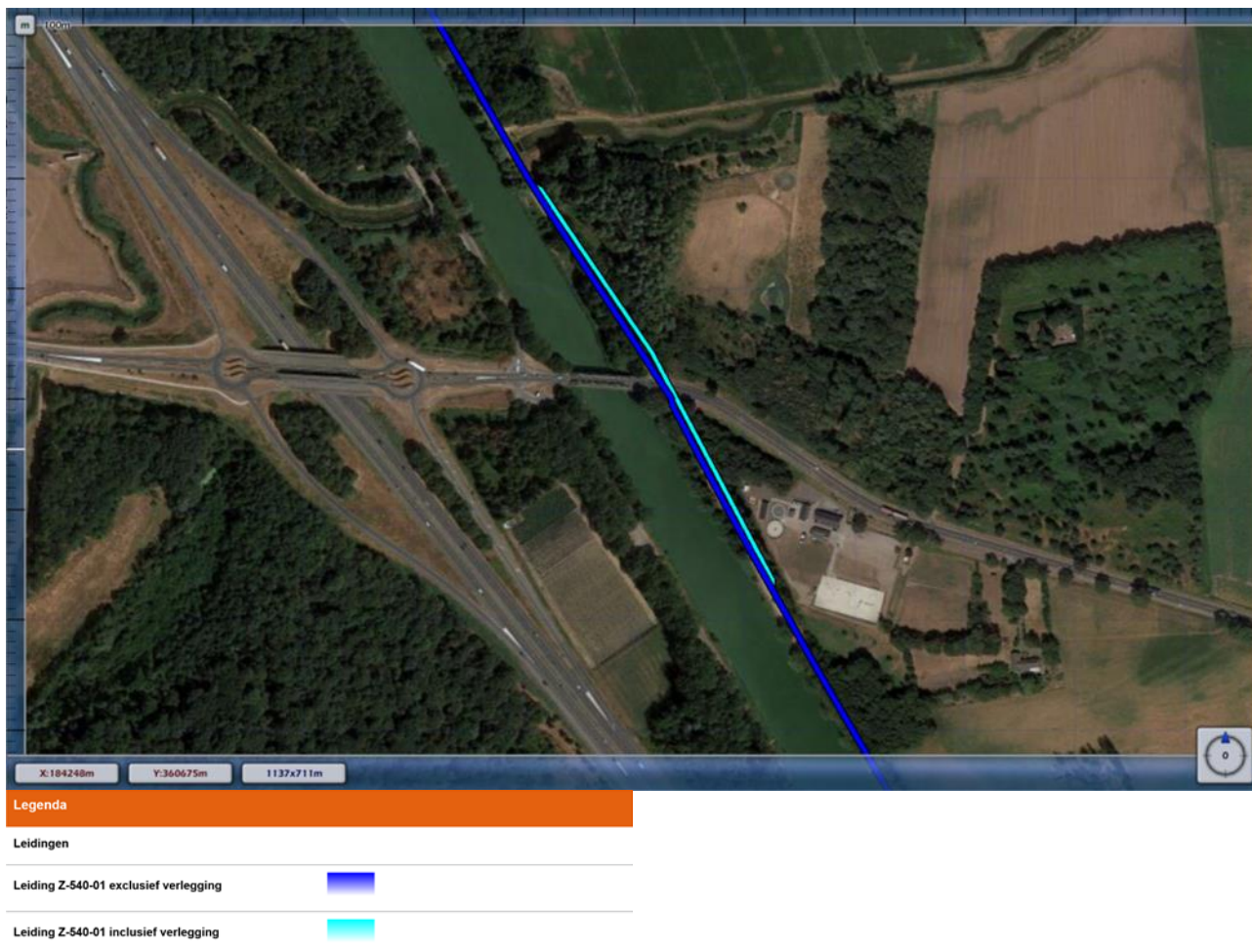
- 5958_leiding-Z-540-01-deel-1_excl verl.txt;
- 5959_leiding-Z-540-01-deel-1_incl verl.txt.

Zowel de ligging van leiding Z-540-01 exclusief de verlegging is weergegeven in Figuur 2 als de ligging van leiding Z-540-01 inclusief de verlegging. De donkerblauwe leiding is leiding Z-540-01 exclusief de verlegging en de lichtblauwe leiding is leiding Z-540-01 inclusief de verlegging. Zowel in de huidige situatie als in de

¹ De 150 kV-lijnverbinding Kelpen – Nederweert ligt ten oosten van de snelweg A2, het kanaal Wessem-Nederweert en de leiding. De dichtstbijzijnde hoogspanningsmast hiervan ligt ten noordoosten van de verlegging van de leiding op meer dan 350 meter van de leiding en op meer dan 700 meter van de verlegging van de leiding. Deze hoogspanningsmast kan dus niet van invloed zijn op de QRA.

