

Externe Veiligheid

Bedrijventerrein Laarberg

Kwantitatieve risicoberekening aardgastransportleidingen

Externe Veiligheid

Bedrijventerrein Laarberg

Kwantitatieve risicoberekening

aardgastransportleidingen

dossier : 9X1884-102-106

registratienummer :

versie :

classificatie : Klant vertrouwelijk

december 2013

concept

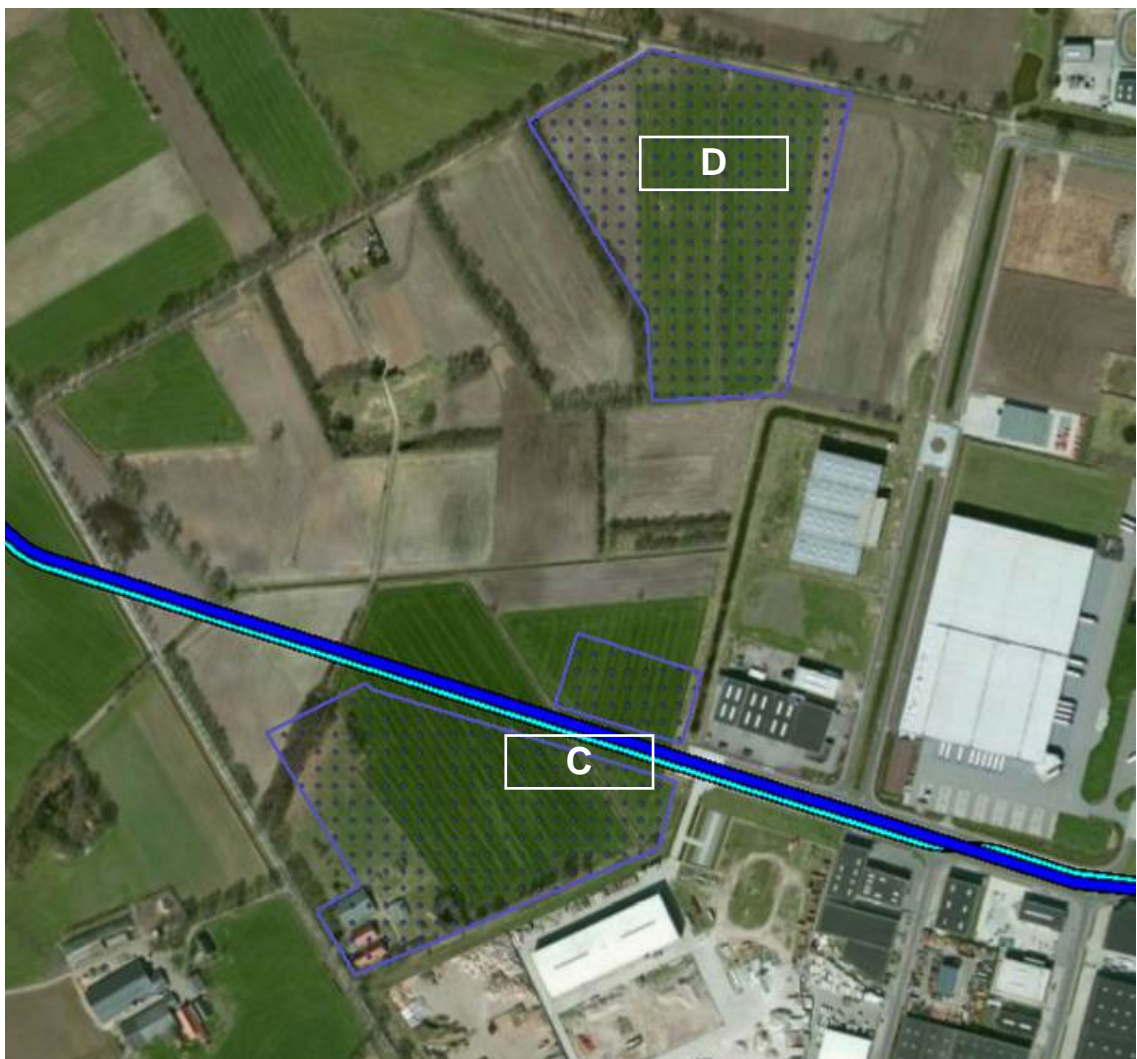
INHOUD	BLAD
1 INLEIDING	2
2 TOETSINGSKADER EXTERNE VEILIGHEID	3
3 RISICOBEREKENINGEN AARDGAS TRANSPORTLEIDINGEN	5
3.1 Gegevens aardgastransportleidingen	5
3.2 Plaatsgebonden risico per jaar	7
3.3 Groepsrisico	9
4 CONCLUSIE	21
5 COLOFON	22

BIJLAGE

1	Bevolkingsgegevens
---	--------------------

1 INLEIDING

De gemeente Oost Gelre wil industrie/bedrijvigheid mogelijk maken aan de rand van het huidige bedrijvenpark Laarberg. Om dit mogelijk te maken dienen de vigerende bestemmingplannen te worden herzien. De vaststelling van deze plannen zal in fases worden uitgevoerd. Het plangebied bevindt zich in de directe omgeving van twee aardgastransportleidingen. Aardgastransportleidingen brengen risico's met zich mee voor personen in de directe omgeving van de leidingen. De locatie van het plangebied en de aardgastransportleidingen zijn weergegeven in afbeelding 1. De aardgastransportleidingen zijn in onderstaande afbeelding weergegeven door de blauwe lijnen.



Afbeelding 1. Plangebied (deelgebied C en D) aardgastransportleiding A-579 en A-628

De gemeente heeft Royal HaskoningDHV gevraagd de hoogte van het risico van de aardgastransportleidingen te berekenen middels een kwantitatieve risicoanalyse en de resultaten hiervan te toetsen aan de huidige wet- en regelgeving. In deze rapportage zijn de resultaten van deze kwantitatieve risicoanalyse (QRA) weergegeven. In deze QRA is onderscheid gemaakt tussen de deelgebieden en is de invloed op het berekende risico per deelgebied getoetst.

2 TOETSINGSKADER EXTERNE VEILIGHEID

Externe veiligheid heeft betrekking op de risico's voor de omgeving bij het gebruik, de productie, opslag en het vervoer van gevaarlijke stoffen. In het kader van de externe veiligheid dient, in het geval van een verandering bij de risicobron of in de omgeving daarvan een afweging te worden gemaakt over de externe veiligheid. In het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) zijn de risiconormen voor buisleidingen weergegeven.

Hieronder is een toelichting gegeven op de risicomaten plaatsgebonden risico en groepsrisico. Tevens is de zogenaamde verantwoording van het groepsrisico toegelicht.

