

Rapport

Projectnummer: 349918

Referentienummer: SWNL0221334

Datum: 26-04-2018

Externe Veiligheid; Risico-inventarisatie & QRA

Bestemmingsplan Wheermolen-West, 4^e fase 2018

Definitief

Opdrachtgever:
Gemeente Purmerend
Postbus 15
1440 AA Purmerend

Verantwoording

Titel Externe Veiligheid; Risico-inventarisatie & QRA
Subtitel Bestemmingsplan Wheermolen-West, 4^e fase 2018
Projectnummer 349918
Referentienummer SWNL0221334
Revisie D
Datum 26-04-2018

Auteur(s) Rik Zegers
E-mailadres rik.zegers@sweco.nl

Gecontroleerd door Iwan Vossen
Paraaf gecontroleerd 

Goedgekeurd door Derk Jan van Bunnik
Paraaf goedgekeurd 

Inhoudsopgave

1	Inleiding	5
1.1	Aanleiding	5
1.2	Doel.....	5
1.3	Leeswijzer	6
2	Wettelijk kader externe veiligheid.....	6
2.1	Inleiding.....	6
2.2	Het begrip risico.....	6
2.2.1	Plaatsgebonden risico	6
2.2.2	Groepsrisico.....	7
2.2.3	Verantwoording groepsrisico.....	8
3	Risico-inventarisatie.....	9
3.1	Ligging risicobronnen.....	9
3.2	Transport van gevaarlijke stoffen over een weg, rivier of spoorweg	11
3.2.1	Transport van gevaarlijke stoffen over de weg.....	11
3.2.2	Transport van gevaarlijke stoffen over een rivier	12
3.2.3	Transport van gevaarlijke stoffen over een spoorweg.....	12
3.3	Luchthavens	12
3.4	Inrichtingen (bijvoorbeeld agrarische bedrijven, BEVI-plichtige bedrijven).....	12
3.5	Buisleidingen	12
4	Uitgangspunten QRA buisleidingen	12
4.1	Aanwezigheidsgegevens	12
4.1.1	Buiten het plangebied.....	12
4.1.2	Huidige en autonome situatie in het plangebied.....	13
4.1.3	Toekomstige situatie in het plangebied.....	13
4.2	Eigenschappen populatie.....	14
4.3	CAROLA versie	14
4.4	Meteorologische gegevens	14
4.5	Relevante leidingen	14
4.6	Invloedsgebied	15
4.7	Resultaten berekeningen hogedrukaardgasleidingen	18
5	Elementen beperkte verantwoording groepsrisico.....	18
5.1	Risico fakkelbrand	18
5.2	Mogelijkheden tot zelfredzaamheid.....	19

5.3	Mogelijkheden van de hulpverlening	19
5.4	Restrisico	19
6	Conclusies en aanbevelingen	20
6.1	Transport van gevaarlijke stoffen	20
6.2	Luchthavens	20
6.3	Inrichtingen.....	20
6.4	Buisleidingen	20
6.4.1	QRA buisleidingen.....	20
6.4.2	Plaatsgebonden risico	20
6.4.3	Groepsrisico.....	20
6.4.4	Beperkte verantwoording groepsrisico.....	20
7	Referenties.....	21
Bijlage 1 Resultaten QRA buisleidingen huidige situatie.....		22
Bijlage 2 Resultaten QRA buisleidingen toekomstige (plan)situatie		23

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Wheermolen West (Purmerend) wordt momenteel geherstructureerd. Voordat de herstructurering van het laatste deel (fase 4) van start kan gaan, is er een nieuw bestemmingsplan nodig voor het plangebied.

Het plangebied ligt in het westelijke deel van de wijk Wheermolen in Purmerend. Aan de noord- en westzijde wordt het plangebied begrensd door de spoorbaan Zaandam-Hoorn en de aangrenzende waterloop. Aan de zuidzijde wordt het plangebied begrensd door de Saturnusstraat. Aan de oostzijde wordt het plan begrensd door de grenzen van de bestaande bestemmingsplannen voor de wijk Wheermolen. Het plangebied is weergegeven in figuur 1. Momenteel ligt het plangebied braak. Het voornemen is om op de planlocatie 29 appartementen en 12 eengezinswoningen te realiseren.



Figuur 1: *locatie plangebied (rood gemarkeerd)*

1.2 Doel

Het doel van dit rapport is het in beeld brengen van de externe veiligheidssituatie in en rond het plangebied. Onderzocht wordt welke risicovolle objecten in de omgeving van het plangebied invloed kunnen hebben op de nieuwe plannen.

1.3 Leeswijzer

Dit rapport begint in hoofdstuk 2 met een beschrijving het wettelijke kader waarbinnen het onderzoek is uitgevoerd. Hoofdstuk 3 geeft een beschrijving van de risico-inventarisatie. Hoofdstuk 4 gaat over de uitgangspunten van de uit te voeren risicoanalyses van de hogedrukaardgasleidingen. Hoofdstuk 5 bevat de beperkte verantwoording van het groepsrisico. Hoofdstuk 6 bevat de conclusies en hoofdstuk 7 bevat de referenties.

2 Wettelijk kader externe veiligheid

2.1 Inleiding

Het algemene rijksbeleid voor externe veiligheid is gericht op het beperken en beheersen van risico's voor de omgeving vanwege:

- het gebruik, de opslag en de productie van gevaarlijke stoffen (inrichtingen);
- het transport van gevaarlijke stoffen (openbare wegen, water- en spoorwegen, buisleidingen);
- het gebruik van luchthavens.

Externe veiligheid heeft betrekking op de veiligheid van degenen die niet bij de risicovolle activiteit zelf zijn betrokken, echter als gevolg van die activiteit wel risico's kunnen lopen, zoals omwonenden.

2.2 Het begrip risico

Het begrip risico wordt in beeld gebracht door middel van twee begrippen: het plaatsgebonden risico en het groepsrisico.

2.2.1 Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico is het risico op een plaats (buiten de inrichting of langs een transportroute), uitgedrukt in de kans per jaar dat een persoon die onafgebroken en onbeschermd op die plaats (langs een inrichting, een transportroute of een buisleiding) zou verblijven, overlijdt als rechtstreeks gevolg van een ongewoon voorval (binnen de inrichting of op de transportroute) waarbij een gevaarlijke stof of gevaarlijke afvalstof betrokken is (Bevt, artikel 1 [1]; Bevb, artikel 1 [2]; Bevi, artikel 1o [3]).

Bij het beoordelen van gevaarlijke locaties gaat het Rijk uit van een basisnorm: het risico om te overlijden aan een ongeluk met een gevaarlijke stof mag voor omwonenden niet hoger zijn dan één op de miljoen per jaar. Dat betekent dat op een bepaalde plek een omwonende geen grotere kans op zo'n ongeluk mag hebben, dan één op de miljoen per jaar. (Bevt, artikel 4 [1]; Bevb, artikel 11 [2]; Bevi, artikel 8 [3]).

De omvang van het risico is een functie van de afstand waarbij meestal geldt: hoe groter de afstand, des te kleiner het risico. De diverse niveaus van het plaatsgebonden risico worden geografisch weergegeven door zogenaamde iso-risicocontouren (lijnen) om de activiteit (inrichting, infrastructuur of buisleiding). Daarbij verbindt elke lijn plaatsen in de omgeving van een risicovol object of een transportas met een even hoog plaatsgebonden risico.

