

QRA LEIDING N-531-12

De verlegging van de leiding in Denekamp

Gasunie Transport Services B.V.

24 AUGUSTUS 2020



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	15
3.1 Plaatsgebonden risico	15
3.1.1 Resultaten PR-berekening leiding N-531-12 exclusief verlegging	15
3.1.2 Resultaten PR-berekening leiding N-531-12 inclusief verlegging	16
3.1.3 Conclusie PR-berekeningen	17
3.2 Groepsrisico	17
3.2.1 Resultaten GR-berekening leiding N-531-12 exclusief verlegging	18
3.2.2 Resultaten GR-berekening leiding N-531-12 inclusief verlegging	19
3.2.3 Conclusie GR-berekeningen	20
REFERENTIES	22
BIJLAGE A: BEVOLKING BINNEN INVLOEDSGEBIED	23
COLOFON	24

SAMENVATTING

Voor leiding N-531-12 van Gasunie Transport Services B.V. is een kwalitatieve risicoanalyse (QRA) uitgevoerd. De QRA is uitgevoerd in verband met de verlegging van de leiding. Leiding N-531-12 exclusief en inclusief de verlegging ligt in de gemeente Dinkelland. De verlegging van de leiding ligt in Denekamp.

De QRA is uitgevoerd conform de vigerende wet- en regelgeving [1, 2 en 3]. Zowel voor de leiding exclusief de verlegging (de huidige situatie) is 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 N-531-12 exclusief de verlegging als leiding N-531-12 inclusief de verlegging heeft in Denekamp 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 N-531-12 exclusief de verlegging als de maximale overschrijdingsfactor voor leiding N-531-12 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-531-12 inclusief de verlegging is hoger dan de maximale overschrijdingsfactor voor N-531-12 exclusief de verlegging. Ten opzichte van in de huidige situatie neemt het groepsrisico in de toekomstige situatie toe als gevolg van de verlegging van de leiding.

Tabel 1: De maximale overschrijdingsfactoren voor leiding N-531-12 exclusief en inclusief de verlegging.

	Maximale overschrijdingsfactor
Leiding N-531-12 exclusief verlegging	0.000×10^0
Leiding N-531-12 inclusief verlegging	5.281×10^{-4}

1 INLEIDING

Voor leiding N-531-12 van Gasunie Transport Services B.V. is een kwalitatieve risicoanalyse (QRA) uitgevoerd. De QRA is uitgevoerd in verband met de verlegging van de leiding. Leiding N-531-12 exclusief en inclusief de verlegging ligt in de gemeente Dinkelland. De verlegging van de leiding ligt in Denekamp.

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

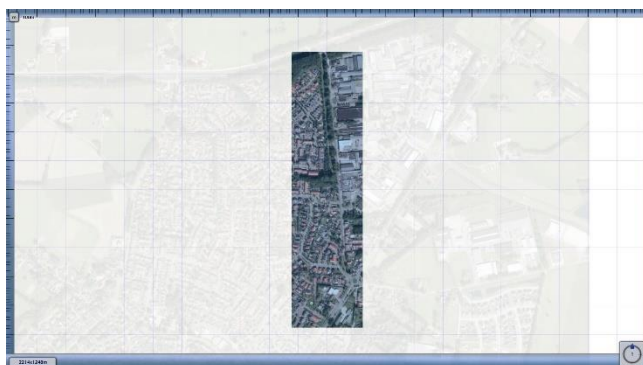
2 UITGANGSPUNTEN

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 21 augustus 2020 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 Twente. 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 14 juli 2020 zijn aangeleverd:

- Denekamp.txt.



Figuur 1: Het interessegebied.

Op 21 augustus 2020 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.

