



BILFINGER

Opdrachtgever: N.V. Nederlandse Gasunie
Project: **QRA** revisie aardgastransportleiding A-555-08

Kwantitatieve risicoanalyse (QRA)

Revisie aardgastransportleiding A-555-08

N.V. Nederlandse Gasunie

Bilfinger Tebodin Netherlands B.V.

Laan van Nieuw Oost-Indië 25
2593 BJ Den Haag

Auteur: P. Vendrig
- Telefoon: +31 6 165 828 69
- E-mail: pim.vendrig@bilfinger.com

17 februari 2022
Ordernummer: T55707.04
Documentnummer: 3413360
Revisie: G



BILFINGER

G	17-02-2022	Commentaar opdrachtgever verwerkt	P. Vendrig	M. van den Brom
F	04-02-2022	Aangepast tracé, verwerken commentaar gemeentes	R.C. Kuipers	P. Vendrig
E	06-12-2021	Verwerken wijziging in bovenste deel	M. van den Brom	J. Jacobse
D	29-06-2021	Verwerken aangepaste leidinggegevens	P. Vendrig	R. Bottenberg
C	23-06-2021	QRA herziening gehele tracé	P. Vendrig	R. Bottenberg
B	15-03-2021	Aangepast tracé verwerkt	M. van den Brom	J. Jacobse
A	08-04-2020	Commentaar opdrachtgever verwerkt	J. Kloppenburg	J. Jacobse
0	16-12-2019	Eerste versie ter beoordeling opdrachtgever	J. Kloppenburg	A.W.T. van Blanken
Rev.	Datum	Omschrijving	Opsteller	Gecontroleerd

© Copyright Bilfinger 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	Inleiding	4
1.1	Administratieve gegevens	4
1.2	Gevolgde methodiek	4
1.3	Peildatum QRA	4
1.4	Verandering van het leidingtracé	4
1.5	Verwerken opmerkingen gemeenten	4
2	Beschrijving van de buisleiding	5
3	Beschrijving omgeving	7
3.1	Bevolking	7
3.1.1	Populatie in de buurt van de buisleiding (deel 1)	7
3.1.2	Populatie in de buurt van de buisleiding (deel 2)	8
3.1.3	Populatie in de buurt van de buisleiding (deel 3)	9
3.1.4	Populatie in de buurt van de buisleiding (deel 4)	10
3.2	Ruimtelijke planning	10
3.3	Mogelijke gevaren uit de omgeving	11
3.4	Weerstation	11
4	Beschrijving van mogelijke risico's voor de omgeving	12
4.1	Invloedsgebieden	12
4.2	Plaatsgebonden risico (PR)	14
4.3	Groepsrisico (GR)	19
4.3.1	Resultaten voorgenomen situatie leiding A-555-08 deel 1	20
4.3.1.1	Utrecht	20
4.3.1.2	Montfoort	21
4.3.1.3	Grensgebied Montfoort-IJsselstein	22
4.3.1.4	IJsselstein	23
4.3.2	Resultaten voorgenomen situatie leiding A-555-08 deel 2	24
4.3.3	Resultaten voorgenomen situatie leiding A-555-08 deel 3	25
4.3.4	Resultaten voorgenomen situatie leiding A-555-08 deel 4	26
5	Conclusies	27
5.1	Plaatsgebonden risico	27
5.2	Groepsrisico	27

1 Inleiding

In dit rapport wordt een risicoanalyse gepresenteerd waarin berekeningen zijn uitgevoerd voor het plaatsgebonden risico (PR) en groepsrisico (GR) voor een gastransportleiding van N.V. Nederlandse Gasunie (A-555-08). Deze risicoanalyse is uitgevoerd in verband met een herziening van het tracé van de nieuw aan te leggen leiding.

Dit rapport beschrijft de uitgangspunten en resultaten van de QRA voor genoemde leiding.

1.1 Administratieve gegevens

Leidingexploitant:

N.V. Nederlandse Gasunie
Concourslaan 17
9727 KC Groningen

Opsteller van de QRA:

Bilfinger Tebodin Netherlands B.V.
Laan van Nieuw Oost-Indië 25
2593 BJ Den Haag

1.2 Gevolgde methodiek

Het plaatsgebonden risico en het groepsrisico zijn berekend conform de "Handleiding risicoberekeningen Bevb", versie 3.2 d.d. 1 januari 2021. Voor de berekeningen is het voorgeschreven rekenpakket CAROLA met versienummer 1.0.0.52 gebruikt. Het parameterbestand heeft versienummer 1.3.

1.3 Peildatum QRA

De berekeningen zijn uitgevoerd op 31 januari 2022. De buisleiding gegevens zijn aangeleverd op 28 januari 2022.

1.4 Verandering van het leidingtracé

Deze QRA is uitgevoerd vanwege veranderingen van het leidingtracé. Tevens is diepteligging van het gehele tracé gewijzigd naar 1,5 meter ten opzichte van Rev. E.

De berekeningen van het PR/GR in deze QRA zijn geheel opnieuw uitgevoerd ten opzichte van eerdere versies van de risicoberekeningen voor deze leiding.

1.5 Verwerken opmerkingen gemeenten

Op een eerdere revisie van dit rapport, ingediend ten behoeve van planvorming is door de betrokken gemeenten commentaar geleverd. Deze opmerkingen zijn in dit document verwerkt. Het betreft de volgende punten:

- Per gemeente bepalen van het groepsrisico;
- Aangeven van de invloedsgebied van het leidingtracé;
- Ruimtelijke planning rondom leidingtracé controleren op mogelijke ontwikkelingen in de toekomst.

2 Beschrijving van de buisleiding

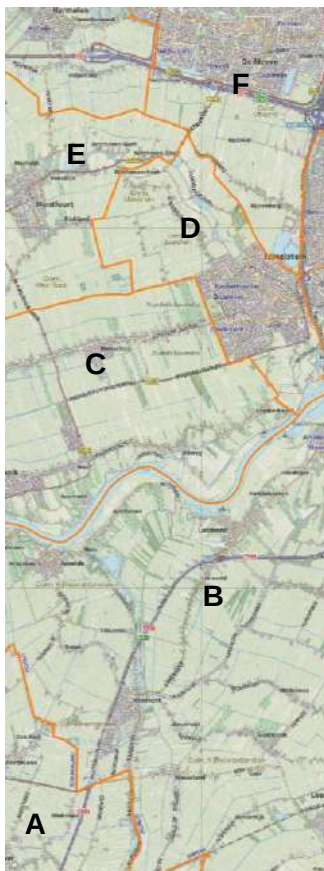
De gegevens van de leiding zijn weergegeven in tabel 1 en zijn afkomstig uit het aangeleverde leidingdatabestand. De exploitant specifieke factoren voor casuïstiek (cluster 1b), actief rappel (cluster 1c) en mitigerende maatregelen corrosie staan beschreven in Module B van de Handleiding Risicoberekeningen Bevb. Deze zijn voor de Gasunie respectievelijk 0.357, 0.833 en 0.000. Er zijn geen risico mitigerende maatregelen volgens het aangeleverde leidingdatabestand.

Tabel 1: Gegevens buisleiding

Eigenaar	Omschrijving	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	7946_leiding-A-555-08-deel-1	323,90	66,20	28-01-2022

Door de leiding wordt G-gas of H-gas vervoerd.

