

# QRA LEIDING GEMEENTE HARLINGEN

N-510-06-deel-1

Gasunie Transport Services B.V.

30 MEI 2018



## Contactpersoon



**HERMAN ROUWENHORST**  
Consultant (Tunnel) Safety

T +31 (0)88 4261261

M +31 (0)6 46132573

E [Herman.Rouwenhorst@arcadis.com](mailto:Herman.Rouwenhorst@arcadis.com)

Arcadis Nederland B.V.

Postbus 220

3800 AE Amersfoort

Nederland

---

# INHOUDSOPGAVE

<b>SAMENVATTING</b>	<b>4</b>
Plaatsgebonden risico	4
Groepsrisico	4
<b>1 INLEIDING</b>	<b>5</b>
<b>2 UITGANGSPUNTEN</b>	<b>6</b>
2.1 Leidinggegevens	6
2.2 Bevolkingsgegevens	7
<b>3 RESULTATEN</b>	<b>10</b>
3.1 Plaatsgebonden risico	10
3.1.1 Resultaten PR-berekening voor N-510-06-deel-1 exclusief verlegging	10
3.1.2 Resultaten PR-berekening voor N-510-06-deel-1 inclusief verlegging	11
3.1.3 Conclusie PR-berekeningen	11
3.2 Groepsrisico	11
3.2.1 Resultaten GR-berekening voor N-510-06-deel-1 exclusief verlegging	12
3.2.2 Resultaten GR-berekening voor N-510-06-deel-1 inclusief verlegging	13
3.2.3 Conclusie GR-berekeningen	14
<b>REFERENTIES</b>	<b>15</b>
<b>COLOFON</b>	<b>16</b>

## SAMENVATTING

Voor N-510-06-deel-1 van Gasunie Transport Services B.V., die in de gemeente Harlingen ten oosten van Harlingen ligt, is een kwalitatieve risicoanalyse (QRA) uitgevoerd. De QRA is uitgevoerd in verband met de verlegging van de leiding.

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 N-510-06-deel-1 exclusief de verlegging als N-510-06-deel-1 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 voldoet aan de Revb [3]. Het plaatsgebonden risico op een afstand van 4 meter, gemeten vanuit het hart van de verlegging, is niet hoger dan  $10^{-6}$  per jaar.

### Groepsrisico

Zowel de maximale overschrijdingsfactor voor N-510-06-deel-1 exclusief de verlegging als de maximale overschrijdingsfactor voor N-510-06-deel-1 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 N-510-06-deel-1 inclusief de verlegging is gelijk aan de maximale overschrijdingsfactor voor N-510-06-deel-1 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.

Tabel 1: De maximale overschrijdingsfactor voor N-510-06-deel-1 exclusief de verlegging en de maximale overschrijdingsfactor voor N-510-06-deel-1 inclusief de verlegging.

	Maximale overschrijdingsfactor
N-510-06-deel-1 exclusief de verlegging	$0.000 \times 10^0$
N-510-06-deel-1 inclusief de verlegging	$0.000 \times 10^0$

## 1 INLEIDING

Voor N-510-06-deel-1 van Gasunie Transport Services B.V., die in de gemeente Harlingen ten oosten van Harlingen ligt, is een kwalitatieve risicoanalyse (QRA) uitgevoerd. De QRA is uitgevoerd in verband met de verlegging van de leiding.

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).

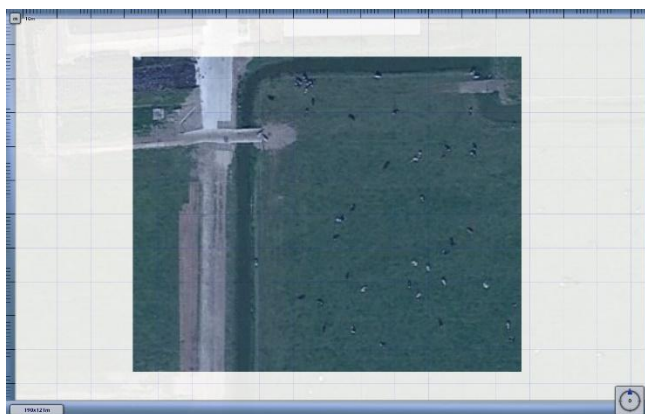
## 2 UITGANGSPUNTEN

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 30 april 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 Leeuwarden. 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 19 april 2018 zijn aangeleverd:

- maat1.txt.



