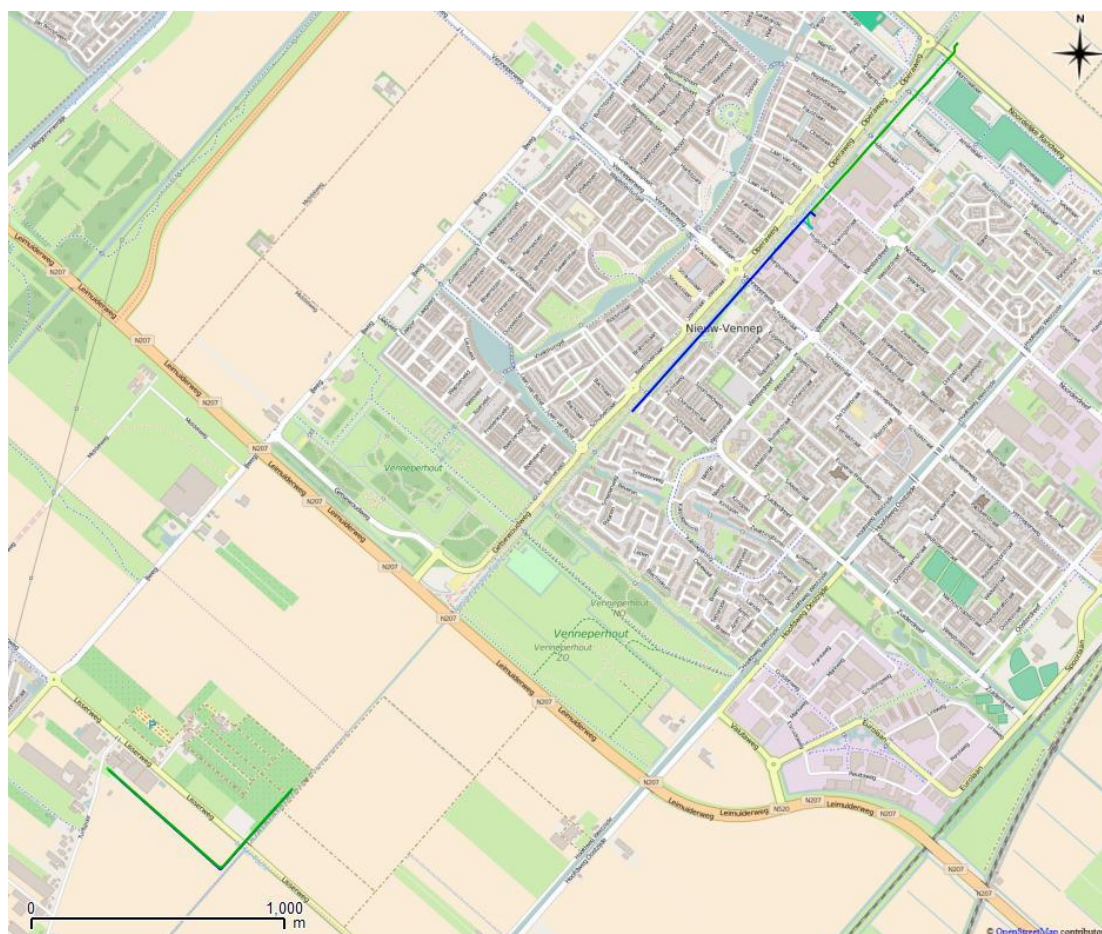


Kwantitatieve risicoanalyse gastransportleidingen W-532- 09, W-532-11 en W-532-17 te Nieuw-Vennep

N.V. Nederlandse Gasunie

Report No.: 10014588.008, Rev. 0

Date: 27 januari 2016



Report title: Kwantitatieve risicoanalyse gastransportleidingen DNV GL Oil & Gas
W-532-09, W-532-11 en W-532-17 te Nieuw-
Vennep Energieweg 17
9743 AN Groningen

Customer: N.V. Nederlandse Gasunie
Concourslaan 17
9727 KC Groningen
Nederland
Tel: +31 50 700 9700

Contact person: P.Vogel

Date of issue: 27 januari 2016

Project No.: GCS.16.Q123975

Organisation unit: GCS GIT

Report No.: 10014588.008, Rev. 0
27 januari 2016

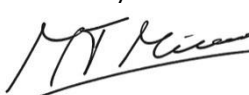
Task and objective:

Prepared by:



J. Thalen
Data Analyst Risk Management Advisory

Verified by:



M.T. Middel
Senior Consultant Risk Management
Advisory

Approved by:



M. Bakker
Head of Section Risk Management Advisory

Copyright © DNV GL 2014. All rights reserved. This publication or parts thereof may not be copied, reproduced or transmitted in any form, or by any means, whether digitally or otherwise without the prior written consent of DNV GL. DNV GL and the Horizon Graphic are trademarks of DNV GL AS. The content of this publication shall be kept confidential by the customer, unless otherwise agreed in writing. Reference to part of this publication which may lead to misinterpretation is prohibited.

DNV GL Distribution:

- ☒ Unrestricted distribution (internal and external) [Keywords]
- ☐ Unrestricted distribution within DNV GL
- ☐ Limited distribution within DNV GL after 3 years
- ☐ No distribution (confidential)
- ☐ Secret

Keywords:

Rev. No.	Date	Reason for Issue	Prepared by	Verified by	Approved by
0	27 jan 2016	First issue	J. Thalen	M.T. Middel	M. Bakker

INHOUDSOPGAVE

INHOUDSOPGAVE	II
SAMENVATTING	1
1 INLEIDING	2
2 UITGANGSPUNTEN	3
2.1 LEIDINGGEGEVENS	3
2.2 BEVOLKINGSGEVENS	6
3 RESULTATEN	7
3.1 PLAATSGEBONDEN RISICO	7
3.1.1 Resultaten PR-berekening W-532-09 huidige situatie, S2095	8
3.1.2 Resultaten PR-berekening W-532-09 toekomstige situatie, S2095	9
3.1.3 Resultaten PR-berekening W-532-11 huidige situatie, S2095	10
3.1.4 Resultaten PR-berekening W-532-11 toekomstige situatie, S2095	11
3.1.5 Resultaten PR-berekening W-532-09 huidige situatie, S2119	12
3.1.6 Resultaten PR-berekening W-532-09 toekomstige situatie, S2119	13
3.1.7 Resultaten PR-berekening W-532-17 huidige situatie, S2119	14
3.1.8 Resultaten PR-berekening W-532-17 toekomstige situatie, S2119	15
3.1.9 Conclusie PR-berekeningen	16
3.2 GROEPSRISICO	17
3.2.1 Resultaten GR-berekening W-532-09 huidige situatie, S2095	18
3.2.2 Resultaten GR-berekening W-532-09 toekomstige situatie, S2095	18
3.2.3 Resultaten GR-berekening W-532-11 huidige situatie, S2095	19
3.2.4 Resultaten GR-berekening W-532-11 toekomstige situatie, S2095	20
3.2.5 Resultaten GR-berekeningen S-2119	20
3.2.6 Conclusie GR-berekeningen	21
4 REFERENTIES	22

SAMENVATTING

In dit rapport wordt een risicoanalyse gepresenteerd waarin plaatsgebonden (PR) en groepsrisicoberekeningen (GR) zijn uitgevoerd voor gastransportleidingen W-532-09, W-532-11 en W-532-17 van Gasunie Transport Services B.V. (onderdeel van N.V. Nederlandse Gasunie). Deze risicoanalyse is uitgevoerd in verband met de verlegging van twee afsluiterschema's voor Gasunie project I.012165.01. De verleggingen bevinden zich in de buurt van Nieuw-Vennep.

De risicostudie in dit rapport is uitgevoerd conform de door de overheid gestelde richtlijnen voor het uitvoeren van risicoanalyse aan ondergronds gelegen hogedruk aardgastransportleidingen /1, 2, 3/. 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 W-532-09, W-532-11 en W-532-17 voldoet aan de door de Nederlandse overheid in het Besluit externe veiligheid buisleidingen /1/ en de bijbehorende Regeling externe veiligheid buisleidingen /4/ gestelde voorwaarde dat het PR op een afstand van vier meter gemeten uit het hart van de leiding, die een ontwerpdruk van 40 bar heeft, niet hoger is dan 10^{-6} per jaar.

Ook voor de bestaande, ongewijzigde delen van de beschouwde leidingen geldt dat het niveau van 10^{-6} per jaar plaatsgebonden risico niet wordt bereikt en dus wordt tevens voldaan aan de voorwaarde dat er zich geen kwetsbare objecten binnen de risicocontour van 10^{-6} per jaar bevinden.

Groepsrisico

Het groepsrisico nabij de voorgenomen leidingverlegging van de gastransportleidingen W-532-09, W-532-11 en W-532-17 is zowel voor als na de verleggingen kleiner dan de in het Besluit externe veiligheid buisleidingen /1/ gestelde oriëntatiewaarde van $F \cdot N^2 < 10^{-2}$ per km per jaar, waar F de frequentie is van een ongeval met N of meer slachtoffers:

De maximale overschrijdingsfactor voor het beschouwde gedeelte van gastransportleiding W-532-09 (bij afsluiterschema 2095) in de huidige situatie bedraagt 0.0 (afgerond) en wordt gevonden bij 33 slachtoffers (N) en een frequentie van $3.52 \cdot 10^{-9}$ per jaar. In de toekomstige situatie is er geen scenario met 10 of meer slachtoffers waardoor er conform het Besluit externe veiligheid buisleidingen /1/ geen sprake is van groepsrisico.

