

Kwantitatieve risicoanalyse gastransportleidingen N-507- 30, N-507-33, N-507-36 en N- 507-43 te Paterswolde

N.V. Nederlandse Gasunie

Report No.: 74106856.059, Rev. 1

Date: 16-09-2015



Report title: Kwantitatieve risicoanalyse gastransportleidingen DNV GL Oil & Gas
N-507-30, N-507-33, N-507-36 en N-507-43 te
Paterswolde
Customer: N.V. Nederlandse Gasunie
Concourslaan 17
9727 KC Groningen
Contact person: D.I. Miller
Date of issue: 16-09-2015
Project No.: GCS.15.401936
Organisation unit: GCS GIT
Report No.: 74106856.059, Rev. 1

Prepared by:



J. Thalen
Data Analyst Asset Risk Management

Verified by:



M.H. Plieger
Consultant Asset Risk Management

Approved by:



R. van Elteren
Head of Section Asset Risk Management

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)
☐ Unrestricted distribution within DNV GL
☐ Limited distribution within DNV GL after 3 years
☐ No distribution (confidential)
☐ Secret

Rev. No.	Date	Reason for Issue	Prepared by	Verified by	Approved by
0	03-07-2015	First issue	J. Thalen	M.H. Plieger	R. van Elteren
1	16-09-2015	Aanpassing Figuur 1 en 2	J. Thalen	M.H. Plieger	R. van Elteren

INHOUDSOPGAVE

SAMENVATTING	1
1 INLEIDING	2
2 UITGANGSPUNTEN	3
2.1 LEIDINGGEGEVENS.....	3
2.2 BEVOLKINGSGEGEVENS.....	6
3 RESULTATEN	7
3.1 PLAATSGEBONDEN RISICO	7
3.1.1 Resultaten PR-berekening N-507-30 huidige situatie	8
3.1.2 Resultaten PR-berekening N-507-30 toekomstige situatie	9
3.1.3 Resultaten PR-berekening N-507-33 huidige situatie	10
3.1.4 Resultaten PR-berekening N-507-33 toekomstige situatie	11
3.1.5 Resultaten PR-berekening N-507-36 huidige situatie	12
3.1.6 Resultaten PR-berekening N-507-43 huidige situatie	13
3.1.7 Resultaten PR-berekening N-507-43 toekomstige situatie	14
3.1.8 Conclusie PR-berekeningen	15
3.2 GROEPSRISICO	16
3.2.1 Conclusie GR-berekeningen.....	17
4 REFERENTIES.....	18
APPENDIX A BEVOLKINGSDATA.....	19

SAMENVATTING

In dit rapport wordt een risicoanalyse gepresenteerd waarin plaatsgebonden (PR) en groepsrisicoberekeningen (GR) zijn uitgevoerd voor gastransportleidingen N-507-30, N-507-33, N-507-36 en N-507-43 van Gasunie Transport Services B.V.. Deze risicoanalyse is uitgevoerd in verband met verlegging van de leidingen voor project I.012389.01. De verleggingen bevinden zich in de buurt van Paterswolde. Gastransportleiding N-507-36 wordt in zijn geheel verwijderd, voor deze leiding is alleen een plaatsgebonden risicoberekening uitgevoerd voor de huidige situatie.

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 N-507-30, N-507-33, N-507-36 en N-507-43

Het plaatsgebonden risico van de te verleggen leidingdelen van gastransportleidingen N-507-30, N-507-33, N-507-36 en N-507-43 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.

Voor de bestaande, ongewijzigde delen van gastransportleidingen N-507-30, N-507-36 en N-507-43 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.

Bij de bestaande ongewijzigde gastransportleiding N-507-33 wordt het 10^{-6} per jaar plaatsgebonden risiconiveau wel bereikt. Dit is niet ter plaatse van de verlegging en binnen de 10^{-6} per jaar contour bevinden zich geen kwetsbare objecten.

Groepsrisico N-507-30, N-507-33 en N-507-43

Het groepsrisico nabij de voorgenomen leidingverlegging van de gastransportleidingen N-507-30, N-507-33 en N-507-43 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.

In geen van de beschouwde scenario's zijn er 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 N-507-30, N-507-33, N-507-36 en N-507-43 van Gasunie Transport Services B.V.. Deze risicoanalyse is uitgevoerd in verband met verlegging van de leidingen voor project I.012389.01. De verleggingen bevinden zich in de buurt van Paterswolde. Gastransportleiding N-507-36 wordt in zijn geheel verwijderd, voor deze leiding is alleen een plaatsgebonden risicoberekening uitgevoerd voor de huidige situatie.

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 N-507-30, N-507-33, N-507-36 en N-507-43 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 txt bestanden met de naam: "1569_leiding-N-507-30-deel-1_excl verl.txt, 1569_leiding-N-507-33-deel-1_excl verl .txt, 1569_leiding-N-507-33-deel-1_excl verl .txt, 1569_leiding-N-507-33-deel-1_excl verl .txt en 1569_leiding-N-507-33-deel-1_excl verl .txt" op 22 april 2015 en "1826_leiding-N-507-36.txt" op 25 juni 2015. De leidingparameters die voor de in dit rapport gepresenteerde berekeningen van belang zijn, zijn weergegeven in Tabel 1.