Risiconormen inrichtingen en vervoer gevaarlijke stoffen

De overheid stelt grenzen aan de externe risico's van gevaarlijke stoffen. De grenzen zijn vertaald in normen voor het plaatsgebonden risico (PR) en een oriëntatiewaarde voor het groepsrisico (GR).

Plaatsgebonden risico

Het risico op een plaats langs een buisleiding voor het vervoer van gevaarlijke stoffen, uitgedrukt als een kans per jaar dat een persoon die onafgebroken en onbeschermd op die plaats zou verblijven, overlijdt als rechtstreeks gevolg van een ongewoon bij de buisleiding, waarbij een gevaarlijke stof betrokken is.

Voor buisleidingen geldt dat binnen de 10^{-6} per jaar plaatsgebonden risicocontour geen kwetsbare objecten aanwezig mogen zijn. Voor beperkt kwetsbare objecten geldt de 10^{-6} per jaar plaatsgebonden risicocontour als richtwaarde.

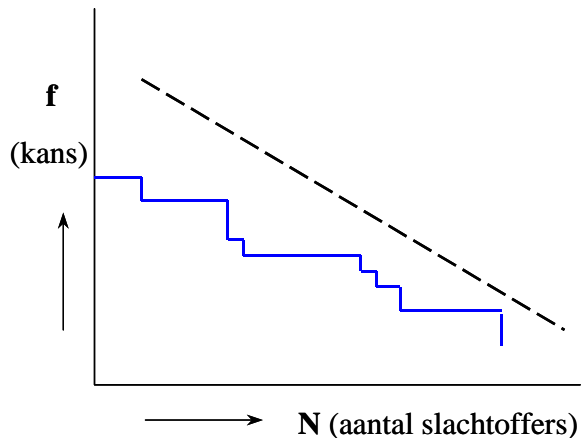
Kwetsbare objecten	Beperkt kwetsbare objecten
Woningen	Verspreid liggende woningen (2/ha)
Ziekenhuizen, bejaarden- en verpleeghuizen e.d.	Dienst- en bedrijfswoningen
Scholen en dagopvang minderjarigen	Kantoorgebouwen (< 1500 m ²)
Kantoorgebouwen en hotels (> 1500 m ²)	Hotels en restaurants (< 1500 m ²)
Winkelcentra (> 1000 m ² > 5 winkels)	Winkels
Winkel met supermarkt (> 2000 m ²)	Sport- , kampeer- en recreatieterreinen (<50 personen)
Kampeer- en verblijfsrecreatieterrein (> 50 pers.)	Bedrijfsgebouwen
Andere gebouwen met veel personen	Equivalenten objecten
	Objecten met hoge infrastructurele waarde

Tabel 1: Globaal overzicht van kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten.

Groepsrisico

De cumulatieve kansen per jaar dat een aantal personen overlijdt als gevolg van hun aanwezigheid in het invloedsgebied van een inrichting en een ongewoon voorval binnen die inrichting of bij een transport as, waarbij een gevaarlijke stof betrokken is.

Het groepsrisico wordt weergegeven in een zogenaamde fN-curve. Voor het groepsrisico bestaat geen wettelijke norm waaraan getoetst wordt. In plaats daarvan wordt het groepsrisico gerelateerd aan de oriëntatiewaarde voor het groepsrisico. De beschouwing door het bevoegde gezag ten aanzien van deze kwantitatieve waarde is een van de elementen uit de verantwoordingsplicht van het groepsrisico (zie ook hieronder). Binnen deze verantwoording kan het bevoegde gezag van deze waarde afwijken. In afbeelding 3 is een voorbeeld van een FN curve opgenomen.



Afbeelding 2. Voorbeeld FN curve, de streepjeslijn geeft de oriëntatiewaarde aan.

Verantwoordingsplicht groepsrisico

Verantwoording van het groepsrisico is een onderdeel van het externe veiligheidsbeleid. Door middel van een verantwoordingsplicht wil de rijksoverheid overheden aanzetten tot nadenken over onder andere de omvang van het groepsrisico in relatie tot de veiligheid van de risicovolle situatie, de gevolgen voor de omgeving, de hulpverlening en de zelfredzaamheid van omwonenden.

Op basis van het Bevb moeten gemeenten bij het vaststellen van een bestemmingsplan het groepsrisico verantwoorden. Hierbij maakt het Bevb een onderscheid tussen een beperkte verantwoording van het groepsrisico en een uitgebreide verantwoording. Onder de beperkte verantwoording van het groepsrisico wordt verstaan dat alleen inzicht gegeven moet worden in:

- de aanwezigheid van personen binnen het invloedsgebied;
- de hoogte van het groepsrisico per kilometer;
- de mogelijkheden voor het voorkomen, beperken en bestrijden van incidenten bij de buisleiding (bestrijdbaarheid);
- de mogelijkheden voor zelfredzaamheid.

Van een beperkte verantwoording is alleen sprake als:

- het plangebied buiten de 100% letaliteitscontour ligt of;
- het groepsrisico kleiner is dan 0,1 keer de oriëntatiewaarde of;
- het groepsrisico niet meer dan 10% toeneemt bij een groepsrisico dat kleiner is dan de oriëntatiewaarde.

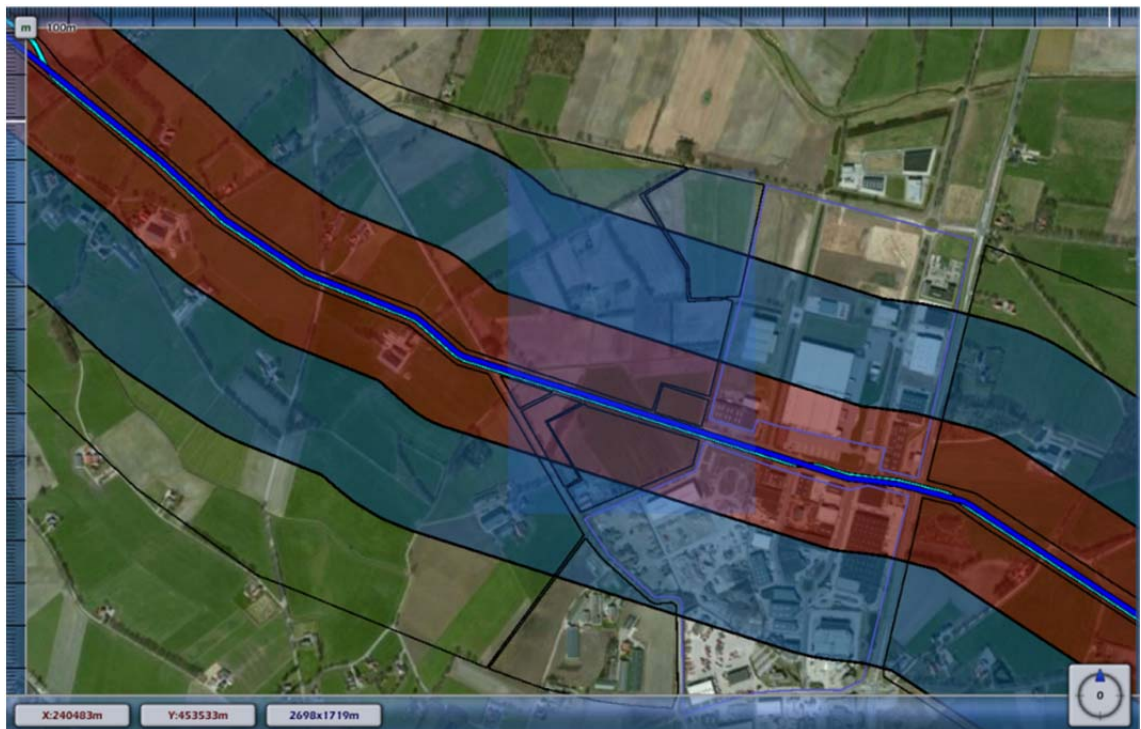
Bij de uitgebreide verantwoording moet ook onderzocht worden welke maatregelen genomen kunnen worden om de risico's te beperken.