De maximale overschrijdingsfactor voor het beschouwde gedeelte van gastransportleiding W-532-11 in de huidige situatie bedraagt 0.0 (afgerond) en wordt gevonden bij 39 slachtoffers (N) en een frequentie van $1.02 \cdot 10^{-8}$ per jaar. In de toekomstige situatie bedraagt de maximale overschrijdingsfactor 0.0 en wordt gevonden bij 40 slachtoffers (N) en een frequentie (F) van $5.90 \cdot 10^{-9}$ per jaar.

Bij afsluiterschema 2119 is er voor gastransportleidingen W-532-09 en W-532-17 voor zowel de huidige als de toekomstige situatie geen scenario gevonden met 10 of meer slachtoffers. Hierdoor is er conform het Besluit externe veiligheid buisleidingen /1/ geen sprake van groepsrisico.



1 INLEIDING

In dit rapport wordt een risicoanalyse gepresenteerd waarin plaatsgebonden (PR) en groepsrisicoberekeningen (GR) zijn uitgevoerd voor gastransportleidingen W-532-09, W-532-11 en W-532-17 van Gasunie Transport Services B.V. (onderdeel van N.V. Nederlandse Gasunie). Deze risicoanalyse is uitgevoerd in verband met de verlegging van twee afsluiterschema's voor Gasunie project I.012165.01. De verleggingen bevinden zich in de buurt van Nieuw-Vennep.

De risicostudie in dit rapport is uitgevoerd conform de door de overheid gestelde richtlijnen voor het uitvoeren van risicoanalyse aan ondergronds gelegen hogedruk aardgastransportleidingen /1, 2, 3/. 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.

2 UITGANGSPUNTEN

2.1 Leidinggegevens

In deze risicostudie zijn gastransportleidingen W-532-09, W-532-11 en W-532-17 van Gasunie Transport Services B.V. bestudeerd. De berekeningen zijn uitgevoerd op basis van de door N.V. Nederlandse Gasunie verschaft leidinggegevens. Deze leidinggegevens zijn aangeleverd in een Excel bestand met de naam: "151218 leidingbestanden GNIPA1631 NV Lisserbroek.xlsx". De leidingparameters die voor de in dit rapport gepresenteerde berekeningen van belang zijn, zijn weergegeven in Tabel 1.

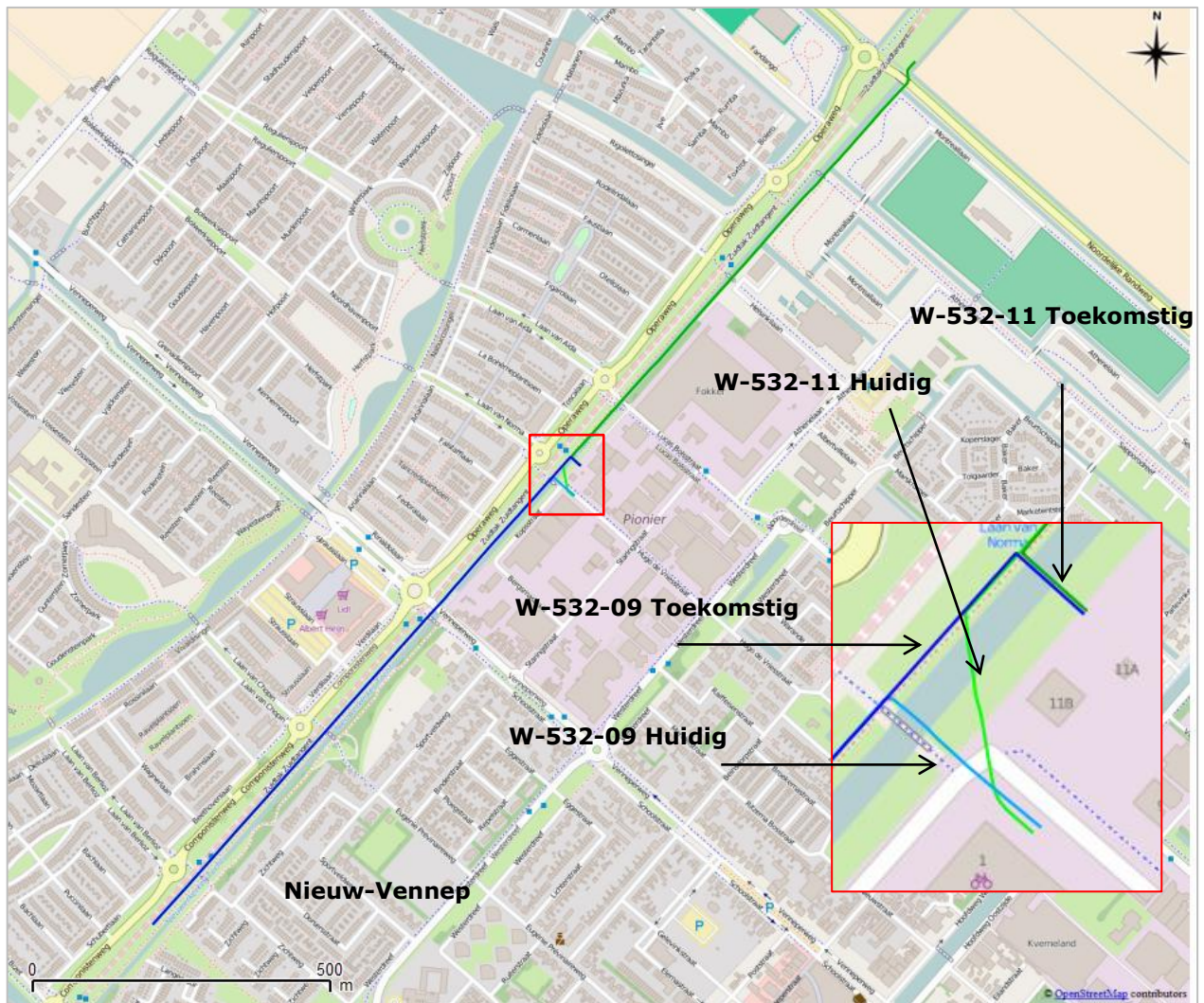
Tabel 1 Leidingparameters

Parameter	W-532-09	W-532-11	W-532-17
Gevaarlijke stof [-]	Aardgas	Aardgas	Aardgas
Diameter [mm]	168.3	168.3	219.1
Minimale wanddikte [mm]	4.5	4.78	5.56
Rekgrens [$\text{N}\cdot\text{mm}^{-2}$]	241	241	241
Ontwerpdruk [barg]	40	40	40

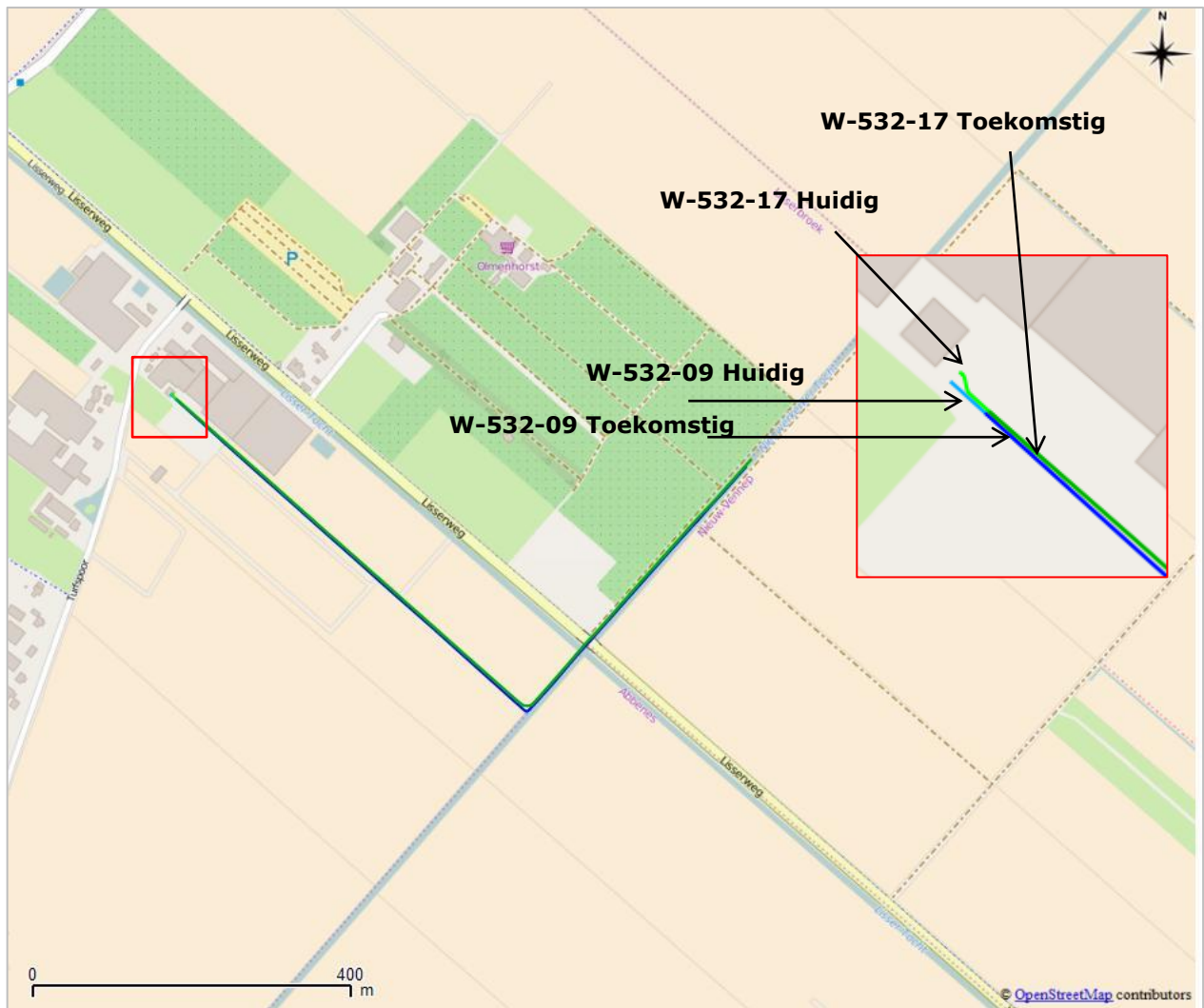
De dekking van gastransportleidingen W-532-09, W-532-11 en W-532-17 varieert over de lengte van de leiding. In de risicoberekeningen zijn deze variërende dekkingen ook toegepast. Er zijn geen mitigerende maatregelen van toepassing op de leiding.