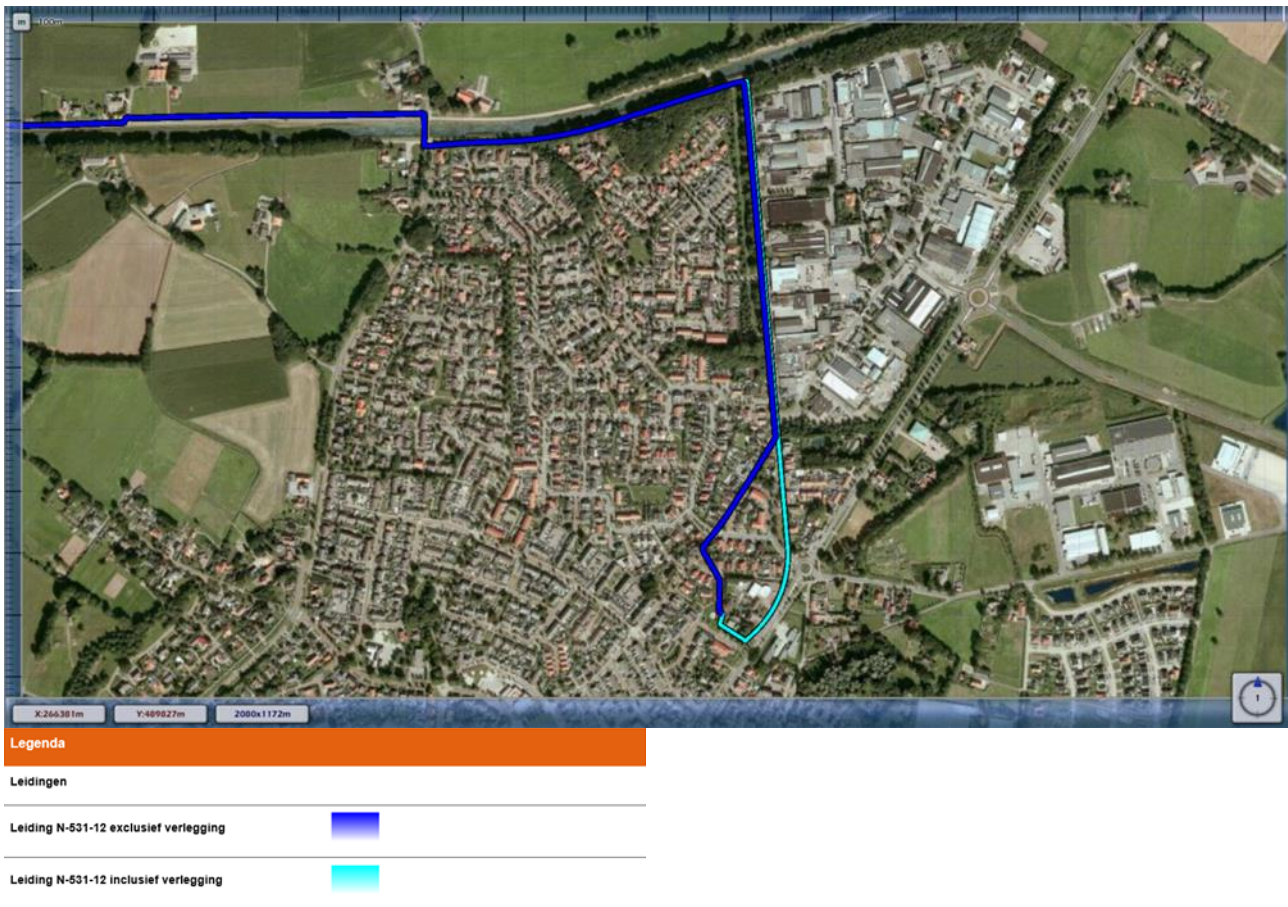
2.1 Leidinggegevens

De berekeningen zijn uitgevoerd met de leidinggegevens die door Gasunie Transport Services B.V. op 14 juli 2020 zijn aangeleverd:

- 6780_leiding-N-531-12-deel-1_excl verl.txt;
- 6781_leiding-N-531-12-deel-1_incl verl.txt.

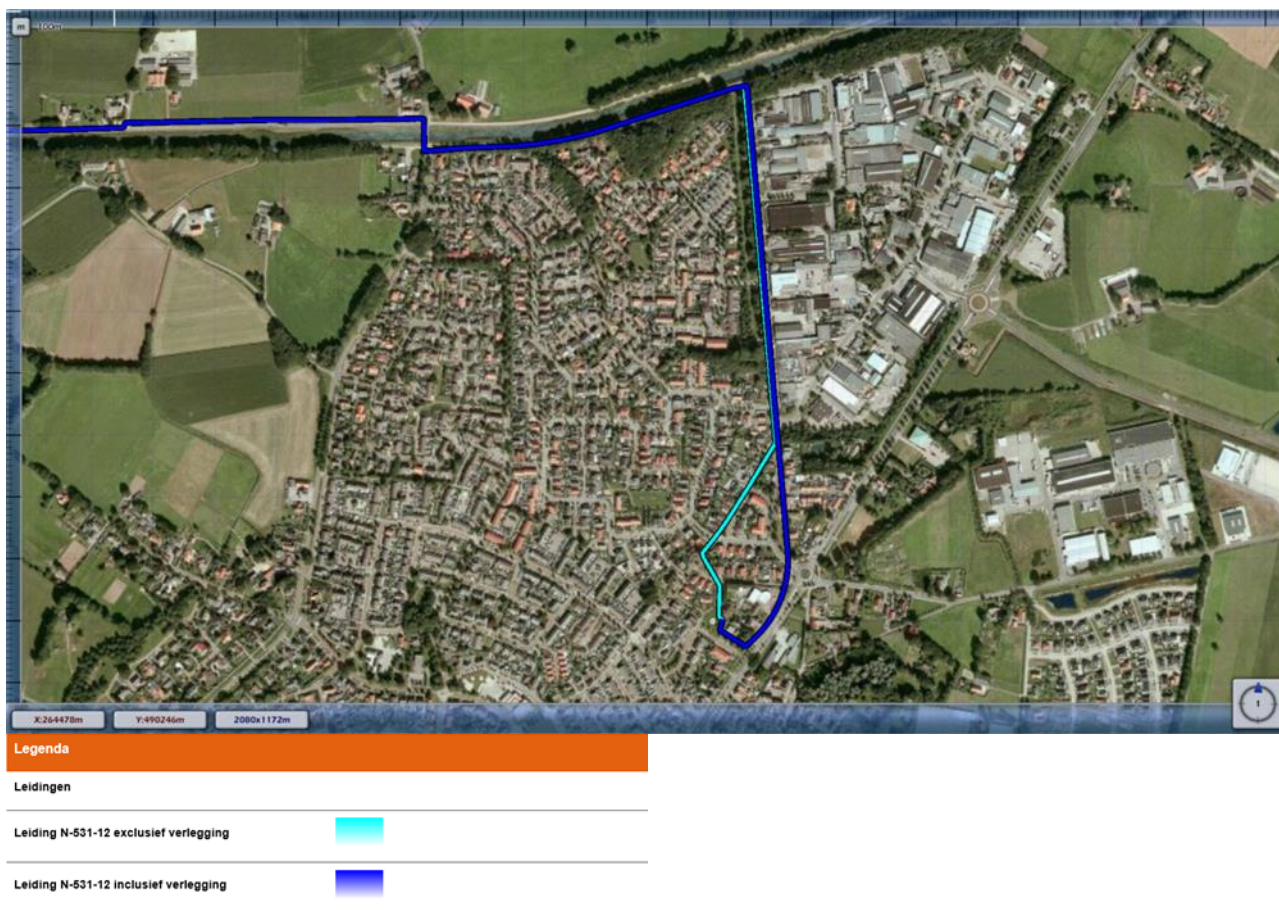
Leiding N-531-12 exclusief en inclusief de verlegging ligt in de gemeente Dinkelland. De verlegging van de leiding ligt in Denekamp

De ligging van leiding N-531-12 exclusief de verlegging is weergegeven in Figuur 2. De donkerblauwe leiding is leiding N-531-12 exclusief de verlegging en de lichtblauwe leiding is leiding N-531-12 inclusief de verlegging.



