

RAPPORT

QRA gastransportleidingen Z-525-03 en Z-525-01 te Halsteren

Kwantitatieve Risicoanalyse

Klant: Gasunie Grid Services B.V.

Referentie: I&BBF6260-119-100R001F01

Versie: 01/Finale versie

Datum: 8 december 2017

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Chopinlaan 12
9722 KE Groningen
Netherlands
Industry & Buildings
Trade register number: 56515154

+31 88 348 53 00 **T**
info@rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: QRA gastransportleidingen Z-525-03 en Z-525-01 te Halsteren

Ondertitel: QRA Z-525-03 & Z-525-01
Referentie: I&BBF6260-119-100R001F01
Versie: 01/Finale versie
Datum: 8 december 2017
Projectnaam: QRA's Gasunie
Projectnummer: BF6260-119-100
Auteur(s): Rik Beuling

Opgesteld door: Rik Beuling

Gecontroleerd door: Erik Ader

Datum/Initialen: 8 december 2017

Goedgekeurd door: Simone van Dijk

Datum/Initialen: 8 december 2017

S.C.A. van Dijk

Classificatie

Projectgerelateerd



Disclaimer

HaskoningDHV Nederland B.V. accepts no responsibility or liability for these specifications/printed matter to any party other than the persons by whom it was commissioned and as concluded under that Appointment. The integrated QHSE management system of HaskoningDHV Nederland B.V. has been certified in accordance with ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 and OHSAS 18001:2007.

Inhoud

1	Samenvatting	3
2	Inleiding	5
3	Uitgangspunten	6
3.1	Leidinggegevens	6
3.2	Bevolkingsgegevens	9
4	Resultaten	12
4.1	Plaatsgebonden risico	12
4.1.1	Resultaten PR-berekening huidige situatie	12
4.1.2	Resultaten PR-berekening toekomstige situatie	14
4.1.3	Conclusie PR-berekeningen	16
4.2	Groepsrisico	17
4.2.1	Resultaten GR-berekening huidige situatie	18
4.2.2	Resultaten GR-berekening toekomstige situatie	21
4.2.3	Conclusie GR-berekeningen	22
5	Referenties	23

Bijlagen

1. Populatie

1 Samenvatting

In dit rapport wordt een risicoanalyse gepresenteerd waarin plaatsgebonden (PR) en groepsrisico-berekeningen (GR) zijn uitgevoerd voor gastransportleiding Z-525-03 van Gasunie Grid Services B.V. Deze risicoanalyse is uitgevoerd in opdracht van de exploitant, in verband met een verlegging van de leidingen Z-525-03 en Z-525-01. De nieuwe leiding Z-525-03 wordt aangesloten op een nieuw afsluiterstation S-7258, waar ook leiding Z-525-01 op aansluit. Leiding Z-525-01 wordt daarom ook deels verlegd (alleen nabij het afsluiterstation). Het tracé van de nieuwe ligging van leiding Z-525-03 ligt deels over het tracé van bestaande leiding Z-525-02. Deze leiding Z-525-02 wordt in de toekomstige situatie buiten bedrijf gesteld, maar is voor de volledigheid meegenomen in de weergave van de huidige situatie. De verlegging bevindt zich in het dorp Halsteren in de gemeente bergen op Zoom (provincie Noord-Brabant). Op basis van het Besluit externe veiligheid buisleidingen [ref. 1] dient de invloed van de geplande wijzigingen op het plaatsgebonden risico en groepsrisico inzichtelijk gemaakt te worden.

De risicoanalyse in dit rapport is uitgevoerd conform de door de overheid gestelde richtlijnen voor het uitvoeren van een risicoanalyse aan ondergronds gelegen hogedruk aardgastransportleidingen [ref. 1, 2, 3 en 4]. De analyse is uitgevoerd met het pakket CAROLA, versie 1.0.0.52. Het gebruikte parameterbestand heeft versienummer 1.3. De bedrijfsspecifieke parameters van N.V. Nederlandse Gasunie zijn toegepast in de berekeningen.

Uit de berekeningen wordt het volgende geconcludeerd:

Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico van de te verleggen leidingdelen van gastransportleidingen Z-525-03 en Z-525-01 voldoen aan de door de Nederlandse overheid in het Besluit externe veiligheid buisleidingen [ref. 1] en de bijbehorende Regeling externe veiligheid buisleidingen [ref. 4] gestelde voorwaarde dat het plaatsgebonden risico op een afstand van vier meter gemeten uit het hart van de leiding, met een ontwerpdruk van 40 bar, niet hoger is dan 10^{-6} per jaar.

Ook voor de bestaande, ongewijzigde deel van leiding Z-525-03 (en voor de uit bedrijf te nemen leiding Z-525-02) geldt dat het plaatsgebonden risico van 10^{-6} per jaar niet wordt bereikt. Voor leiding Z-525-01 geldt dat op één plek in het tracé van de leiding het plaatsgebonden risicocontour van 10^{-6} wordt bereikt. Hier binnen bevinden zich geen (beperkt) kwetsbare objecten.

Groepsrisico

De maximale overschrijdingsfactor voor het beschouwde gedeelte van gastransportleiding Z-525-02 in de huidige situatie is gelijk aan $1,278 \times 10^{-3}$ en wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van $1,28 \times 10^{-7}$ per jaar. Omdat leiding Z-525-02 uit gebruik wordt genomen, heeft deze in de toekomstige situatie geen groepsrisico.

De maximale overschrijdingsfactor voor het beschouwde gedeelte van gastransportleiding Z-525-01 in de huidige situatie is gelijk aan 0,011 en wordt gevonden bij 12 slachtoffers en een frequentie van $7,91 \times 10^{-7}$ per jaar. In de toekomstige situatie is deze tevens gelijk aan 0,011 en wordt gevonden bij 12 slachtoffers en een frequentie van $7,81 \times 10^{-7}$ per jaar. Dit betekent een geringe afname van het GR.

Er wordt voor leiding Z-525-03, in zowel de huidige als toekomstige situatie, geen groepsrisico berekend (de maximale overschrijdingsfactor is 0). De wijzigingen voldoen daarmee aan de bepalingen uit het Besluit externe veiligheid buisleidingen [ref. 1] en de bijbehorende Regeling externe veiligheid buisleidingen [ref. 4].

De wijzigingen voldoen daarmee aan de bepalingen uit het Besluit externe veiligheid buisleidingen [ref. 1] en de bijbehorende Regeling externe veiligheid buisleidingen [ref. 4].

2 Inleiding

In dit rapport wordt een risicoanalyse gepresenteerd waarin plaatsgebonden (PR) en groepsrisico-berekeningen (GR) zijn uitgevoerd voor gastransportleiding Z-525-03 van Gasunie Grid Services B.V. Deze risicoanalyse is uitgevoerd in opdracht van de exploitant, in verband met een verlegging van de leidingen Z-525-03 en Z-525-01. De nieuwe leiding Z-525-03 wordt aangesloten op een nieuw afsluiterstation S-7258, waar ook leiding Z-525-01 op aansluit. Leiding Z-525-01 wordt daarom ook deels verlegd (alleen nabij het afsluiterstation). Het tracé van de nieuwe ligging van leiding Z-525-03 ligt deels over het tracé van bestaande leiding Z-525-02. Deze leiding Z-525-02 wordt in de toekomstige situatie buiten bedrijf gesteld, maar is voor de volledigheid meegenomen in de weergave van de huidige situatie. De verlegging bevindt zich in het dorp Halsteren in de gemeente bergen op Zoom (provincie Noord-Brabant).

De risicoanalyse in dit rapport is uitgevoerd conform de door de overheid gestelde richtlijnen voor het uitvoeren van een risicoanalyse aan ondergronds gelegen hogedruk aardgastransportleidingen [ref. 1, 2, 3 en 4].

De analyse is uitgevoerd met het pakket CAROLA. CAROLA is een softwarepakket dat in opdracht van de Nederlandse overheid is ontwikkeld, specifiek ter bepaling van het plaatsgebonden risico en groepsrisico van ondergrondse hogedruk aardgastransportleidingen. De berekeningen zijn uitgevoerd met versie 1.0.0.52 van CAROLA. Het gebruikte parameterbestand heeft versienummer 1.3. De bedrijfsspecifieke parameters van N.V. Nederlandse Gasunie zijn toegepast in de berekeningen.

3 Uitgangspunten

3.1 Leidinggegevens

In deze risicostudie is de geprojecteerde verlegging van de gastransportleiding Z-525-03 (en uit bedrijf name van gastransportleiding Z-525-02) van Gasunie Grid Services B.V. bestudeerd. De berekeningen zijn uitgevoerd op basis van de door N.V. Nederlandse Gasunie verschaft leidinggegevens. Deze leidinggegevens zijn aangeleverd in de bestanden met de namen: '4708_leiding-Z-525-01-deel-1', '4708_leiding-Z-525-02-deel-1', '4708_leiding-Z-525-03-deel-1_excl verl' en '4708_leiding-Z-525-03-deel-2_incl verl' op 4 december 2017. Daarnaast is een situatietekening aangeleverd met de aanpassingen van leidingen Z-525-03 en Z-525-01 nabij het afsluiterstation S-7258 met de naam: 'Z-525-01-KS-005-1-A17-Default'. Op basis van deze situatietekening zijn de leidingbestanden voor de leidingen Z-525-03 en Z-525-01 in de toekomstige situatie aangepast om de verlegging nabij de aansluiting correct weer te geven. De leidingparameters die voor de in dit rapport gepresenteerde berekeningen van belang zijn, zijn weergegeven in tabel 1.