Tabel 1 Leidingparameters

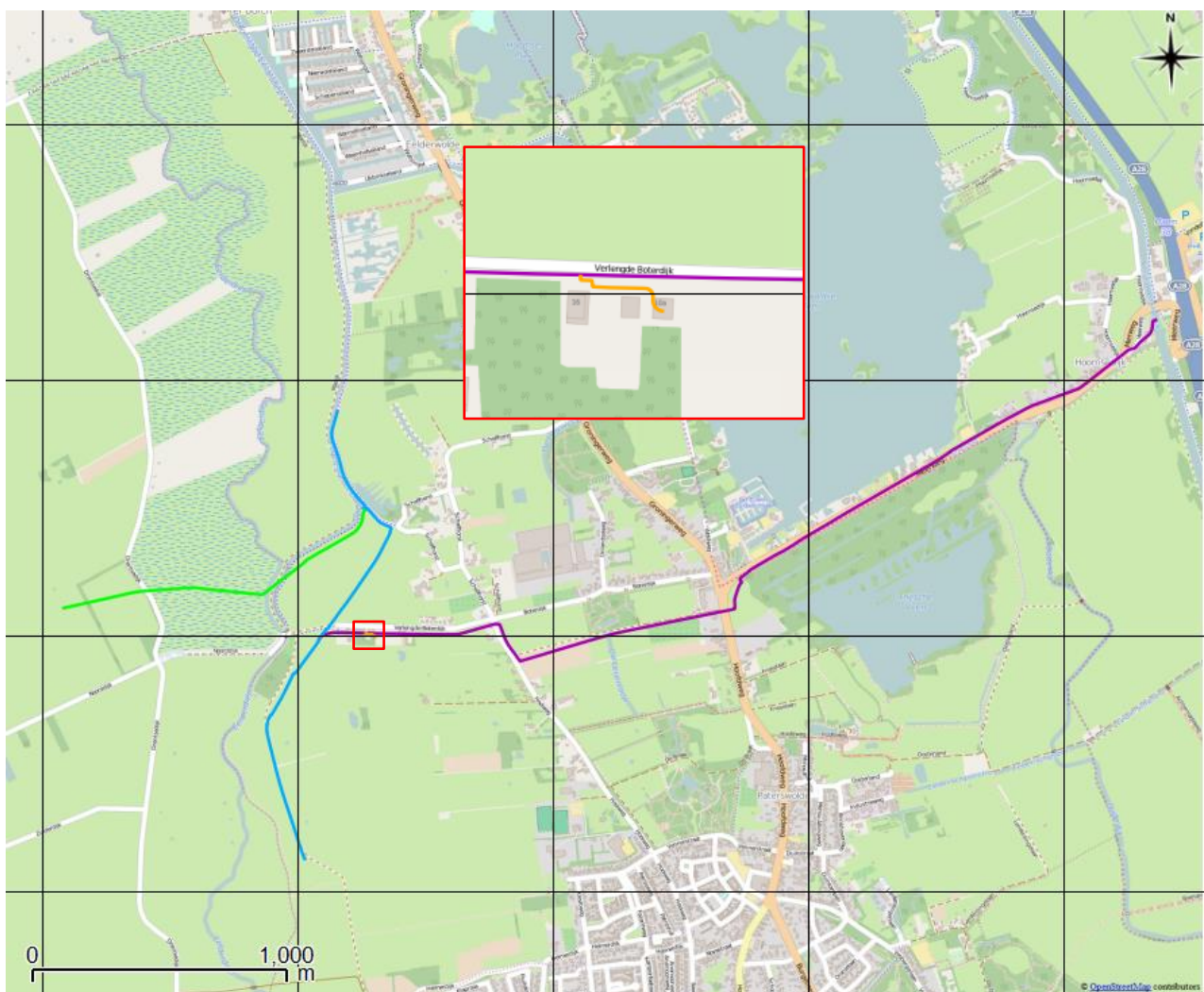
Parameter	N-507-30	N-507-33	N-507-43	N-507-36
Gevaarlijke stof [-]	Aardgas	Aardgas	Aardgas	Aardgas
Diameter [mm _{min} /mm _{max}]	159/168.3	114.3/168.3	114.3	159/168.3
Minimale wanddikte [mm]	4.5	4	4.37	4.5
Rekgrens [N·mm ⁻²]	241	241	241	241
Ontwerpdruk [barg]	40	40	40	40
Typische dekking huidig [m]	1.2	1	1.1	1.1
Typische dekking toekomstig [m]	1.2	0.9	1.0	nvt

De dekking van gastransportleidingen N-507-30, N-507-33, N-507-36 en N-507-43 varieert over de lengte van de leiding. In de risicoberekeningen zijn deze variërende dekkingen ook toegepast. De typische dekking van de leidingen, in zowel de huidige als de toekomstige situatie, is ook opgenomen in Tabel 1. Bij de berekening van de typische diepteligging is de boring onder het Eelderdiep en Omgelegde Eelderdiep niet meegenomen, hier ligt de leiding op een diepte van meer dan 2.0 meter (dit is de maximale diepteligging in CAROLA). Er zijn geen mitigerende maatregelen van toepassing op de leiding.