Figuur 2: De ligging van leiding N-531-12 exclusief de verlegging.

De ligging van leiding N-531-12 inclusief de verlegging is weergegeven in Figuur 3. De donkerblauwe leiding is leiding N-531-12 inclusief de verlegging en de lichtblauwe leiding is leiding N-531-12 exclusief de verlegging.



Figuur 3: De ligging van leiding N-531-12 inclusief de verlegging.

De belangrijkste leidingparameters zijn weergegeven in Tabel 2.

Tabel 2: De belangrijkste leidingparameters.

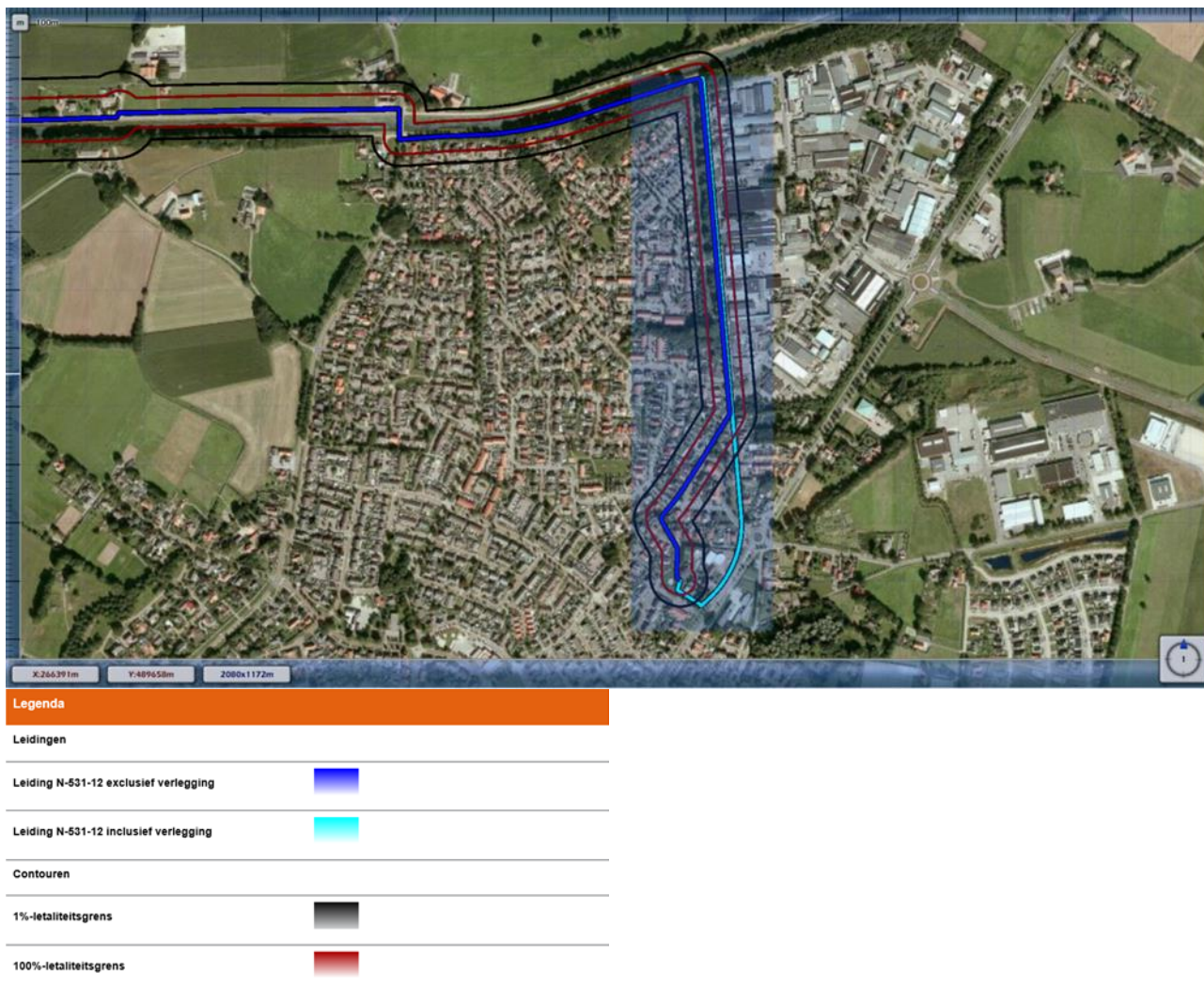
Leidingparameter	Leiding N-531-12 exclusief verlegging	Leiding N-531-12 inclusief verlegging
Diameter [mm]	108.00 / 159.00	108.00 / 159.00 / 168.00
Druk [bar]	40.00	40.00
Gevaarlijke stof	Aardgas	Aardgas
Mitigerende maatregel	Striktere begeleiding van werkzaamheden tussen stationing 1068.210 en stationing 2497.160	Striktere begeleiding van werkzaamheden tussen stationing 1068.210 en stationing 1588.510

2.2 Bevolkingsgegevens

De bevolking binnen de volgende invloedsgebieden is op 21 augustus 2020 opgevraagd via de Basisadministraties Adressen en Gebouwen (BAG) Populatieservice (www.populatieservice.demis.nl):