De ligging van de beschouwde leidingen, in de huidige en toekomstige situatie, zijn weergegeven op een noord gerichte topografische kaart in Figuur 1 (afsluiterschema S-2095) en Figuur 2 (afsluiterschema S-2119). De beschouwde gedeelten van gastransportleidingen W-532-09, W-532-11 en W-532-17 komen overeen met het tracé van de geplande verleggingen plus een kilometer leiding.

In de risicoberekeningen is gebruik gemaakt van de windroos van weerstation Schiphol. Langs het tracé zijn geen risicoverhogende objecten geïdentificeerd, welke meegenomen dienen te worden in de risicoanalyse.



Figuur 1 Ligging van de verlegging + 1km leiding van gastransportleiding W-532-09 vóór (lichtblauw) en ná (donkerblauw) verlegging en gastransportleiding W-532-11 vóór (lichtgroen) en ná (donkergroen) verlegging.

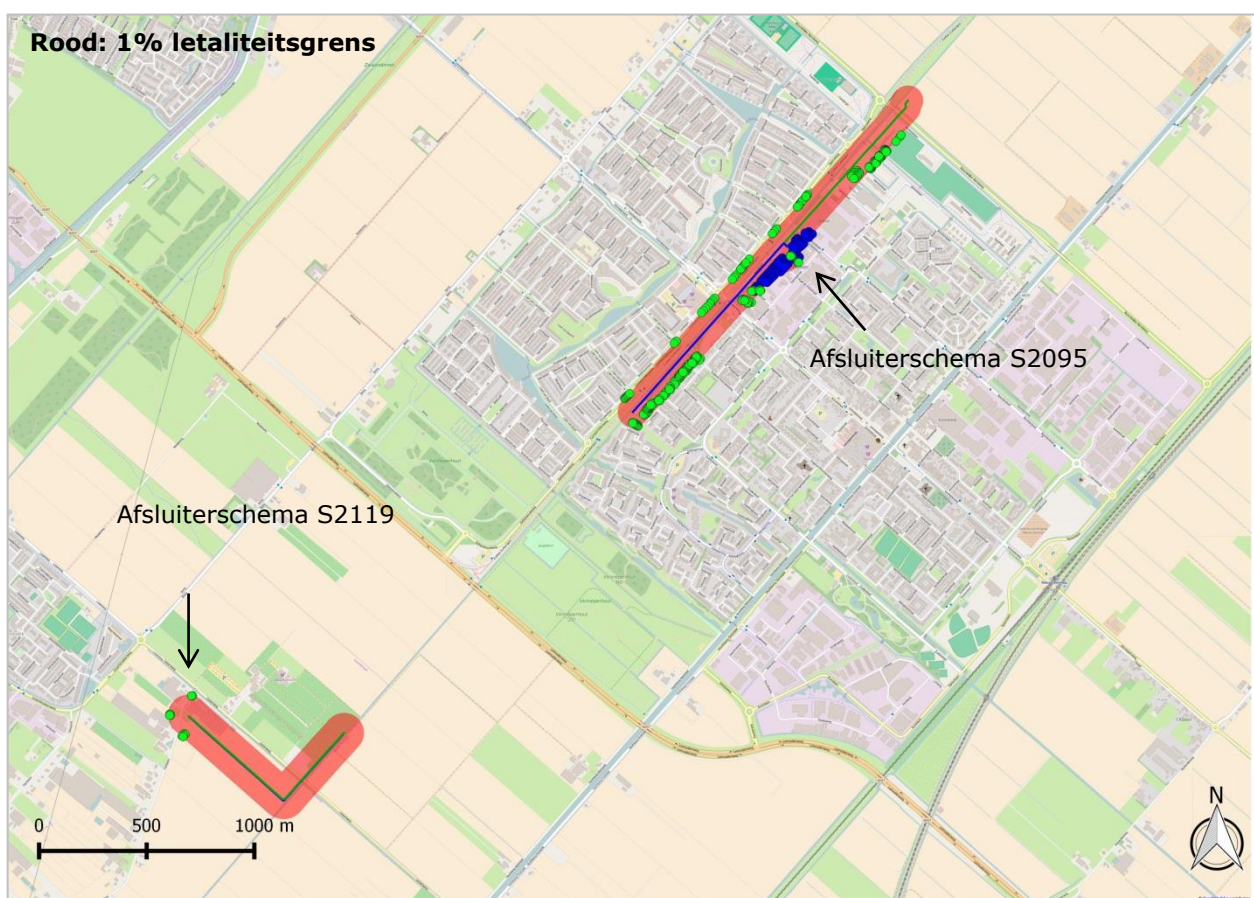


Figuur 2 Ligging van gastransportleiding W-532-09 vóór (lichtblauw) en ná (donkerblauw) verlegging en gastransportleiding W-532-17 vóór (lichtgroen) en ná (donkergroen) verlegging.

2.2 Bevolkingsgegevens

Voor de GR berekeningen van gastransportleidingen W-532-09, W-532-11 en W-532-17 is voor de bestaande bevolking gebruik gemaakt van de bevolkingsgegevens van de Populatieservice van IPO (populatieservice.demis.nl). Deze data is ontvangen op 22 januari 2016. De data bevat per adres onder meer de Rijksdriehoekskoördinaten, het aantal personen en de hoofdfunctie van het adres.

In Figuur 3 zijn de verschillende adressen rond de W-532-09, W-532-11 en W-532-17 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 IPO populatieservice is weergegeven in Bijlage A.



Figuur 3 Bevolkingsgegevens rondom de W-532-09, W-532-11 en W-532-17 zoals aangeleverd door de populatieservice van IPO.



3 RESULTATEN

In dit hoofdstuk worden de resultaten gepresenteerd van de uitgevoerde berekeningen en analyses voor gastransportleidingen W-532-09, W-532-11 en W-532-17.