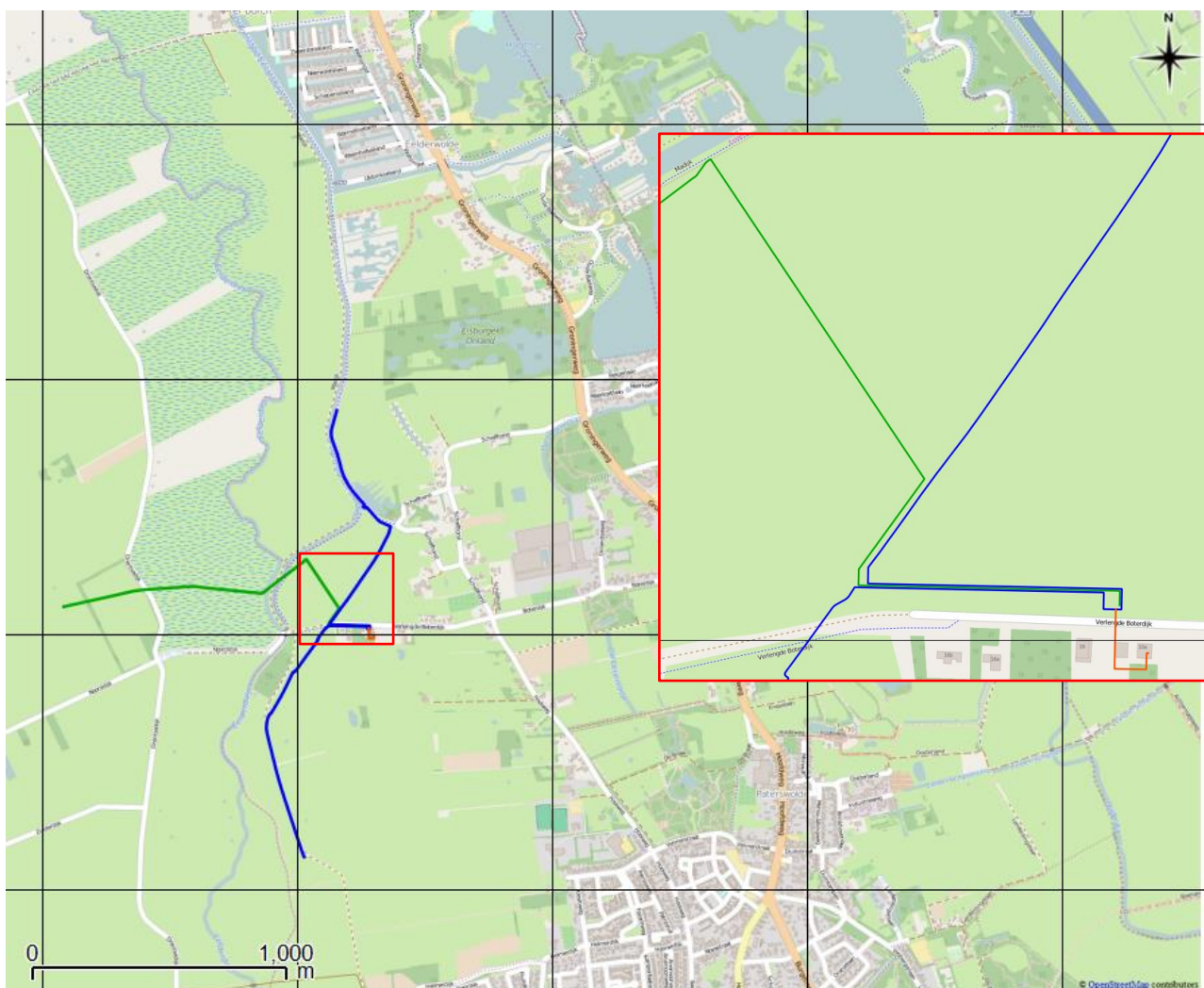
De ligging van de beschouwde leidingen, in de huidige en toekomstige situatie, zijn weergegeven op een noord gerichte topografische kaart in Figuur 1 en Figuur 2. De beschouwde gedeeltes van gastransportleidingen N-507-30 en N-507-33 komen overeen met het tracé van de geplande verlegging plus een kilometer leiding aan weerszijden hiervan. Voor gastransportleiding N-507-43 is de gehele leiding doorgerekend, deze is 60 meter lang. Het beschouwde gedeelte van gastransportleiding N-507-36 is het gehele te verwijderen deel.

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

In de toekomstige situatie liggen gastransportleiding N-507-30 en N-507-33 binnen 1.2 meter afstand van elkaar. Met de RUPKRAT module van PIPESAFE is een kraterbreedte (aan de oppervlakte) van 5.4 meter berekend. Dit betekent dat domino effecten op basis hiervan niet uitgesloten kunnen worden. Daarentegen staat ook niet vast dat de naburige leiding in de krater bloot komt te liggen en zodoende warmte-effecten een rol kunnen spelen. Omdat daarnaast CAROLA ook niet met domino effecten kan rekenen is dit uitgesloten in deze risicoanalyse.



Figuur 1 Ligging van gastransportleidingen N-507-30, N-507-33, N-507-36 en N-507-43 in de huidige situatie. Gastransportleiding N-507-30 is weergegeven in het lichtblauw, de N-507-33 in het lichtgroen, de N-507-43 in het lichtoranje (tevens uitvergroot weergegeven binnen het rode kader) en N-507-36 in het paars.



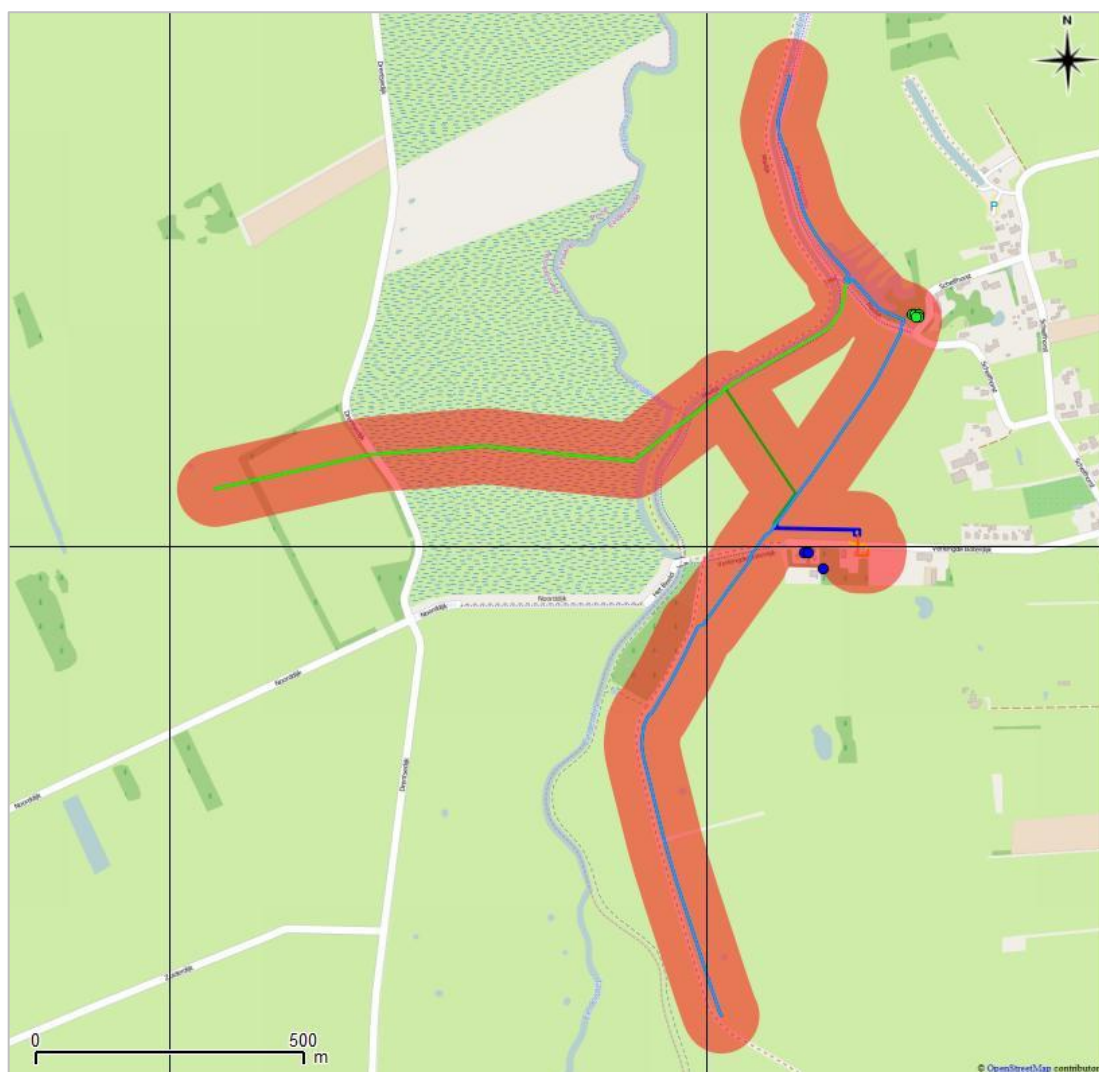
Figuur 2 Ligging van gastransportleidingen N-507-30, N-507-33 en N-507-43 in de toekomstige situatie. Gastransportleiding N-507-30 is weergegeven in het donkerblauw, de N-507-33 in het donkergroen en de N-507-43 in het donkeroranje. Binnen het kader is ingezoomd op de verlegging. Gastransportleiding N-507-36 komt in zijn geheel te vervallen en is daarom ook niet weergegeven in deze afbeelding.