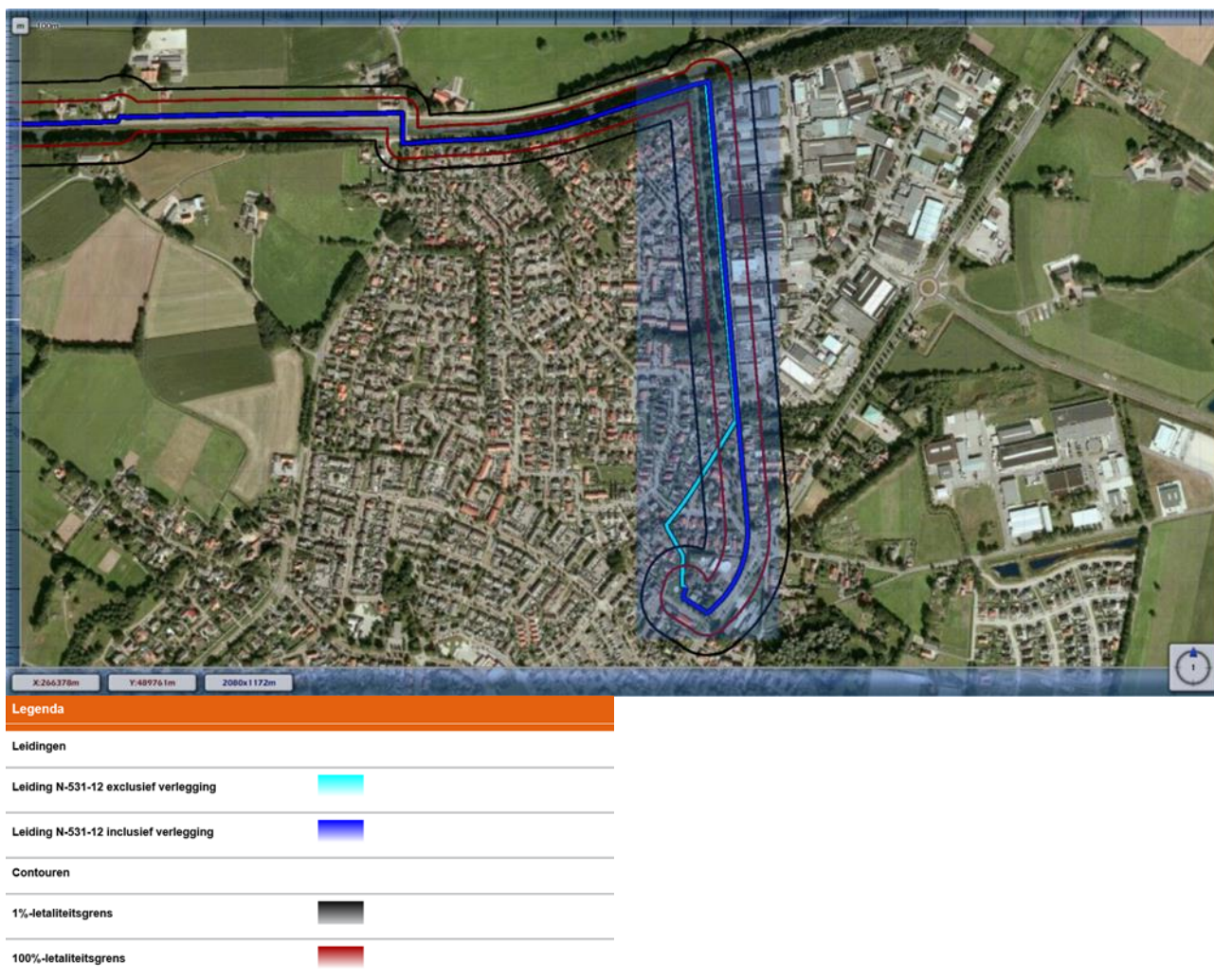
- het invloedsgebied van leiding N-531-12 exclusief de verlegging;
- het invloedsgebied van leiding N-531-12 inclusief de verlegging.

Het invloedsgebied van de leiding exclusief de verlegging is weergegeven in Figuur 4. De donkerblauwe leiding is leiding N-531-12 exclusief de verlegging en de lichtblauwe leiding is leiding N-531-12 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 de verlegging.

Het invloedsgebied van de leiding inclusief de verlegging is weergegeven in Figuur 5. De donkerblauwe leiding is leiding N-531-12 inclusief de verlegging en de lichtblauwe leiding is leiding N-531-12 exclusief de verlegging. De zwarte contour is de 1%-letaliteitsgrens en de rode contour is de 100%-letaliteitsgrens.