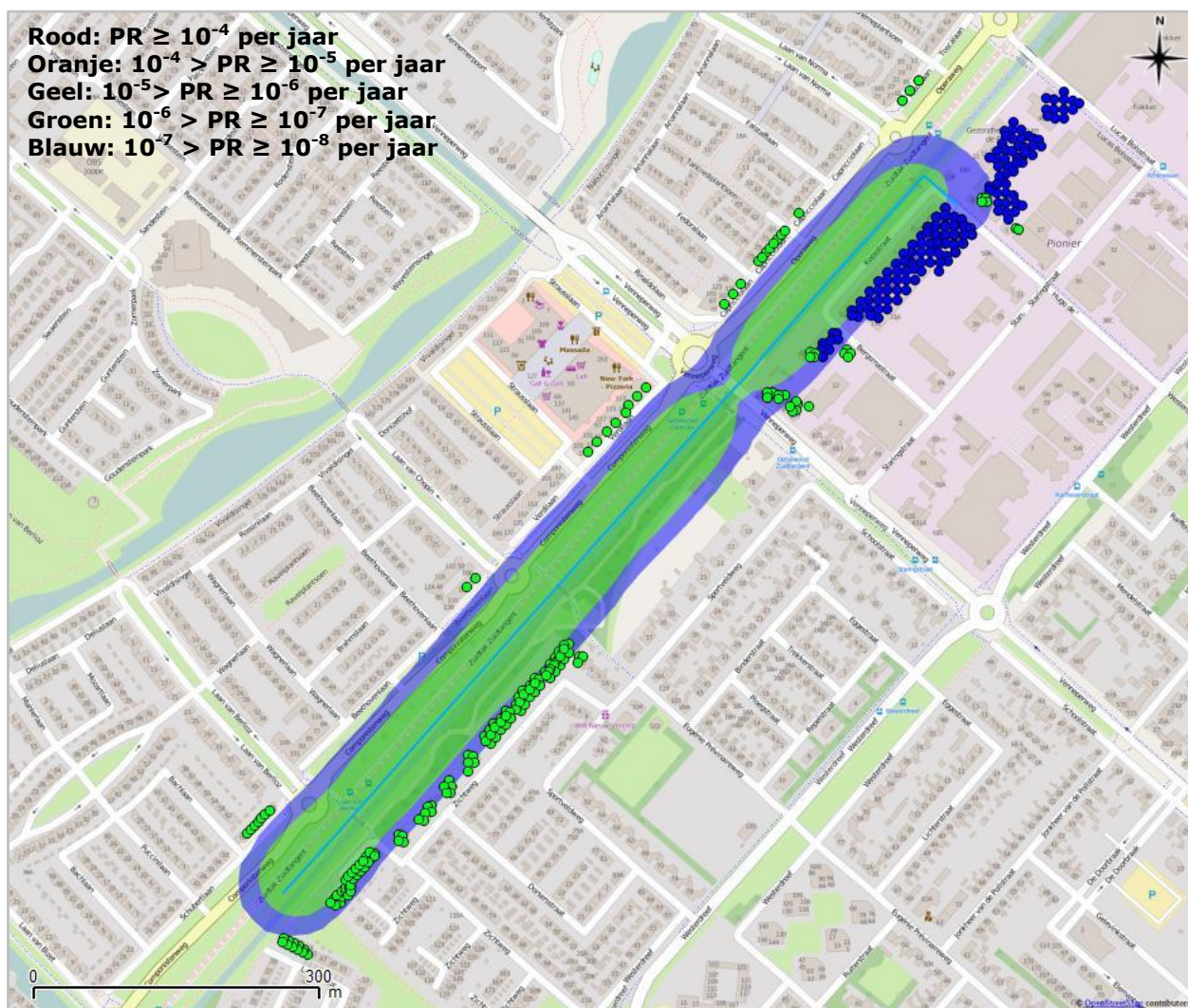
3.1 Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico is in het Bevb /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 leiding met risicowaardes van, indien aanwezig, 10^{-4} , 10^{-5} , 10^{-6} , 10^{-7} en 10^{-8} per jaar.

Voor gastransportleidingen W-532-09, W-532-11 en W-532-17 zijn plaatsgebonden risicoberekeningen uitgevoerd voor zowel de huidige als toekomstige situatie. De resultaten van deze berekeningen worden in deze paragraaf weergegeven per leidingnummer en situatie.

3.1.1 Resultaten PR-berekening W-532-09 huidige situatie, S2095

In deze paragraaf worden de resultaten weergegeven van de plaatsgebonden risicoberekening van gastransportleiding W-532-09 in de huidige situatie; voor verlegging van de leiding. De resultaten van deze berekening zijn weergegeven in Figuur 4. De leiding is aangegeven in lichtblauw. In dit figuur worden, indien aanwezig, de 10^{-4} , 10^{-5} , 10^{-6} , 10^{-7} en 10^{-8} per jaar PR-contouren weergegeven.

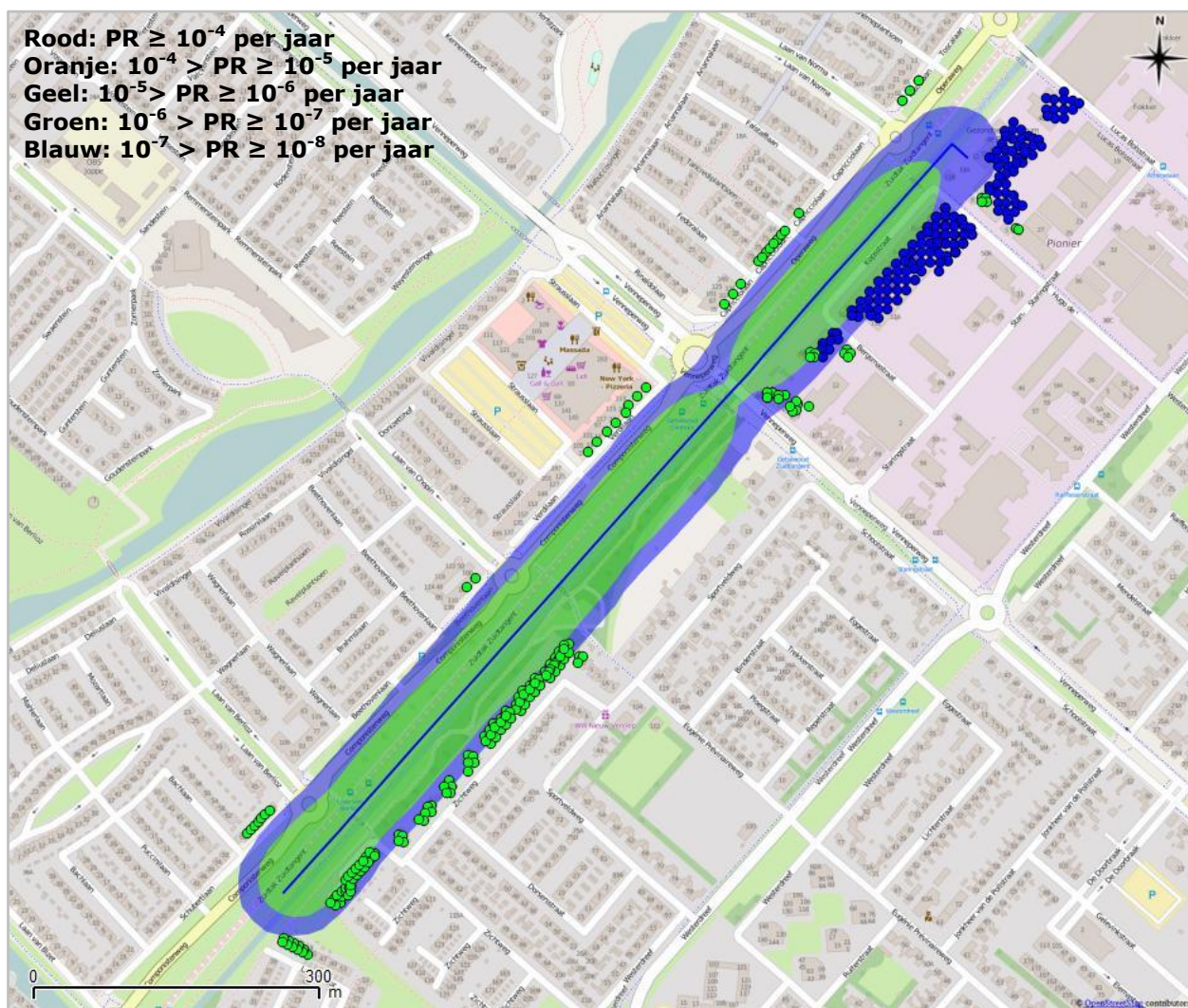


Figuur 4 Ligging van gastransportleiding W-532-09 (lichtblauw) in de huidige situatie. De plaatsgebonden risicocontouren rondom de leiding zijn, wanneer aanwezig, weergegeven met de volgende kleuren:

Rood: $PR \geq 10^{-4}$ per jaar
Oranje: $10^{-4} > PR \geq 10^{-5}$ per jaar
Geel: $10^{-5} > PR \geq 10^{-6}$ per jaar
Groen: $10^{-6} > PR \geq 10^{-7}$ per jaar
Blauw: $10^{-7} > PR \geq 10^{-8}$ per jaar

3.1.2 Resultaten PR-berekening W-532-09 toekomstige situatie, S2095

In deze paragraaf worden de resultaten weergegeven van de plaatsgebonden risicoberekening van gastransportleiding W-532-09 in de toekomstige situatie; na verlegging van de leiding. De resultaten van deze berekening zijn weergegeven in Figuur 5. De leiding is aangegeven in donkerblauw. In dit figuur worden, indien aanwezig, de 10^{-4} , 10^{-5} , 10^{-6} , 10^{-7} en 10^{-8} per jaar PR-contouren weergegeven.

