Opdrachtgever: **N.V. Nederlandse Gasunie**
Project: **QRA Gastransportleidingen Akkrum - Leeuwarden**

Gasunie Projectnummer: I.012062.01.
Gasunie Projectnaam: GNIPA Akkrum - Leeuwarden

QRA Gastransportleiding Akkrum – Leeuwarden Modificatie 20
N.V. Nederlandse Gasunie



Tebodin B.V.

Tebodin Netherlands B.V.
Laan van Nieuw Oost-Indië 25
2593 BJ Den Haag
Postbus 16029
2500 BA Den Haag

Auteur: T. Doevendans
- Telefoon: 06 211 483 04
- E-mail: teun.doevendans@tebodin.com

3 oktober 2016
Ordernummer: 49422.10
Documentnummer: 3412001
Revisie: 0

always close

0	3-10-2016	Eerste uitgave	Teun Doevendans	George Rutten
Rev.	Datum	Omschrijving	Opsteller	Gecontroleerd

© Copyright Tebodin

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie of op welke andere wijze ook zonder uitdrukkelijke toestemming van de uitgever.

Inhoudsopgave

1 Samenvatting 4
1.1 Plaatsgebonden risico 4
1.2 Groepsrisico 4
2 Inleiding 6
3 Uitgangspunten 7
3.1 Leidinggegevens 7
3.2 Bevolkingsgegevens 10
4 Resultaten 11
4.1 Plaatsgebonden risico 11
4.2 Groepsrisico 11
4.3 Leiding N-503-70 12
4.3.1 Resultaten plaatsgebonden risico N-503-70 12
4.3.1.1 Leiding N-503-70 huidige situatie 12
4.3.1.2 Leiding N-503-70 toekomstige situatie 13
4.3.1.3 Conclusie plaatsgebonden risicoberekeningen 13
4.3.2 Resultaten groepsrisicoberekeningen N-503-70 14
4.3.2.1 Leiding N-503-70 huidige situatie 14
4.3.2.2 Leiding N-503-70 toekomstige situatie 15
4.3.2.3 Conclusie groepsrisicoberekeningen 15
4.4 Leiding N-503-71 16
4.4.1 Resultaten plaatsgebonden risico N-503-71 16
4.4.1.1 Leiding N-503-71 huidige situatie 16
4.4.1.2 Leiding N-503-71 toekomstige situatie 17
4.4.1.3 Conclusie plaatsgebonden risicoberekeningen 17
4.4.2 Resultaten groepsrisicoberekeningen N-503-71 18
4.4.2.1 Leiding N-503-71 huidige situatie 18
4.4.2.2 Leiding N-503-71 toekomstige situatie 18
4.4.2.3 Conclusie groepsrisicoberekeningen 19
4.5 Leiding N-503-76 20
4.5.1 Resultaten plaatsgebonden risico N-503-76 20
4.5.1.1 Leiding N-503-76 huidige situatie 20
4.5.1.2 Leiding N-503-76 toekomstige situatie 21
4.5.1.3 Conclusie plaatsgebonden risicoberekeningen 21
4.5.2 Resultaten groepsrisicoberekeningen N-503-76 22
4.5.2.1 Leiding N-503-76 huidige situatie 22
4.5.2.2 Leiding N-503-76 toekomstige situatie 22
4.5.2.3 Conclusie groepsrisicoberekeningen 23
4.6 Leiding N-506-06 24
4.6.1 Resultaten plaatsgebonden risico N-506-06 24
4.6.1.1 Leiding N-506-06 huidige situatie 24
4.6.1.2 Conclusie plaatsgebonden risicoberekeningen 24
4.6.2 Resultaten groepsrisicoberekeningen N-506-06 25
4.6.2.1 Leiding N-506-06 huidige situatie 25
4.6.2.2 Conclusie groepsrisicoberekeningen 25
Referenties

Bijlage 1 Populatiebestanden 26
Bijlage 2 Invloedsgebied 27

1 Samenvatting

In dit rapport wordt een risicoanalyse gepresenteerd waarin plaatsgebonden (PR) en groepsrisicoberekeningen (GR) zijn uitgevoerd voor gastransportleidingen N-503-70, N-503-71, N-503-76 & N-506-06 van Gasunie Grid Services B.V.. Deze risicoanalyse is uitgevoerd in verband met toekomstige modificaties aan deze leidingen (met uitzondering van leiding N-506-06). De modificaties bevinden zich in de gemeente Heereveen.

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:

1.1 Plaatsgebonden risico

Bij buisleiding N-503-70 wordt voor zowel de huidige als toekomstige situatie op een beperkt aantal plekken langs de leiding op meer dan 5 meter afstand een PR hoger dan 10^{-6} berekend. Volgens artikel 6.2 van het Besluit externe veiligheid buisleidingen /1/ dient bij vervanging van een buisleiding te worden voldaan aan de eis dat het plaatsgebonden risico van de buisleiding op een afstand van vijf meter gemeten vanuit het hart van de buisleiding niet hoger is dan 10^{-6} per jaar. In de toekomstige situatie van leiding N-503-70 wordt echter alleen het zuidelijke gedeelte verwijderd, het overige gedeelte van de leiding verandert niet. Hierdoor kan gesteld worden dat de buisleiding niet wordt vervangen en de eis niet van toepassing is voor de modificatie. Leiding N-503-70 voldoet in de huidige en toekomstige situatie verder aan de gestelde eis dat er zich geen kwetsbare objecten bevinden binnen de 10^{-6} contour van een leiding.

Het plaatsgebonden risico na de uit te voeren modificaties aan de leidingdelen van gastransportleidingen N-503-71 en N-503-76 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 vijf meter gemeten uit het hart van de leiding, die een ontwerpdruk van 40 bar heeft, niet hoger is dan 10^{-6} per jaar.

In de bestaande situatie is voor Leiding Z-503-71 wél een 10^{-6} contour aanwezig, echter bevinden zich hierbinnen geen kwetsbare objecten. In de bestaande situaties zijn voor leidingen Z-503-76 en Z-506-06 geen 10^{-6} contouren aanwezig. Hierdoor wordt voldaan aan de gestelde eisen in de Regeling externe veiligheid buisleidingen /4/.

1.2 Groepsrisico

Het groepsrisico van de gastransportleidingen N-503-70, N-503-71 en N-503-76 en N-506-06 (N-506-06 wordt niet gemodificeerd) is zowel voor als na de modificaties 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 gastransportleidingen N-503-70 & N-503-76 in de huidige situatie bedraagt 0,0 en wordt gevonden bij 0 slachtoffers (N) en een frequentie (F) van 0 per jaar.

Voor leiding N-503-71 in de huidige situatie bedraagt de maximale overschrijdingsfactor 0,0 (afgerond) en wordt gevonden bij 12 slachtoffers (N) en een frequentie (F) van $3{,}6 \cdot 10^{-8}$ per jaar.

Voor leiding N-506-06 in de huidige situatie bedraagt de maximale overschrijdingsfactor 0,0 (afgerond) en wordt gevonden bij 14 slachtoffers (N) en een frequentie (F) van $2{,}0 \cdot 10^{-8}$ per jaar.

De maximale overschrijdingsfactor voor het beschouwde gedeelte van gastransportleidingen N-503-70 & N-503-76 in de toekomstige situatie bedraagt 0,0 en wordt gevonden bij 0 slachtoffers (N) en een frequentie (F) van 0 per jaar. (Leiding Z-506-06 wordt niet gemodificeerd.)

Voor leiding N-503-71 in de toekomstige situatie bedraagt de maximale overschrijdingsfactor 0,0 (afgerond) en wordt gevonden bij 10 slachtoffers (N) en een frequentie (F) van $5{,}3 \cdot 10^{-8}$ per jaar.

2 Inleiding

In dit rapport wordt een risicoanalyse gepresenteerd waarin plaatsgebonden (PR) en groepsrisicoberekeningen (GR) zijn uitgevoerd voor gastransportleidingen N-503-70, N-503-71, N-503-76 & N-506-06 van Gasunie Grid Services B.V.. Deze risicoanalyse is uitgevoerd in verband met toekomstige modificaties aan deze leidingen (met uitzondering van leiding N-506-06, zie paragraaf 3.1). De leidingen en modificaties hierop bevinden zich in de gemeente Heereveen.

De risicostudie in dit rapport is uitgevoerd conform de door de overheid gestelde richtlijnen aan het uitvoeren van risicoanalyses aan ondergronds gelegen hogedruk aardgastransportleidingen /1, /2, 3/. De analyse is uitgevoerd met het pakket CAROLA, versie 1.0.0.52. 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. 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 modificaties aan de gastransportleidingen N-503-70, N-503-71, N-503-76 & N-506-06 van Gasunie Grid Services B.V. bestudeerd. Uitzondering hierop vormt N-506-06, waar geen modificaties aan plaatsvinden en waarvoor derhalve geen toekomstige situatie berekend hoeft te worden. De berekeningen zijn uitgevoerd op basis van de door N.V. Nederlandse Gasunie verschafte leidinggegevens. Deze leidinggegevens zijn aangeleverd op 26 september 2016, in zeven .txt bestanden met de namen:

- 3419_leiding-N-503-70-deel-1_incl verl.txt
- 3419_leiding-N-503-70-deel-1_excl verl.txt
- 3393_leiding-N-503-71-deel-1_incl verl.txt
- 3404_leiding-N-503-71-deel-1_excl verl.txt
- 3391_leiding-N-503-76-deel-1_incl verl.txt
- 3404_leiding-N-503-76-deel-1_excl verl.txt
- 3404_leiding-N-506-06-deel-1.txt

De leidingparameters die voor de in dit rapport gepresenteerde berekeningen van belang zijn, zijn weergegeven in Tabel 1 en Tabel 2. Aan leiding N-506-06 vinden geen modificaties plaats. Om deze reden is deze leiding alleen in de huidige situatie beschouwd.

Parameter	N-503-70	N-503-71	N-503-76	N-506-06
Gevaarlijke stof [-]	Aardgas	Aardgas	Aardgas	Aardgas
Diameter [mm]	159 – 168,3	108-168,3	168,3	457
Minimale wanddikte [mm]	4,5	3,6	4,8	6,3
Rekgrens [$N \cdot mm^{-2}$]	241	241	241	414
Ontwerpdruk [bar]	40	40	40	40
Typische dekking [m]	1,8	1,6	1,0	4,6

Tabel 1 Leidingparameters in de huidige situatie

Parameter	N-503-70	N-503-71	N-503-76	N-506-06
Gevaarlijke stof [-]	Aardgas	Aardgas	Aardgas	N.v.t.
Diameter [mm]	159-168,3	108-168,3	168,3	N.v.t.
Minimale wanddikte [mm]	4,5	3,6	4,8	N.v.t.
Rekgrens [$N \cdot mm^{-2}$]	241	241	241	N.v.t.
Ontwerpdruk [bar]	40	40	40	N.v.t.
Typische dekking [m]	1,8	1,6	1,0	N.v.t.