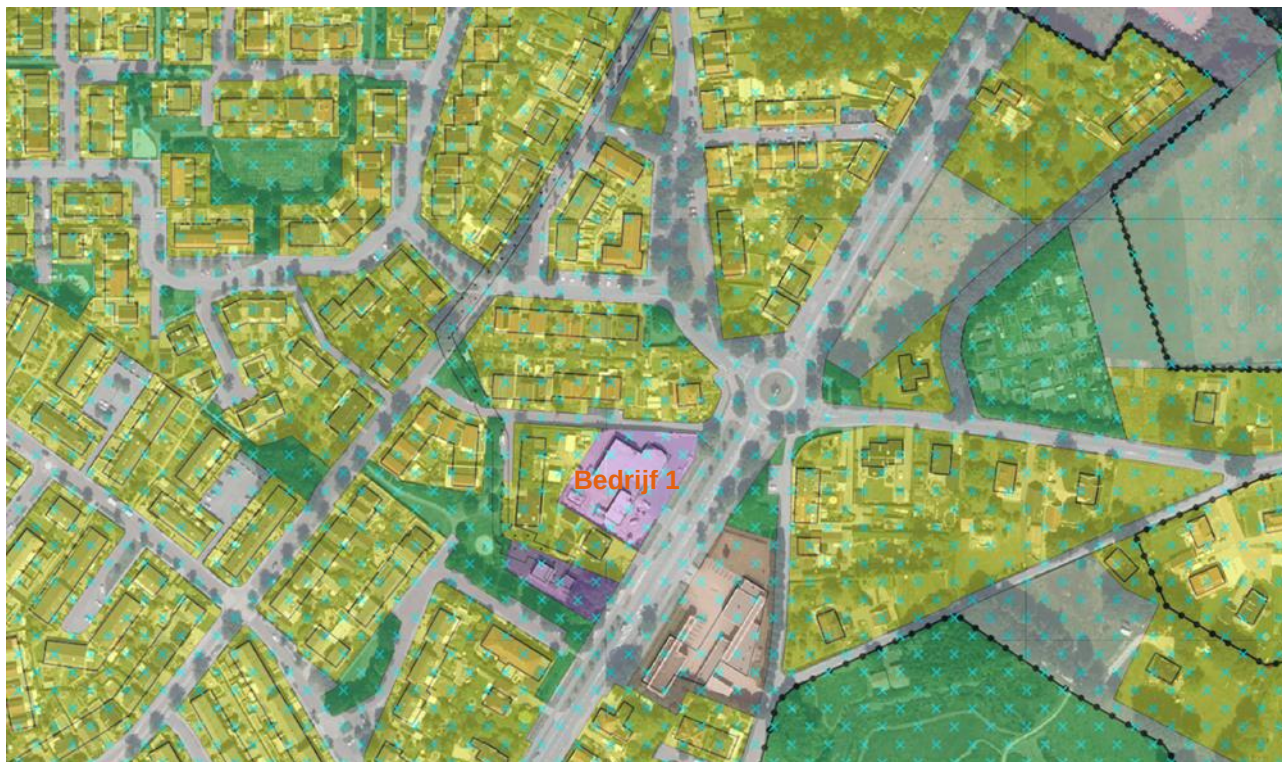


Figuur 5: Het invloedsgebied van de leiding inclusief de verlegging

De bevolking binnen het invloedsgebied van de leiding exclusief de verlegging is aangeleverd in drie bestanden. Deze drie bestanden zijn weergegeven in Tabel 5 in Bijlage A. De bevolking binnen het invloedsgebied van de leiding inclusief de verlegging is aangeleverd in vier bestanden. Deze vier bestanden zijn weergegeven in Tabel 6 in Bijlage A. In deze tabellen zijn ook de kenmerken van de bevolking weergegeven.

Op 21 augustus 2020 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 de via de BAG Populatieservice opgevraagde bevolking binnen het invloedsgebied van de leiding inclusief de verlegging niet compleet is. Een deel van het bestemmingsplan Denekamp, vastgesteld op 9 oktober 2012, ontbreekt.

Een deel van bestemmingsplan Denekamp is weergegeven in Figuur 6. Paarse gebieden hebben de bestemming bedrijf, gele gebieden hebben de bestemming wonen, groene gebieden hebben de bestemming groen / bos / agrarisch en bruine gebieden hebben de bestemming maatschappelijk. Het ontbrekende deel van dit bestemmingsplan is een paars gebied met de bestemming bedrijf.



Figuur 6: Een deel van bestemmingsplan Denekamp.

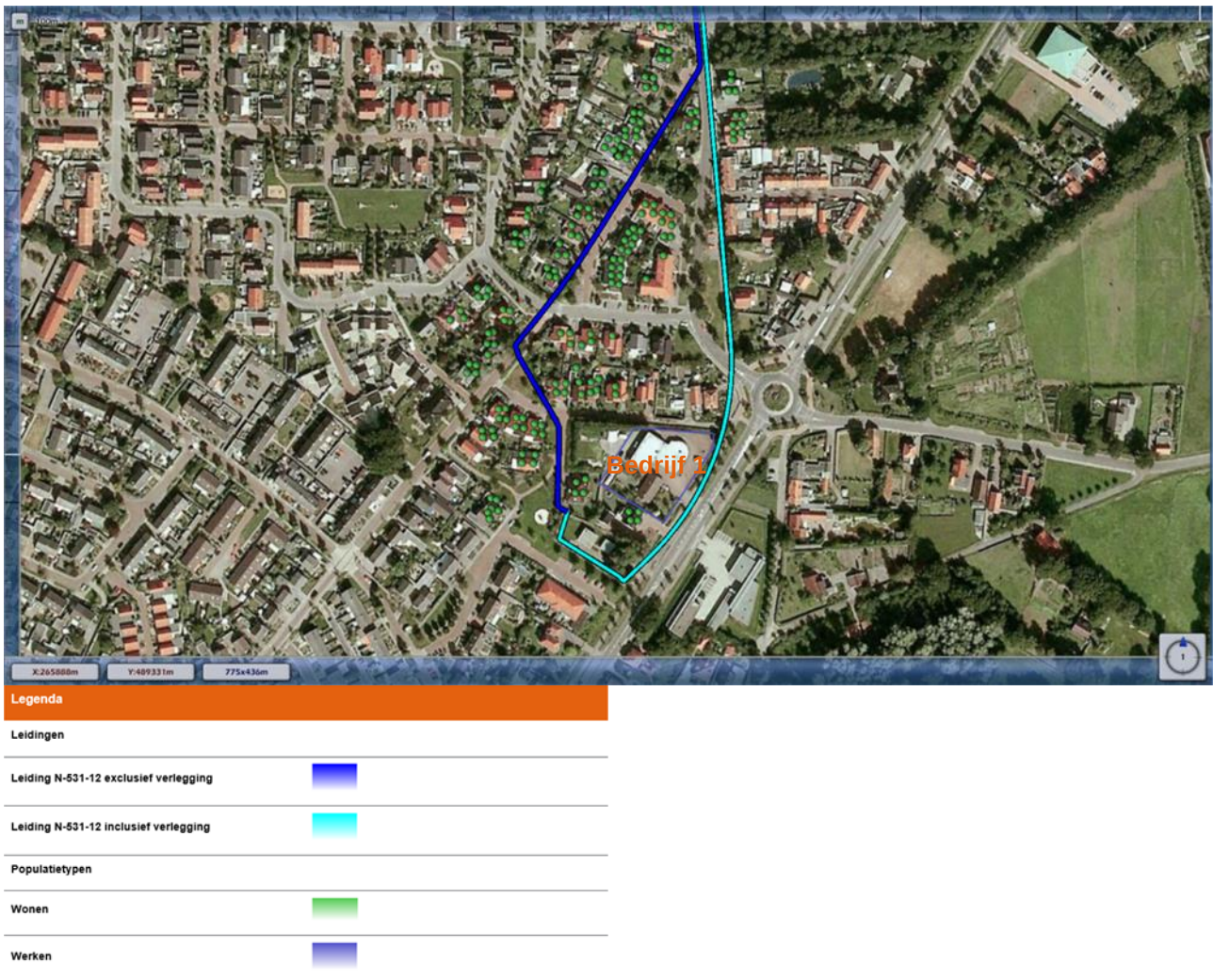
Het ontbrekende deel van dit bestemmingsplan is op basis van dit bestemmingsplan en de Handleiding risicoanalyse transport [4] als polygoon toegevoegd aan zowel de via de BAG Populatieservice opgevraagde bevolking binnen het invloedsgebied van de leiding exclusief de verlegging als de via de BAG Populatieservice opgevraagde bevolking binnen het invloedsgebied van de leiding inclusief de verlegging. Het toegevoegde polygoon is weergegeven in Tabel 3, Figuur 6 en Figuur 7. In Tabel 3 zijn ook de kenmerken van de bevolking weergegeven.