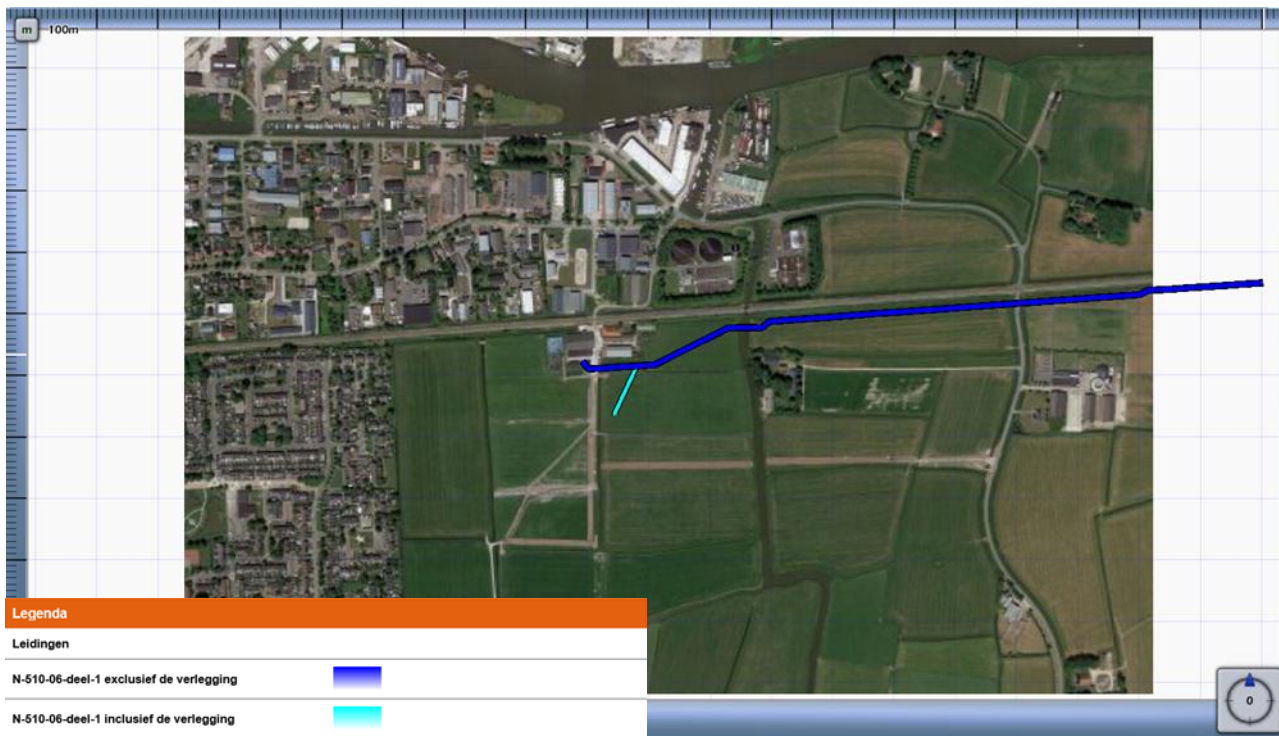
Figuur 1: Het interessegebied.

### 2.1 Leidinggegevens

De berekeningen zijn uitgevoerd met de leidinggegevens die door Gasunie Transport Services B.V. op 19 april 2018 zijn aangeleverd:

- 5116\_leiding-N-510-06-deel-1\_excl verl.txt;
- 5117\_leiding-N-510-06-deel-1\_incl verl.txt.

De ligging van de leiding exclusief en inclusief de verlegging is weergegeven in Figuur 2. De donkerblauwe leiding is N-510-06-deel-1 exclusief de verlegging en de lichtblauwe leiding is N-510-06-deel-1 inclusief de verlegging. De leiding ligt in de gemeente Harlingen ten oosten van Harlingen.