Tabel 2 Leidingparameters in de toekomstige situatie

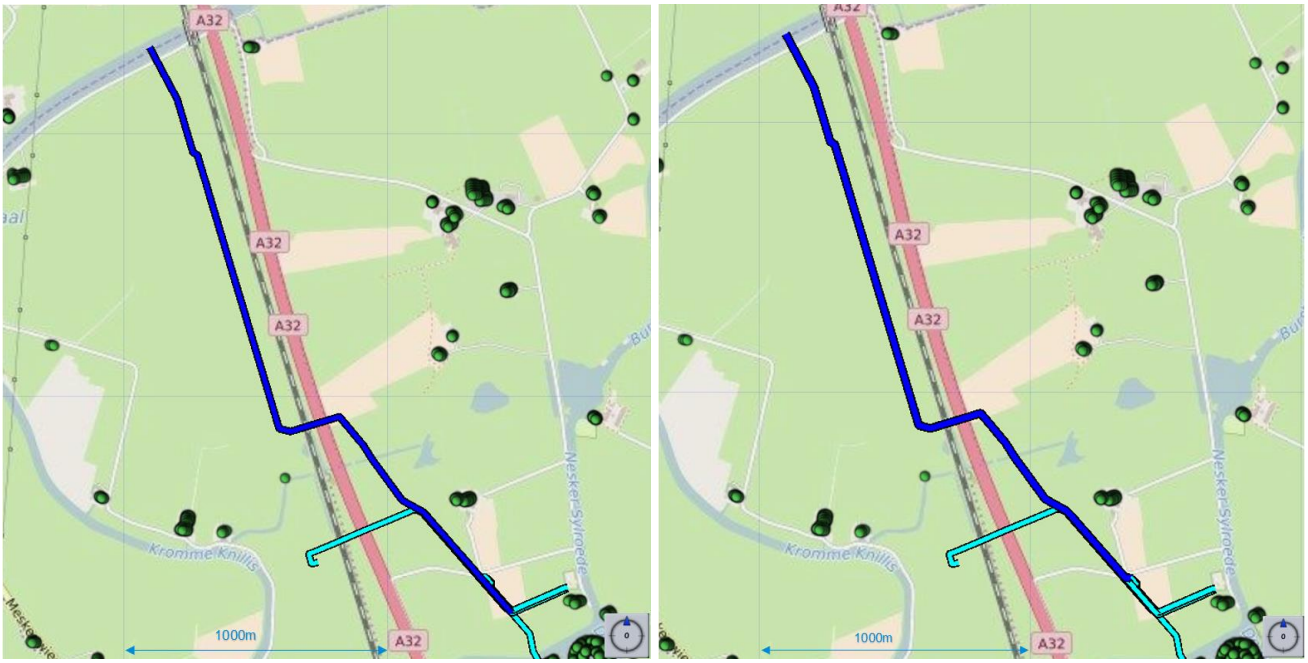
De dekking van de gastransportleidingen N-503-70, N-503-71, N-503-76 & N-506-06 varieert over de lengte van de leiding. In de risicoberekeningen is deze variërende dekking ook toegepast. De typische dekking van de leiding is in zowel de huidige als de toekomstige situatie opgenomen in Tabel 1 en Tabel 2. Er zijn geen mitigerende maatregelen van toepassing op het beschouwde leidingdelen.

De ligging van de beschouwde leidingen, in de huidige en toekomstige situaties, is weergegeven op een noord gerichte topografische kaart in de figuren 1, 2, 3 en 4.

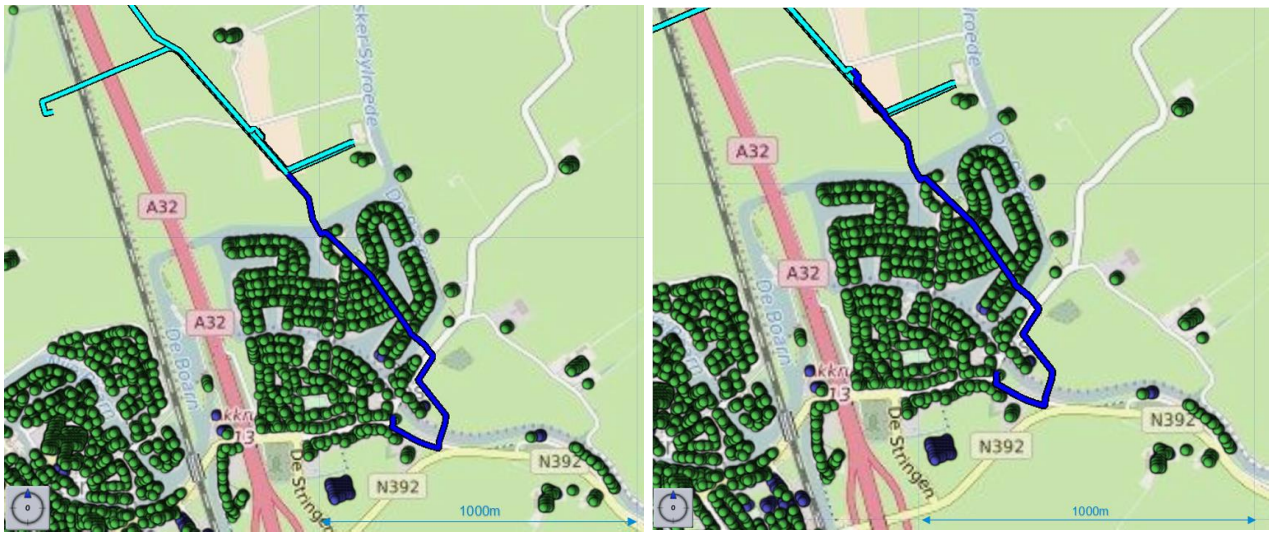
In de risicoberekeningen is gebruik gemaakt van de windroos van weerstation Leeuwarden. De afstand tot de dichtstbijzijnde windturbine (45,5 meter hoogte) op het tracé van leiding N-503-70 is groter dan 600 meter. De afstand tot de dichtstbijzijnde hoogspanningsmast bedraagt meer dan 400 meter.

In het Handboek Risicozonering Windturbines wordt geadviseerd om een minimale veiligheidsafstand tussen de windmolen en de ondergrondse buisleiding aan te houden van: de ashoogte + 0,5 rotordiameter van de windturbine./5/

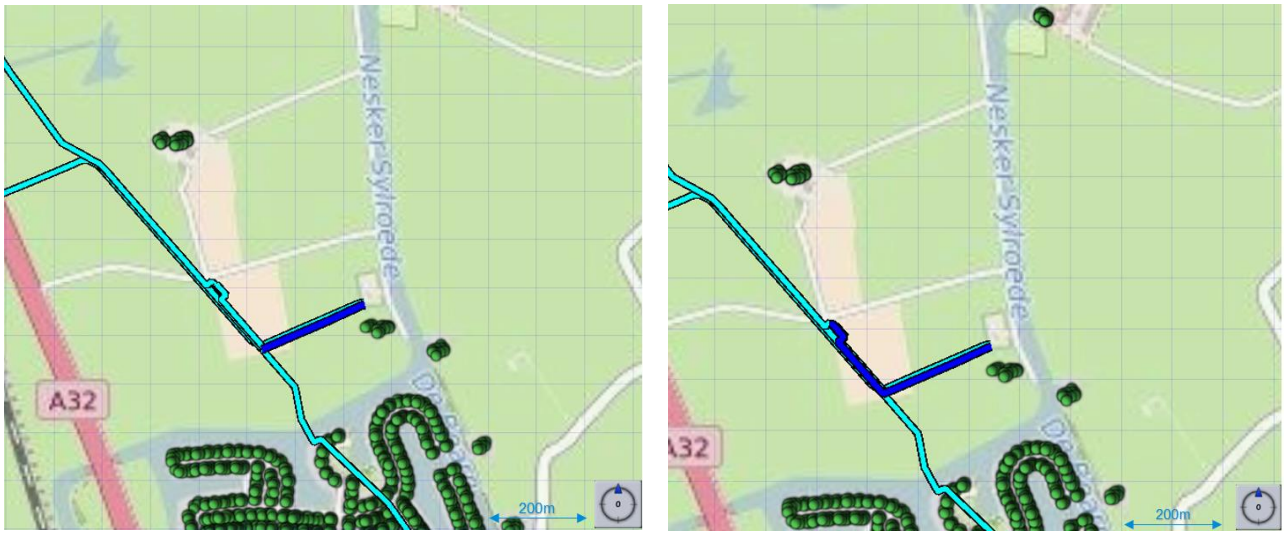
De huidige afstanden worden voldoende veilig geacht en derhalve zijn er geen risico verhogende objecten geïdentificeerd, welke meegenomen dienen te worden in onderhavige QRA.



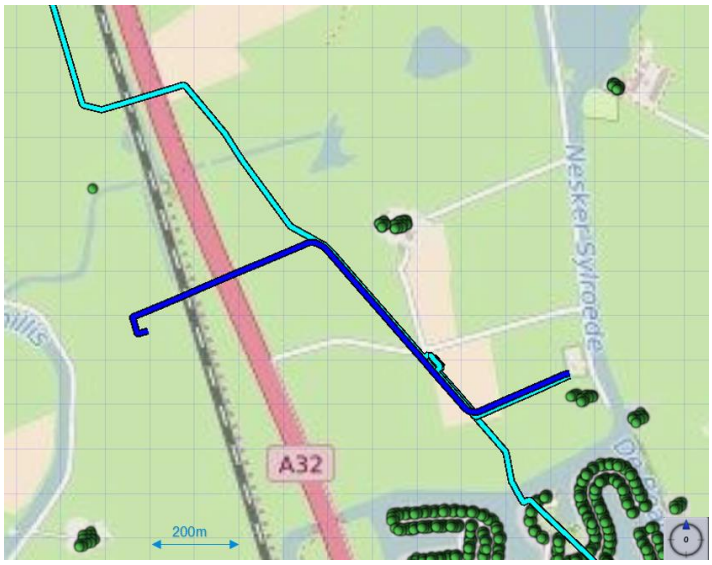
Figuur 1 Ligging van gastransportleiding N-503-70. De ligging van de leiding in de huidige situatie is links weergegeven in het donkerblauw, en in de toekomstige situatie rechts in het donkerblauw. De lichtblauwe leidingen zijn de overige leidingen die in deze rapportage worden beschouwd.