Een belangrijk onderdeel van de verantwoordingsplicht is de adviestaak van de Veiligheidsregio. De rijksoverheid heeft (wettelijk) vastgesteld dat het bevoegd gezag het bestuur van de Veiligheidsregio in de gelegenheid dient te stellen advies uit te brengen over de mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp of zwaar ongeval en de zelfredzaamheid van personen in het invloedsgebied van een buisleiding.

3 RISICOBEREKENINGEN AARDGAS TRANSPORTLEIDINGEN

3.1 Gegevens aardgastransportleidingen

De leiding A-579 (blauwe lijn), het invloedsgebied ofwel de 1% letaliteit effectafstand (blauwe zonerings) en de 100% letaliteit effectafstand (rode zonerings) van deze leiding is weergegeven in onderstaande afbeelding.



Afbeelding 3. Aardgastransportleiding A-579 en de bijbehorende effectafstanden

Door deze transportleiding wordt aardgas getransporteerd bij een druk tot circa 66.2 barg. De diameter van deze transportleiding is 914.4 mm.

De leiding A-628 (blauwe lijn), het invloedsgebied ofwel de 1% letaliteit effectafstand (blauwe zonerings) en de 100% letaliteit effectafstand (rode zonerings) van deze leiding is weergegeven in onderstaande afbeelding.

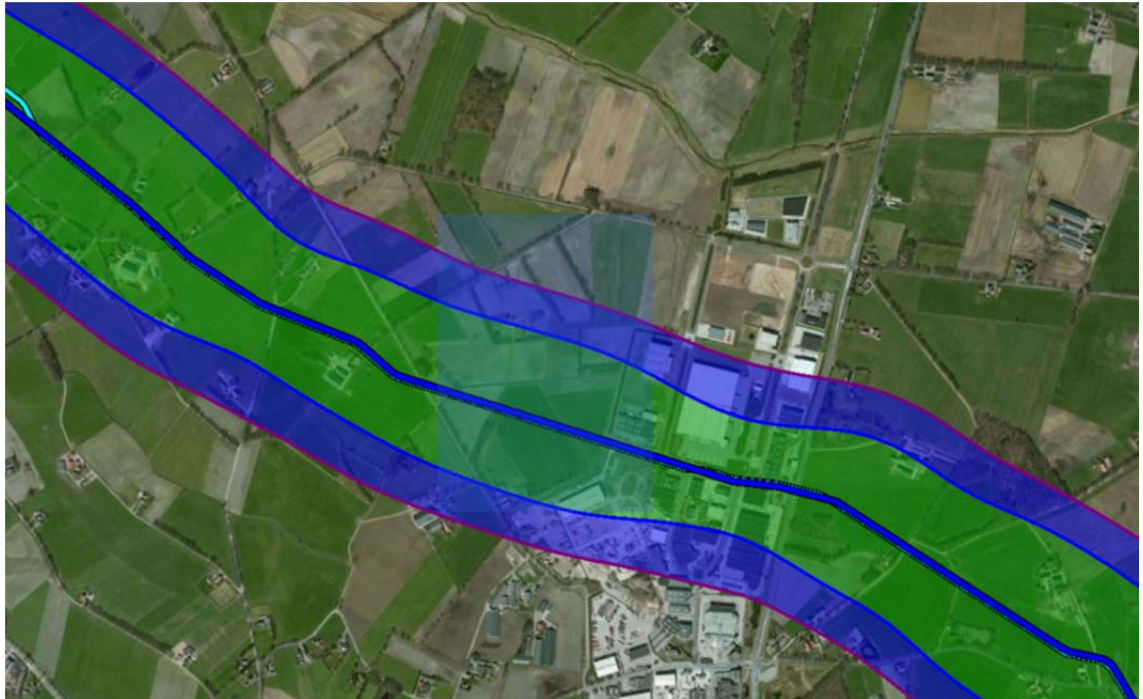


Afbeelding 4. Aardgastransportleiding A-628 en de bijbehorende effectafstanden

Door deze transportleiding wordt aardgas getransporteerd bij een druk tot circa 66.2 barg. De diameter van deze transportleiding is 914.4 mm.





3.2 Plaatsgebonden risico per jaar

Het plaatsgebonden risico per jaar is onafhankelijk van het aantal personen in de directe omgeving van de leiding en is daarom voor slechts 1 situatie gepresenteerd. In onderstaande afbeelding is het plaatsgebonden risico per jaar (PR) grafisch als gevolg van een incident aan de aardgastransportleiding A-579 weergegeven.