Op 5 juni 2019 is ook www.ruimtelijkeplannen.nl geraadpleegd. Hieruit is gebleken dat op 9 oktober 2018 het bestemmingsplan Windpark Weert is vastgesteld. Dit bestemmingsplan maakt de bouw van drie windturbines (het windpark De Grijze Heide) mogelijk. Het windpark de Grijze Heide komt ten westen van de leiding, het kanaal Wessem-Nederweert en de snelweg A2 te liggen. De dichtstbijzijnde windturbine hiervan komt ten noordwesten van de verlegging van de leiding te liggen op meer dan 450 meter van de leiding en op meer dan 1500 meter van de verlegging van de leiding. Deze windturbine kan dus ook niet van invloed zijn op de QRA.

toekomstige situatie ligt de leiding deels in de gemeente Nederweert en deels in de gemeente Leudal. De verlegging van de leiding ligt in de gemeente Leudal, ten oosten van de snelweg A2 en het kanaal Wessem-Nederweert, in de nabijheid van de Kelperbrug (daar waar de leiding de weg N280 kruist).



Figuur 2: De ligging van leiding Z-540-01 exclusief de verlegging en de ligging van leiding Z-540-01 inclusief de verlegging.

De belangrijkste leidingparameters zijn weergegeven in Tabel 2.

Tabel 2: De belangrijkste leidingparameters.

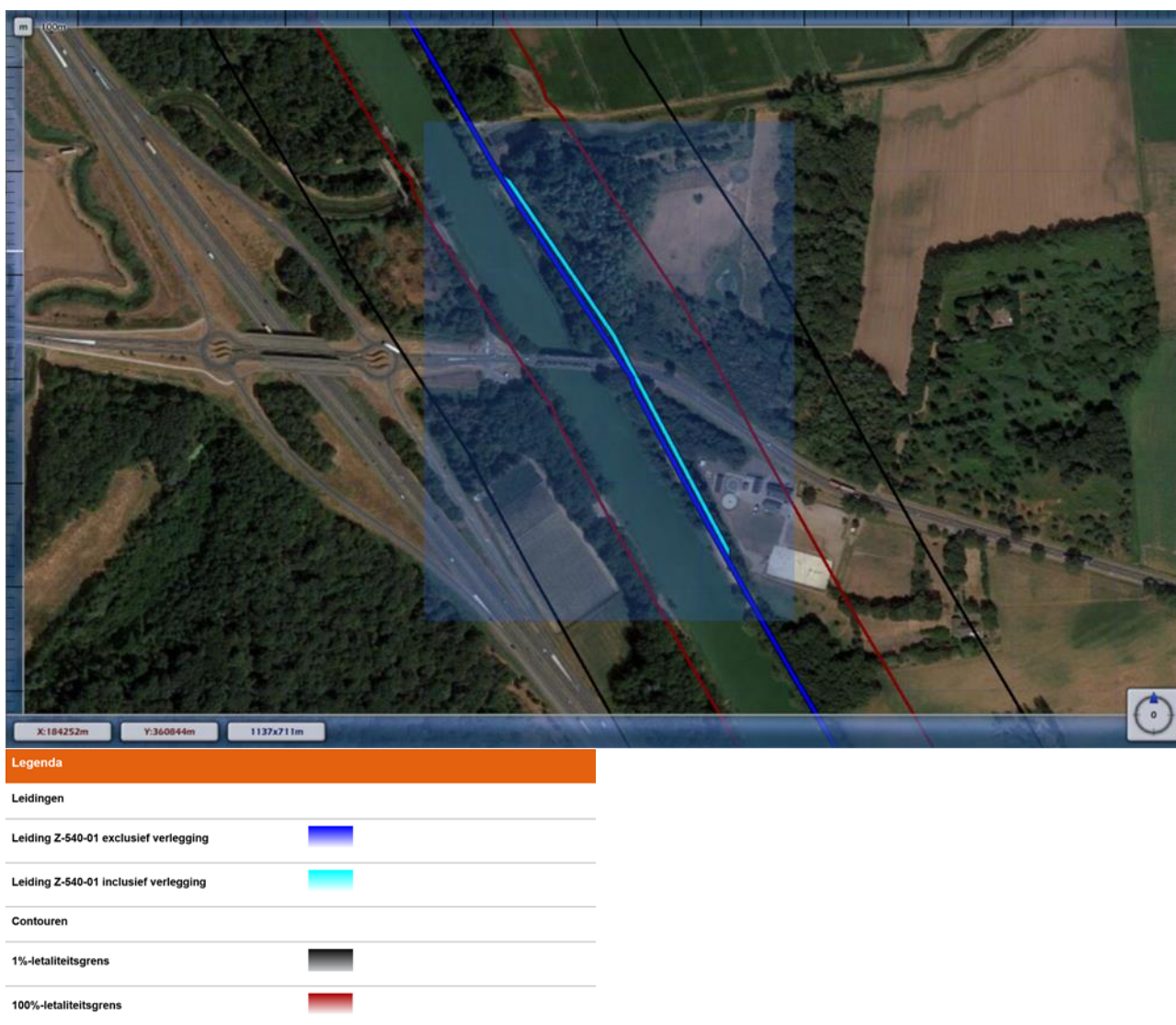
Leidingparameter	Leiding Z-540-01 exclusief verlegging	Leiding Z-540-01 inclusief verlegging
Diameter [mm]	368.00, 355.60 en 323.90	368.00, 355.60 en 323.90
Druk [bar]	40.00	40.00
Gevaarlijke stof	Aardgas	Aardgas
Mitigerende maatregel	-	-

2.2 Bevolkingsgegevens

Zowel de bevolking binnen het invloedsgebied van de leiding exclusief de verlegging als de bevolking binnen het invloedsgebied van de leiding inclusief de verlegging is op 5 juni 2019 opgevraagd via de Basisadministraties Adressen en Gebouwen (BAG) Populatieservice (www.populatieservice.demis.nl).