2.2 Bevolkingsgegevens

Voor de GR berekeningen van gastransportleiding N-507-30, N-507-33 en N-507-43 is voor de bestaande bevolking gebruik gemaakt van de bevolkingsgegevens van de Populatieservice van IPO (populatieservice.demis.nl). Deze data is ontvangen op 13 mei 2015. De data bevat per Rijksdriehoekskoördinaten, het aantal personen en de hoofdfunctie van het adres.

In Figuur 3 zijn de verschillende adressen rond de leidingen 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 Appendix A.

De leidingen liggen binnen bestemmingsplan Buitengebied Tynaarlo en Buitengebied Noordenveld. Hoewel ontwikkelingen in deze gebieden mogelijk zijn, zijn hier geen concrete gegevens van en is hier dus geen rekening mee gehouden in deze risicoanalyse.



Figuur 3 Bevolkingsgegevens rondom de N-507-30, N-507-33 en N-507-43 (in de toekomstige situatie) zoals aangeleverd door de populatieservice van IPO. Groen gekleurde adressen zijn woningen, blauw gekleurde adressen zijn werklocaties. Het rode gebied geeft het invloedsgebied (1% letaliteitsgrens) weer.



3 RESULTATEN

In dit hoofdstuk worden de resultaten gepresenteerd van de uitgevoerde berekeningen en analyses voor gastransportleidingen N-507-30, N-507-33 en N-507-43.

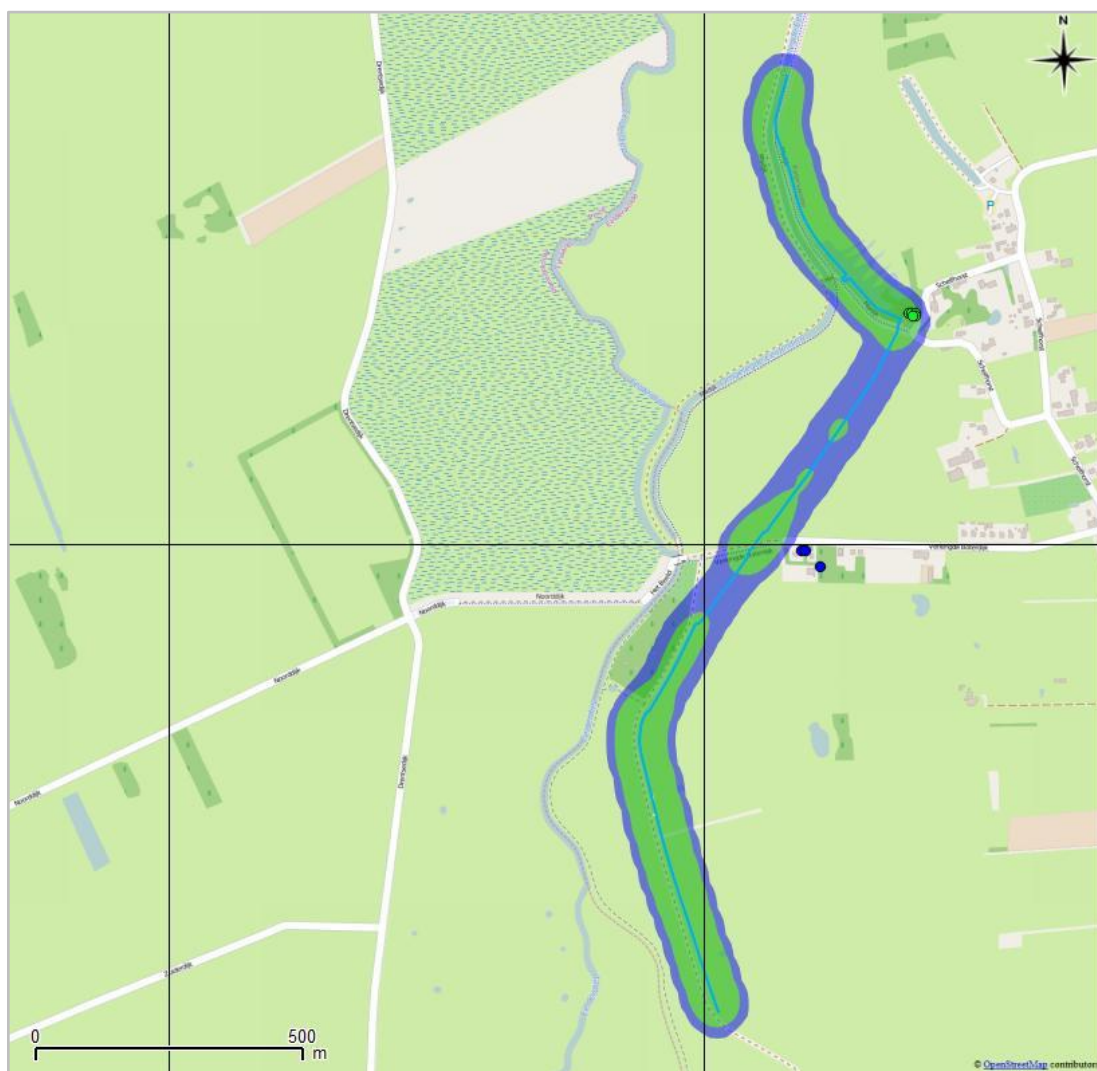
3.1 Plaatsgebonden risico

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 N-507-30, N-507-33 en N-507-43 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 N-507-30 huidige situatie