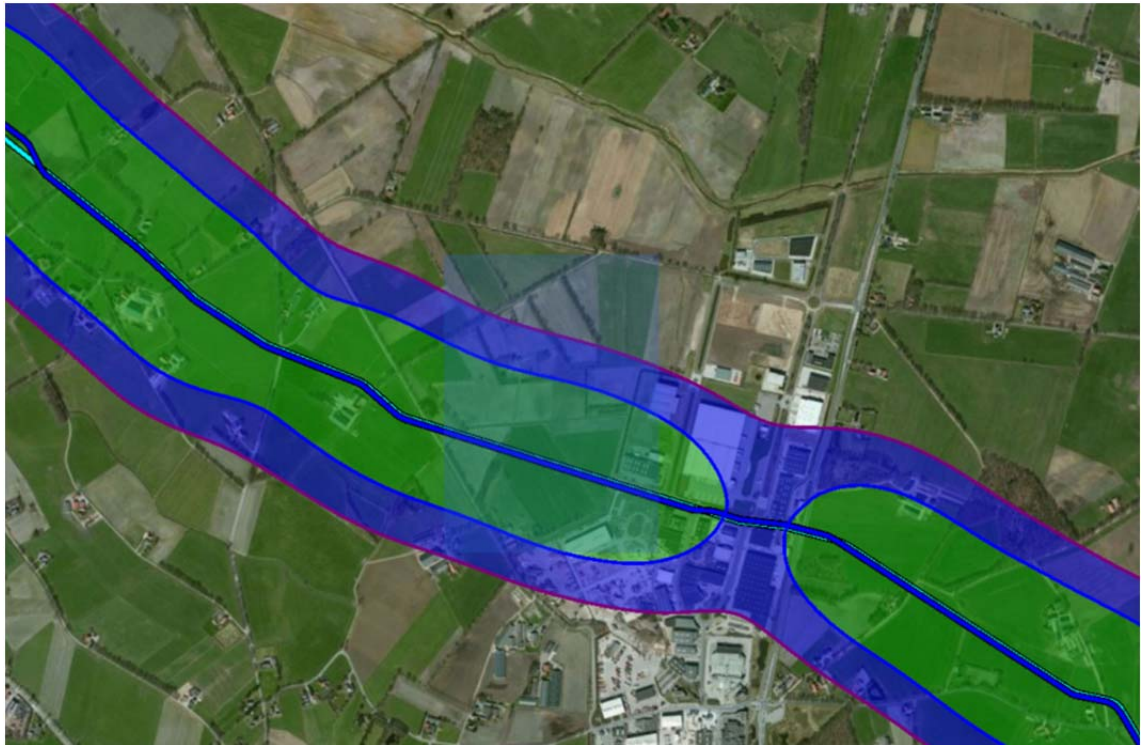


Afbeelding 5. Plaatsgebonden risico A-579

De gekleurde zoneringen geven de hoogte van het berekende plaatsgebonden risico per jaar weer;



$1 \cdot 10^{-4} < PR < 1 \cdot 10^{-5}$	
$1 \cdot 10^{-5} < PR < 1 \cdot 10^{-6}$	
$1 \cdot 10^{-6} < PR < 1 \cdot 10^{-7}$	
$1 \cdot 10^{-7} < PR < 1 \cdot 10^{-8}$	

In onderstaande afbeelding is het plaatsgebonden risico per jaar (PR) grafisch als gevolg van een incident aan de aardgastransportleiding A-628 weergegeven.



Afbeelding 6. Plaatsgebonden risico A-628

De gekleurde zoneringen geven de hoogte van het berekende plaatsgebonden risico per jaar weer;

$1 \cdot 10^{-4} < PR < 1 \cdot 10^{-5}$	
$1 \cdot 10^{-5} < PR < 1 \cdot 10^{-6}$	
$1 \cdot 10^{-6} < PR < 1 \cdot 10^{-7}$	
$1 \cdot 10^{-7} < PR < 1 \cdot 10^{-8}$	

Het berekende plaatsgebonden risico is binnen het bekeken gebied nergens groter dan 10^{-6} per jaar. Het plaatsgebonden risico legt dus geen beperkingen op voor de realisatie van het plangebied.

3.3 Groepsrisico

Het groepsrisico wordt bepaald door de eigenschappen van de risicobron en zijn directe omgeving.

Het groepsrisico is berekend voor 4 situaties:

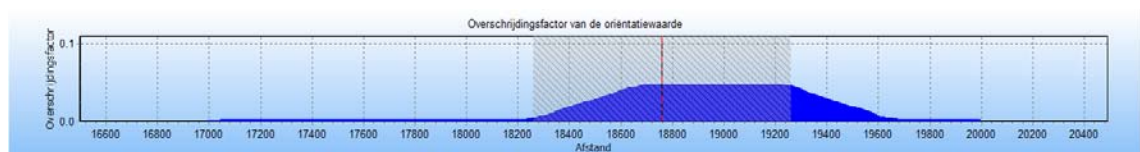
<i>Huidige situatie:</i>	<i>huidige aantal aanwezige personen op basis van vigerende bestemmingsplannen.</i>
<i>Realisatie deelgebied C:</i>	<i>huidige situatie waarbij alleen deelgebied C (industrie) is vastgesteld.</i>
<i>Realisatie deelgebied D:</i>	<i>huidige situatie waarbij alleen deelgebied D (industrie) is vastgesteld.</i>
<i>Realisatie beide deelgebieden:</i>	<i>situatie na vaststelling van zowel deelgebied C als D.</i>

Een toelichting op het aantal aanwezige personen in de modellering is weergegeven in bijlage 1.

3.3.1 Huidige situatie

Huidige situatie: A-579

De maximale waarde ten opzichte van de oriëntatiewaarde voor deze (kilometer) leiding wordt gevonden bij 97 slachtoffers en een frequentie van $5.15 \cdot 10^{-8}$.

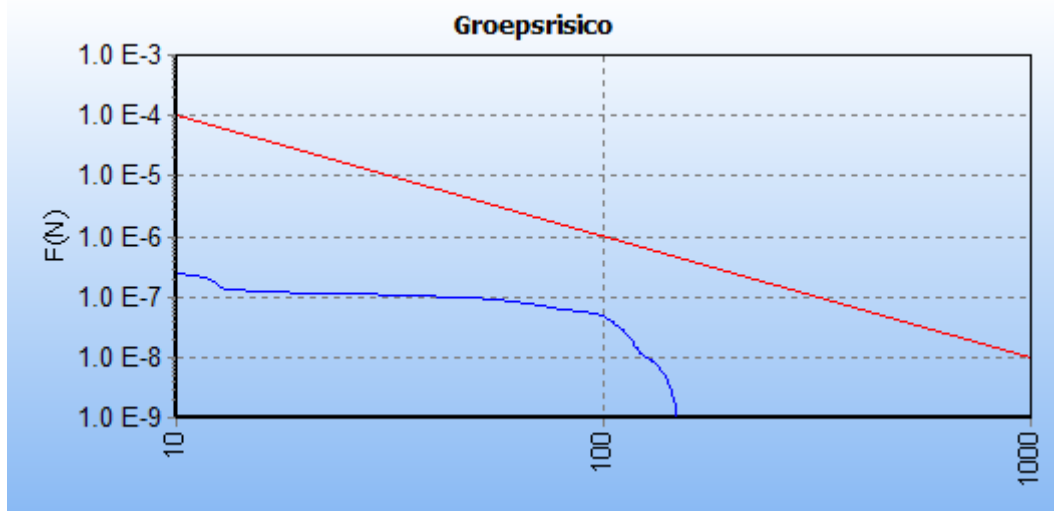


De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.048. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in onderstaande afbeelding.