Het invloedsgebied van leiding Z-540-01 exclusief de verlegging is weergegeven in Figuur 3. De donkerblauwe leiding is leiding Z-540-01 exclusief de verlegging en de lichtblauwe leiding is leiding Z-540-01 inclusief de verlegging. De zwarte contour is de 1%-letaliteitsgrens en de rode contour is de 100%-letaliteitsgrens.

De bevolking binnen het invloedsgebied van leiding Z-540-01 exclusief de verlegging is aangeleverd in drie bestanden. Deze drie bestanden zijn weergegeven in Tabel 3. In deze tabel zijn ook de kenmerken van de bevolking weergegeven.



Figuur 3: Het invloedsgebied van leiding Z-540-01 exclusief de verlegging.

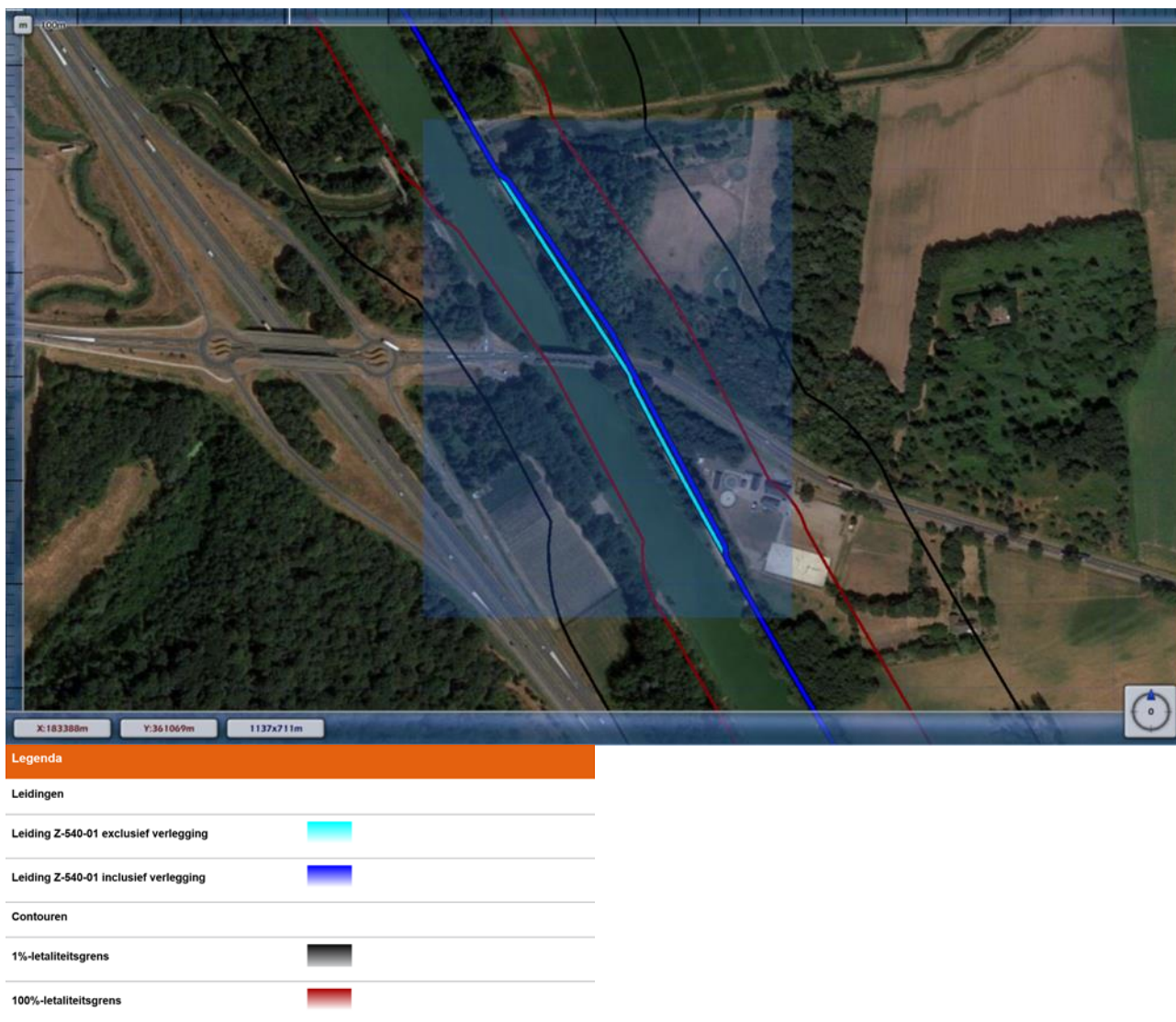
Tabel 3: De bevolking binnen het invloedsgebied van leiding Z-540-01 exclusief de verlegging.