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

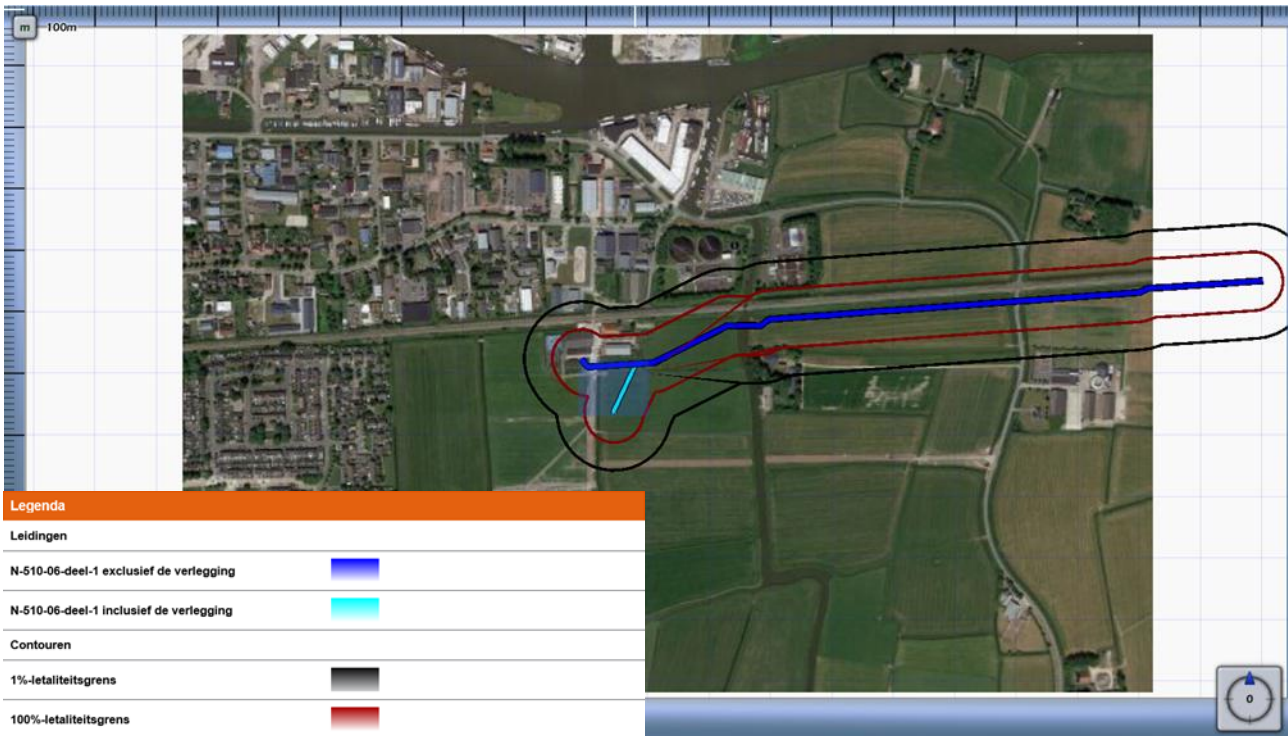
De belangrijkste leidingparameters zijn weergegeven in Tabel 2.

Tabel 2: De belangrijkste leidingparameters.

Leidingparameter	N-510-06-deel-1 exclusief de verlegging	N-510-06-deel-1 inclusief de verlegging
Diameter [mm]	219.10	219.10
Druk [bar]	40.0	40.0
Gevaarlijke stof	Aardgas	Aardgas
Mitigerende maatregel	-	-

## 2.2 Bevolkingsgegevens

De bevolking binnen het invloedsgebied van de leiding exclusief en inclusief de verlegging is op 30 april 2018 opgevraagd via de Basisadministraties Adressen en Gebouwen (BAG) Populatieservice ([www.populatieservice.demis.nl](http://www.populatieservice.demis.nl)). Het invloedsgebied van de leiding exclusief en inclusief de verlegging is weergegeven in Figuur 3. De donkerblauwe leiding is N-510-06-deel-1 exclusief de verlegging en de lichtblauwe leiding is N-510-06-deel-1 inclusief de verlegging. De zwarte contour is de 1%-letaliteitsgrens en de rode contour is de 100%-letaliteitsgrens.



Figuur 3: Het invloedsgebied van de leiding exclusief en inclusief de verlegging.

De bevolking binnen het invloedsgebied van N-510-06-deel-1 exclusief de verlegging is aangeleverd in twee bestanden. Deze twee bestanden zijn weergegeven in Tabel 3. In deze tabel zijn ook de kenmerken van de bevolking binnen het invloedsgebied van N-510-06-deel-1 exclusief de verlegging weergegeven.

Tabel 3: De bevolking binnen het invloedsgebied van N-510-06-deel-1 exclusief de verlegging.

Bestand	Populatietype	Aantal personen	Percentages personen <sup>1</sup>
industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	10	100 / 30 / 7 / 1 / 100 / 100
wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	6	50 / 100 / 7 / 1 / 100 / 100

De bevolking binnen het invloedsgebied van N-510-06-deel-1 inclusief de verlegging is aangeleverd in twee bestanden. Deze twee bestanden zijn weergegeven in Tabel 4. In deze tabel zijn ook de kenmerken van de bevolking binnen het invloedsgebied van N-510-06-deel-1 inclusief de verlegging weergegeven.

<sup>1</sup> 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].