Afbeelding 7. Kilometer leiding met hoogste overschrijdingsfactor ten opzichte van de oriënterende waarde. (groene lijn)

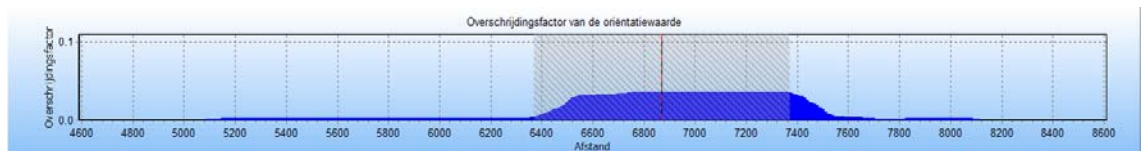
Het groepsrisico voor het betreffende leidingdeel is weergegeven in onderstaande fN-curve.



Afbeelding 8. FN-curve A-579

Huidige situatie: A-628

De maximale waarde ten opzichte van de oriëntatiewaarde voor deze (kilometer) leiding wordt gevonden bij 101 slachtoffers en een frequentie van $3.6 \cdot 10^{-8}$.

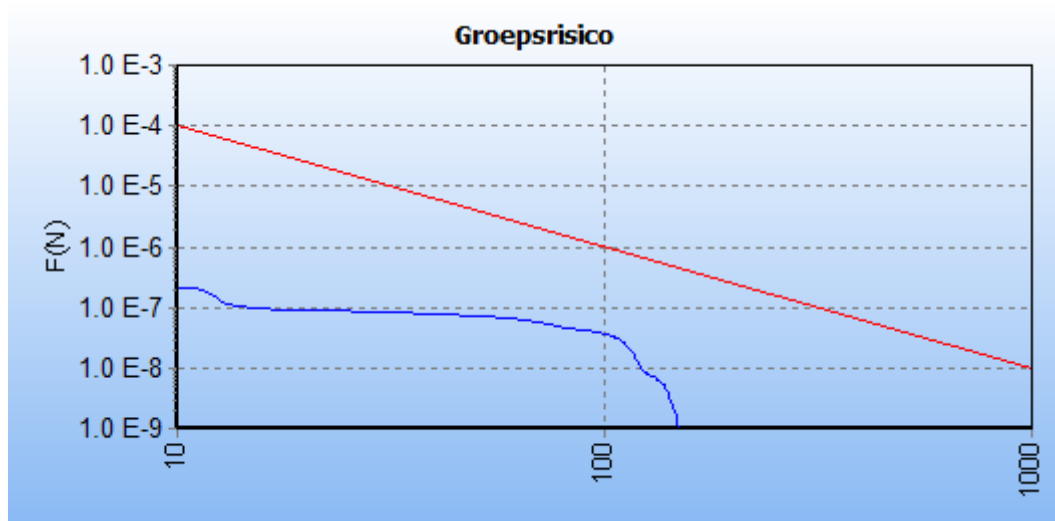


De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.037. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in onderstaande afbeelding.



Afbeelding 9. Kilometer leiding met hoogste overschrijdingsfactor ten opzichte van de oriënterende waarde. (groene lijn)

Het groepsrisico voor het betreffende leidingdeel is weergegeven in onderstaande fN-curve.

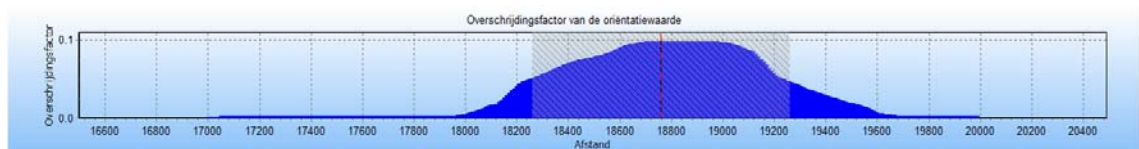


Afbeelding 10. FN-curve A-628

3.3.2 Realisatie deelgebied C

Realisatie deelgebied C: A-579

De maximale waarde ten opzichte van de oriëntatiewaarde voor deze (kilometer) leiding wordt gevonden bij 97 slachtoffers en een frequentie van $1.4 \cdot 10^{-7}$.

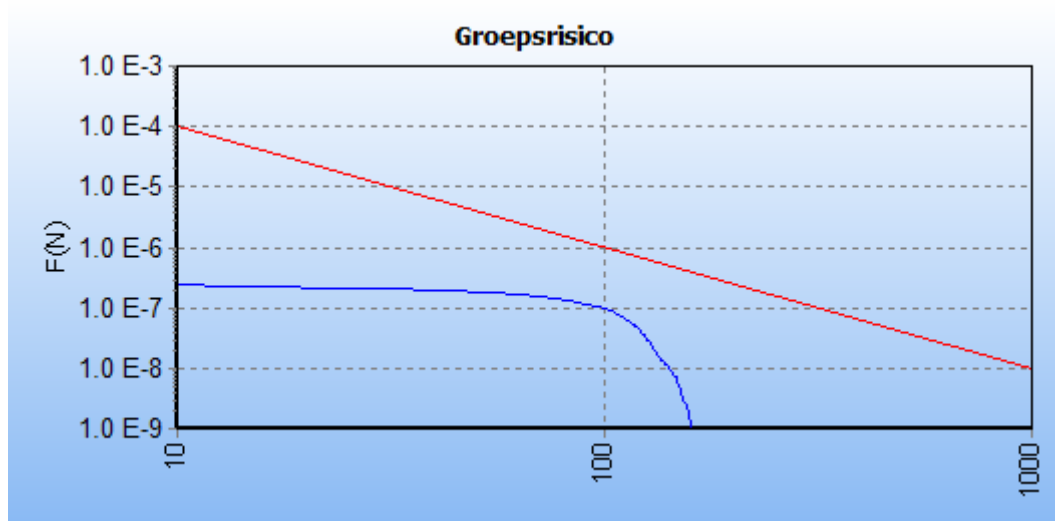


De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.098. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in onderstaande afbeelding.



Afbeelding 11. Kilometer leiding met hoogste overschrijdingsfactor ten opzichte van de oriënterende waarde. (groene lijn)

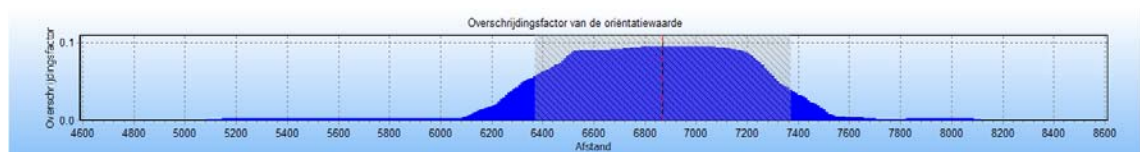
Het groepsrisico voor het betreffende leidingdeel is weergegeven in onderstaande fN-curve.