Tabel 3: Het toegevoegde polygoon.

Polygoon	Bestemming	Populatietype	Dichtheid [personen / hectare] ¹	Percentages personen ²
Bedrijf 1	Bedrijf	Werken	40	100 / 0 / 7 / 1 / 100 / 100

¹ Conform de Handleiding risicoanalyse transport [4] is uitgegaan van een industriegebied met een gemiddelde personeelsdichtheid (40 personen / hectare) voor het paarse gebied met de bestemming bedrijf.

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]. De standaardpercentages personen van CAROLA zijn gehanteerd.

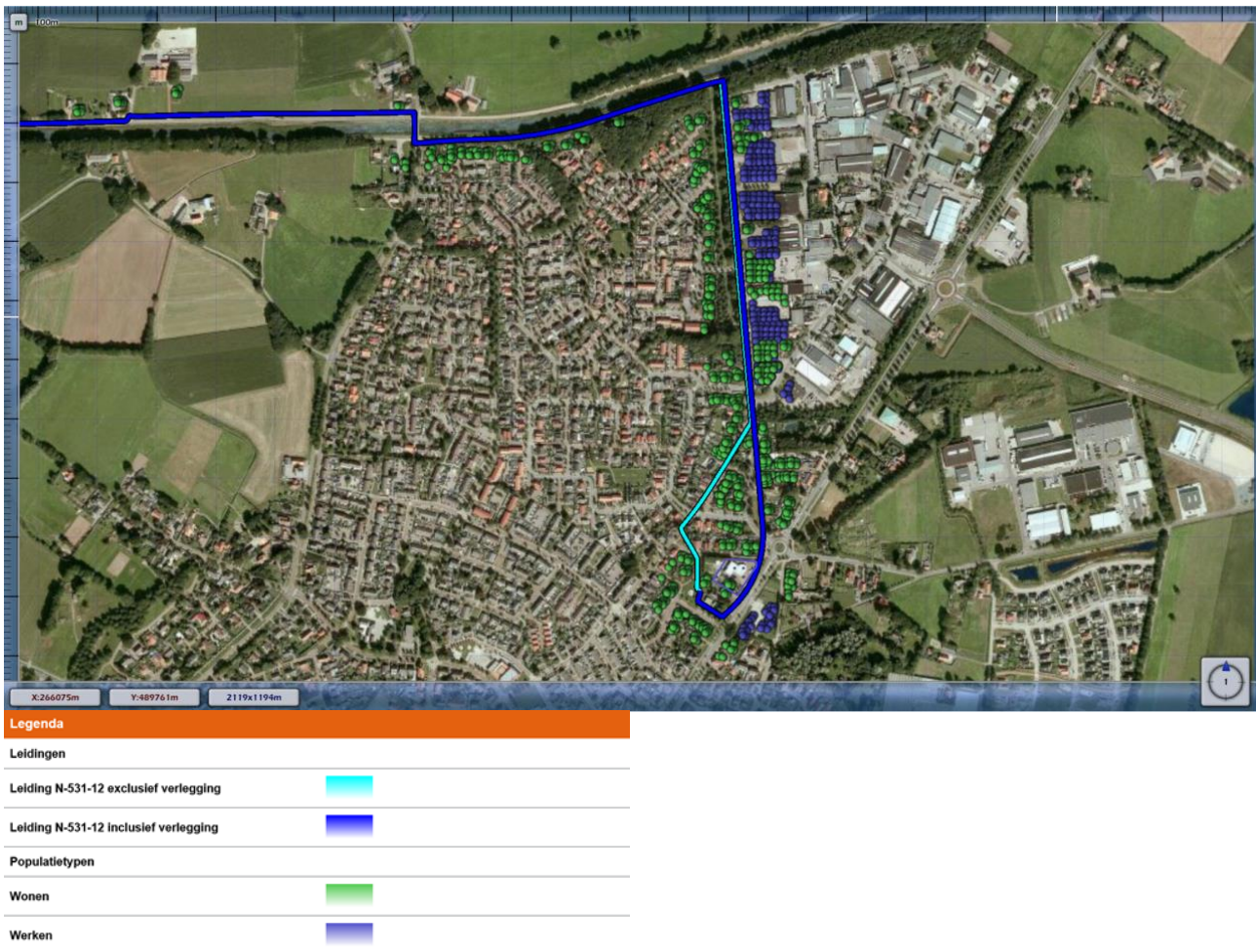


Figuur 7: Het toegevoegde polygoon.