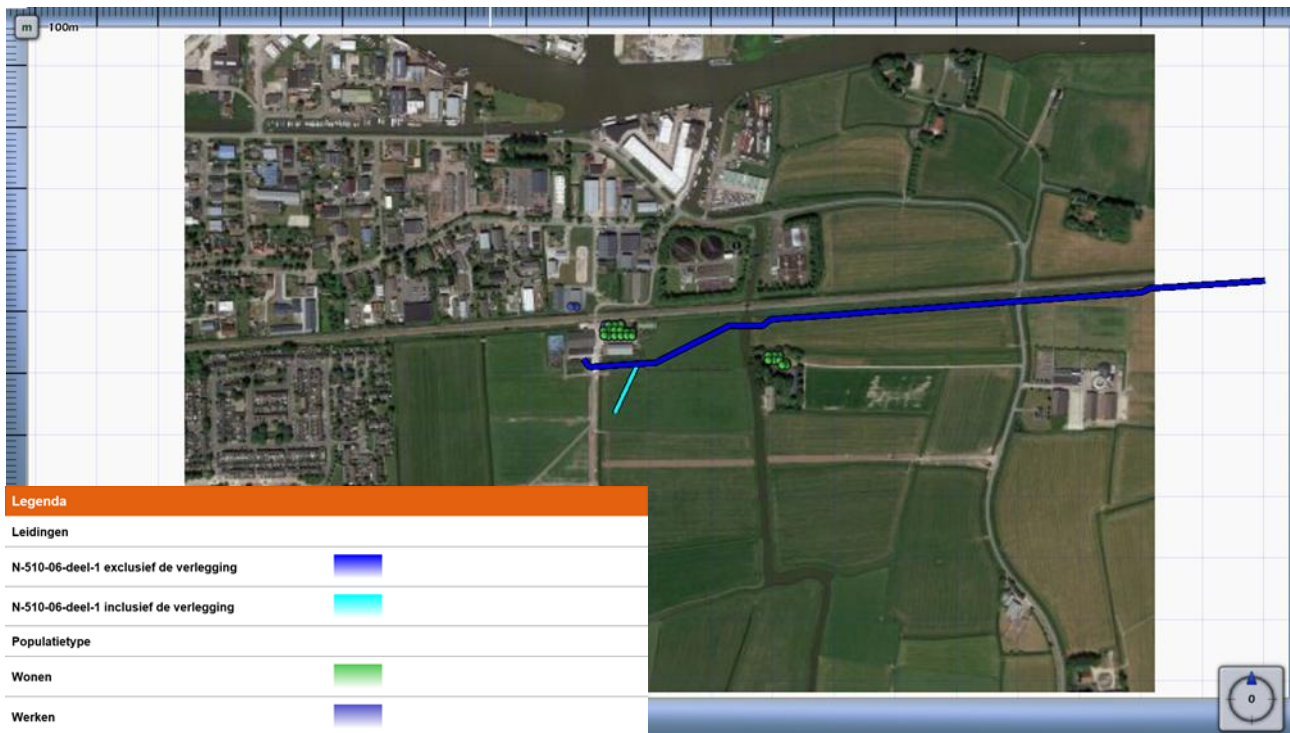


Tabel 4: De bevolking binnen het invloedsgebied van N-510-06-deel-1 inclusief de verlegging.

Bestand	Populatietype	Aantal personen	Percentages personen <sup>2</sup>
industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	9	100 / 30 / 7 / 1 / 100 / 100
wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	6	50 / 100 / 7 / 1 / 100 / 100

Op 30 april 2018 is [www.ruimtelijkeplannen.nl](http://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 4. De groene punten en polygonen geven populatie van het populatietype wonen weer en de paarse punten en polygonen geven populatie van het populatietype werken weer.



Figuur 4: De bevolking binnen het invloedsgebied van de leiding exclusief en inclusief de verlegging.

<sup>2</sup> 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].