Bestand	Populatietype	Aantal personen	Percentages personen ²
bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Werken	2	100 / 80 / 7 / 1 / 100 / 100
industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	1	100 / 30 / 7 / 1 / 100 / 100
wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	24	50 / 100 / 7 / 1 / 100 / 100

Het invloedsgebied van leiding Z-540-01 inclusief de verlegging is weergegeven in Figuur 4. De donkerblauwe leiding is leiding Z-540-01 inclusief de verlegging en de lichtblauwe leiding is leiding Z-540-01 exclusief de verlegging. De zwarte contour is de 1%-letaliteitsgrens en de rode contour is de 100%-letaliteitsgrens

De bevolking binnen het invloedsgebied van leiding Z-540-01 inclusief de verlegging is ook aangeleverd in drie bestanden. Deze drie bestanden zijn weergegeven in Tabel 4. In deze tabel zijn ook de kenmerken van de bevolking weergegeven.

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].



Figuur 4: Het invloedsgebied van leiding Z-540-01 inclusief de verlegging.

Tabel 4: De bevolking binnen het invloedsgebied van leiding Z-540-01 inclusief de verlegging.

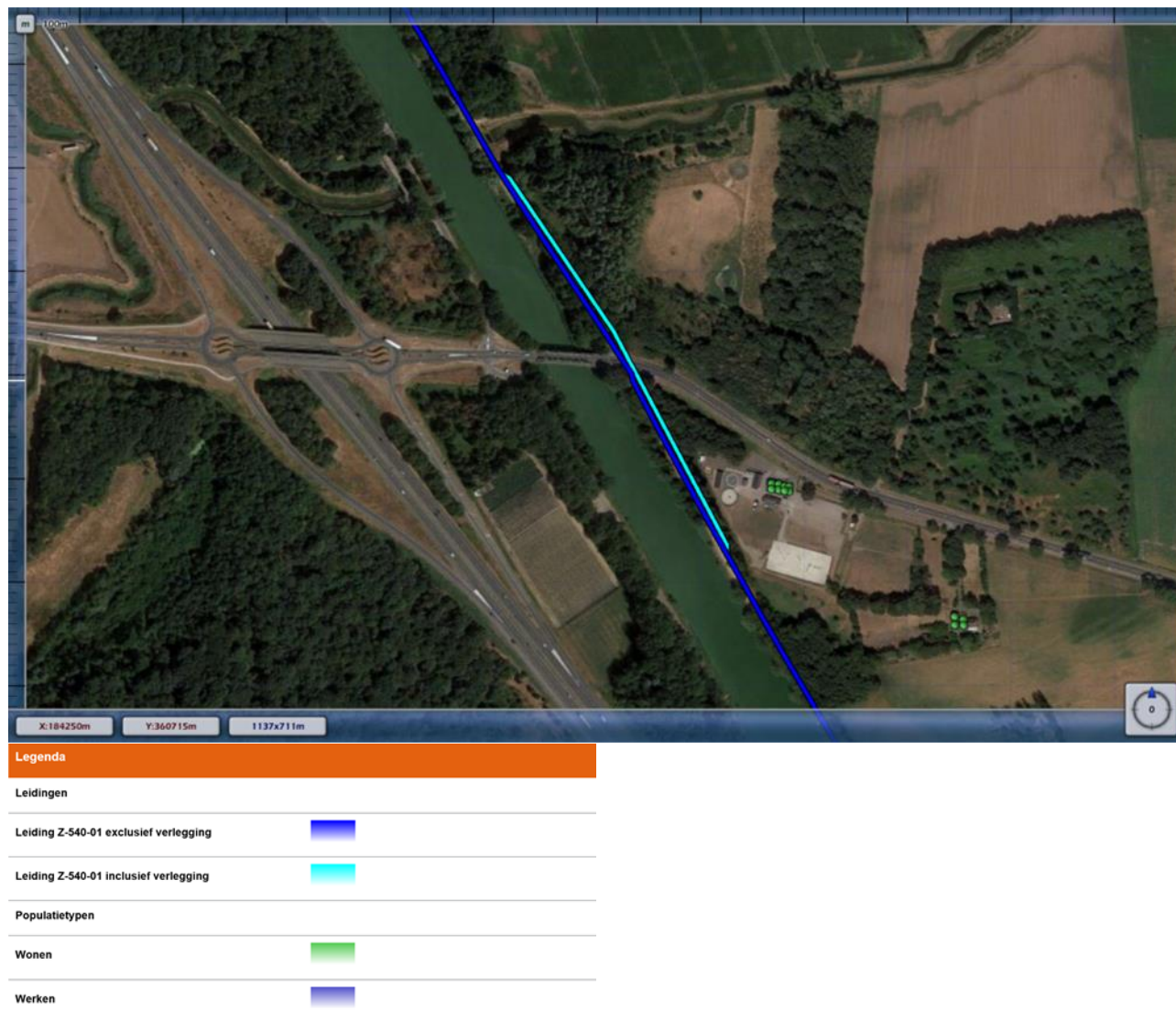
Bestand	Populatietype	Aantal personen	Percentages personen ³
bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Werken	2	100 / 80 / 7 / 1 / 100 / 100
industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	1	100 / 30 / 7 / 1 / 100 / 100
wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	24	50 / 100 / 7 / 1 / 100 / 100

Op 5 juni 2019 is www.ruimtelijkeplannen.nl geraadpleegd. Hieruit is gebleken dat zowel de via de BAG Populatieservice opgevraagde bevolking binnen het invloedsgebied van de leiding exclusief de verlegging als

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].

de via de BAG Populatieservice opgevraagde bevolking binnen het invloedsgebied van de leiding inclusief de verlegging compleet is.