In deze paragraaf worden de resultaten weergegeven van de plaatsgebonden risicoberekening van gastransportleiding N-507-30 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.

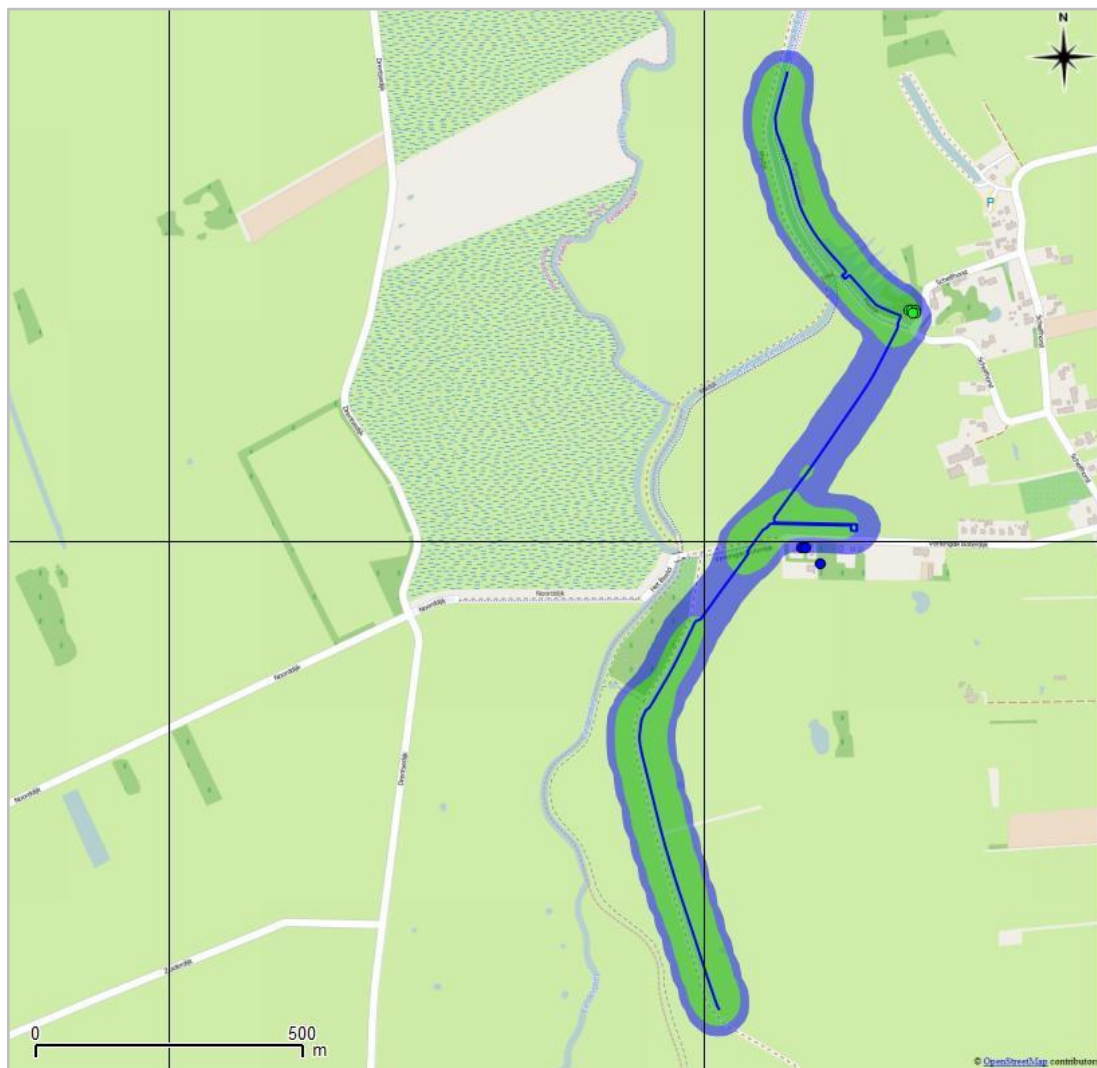


Figuur 4 Ligging van gastransportleiding N-507-30 (lichtblauw) in de huidige situatie. De plaatsgebonden risicocontouren rondom de leiding zijn, wanneer aanwezig, weergegeven met de volgende kleuren:

- 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 N-507-30 toekomstige situatie

In deze paragraaf worden de resultaten weergegeven van de plaatsgebonden risicoberekening van gastransportleiding N-507-33 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.