### 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.

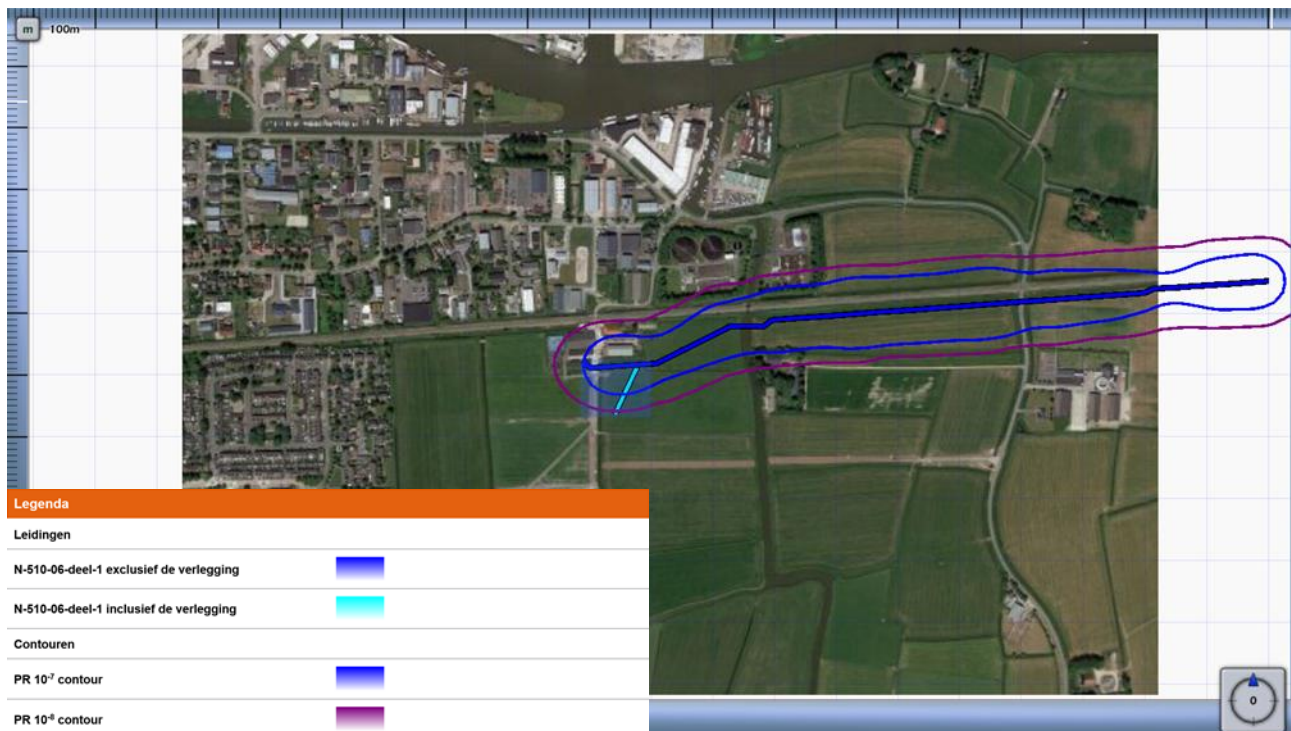
#### 3.1 Plaatsgebonden risico

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 N-510-06-deel-1 exclusief verlegging

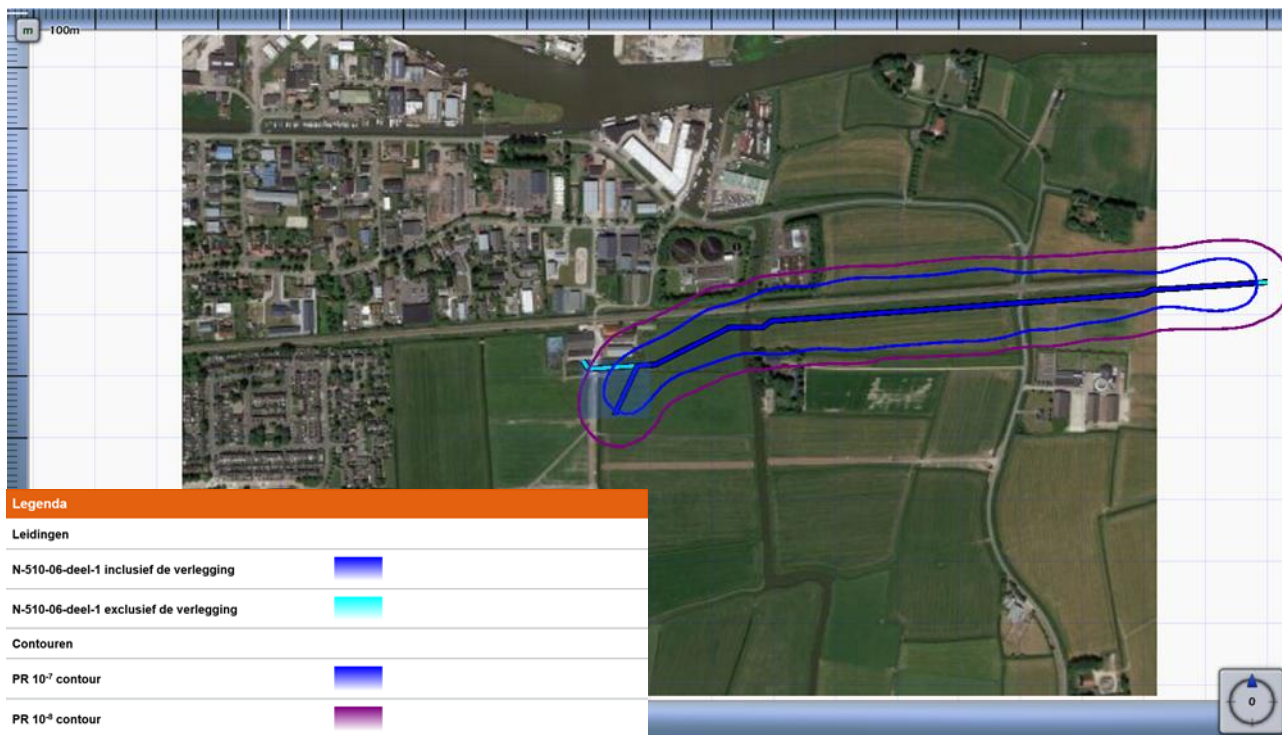
De resultaten van de PR-berekening voor N-510-06-deel-1 exclusief de verlegging zijn weergegeven in Figuur 5. De paarse contour is de PR  $10^{-8}$  contour van deze leiding en de donkerblauwe contour is de PR  $10^{-7}$  contour van deze leiding. N-510-06-deel-1 exclusief de verlegging heeft geen PR  $10^{-6}$  contour.