Voor kwetsbare objecten¹ geldt een grenswaarde van PR 10^{-6} . Voor beperkt kwetsbare objecten² geldt een richtwaarde van PR 10^{-6} . De grenswaarden moeten bij de uitoefening van een aangewezen wettelijke bevoegdheid in acht worden genomen, terwijl met richtwaarden zoveel mogelijk rekening moet worden gehouden. (Bevi, artikel 8 [3])

Afwijking van een richtwaarde is bij alle beperkt kwetsbare objecten mogelijk vanwege zwaarwegende belangen op het gebied van vervoer, ruimtelijke ordening en economie (verder te noemen: gewichtige redenen). Afwijking is tevens toegestaan bij het opvullen van kleine open gaten in het bestaand stedelijk gebied of vervangende nieuwbouw in het kader van de herstructurering van stedelijk gebied.

Afwijking is primair een verantwoordelijkheid van het ter zake van een besluit aangewezen bevoegde gezag. Daarbij dient voorafgaand overleg met alle betrokken bestuursorganen plaats te vinden. In de motivering bij het betrokken besluit moet worden aangegeven waarom wordt afgeweken van de norm.

2.2.2 Groepsrisico

Het groepsrisico is de cumulatieve kans per jaar dat een groep van ten minste 10, 100 of 1000 personen overlijdt als rechtstreeks gevolg van aanwezigheid in het invloedsgebied (van een inrichting of van een transportroute) en een ongewoon voorval (binnen die inrichting, of langs die transportroute) waarbij een gevaarlijke stof of gevaarlijke afvalstof betrokken is. (Bevt, artikel 1 [1]; Bevb, artikel 1 [2]; Bevi, artikel 1j [3])

Het groepsrisico geeft de aandachtspunten op een transportroute (ook bij buisleidingen) aan waar zich mogelijk een ramp met veel slachtoffers kan voordoen en houdt daarmee rekening met de aard en dichtheid van de bebouwing in de nabijheid van de risicobron. Dit laatste geldt ook voor inrichtingen.

Het groepsrisico wordt weergegeven in een grafiek waarin op de verticale as de cumulatieve kans op het aantal doden per jaar en op de horizontale as het aantal doden logaritmisch is weergegeven.

De oriëntatiewaarde voor het groepsrisico bij het vervoer van gevaarlijke stoffen is per transportsegment (geldt ook voor buisleidingen) gemeten per kilometer en per jaar:

- 10^{-4} voor een ongeval met ten minste 10 dodelijke slachtoffers;
- 10^{-6} voor een ongeval met ten minste 100 dodelijke slachtoffers;
- 10^{-8} voor een ongeval met ten minste 1.000 dodelijke slachtoffers.

(Bevt, artikel 1 [1]; Bevb, artikel 12 [2].)

De oriëntatiewaarde voor het groepsrisico bij inrichtingen is per inrichting gemeten en per jaar:

- 10^{-5} voor een ongeval met ten minste 10 dodelijke slachtoffers;
- 10^{-7} voor een ongeval met ten minste 100 dodelijke slachtoffers;
- 10^{-9} voor een ongeval met ten minste 1.000 dodelijke slachtoffers.

(Bevi, artikel 12 [3].)

¹ Een kwetsbaar object is bijvoorbeeld een woning of een school [3].

² Een beperkt kwetsbaar object is bijvoorbeeld een sporthal of een speeltuin [3].

Bij de toetsing moet worden gezien of de kans per inrichting of per kilometer route of tracé op een bepaald aantal slachtoffers groter is dan bovengenoemde oriëntatiewaarden. Deze oriëntatiewaarden gelden in alle situaties.

2.2.3 Verantwoording groepsrisico

Met het invullen van de verantwoordingsplicht wordt een invulling gegeven in hoeverre externe veiligheidsrisico's in het plangebied worden geaccepteerd en welke maatregelen getroffen zijn om het risico zoveel mogelijk te beperken. Het invullen van de verantwoordingsplicht is een taak van het bevoegd gezag. Door de verantwoordingsplicht wordt het bevoegd gezag gedwongen het externe veiligheidsaspect mee te laten wegen bij het maken van ruimtelijke keuzes. Deze verantwoording is kwalitatief en bevat verschillende onderdelen die aan bod kunnen of moeten komen. Ook bestaat er een adviesplicht voor de Veiligheidsregio (voorheen regionale brandweer). De verantwoordingsplicht behelst onder meer de volgende aspecten:

- de mogelijkheden van zelfredzaamheid;
- de mogelijkheden van de bestrijdbaarheid;
- aanwezigheidsdichtheid binnen het invloedsgebied;
- nut en noodzaak van de ontwikkeling;
- mogelijke maatregelen;
- restrisico.

Bij een beperkte verantwoording hoeven alleen de eerste twee punten behandeld te worden.

2.2.3.1 *Voor inrichtingen geldt*

Over elke verandering van het groepsrisico moet volledige verantwoording worden afgelegd. (Bevi, artikel 12 [3].)

2.2.3.2 *Voor vervoer van gevaarlijke stoffen over spoor, water en weg geldt*

Volgens artikel 7 van het Bevt moet bij elk plan binnen het invloedsgebied in elk geval een beperkte verantwoording worden uitgevoerd. Wanneer het plan binnen de 200 meter van de transportas ligt moet een uitgebreide verantwoording worden uitgevoerd, tenzij het groepsrisico lager is dan 0,1 maal de oriëntatiewaarde of wanneer het groepsrisico ligt tussen de 0,1 en 1 maal de oriëntatiewaarde en de toename van het groepsrisico minder is dan 10%. (Bevt, artikel 7 [1].)

2.2.3.3 *Voor buisleidingen geldt*

Volgens artikel 12 van het Bevb moet bij elk plan binnen het invloedsgebied in elk geval een beperkte verantwoording worden uitgevoerd. Wanneer het plan binnen de 100% letaliteitsgrens ligt (voor brandbare stoffen) of binnen de PR 10^{-8} -contour (voor toxische stoffen) ligt, moet een uitgebreide verantwoording worden uitgevoerd, tenzij het groepsrisico lager is dan 0,1 maal de oriëntatiewaarde of wanneer het groepsrisico ligt tussen de 0,1 en 1 maal de oriëntatiewaarde en de toename van het groepsrisico minder is dan 10%. (Bevb, artikel 12 [2].)