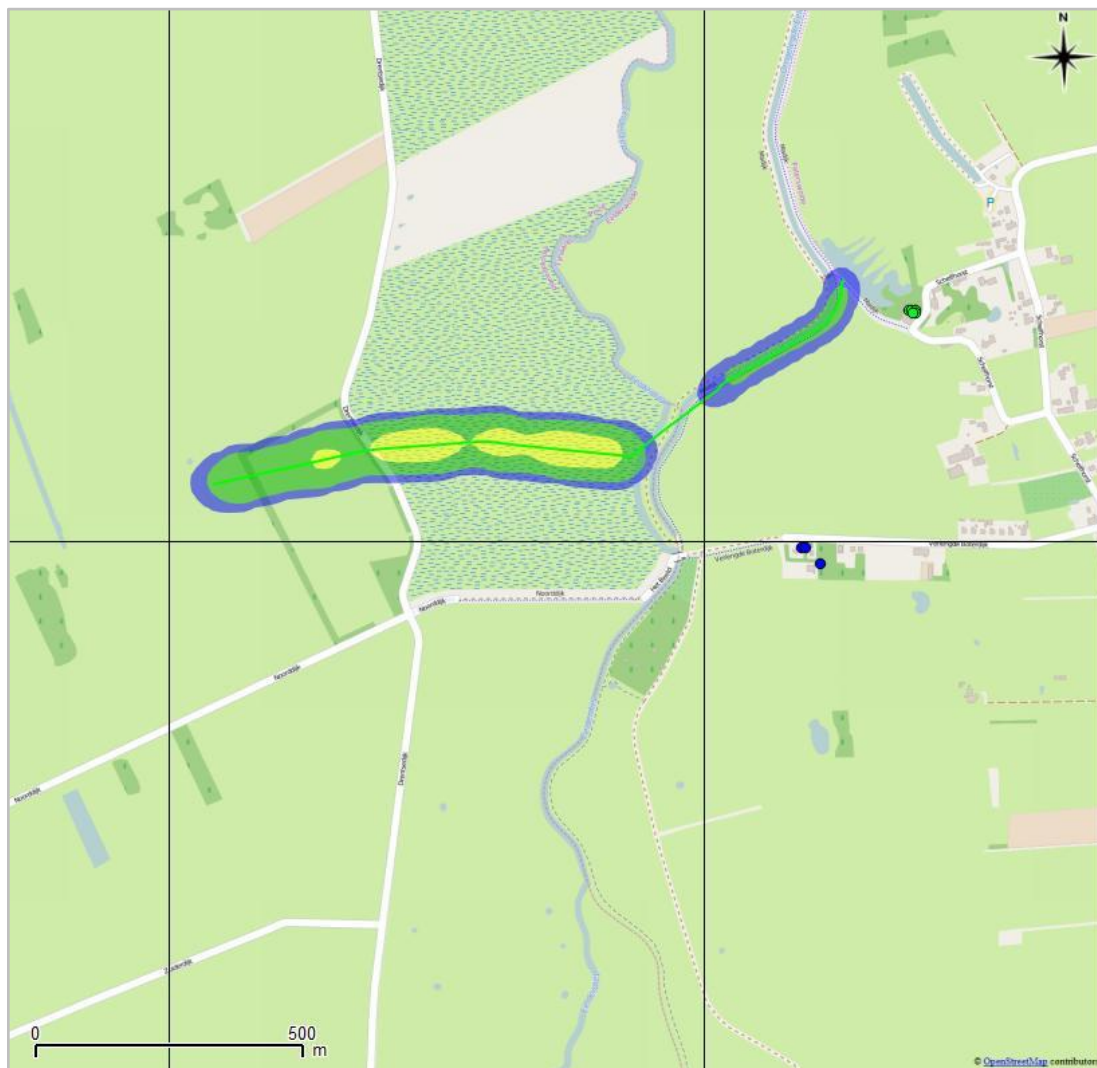


Figuur 5 Ligging van gastransportleiding N-507-33 (donkerblauw) in de toekomstige situatie. De plaatsgebonden risicocontouren rondom de leiding zijn, wanneer aanwezig, weergegeven met de volgende kleuren:

- 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 N-507-33 huidige situatie

In deze paragraaf worden de resultaten weergegeven van de plaatsgebonden risicoberekening van gastransportleiding N-507-33 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.