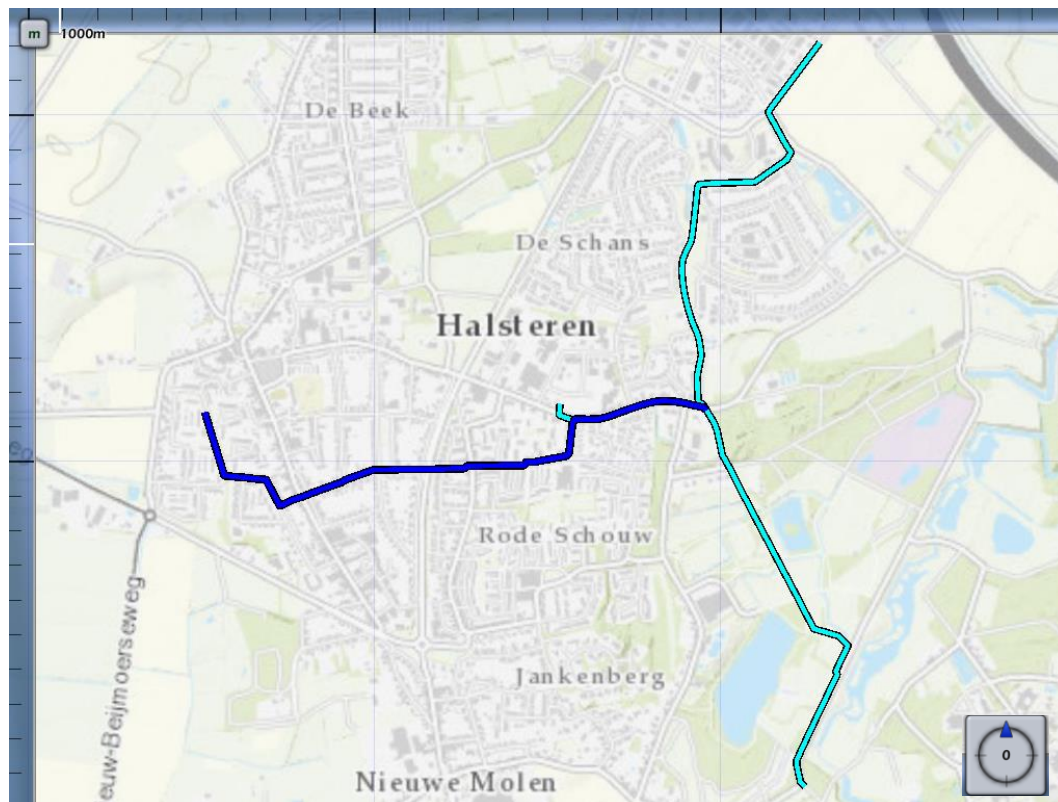
Tabel 1: Leidingparameters Z-525-01/02/03

Parameter	Z-525-01	Z-525-02	Z-525-03
Gevaarlijke stof [-]	Aardgas	Aardgas	Aardgas
Diameter huidig [mm]	159 / 168,3 / 219,1	108 / 114,3	108 / 114,3
Diameter toekomstig [mm]	159 / 168,3 / 219,1	n.v.t.	114,3
Minimale wanddikte huidig [mm]	4,5	4,0	3,75
Minimale wanddikte toekomstig [mm]	4,5	n.v.t.	6,0
Rekgrens [$\text{N}\cdot\text{mm}^{-2}$]	241	241	241
Ontwerpdruk [bar]	40	40	40
Gemiddelde dekking huidig [m]	1,04	0,97	1,19
Gemiddelde dekking toekomstig [m]	1,04	n.v.t.	7,38

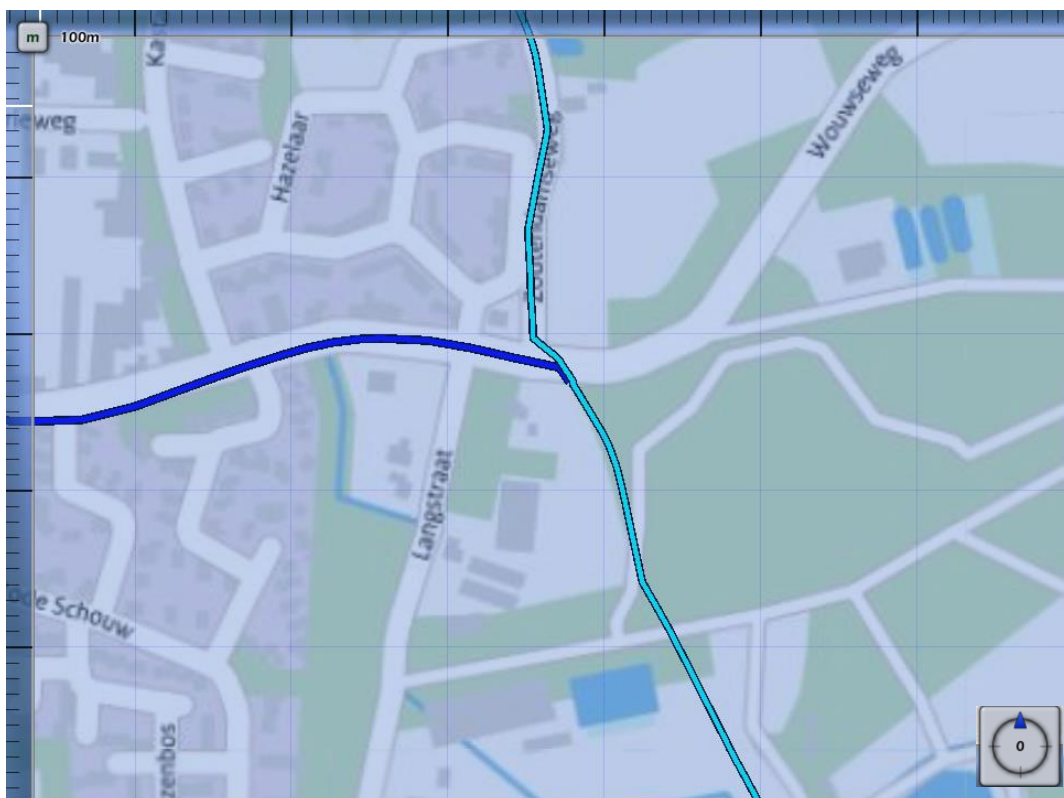
De dekking van de gastransportleidingen varieert over de lengte van de leidingen. In de risicoberekeningen is deze variërende dekking ook toegepast. De gemiddelde dekking van de leidingen, voor Z-525-03 in zowel de huidige als de toekomstige situatie, is ook opgenomen in tabel 1. Op leiding Z-525-02 is voor enkele secties de maatregel strikte begeleiding werkzaamheden (SBW) van toepassing. Er zijn geen mitigerende maatregelen van toepassing op leidingen Z-525-03 en Z-525-01 (huidig en toekomstig).

De ligging van de beschouwde leidingen, in de huidige en toekomstige situatie, is weergegeven op een noord gerichte topografische kaart in respectievelijk figuur 1 en figuur 3. Het beschouwde gedeelte van gastransportleiding Z-525-03 komt overeen met het gehele tracé van de leiding. Voor leiding Z-525-01 betreft het een deel van de leiding.