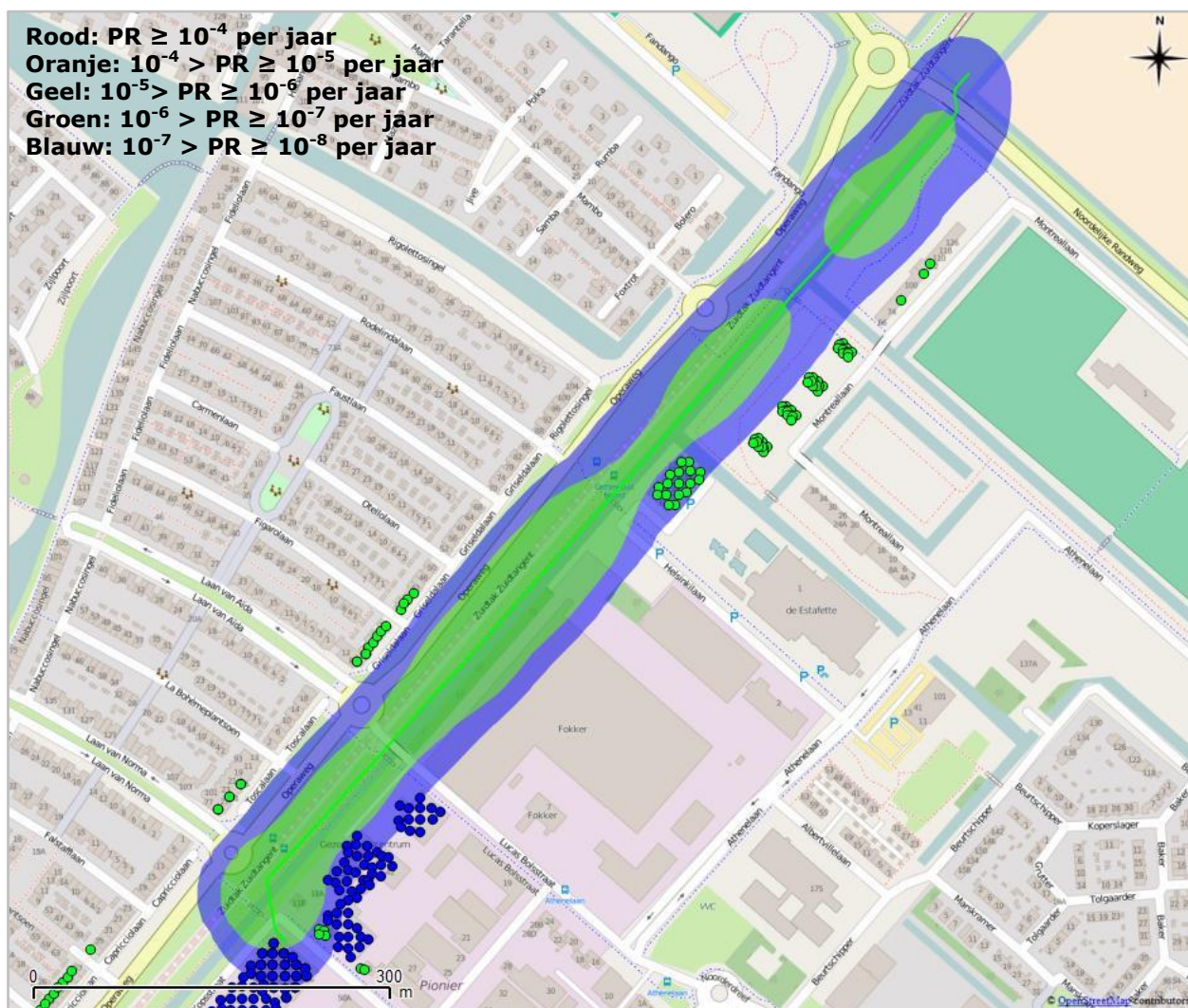


Figuur 5 Ligging van gastransportleiding W-532-09 (donkerblauw) in de toekomstige situatie. De plaatsgebonden risicocontouren rondom de leiding zijn, wanneer aanwezig, weergegeven met de volgende kleuren:

Rood: $PR \geq 10^{-4}$ per jaar
Oranje: $10^{-4} > PR \geq 10^{-5}$ per jaar
Geel: $10^{-5} > PR \geq 10^{-6}$ per jaar
Groen: $10^{-6} > PR \geq 10^{-7}$ per jaar
Blauw: $10^{-7} > PR \geq 10^{-8}$ per jaar

3.1.3 Resultaten PR-berekening W-532-11 huidige situatie, S2095

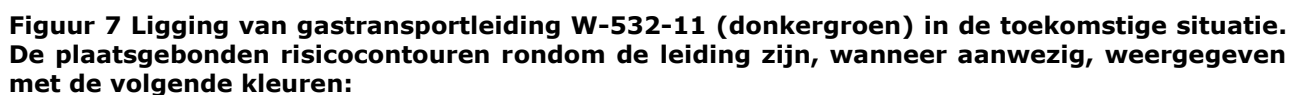
In deze paragraaf worden de resultaten weergegeven van de plaatsgebonden risicoberekening van gastransportleiding W-532-11 in de huidige situatie; voor verlegging van de leiding. De resultaten van deze berekening zijn weergegeven in Figuur 6. De leiding is aangegeven in lichtblauw. In dit figuur worden, indien aanwezig, de 10^{-4} , 10^{-5} , 10^{-6} , 10^{-7} en 10^{-8} per jaar PR-contouren weergegeven.



Figuur 6 Ligging van gastransportleiding W-532-11 (lichtgroen) in de huidige situatie. De plaatsgebonden risicocontouren rondom de leiding zijn, wanneer aanwezig, weergegeven met de volgende kleuren:

Rood: $PR \geq 10^{-4}$ per jaar
Oranje: $10^{-4} > PR \geq 10^{-5}$ per jaar
Geel: $10^{-5} > PR \geq 10^{-6}$ per jaar
Groen: $10^{-6} > PR \geq 10^{-7}$ per jaar
Blauw: $10^{-7} > PR \geq 10^{-8}$ per jaar

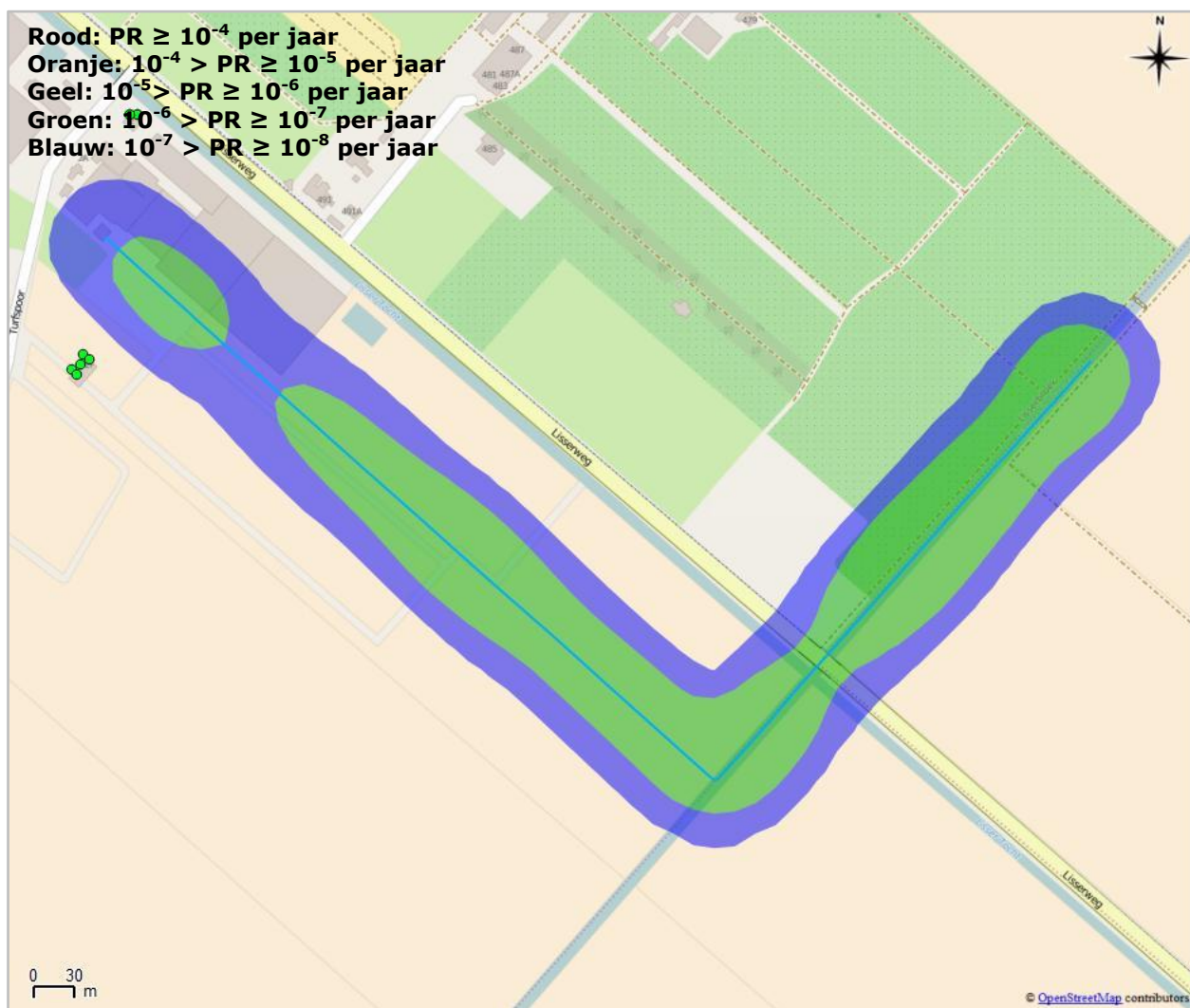
In deze paragraaf worden de resultaten weergegeven van de plaatsgebonden risicoberekening van gastransportleiding W-532-11 in de toekomstige situatie; na verlegging van de leiding. De resultaten van deze berekening zijn weergegeven in Figuur 7. De leiding is aangegeven in donkerblauw. In dit figuur worden, indien aanwezig, de 10^{-4} , 10^{-5} , 10^{-6} , 10^{-7} en 10^{-8} per jaar PR-contouren weergegeven.