3 Risico-inventarisatie

3.1 Ligging risicobronnen

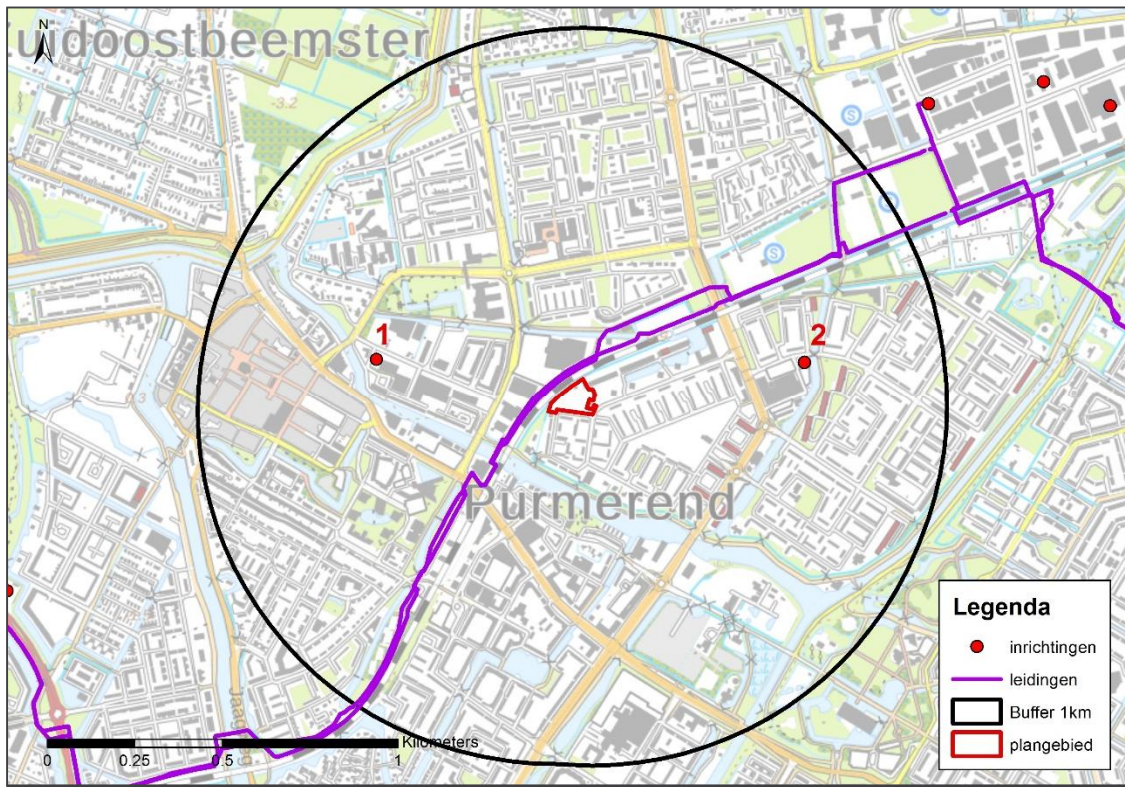
Voor het plangebied is een risico-inventarisatie uitgevoerd. Via de Risicokaart van Nederland [4] zijn de ondergenoemde aspecten in beeld gebracht. Hierbij is binnen 1000 meter afstand van het plangebied gekeken naar de volgende aspecten, die van invloed kunnen zijn op het plangebied:

- transport van gevaarlijke stoffen over een weg, waterweg of spoorweg;
- luchthavens;
- inrichtingen (bijvoorbeeld (agrarische) bedrijven), BEVI-plichtige bedrijven);
- buisleidingen.

Naast de Risicokaart is gekeken of de wegen die rondom het plangebied liggen voorkomen in de gegevens van Rijkswaterstaat. Op de webpagina 'Jaarintensiteit VGS op de weg van Rijkswaterstaat' [9] wordt een dataset met bestanden aangeboden om met behulp van een GIS-programma de ligging van de wegvakken te kunnen zien, waarover vervoer van gevaarlijke stoffen plaatsvindt.

Inrichtingen met opslag van gevaarlijke stoffen (PGS15), sporen en (niet-basisnet)wegen waarover gevaarlijke stoffen worden vervoerd kunnen een invloedsgebied hebben tot 4000 meter, waterwegen tot 1070 meter en BRZO-bedrijven kunnen zelfs een nog groter invloedsgebied hebben.

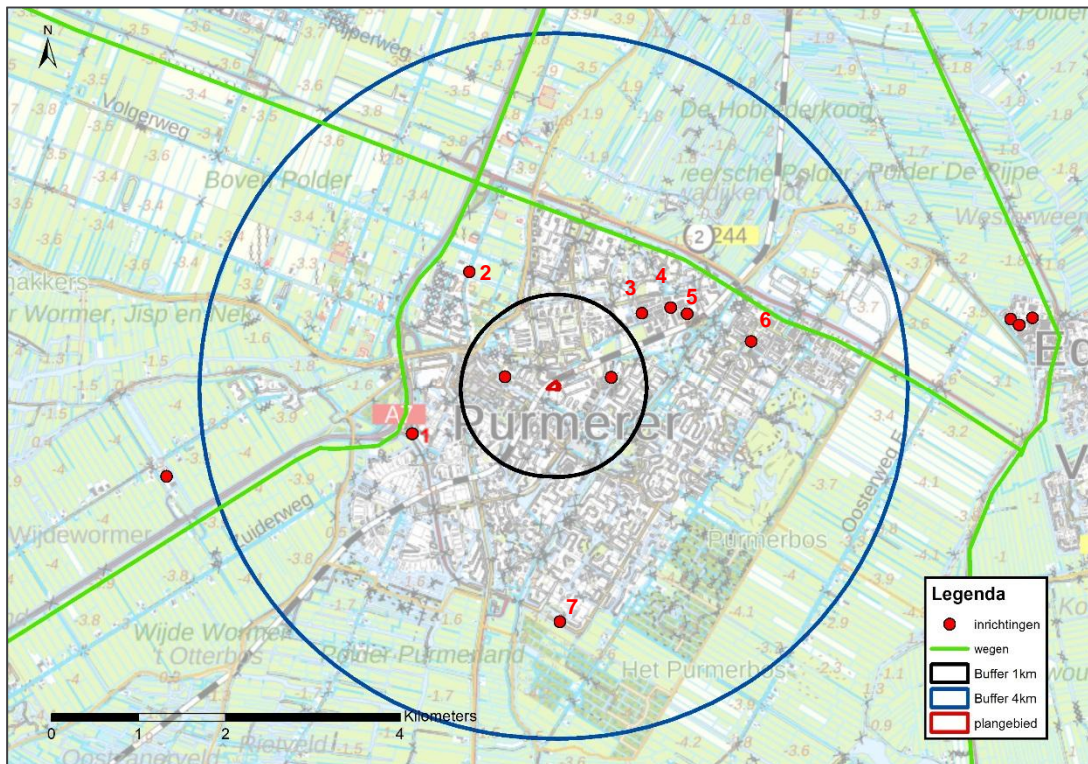
In figuur 2 zijn het plangebied en de risicovolle transportroutes en inrichtingen binnen 1 km van het plangebied weergegeven, in figuur 3 zijn de risicovolle transportroutes en inrichtingen tussen 1km en 4km vanaf het plangebied weergegeven. In de tabellen onder de figuren zijn de invloedsgebieden en de afstanden tot het plangebied weergegeven.



Figuur 2 plangebied met buffer van 1000 meter en risicobronnen

Tabel 1 Gegevens risicobronnen binnen 1 km van het plangebied

	Naam risicobron	Invloedsgebied	Indicatieve afstand tot plangebied (m)
1	BP Overwhere (LPG-tankstation)	150	535
2	Tamoil John F Kennedylaan (LPG-tankstation)	150	590
Leidingen	Hogedrukaardgasleidingen van de Gasunie	Verschillend	32



Figuur 3: Risicovolle inrichtingen en transportroutes tussen de 1 en 4 km van het plangebied

Tabel 2 Gegevens risicobronnen tussen 1 en 4 km van het plangebied

	Naam risicobron	Invloedsgebied	Indicatieve afstand tot plangebied
1	Tankstation Tamoil Weidevenne	150	1626
2	Tankstation Gulf Zuidoostbeemster	150	1600
3	Gasdruk meet- en regelstation	25	1260
4	Tankstation Tinq	150	1560
5	Hegron	30	1685
6	Tankstation Total	150	2260
7	Tankstation Total Selfservice Purmer Zuid	150	2660
N33	A7: A7/A8 (knooppunt Zaandam) – A7/N244 (A7 afrit 6 Purmerend Noord)	200 (obv Bevt)	1620
N34	A7: A7/N244 (A7 afrit 6 Purmerend Noord) – A7/N243/N247 (A7 afrit Avenhorn / Hoorn West)	200 (obv Bevt)	2450
N244	N244: A7/N244 (A7 afrit 6 Purmerend Noord) -De Rijp	200 (obv Bevt)	2450

3.2 Transport van gevaarlijke stoffen over een weg, rivier of spoorweg

3.2.1 Transport van gevaarlijke stoffen over de weg

Het plangebied ligt buiten het invloedsgebied van wegen waarover gevaarlijke stoffen worden vervoerd.