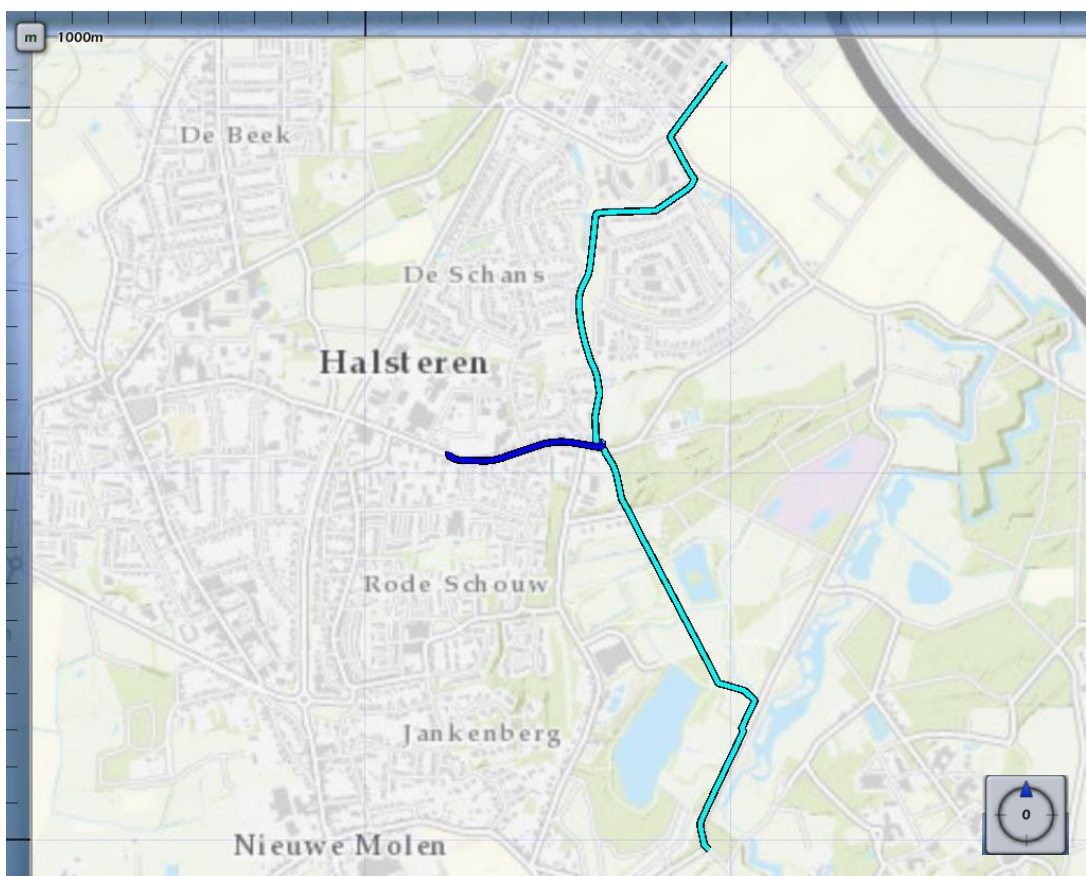
In de risicoberekeningen is gebruik gemaakt van de windroos van weerstation Woensdrecht. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 m. Langs het tracé zijn geen risico verhogende objecten geïdentificeerd, welke meegenomen dienen te worden in de risicoanalyse.



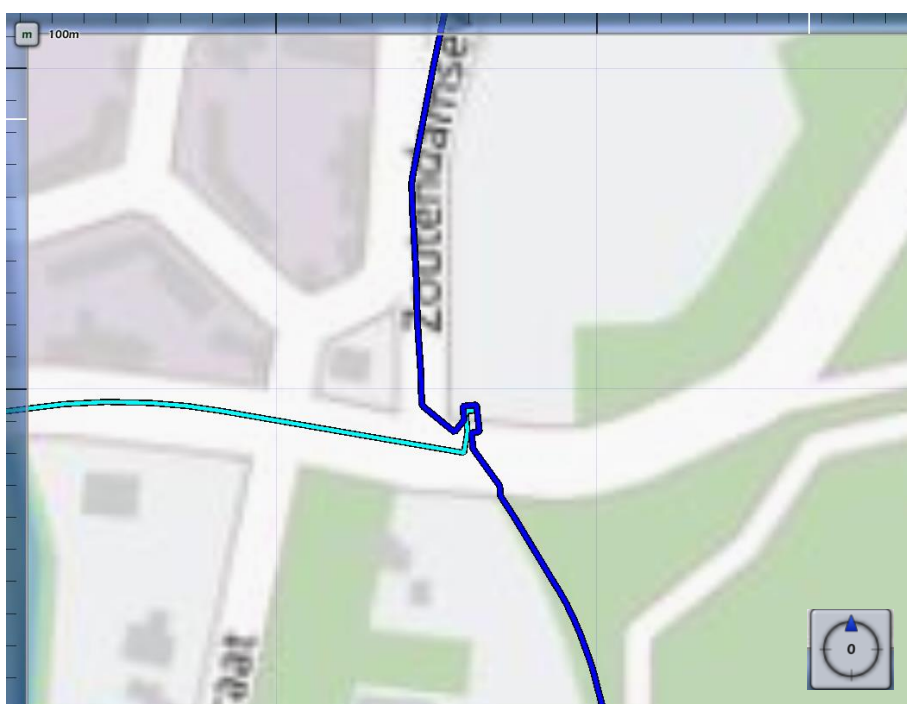
Figuur 1: Ligging van gastransportleidingen Z-525-02 (donkerblauw), Z-525-03 (lichtblauw - westelijk) en Z-525-01 (lichtblauw – oostelijk) - huidige situatie



Figuur 2: Detail aansluiting Z-525-02 en Z-525-01 – huidige situatie



Figuur 3: Ligging van gastransportleidingen Z-525-03 (donkerblauw) en Z-525-01 (lichtblauw) - toekomstige situatie



Figuur 4: Detail aansluiting Z-525-03 en Z-525-01 – toekomstige situatie (het afsluiterstation is net in een weiland naast de Wouwseweg gelegen)

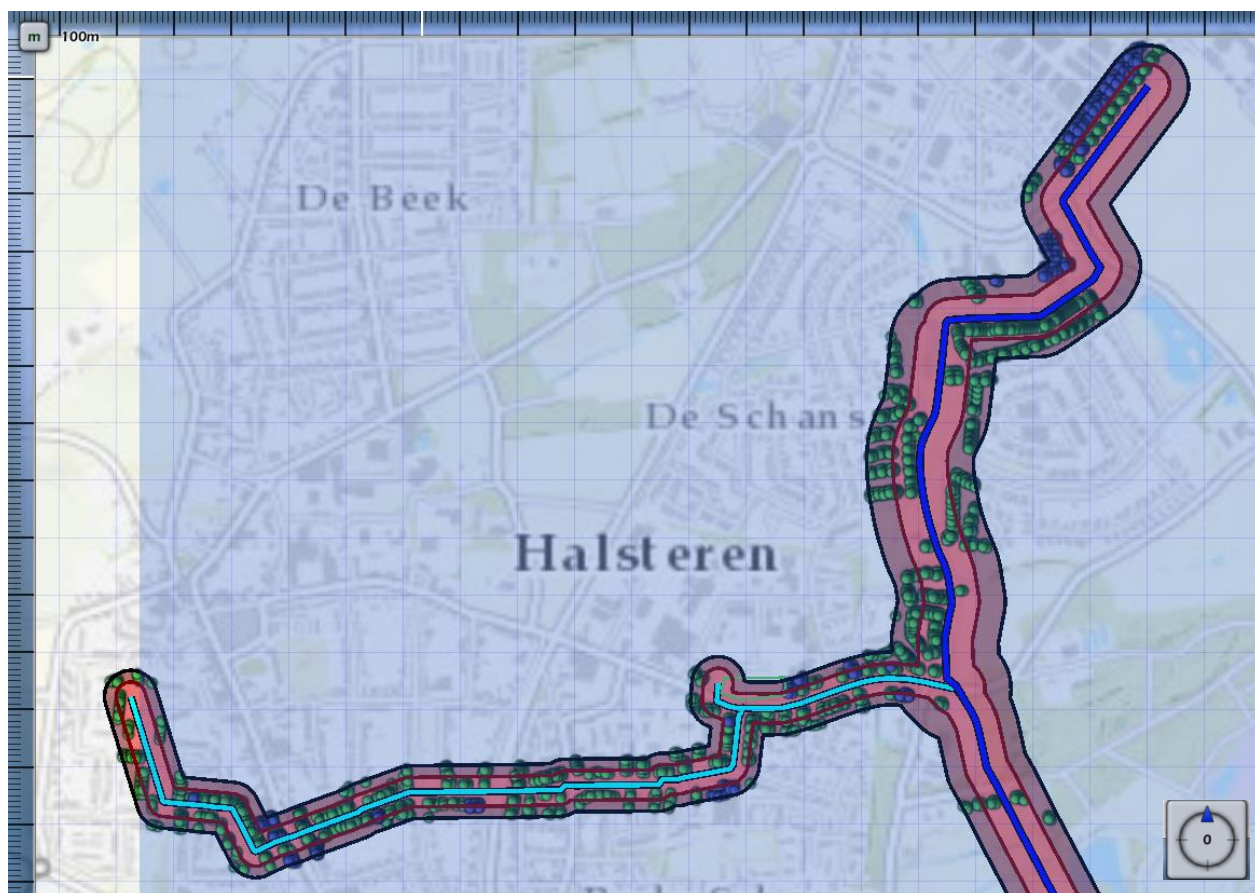
3.2 Bevolkingsgegevens

Voor de GR berekeningen van gastransportleidingen Z-525-02, Z-525-03 en Z-525-01 is voor de bestaande bevolking gebruik gemaakt van de bevolkingsgegevens van de BAG Populatieservice (populatieservice.demis.nl). Deze data is ontvangen op 7 december 2017. De data bevat per adres onder meer de Rijksdriehoekscoördinaten, het aantal personen en de hoofdfunctie van het adres.