De bevolking binnen het invloedsgebied van de leiding exclusief de verlegging is gelijk aan de bevolking binnen het invloedsgebied van de leiding inclusief de verlegging. De bevolking 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.

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.

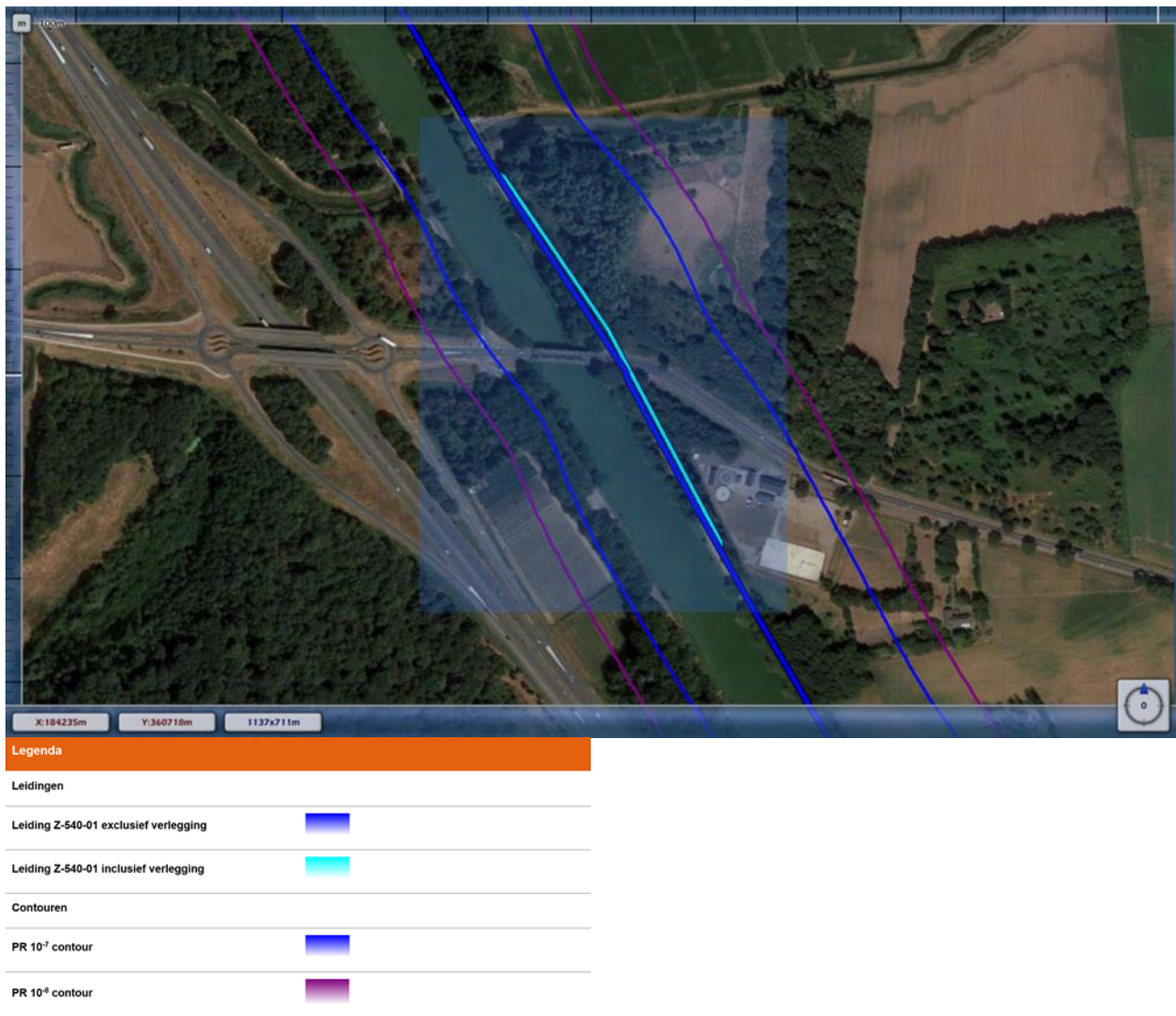
3.1 Plaatsgebonden risico

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 is een plaatsgebonden risicoberekening uitgevoerd als voor de leiding inclusief de verlegging. De resultaten van deze berekeningen worden in de volgende subparagrafen weergegeven.