Figuur 5: De PR-contouren van N-510-06-deel-1 exclusief de verlegging.

### 3.1.2 Resultaten PR-berekening voor N-510-06-deel-1 inclusief verlegging

De resultaten van de PR-berekening voor N-510-06-deel-1 inclusief 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. N-510-06-deel-1 inclusief de verlegging heeft geen PR  $10^{-6}$  contour.



Figuur 6: De PR-contouren van N-510-06-deel-1 inclusief de verlegging.

### 3.1.3 Conclusie PR-berekeningen

Zowel N-510-06-deel-1 exclusief de verlegging als N-510-06-deel-1 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 voldoet aan de Revb [3]. Het plaatsgebonden risico op een afstand van 4 meter, gemeten vanuit het hart van de verlegging, 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

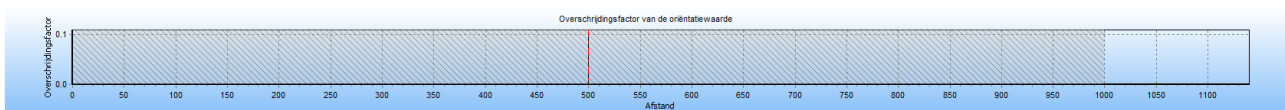


rondom elk punt op de leiding één kilometer segment te kiezen die gecentreerd ligt ten opzichte van dit punt. Voor deze kilometer leiding is een fN-curve berekend en voor deze fN-curve de overschrijdingsfactor. De overschrijdingsfactor is de verhouding tussen de fN-curve en de oriëntatiewaarde. Daarmee 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.

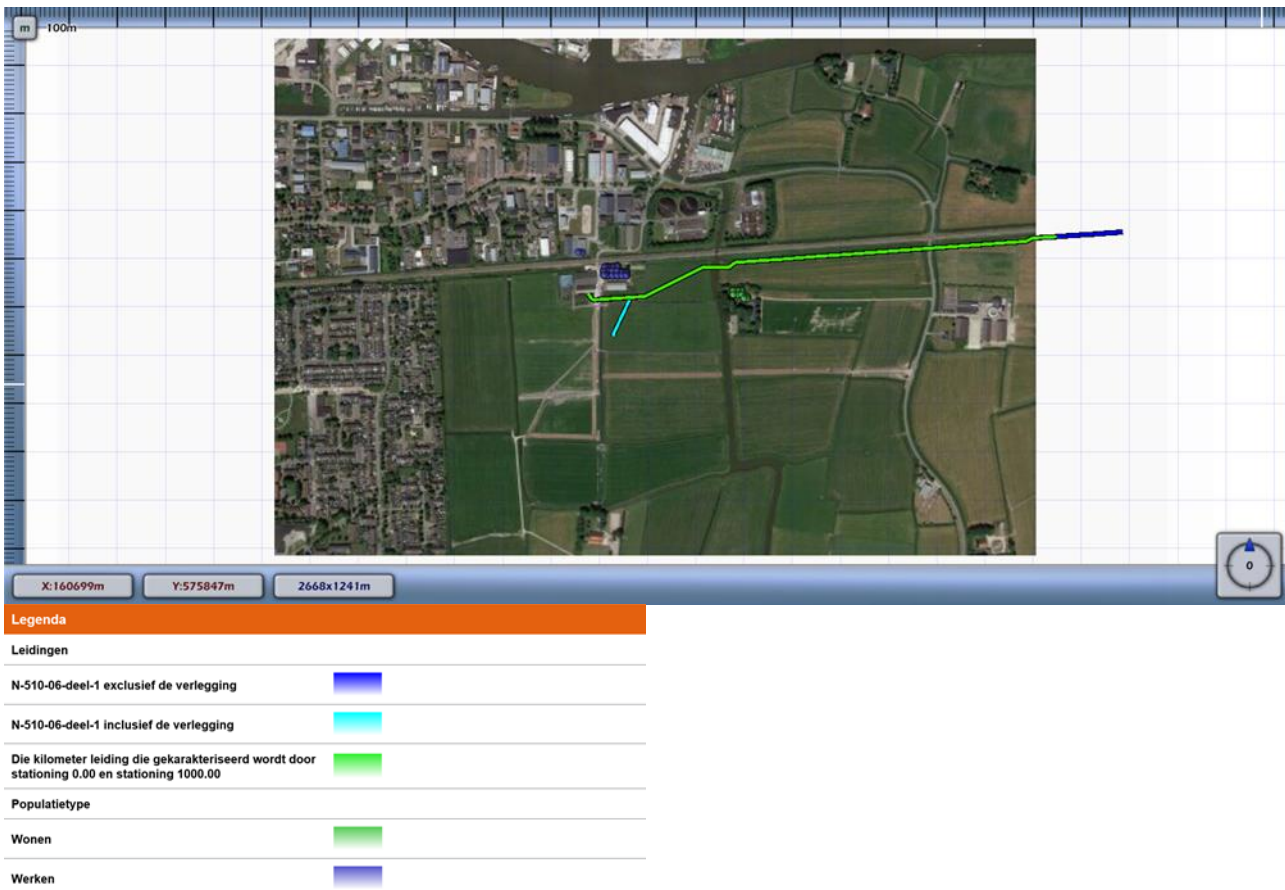
Zowel voor de leiding exclusief de verlegging (de huidige situatie) is een groepsrisicoberekening uitgevoerd als voor de leiding inclusief de verlegging (de toekomstige situatie). De resultaten van deze berekeningen worden in de volgende subparagrafen weergegeven.