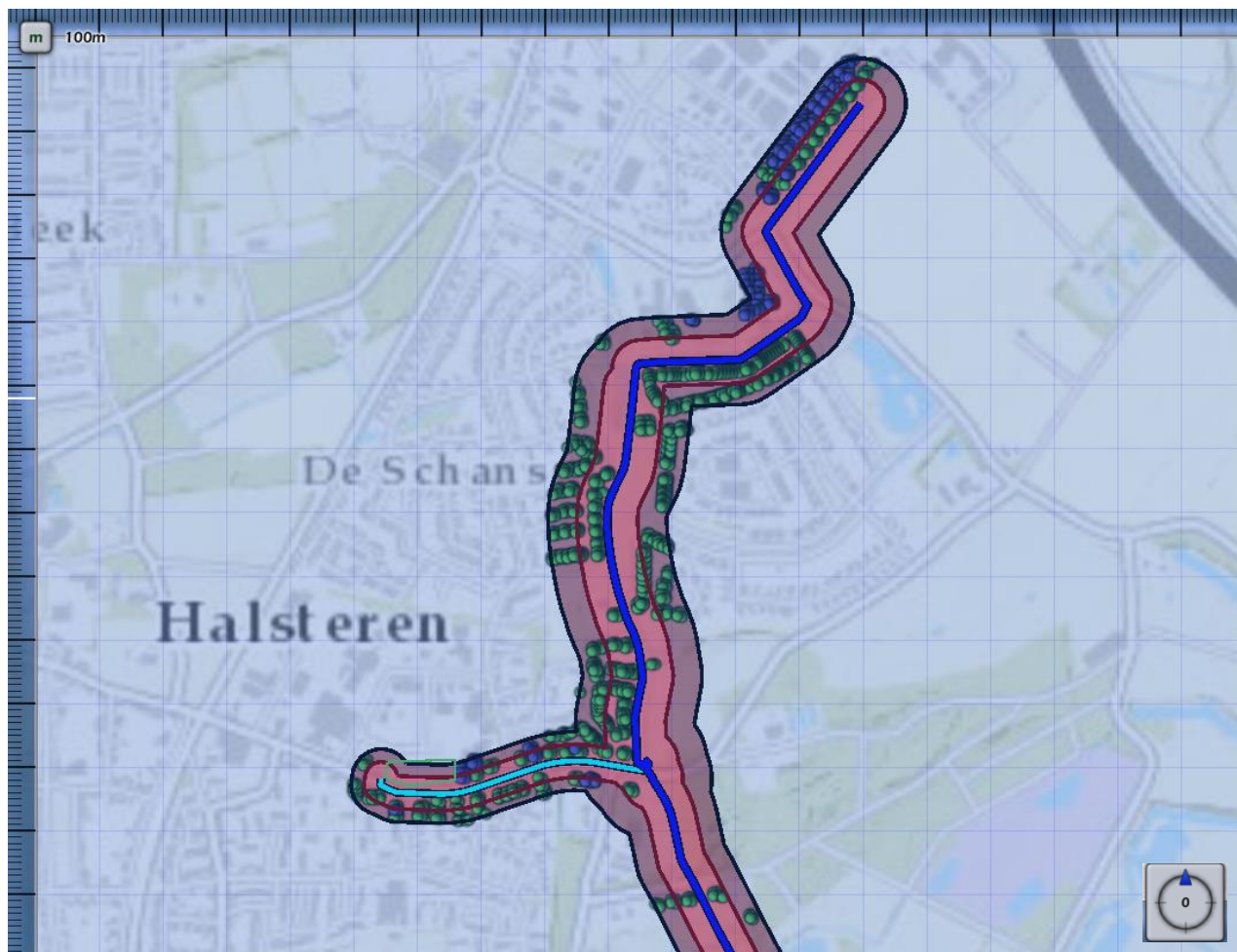
In figuur 5 en figuur 6 zijn de verschillende adressen rond de leidingen Z-525-03, Z-525-01 en leiding Z-525-02 weergegeven als gekleurde punten. Groen gekleurde punten zijn adressen met als hoofdfunctie wonen en blauw gekleurde punten zijn adressen met als hoofdfunctie werken of gemengd. De bevolkingsdata zoals verkregen van de BAG populatieservice is gegeven in bijlage 1: Populatie.

Het zwart omlijnde rode gebied geeft het invloedsgebied (1% letaliteitsgrens) van de leidingen weer; de rode lijn geeft de 100% letaliteitsgrens weer.

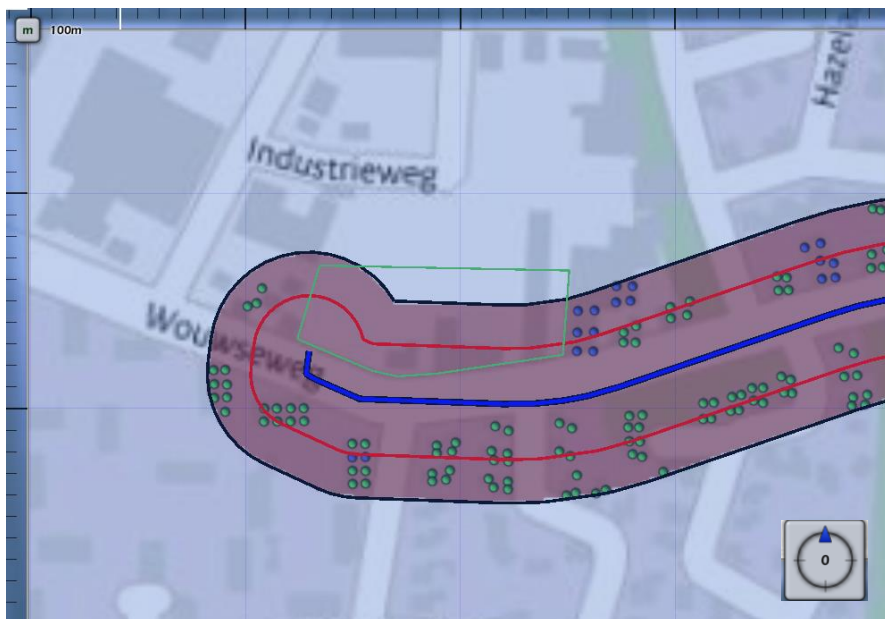
In de nabijheid van de te verleggen leiding Z-525-03 is een nieuwbouwplan geprojecteerd (bron: gemeente Bergen op Zoom). Het betreft een woongebied genaamd Wouwseweg 13-15. De gemeente Bergen op Zoom heeft aangegeven hier 20 woningen te bestemmen. Conform de Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico [ref. 5], tabel 16.2 is een aantal van 2,4 aanwezigen per woning aangehouden. De standaard waarden voor aanwezigheidspercentages dag/nacht in de categorie wonen zijn aangehouden. In figuur 7 is de hiervoor getekende polygoon weergegeven.



Figuur 5: Bevolkingsgegevens rondom de leidingen Z-525-02 en Z-525-03 en Z-525-01 – huidige situatie (nabij het vervolg van leiding Z-525-01 bevindt zich geen populatie)



Figuur 6: Bevolkingsgegevens rondom de leidingen Z-525-03 en Z-525-01 - toekomstige situatie (nabij het vervolg van leiding Z-525-01 bevindt zich geen populatie)



Figuur 7: Bevolkingsgegevens – detail polygoon Wouwseweg 13-15

4 Resultaten

In dit hoofdstuk worden de resultaten gepresenteerd van de uitgevoerde berekeningen en analyses voor gastransportleidingen Z-525-02, Z-525-03 en Z-525-01.