Rood: $PR \geq 10^{-4}$ per jaar
Oranje: $10^{-4} > PR \geq 10^{-5}$ per jaar
Geel: $10^{-5} > PR \geq 10^{-6}$ per jaar
Groen: $10^{-6} > PR \geq 10^{-7}$ per jaar
Blauw: $10^{-7} > PR \geq 10^{-8}$ per jaar

3.1.5 Resultaten PR-berekening W-532-09 huidige situatie, S2119

In deze paragraaf worden de resultaten weergegeven van de plaatsgebonden risicoberekening van gastransportleiding W-532-09 in de huidige situatie; voor verlegging van de leiding. De resultaten van deze berekening zijn weergegeven in Figuur 4. De leiding is aangeven in lichtblauw. In dit figuur worden, indien aanwezig, de 10^{-4} , 10^{-5} , 10^{-6} , 10^{-7} en 10^{-8} per jaar PR-contouren weergegeven.



Figuur 8 Ligging van gastransportleiding W-532-09 (lichtblauw) in de huidige situatie. De plaatsgebonden risicocontouren rondom de leiding zijn, wanneer aanwezig, weergegeven met de volgende kleuren:

Rood: $PR \geq 10^{-4}$ per jaar
Oranje: $10^{-4} > PR \geq 10^{-5}$ per jaar
Geel: $10^{-5} > PR \geq 10^{-6}$ per jaar
Groen: $10^{-6} > PR \geq 10^{-7}$ per jaar
Blauw: $10^{-7} > PR \geq 10^{-8}$ per jaar

3.1.6 Resultaten PR-berekening W-532-09 toekomstige situatie, S2119

In deze paragraaf worden de resultaten weergegeven van de plaatsgebonden risicoberekening van gastransportleiding W-532-09 in de toekomstige situatie; na verlegging van de leiding. De resultaten van deze berekening zijn weergegeven in Figuur 5. De leiding is aangeven in donkerblauw. In dit figuur worden, indien aanwezig, de 10^{-4} , 10^{-5} , 10^{-6} , 10^{-7} en 10^{-8} per jaar PR-contouren weergegeven.

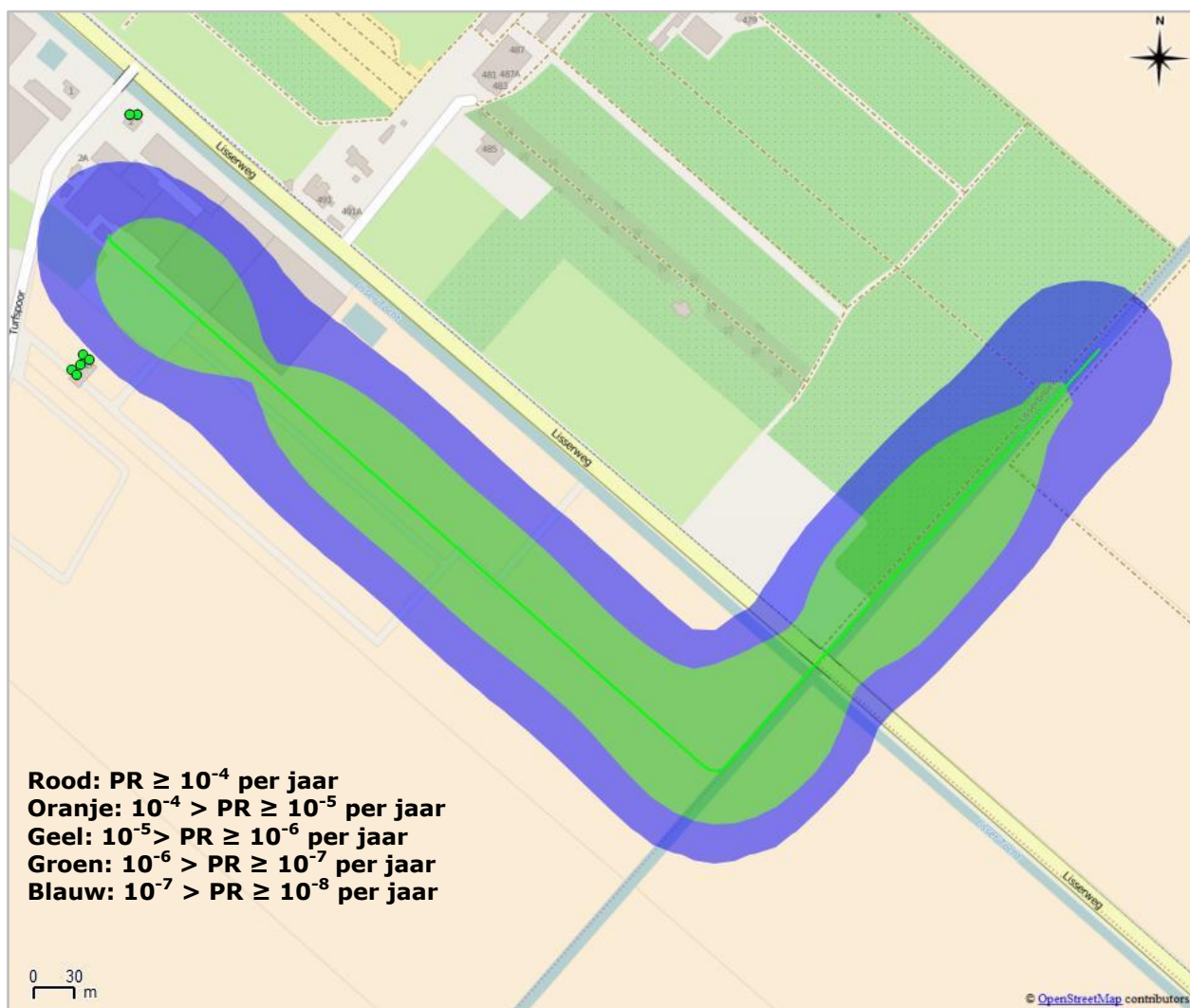


Figuur 9 Ligging van gastransportleiding W-532-09 (donkerblauw) in de toekomstige situatie. De plaatsgebonden risicocontouren rondom de leiding zijn, wanneer aanwezig, weergegeven met de volgende kleuren:

Rood: $PR \geq 10^{-4}$ per jaar
Oranje: $10^{-4} > PR \geq 10^{-5}$ per jaar
Geel: $10^{-5} > PR \geq 10^{-6}$ per jaar
Groen: $10^{-6} > PR \geq 10^{-7}$ per jaar
Blauw: $10^{-7} > PR \geq 10^{-8}$ per jaar

3.1.7 Resultaten PR-berekening W-532-17 huidige situatie, S2119

In deze paragraaf worden de resultaten weergegeven van de plaatsgebonden risicoberekening van gastransportleiding W-532-17 in de huidige situatie; voor verlegging van de leiding. De resultaten van deze berekening zijn weergegeven in Figuur 10. De leiding is aangeven in lichtgroen. In dit figuur worden, indien aanwezig, de 10^{-4} , 10^{-5} , 10^{-6} , 10^{-7} en 10^{-8} per jaar PR-contouren weergegeven.