### 3.2.1 Resultaten GR-berekening voor N-510-06-deel-1 exclusief verlegging

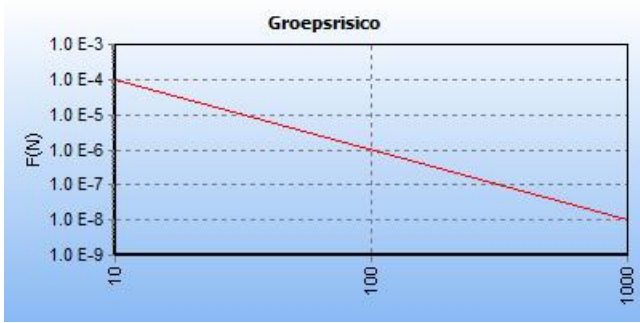
De maximale overschrijdingsfactor voor N-510-06-deel-1 exclusief de verlegging is gelijk aan  $0.000 \times 10^0$  en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 1000.00. Deze kilometer leiding is weergegeven in Figuur 8. De fN-curve voor deze kilometer leiding is weergegeven in Figuur 9. De maximale overschrijdingsfactor voor deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van  $0.00 \times 10^0$ .



Figuur 7: GR-screening voor N-510-06-deel-1 exclusief de verlegging.



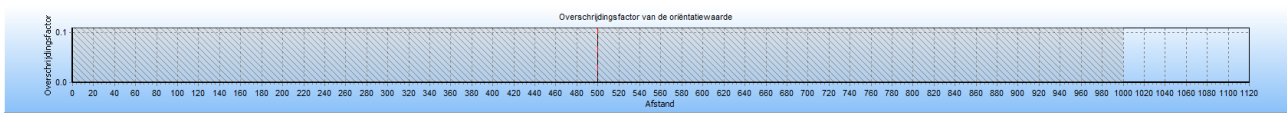
Figuur 8: Die kilometer leiding (N-510-06-deel-1 exclusief de verlegging) die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 1000.00.