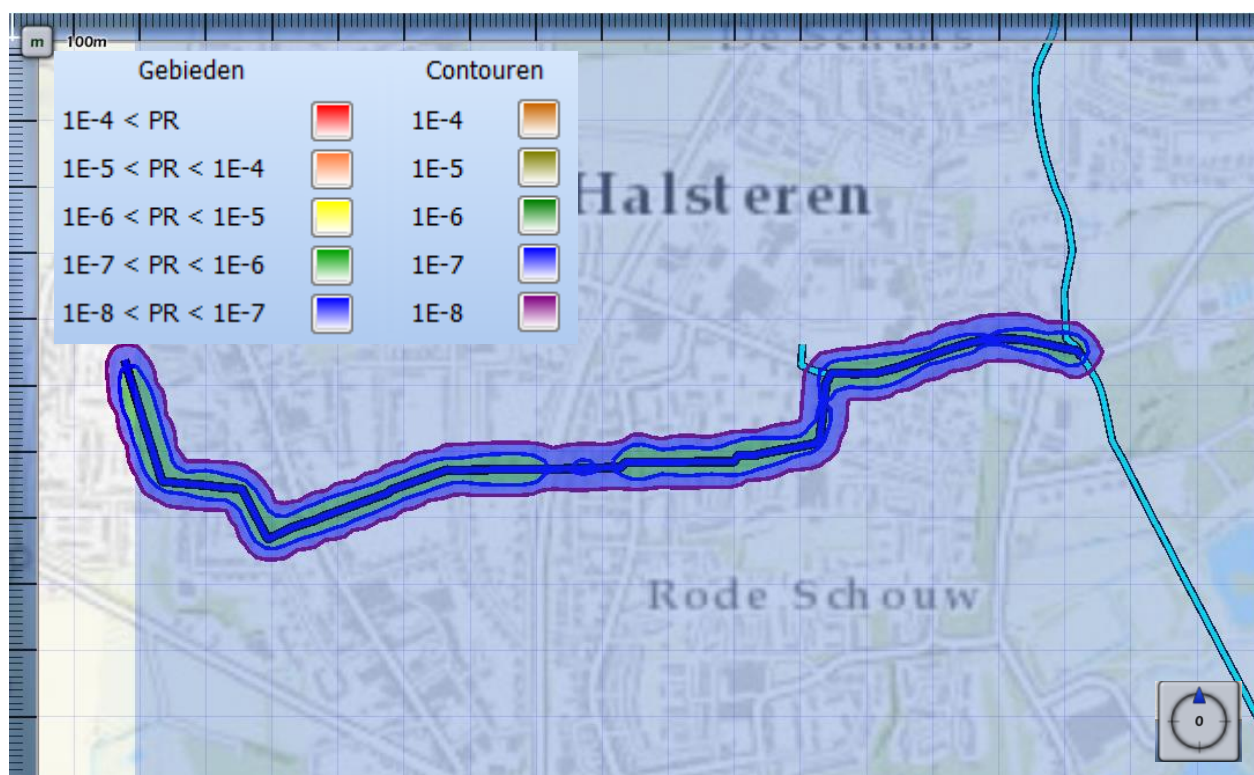
4.1 Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico is in het Besluit externe veiligheid buisleidingen [ref. 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'. Het plaatsgebonden risico wordt weergegeven door contouren rondom de leidingen met risicowaardes van, indien aanwezig, 10^{-4} , 10^{-5} , 10^{-6} , 10^{-7} en 10^{-8} per jaar.

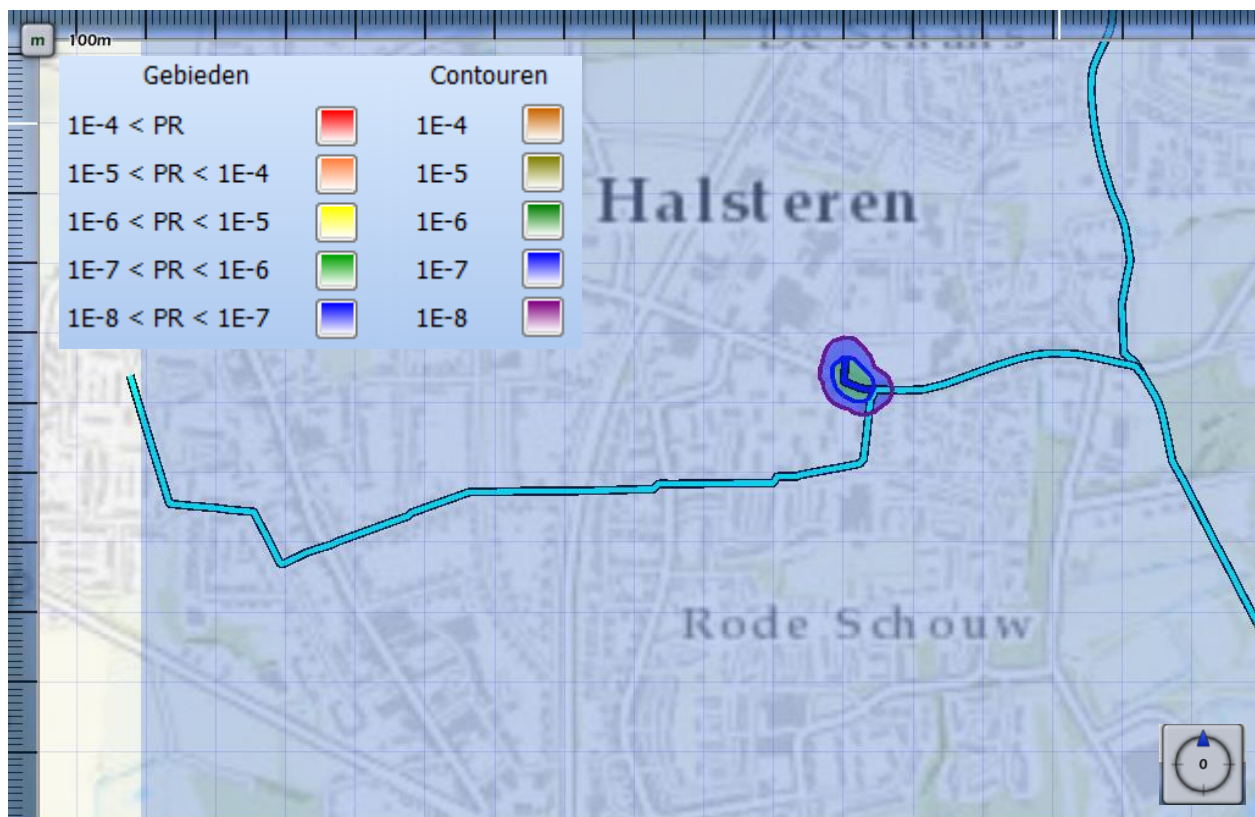
Voor gastransportleidingen Z-525-03 en Z-525-01 is een plaatsgebonden risicoberekening uitgevoerd voor zowel de huidige als toekomstige situatie. Voor gastransportleiding Z-525-02 is enkel voor de huidige situatie een plaatsgebonden risicoberekening uitgevoerd.

4.1.1 Resultaten PR-berekening huidige situatie

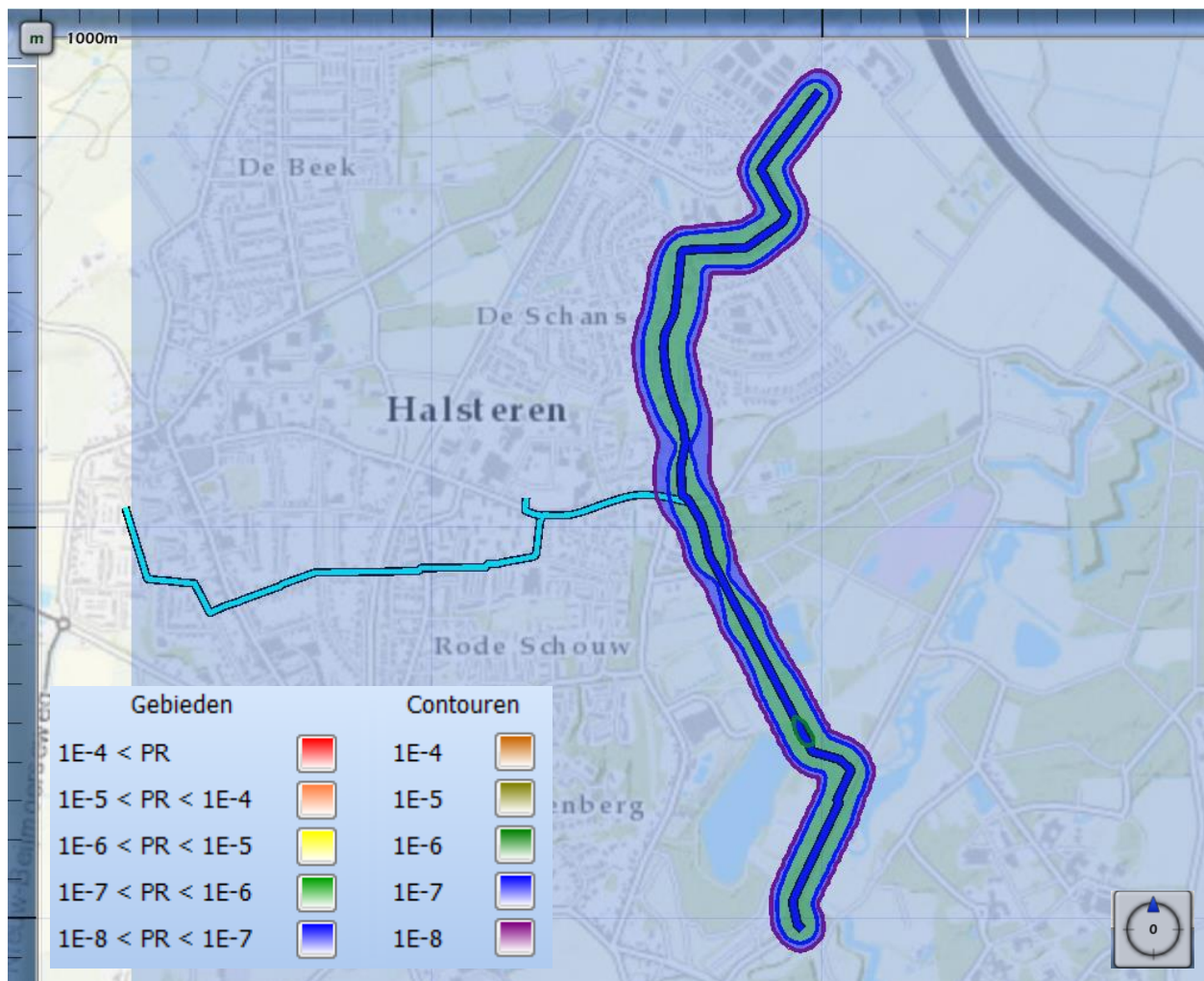
In deze paragraaf worden de resultaten weergegeven van de plaatsgebonden risicoberekening van gastransportleidingen Z-525-02, Z-525-03 en Z-525-01 in de huidige situatie; exclusief verlegging van de leiding. De resultaten van deze berekening zijn weergegeven in figuur 8, figuur 9 en figuur 10. In deze figuren wordt, indien aanwezig, de 10^{-4} , 10^{-5} , 10^{-6} , 10^{-7} en 10^{-8} per jaar PR-contouren weergegeven.