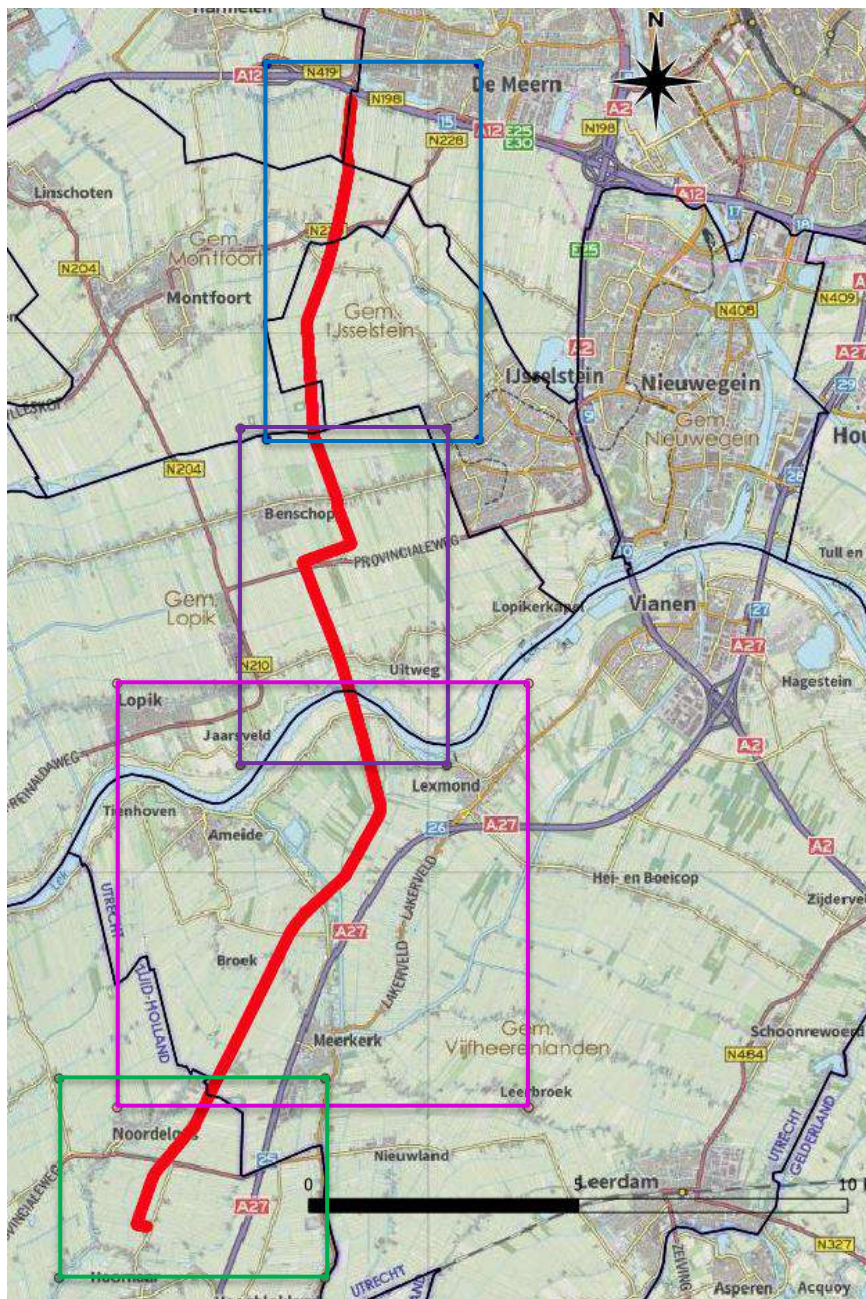
De ondergrond is weergegeven in Figuur 1, de oranje lijnen geven gemeentegrenzen weer. Deel A betreft de gemeente Molenlanden (stationing 0 – 3031). Gemeente Vijfheerenlanden is aangegeven middels B (stationing 3031 - 11628). Deel C betreft de gemeente Lopik (stationing 11628 – 17306). Deel D betreft de gemeente IJsselstein (stationing 18220 - 20980). Deel E betreft de gemeente Montfoort (stationing 17306 – 18220, en 20980– 22441). De laatste relevante gemeente deel F betreft de gemeente Utrecht (stationing 22441 - 23669).



Figuur 1: Ondergrond met gemeentegrenzen

De ligging van de leiding is weergegeven in Figuur 2. Aangezien de leiding te groot is om in Carola in een keer te kunnen berekenen, is het opgeknipt in vier delen, van boven naar beneden, aan de noordelijke kant beginnend in de gemeente

Utrecht. De vier vakken met verschillende kleuren geven de opdeling in de secties (beginnend het meest noordelijk bij sectie 1, met sectie 4 als meest zuidelijke deel) weer. In deel 1 zijn drie gemeenten gelegen. De andere delen van de leiding omvatten een leidingdeel dat in één gemeente is gelegen.



Figuur 2: Ligging leiding, actuele topografische kaart

3 Beschrijving omgeving

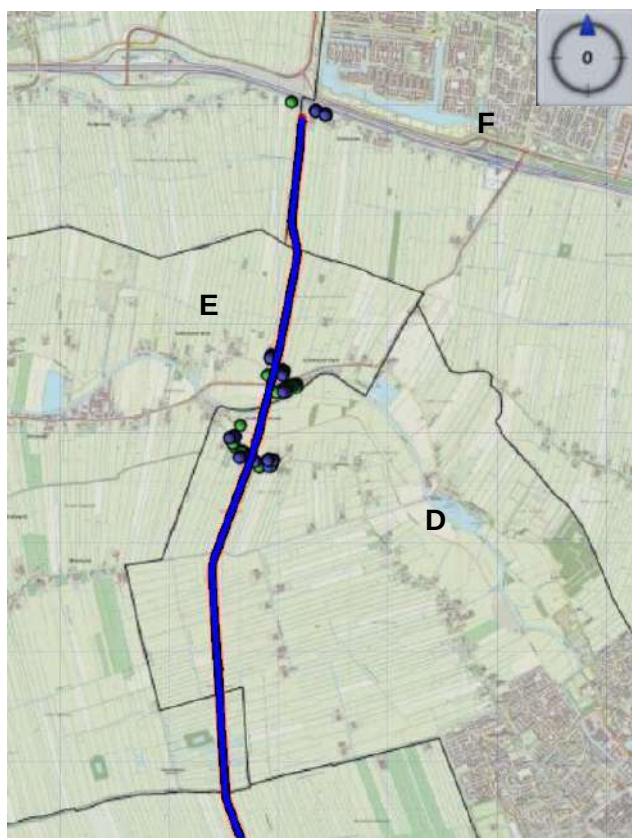
De bestemmingen van het gebied waar de buisleiding is gelegen zijn voor het overgrote deel agrarisch, agrarisch met waarden, en natuur. Incidenteel is de leiding dicht gelegen langs terreinen met de bestemming wonen of bedrijf. Dit betreft overal lintbebouwing. Voor een actuele topografische kaart wordt verwezen naar Figuur 2 in de vorige paragraaf.

3.1 Bevolking

Alle aanwezigheidsgegevens zijn op 31 januari 2022 opgevraagd uit de BAG-populatieservice voor het gehele traject. De populatie die bepaald is voor de terreinen met bestemming wonen en bedrijf is in onderstaande paragrafen beschreven.

3.1.1 Populatie in de buurt van de buisleiding (deel 1)

De populatie binnen het invloedsgebied is weergegeven in Figuur 3. Verder geven de letters de bijbehorende gemeenten weer, zoals beschreven in Hoofdstuk 2. Dit betreffen de gemeenten Utrecht, Montfoort en IJsselstijn. De aantallen personen zijn opgenomen in Tabel 2 en opgesplitst per gemeente



Populatietype	Polygoonpunten	Populatiepolygoon
Wonen		
Werken		
Evenement		

Figuur 3: Aanwezigheidsgegevens op basis van BAG-populatieservice, meerdere gemeenten (deel 1)



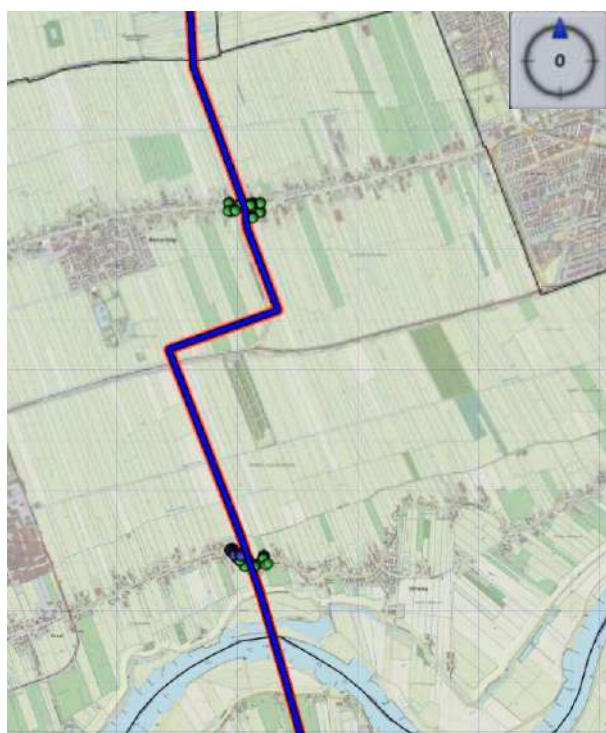
BILFINGER

Tabel 2: Populatie binnen het invloedsgebied van de leiding per gemeente weergegeven

Gemeente Utrecht	Aantal personen	Percentage personen aanwezig	
Naam bestand		Dag	Nacht
industrie-dag100-nacht30.txt	5	100	30
Kantoor kliniek onderwijs winkel-dag100-nacht0.txt	9	100	0
wonend vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	8	50	100
Gemeente Montfoort	Aantal personen	Percentage personen aanwezig	
Naam bestand		Dag	Nacht
industrie-dag100-nacht30.txt	12	100	30
Kantoor kliniek onderwijs winkel-dag100-nacht0.txt	0	100	0
wonend vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	29	50	100
Gemeente IJsselstein	Aantal personen	Percentage personen aanwezig	
Naam bestand		Dag	Nacht
industrie-dag100-nacht30.txt	20	100	30
wonend vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	36	50	100
Totaal	119		

3.1.2 Populatie in de buurt van de buisleiding (deel 2)

De populatie binnen het invloedsgebied in de huidige situatie is weergegeven in Figuur 4 voor gemeente Lopik . De aantallen personen zijn opgenomen in Tabel 3.