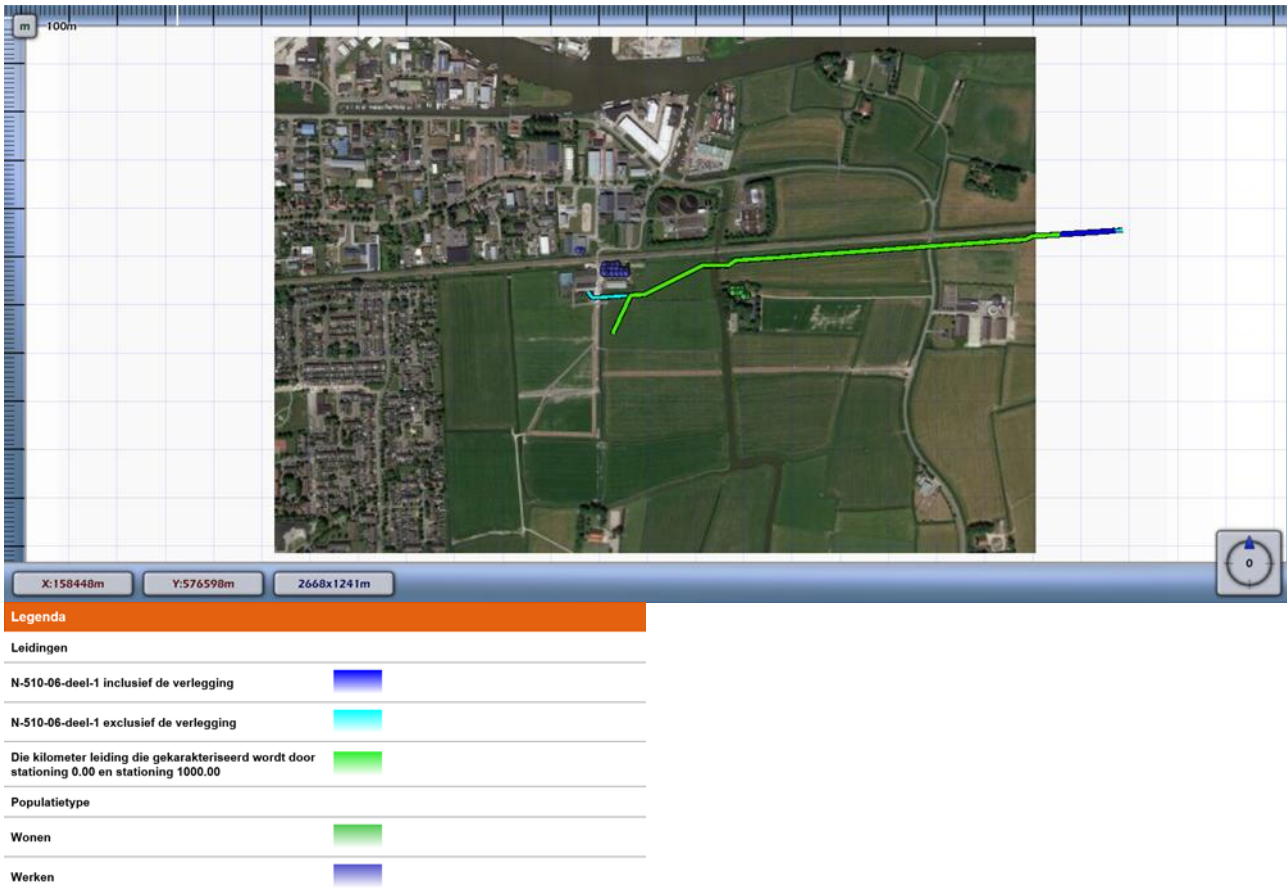
Figuur 9: De fN-curve voor deze kilometer leiding (N-510-06-deel-1 exclusief de verlegging).

### 3.2.2 Resultaten GR-berekening voor N-510-06-deel-1 inclusief verlegging

De maximale overschrijdingsfactor voor N-510-06-deel-1 inclusief de verlegging is gelijk aan  $0.000 \times 10^0$  en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 1000.00. Deze kilometer leiding is weergegeven in Figuur 11. De fN-curve voor deze kilometer leiding is weergegeven in Figuur 12. De maximale overschrijdingsfactor voor deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van  $0.00 \times 10^0$ .



Figuur 10: GR-screening voor N-510-06-deel-1 inclusief de verlegging.



Figuur 11: Die kilometer leiding (N-510-06-deel-1 inclusief de verlegging) die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 1000.00.



Figuur 12: De fN-curve voor deze kilometer leiding (N-510-06-deel-1 inclusief de verlegging).

### 3.2.3 Conclusie GR-berekeningen

Zowel de maximale overschrijdingsfactor voor N-510-06-deel-1 exclusief de verlegging als de maximale overschrijdingsfactor voor N-510-06-deel-1 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 N-510-06-deel-1 inclusief de verlegging is gelijk aan de maximale overschrijdingsfactor voor N-510-06-deel-1 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.

## REFERENTIES

- 1 Besluit externe veiligheid buisleidingen. Geraadpleegd op 30 april 2018, van [www.wetten.overheid.nl](http://www.wetten.overheid.nl)
- 2 Handleiding risicoberekeningen Besluit externe veiligheid buisleidingen, versie 2.0. Geraadpleegd op 30 april 2018, van [www.rivm.nl](http://www.rivm.nl)
- 3 Regeling externe veiligheid buisleidingen. Geraadpleegd op 30 april 2018, van [www.wetten.overheid.nl](http://www.wetten.overheid.nl)

## COLOFON

QRA LEIDING GEMEENTE HARLINGEN  
N-510-06-DEEL-1

**KLANT**

Gasunie Transport Services B.V.

**AUTEUR**

Herman Rouwenhorst

**PROJECTNUMMER**

C05011.000386.0400

**ONZE REFERENTIE**

079837362 B

**DATUM**

30 mei 2018

**STATUS**

Definitief

**Arcadis Nederland B.V.**

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

[www.arcadis.com](http://www.arcadis.com)