3.2.2 Transport van gevaarlijke stoffen over een rivier

Volgens de risicokaart [4] ligt het plangebied op korte afstand van de vaart van Edam naar Purmerend. Volgens het HART vindt geen vervoer van gevaarlijke stoffen plaats op deze vaarweg.

3.2.3 Transport van gevaarlijke stoffen over een spoorweg

Zichtbaar op de Risicokaart [4] ligt het plangebied tegen een spoorlijn aan. Deze spoorlijn maakt echter geen onderdeel uit van het Basisnet. Er vindt dan ook geen vervoer van gevaarlijke stoffen plaats over deze spoorweg.

3.3 **Luchthavens**

Volgens de risicokaart [4] liggen er rond het plangebied geen luchthavens.

3.4 **Inrichtingen (bijvoorbeeld agrarische bedrijven, BEVI-plichtige bedrijven)**

Volgens de risicokaart [4] liggen er rond het plangebied geen BEVI-plichtige bedrijven met een invloedsgebied dat zich over het plangebied uitstrekt.

3.5 **Buisleidingen**

In en om het plangebied liggen diverse buisleidingen.

Tabel 3 *Buisleidingen in de omgeving van het plangebied*

Soort	Naam	Omschrijving	Diameter leiding	Werkdruk leiding
1. Aardgasleiding	W-570-23	Buisleiding van Gasunie	323.80 mm	40 bar
2. Aardgasleiding	W-570-01	Buisleiding van Gasunie	219.10 mm	40 bar

De beide aardgasleidingen liggen ten noordwesten van plangebied op 32 meter afstand van het plangebied. In het Handboek buisleidingen in bestemmingsplannen uit 2016 van het Ministerie van Infrastructuur en Milieu [16] staan afstanden voor het invloedsgebied vanaf de leiding. Hieruit blijkt dat een hogedrukaardgasleiding met een diameter van 324 mm en een druk van 40 bar een invloedsgebied heeft van 140 meter en een aardgasleiding met een diameter van 219.10 mm bij een druk van 40 bar een invloedsgebied van 95 meter. Het plangebied ligt hier binnen. Doordat de leidingen op korte afstand van het plangebied liggen, is nader onderzoek naar de buisleidingen noodzakelijk.

Voor de leidingen dienen risicoberekeningen te worden uitgevoerd met het rekenprogramma CAROLA.

4 **Uitgangspunten QRA buisleidingen**

Zoals beschreven in hoofdstuk 3 moeten er risicoberekeningen worden uitgevoerd voor de hogedrukaardgasleidingen. In dit hoofdstuk worden de uitgangspunten en uitkomsten van de berekeningen gegeven.

4.1 **Aanwezigheidsgegevens**

4.1.1 Buiten het plangebied

Voor de populatie buiten het plangebied is gebruik gemaakt van de Populatieservice, opgevraagd op 15 februari 2018.

4.1.2 Huidige en autonome situatie in het plangebied

In de huidige situatie is het plangebied ook al voor wonen bestemd. Hier was het volgende toegestaan: bestemmingen 'Meergezinshuizen' en 'Openbare buitenruimte'. In eerstgenoemde bestemming zijn maximaal 12 bouwlagen toegestaan, met een maximale goothoogte van 33 meter. De gronden met de bestemming 'Openbare buitenruimte' zijn bestemd voor ontsluitingswegen, parkeerplaatsen, fiets- en voetpaden, groenvoorzieningen en speelgelegenheden met daarbij behorende bouwwerken.

In figuur 4 is het huidige (feitelijke) gebruik van het terrein aangeduid. Uit deze figuur blijkt dat in de huidige situatie het terrein braak ligt. Indien het plan niet wordt uitgevoerd, blijft het terrein in de autonome situatie braak liggen. In de QRA berekeningen voor de huidige en autonome situatie is uitgegaan van de situatie dat het terrein braak ligt en er geen personen aanwezig zijn.



Figuur 4 Huidige situatie

4.1.3 Toekomstige situatie in het plangebied

In de toekomstige situatie wordt het plangebied bestemd voor wonen. In totaal komen er 29 appartementen en 12 eengezinswoningen.

Op basis van de Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico, is voor de toekomstige situatie uitgegaan van 2,4 personen per woning. Hierbij hoort een aantal aanwezigen van:

- Appartementen: 69,6.
- Eengezinswoningen: 28,8.

4.2 Eigenschappen populatie

De standaard eigenschappen van CAROLA voor de populatietypen wonen en werken worden gehanteerd in combinatie met de personendichtheid zoals genoemd in paragraaf 4.1. Dit betekent voor wonen:

4.1. Dit betekent voor wonen:

- 50% aanwezig gedurende de dagperiode;
- 100% aanwezig gedurende de nachtperiode;
- 7% buiten gedurende de dagperiode;
- 1% buiten gedurende de nachtperiode;
- 100% aanwezig gedurende het hele jaar.

4.3 CAROLA versie

De risicoberekeningen zijn uitgevoerd met CAROLA versie 1.0.0.52. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.3.

4.4 Meteorologische gegevens

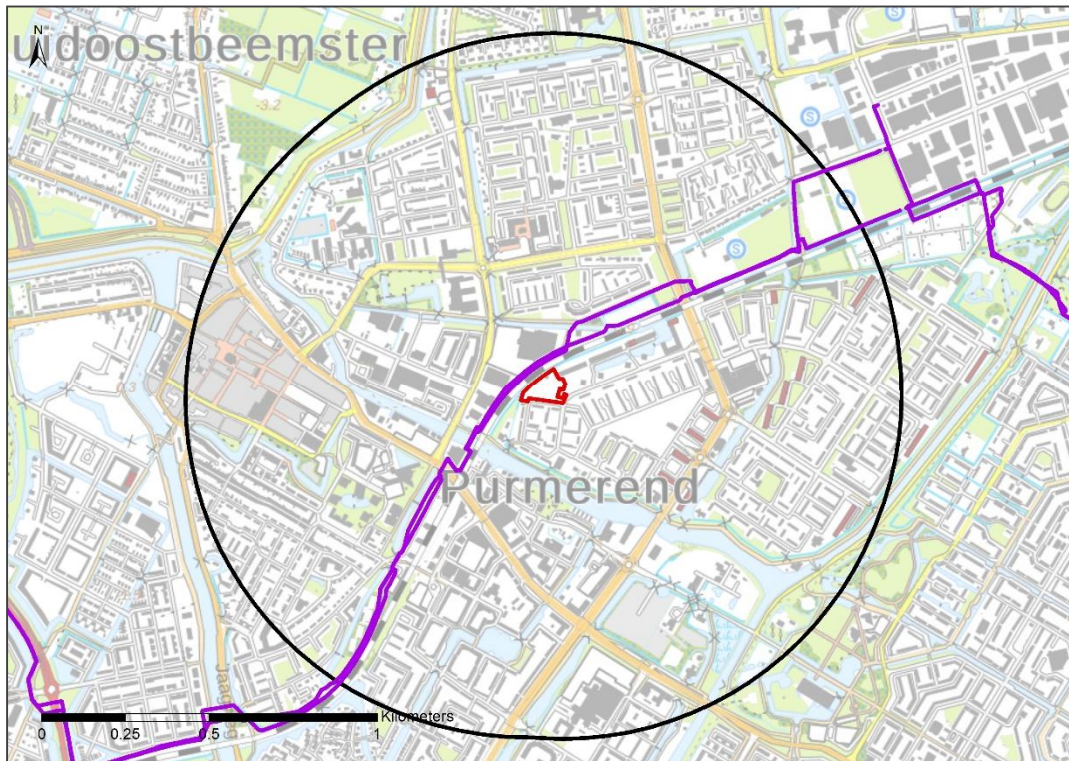
Voor de berekeningen wordt gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Schiphol. De te hanteren ruwheidslengte is 0,1 meter.