Populatietype	Polygoonpunten	Populatiepolygoon
Wonen		
Werken		
Evenement		

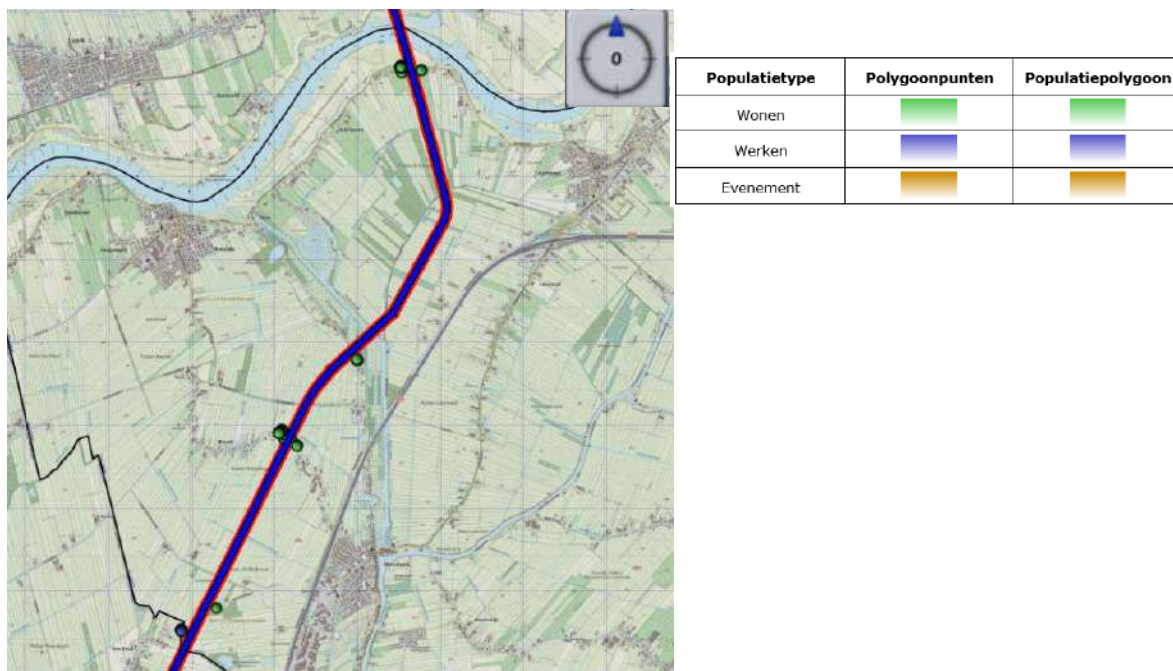
Figuur 4: Aanwezigheidsgegevens op basis van BAG-populatieservice, gemeente Lopik (deel 2)

Tabel 3: Populatie binnen het invloedsgebied van de leiding

Gemeente Lopik	Aantal personen	Percentage personen aanwezig	
		Dag	Nacht
industrie-dag100-nacht30.txt	15	100	30
kantoor kliniek onderwijs winkel-dag100-nacht0.txt	79	100	0
wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	67	50	100

3.1.3 Populatie in de buurt van de buisleiding (deel 3)

De populatie binnen het invloedsgebied in de huidige situatie is weergegeven in Figuur 5 voor gemeente Vijfheerenlanden. De aantallen personen zijn opgenomen in Tabel 4.



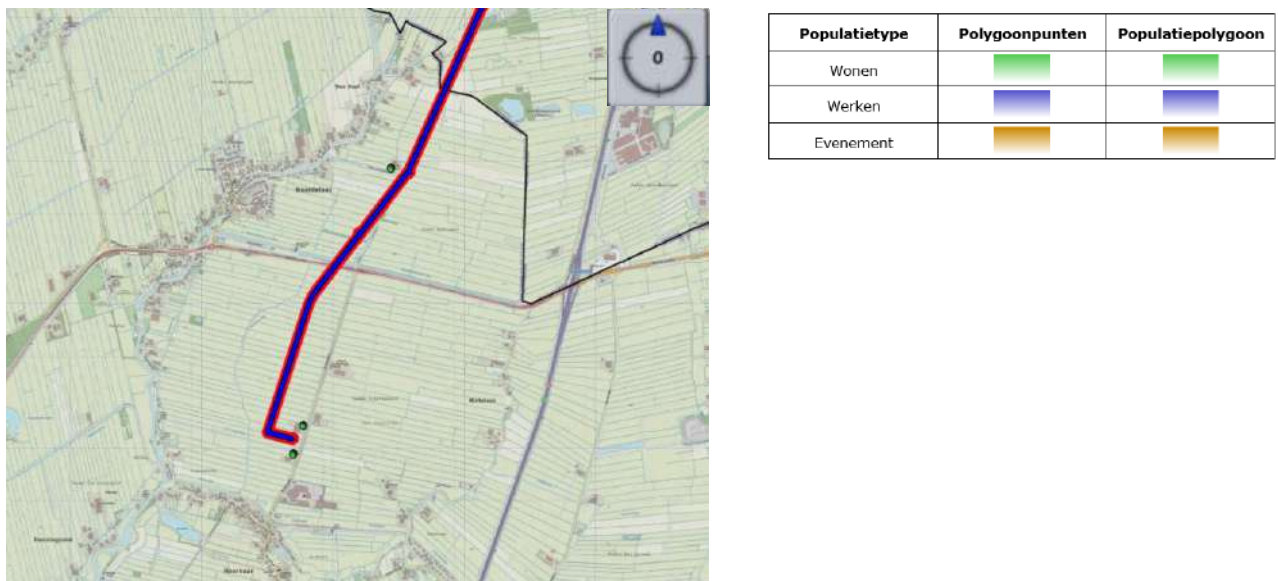
Figuur 5: Aanwezigheidsgegevens op basis van BAG-populatieservice, gemeente Vijfheerenlanden (deel 3)

Tabel 4: Populatie binnen het invloedsgebied van de leiding

Gemeente Vijfheerenlanden	Aantal personen	Percentage personen aanwezig	
		Dag	Nacht
industrie-dag100-nacht30.txt	12	100	30
kantoor kliniek onderwijs winkel-dag100-nacht0.txt	6	100	0
wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	55	50	100

3.1.4 Populatie in de buurt van de buisleiding (deel 4)

De populatie binnen het invloedsgebied in de huidige situatie is weergegeven in Figuur 6. De aantallen personen zijn opgenomen in Tabel 5.



Figuur 6: Aanwezigheidsgegevens op basis van BAG-populatieservice Molenlanden (deel 4)

Tabel 5: Populatie binnen het invloedsgebied van de leiding

Gemeente Molenlanden	Aantal personen	Percentagepersonen aanwezig	
		Dag	Nacht
Naam bestand			
wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	8	50	100

3.2 Ruimtelijke planning

Voor de controle van de ruimtelijke planning is er gekeken naar de bestemmingsplannen zoals beschreven op Ruimtelijkeplannen.nl. Deze bestemmingsplannen zijn ingekeken op 03-02-2022.