3.1.1 Resultaten PR-berekening leiding Z-540-01 exclusief verlegging

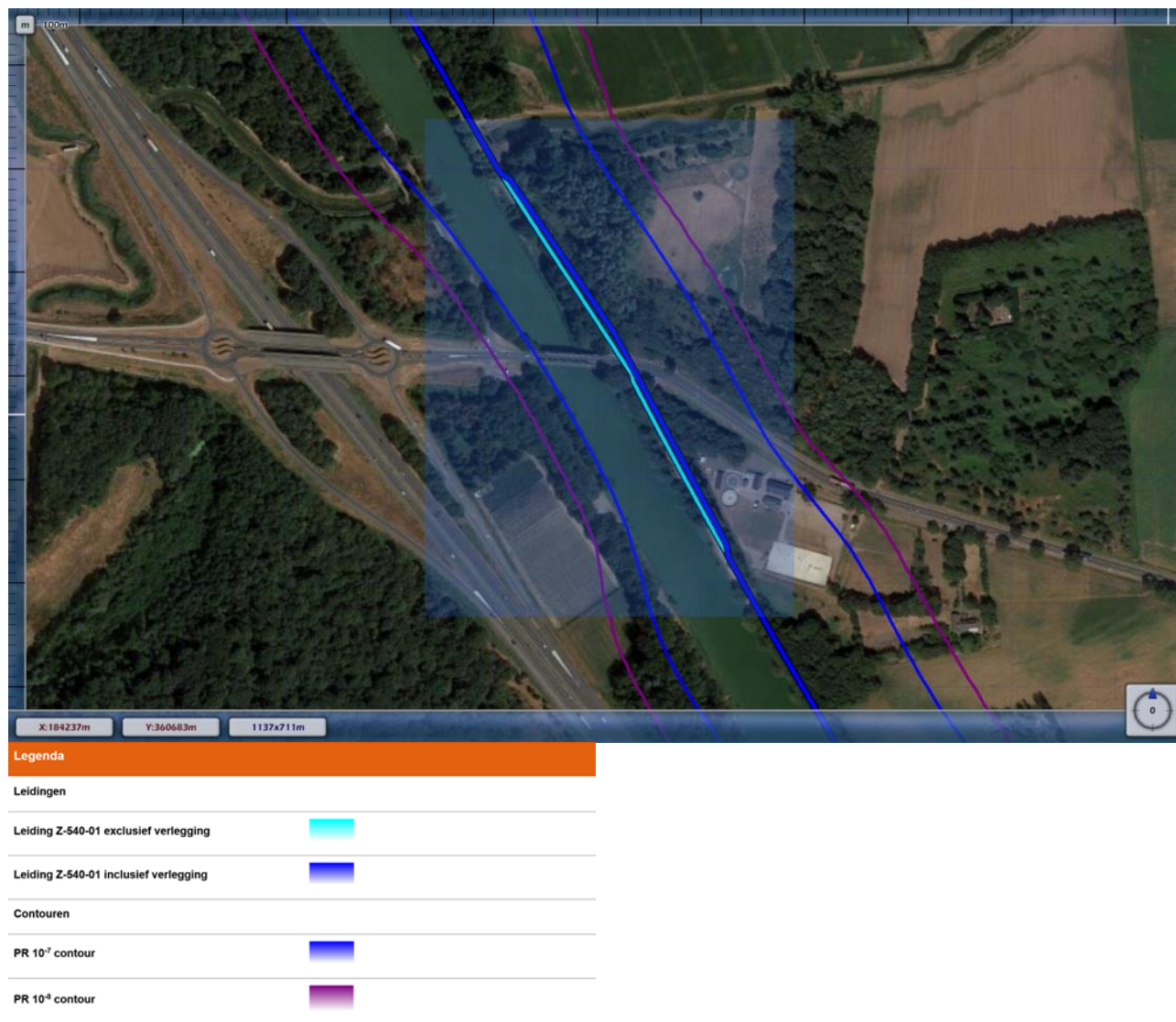
De resultaten van de PR-berekening voor leiding Z-540-01 exclusief de verlegging zijn weergegeven in Figuur 6. De paarse contour is de PR 10^{-8} contour van de leiding en de donkerblauwe contour is de PR 10^{-7} contour van de leiding. Leiding Z-540-01 exclusief de verlegging heeft geen PR 10^{-6} contour.



Figuur 6: De PR-contouren van leiding Z-540-01 exclusief de verlegging.

3.1.2 Resultaten PR-berekening leiding Z-540-01 inclusief verlegging

De resultaten van de PR-berekening voor leiding Z-540-01 inclusief de verlegging zijn weergegeven in Figuur 7. De paarse contour is de PR 10^{-8} contour van de leiding en de donkerblauwe contour is de PR 10^{-7} contour van de leiding. Leiding Z-540-01 inclusief de verlegging heeft geen PR 10^{-6} contour.



Figuur 7: De PR-contouren van leiding Z-540-01 inclusief de verlegging.

3.1.3 Conclusie PR-berekeningen

Zowel leiding Z-540-01 exclusief de verlegging als leiding Z-540-01 inclusief de verlegging heeft 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 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.