Figuur 8: PR van gastransportleiding Z-525-02 - huidige situatie.



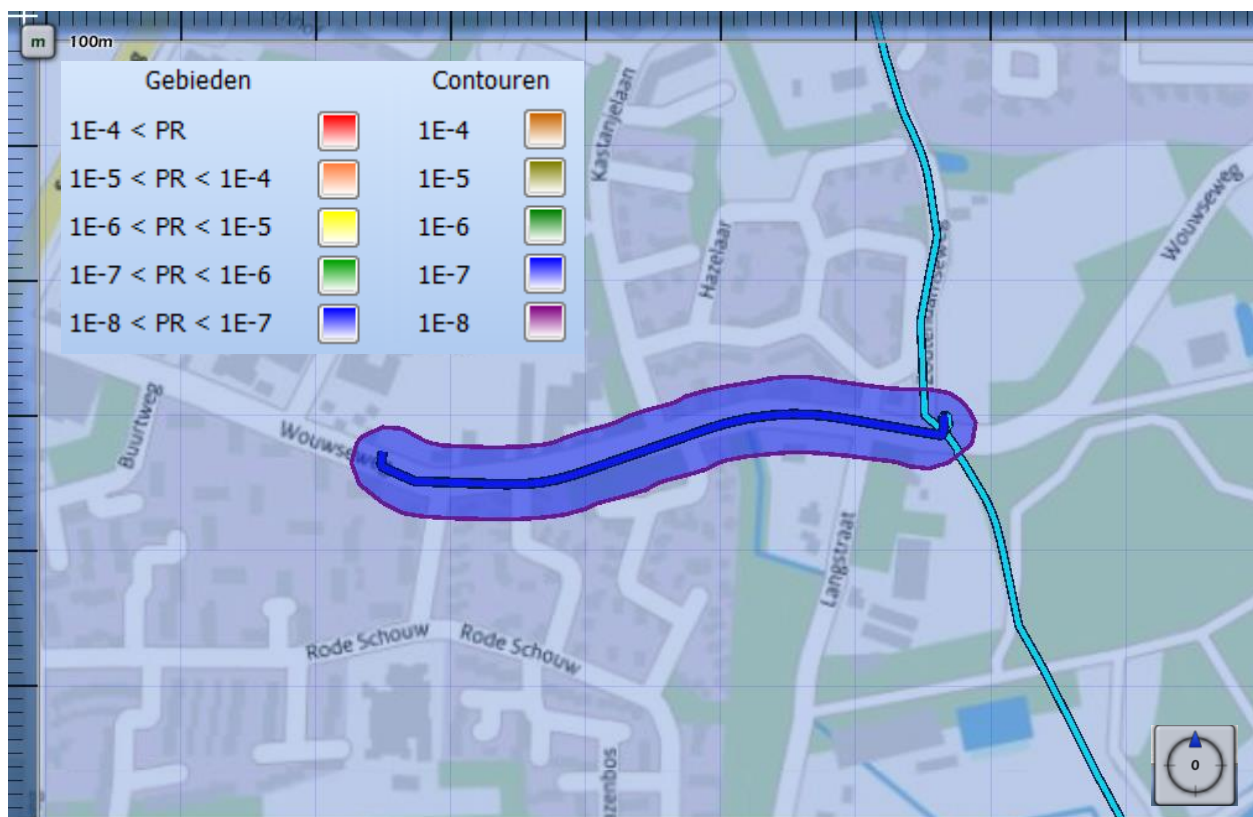
Figuur 9: PR van gastransportleiding Z-525-03 - huidige situatie.



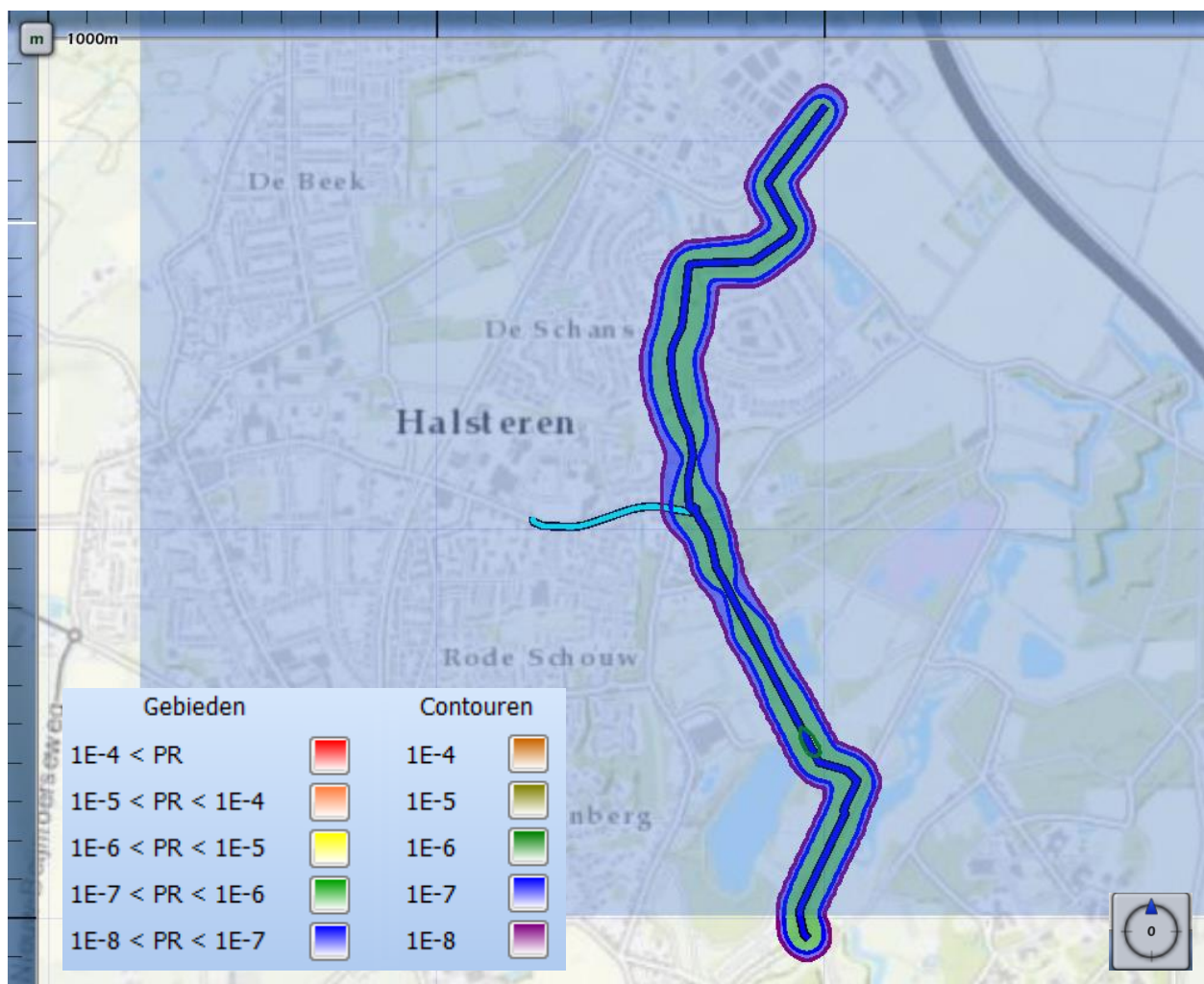
Figuur 10: PR van gastransportleiding Z-525-01 - huidige situatie.

4.1.2 Resultaten PR-berekening toekomstige situatie

In deze paragraaf worden de resultaten weergegeven van de plaatsgebonden risicoberekening van gastransportleidingen Z-525-03 en Z-525-01 in de toekomstige situatie; inclusief verlegging van deze leiding. De resultaten van deze berekening zijn weergegeven in figuur 11 en figuur 12. In deze figuren worden, indien aanwezig, de 10^{-4} , 10^{-5} , 10^{-6} , 10^{-7} en 10^{-8} per jaar PR-contouren weergegeven.