Bestemmingsplan van Utrecht heeft een gebiedsaanduiding van “agrarisch” en er is reeds ruimte gereserveerd voor een gasleidingtracé in de bestemmingsplannen. De gemeente Montfoort wordt op 2 plaatsen gekruist, bovenin tussen Utrecht en IJsselstein en in het zuiden tussen IJsselstein en Lopik. In het bestemmingsplan Montfoort is het noordelijke deel aangeduid als “agrarisch met waarden – openheid” en “agrarisch – rivierzone”. In het zuiden van Montfoort ligt het tracé in een gebied aangeduid als “natuur” en kruist een gebied met functieaanduiding “eendenkooi”. In gemeente IJsselstein loopt de leiding door gebieden aangeduid als “agrarisch”. Er is in het bestemmingsplan geen mogelijkheid op ontwikkelingen die een invloed hebben op de populatie rond deel 1 van de leiding,

In gemeente Lopik is over het algemeen de gebiedsbestemming agrarisch. Bij de locatie waar de leiding de rivier Lek kruist is de bestemming aangeduid als “natuur”. Door de gemeente Vijfheerenlanden gaat het leidingtracé ook door een gebiedsbestemming “agrarisch”. Tevens gaat de leiding door een stuk “natuur” met als dubbelbestemming “waterstaat – waterberging”. In de laatste gemeente Molenlanden gaat de leiding ook door “agrarisch” gebied. In de bestemmingsplannen rondom de delen 2 tot en met 4 van de leiding zijn daarmee ook geen ruimtelijke ontwikkelingen verwacht die leiden tot een toename van de populatie binnen het invloedsgebied van de leiding.



BILFINGER

In de bekeken bestemmingsplannen staat geen toekomstige plancapaciteit aangegeven die overlapt met het leidingtracé van A-555-08.

3.3 Mogelijke gevaren uit de omgeving

In de omgeving van de buisleiding zijn geen windturbines of hoogspanningsmasten gelegen. Er is op korte afstand geen vliegveld gelegen. Hierdoor wordt uitgegaan van een verwaarloosbare risicobijdrage als gevolg van passerende vliegtuigen. Er zijn geen specifieke risicoverhogende objecten geïdentificeerd.

3.4 Weerstation

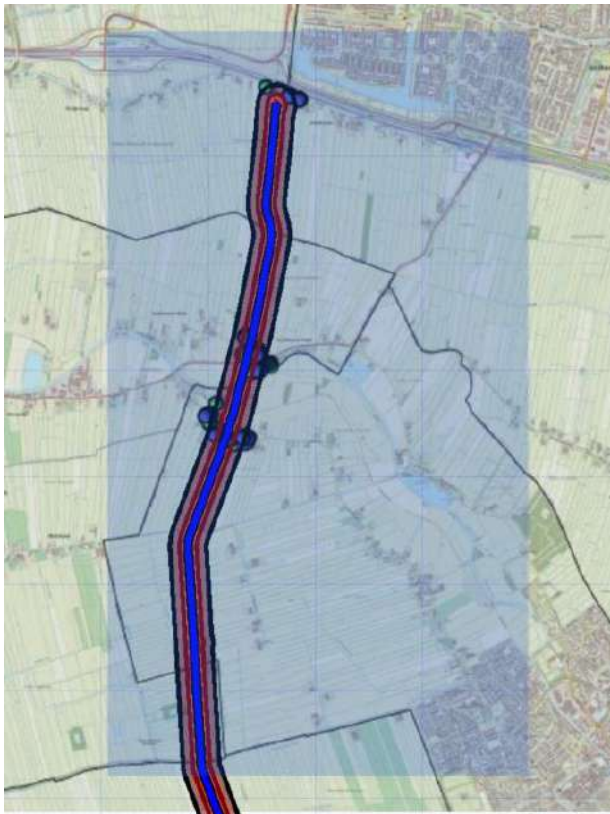
Voor alle berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het dichtstbijzijnde weerstation Soesterberg. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter, wat representatief is voor landelijk gebied.

4 Beschrijving van mogelijke risico's voor de omgeving

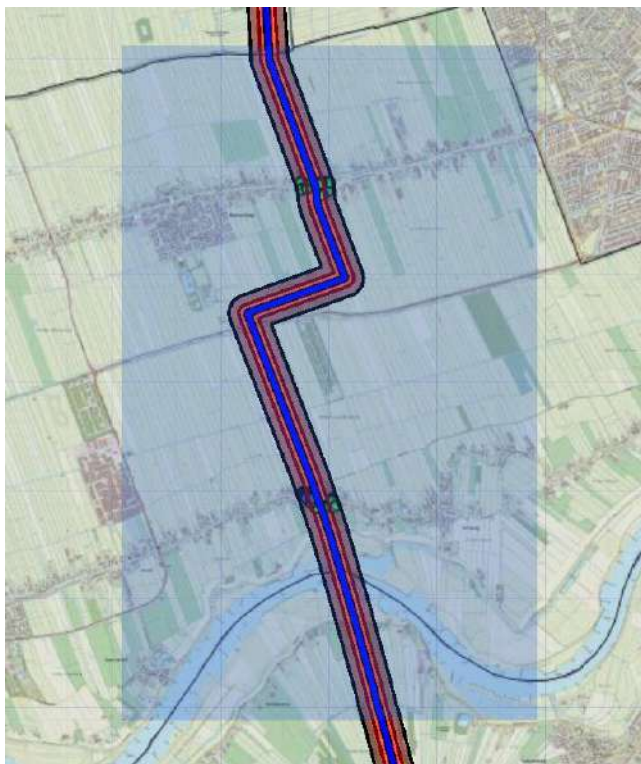
Er is een risicoanalyse uitgevoerd met als doel om inzicht te krijgen in de externe risico's. De QRA is uitgevoerd met het door de overheid voorgeschreven modelleringsprogramma CAROLA. In dit hoofdstuk zijn het plaatsgebonden risico en het groepsrisico gepresenteerd, die voortkomen uit de berekeningen met CAROLA.

4.1 Invloedsgebieden

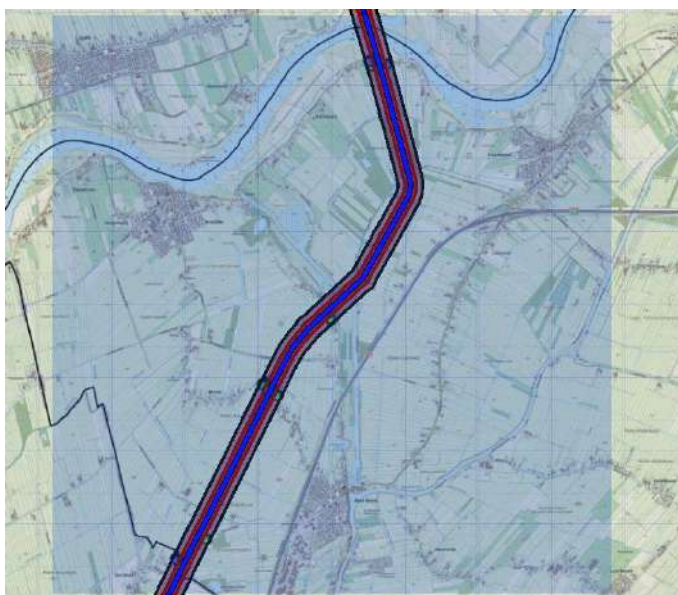
De invloedsgebieden van de QRA zijn weergegeven op aanvraag van de verschillende gemeenten. Voor de gemeente Utrecht, Montfoort en IJsselstein geldt hetzelfde invloedsgebied weergegeven in Figuur 7. De gemeente Lopik, Vijfheerenlanden en Molenlanden zijn te vinden in Figuur 8 tot en met Figuur 10.