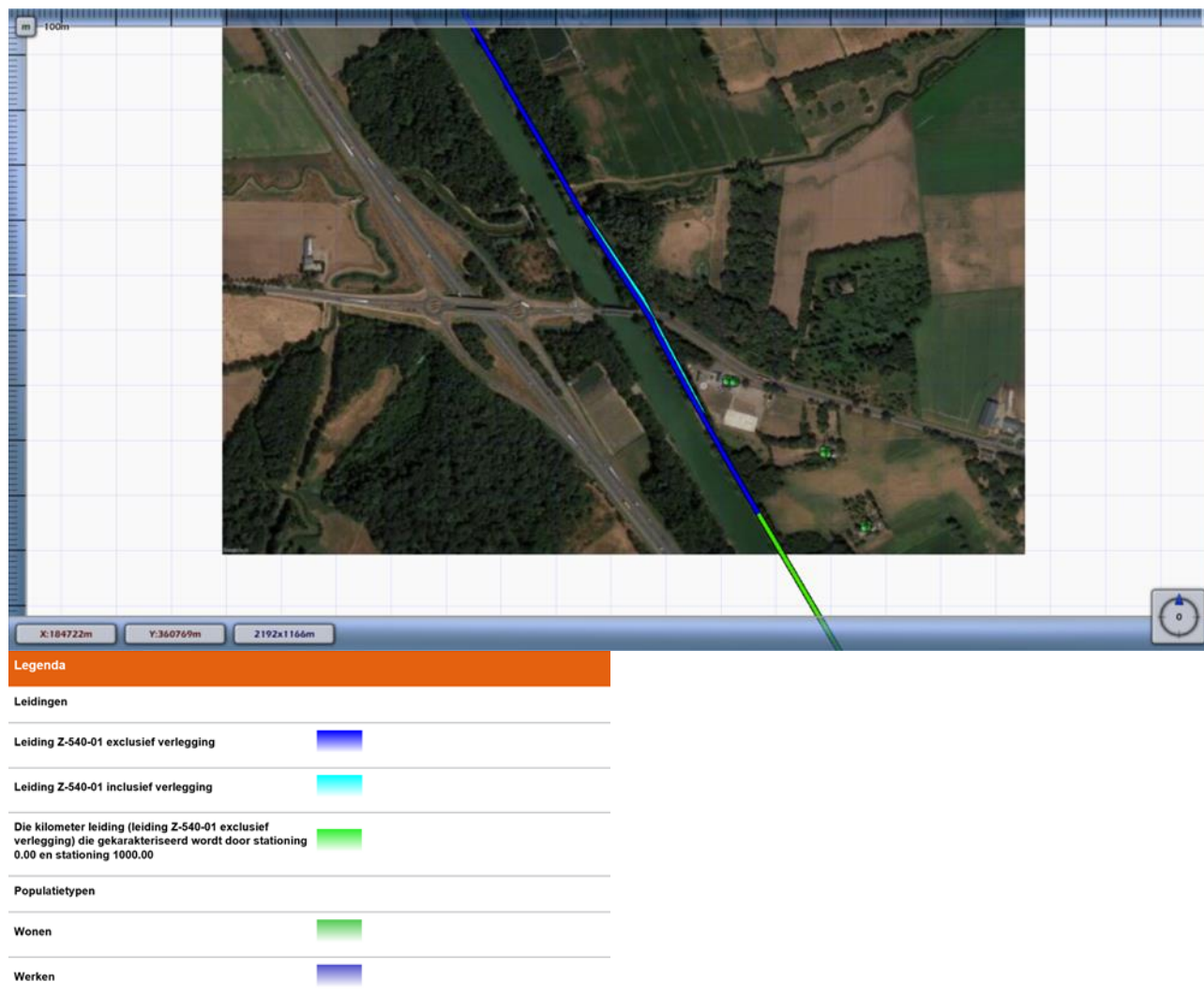
Zowel voor de leiding exclusief de verlegging is een groepsrisicoberekening uitgevoerd als voor de leiding inclusief de verlegging. De resultaten van deze berekeningen worden in de volgende subparagrafen weergegeven.

3.2.1 Resultaten GR-berekening leiding Z-540-01 exclusief verlegging

De maximale overschrijdingsfactor voor leiding Z-540-01 exclusief de verlegging is gelijk aan 0.000×10^0 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 1000.00. 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 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00×10^0 .



Figuur 8: De GR-screening voor leiding Z-540-01 exclusief de verlegging.



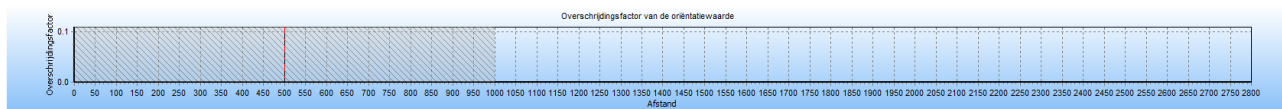
Figuur 9: Die kilometer leiding (leiding Z-540-01 exclusief de verlegging) die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 1000.00.