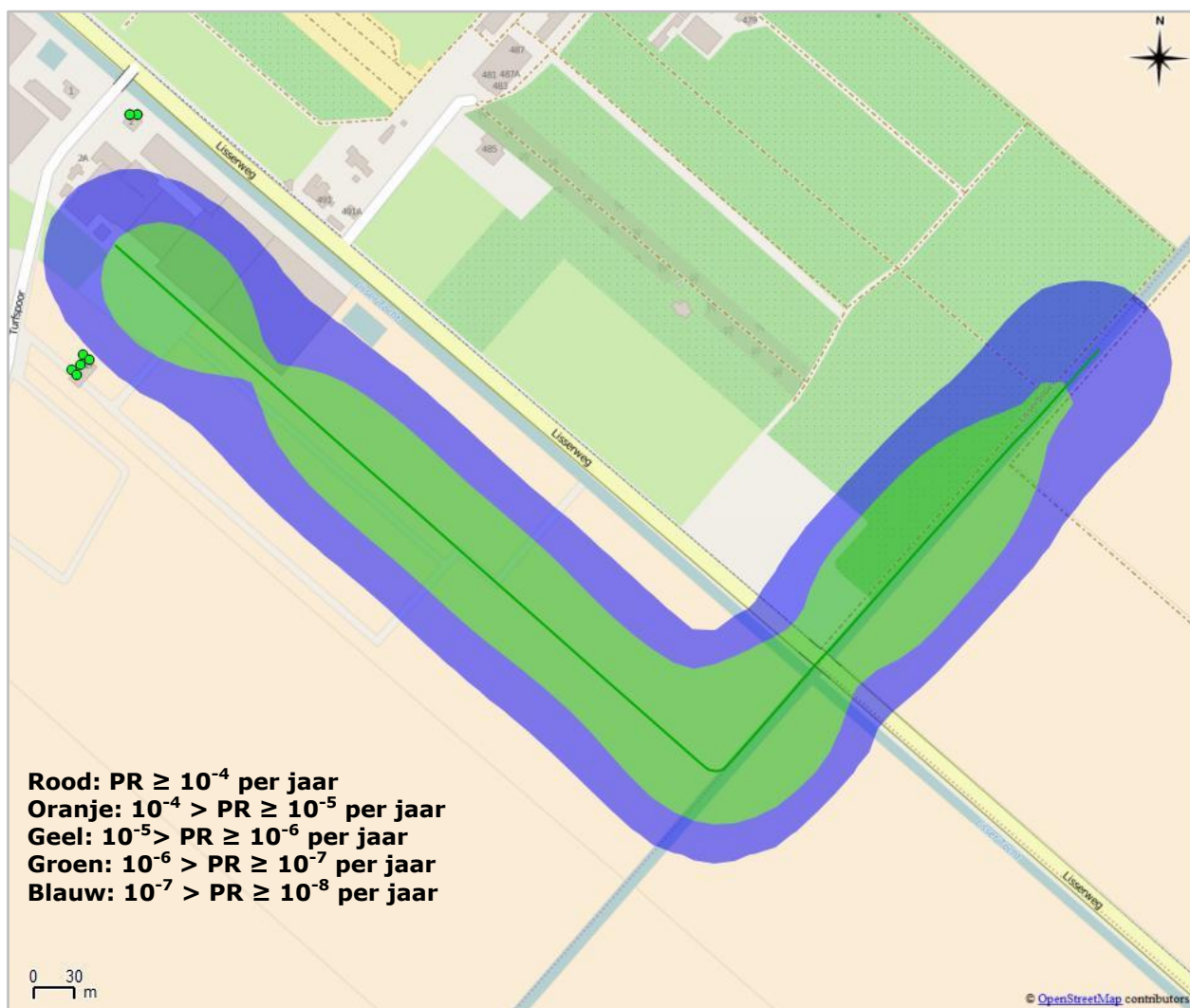


Figuur 10 Ligging van gastransportleiding W-532-17 (lichtgroen) in de huidige situatie. De plaatsgebonden risicocontouren rondom de leiding zijn, wanneer aanwezig, weergegeven met de volgende kleuren:

Rood: $PR \geq 10^{-4}$ per jaar
Oranje: $10^{-4} > PR \geq 10^{-5}$ per jaar
Geel: $10^{-5} > PR \geq 10^{-6}$ per jaar
Groen: $10^{-6} > PR \geq 10^{-7}$ per jaar
Blauw: $10^{-7} > PR \geq 10^{-8}$ per jaar

3.1.8 Resultaten PR-berekening W-532-17 toekomstige situatie, S2119

In deze paragraaf worden de resultaten weergegeven van de plaatsgebonden risicoberekening van gastransportleiding W-532-17 in de toekomstige situatie; na verlegging van de leiding. De resultaten van deze berekening zijn weergegeven in Figuur 11. De leiding is aangegeven in donkergroen. In dit figuur worden, indien aanwezig, de 10^{-4} , 10^{-5} , 10^{-6} , 10^{-7} en 10^{-8} per jaar PR-contouren weergegeven.



Figuur 11 Ligging van gastransportleiding W-532-17 (donkergroen) in de toekomstige situatie. De plaatsgebonden risicocontouren rondom de leiding zijn, wanneer aanwezig, weergegeven met de volgende kleuren:

Rood: $PR \geq 10^{-4}$ per jaar
Oranje: $10^{-4} > PR \geq 10^{-5}$ per jaar
Geel: $10^{-5} > PR \geq 10^{-6}$ per jaar
Groen: $10^{-6} > PR \geq 10^{-7}$ per jaar
Blauw: $10^{-7} > PR \geq 10^{-8}$ per jaar



3.1.9 Conclusie PR-berekeningen

Geconcludeerd wordt dat het plaatsgebonden risico van de te verleggen leidingdelen van gastransportleidingen W-532-09, W-532-11 en W-532-17 voldoet aan de door de Nederlandse overheid in het Besluit externe veiligheid buisleidingen /1/ en de bijbehorende Regeling externe veiligheid buisleidingen /4/ gestelde voorwaarde dat het PR op een afstand van vier meter gemeten uit het hart van de leiding, die een ontwerpdruk van 40 bar heeft, niet hoger is dan 10^{-6} per jaar.

Ook voor de bestaande, ongewijzigde delen van de beschouwde leidingen geldt dat het niveau van 10^{-6} per jaar plaatsgebonden risico niet wordt bereikt en dus wordt voldaan aan de voorwaarde dat er zich geen kwetsbare objecten binnen de risicocontour van 10^{-6} per jaar bevinden.

3.2 Groepsrisico

Het groepsrisico is een maat om de kans weer te geven dat een incident met dodelijke slachtoffers voorkomt. Het wordt in het Bevb /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 overschrijdingsfactoren 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 volledige buisleiding. De oriëntatiewaarde blijft ongewijzigd ($F \cdot N^2 = 0.01$ per km per jaar).

¹ De handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico /3/ omschrijft: "Het groepsrisico wordt weergegeven als een curve in een grafiek met twee logaritmisch geschaalde 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 Bevb /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".

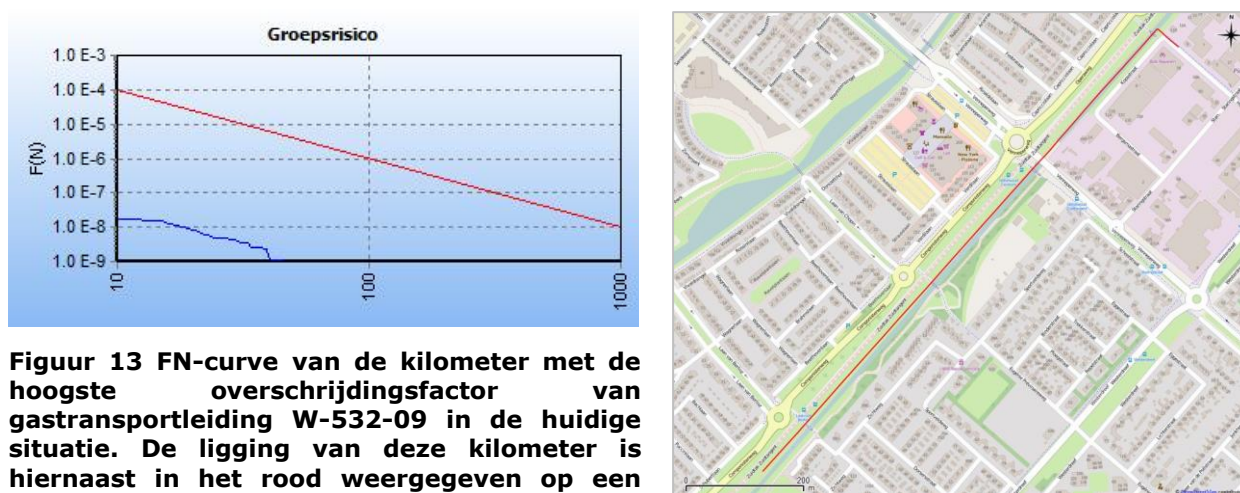
³ De overschrijdingsfactor is de maximale verhouding tussen de FN-curve en de oriëntatiewaarde. Daarmee is de overschrijdingsfactor een maat die aangeeft in hoeverre de oriëntatiewaarde wordt genaderd of overschreden. Een overschrijdingsfactor kleiner dan één geeft aan dat de FN-curve onder de oriëntatiewaarde blijft. Bij een waarde van één zal de FN-curve de oriëntatiewaarde raken. Bij een waarde groter dan één wordt de oriëntatiewaarde overschreden.

3.2.1 Resultaten GR-berekening W-532-09 huidige situatie, S2095

In deze paragraaf worden de resultaten van de groepsrisicoberekening weergegeven voor gastransportleiding W-532-09 in de huidige situatie.



Figuur 12 Overschrijding van het groepsrisico als functie van de stationing van de W-532-09.



Figuur 13 FN-curve van de kilometer met de hoogste overschrijdingsfactor van gastransportleiding W-532-09 in de huidige situatie. De ligging van deze kilometer is hiernaast in het rood weergegeven op een topografische kaart.

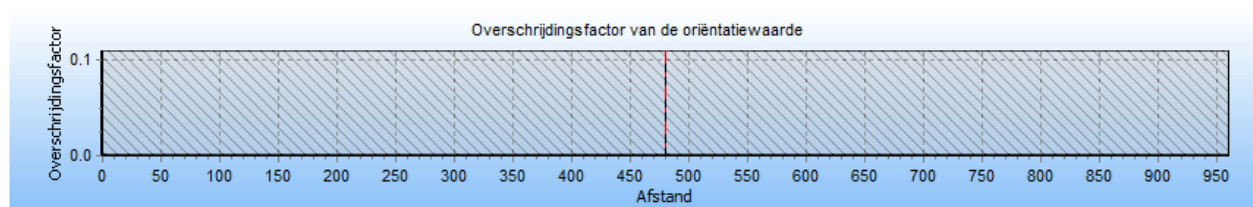
De maximale overschrijdingsfactor voor het beschouwde gedeelte van gastransportleiding W-532-09 in de huidige situatie bedraagt 0.0 (afgerond) en wordt gevonden bij 33 slachtoffers (N) en een frequentie van $3.52 \cdot 10^{-9}$ per jaar.