Afbeelding 12. FN-curve A-579

Realisatie deelgebied C: A-628

De maximale waarde ten opzichte van de oriëntatiewaarde voor deze (kilometer) leiding wordt gevonden bij 103 slachtoffers en een frequentie van $8.93 \cdot 10^{-8}$.

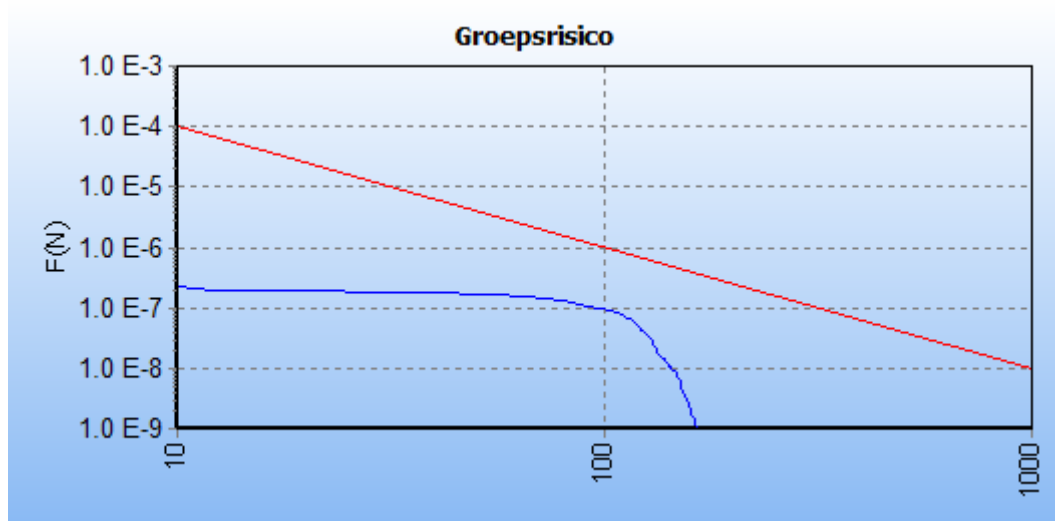


De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.095. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in onderstaande afbeelding.



Afbeelding 13. Kilometer leiding met hoogste overschrijdingsfactor ten opzichte van de oriënterende waarde. (groene lijn)

Het groepsrisico voor het betreffende leidingdeel is weergegeven in onderstaande fN-curve.

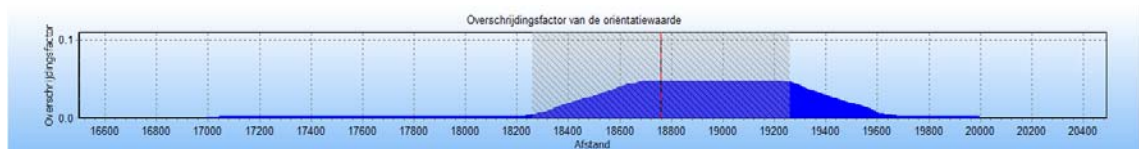


Afbeelding 14. FN-curve A-628

3.3.3 Realisatie deelgebied D

Realisatie deelgebied D: A-579

De maximale waarde ten opzichte van de oriëntatiewaarde voor deze (kilometer) leiding wordt gevonden bij 97 slachtoffers en een frequentie van $5.15 \cdot 10^{-8}$.

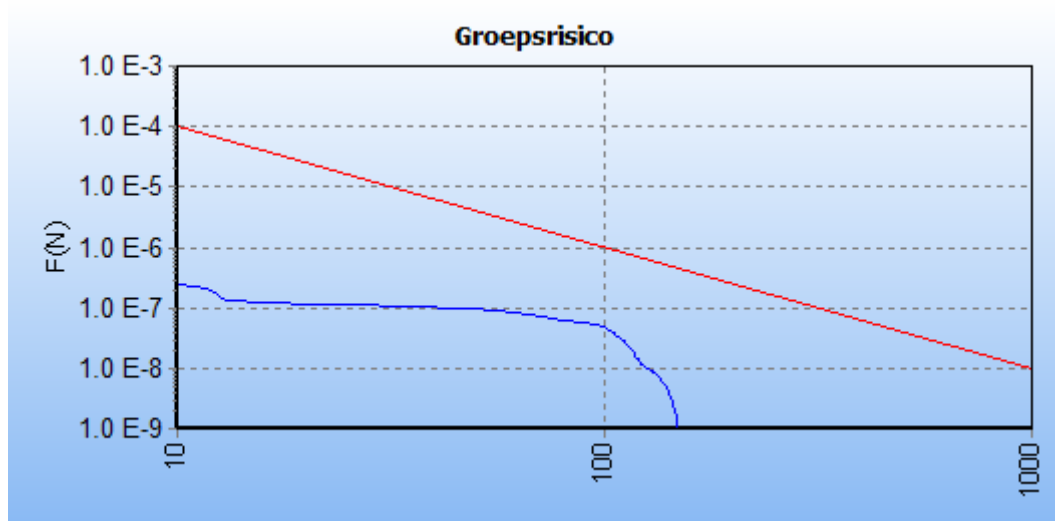


De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.048. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in onderstaande afbeelding.



Afbeelding 15. Kilometer leiding met hoogste overschrijdingsfactor ten opzichte van de oriënterende waarde. (groene lijn)

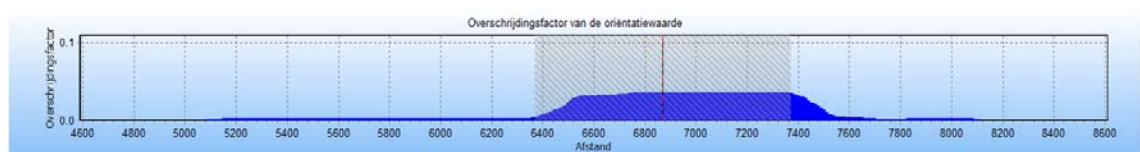
Het groepsrisico voor het betreffende leidingdeel is weergegeven in onderstaande fN-curve.



Afbeelding 16. FN-curve A-579

Realisatie deelgebied D: A-628

De maximale waarde ten opzichte van de oriëntatiewaarde voor deze (kilometer) leiding wordt gevonden bij 101 slachtoffers en een frequentie van $3.6 \cdot 10^{-8}$.