4.5 Relevante leidingen

Op basis van het interessegebied zijn de volgende aardgastransportleidingen automatisch door het softwareprogramma CAROLA meegenomen in de berekeningen. Dit betreft onder andere de buisleidingen zoals deze genoemd zijn in tabel 3, maar ook twee verder weg gelegen buisleidingen.

Tabel 4 Aardgastransportleidingen die meegenomen dienen te worden in de QRA

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	4880_leiding-W-570-01-deel-1	219.10	40	08-02-2018
N.V. Nederlandse Gasunie	4880_leiding-W-570-22-deel-1	219.10	40	08-02-2018
N.V. Nederlandse Gasunie	4880_leiding-W-570-23-deel-1	323.80	40	08-02-2018
N.V. Nederlandse Gasunie	4880_leiding-W-570-31-deel-1	219.10	40	08-02-2018



Figuur 4: Interessegebied voor de uitgevoerde risicoberekeningen

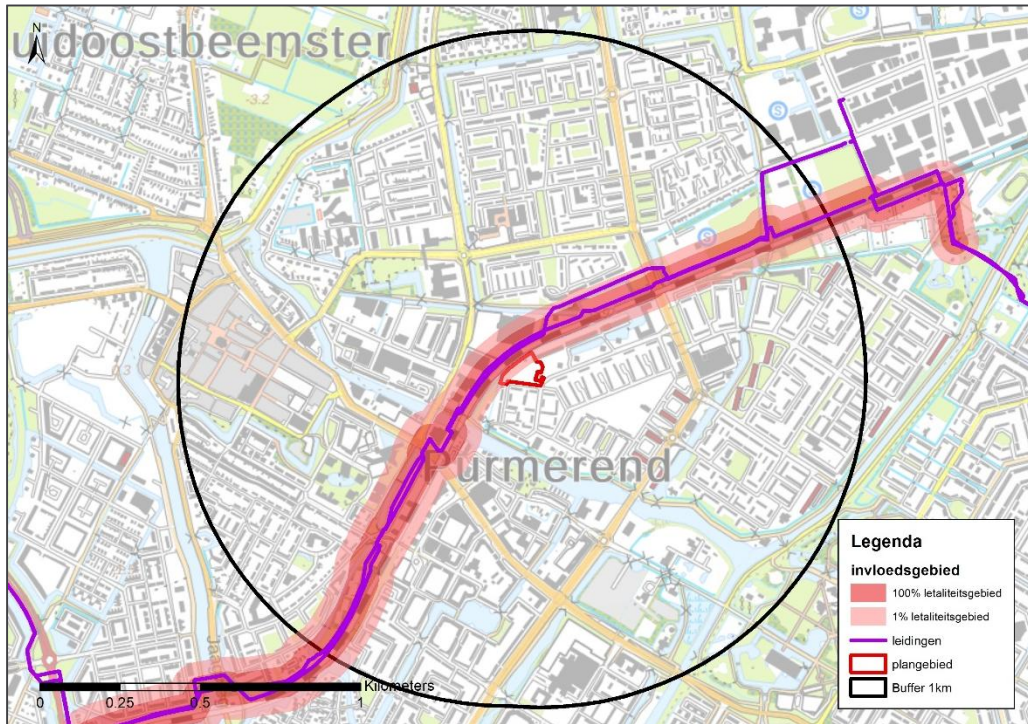
Voor de opgenomen leidingen zijn geen risico mitigerende maatregelen in de bijbehorende risicoberekeningen.

4.6 Invloedsgebied

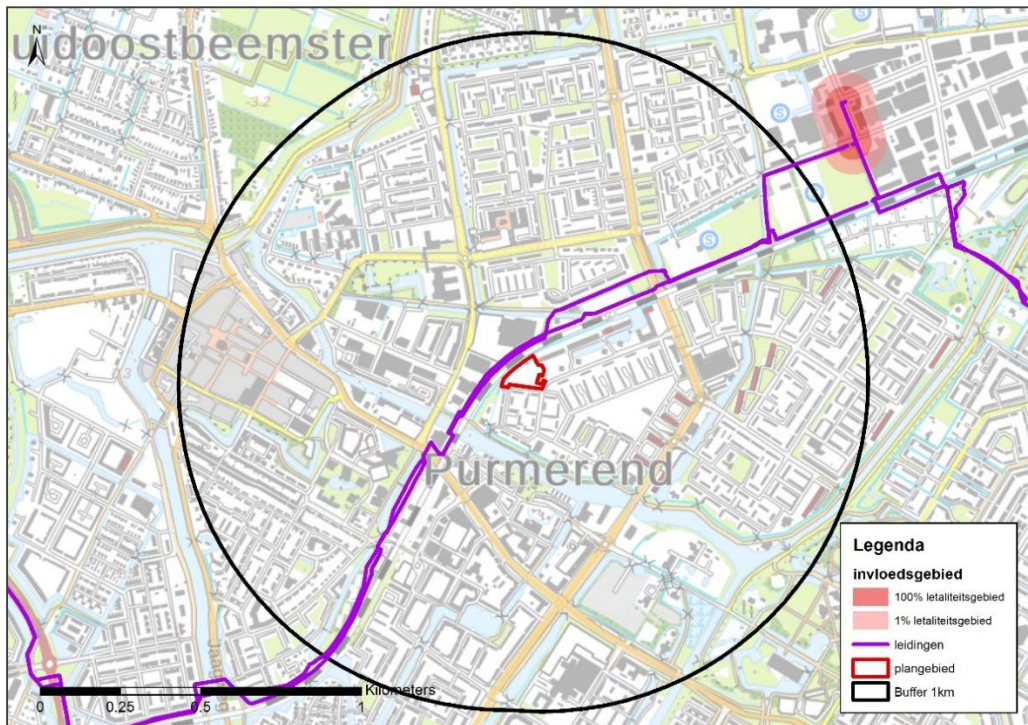
CAROLA geeft voor de leiding het invloedsgebied (1% letaliteit) en het 100% letaliteitsgebied zoals weergegeven in de figuren 23 tot en met 25. De afstanden staan in onderstaande tabel.

Tabel 5 Letaliteitsgebied aardgastransportleidingen

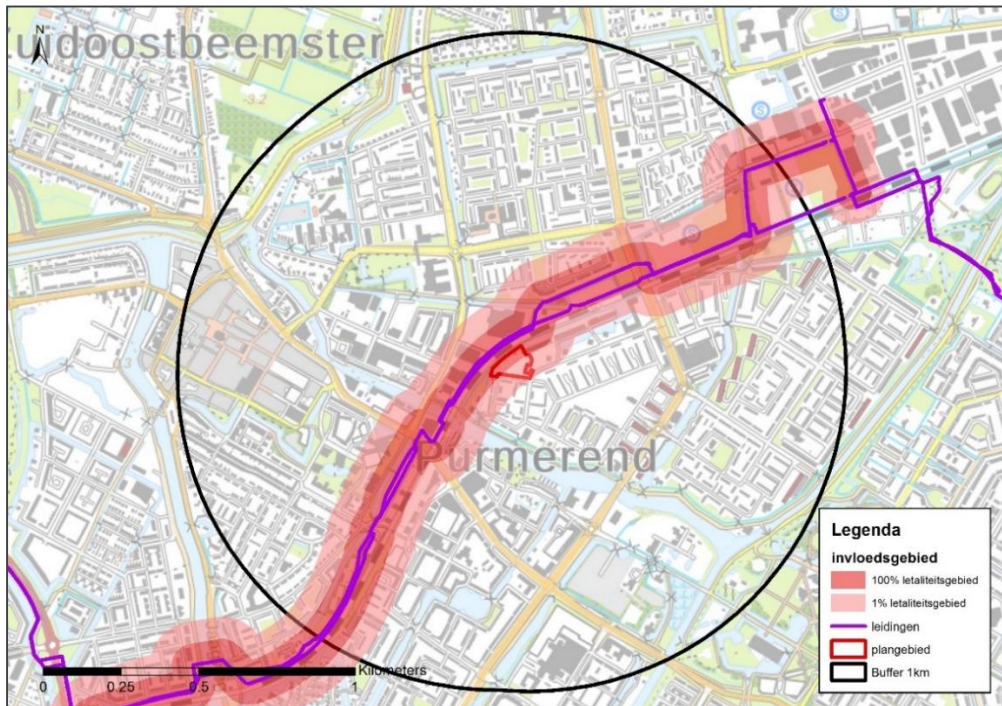
Leidingnaam	100% letaliteitsgebied	1% letaliteitsgebied
4880_leiding-W-570-01-deel-1	75	141
4880_leiding-W-570-22-deel-1	95	186
4880_leiding-W-570-23-deel-1	135	275
4880_leiding-W-570-31-deel-1	95	186