Figuur 2 Ligging van gastransportleiding N-503-71. De ligging van de leiding in de huidige situatie is links weergegeven in het donkerblauw, en de toekomstige situatie rechts in het donkerblauw. De lichtblauwe leidingen zijn de overige leidingen die in deze rapportage worden beschouwd.



Figuur 3 Ligging van gastransportleiding N-503-76. De ligging van de leiding in de huidige situatie is links weergegeven in het donkerblauw, en de toekomstige situatie rechts in het donkerblauw. De lichtblauwe leidingen zijn de overige leidingen die in deze rapportage worden beschouwd.



Figuur 4 Ligging van gastransportleiding N-506-06. De ligging van de leiding is met donkerblauw aangegeven. Aan deze leiding vinden geen modificaties plaats en derhalve is er geen toekomstige situatie beschouwd.

3.2 Bevolkingsgegevens

Voor de GR berekeningen van gastransportleidingen N-503-70, N-503-71, N-503-76 & N-506-06 is voor de bestaande bevolking gebruik gemaakt van de bevolkingsgegevens van de Populatieservice van IPO (populatieservice.demis.nl). Deze data is ontvangen op 26 september 2016. De data bevat per adres onder meer de Rijksdriehoekscoördinaten, het aantal personen en de hoofdfunctie van het adres. In bijlage 1 is een overzicht van deze populatiegegevens opgenomen.

In Bijlage 2 zijn de verschillende adressen rond de leidingen N-503-70, N-503-71, N-503-76 & N-506-06 weergegeven als gekleurde punten. Groen gekleurde punten zijn adressen met als hoofdfunctie wonen, blauw gekleurde punten zijn adressen met als hoofdfunctie werken of gemengd en bruin gekleurde punten zijn adressen met als hoofdfunctie evenement. De evenementen zijn conform de standaard eigenschappen van Populatieservice meegenomen. Dit is een worst case inschatting van de aanwezigheid.

In de nabijheid van de te verleggen leiding zijn geen nieuwbouwplannen geprojecteerd (bron: informatie vanuit bestemmingsplan via ruimtelijkeplannen.nl).

4 Resultaten

In dit hoofdstuk worden de resultaten gepresenteerd van de uitgevoerde berekeningen en analyses voor de verschillende gastransportleidingen. Voor iedere gastransportleiding is een plaatsgebonden risico- en groepsrisicoberekening uitgevoerd voor zowel de huidige als toekomstige situatie (indien toepasbaar). De resultaten van deze berekeningen worden in dit hoofdstuk in een paragraaf per leiding weergegeven. De beschouwde leidingen worden in volgorde van oplopende leidingnummers gerapporteerd.

4.1 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". Het plaatsgebonden risico wordt weergegeven door de contouren rondom de leiding met risicowaardes van, indien aanwezig, 10^{-4}, 10^{-5}, 10^{-6}, 10^{-7} en 10^{-8} per jaar.

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 /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-curve[1] berekend, welke wordt vergeleken met de oriëntatiewaarde[2] van het groepsrisico. Uit de maximale verhouding tussen de FN-curve en de oriëntatiewaarde volgt de overschrijdingsfactor[3]. 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 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 Besluit externe veiligheid buisleidingen /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.

4.3 Leiding N-503-70

In deze paragraaf worden de PR en GR voor leiding N-503-70 in zowel de bestaande als toekomstige situatie beschouwd. Het zuidelijke deel van leiding N-503-70 wordt verwijderd, waarna leiding N-503-71 wordt aangesloten op leiding N-503-70.

4.3.1 Resultaten plaatsgebonden risico N-503-70

Hieronder worden de plaatsgebonden risicocontouren van leiding N-503-70 in de bestaande en toekomstige situatie beschouwd.

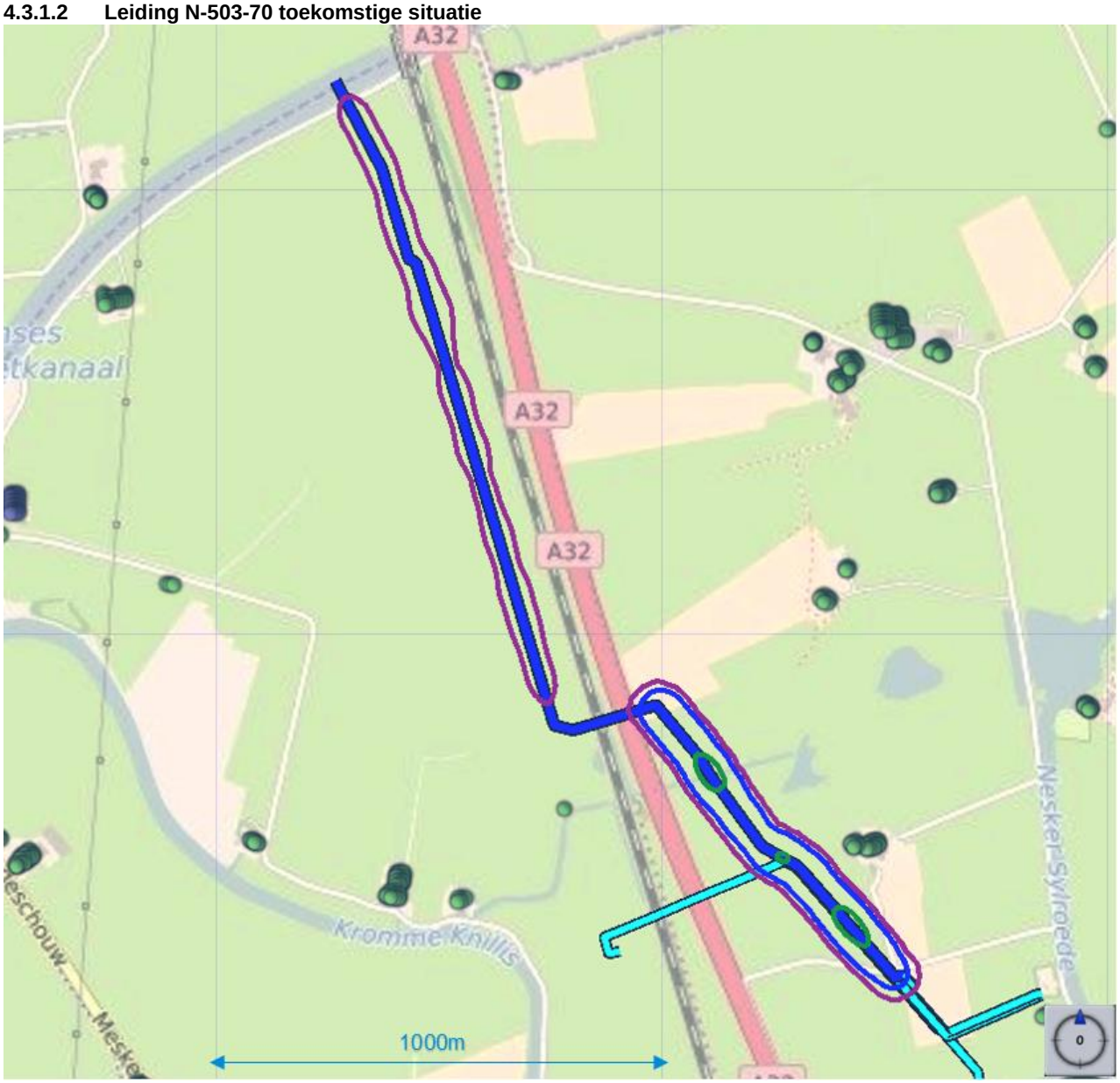
4.3.1.1 Leiding N-503-70 huidige situatie



Figuur 5 Ligging van gastransportleiding N-503-70 (donkerblauw) in de huidige situatie. De plaatsgebonden risicocontouren rondom de leiding zijn, wanneer aanwezig, weergegeven met de volgende kleuren:

- **Bruin: PR 10^{-4} per jaar (Niet aanwezig)**
- **Donkergroen: PR 10^{-5} per jaar (Niet aanwezig)**
- **Groen: PR 10^{-6} per jaar (Aanwezig)**
- **Blauw: PR 10^{-7} per jaar (Aanwezig)**
- **Paars: PR 10^{-8} per jaar (Aanwezig)**

4.3.1.2 Leiding N-503-70 toekomstige situatie



Figuur 6 Ligging van gastransportleiding N-503-70 (donkerblauw) in de toekomstige situatie. De plaatsgebonden risicocontouren rondom de leiding zijn, wanneer aanwezig, weergegeven met de volgende kleuren:

Bruin: PR 10^{-4} per jaar (Niet aanwezig)
Donkergroen: PR 10^{-5} per jaar (Niet aanwezig)
Groen: PR 10^{-6} per jaar (Aanwezig)
Blauw: PR 10^{-7} per jaar (Aanwezig)
Paars: PR 10^{-8} per jaar (Aanwezig)

4.3.1.3 Conclusie plaatsgebonden risicoberekeningen

Het plaatsgebonden risico van gastransportleiding N-503-70 voldoet in de huidige situatie aan de door de Nederlandse overheid in het Besluit externe veiligheid buisleidingen /1/ en de bijbehorende Regeling externe

veiligheid buisleidingen /4/ gestelde voorwaarde dat er zich geen kwetsbare objecten bevinden binnen de 10^{-6} contour van een leiding die een ontwerpdruk van 40 bar heeft.

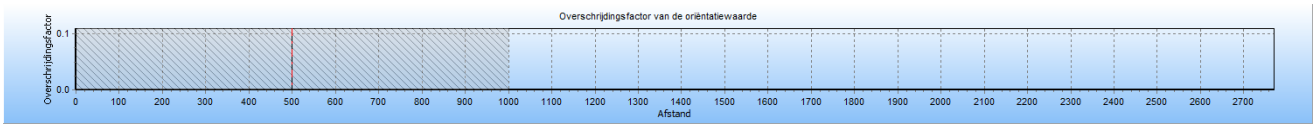
Volgens artikel 6.2 van het Besluit externe veiligheid buisleidingen /1/ dient bij vervanging van een buisleiding te worden voldaan aan de eis dat het plaatsgebonden risico van de buisleiding op een afstand van vijf meter gemeten vanuit het hart van de buisleiding niet hoger is dan 10^{-6} per jaar. In de toekomstige situatie van leiding N-503-70 wordt echter alleen het zuidelijke gedeelte verwijderd, het overige gedeelte van de leiding verandert niet. Hierdoor kan er niet gesteld worden dat de buisleiding wordt vervangen.

Leiding N-503-70 in de toekomstige situatie, voldoet verder aan de gesteld eis dat er zich geen kwetsbare objecten bevinden binnen de 10^{-6} contour van een leiding die een ontwerpdruk van 40 bar heeft. Hierdoor voldoet de toekomstige situatie aan de gestelde eisen in de Regeling externe veiligheid buisleidingen /4/.