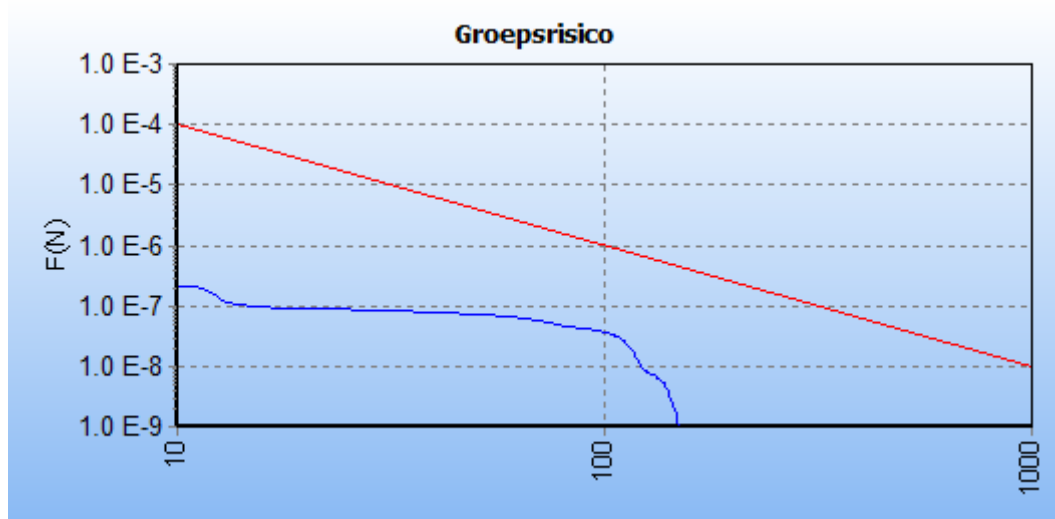


De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.037. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in onderstaande afbeelding.



Afbeelding 17. Kilometer leiding met hoogste overschrijdingsfactor ten opzichte van de oriënterende waarde. (groene lijn)

Het groepsrisico voor het betreffende leidingdeel is weergegeven in onderstaande fN-curve.

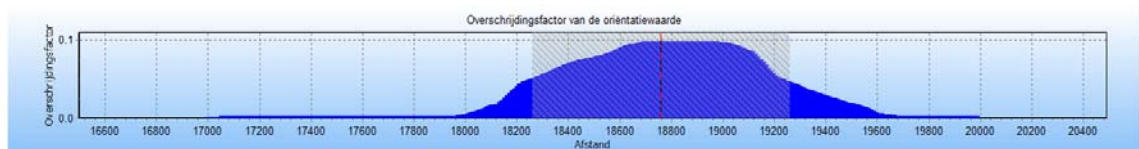


Afbeelding 18. FN-curve A-628

3.3.4 Realisatie deelgebieden C en D

Realisatie deelgebieden C en D: A-579

De maximale waarde ten opzichte van de oriëntatiewaarde voor deze (kilometer) leiding wordt gevonden bij 97 slachtoffers en een frequentie van $1.05 \cdot 10^{-7}$.

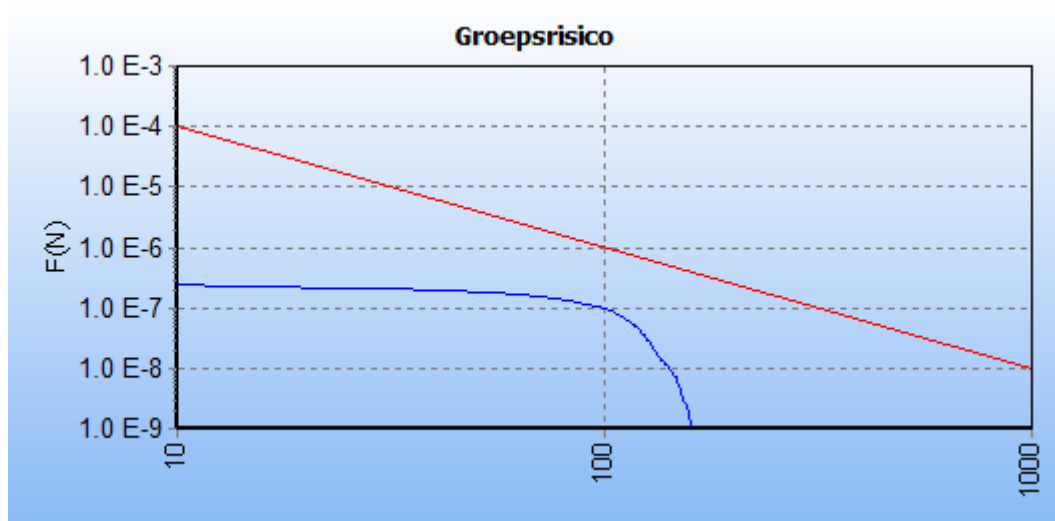


De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.098. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in onderstaande afbeelding.



Afbeelding 19. Kilometer leiding met hoogste overschrijdingsfactor ten opzichte van de oriënterende waarde. (groene lijn)

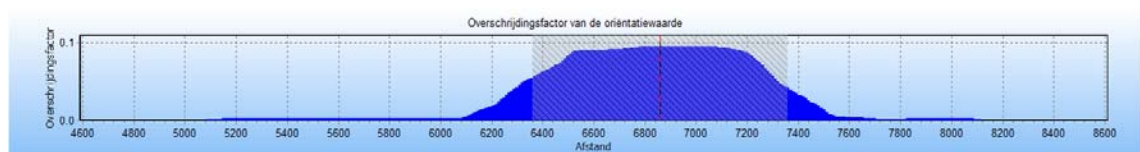
Het groepsrisico voor het betreffende leidingdeel is weergegeven in onderstaande fN-curve.



Afbeelding 20. FN-curve A-579

Realisatie deelgebieden C en D: A-628

De maximale waarde ten opzichte van de oriëntatiewaarde voor deze (kilometer) leiding wordt gevonden bij 104 slachtoffers en een frequentie van $8.77 \cdot 10^{-8}$.