Figuur 7: Invloedsgebied deel 1 voor gemeente Utrecht, Montfoort en IJsselstein



Figuur 8: Invoedsgebied deel 2 voor gemeente Lopik



Figuur 9: Invoedsgebied deel 3 voor gemeente Vijfheerenlanden



Figuur 10: Invloedsgebied deel 4 voor gemeente Molenlanden

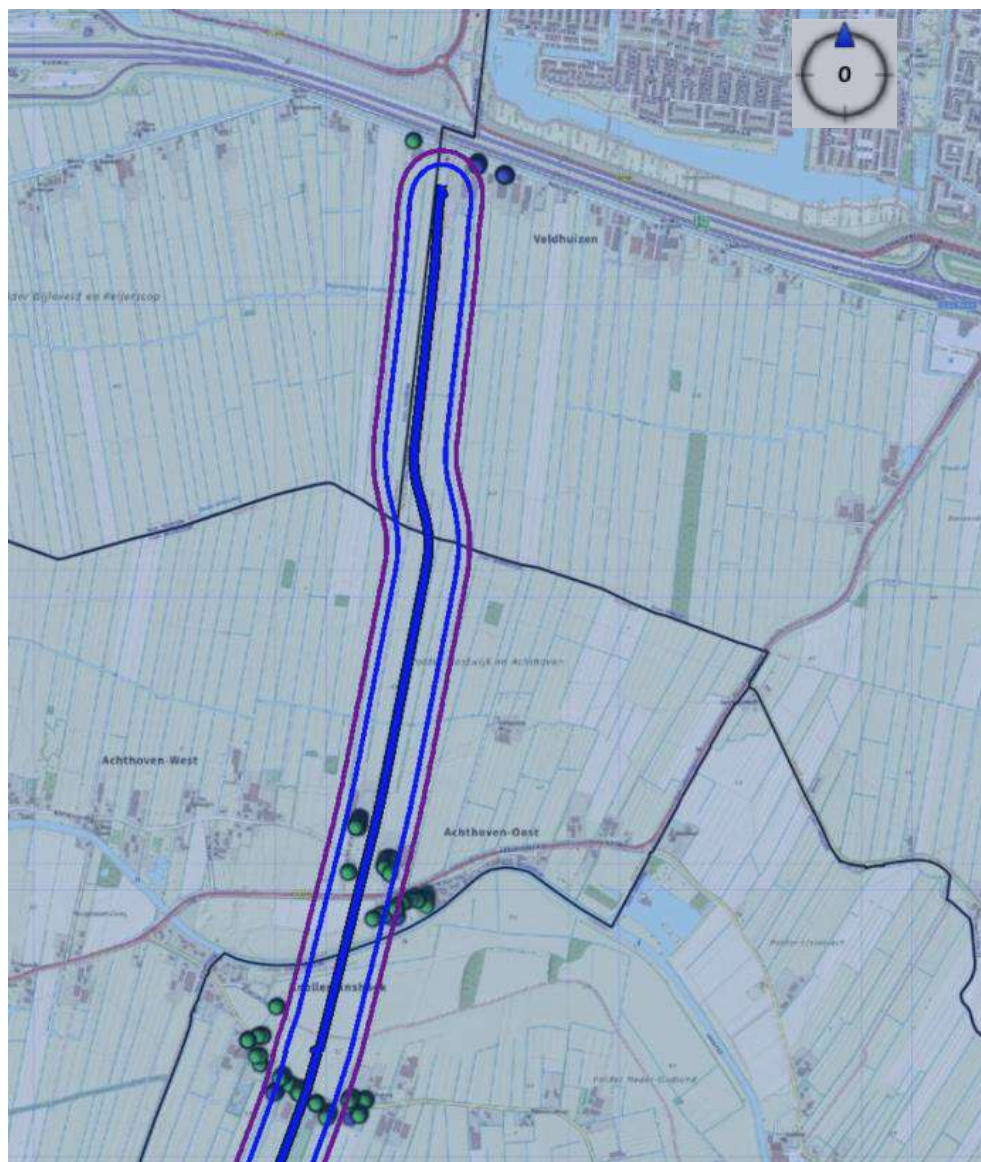
4.2 Plaatsgebonden risico (PR)

Het plaatsgebonden risico (PR) is de kans per jaar op een dodelijk ongeval ten gevolge van een ongewoon voorval (ongevalsscenario) indien een persoon (onbeschermd in de buitenlucht) zich bevindt op een bepaalde plaats waar hij voortdurend (24 uur per dag en gedurende het hele jaar) wordt blootgesteld aan de schadelijke gevolgen van een voorval. Het PR is onafhankelijk van de aanwezigheid in de omgeving van de leiding. Het PR wordt weergegeven door middel van PR-contouren. De PR 10^{-6} per jaar contour laat die plaatsen zien waar de kans op het overlijden van een persoon eens in de miljoen jaar bedraagt. Ter vergelijking: de kleinste kans op overlijden per jaar voor een Nederlander wordt gevonden tussen de leeftijden 12 en 16, en dit bedraagt circa 10^{-4} per jaar. Dit is een factor 100 hoger, waardoor industriële en andere risicovolle ten hoogste 1% bijdragen aan de overlijdenskans. Het PR is onafhankelijk van de bevolkingsverdeling in de omgeving van de inrichting.

De ondergrond met de berekende plaatsgebonden risico-contouren ten gevolge van de hogedruk aardgastransportleiding is opgenomen in Figuur 11 t/m Figuur 15. Geconcludeerd kan worden dat er geen PR 10^{-6} /jaar contour wordt berekend. Hierdoor wordt voldaan aan de norm voor het plaatsgebonden risico rondom de nieuw aan te leggen buisleidingen, gesteld vanuit het Bevb.

Doordat er geen PR 10^{-6} -contour wordt berekend, zijn er geen kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten die aan een te hoog plaatsgebonden risico worden blootgesteld. Hiermee wordt voldaan aan de normstelling omtrent kwetsbare objecten in het Bevb.

Er zijn geen (voorgestelde) preventieve of repressieve maatregelen gewaardeerd in de berekeningen.



Figuur 11: Plaatsgebonden risico rondom aardgasleiding A-555-08 gemeente Utrecht, Montfoort



BILFINGER

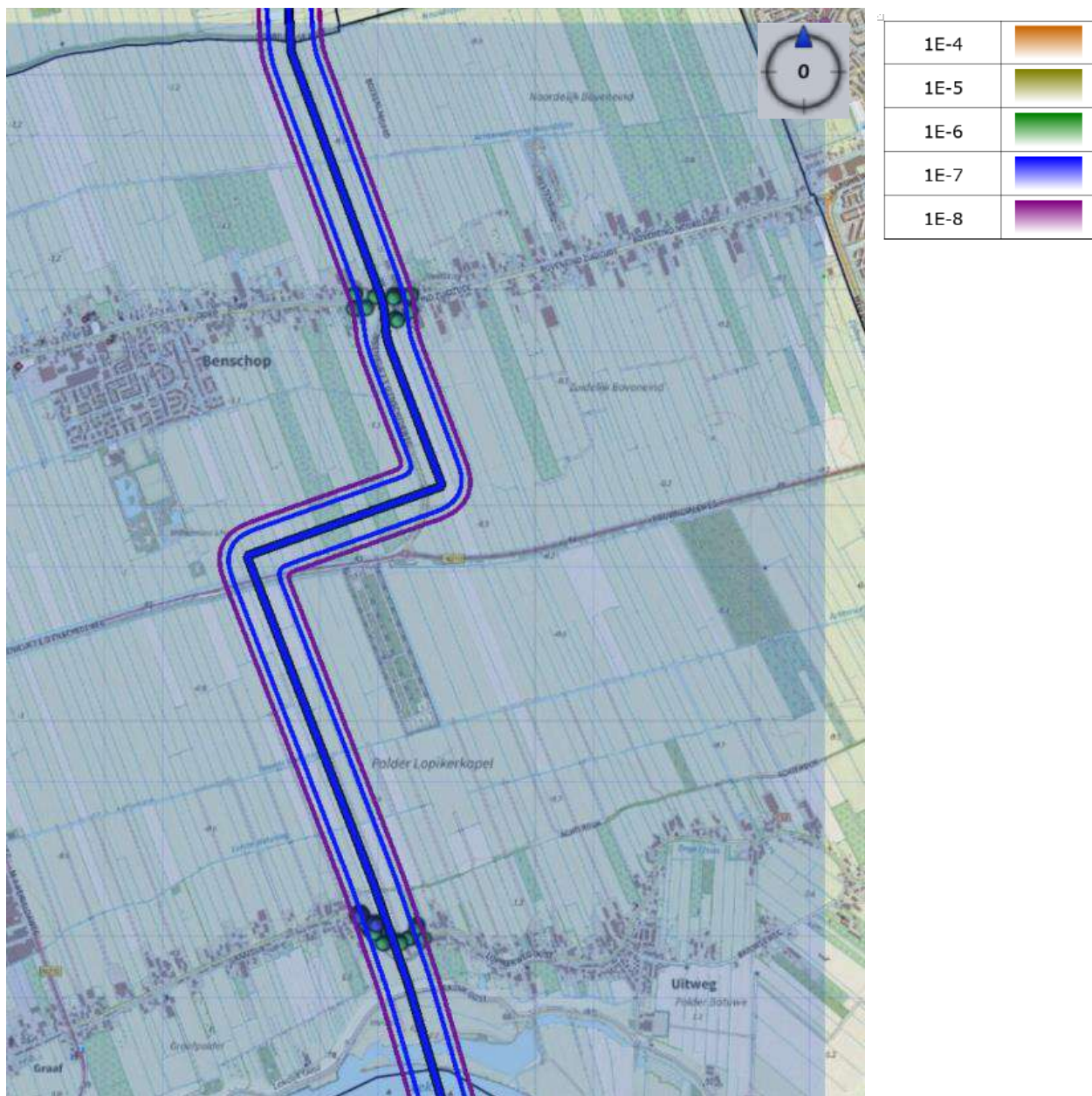


1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

Figuur 12: Plaatsgebonden risico rondom aardgasleiding A-555-08 gemeente Montfoort, IJsselstein