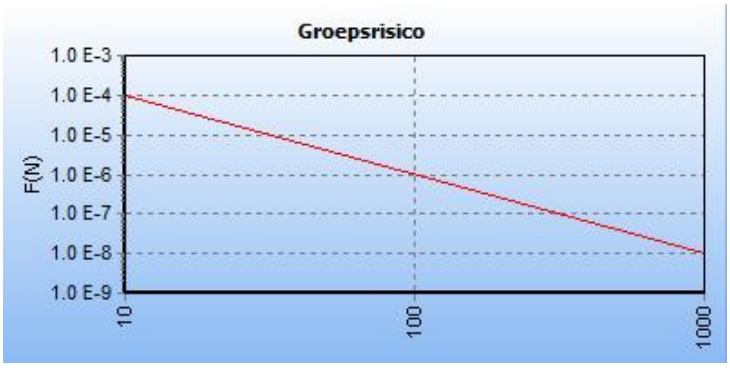
4.3.2 Resultaten groepsrisicoberekeningen N-503-70

In deze paragraaf worden de resultaten van de groepsrisicoberekeningen weergegeven voor gastransportleiding N-503-70, zowel in de huidige situatie, als na de modificaties.

4.3.2.1 Leiding N-503-70 huidige situatie



Figuur 7 Overschrijding van het groepsrisico als functie van de stationing van de N-503-70 in de huidige situatie



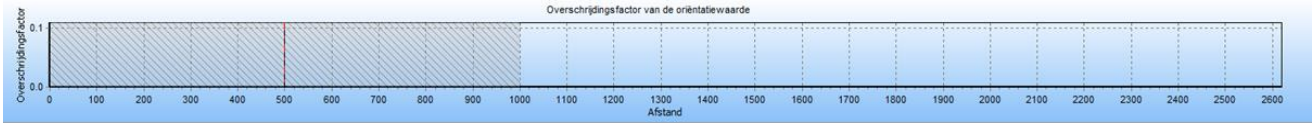


Figuur 8 FN-curve van de kilometer met de hoogste overschrijdingsfactor van gastransportleiding N-503-70 in de huidige situatie. De ligging van deze kilometer is hiernaast in het groen weergegeven op een topografische kaart.

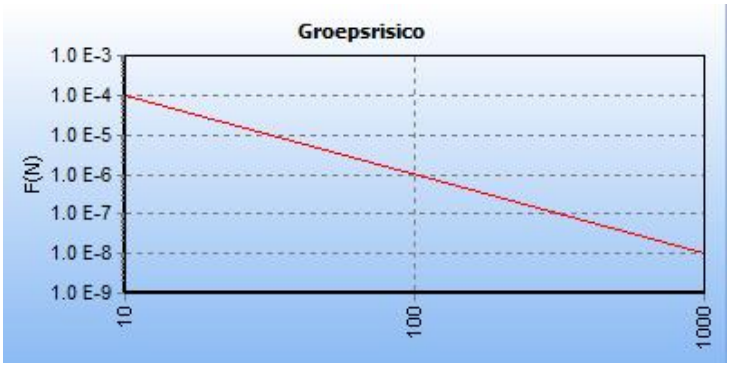
De maximale overschrijdingsfactor voor het beschouwde gedeelte van gastransportleiding N-503-70 in de huidige situatie bedraagt 0,0 en wordt gevonden bij 0 slachtoffers (N) en een frequentie (F) van 0 per jaar.

De maximale overschrijdingsfactor correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0,0 en stationing 1000,0. Deze kilometer beschouwt de voorgenomen modificatie.

4.3.2.2 Leiding N-503-70 toekomstige situatie



Figuur 9 Overschrijding van het groepsrisico als functie van de stationing van de N-503-70 in de toekomstige situatie





Figuur 10 FN-curve van de kilometer met de hoogste overschrijdingsfactor van gastransportleiding N-503-70 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 N-503-70 in de toekomstige situatie bedraagt 0,0 en wordt gevonden bij 0 slachtoffers (N) en een frequentie (F) van 0 per jaar.

De maximale overschrijdingsfactor correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0,0 en stationing 1000,0. Deze kilometer beschouwt de voorgenomen modificatie.

4.3.2.3 Conclusie groepsrisicoberekeningen

Het groepsrisico van gastransportleiding N-503-70 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).

Het groepsrisico van gastransportleiding N-503-70 is zowel in de huidige situatie, als na de toekomstige modificaties kleiner dan de in het Besluit externe veiligheid buisleidingen /1/ gestelde oriëntatiewaarde.

De maximale overschrijdingsfactor voor de beschouwde delen van gastransportleiding N-503-70, in zowel de huidige, als toekomstige situatie, bedraagt 0,0 en wordt gevonden bij 0 slachtoffers (N) en een frequentie (F) van 0 per jaar en correspondeert met die kolometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0,0 en stationing 1000,0. Deze kilometer beschouwt de voorgenomen modificatie.

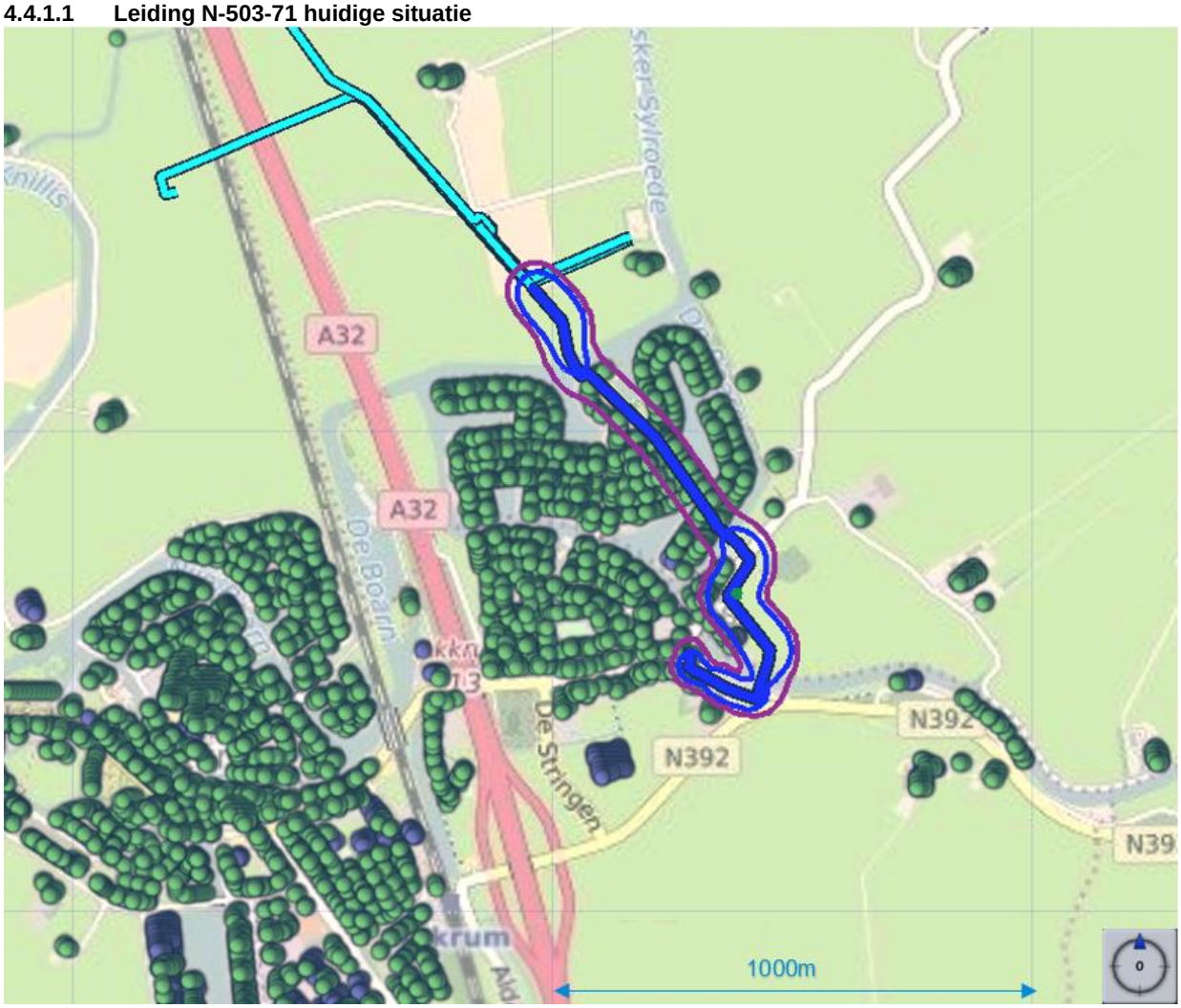
4.4 Leiding N-503-71

In deze paragraaf worden de PR en GR voor leiding N-503-71 in zowel de bestaande als toekomstige situatie beschouwd. Aan de noordzijde van leiding N-503-71 zal een stuk extra leiding geplaatst worden, welke wordt verbonden aan leiding N-503-70 (toekomstige situatie).

4.4.1 Resultaten plaatsgebonden risico N-503-71

Hieronder worden de plaatsgebonden risicocontouren van leiding N-503-71 in de bestaande en toekomstige situatie beschouwd.

4.4.1.1 Leiding N-503-71 huidige situatie



Figuur 11 Ligging van gastransportleiding N-503-71 (donkerblauw) in de huidige situatie. De plaatsgebonden risicocontouren rondom de leiding zijn, wanneer aanwezig, weergegeven met de volgende kleuren:

Bruin: PR 10^{-4} per jaar (Niet aanwezig)
Donkergroen: PR 10^{-5} per jaar (Niet aanwezig)
Groen: PR 10^{-6} per jaar (Aanwezig)
Blauw: PR 10^{-7} per jaar (Aanwezig)
Paars: PR 10^{-8} per jaar (Aanwezig)

4.4.1.2 Leiding N-503-71 toekomstige situatie



Figuur 12 Ligging van gastransportleiding N-503-71 (donkerblauw) in de toekomstige situatie. De plaatsgebonden risicocontouren rondom de leiding zijn, wanneer aanwezig, weergegeven met de volgende kleuren:

Bruin: PR 10^{-4} per jaar (Niet aanwezig)
Donkergroen: PR 10^{-5} per jaar (Niet aanwezig)
Groen: PR 10^{-6} per jaar (Niet aanwezig)
Blauw: PR 10^{-7} per jaar (Aanwezig)
Paars: PR 10^{-8} per jaar (Aanwezig)

4.4.1.3 Conclusie plaatsgebonden risicoberekeningen

Het plaatsgebonden risico van gastransportleiding N-503-71 voldoet in de huidige situatie aan de door de Nederlandse overheid in het Besluit externe veiligheid buisleidingen /1/ en de bijbehorende Regeling externe veiligheid buisleidingen /4/ gestelde voorwaarde dat er zich geen kwetsbare objecten bevinden binnen de 10^{-6} contour van een leiding die een ontwerpdruk van 40 bar heeft.