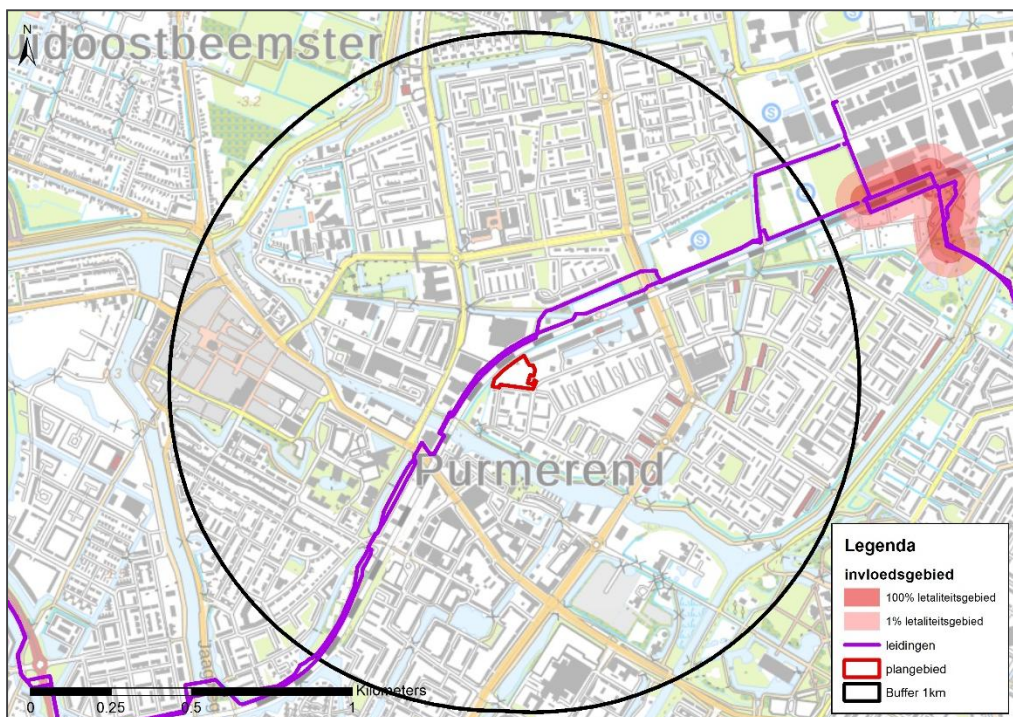
Figuur 5: Invloedsgebied 4880_leiding-W-570-01-deel-1



Figuur 6: Invloedsgebied 4880_leiding-W-570-22-deel-1



Figuur 7: Invloedsgebied 4880_leiding-W-570-23-deel-1



Figuur 8: Invloedsgebied 4880_leiding-W-570-31-deel-1

4.7 Resultaten berekeningen hogedrukaardgasleidingen

Gedetailleerde resultaten zijn opgenomen in bijlage 1 (huidige situatie) en bijlage 2 (toekomstige situatie).

Voor woningen (kwetsbare objecten) geldt voor het plaatsgebonden risico een grenswaarde van PR 10-6. Geen van de leidingen heeft een PR10-6-contour.

De groepsrisicoresultaten zijn samengevat in onderstaande tabel:

Tabel 6 Groepsrisicoresultaten aardgastransportleidingen

Leidingnaam	Maximale waarde ten opzichte van oriëntatiewaarde	
	Huidig	plansituatie
4880_leiding-W-570-01-deel-1	0,015	0,015
4880_leiding-W-570-22-deel-1	0,0002692	0,0002692
4880_leiding-W-570-23-deel-1	0,025	0,025
4880_leiding-W-570-31-deel-1	0,000121	0,000121

Voor alle leidingen ligt het groepsrisico onder de 0,1 maal de oriëntatiewaarde en neemt deze niet toe. Dat betekent dat in dit geval conform artikel 12 lid 3 van het Bevb [2] en artikel 8 van de Revb [11] een beperkte verantwoording van het groepsrisico dient te worden uitgevoerd voor de leidingen.

5 Elementen beperkte verantwoording groepsrisico

Zoals gebleken is uit de risico-inventarisatie en de risico-berekeningen dient voor de hogedrukaardgasleidingen vlakbij het plangebied een beperkte verantwoording van het groepsrisico te worden uitgevoerd.

Volgens artikel 7 van het Bevt [1] en artikel 12 van het Bevb [2] moet er in de beperkte verantwoording van het groepsrisico in ieder geval worden ingegaan op:

- De mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp op die weg, spoorweg of dat binnenwater.
- Voor zover dat plan of die vergunning betrekking heeft op nog niet aanwezige kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten: de mogelijkheden voor personen om zich in veiligheid te brengen indien zich op die weg, spoorweg of dat binnenwater een ramp voordoet.

5.1 Risico fakkelbrand

Door het vervoer van brandbare gassen (GF3) en vloeistoffen (LF1 en LF2) kan er bij een calamiteit een fakkelbrand optreden.

Een fakkelbrand is zichtbaar, hoorbaar en de hittestraling is duidelijk voelbaar voor aanwezigen. De effectieve strategie voor zelfredzaamheid kan door aanwezigen juist worden ingeschat: zij moeten het gebied, afgeschermd van hittestraling, ontvluchten. Aanwezigen binnen de 50 meter van de fakkelbrand hebben nauwelijks mogelijkheden tot zelfredzaamheid, vanwege de grote hittestraling.

5.2 Mogelijkheden tot zelfredzaamheid

Het plan dient te worden voorzien van voldoende vluchtwegen. Daarnaast is het een mogelijkheid dat het bevoegd gezag de burgers, die binnen het invloedsgebied wonend of werkzaam zijn, informeren over de mogelijkheden en onmogelijkheden om zichzelf in veiligheid te brengen bij een eventuele calamiteit.

Belangrijk is om na te gaan wat de mogelijkheden tot zelfredzaamheid zijn om slachtoffers bij de diverse scenario's te voorkomen en om na te gaan of het gebied zodanig ingericht is dat de zelfredzaamheid wordt bevorderd. Het is van belang dat duidelijk is waarheen gevlucht moet worden. Er moeten (nood)uitgangen en vluchtroutes zijn van de risicobronnen af. Er wordt geadviseerd om een calamiteitenplan op te stellen.