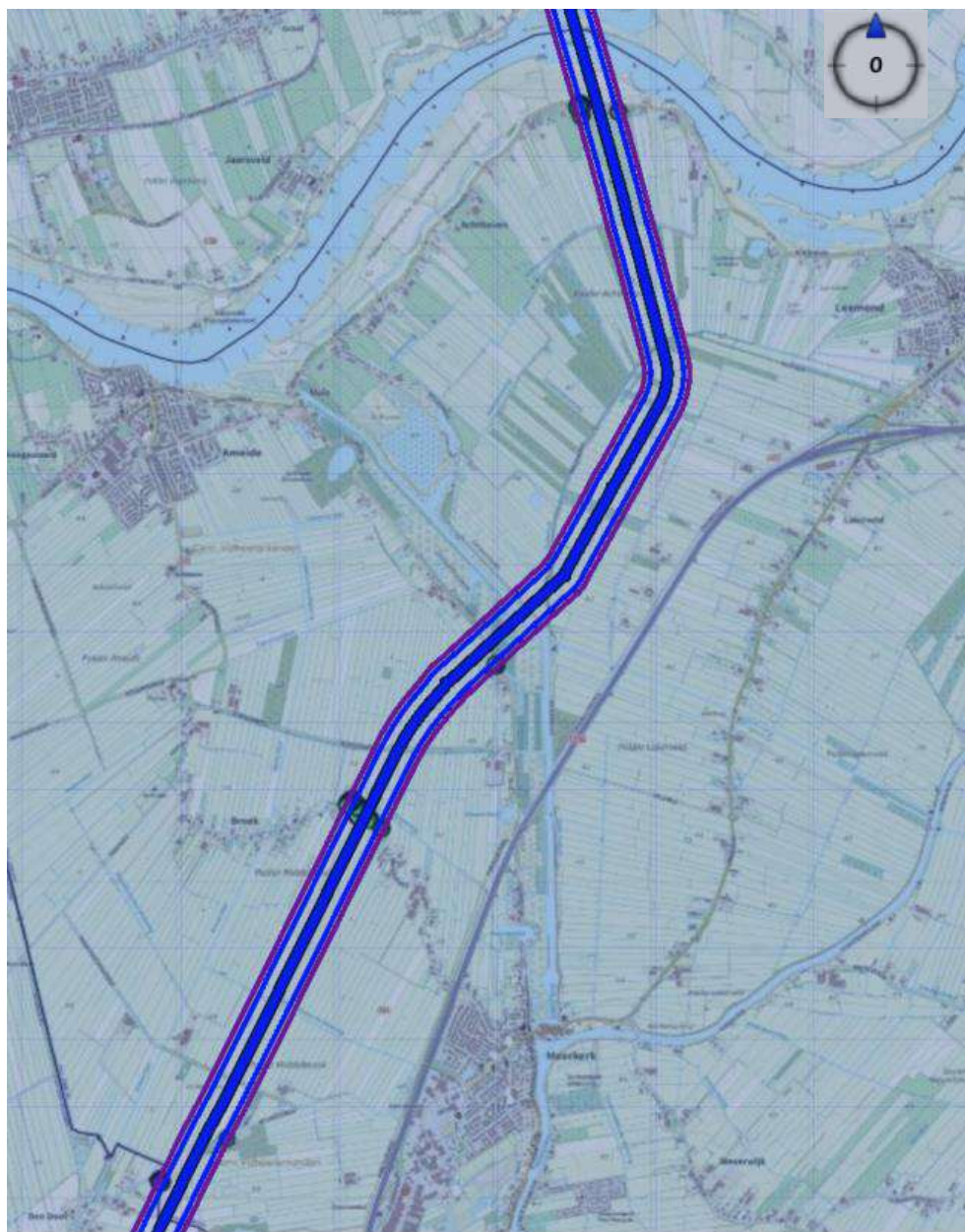
BILFINGER



Figuur 13: Plaatsgebonden risico rondom aardgasleiding A-555-08 gemeente Lopik

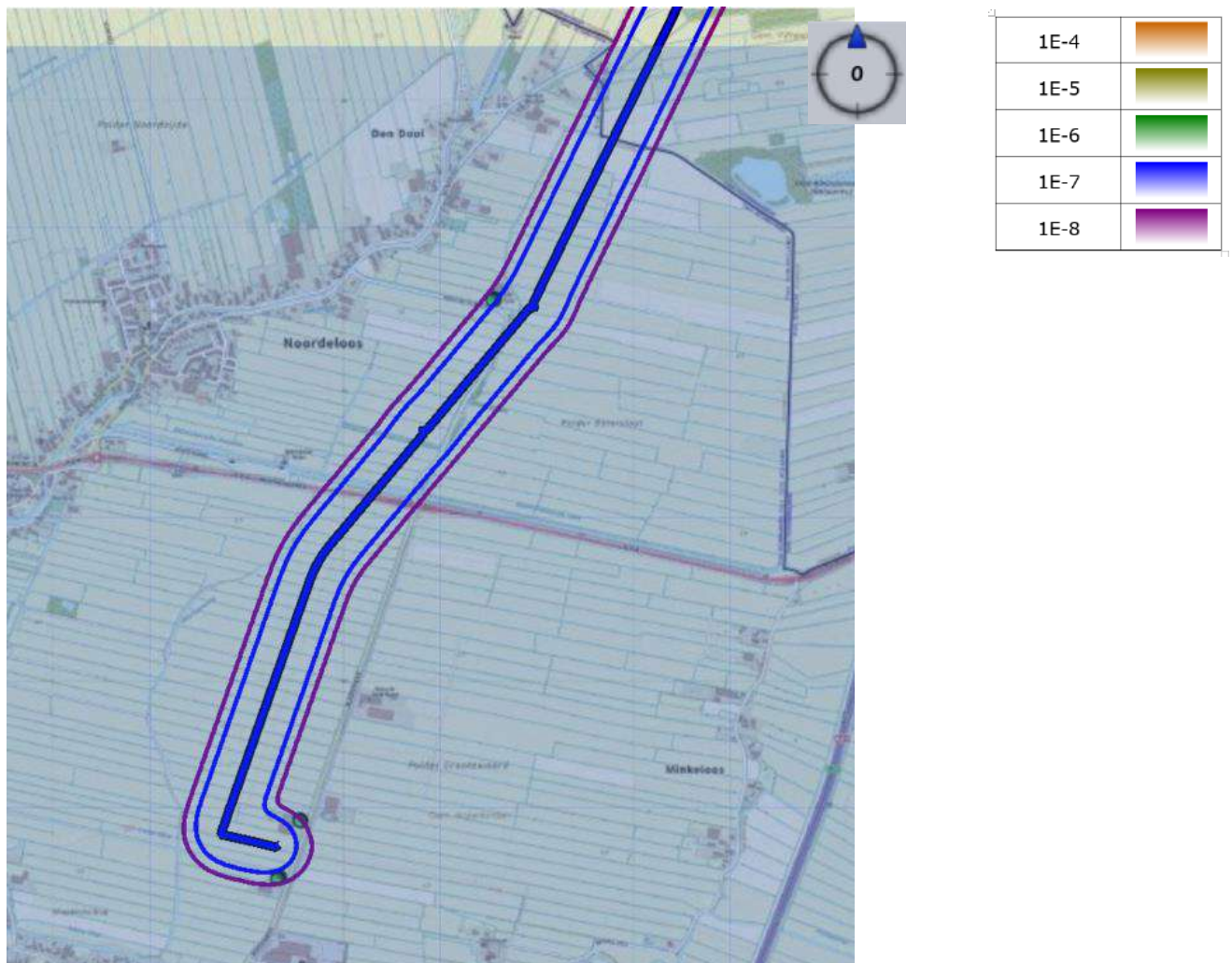


BILFINGER



1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

Figuur 14: Plaatsgebonden risico rondom aardgasleiding A-555-08 gemeente Vijfheerenlanden



Figuur 15: Plaatsgebonden risico rondom aardgasleiding A-555-08 gemeente Molenlanden

4.3 Groepsrisico (GR)

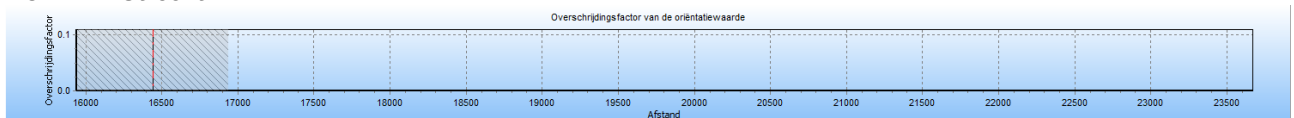
Het groepsrisico is de kans per jaar dat een groep van een bepaalde grootte dodelijk slachtoffer wordt van een ongeval. Het groepsrisico wordt beschreven in een zogenaamde F(N)-curve en is afhankelijk van de bevolkingsverdeling in de omgeving van de inrichting. Op de verticale as wordt de kans weergegeven dat meer dan N-slachtoffers ten gevolge van het beschouwde scenario komen te overlijden. De kans wordt uitgedrukt in de eenheid 'per jaar'. Op de horizontale as staat het aantal slachtoffers weergegeven. Het groepsrisico kent, in vergelijking tot het plaatsgebonden risico, echter geen strikte normering. Wel wordt er uitgegaan van een oriëntatiewaarde, die recht doet aan risicoaversie (hoe groter de ramp, hoe lager het acceptabele risico).