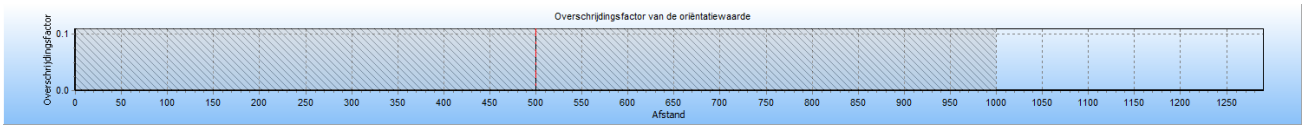
Ook in de toekomstige situatie voldoet leiding N-503-71 aan hetgeen gesteld in artikel 6.2 van het Besluit externe veiligheid buisleidingen /1/, dat bij vervanging van een buisleiding het plaatsgebonden risico van de buisleiding op een afstand van vijf meter gemeten vanuit het hart van de buisleiding niet hoger is dan 10^{-6}

per jaar. Voor leiding N-503-71 is er in de toekomstige situatie geen 10^{-6} contour aanwezig, en dus wordt er voldaan.

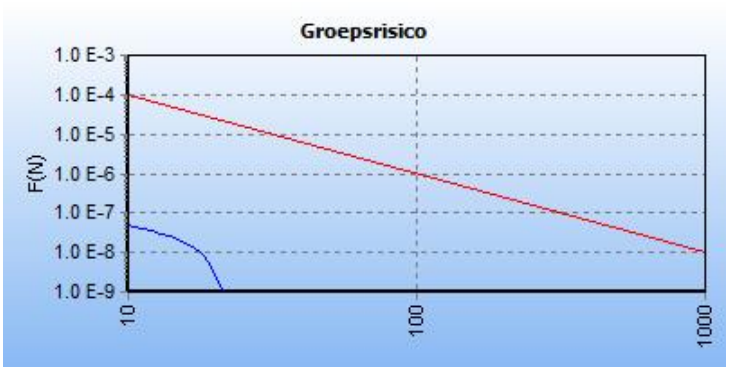
4.4.2 Resultaten groepsrisicoberekeningen N-503-71

In deze paragraaf worden de resultaten van de groepsrisicoberekeningen weergegeven voor gastransportleiding N-503-71, zowel in de huidige situatie, als na de modificaties.

4.4.2.1 Leiding N-503-71 huidige situatie



Figuur 13 Overschrijding van het groepsrisico als functie van de stationing van de N-503-71 in de huidige situatie



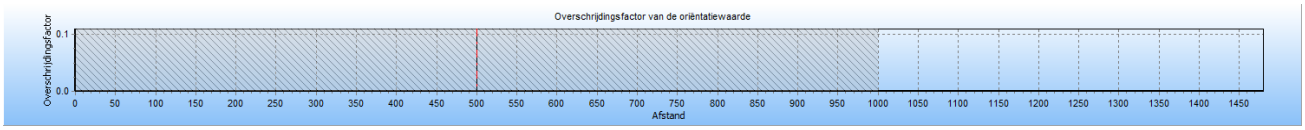


Figuur 14 FN-curve van de kilometer met de hoogste overschrijdingsfactor van gastransportleiding N-503-71 in de huidige situatie. De ligging van deze kilometer is hiernaast in het groen weergegeven op een topografische kaart.

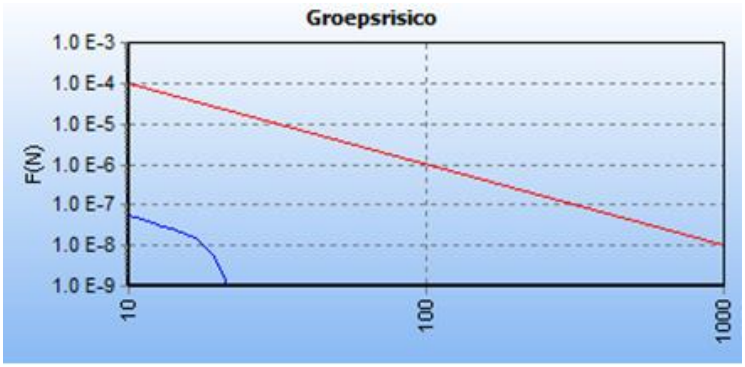
De maximale overschrijdingsfactor voor het beschouwde gedeelte van gastransportleiding N-503-71 in de huidige situatie bedraagt 0,0 (afgerond) en wordt gevonden bij 12 slachtoffers (N) en een frequentie (F) van $3{,}6 \cdot 10^{-8}$ per jaar.

De maximale overschrijdingsfactor correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0,0 en stationing 1000,0. Deze kilometer beschouwt de voorgenomen modificatie.

4.4.2.2 Leiding N-503-71 toekomstige situatie



Figuur 15 Overschrijding van het groepsrisico als functie van de stationing van de N-503-71 in de toekomstige situatie





Figuur 16 FN-curve van de kilometer met de hoogste overschrijdingsfactor van gastransportleiding N-503-71 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 N-503-71 in de toekomstige situatie bedraagt 0,0 (afgerond) en wordt gevonden bij 10 slachtoffers (N) en een frequentie (F) van $5{,}3 \cdot 10^{-8}$ per jaar.

De maximale overschrijdingsfactor correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0,0 en stationing 1000,0 en die de voorgenomen modificatie beschouwd.

4.4.2.3 Conclusie groepsrisicoberekeningen

Het groepsrisico van gastransportleiding N-503-71 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).

Het groepsrisico van gastransportleiding N-503-71 is zowel in de huidige situatie, als na de toekomstige modificaties kleiner dan de in het Besluit externe veiligheid buisleidingen /1/ gestelde oriëntatiewaarde.

De maximale overschrijdingsfactor voor het beschouwde deel van gastransportleiding N-503-71 in de huidige situatie bedraagt 0.0 (afgerond) en wordt gevonden bij 12 slachtoffers (N) en een frequentie (F) van $3{,}6 \cdot 10^{-8}$ per jaar en correspondeert met die kolometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.0 en stationing 1000.0 en die de voorgenomen modificatie beschouwd.

De maximale overschrijdingsfactor voor het beschouwde deel van gastransportleiding N-503-71 in de toekomstige situatie bedraagt 0.0 (afgerond) en wordt gevonden bij 10 slachtoffers (N) en een frequentie (F) van $5{,}3 \cdot 10^{-8}$ per jaar en correspondeert met die kolometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.0 en stationing 1000.0 en die de voorgenomen modificatie beschouwd.

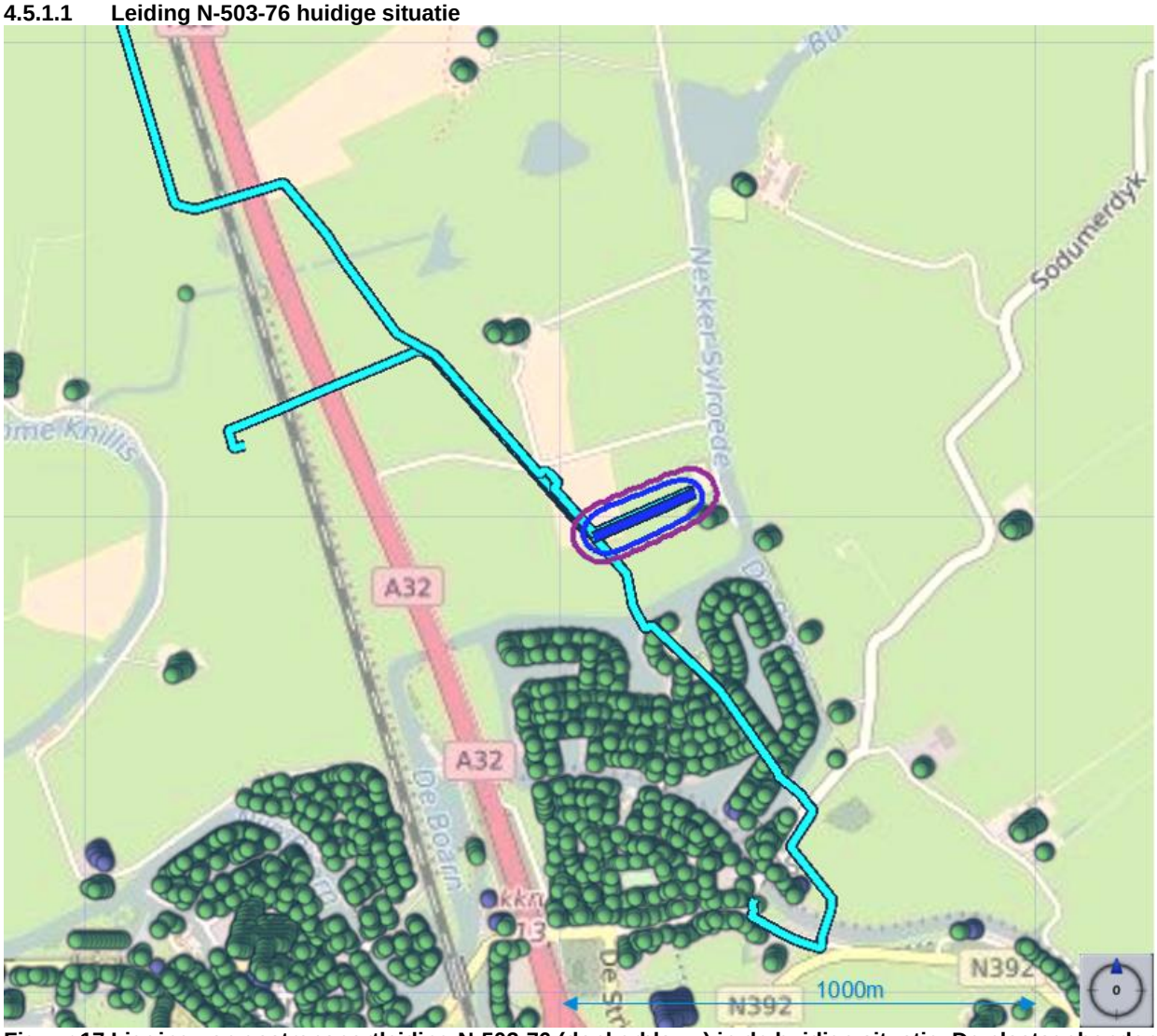
4.5 Leiding N-503-76

In deze paragraaf worden de PR en GR voor leiding N-503-76 in zowel de bestaande als toekomstige situatie beschouwd. Leiding N-503-76 wordt vanwege een dekkingsmanco opnieuw gelegd tot aan het punt waar leiding N-503-70 (toekomstige situatie) en leiding N-503-71 (toekomstige situatie), elkaar raken.