De bevolking binnen het invloedsgebied van de leiding exclusief de verlegging is niet gelijk aan de bevolking binnen het invloedsgebied van de leiding inclusief de verlegging. De bevolking binnen het invloedsgebied van de leiding exclusief de verlegging is weergegeven in Figuur 8. De bevolking binnen het invloedsgebied van de leiding inclusief de verlegging is weergegeven in Figuur 9. De groene punten geven populatie van het populatietype wonen weer en de paarse punten, de paarse polygoonpunten en het paarse polygoon geven populatie van het populatietype werken weer.



Figuur 8: De bevolking binnen het invloedsgebied van leiding N-531-12 exclusief de verlegging.



Figuur 9: De bevolking binnen het invloedsgebied van leiding N-531-12 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 leiding N-531-12 exclusief verlegging

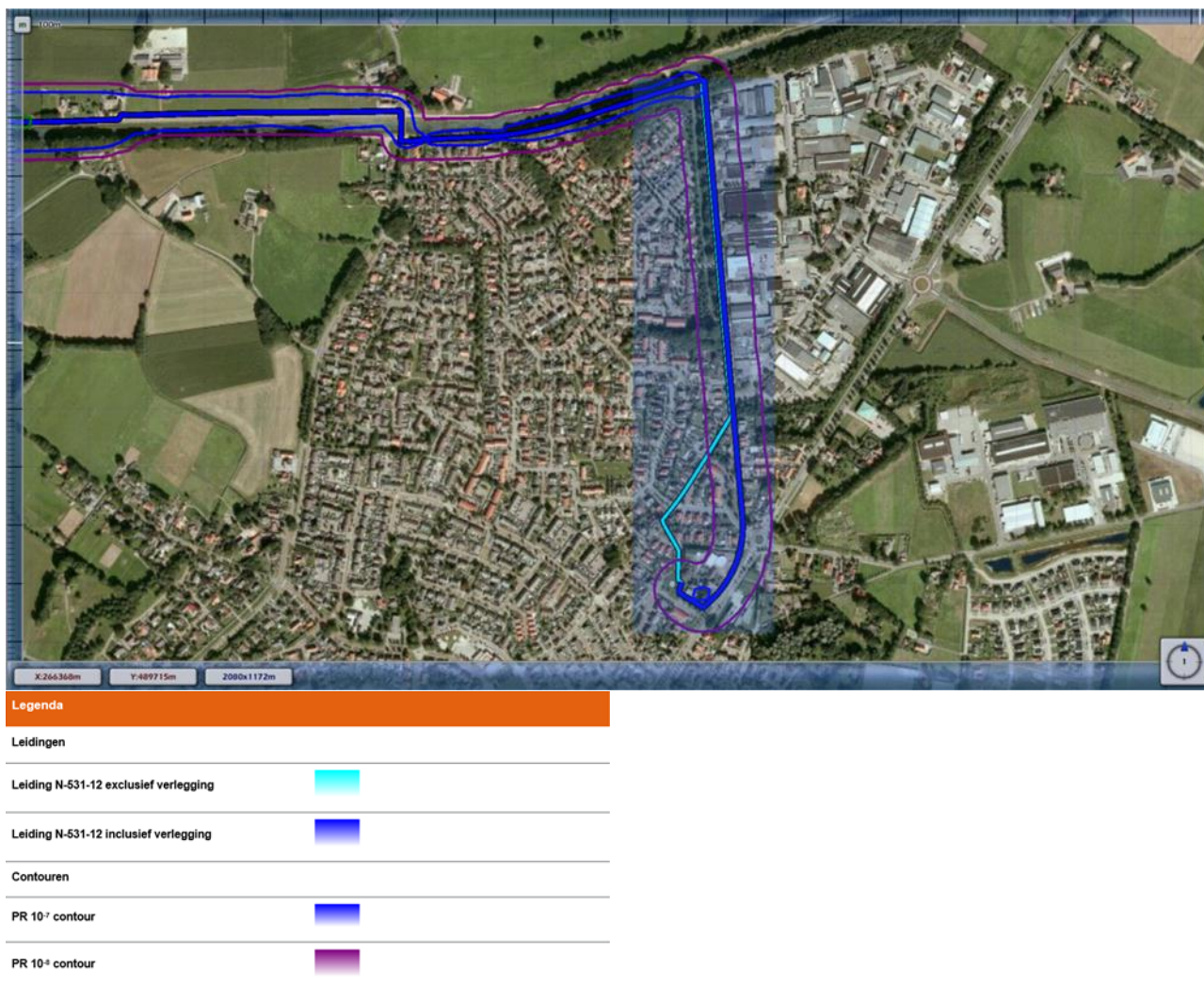
De resultaten van de PR-berekening voor leiding N-531-12 exclusief de verlegging zijn weergegeven in Figuur 10. De paarse contour is de PR 10^{-8} contour van deze leiding en de donkerblauwe contour is de PR 10^{-7} contour van deze leiding. In Denekamp heeft leiding N-531-12 exclusief de verlegging geen PR 10^{-6} contour.