De ondergrond met de berekende groepsrisico's ten gevolge van de hogedruk aardgastransportleiding is opgenomen in de onderstaande paragrafen. De oriëntatiewaarde geeft een eerste inzicht in het niveau van het risico. Geconcludeerd kan worden dat het groepsrisico de overschrijdingsfactor van de oriëntatiewaarde (= 1) niet overschrijdt. Er wordt hierdoor voldaan aan de norm voor het groepsrisico conform het Bevb.

4.3.1 Resultaten voorgenumen situatie leiding A-555-08 deel 1

Het bovenste deel bestaat uit drie gemeenten en per gemeente is de GR bepaald aan de hand van de aanwezigheidsgegevens gegeven in paragraaf 3.1. De GR en de gekarakteriseerde kilometer leiding voor de gemeenten Utrecht, Montfoort en IJsselstein zijn respectievelijk weergegeven in deze paragraaf. De gehele bovenste deel is beschreven in het laatste kopje.

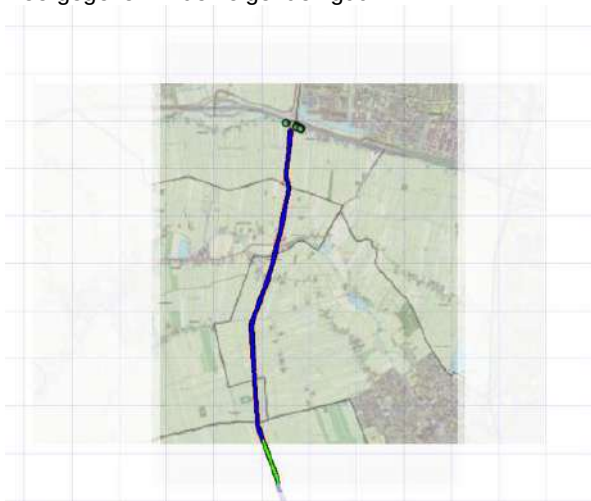
4.3.1.1 Utrecht



Figuur 16: Overschrijdingsfactor aardgasleiding A-555-08-deel-1 gemeente Utrecht

De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E-000. Dit betekent niet dat er in het geheel geen risico is, echter de berekende kans op meer dan 10 slachtoffers welke woonachtig zijn in de gemeente Utrecht is wel gelijk aan 0.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 15940.00 en stationing 16940.00. De kilometer met het hoogste groepsrisico is weergegeven in de volgende figuur.



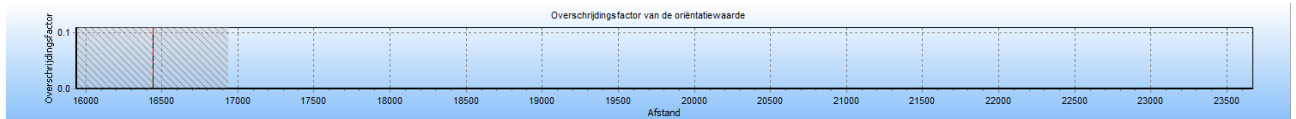
Figuur 17: Kilometer met hoogste groepsrisico aardgasleiding A-555-08 gemeente Utrecht

In onderstaand figuur wordt de FN-curve gegeven van de (in termen van groepsrisico) "slechtste" kilometer van het betreffende tracé. De rode lijn geeft de oriëntatiewaarde weer. Het groepsrisico is beneden de oriëntatiewaarde gelegen.



Figuur 18: Groepsrisico aardgasleiding A-555-08 gemeente Utrecht

4.3.1.2 Montfoort



Figuur 19: Overschrijdingsfactor aardgasleiding A-555-08-deel-1 gemeente Montfoort

De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E-000. Dit betekent niet dat er in het geheel geen risico is, echter de berekende kans op meer dan 10 slachtoffers welke woonachtig zijn in de gemeente Montfoort is wel gelijk aan 0.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 15940.00 en stationing 16940.00. De kilometer met het hoogste groepsrisico, wanneer alleen gekeken wordt naar personen die wonen in de gemeente Montfoort, is weergegeven in de volgende figuur.



Figuur 20: Kilometer met hoogste groepsrisico aardgasleiding A-555-08-deel-1 gemeente Montfoort

In onderstaand figuur wordt de FN-curve gegeven van de (in termen van groepsrisico) “slechtste” kilometer van het betreffende tracé. De rode lijn geeft de oriëntatiewaarde weer. Het groepsrisico is beneden de oriëntatiewaarde gelegen.

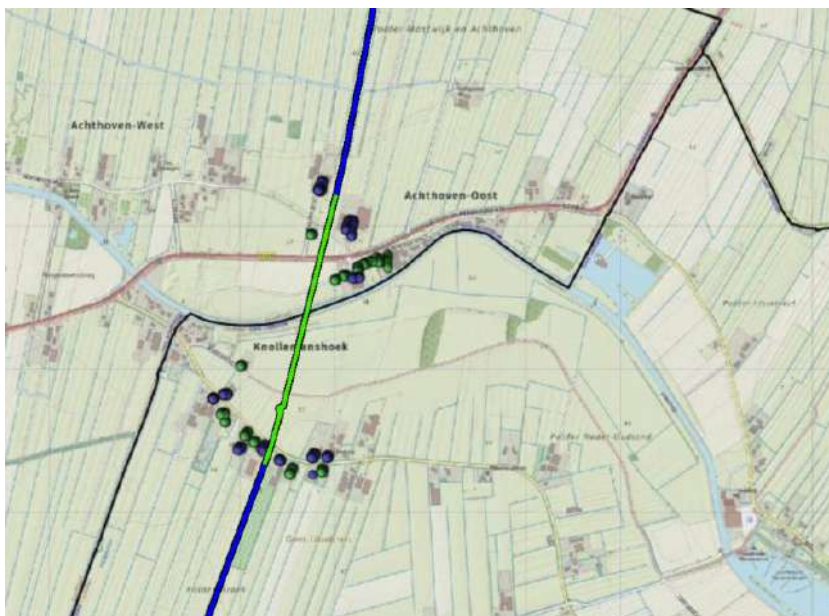


Figuur 21: Groepsrisico aardgasleiding A-555-08-deel-1 gemeente Montfoort

4.3.1.3 Grensgebied Montfoort-IJsselstein

In de berekeningen in paragraaf 4.3.1.2 zijn de populatiegegevens van de gemeente IJsselstein niet meegenomen. Wanneer deze wel worden meegenomen is er wél een groepsrisico te vinden op een kilometer die deels in gemeente Montfoort ligt. Dit is te verklaren doordat er binnen deze kilometer een kans wordt berekend op een ongeval met meer dan 10 slachtoffers, waarvan het grootste aantal personen woonachtig zijn in IJsselstein. Een kleiner deel van de personen waarvoor een overlijdenskans wordt berekend is woonachtig in de gemeente Montfoort.

De berekende waarden en slechtste kilometer zijn onderstaand weergegeven. Dit is weergegeven ter illustratie. Dit groepsrisico is niet de grootste gekeken naar deel 1 van de leiding (zie 4.3.1.4) en is ook niet de grootste gekeken naar het gehele leiding tracé. Maar door het alleen maar bekijken van de populatie per gemeente zullen deze scenario's bij grensgebieden niet worden gezien en kunnen de gerapporteerde resultaten leiden tot een vertekend beeld.