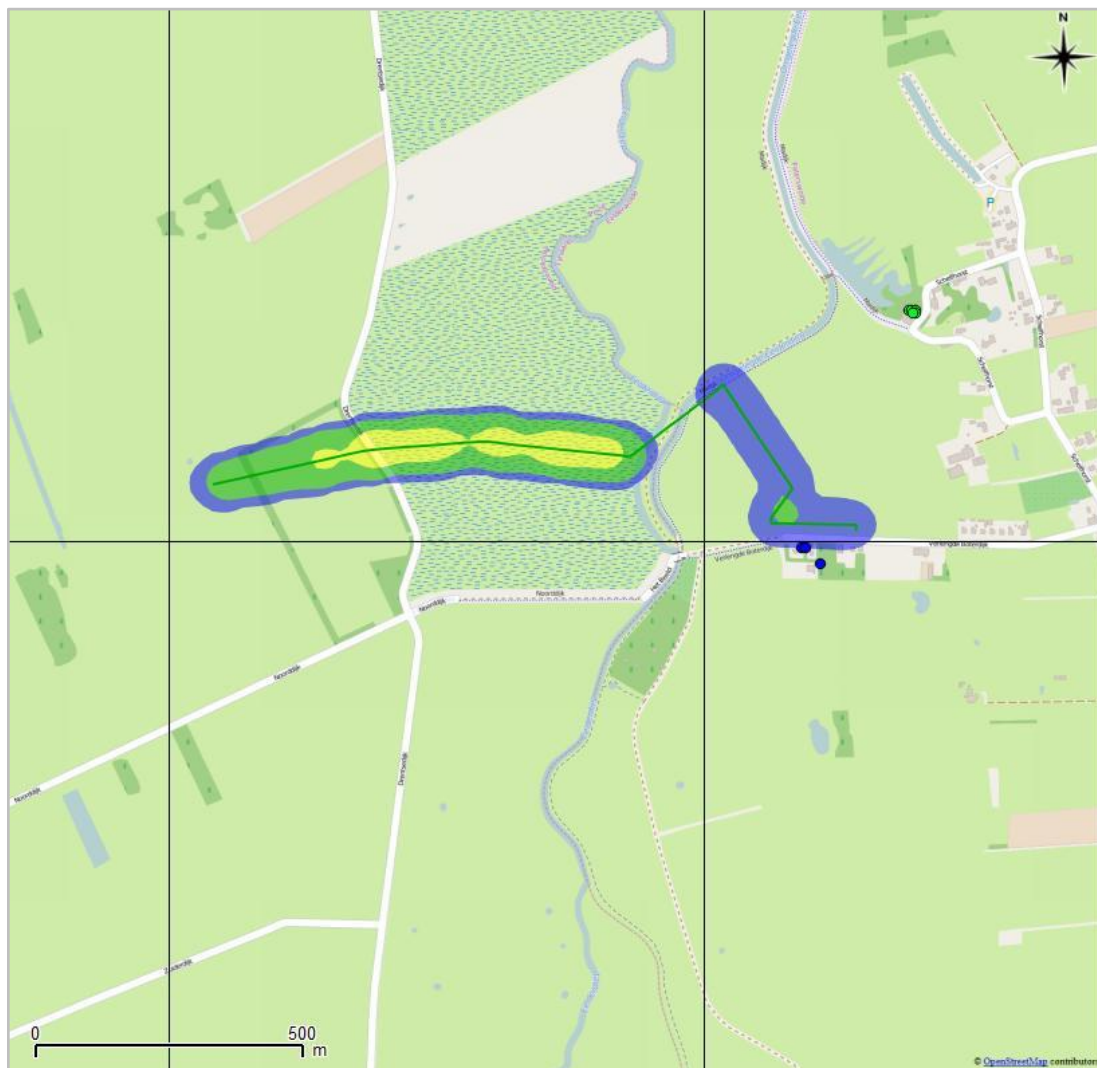


Figuur 6 Ligging van gastransportleiding N-507-33 (lichtgroen) in de huidige situatie. De plaatsgebonden risicocontouren rondom de leiding zijn, wanneer aanwezig, weergegeven met de volgende kleuren:

- 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**

3.1.4 Resultaten PR-berekening N-507-33 toekomstige situatie

In deze paragraaf worden de resultaten weergegeven van de plaatsgebonden risicoberekening van gastransportleiding N-507-33 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.



Figuur 7 Ligging van gastransportleiding N-507-33 (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

3.1.5 Resultaten PR-berekening N-507-36 huidige situatie

In deze paragraaf worden de resultaten weergegeven van de plaatsgebonden risicoberekening van gastransportleiding N-507-36 in de huidige situatie. De resultaten van deze berekening zijn weergegeven in Figuur 8. 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.

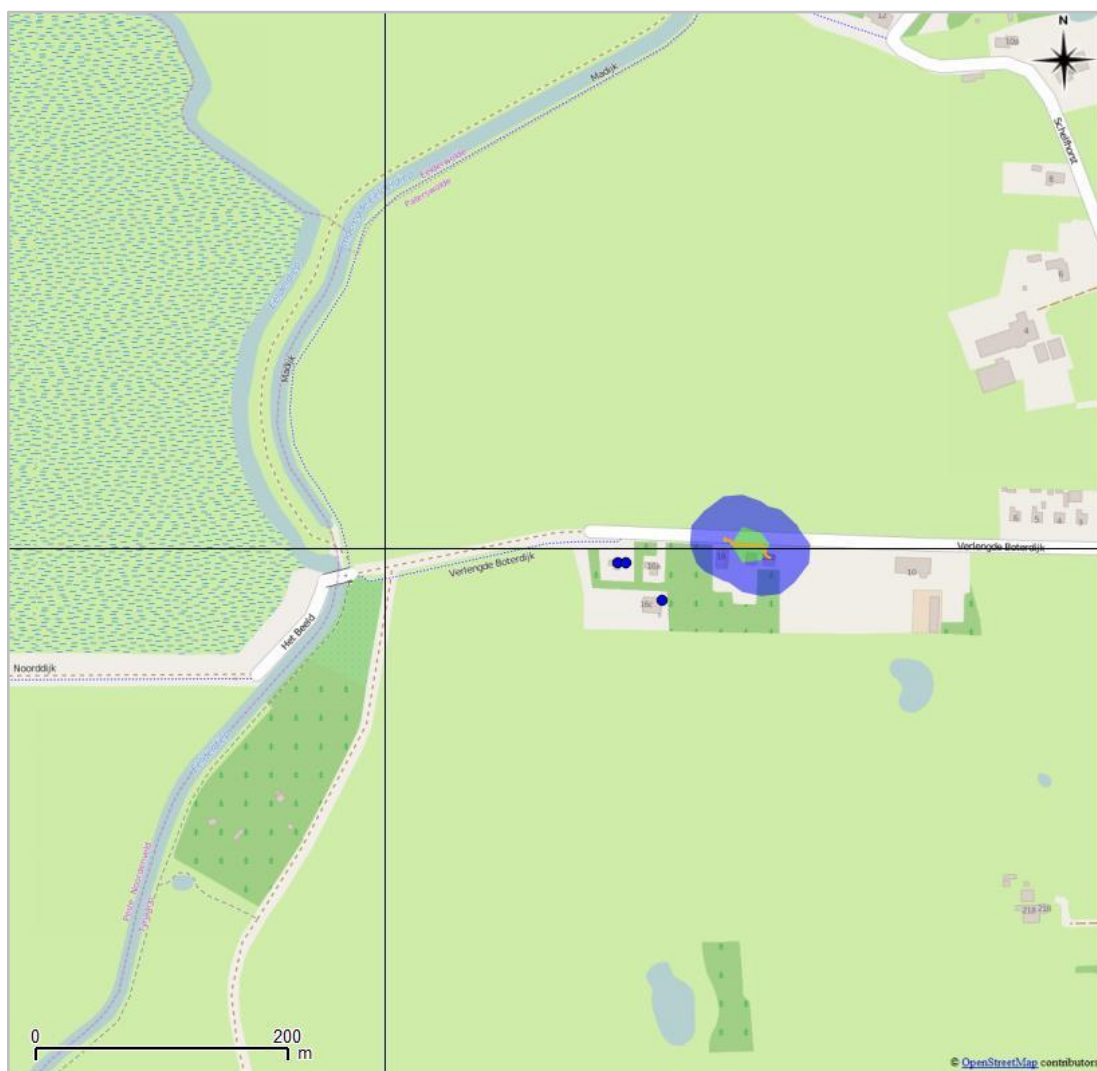


Figuur 8 Ligging van gastransportleiding N-507-36 (paars) in de huidige situatie. De plaatsgebonden risicocontouren rondom de leiding zijn, wanneer aanwezig, weergegeven met de volgende kleuren:

- 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 N-507-43 huidige situatie

In deze paragraaf worden de resultaten weergegeven van de plaatsgebonden risicoberekening van gastransportleiding N-507-43 in de huidige situatie; voor verlegging van de leiding. De resultaten van deze berekening zijn weergegeven in Figuur 9. 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.