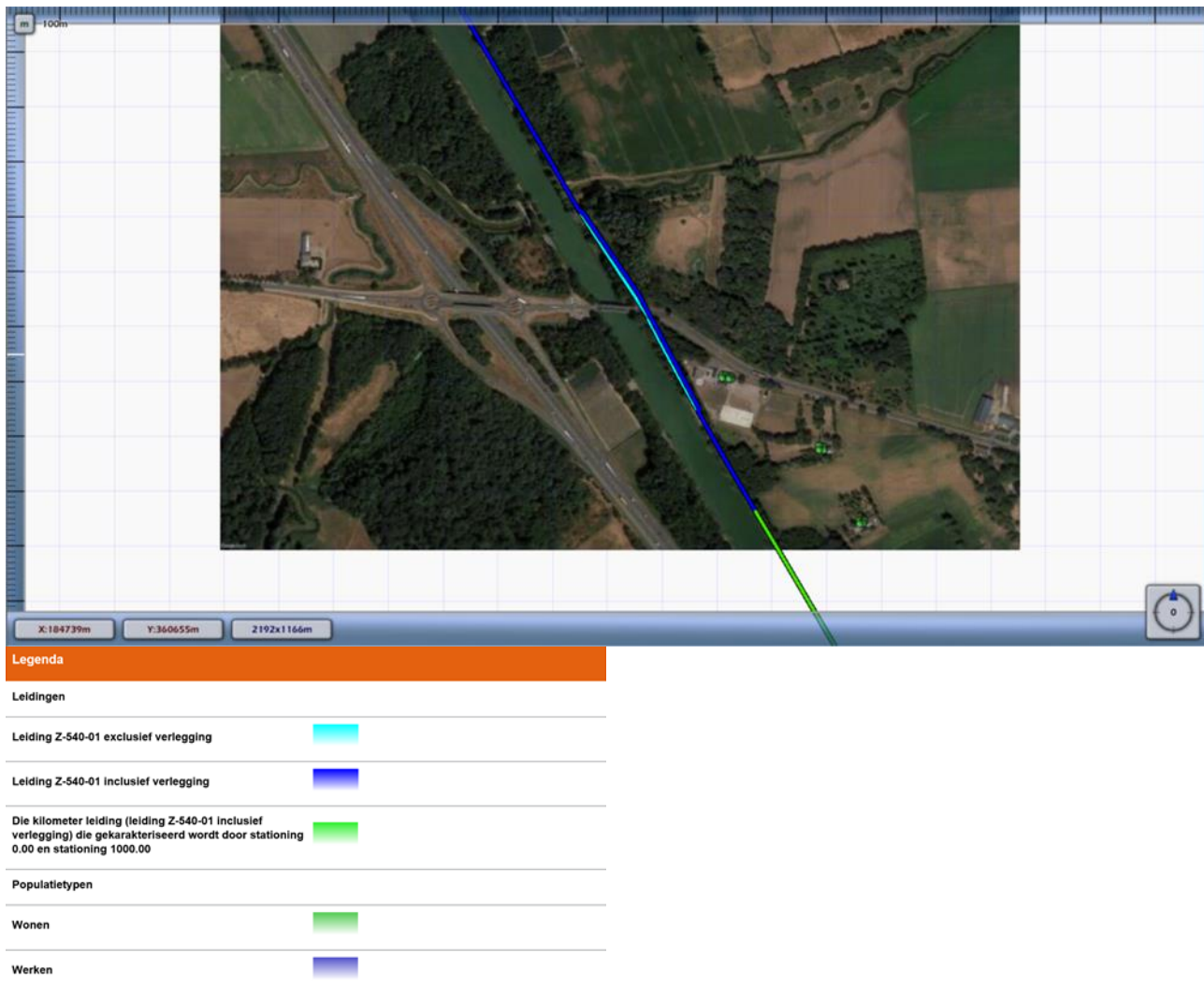
Figuur 10: De fN-curve voor deze kilometer leiding (leiding Z-540-01 exclusief de verlegging).

3.2.2 Resultaten GR-berekening leiding Z-540-01 inclusief verlegging

De maximale overschrijdingsfactor voor leiding Z-540-01 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 1000.00. 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: De GR-screening voor leiding Z-540-01 inclusief de verlegging.



Figuur 12: Die kilometer leiding (leiding Z-540-01 inclusief de verlegging) die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 1000.00.



Figuur 13: De fN-curve voor deze kilometer leiding (leiding Z-540-01 inclusief de verlegging).

3.2.3 Conclusie GR-berekeningen

Zowel de maximale overschrijdingsfactor voor leiding Z-540-01 exclusief de verlegging als de maximale overschrijdingsfactor voor leiding Z-540-01 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 de leiding inclusief de verlegging is gelijk aan de maximale overschrijdingsfactor voor de leiding exclusief de verlegging. Ten opzichte van in de huidige situatie neemt het groepsrisico in de toekomstige situatie niet toe of af als gevolg van de verlegging van de leiding.

REFERENTIES

De referenties zijn weergegeven in Tabel 5.

Tabel 5: De referenties.

1	Besluit externe veiligheid buisleidingen. Geraadpleegd op 5 juni 2019, van www.wetten.overheid.nl
2	Handleiding risicoberekeningen Besluit externe veiligheid buisleidingen, versie 2.0. Geraadpleegd op 5 juni 2019, van www.rivm.nl
3	Regeling externe veiligheid buisleidingen. Geraadpleegd op 5 juni 2019, van www.wetten.overheid.nl

COLOFON

QRA LEIDING Z-540-01
DE VERLEGGING VAN DE LEIDING IN DE NABIJHEID VAN DE KELPERBRUG

KLANT

Gasunie Transport Services B.V.

AUTEUR

Herman Rouwenhorst

PROJECTNUMMER

C05011.000533.0200

ONZE REFERENTIE

083926537 A

DATUM

6 juni 2019

STATUS

Definitief

Arcadis Nederland B.V.

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

www.arcadis.com