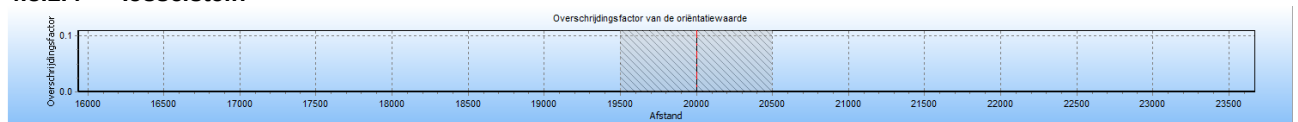


Figuur 22: Kilometer met hoogste groepsrisico aardgasleiding A-555-08-deel-1 grensgebied Montfoort-IJsselstein



Figuur 23: Groepsrisico aardgasleiding A-555-08-deel-1 grensgebied Montfoort-IJsselstein

4.3.1.4 IJsselstein



Figuur 24: Overschrijdingsfactor aardgasleiding A-555-08-deel-1 gemeente IJsselstein

De maximale overschrijdingsfactor van deel 1 van de leiding wordt gevonden in IJsselstein. De maximale overschrijdingsfactor wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van $4.73E-009$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $4.73E-005$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 19500.00 en stationing 20500.00. De kilometer met het hoogste groepsrisico is weergegeven in de volgende figuur.



Figuur 25: Kilometer met hoogste groepsrisico aardgasleiding A-555-08 gemeente IJsselstein

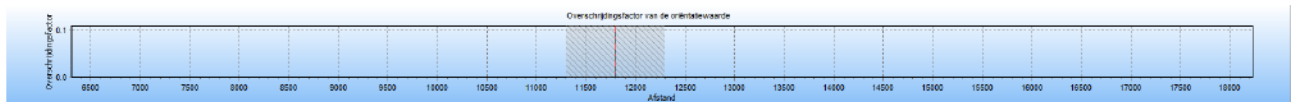
In onderstaand figuur wordt de FN-curve gegeven van de (in termen van groepsrisico) "slechtste" kilometer van het betreffende tracé (en van deel 1 van de leiding). De rode lijn geeft de oriëntatiewaarde weer. Het groepsrisico is beneden de oriëntatiewaarde gelegen.



Figuur 26: Groepsrisico aardgasleiding A-555-08 gemeente IJsselstein

4.3.2 Resultaten voorgenomen situatie leiding A-555-08 deel 2

Deel 2 van deze leiding is geheel gelegen in de gemeente Lopik, waarvan de overschrijdingsfactor, corresponderende kilometer leiding en het GR zijn weergegeven in deze paragraaf.



Figuur 27: Overschrijdingsfactor aardgasleiding A-555-08 gemeente Lopik

De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van $4.27E-008$. Er is geanalyseerd of het groepsrisico in de grensgebieden van de gemeente Lopik toeneemt wanneer er ook inwoners van naburige gemeenten in de modellering worden meegenomen, en dit is niet het geval. De gerapporteerde resultaten geven dus geen onderschatting in de grensregio's.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $6.471E-004$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 11410.00 en stationing 12410.00. De kilometer met het hoogste groepsrisico is weergegeven in het volgende figuur. Deze kilometer is tevens de kilometer met het hoogste groepsrisico van de gehele leiding.



Figuur 28: Kilometer met hoogste groepsrisico aardgasleiding A-555-08 gemeente Lopik

In onderstaand figuur wordt de FN-curve gegeven van de (in termen van groepsrisico) "slechtste" kilometer van het betreffende tracé. De rode lijn geeft de oriëntatiewaarde weer. Het groepsrisico is beneden de oriëntatiewaarde gelegen.



Figuur 29: Groepsrisico aardgasleiding A-555-08 gemeente Lopik

4.3.3 Resultaten voorgenomen situatie leiding A-555-08 deel 3

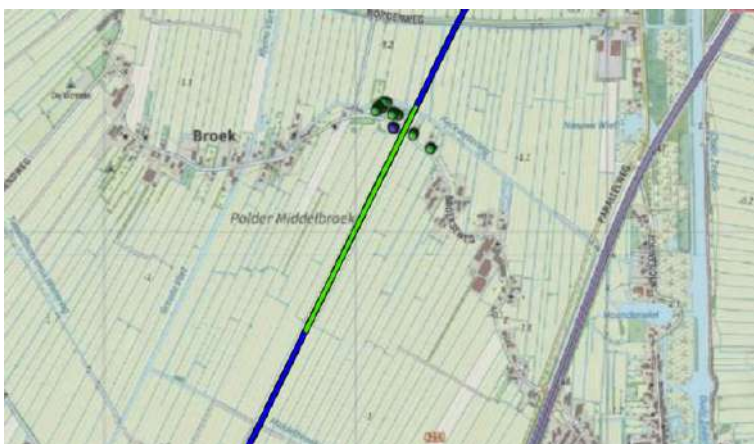
Deel 2 van deze leiding is geheel gelegen in de gemeente Vijfheerenlanden, waarvan de overschrijdingsfactor, corresponderende kilometer leiding en het GR zijn weergegeven in deze paragraaf.



Figuur 30: Overschrijdingsfactor aardgasleiding A-555-08 gemeente Vijfheerenlanden

De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van $6.82E-009$. Er is geanalyseerd of het groepsrisico in de grensgebieden van de gemeente Vijfheerenlanden toeneemt wanneer er ook inwoners van naburige gemeenten in de modellering worden meegenomen, en dit is niet het geval. De gerapporteerde resultaten geven dus geen onderschatting in de grensregio's.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $6.821E-005$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 4930.00 en stationing 5930.00. De kilometer met het hoogste groepsrisico is weergegeven in het volgende figuur.



Figuur 31: Kilometer met hoogste groepsrisico aardgasleiding A-555-08 gemeente Vijfheerenlanden

In onderstaand figuur wordt de FN-curve gegeven van de (in termen van groepsrisico) "slechtste" kilometer van het betreffende tracé. De rode lijn geeft de oriëntatiewaarde weer. Het groepsrisico is beneden de oriëntatiewaarde gelegen.



Figuur 32: Groepsrisico aardgasleiding A-555-08 gemeente Vijfheerenlanden

4.3.4 Resultaten voorgenomen situatie leiding A-555-08 deel 4

Deel 4 van deze leiding is geheel gelegen in de gemeente Molenlanden, waarvan de overschrijdingsfactor, corresponderende kilometer leiding en het GR zijn weergegeven in deze paragraaf.



Figuur 33: Overschrijdingsfactor aardgasleiding A-555-08 gemeente Molenlanden

De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E-000. Dit betekent niet dat er in het geheel geen risico is, echter de berekende kans op meer dan 10 slachtoffers welke woonachtig zijn in de gemeente Molenlanden is wel gelijk aan 0.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.00E-000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 1000.00. De kilometer met het hoogste groepsrisico is weergegeven in het volgende figuur.



Figuur 34: Kilometer met hoogste groepsrisico aardgasleiding A-555-08 gemeente Molenlanden

In onderstaand figuur wordt de FN-curve gegeven van de (in termen van groepsrisico) “slechtste” kilometer van het betreffende tracé. De rode lijn geeft de oriëntatiewaarde weer. Het groepsrisico is beneden de oriëntatiewaarde gelegen.



Figuur 35: Groepsrisico aardgasleiding A-555-08 gemeente Molenlanden

5 Conclusies

5.1 Plaatsgebonden risico

Voor de hogedruk aardgastransportleiding A-555-08 wordt geen $PR10^{-6}$ /jaar contour berekend. Hierdoor wordt voldaan aan de normstelling uit het Bevb dat het plaatsgebonden risico op 5 meter afstand van het hart van de buisleiding lager is dan 10^{-6} per jaar.

Doordat er geen $PR10^{-6}$ /jaar contour wordt berekend, worden er geen kwetsbare objecten blootgesteld aan een risiconiveau van 10^{-6} /jaar of hoger. Dit betekent dat wordt voldaan aan de PR-grenswaarde voor kwetsbare objecten zoals gesteld in het Bevb.

Er zijn geen preventieve of repressieve maatregelen meegenomen in de risicoberekeningen.

5.2 Groepsrisico

Voor leiding A-555-08 is over de gehele lengte van de leiding een maximaal groepsrisico berekend van $6.471E-004$ maal de oriëntatiewaarde, voor die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 11410.00 en stationing 12410.00. Dit tracé ligt grotendeels in de gemeente Lopik, maar ook in het grensgebied met de gemeente Vijfheerenlanden.

Voor een groot deel van de leiding wordt in het geheel geen groepsrisico berekend. Waar dit wel het geval is, is het berekende groepsrisico ruim beneden de oriëntatiewaarde gelegen.