4.5.1 Resultaten plaatsgebonden risico N-503-76

Hieronder worden de plaatsgebonden risicocontouren van leiding N-503-76 in de bestaande en toekomstige situatie beschouwd.

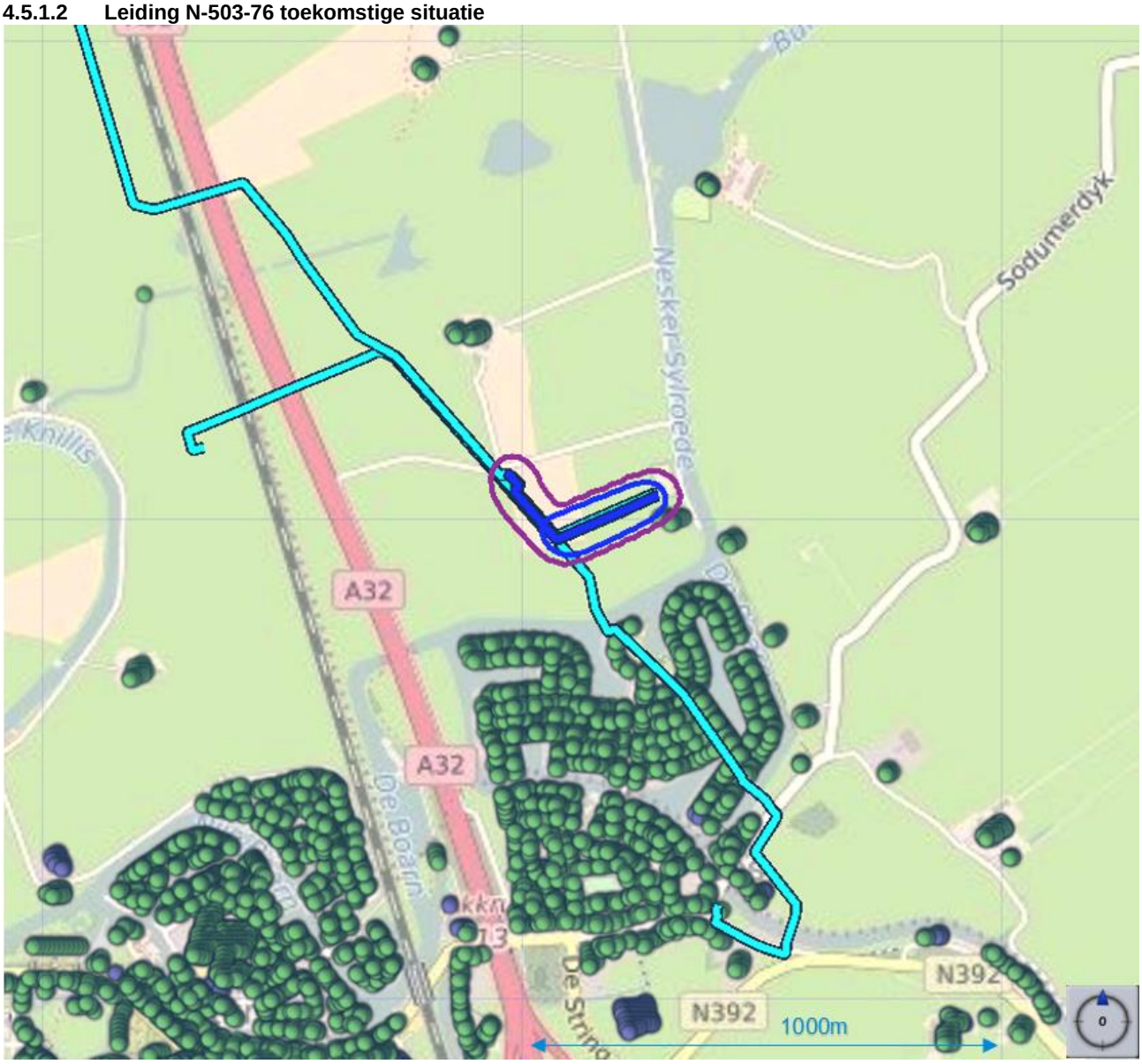
4.5.1.1 Leiding N-503-76 huidige situatie



Figuur 17 Ligging van gastransportleiding N-503-76 (donkerblauw) in de huidige situatie. De plaatsgebonden risicocontouren rondom de leiding zijn, wanneer aanwezig, weergegeven met de volgende kleuren:

- **Bruin: PR 10^{-4} per jaar (Niet aanwezig)**
- **Donkergroen: PR 10^{-5} per jaar (Niet aanwezig)**
- **Groen: PR 10^{-6} per jaar (Niet aanwezig)**
- **Blauw: PR 10^{-7} per jaar (Aanwezig)**
- **Paars: PR 10^{-8} per jaar (Aanwezig)**

4.5.1.2 Leiding N-503-76 toekomstige situatie



Figuur 18 Ligging van gastransportleiding N-503-76 (donkerblauw) in de toekomstige situatie. De plaatsgebonden risicocontouren rondom de leiding zijn, wanneer aanwezig, weergegeven met de volgende kleuren:

Bruin: PR 10^{-4} per jaar (Niet aanwezig)
Donkergroen: PR 10^{-5} per jaar (Niet aanwezig)
Groen: PR 10^{-6} per jaar (Niet aanwezig)
Blauw: PR 10^{-7} per jaar (Aanwezig)
Paars: PR 10^{-8} per jaar (Aanwezig)

4.5.1.3 Conclusie plaatsgebonden risicoberekeningen

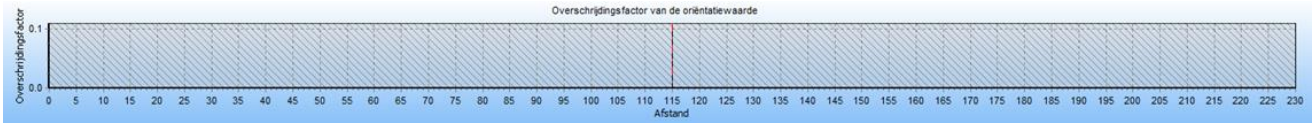
Het plaatsgebonden risico van gastransportleiding N-503-76 voldoet in de huidige situatie aan de door de Nederlandse overheid in het Besluit externe veiligheid buisleidingen /1/ en de bijbehorende Regeling externe veiligheid buisleidingen /4/ gestelde voorwaarde dat er zich geen kwetsbare objecten bevinden binnen de 10^{-6} contour van een leiding die een ontwerpdruk van 40 bar heeft.

Ook in de toekomstige situatie voldoet leiding N-503-76 aan hetgeen gesteld in artikel 6.2 van het Besluit externe veiligheid buisleidingen /1/, dat bij vervanging van een buisleiding het plaatsgebonden risico van de buisleiding op een afstand van vijf meter gemeten vanuit het hart van de buisleiding niet hoger is dan 10^{-6}.

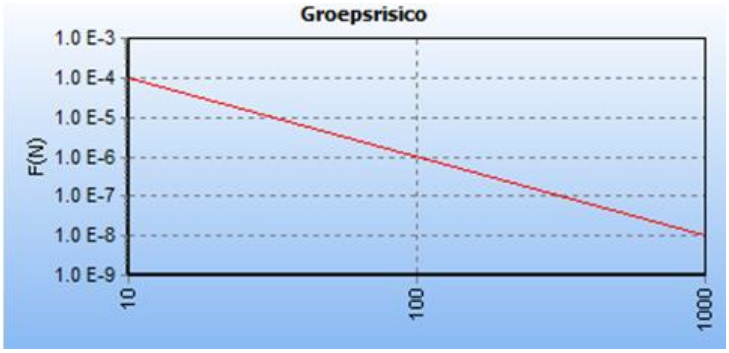
4.5.2 Resultaten groepsrisicoberekeningen N-503-76

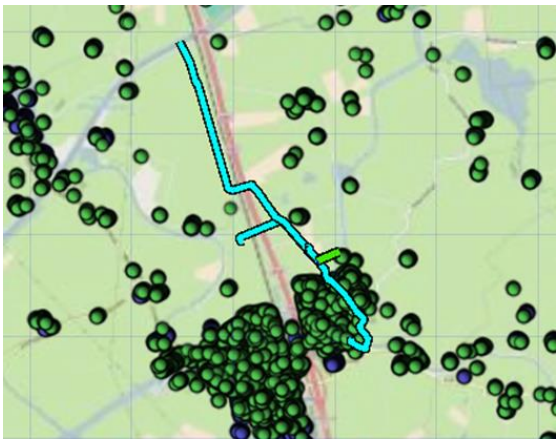
In deze paragraaf worden de resultaten van de groepsrisicoberekeningen weergegeven voor gastransportleiding N-503-76, zowel in de huidige situatie, als na de modificaties.

4.5.2.1 Leiding N-503-76 huidige situatie



Figuur 19 Overschrijding van het groepsrisico als functie van de stationing van de N-503-76 in de huidige situatie



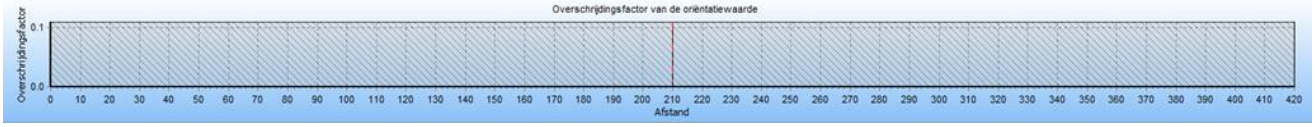


Figuur 20 FN-curve van de kilometer met de hoogste overschrijdingsfactor van gastransportleiding N-503-76 in de huidige situatie. De ligging van deze kilometer is hiernaast in het groen weergegeven op een topografische kaart.