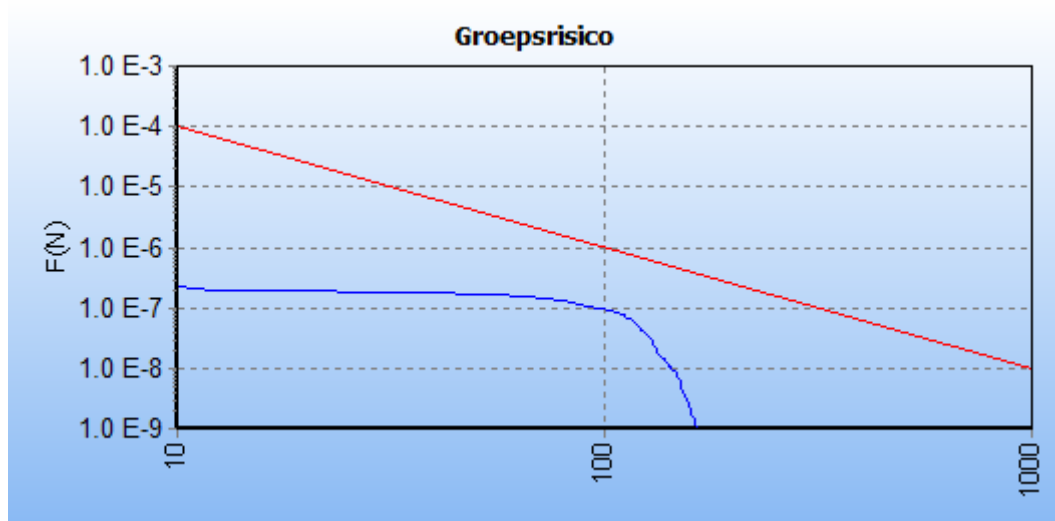


De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.095. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in onderstaande afbeelding.



Afbeelding 21. Kilometer leiding met hoogste overschrijdingsfactor ten opzichte van de oriënterende waarde. (groene lijn)

Het groepsrisico voor het betreffende leidingdeel is weergegeven in onderstaande fN-curve.



Afbeelding 22. FN-curve A-628

4 CONCLUSIE

Het vast te stellen bestemmingsplan is gelegen in de directe omgeving van twee aardgastransportleidingen van Gasunie. Deze aardgastransportleidingen hebben de namen A-579 en A-628. Het transport van aardgas door deze leidingen brengt risico's met zich mee voor aanwezige personen in de directe omgeving van de leidingen. In het Bevb zijn de risiconormen voor buisleidingen geformuleerd.

Plaatsgebonden risico per jaar

Het berekende plaatsgebonden risico is (zowel voor de leiding A-579 als A-628) binnen het bekeken gebied nergens groter dan 10^{-6} per jaar. Het plaatsgebonden risico legt dus geen beperkingen op voor de realisatie van het plangebied.

Groepsrisico

Het vast te stellen bestemmingsplan zorgt voor een toename van het aantal aanwezige personen binnen het invloedsgebied van de leidingen. Het berekende groepsrisico neemt hierdoor toe. In onderstaande tabel is de berekende maximale waarde ten opzichte van de oriëntatiewaarde weergegeven voor de verschillende situaties.

Tabel 2. maximale waarde ten opzichte van de oriëntatiewaarde voor de leidingen A-579 en A-628

Situatie	Maximale waarde t.o.v. oriëntatiewaarde A-579	Maximale waarde t.o.v. oriëntatiewaarde A-628
Huidige situatie	0.048	0.037
Realisatie plangebied 'C'	0.098	0.095
Realisatie plangebied 'D'	0.048	0.037
Realisatie plangebied 'C + D'	0.098	0.095

Het berekende groepsrisico neemt toe (ten opzichte van de huidige bestemde omgeving) na realisatie van de plannen doordat het aantal personen in de directe omgeving van de buisleidingen toeneemt. Het deelgebied 'D' is op relatief grote afstand van de buisleidingen gelegen en laat geen aantoonbare verhoging van het groepsrisico zien. In alle berekende situaties is het berekende groepsrisico ruim lager dan de oriëntatiewaarde voor het groepsrisico.

Bij alle uitgevoerde berekeningen voor de diverse situaties blijft de maximale waarde voor het groepsrisico onder de 0.1 ten opzichte van de oriëntatiewaarde. Hiermee kan volstaan worden met een beperkte verantwoording van het groepsrisico.

5 COLOFON

Opdrachtgever	:	
Project	:	Externe Veiligheid
Dossier	:	9X1884-102-106
Omvang rapport	:	22 pagina's
Auteur	:	Erik Ader
Bijdrage	:	Peter Walraven
Interne controle	:	Peter Walraven
Projectleider	:	
Projectmanager	:	
Datum	:	18 december 2013
Naam/Paraaf	:	

HaskoningDHV Nederland B.V.

Laan 1914 nr. 35

3818 EX Amersfoort

Postbus 1132

3800 BC Amersfoort

T (088) 348 20 00

F (088) 348 28 01

E info@rhdhv.com

W www.royalhaskoningdhv.com

BIJLAGE 1 Bevolkingsgegevens

Het aantal aanwezige personen is in Carola ingevoerd door vlakken in te tekenen en aan deze vlakken een dichtheid (personen per hectare) te definiëren. Het aantal aanwezige personen in de modellering is gebaseerd op basis van de PGS1¹. Voor de gebieden industrie/bedrijvigheid is uitgegaan van 40 personen per hectare op basis van een gemiddeld industriegebied waarbij deze personen alleen gedurende de dag 100% aanwezig zijn. Voor het buitengebied is uitgegaan van 3 personen per hectare waarbij 50% van deze personen overdag aanwezig zijn en 's nachts 100%.

De ingetekende vlakken in Carola voor het bekeken gebied zijn weergegeven in onderstaande afbeelding.



De dichtheid van het aantal personen per vlak per hectare is weergegeven in onderstaande tabel voor de doorgerekende situaties:

Nr	Bevolkingsdichtheid huidig	Bevolkingsdichtheid Plangebied "C"	Bevolkingsdichtheid Plangebied "D"	Bevolkingsdichtheid Plangebied "C+D"
1	3 personen/ha	3 personen/ha	3 personen/ha	3 personen/ha
2	3 personen/ha	3 personen/ha	3 personen/ha	3 personen/ha
3	3 personen/ha	40 personen/ha	3 personen/ha	40 personen/ha
4	3 personen/ha	40 personen/ha	3 personen/ha	40 personen/ha
5	3 personen/ha	3 personen/ha	40 personen/ha	40 personen/ha
6	3 personen/ha	3 personen/ha	3 personen/ha	3 personen/ha
7	3 personen/ha	3 personen/ha	3 personen/ha	3 personen/ha
8	3 personen/ha	3 personen/ha	3 personen/ha	3 personen/ha
9	40 personen/ha	40 personen/ha	40 personen/ha	40 personen/ha
10	40 personen/ha	40 personen/ha	40 personen/ha	40 personen/ha
11	3 personen/ha	3 personen/ha	3 personen/ha	3 personen/ha
12	3 personen/ha	3 personen/ha	3 personen/ha	3 personen/ha

¹ <http://www.publicatiereeksgevaarlijkstoffen.nl/publicaties/PGS1.html> (deel 6)