Figuur 11: PR van gastransportleiding Z-525-03 - toekomstige situatie.



Figuur 12: PR van gastransportleiding Z-525-01 - toekomstige situatie.

4.1.3 Conclusie PR-berekeningen

Het plaatsgebonden risico van de te verleggen leidingdelen van gastransportleidingen Z-525-03 en Z-525-01 voldoen aan de door de Nederlandse overheid in het Besluit externe veiligheid buisleidingen [ref. 1] en de bijbehorende Regeling externe veiligheid buisleidingen [ref. 4] gestelde voorwaarde dat het plaatsgebonden risico op een afstand van vier meter gemeten uit het hart van de leiding, met een ontwerpdruk van 40 bar, niet hoger is dan 10^{-6} per jaar.

Ook voor de bestaande, ongewijzigde deel van leiding Z-525-03 (en voor de uit bedrijf te nemen leiding Z-525-02) geldt dat het plaatsgebonden risico van 10^{-6} per jaar niet wordt bereikt. Voor leiding Z-525-01 geldt dat op één plek in het tracé van de leiding het plaatsgebonden risico van 10^{-6} wordt bereikt. Hierbinnen bevinden zich geen (beperkt) kwetsbare objecten.

4.2 Groepsrisico

Het groepsrisico is een maat om de kans weer te geven dat een incident met meerdere dodelijke slachtoffers voorkomt. Het wordt in het Besluit externe veiligheid buisleidingen [ref.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'.

Het groepsrisico wordt berekend door rondom elk punt op de leiding een segment van een kilometer te kiezen, dat gecentreerd ligt ten opzichte van dit punt. Voor deze kilometer leiding wordt een fN-curve¹ berekend, welke wordt vergeleken met de oriëntatiewaarde² van het groepsrisico. Uit de maximale verhouding tussen de fN-curve en de oriëntatiewaarde volgt de overschrijdingsfactor³. Vervolgens wordt voor alle punten op de leiding deze maximale overschrijdingsfactor in een grafiek uiteengezet, waaruit het maximum voor de beschouwde leiding kan worden bepaald. Dit maximum wordt gerapporteerd als het groepsrisico. Als een buisleiding een totale lengte heeft van minder dan 1 km, dan wordt de fN-curve berekend voor de maximale lengte van de buisleiding.

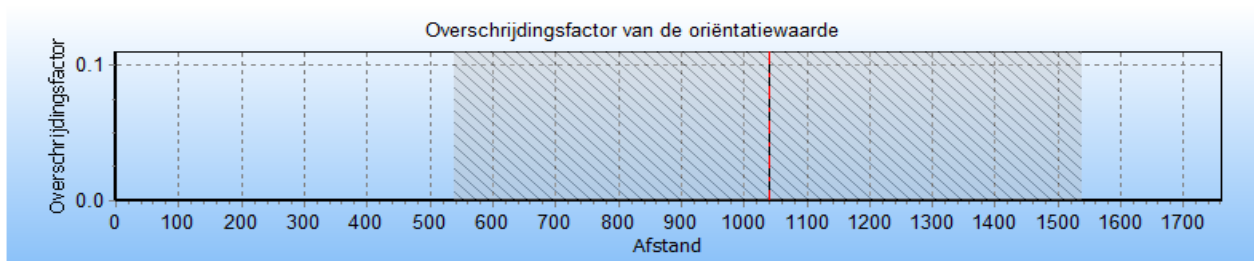
¹ De handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico [ref.2] omschrijft: 'Het groepsrisico wordt weergegeven als een curve in een grafiek met twee logaritmischeschaalde assen, de zogenaamde fN-curve. Op de y-as wordt de cumulatieve frequentie f (per jaar) uitgezet en op de x-as het aantal te verwachten slachtoffers N. De curve geeft het verband tussen de omvang van de getroffen groep (N) en de kans (f) dat in één keer een groep van ten minste die omvang komt te overlijden'.

² Met de oriëntatiewaarde wordt in het Besluit externe veiligheid buisleidingen [ref.1] bedoeld 'de lijn die de kans weergeeft op een ongeval met 10 of meer dodelijke slachtoffers van ten hoogste 10^{-4} per jaar en de kans op een ongeval met 100 of meer dodelijke slachtoffers van ten hoogste 10^{-6} per jaar'.

³ De overschrijdingsfactor is de maximale 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 één geeft aan dat de fN-curve onder de oriëntatiewaarde blijft. Bij een waarde van één zal de fN-curve de oriëntatiewaarde raken. Bij een waarde groter dan één wordt de oriëntatiewaarde overschreden.

4.2.1 Resultaten GR-berekening huidige situatie

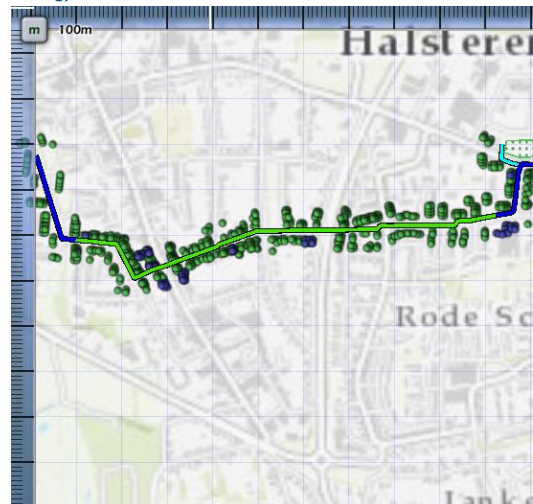
In deze paragraaf worden de resultaten van de groepsrisicoberekening weergegeven voor gastransportleidingen Z-525-02, Z-525-03 en Z-525-01 in de huidige situatie.



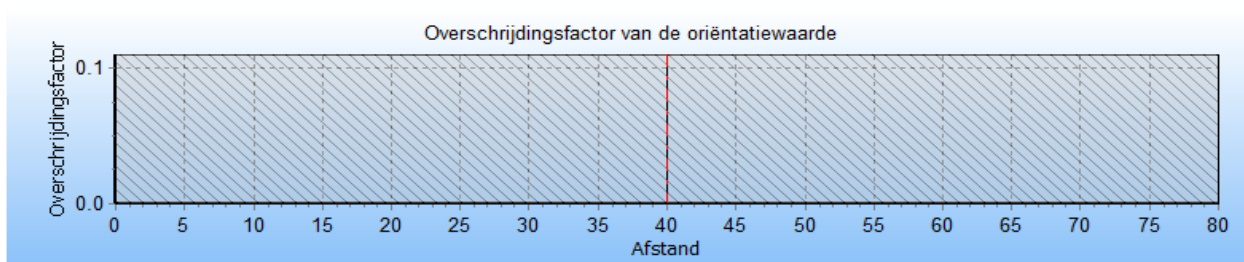
Figuur 13: Overschrijding van het groepsrisico als functie van de afstand (stationing) van de Z-525-02.



Figuur 14: fN-curve van de kilometer met de hoogste overschrijdingsfactor van gastransportleiding Z-525-02 in de huidige situatie. De ligging van deze kilometer is hiernaast in het groen weergegeven op een topografische kaart.



De maximale overschrijdingsfactor voor het beschouwde gedeelte van gastransportleiding Z-525-02 in de huidige situatie is gelijk aan $1,278 \times 10^{-3}$ en wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van $1,28 \times 10^{-7}$ per jaar.

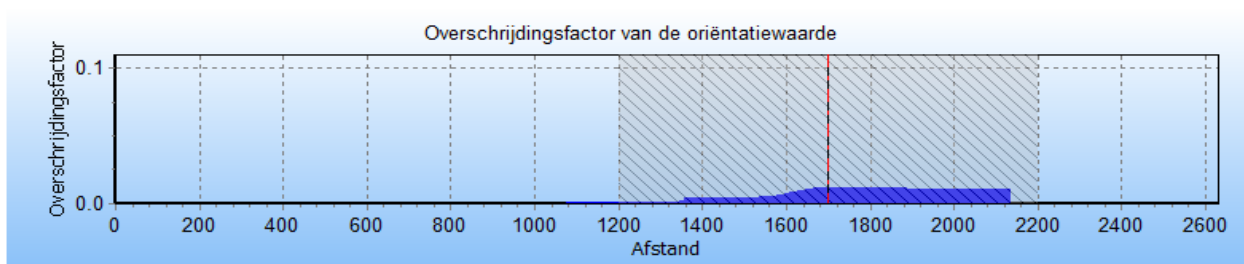


Figuur 15: Overschrijding van het groepsrisico als functie van de afstand (stationing) van de Z-525-03.



Figuur 16: fN-curve van de kilometer met de hoogste overschrijdingsfactor van gastransportleiding Z-525-03 in de huidige situatie. De figuur geeft weer dat er geen groepsrisico berekend kan worden.