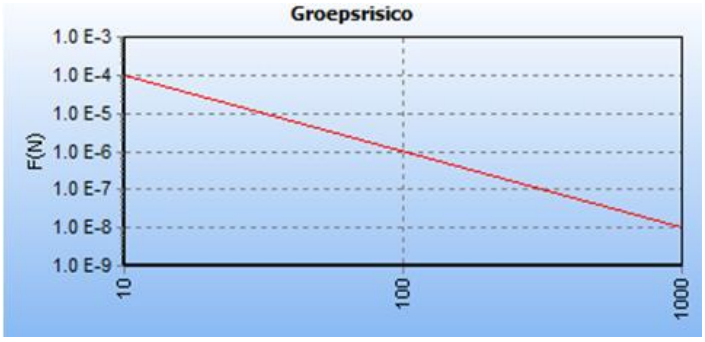
De maximale overschrijdingsfactor voor het beschouwde gedeelte van gastransportleiding N-503-76 in de huidige situatie bedraagt 0,0 en wordt gevonden bij 0 slachtoffers (N) en een frequentie (F) van 0 per jaar.

De maximale overschrijdingsfactor correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0,0 en stationing 230,0, daar de gehele lengte van het tracé geen 1 kilometer bedraagt.

4.5.2.2 Leiding N-503-76 toekomstige situatie



Figuur 21 Overschrijding van het groepsrisico als functie van de stationing van de N-503-76 in de toekomstige situatie





Figuur 22 FN-curve van de kilometer met de hoogste overschrijdingsfactor van gastransportleiding N-503-76 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 N-503-76 in de toekomstige situatie bedraagt 0,0 en wordt gevonden bij 0 slachtoffers (N) en een frequentie (F) van 0 per jaar.

De maximale overschrijdingsfactor correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0,0 en stationing 420,0, daar de gehele lengte van het tracé geen 1 kilometer bedraagt.

4.5.2.3 Conclusie groepsrisicoberekeningen

Het groepsrisico van gastransportleiding N-503-76 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).

Het groepsrisico van gastransportleiding N-503-76 is zowel in de huidige situatie, als na de toekomstige modificaties kleiner dan de in het Besluit externe veiligheid buisleidingen /1/ gestelde oriëntatiewaarde.

De maximale overschrijdingsfactor voor het beschouwde deel van gastransportleiding N-503-76 in de huidige situatie bedraagt 0,0 en wordt gevonden bij 0 slachtoffers (N) en een frequentie (F) van 0 per jaar en correspondeert met die kolometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0,0 en stationing 230,0, daar de gehele lengte van het tracé geen 1 kilometer bedraagt.

De maximale overschrijdingsfactor voor het beschouwde deel van gastransportleiding N-503-76 in de toekomstige situatie bedraagt 0,0 en wordt gevonden bij 0 slachtoffers (N) en een frequentie (F) van 0 per jaar en correspondeert met die kolometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0,0 en stationing 420,0, daar de gehele lengte van het tracé geen 1 kilometer bedraagt.

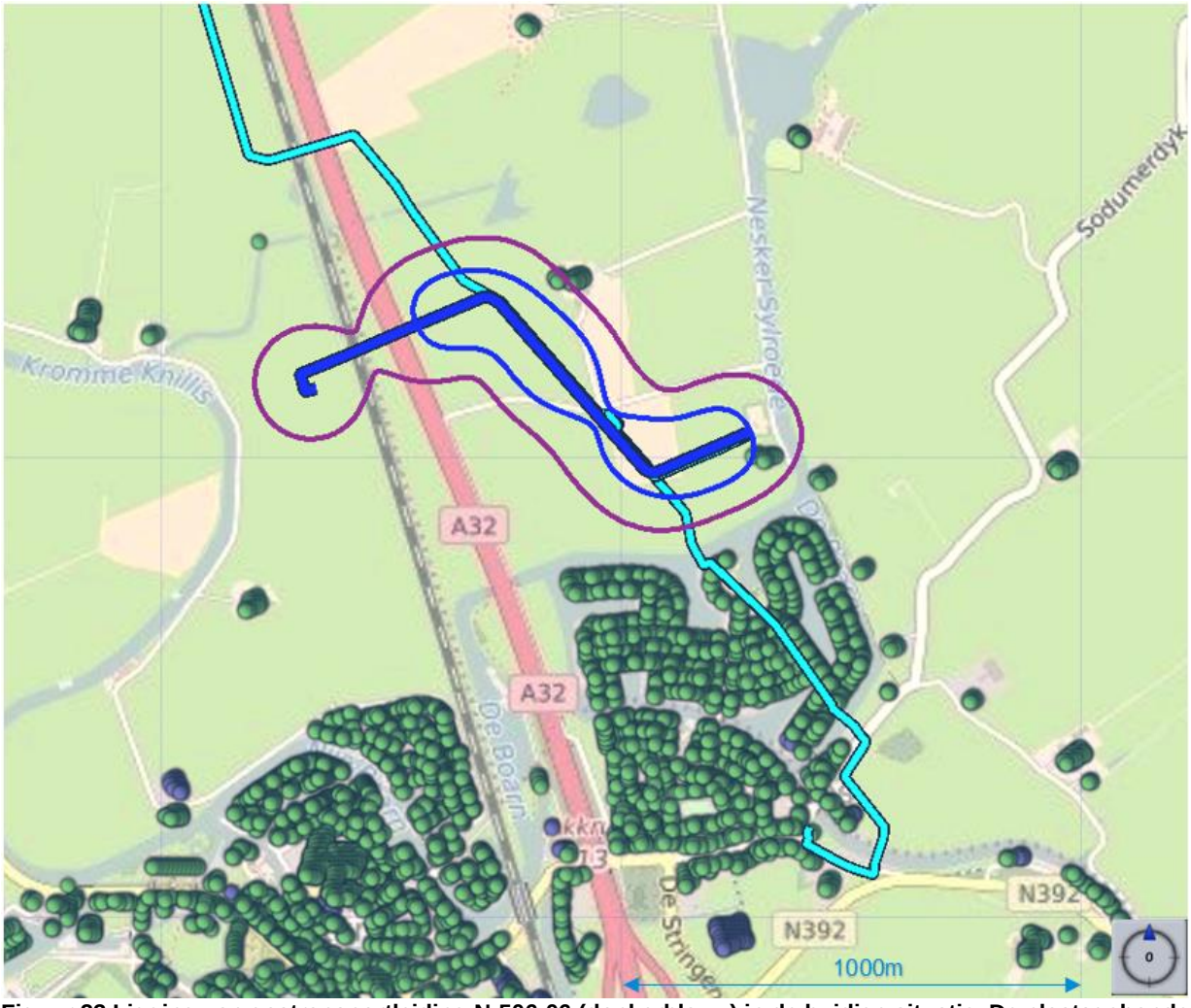
4.6 Leiding N-506-06

In deze paragraaf worden de PR en GR voor leiding N-506-06 in de bestaande situatie beschouwd. Aan leiding N-506-06 zullen geen modificaties plaatsvinden.

4.6.1 Resultaten plaatsgebonden risico N-506-06

Hieronder wordt de plaatsgebonden risicocontour van leiding N-506-06 in de bestaande situatie beschouwd.

4.6.1.1 Leiding N-506-06 huidige situatie



Figuur 23 Ligging van gastransportleiding N-506-06 (donkerblauw) in de huidige situatie. De plaatsgebonden risicocontouren rondom de leiding zijn, wanneer aanwezig, weergegeven met de volgende kleuren:

Bruin: PR 10^{-4} per jaar (Niet aanwezig)
Donkergroen: PR 10^{-5} per jaar (Niet aanwezig)
Groen: PR 10^{-6} per jaar (Niet aanwezig)
Blauw: PR 10^{-7} per jaar (Aanwezig)
Paars: PR 10^{-8} per jaar (Aanwezig)

4.6.1.2 Conclusie plaatsgebonden risicoberekeningen

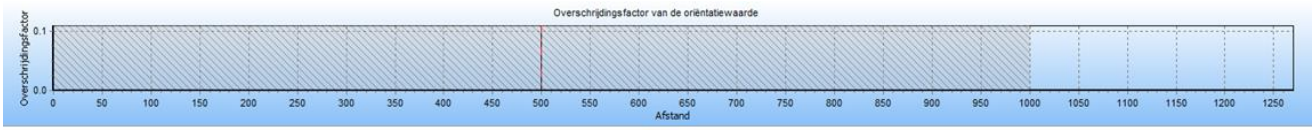
Het plaatsgebonden risico van gastransportleiding N-506-06 voldoet in de huidige situatie aan de door de Nederlandse overheid in het Besluit externe veiligheid buisleidingen /1/ en de bijbehorende Regeling externe veiligheid buisleidingen /4/ gestelde voorwaarde dat er zich geen kwetsbare objecten bevinden binnen de

10^{-6} contour van een leiding die een ontwerpdruk van 40 bar heeft. Er zijn geen voorgenomen modificaties voor leiding N-506-06.

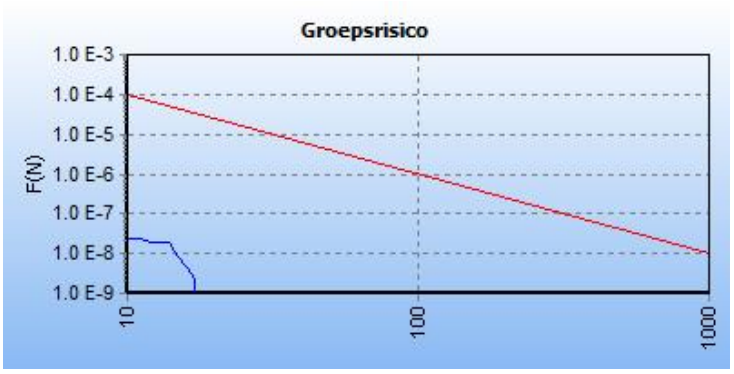
4.6.2 Resultaten groepsrisicoberekeningen N-506-06

In deze paragraaf worden de resultaten van de groepsrisicoberekeningen weergegeven voor gastransportleiding N-506-06 in de bestaande situatie.

4.6.2.1 Leiding N-506-06 huidige situatie



Figuur 24 Overschrijding van het groepsrisico als functie van de stationing van de N-506-06 in de huidige situatie





Figuur 25 FN-curve van de kilometer met de hoogste overschrijdingsfactor van gastransportleiding N-506-06 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 N-506-06 in de huidige situatie bedraagt 0,0 (afgerond) en wordt gevonden bij 14 slachtoffers (N) en een frequentie (F) van 2,0·10-8 per jaar.

correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0,0 en stationing 1000,0. Aangezien er geen wijzigingen zijn voorgenomen omtrent deze leiding is de kilometer die correspondeert met de maximale overschrijdingsfactor beschouwd.

4.6.2.2 Conclusie groepsrisicoberekeningen

Het groepsrisico van gastransportleiding N-506-06 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).

Het groepsrisico van gastransportleiding N-503-76 is in de huidige situatie kleiner dan de in het Besluit externe veiligheid buisleidingen /1/ gestelde oriëntatiewaarde.