Om de zelfredzaamheid te bevorderen, dienen gebieden geselecteerd te worden als verzamelplaats indien zich een fakkelbrand voordoet. Dit houdt in dat de verzamelplaats voldoende wordt afgeschermd door gebouwen, zodat het 'vrije-veld-effect' zo veel als mogelijk beperkt wordt. Gebouwen bieden een afschermdende werking. Het is raadzaam dit soort verzamelplaatsen (open ruimtes) te realiseren op voldoende afstand vanaf de buisleiding (warmtetralingsniveau de gelijk aan of minder dan 1 kW/m²).

5.3 Mogelijkheden van de hulpverlening

In de toelichting van voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp gaat het erom hoe de hulpverlening opgestart en ingezet wordt of kan worden en wat de mogelijkheden daartoe zijn.

De hulpverlening dient risicocommunicatie in te zetten ter bevordering van het juiste zelfreddende gedrag.

Een fakkelbrand zal vrijwel direct na het vrijkomen van de brandbare stof optreden. De brandweer heeft geen mogelijkheden tot effectieve bronbestrijding. De beheerder van de buisleiding dient de toevoer af te sluiten. De inbloeplengte bedraagt over het algemeen meer dan 10 kilometer. Indien het inbloeppen automatisch geschiedt (bijvoorbeeld bij constatering dat de nominale werkdruk afwijkt van de standaard) dan gebeurt dit direct. Bij handmatig inbloeppen kan dit tot enkele uren duren. Eventuele secundaire branden, die ontstaan zijn doordat het vuur is overgeslagen, zijn wel te bestrijden. De hulpverlening dient de mogelijkheid te hebben om het rampgebied snel en goed te kunnen betreden. Daarnaast dienen bluswatervoorzieningen goed beschikbaar te zijn.

5.4 Restrisico

De beschouwde risicobronnen kunnen leiden tot ongevallen die onbeheersbaar kunnen blijken. De genoemde maatregelen kunnen de effecten van ongevallen mogelijk reduceren tot een omvang die beter beheersbaar wordt geacht door de hulpverleningsdiensten. Ondanks de reductie van het risico is er altijd sprake van een restrisico. Het is aan het bevoegd gezag, in dit geval het college van burgemeester en wethouders, om aan te geven of zij het restrisico acceptabel achten.

6 Conclusies en aanbevelingen

6.1 Transport van gevaarlijke stoffen

Ten aanzien van het transport van gevaarlijke stoffen over de weg, het water en het spoor kan het volgende geconcludeerd worden: het plangebied ondervindt geen belemmering van transport van gevaarlijke stoffen over de weg, water of spoor omdat het plan niet binnen het invloedsgebied van een weg, waterweg of spoor is gelegen.

6.2 Luchthavens

Romdom het plan liggen geen luchthavens waar het plan mogelijk belemmerd door wordt.

6.3 Inrichtingen

Volgens de risicokaart [4] liggen er rond het plangebied geen BEVI-plichtige bedrijven met een invloedsgebied dat zich over het plangebied uitstrekt.

6.4 Buisleidingen

Op korte afstand van het plangebied liggen diverse hogedruk aardgastransportleidingen van de Gasunie. Dit betekent dat hiervoor een QRA is uitgevoerd.

6.4.1 QRA buisleidingen

Het plangebied ligt binnen het invloedsgebied van hogedrukaardgasleidingen.

6.4.2 Plaatsgebonden risico

Geen van de leidingen heeft een $PR10^{-6}$ -contour.

6.4.3 Groepsrisico

De groepsrisicoresultaten zijn samengevat in onderstaande tabel.

Tabel 7 Groepsrisicoresultaten aardgastransportleidingen

Leidingnaam	Maximale waarde ten opzichte van oriëntatiewaarde	
	Huidig	plansituatie
4880_leiding-W-570-01-deel-1	0,015	0,015
4880_leiding-W-570-22-deel-1	0,0002692	0,0002692
4880_leiding-W-570-23-deel-1	0,025	0,025
4880_leiding-W-570-31-deel-1	0,000121	0,000121

Voor alle leidingen ligt het groepsrisico onder de 0,1 maal de oriëntatiewaarde en neemt deze niet toe. Dat betekent dat in dit geval conform artikel 12 lid 3 van het Bevb [2] en artikel 8 van de Revb [11] een beperkte verantwoording van het groepsrisico is uitgevoerd voor de leidingen.

6.4.4 Beperkte verantwoording groepsrisico

Bij een calamiteit bij een aardgastransportleiding is er een risico op een verticale fakkelbrand. Een dergelijke fakkelrand kan leiden tot ongevallen die onbeheersbaar kunnen blijken. Om de zelfredzaamheid te bevorderen dienen duidelijke vluchtroutes en nooduitgangen aanwezig te zijn en moet de verzamelplaats voldoende worden afgeschermd door gebouwen. De genoemde maatregelen kunnen de effecten van ongevallen mogelijk

reduceren tot een omvang die beter beheersbaar wordt geacht door de hulpverleningsdiensten. Ondanks de reductie van het risico is er altijd sprake van een restrisico. Het is aan het College van Burgemeesters en Wethouders om aan te geven of zij het restrisico acceptabel acht.

7 Referenties

1. *Besluit externe veiligheid transportroutes*. (2013, 11 november). Binnengehaald van <http://wetten.overheid.nl/BWBR0034233/>
2. *Besluit externe veiligheid buisleidingen*. (2010, 24 juli). Binnengehaald van <http://wetten.overheid.nl/BWBR0028265/>
3. *Besluit externe veiligheid inrichtingen*. (2004, 27 mei). Binnengehaald van <http://wetten.overheid.nl/BWBR0016767/>
4. Risicokaart (z.j.). *Risicokaart*. Binnengehaald van <http://www.risicokaart.nl/> RIVM, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (11 januari 2017). *Handleiding Risicoanalyse Transport*. Bilthoven. Binnengehaald van [http://www.rivm.nl/Onderwerpen/R/RBM_II/Documenten/Downloads/Beleid en HART/Handleiding Risicoanalyse Transport HART](http://www.rivm.nl/Onderwerpen/R/RBM_II/Documenten/Downloads/Beleid_en_HART/Handleiding_Risicoanalyse_Transport_HART)
5. *Beleidsregels EV-beoordeling tracébesluiten*. (2014, 3 september). Binnengehaald van <http://wetten.overheid.nl/BWBR0035601/>
6. VNG, Vereniging Nederlandse Gemeenten (z.j.). *Handreiking Bedrijven en milieuzonering*. Binnengehaald op 24 april 2017 van <https://vng.nl/onderwerpenindex/ruimte-en-wonen/omgevingswet/publicaties/handreiking-bedrijven-en-milieuzonering>
7. *Regeling externe veiligheid inrichtingen*. (2004, 8 september). Binnengehaald van <http://wetten.overheid.nl/BWBR0017168/>
8. Rijkswaterstaat (2016). *Jaarintensiteiten vervoer gevaarlijke stoffen op de weg*. Binnengehaald van <https://www.rijkswaterstaat.nl/water/wetten-regels-en-vergunningen/scheepvaart/wet-vervoer-gevaarlijke-stoffen/vervoer-gevaarlijke-stoffen/jaarintensiteiten-vgs-op-de-weg.aspx>
9. *Regeling basisnet*. (2014, 19 maart). Binnengehaald van <http://wetten.overheid.nl/BWBR0035000/2016-12-01#Aanhef>
10. relevant.nl (z.j.). *BAG populatieservice*. Binnengehaald van <https://populatieservice.demis.nl/>
11. *Regeling externe veiligheid buisleidingen*. (2010, 30 december). Binnengehaald van <http://wetten.overheid.nl/BWBR0029356/2011-06-01#SlotformulierEnOndertekening>
12. RIVM, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (1 juli 2014). *Handleiding Risicoberekeningen Bevb*. Binnengehaald van [http://www.rivm.nl/Documenten_en_publicaties/Professioneel Praktisch/Richtlijnen/Milieu Leefomgeving/Handleiding risicoberekeningen Bevb](http://www.rivm.nl/Documenten_en_publicaties/Professioneel_Praktisch/Richtlijnen/Milieu_Leefomgeving/Handleiding_risicoberekeningen_Bevb)
13. PGS1, Methode voor het bepalen van mogelijke schade aan mensen en goederen door het vrijkomen van gevaarlijke stoffen, Deel 6, december 2003.
14. Activiteitenbesluit milieubeheer,
15. Ministerie van Infrastructuur en Milieu (oktober 2016). *Handboek buisleidingen in bestemmingsplannen*. Revisie 2. Binnengehaald op 1 mei 2017 van [https://relevant.nl/download/attachments/39780400/handboek buisleidingen in bestemmingsplannen_2016.pdf?version=1&modificationDate=1486378000580&api=v2](https://relevant.nl/download/attachments/39780400/handboek_buisleidingen_in_bestemmingsplannen_2016.pdf?version=1&modificationDate=1486378000580&api=v2)