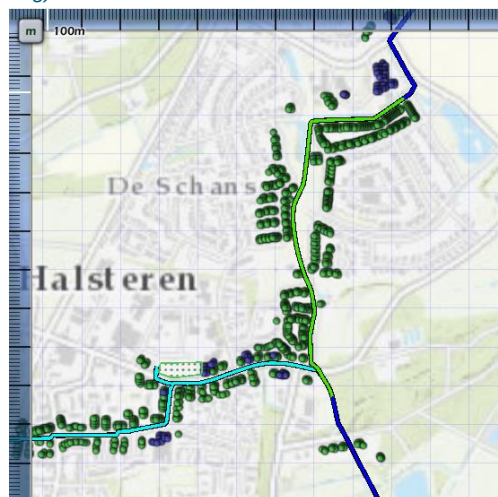
Er wordt voor leiding Z-525-03 in de huidige situatie geen groepsrisico berekend (de maximale overschrijdingsfactor is 0).



Figuur 17: Overschrijding van het groepsrisico als functie van de afstand (stationing) van de Z-525-01.



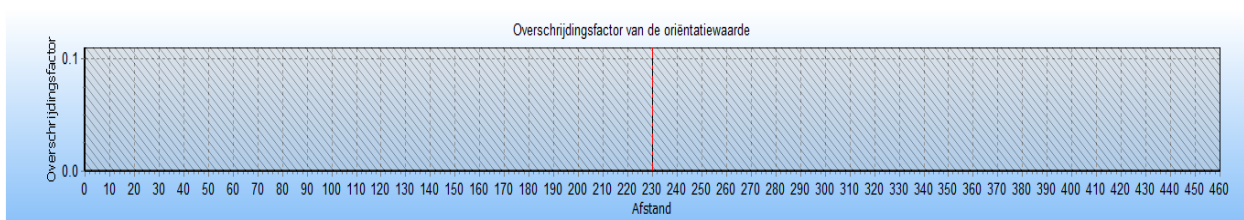
Figuur 18: fN-curve van de kilometer met de hoogste overschrijdingsfactor van gastransportleiding Z-525-01 in de huidige situatie. De ligging van deze kilometer is hiernaast in het groen weergegeven op een topografische kaart.



De maximale overschrijdingsfactor voor het beschouwde gedeelte van gastransportleiding Z-525-01 in de huidige situatie is gelijk aan 0,011 en wordt gevonden bij 12 slachtoffers en een frequentie van $7,91 \times 10^{-7}$ per jaar.

4.2.2 Resultaten GR-berekening toekomstige situatie

In deze paragraaf worden de resultaten van de groepsrisicoberekening weergegeven voor gastransportleidingen Z-525-03 en Z-525-01 in de toekomstige situatie.

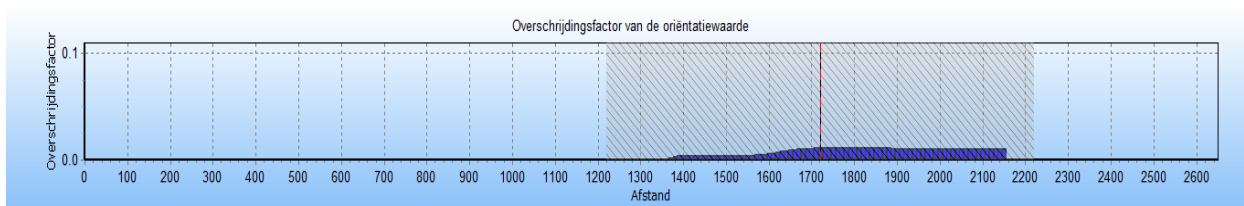


Figuur 19: Overschrijding van het groepsrisico als functie van de afstand (stationing) van de Z-525-03.



Figuur 20: fN-curve van de kilometer met de hoogste overschrijdingsfactor van gastransportleiding Z-525-03 in de toekomstige situatie. De figuur geeft weer dat er geen groepsrisico berekend kan worden.

Er wordt voor leiding Z-525-03 in de toekomstige situatie geen groepsrisico berekend (de maximale overschrijdingsfactor is 0).



Figuur 21: Overschrijding van het groepsrisico als functie van de afstand (stationing) van de Z-525-01.



Figuur 22: fN-curve van de kilometer met de hoogste overschrijdingsfactor van gastransportleiding Z-525-01 in de toekomstige situatie. De ligging van deze kilometer is hiernaast in het groen weergegeven op een topografische kaart.

De maximale overschrijdingsfactor voor het beschouwde gedeelte van gastransportleiding Z-525-01 in de toekomstige situatie is gelijk aan 0,011 en wordt gevonden bij 12 slachtoffers en een frequentie van $7,81 \times 10^{-7}$ per jaar.

4.2.3 Conclusie GR-berekeningen

Het groepsrisico van gastransportleiding Z-525-03 is vergeleken met de oriëntatiewaarde voor buisleidingen, zijnde $f \cdot N^2 < 10^{-2}$ per km per jaar waarbij f de frequentie is van een ongeval met N of meer slachtoffers. De verhouding tussen de oriëntatiewaarde en de fN-curve wordt gekenmerkt door de overschrijdingsfactor, die aangeeft in hoeverre de oriëntatiewaarde wordt genaderd (overschrijdingsfactor < 1) dan wel wordt overschreden (overschrijdingsfactor > 1).

De maximale overschrijdingsfactor voor het beschouwde gedeelte van gastransportleiding Z-525-02 in de huidige situatie is gelijk aan $1,278 \times 10^{-3}$ en wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van $1,28 \times 10^{-7}$ per jaar. Omdat leiding Z-525-02 uit gebruik wordt genomen, heeft deze in de toekomstige situatie geen groepsrisico.

De maximale overschrijdingsfactor voor het beschouwde gedeelte van gastransportleiding Z-525-01 in de huidige situatie is gelijk aan 0,011 en wordt gevonden bij 12 slachtoffers en een frequentie van $7,91 \times 10^{-7}$ per jaar. In de toekomstige situatie is deze tevens gelijk aan 0,011 en wordt gevonden bij 12 slachtoffers en een frequentie van $7,81 \times 10^{-7}$ per jaar. Dit betekent een geringe afname van het GR.

Er wordt voor leiding Z-525-03, in zowel de huidige als toekomstige situatie, geen groepsrisico berekend (de maximale overschrijdingsfactor is 0). De wijzigingen voldoen daarmee aan de bepalingen uit het Besluit externe veiligheid buisleidingen [ref. 1] en de bijbehorende Regeling externe veiligheid buisleidingen [ref. 4].

5 Referenties

- [1] Besluit externe veiligheid buisleidingen. Staatsblad 2010 nr. 686, 17 september 2010.
<http://wetten.overheid.nl/BWBR0028265>
- [2] Handleiding Risicoberekeningen Besluit externe veiligheid buisleidingen. RIVM. Versie 2.0, 1 juli 2014 <http://www.rivm.nl/dsresource?objectid=rivmp:253849&type=org&disposition=inline>
- [3] Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico. I&M. Versie 1.0, november 2007.
<http://www.groepsrisico.nl/doc/Handreiking%20verantwoordingsplicht%20groepsrisico.pdf>
- [4] Regeling externe veiligheid buisleidingen. Staatscourant 2013 nr. 33852, 3 december 2013.
<http://wetten.overheid.nl/BWBR0029356>
- [5] Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico, VROM, versie 1.0, november 2007

Bijlage

1. Populatie

Populatie excl. verlegging

Populatiepolygonen

Label	Type	Aantal	Dichtheid	Vervangmodus	Percentage Personen
Wouwseweg 13-15	Wonen	48.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	

Populatiebestanden

Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
Populatie\Excl verlegging\bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Werken	4	100/ 80/ 7/ 1/ 100/ 100
Populatie\Excl verlegging\industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	41	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
Populatie\Excl verlegging\kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt	Werken	425	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
Populatie\Excl verlegging\wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	1268	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100

Populatie toekomstig

Populatiepolygonen

Label	Type	Aantal	Dichtheid	Vervangmodus	Percentage Personen
Wouwseweg 13-15	Wonen	48.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100

Populatiebestanden

Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
Populatie\Incl verlegging\bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Werken	4	100/ 80/ 7/ 1/ 100/ 100
Populatie\Incl verlegging\industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	42	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
Populatie\Incl verlegging\kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt	Werken	322	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
Populatie\Incl verlegging\wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	655	50/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100



With its headquarters in Amersfoort, The Netherlands, Royal HaskoningDHV is an independent, international project management, engineering and consultancy service provider. Ranking globally in the top 10 of independently owned, nonlisted companies and top 40 overall, the Company's 6,500 staff provide services across the world from more than 100 offices in over 35 countries.

Our connections

Innovation is a collaborative process, which is why Royal HaskoningDHV works in association with clients, project partners, universities, government agencies, NGOs and many other organisations to develop and introduce new ways of living and working to enhance society together, now and in the future.

Memberships

Royal HaskoningDHV is a member of the recognised engineering and environmental bodies in those countries where it has a permanent office base.

All Royal HaskoningDHV consultants, architects and engineers are members of their individual branch organisations in their various countries.