3.2.2 Resultaten GR-berekening W-532-09 toekomstige situatie, S2095

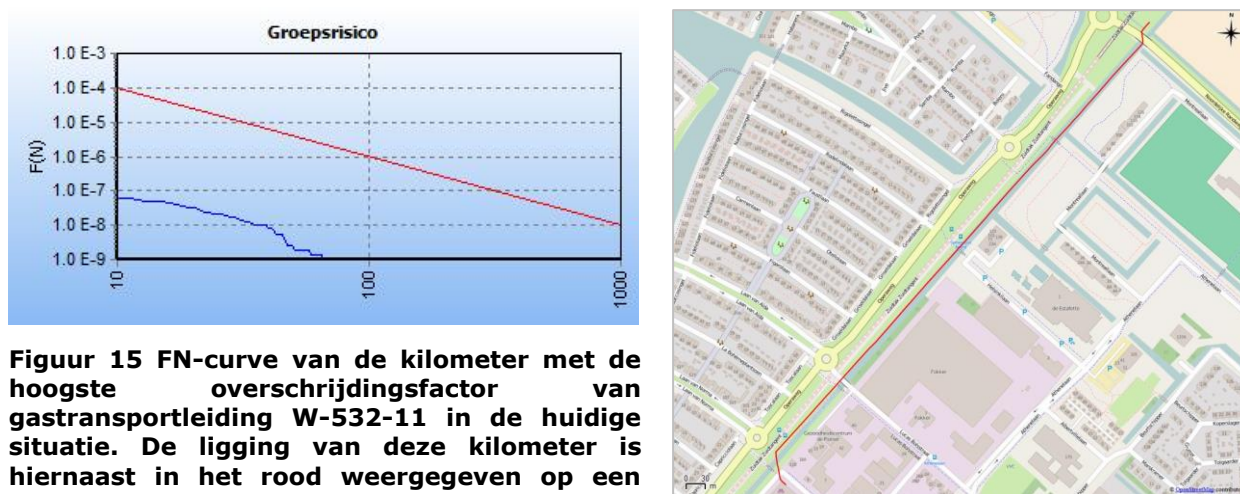
In de toekomstige situatie is er geen scenario met 10 of meer slachtoffers. Hierdoor is de FN-curve leeg en wordt derhalve niet getoond.

3.2.3 Resultaten GR-berekening W-532-11 huidige situatie, S2095

In deze paragraaf worden de resultaten van de groepsrisicoberekening weergegeven voor gastransportleiding W-532-11 in de huidige situatie.



Figuur 14 Overschrijding van het groepsrisico als functie van de stationing van de W-532-11.

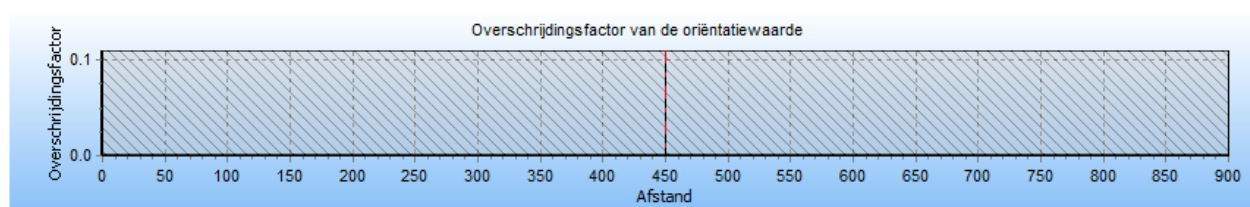


Figuur 15 FN-curve van de kilometer met de hoogste overschrijdingsfactor van gastransportleiding W-532-11 in de huidige situatie. De ligging van deze kilometer is hiernaast in het rood weergegeven op een topografische kaart.

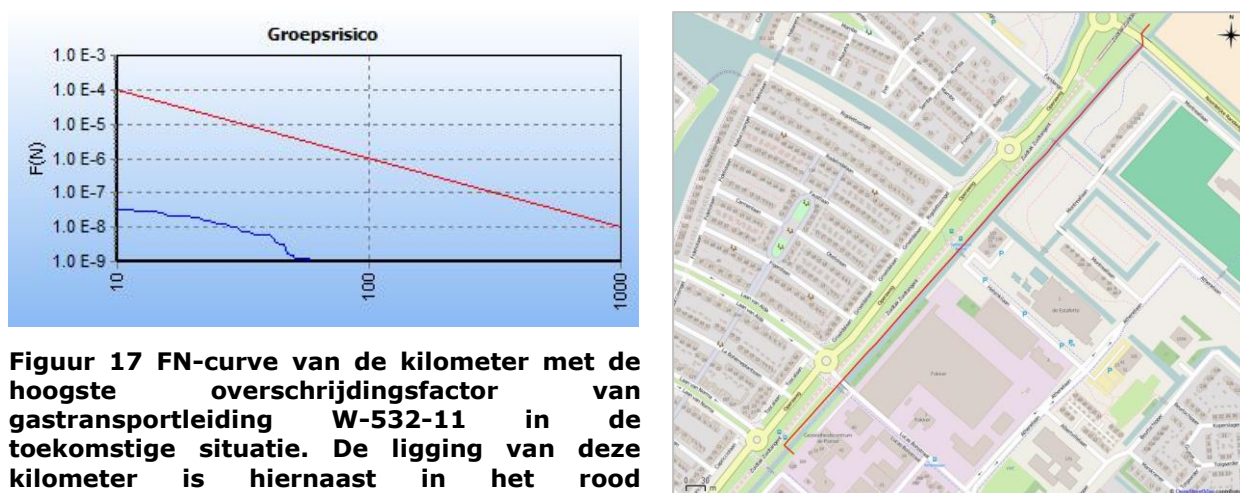
De maximale overschrijdingsfactor voor het beschouwde gedeelte van gastransportleiding W-532-11 in de huidige situatie bedraagt 0.0 (afgerond) en wordt gevonden bij 39 slachtoffers (N) en een frequentie van $1.02 \cdot 10^{-8}$ per jaar

3.2.4 Resultaten GR-berekening W-532-11 toekomstige situatie, S2095

In deze paragraaf worden de resultaten van de groepsrisicoberekening weergegeven voor gastransportleiding W-532-11 in de toekomstige situatie.



Figuur 16 Overschrijding van het groepsrisico als functie van de stationing van de W-532-11



Figuur 17 FN-curve van de kilometer met de hoogste overschrijdingsfactor van gastransportleiding W-532-11 in de toekomstige situatie. De ligging van deze kilometer is hiernaast in het rood weergegeven op een topografische kaart.

De maximale overschrijdingsfactor voor het beschouwde gedeelte van gastransportleiding W-532-11 in de toekomstige situatie bedraagt 0.0 (afgerond) en deze wordt gevonden bij 40 slachtoffers (N) en een frequentie (F) van $5.90 \cdot 10^{-9}$ per jaar.

3.2.5 Resultaten GR-berekeningen S-2119

Bij afsluiterschema 2119 is er voor gastransportleidingen W-532-09 en W-532-17 voor zowel de huidige als de toekomstige situatie geen scenario gevonden met 10 of meer slachtoffers. Hierdoor zijn de FN-curves leeg en worden derhalve niet getoond.

3.2.6 Conclusie GR-berekeningen

Het groepsrisico nabij de voorgenomen leidingverlegging van de gastransportleidingen W-532-09, W-532-11 en W-532-17 is zowel voor als na de verleggingen kleiner dan de in het Besluit externe veiligheid buisleidingen /1/ gestelde oriëntatiewaarde van $F \cdot N^2 < 10^{-2}$ per km per jaar, waar F de frequentie is van een ongeval met N of meer slachtoffers.

Groepsrisico S-2095 leidingen W-532-09 en W-532-11

De maximale overschrijdingsfactor voor het beschouwde gedeelte van gastransportleiding W-532-09 (bij afsluiterschema 2095) in de huidige situatie bedraagt 0.0 (afgerond) en wordt gevonden bij 33 slachtoffers (N) en een frequentie van $3.52 \cdot 10^{-9}$ per jaar. In de toekomstige situatie is er geen scenario met 10 of meer slachtoffers waardoor er conform het Besluit externe veiligheid buisleidingen /1/ geen sprake is van groepsrisico.

De maximale overschrijdingsfactor voor het beschouwde gedeelte van gastransportleiding W-532-11 in de huidige situatie bedraagt 0.0 (afgerond) en wordt gevonden bij 39 slachtoffers (N) en een frequentie van $1.02 \cdot 10^{-8}$ per jaar. In de toekomstige situatie bedraagt de maximale overschrijdingsfactor 0.0 en wordt gevonden bij 40 slachtoffers (N) en een frequentie (F) van $5.90 \cdot 10^{-9}$ per jaar.

Groepsrisico S-2119 leidingen W-532-09 en W-532-17

Bij afsluiterschema 2119 is er voor gastransportleidingen W-532-09 en W-532-17 voor zowel de huidige als de toekomstige situatie geen scenario gevonden met 10 of meer slachtoffers. Hierdoor is er conform het Besluit externe veiligheid buisleidingen /1/ geen sprake van groepsrisico.

4 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/ Handleiding Populator Externe Veiligheid; Populatiedata voor Safeti, RBMII en Carola. Bridgis Geoservices BV, augustus 2014.
<https://populator.bridgis.nl/help/Handleiding%20Populatiebestand%20groepsrisicoberekeningen.pdf>



About DNV GL

Driven by our purpose of safeguarding life, property and the environment, DNV GL enables organizations to advance the safety and sustainability of their business. We provide classification and technical assurance along with software and independent expert advisory services to the maritime, oil and gas, and energy industries. We also provide certification services to customers across a wide range of industries. Operating in more than 100 countries, our 16,000 professionals are dedicated to helping our customers make the world safer, smarter and greener.