De maximale overschrijdingsfactor voor het beschouwde deel van gastransportleiding N-506-06 in de huidige situatie bedraagt 0,0 (afgerond) en wordt gevonden bij 14 slachtoffers (N) en een frequentie (F) van $2{,}0 \cdot 10^{-8}$ per jaar en correspondeert met die kolometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0,0 en stationing 1000,0.

Referenties

[1] Besluit externe veiligheid buisleidingen. Staatsblad 2010 nr. 686, 17 september 2010. http://wetten.overheid.nl/BWBR0028265 (Hiervan de versie die geldig was op 3 okober 2016.)

[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 (Hiervan de versie die geldig was op 3 oktober 2016.)

[3] Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico. I&M. Versie 1.0, november 2007. http://www.groepsrisico.nl/doc/Handreiking%20verantwoordingsplicht%20groepsrisico.pdf (Hiervan de versie die geldig was op 3 oktober 2016.)

[4] Regeling externe veiligheid buisleidingen. Staatscourant 2013 nr. 33852, 3 december 2013. http://wetten.overheid.nl/BWBR0029356 (Hiervan de versie die geldig was op 3 oktober 2016.)

[5] Handboek Risicozonering Windturbines, herziene versie 3.1 september 2014. https://www.rvo.nl/sites/default/files/2014/09/Handboek%20Risicozonering%20Windturbines%20versie%20september%202014.pdf (Hiervan de versie die geldig was op 3 oktober 2016.)

Bijlage 1: Populatiebestanden

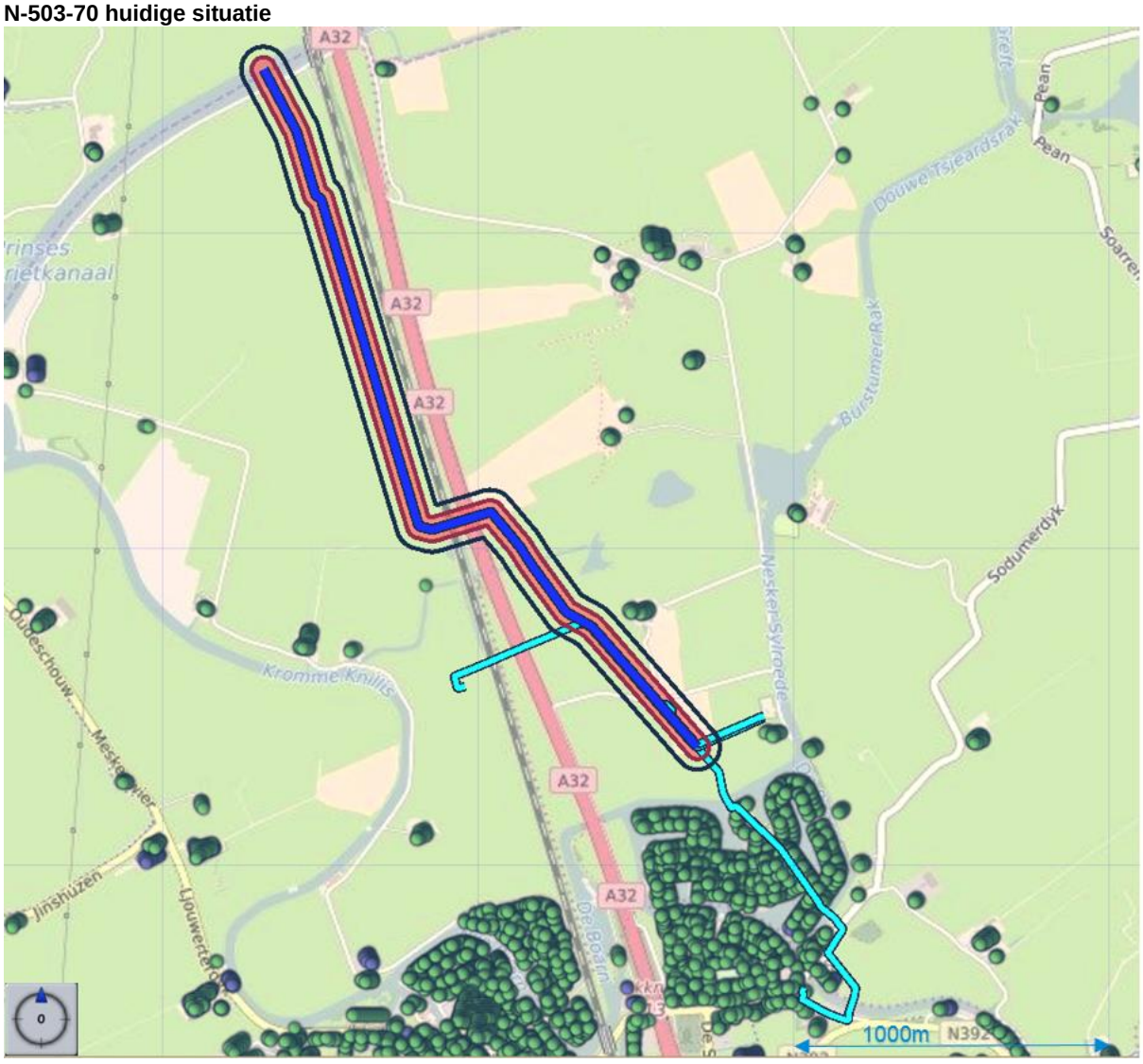
Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
Populatiedata\bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Wonen	2.459	100/ 80/ 7/ 1/ 100/ 100
Populatiedata\evenem-0055100000254287-100dagen-cap358-buit7.txt	Evenement	357	
Populatiedata\hotel-dag0-nacht100.txt	Wonen	39.947*	0/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
Populatiedata\industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	1.568	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
Populatiedata\kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt	Werken	1.882	
Populatiedata\wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	11.002	

*Het hoge aantal personen dat is is meegenomen in dit populatiebestand wordt veroorzaakt door het park: "*Landal Waterpark Sneekermeer*" Deze populatiegegevens vallen wél binnen het geslecteerde interessegebied, maar vallen niet binnen het invloedsgebied van de beschouwde leidingen.

Bijlage 2: Invloedsgebied

In deze bijlage zijn de bevolkingsgegevens rondom de leidingen N-503-70, N-503-71, N-503-76 & N-506-06 zoals aangeleverd door de populatieservice van IPO weergegeven. Groen gekleurde adressen zijn woningen, blauw gekleurde adressen zijn werklocaties en bruin gekleurde adressen zijn evenementen. De zwarte lijn geeft het invloedsgebied (1% letaliteitsgrens) van de leiding weer; het rode gebied geeft de 100% letaliteitsgrens weer. De leidingen zijn zowel in de huidige situatie, als na de modificaties weergegeven.

N-503-70 huidige situatie



N-503-70 toekomstige situatie



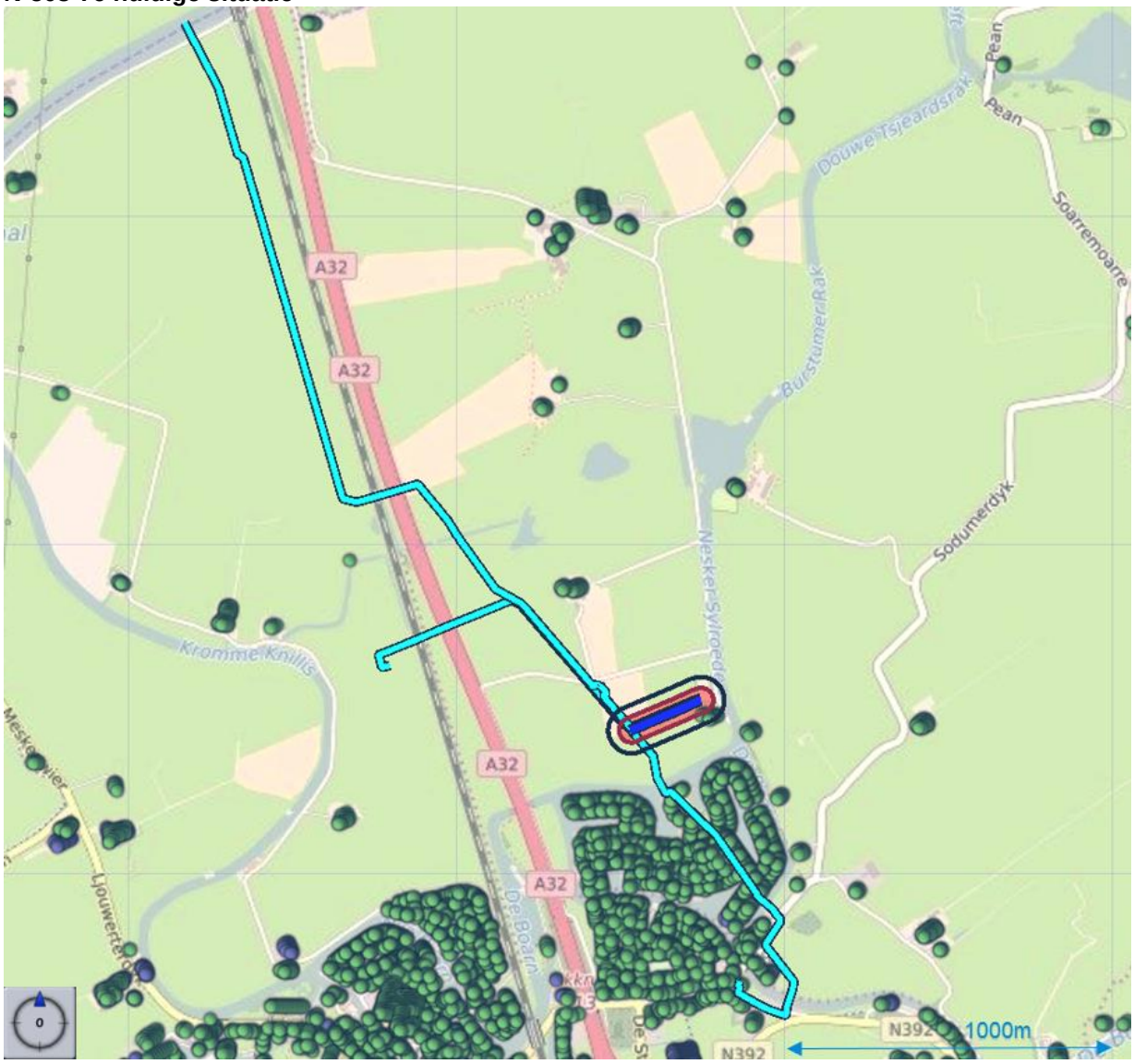
N-503-71 huidige situatie



N-503-71 toekomstige situatie



N-503-76 huidige situatie



N-503-76 toekomstige situatie



N-506-06 huidige situatie