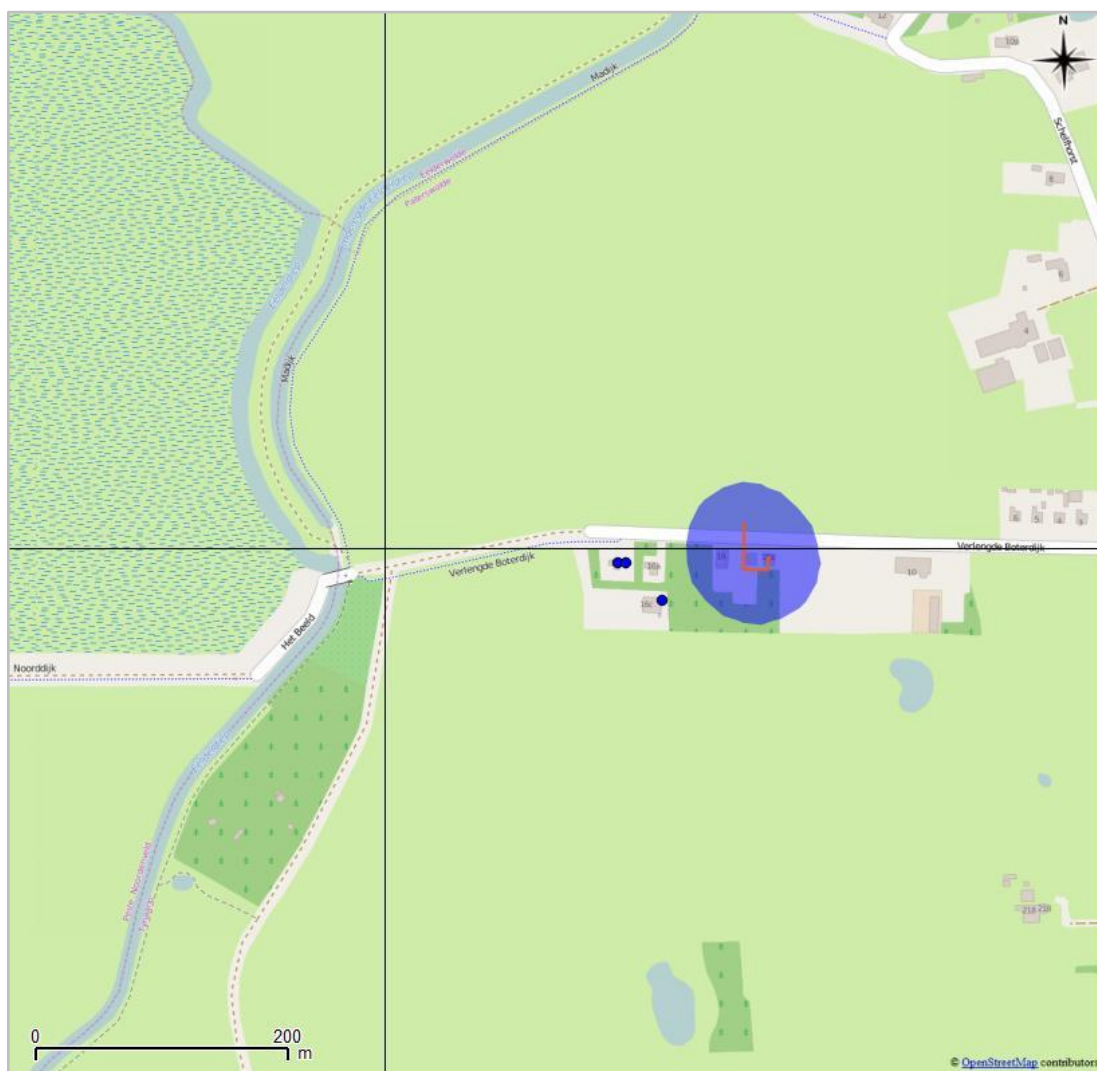


Figuur 9 Ligging van gastransportleiding N-507-43 (lichtoranje) in de huidige situatie. De plaatsgebonden risicocontouren rondom de leiding zijn, wanneer aanwezig, weergegeven met de volgende kleuren:

- 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

3.1.7 Resultaten PR-berekening N-507-43 toekomstige situatie

In deze paragraaf worden de resultaten weergegeven van de plaatsgebonden risicoberekening van gastransportleiding N-507-43 in de toekomstige situatie; na verlegging van de leiding. De resultaten van deze berekening zijn weergegeven in Figuur 10. 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 10 Ligging van gastransportleiding N-507-43 (donkeroranje) 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

3.1.8 Conclusie PR-berekeningen

Het plaatsgebonden risico van de te verleggen leidingdelen van gastransportleidingen N-507-30, N-507-33, N-507-36 en N-507-43 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.

Voor de bestaande, ongewijzigde delen van gastransportleidingen N-507-30, N-507-36 en N-507-43 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.

Bij de bestaande ongewijzigde gastransportleiding N-507-33 wordt het 10^{-6} per jaar plaatsgebonden risiconiveau wel bereikt. Dit is niet ter plaatse van de verlegging en binnen de 10^{-6} per jaar contour bevinden zich geen kwetsbare objecten.

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 Conclusie GR-berekeningen

Het groepsrisico van gastransportleidingen N-507-30, N-507-33 en N-507-43 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).

In geen van de beschouwde scenario's zijn er 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>

APPENDIX A BEVOLKINGSDATA

<u>RDX</u>	<u>RDY</u>	<u>AANTAL</u>
------------	------------	---------------

Sport (100 dag 80 nacht)

232219	574958	1.51
--------	--------	------

232184	574988	3.09
--------	--------	------

232191	574988	3
--------	--------	---

Wonen (50 dag 100 nacht)

232384	575432	0.5
--------	--------	-----

232390	575432	0.67
--------	--------	------

232398	575431	0.16
--------	--------	------

232398	575425	0.34
--------	--------	------

232391	575426	0.72
--------	--------	------



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.