Figuur 10: De PR-contouren van leiding N-531-12 exclusief de verlegging.

3.1.2 Resultaten PR-berekening leiding N-531-12 inclusief verlegging

De resultaten van de PR-berekening voor leiding N-531-12 inclusief de verlegging zijn weergegeven in Figuur 11. 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. In Denekamp heeft leiding N-531-12 inclusief de verlegging geen PR 10^{-6} contour.



Figuur 11: De PR-contouren van leiding N-531-12 inclusief de verlegging.

3.1.3 Conclusie PR-berekeningen

Zowel leiding N-531-12 exclusief de verlegging als leiding N-531-12 inclusief de verlegging heeft in Denekamp 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 (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 leiding N-531-12 exclusief verlegging

De maximale overschrijdingsfactor voor leiding N-531-12 exclusief de verlegging is gelijk aan 0.000×10^0 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 330.00 en stationing 1330.00. Deze kilometer leiding is weergegeven in Figuur 13. De fN-curve voor deze kilometer leiding is weergegeven in Figuur 14. De maximale overschrijdingsfactor voor deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00×10^0 .



Figuur 12: De GR-screening voor leiding N-531-12 exclusief de verlegging.



Figuur 13: Die kilometer leiding (leiding N-531-12 exclusief de verlegging) die gekarakteriseerd wordt door stationing 330.00 en stationing 1330.00.



Figuur 14: De fN-curve voor deze kilometer leiding (leiding N-531-12 exclusief de verlegging).

3.2.2 Resultaten GR-berekening leiding N-531-12 inclusief verlegging

De maximale overschrijdingsfactor voor leiding N-531-12 inclusief de verlegging is gelijk aan 5.281×10^{-4} en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1560.00 en stationing 2560.00. Deze kilometer leiding is weergegeven in Figuur 16. De fN-curve voor deze kilometer leiding is weergegeven in Figuur 17. De maximale overschrijdingsfactor voor deze kilometer leiding wordt gevonden bij 12 slachtoffers en een frequentie van 3.67×10^{-8} .



Figuur 15: De GR-screening voor leiding N-531-12 inclusief de verlegging.



Figuur 16: Die kilometer leiding (leiding N-531-12 inclusief de verlegging) die gekarakteriseerd wordt door stationing 1560.00 en stationing 2560.00.



Figuur 17: De fN-curve voor deze kilometer leiding (leiding N-531-12 inclusief de verlegging).

3.2.3 Conclusie GR-berekeningen

Zowel de maximale overschrijdingsfactor voor leiding N-531-12 exclusief de verlegging als de maximale overschrijdingsfactor voor leiding N-531-12 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-531-12 inclusief de verlegging is hoger dan de maximale overschrijdingsfactor voor N-531-12 exclusief de verlegging. Ten opzichte van in de huidige situatie neemt het groepsrisico in de toekomstige situatie toe als gevolg van de verlegging van de leiding.

REFERENTIES

De referenties zijn weergegeven in Tabel 4.

Tabel 4: De referenties.

1	Besluit externe veiligheid buisleidingen. Geraadpleegd op 21 augustus 2020, van www.wetten.overheid.nl
2	Handleiding risicoberekeningen Besluit externe veiligheid buisleidingen, versie 3.1. Geraadpleegd op 21 augustus 2020, van www.rivm.nl
3	Regeling externe veiligheid buisleidingen. Geraadpleegd op 21 augustus 2020, van www.wetten.overheid.nl
4	Handleiding risicoanalyse transport, versie 1.2. Geraadpleegd op 21 augustus 2020, van www.rivm.nl

BIJLAGE A: BEVOLKING BINNEN INVLOEDSGEBIED

De bevolking binnen het invloedsgebied van leiding N-531-12 exclusief de verlegging is aangeleverd in drie bestanden. Deze drie bestanden zijn weergegeven in Tabel 5. In deze tabel zijn ook de kenmerken van de bevolking binnen het invloedsgebied van leiding N-531-12 exclusief de verlegging weergegeven.

Tabel 5: De bevolking binnen het invloedsgebied van leiding N-531-12 exclusief de verlegging.

Bestand	Populatietype	Aantal personen	Percentages personen ³
industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	66	100 / 30 / 7 / 1 / 100 / 100
kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt	Werken	3	100 / 0 / 7 / 1 / 100 / 100
wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	249	50 / 100 / 7 / 1 / 100 / 100

De bevolking binnen het invloedsgebied van leiding N-531-12 inclusief de verlegging is aangeleverd in vier bestanden. Deze vier bestanden zijn weergegeven in Tabel 6. In deze tabel zijn ook de kenmerken van de bevolking binnen het invloedsgebied van leiding N-531-12 inclusief de verlegging weergegeven.

Tabel 6: De bevolking binnen het invloedsgebied van leiding N-531-12 inclusief de verlegging.

Bestand	Populatietype	Aantal personen	Percentages personen ³
bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Werken	144	100 / 80 / 7 / 1 / 100 / 100
industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	134	100 / 30 / 7 / 1 / 100 / 100
kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt	Werken	14	100 / 0 / 7 / 1 / 100 / 100
wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	415	50 / 100 / 7 / 1 / 100 / 100

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].

COLOFON

QRA LEIDING N-531-12
DE VERLEGGING VAN DE LEIDING IN DENEKAMP

KLANT

Gasunie Transport Services B.V.

AUTEUR

Herman Rouwenhorst

PROJECTNUMMER

C05011.000386.2000

ONZE REFERENTIE

D10014486:15

DATUM

24 augustus 2020

STATUS

Definitief

GECONTROLEERD DOOR

Maureen Lubbers
Senior Adviseur Veiligheid

Arcadis Nederland B.V.

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

www.arcadis.com