Bijlage 1 Resultaten QRA buisleidingen huidige situatie

Kwantitatieve Risicoanalyse Wheermolen West Fase 4

Door:
Rik Zegers

Samenvatting

QRA buisleidingen voor het woningbouwplan Wheermolen West Fase 4

Inhoud

Samenvatting	2
1 Inleiding	4
2 Invoergegevens	6
2.1 Interessegebied	6
2.2 Relevante leidingen	6
2.3 Populatie.....	8
3 Plaatsgebonden risico	10
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 4880_leiding-W-570-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	10
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 4880_leiding-W-570-22-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	11
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 4880_leiding-W-570-23-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	11
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 4880_leiding-W-570-31-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	12
4 Groepsrisico screening	13
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 4880_leiding-W-570-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	13
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 4880_leiding-W-570-22-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	14
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 4880_leiding-W-570-23-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	14
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 4880_leiding-W-570-31-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	15
5 FN curves.....	17
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 4880_leiding-W-570-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2410.00 en stationing 3410.00	17
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 4880_leiding-W-570-22-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 160.00	17
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 4880_leiding-W-570-23-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 4390.00 en stationing 5390.00	18
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 4880_leiding-W-570-31-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 140.00	18
6 Conclusies	19
7 Referenties.....	20

1 Inleiding

In deze rapportage worden de gebruikte invoergegevens en de door CAROLA gegenereerde resultaten weergegeven. Deze gegevens vormen de basis voor een QRA-rapportage. Naast deze basisinvoergegevens en -resultaten wordt in de Handleiding Risicoberekeningen BevB aangegeven welke elementen ook in de QRA beschreven moeten worden. In onderstaand overzicht worden welke elementen beschreven moeten worden en of deze door CAROLA worden aangeleverd. Indien de elementen niet door CAROLA worden gegenereerd, moeten ze door de opsteller van de QRA-rapportage worden ingevuld. Het meest recente overzicht van de te beschrijven elementen wordt gegeven in de van kracht zijnde versie van de Handleiding Risicoberekeningen Bevb.

In CAROLA berekeningen wordt gebruik gemaakt van de parameters conform de Handleiding Risicoberekeningen Bevb [1]. Achtergrondinformatie over de berekeningen kan worden gevonden in [2, 3, 4, 5].

Overzicht van de elementen die in een QRA gerapporteerd moeten worden.

Onderwerp	Vertrouwelijk/ Openbaar	Aangeleverd door CAROLA
1 Algemene rapportgegevens		
Administratieve gegevens:	Openbaar	Deels
<ul style="list-style-type: none"> naam en adres van de leidingexploitant(en) (volgens Bevb) naam en adres van de opsteller van de QRA 		Nee
Reden opstellen QRA	Openbaar	Nee
Gevolgde methodiek	Openbaar	Ja
<ul style="list-style-type: none"> rekenpakket met versienummer parameterbestand met versienummer 		
Peildatum QRA	Openbaar	
<ul style="list-style-type: none"> datum van de berekening datum van aanmaak van de buisleidinggegevens 		Ja Nee
2 Algemene beschrijving van de buisleiding(en)		
Gegevens buisleiding	Openbaar	
<ul style="list-style-type: none"> naam buisleiding diameter druk eventuele mitigerende maatregelen 		Ja Ja Ja Ja
Ligging van de leiding, aan de hand van kaart(en) op schaal.	Openbaar	
<ul style="list-style-type: none"> leiding noordpijl en schaalindicatie 		Ja Ja
3 Beschrijving omgeving		
Omgevingsbebouwing en gebiedsfuncties	Openbaar	
<ul style="list-style-type: none"> bestemmingsplannen al dan niet gedeeltelijk binnen de PR 10⁻⁶-contour en het invloedsgebied 		Ja indien ingevoerd
Actuele topografische kaart	Openbaar	Ja indien ingevoerd
Een beschrijving van de bevolking rond de buisleiding, onder opgave van de wijze waarop deze beschrijving tot stand is gekomen (o.a. incidentele bebouwing, lintbebouwing)	Openbaar	Nee
Mogelijke gevaren van buiten de buisleiding die op de buisleiding effect kunnen hebben (risicoverhogende objecten, buurtbedrijven/activiteiten, vliegrouetes, windturbines)	Openbaar	
Gebruikt weerstation	Openbaar	Ja
4 Beschrijving per leiding van mogelijke risico's voor de omgeving		
Samenvattend overzicht van de resultaten van de QRA, waarin tenminste is opgenomen:	Openbaar	Ja
Kaart met het berekende plaatsgebonden risico, met contouren voor 10 ⁻⁴ , 10 ⁻⁵ , 10 ⁻⁶ , 10 ⁻⁷ en 10 ⁻⁸ (indien aanwezig)	Openbaar	Ja
FN-curve, voor zowel huidige als toekomstige situatie, met het groepsrisico voor de kilometer buisleiding met de grootste overschrijding van de oriënterende waarde. Op de horizontale as van de grafiek met de FN-curve wordt het aantal dodelijke slachtoffers uitgezet, op de verticale as de cumulatieve kans tot 10 ⁻⁹ per jaar	Openbaar	Ja
FN-datapunt waarbij de maximale overschrijding van de oriëntatiewaarde optreedt, inclusief de factor van de overschrijding	Openbaar	Ja
Grafiek met de screening van het groepsrisico	Openbaar	Ja
Beschrijving of er kwetsbare bestemmingen en/of beperkt kwetsbare bestemmingen binnen de PR contour van 10 ⁻⁶ per jaar zijn	Openbaar	Nee
Voorgestelde preventieve en repressieve maatregelen die in de QRA zijn meegenomen	Openbaar	Ja

2 Invoergegevens

De risicoberekeningen die in dit rapport zijn beschreven zijn uitgevoerd met CAROLA versie 1.0.0.52. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.3. De berekeningen zijn uitgevoerd op 19-02-2018.

Dit project is opgeslagen onder de naam C:\Data_projecten\41 woningen purmerend\EV\Wheermolen West fae 4.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 15-02-2018.

Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Schiphol. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

In dit hoofdstuk worden de verschillende invoergegevens nader gespecificeerd in de navolgende secties.

2.1 Interessegebied

Het interessegebied is weergegeven in figuur 2.1

Figuur 2.1 Interessegebied voor de uitgevoerde risicoberekeningen



2.2 Relevante leidingen

Op basis van het gespecificeerde interessegebied zijn de volgende aardgastransportleidingen meegenomen.

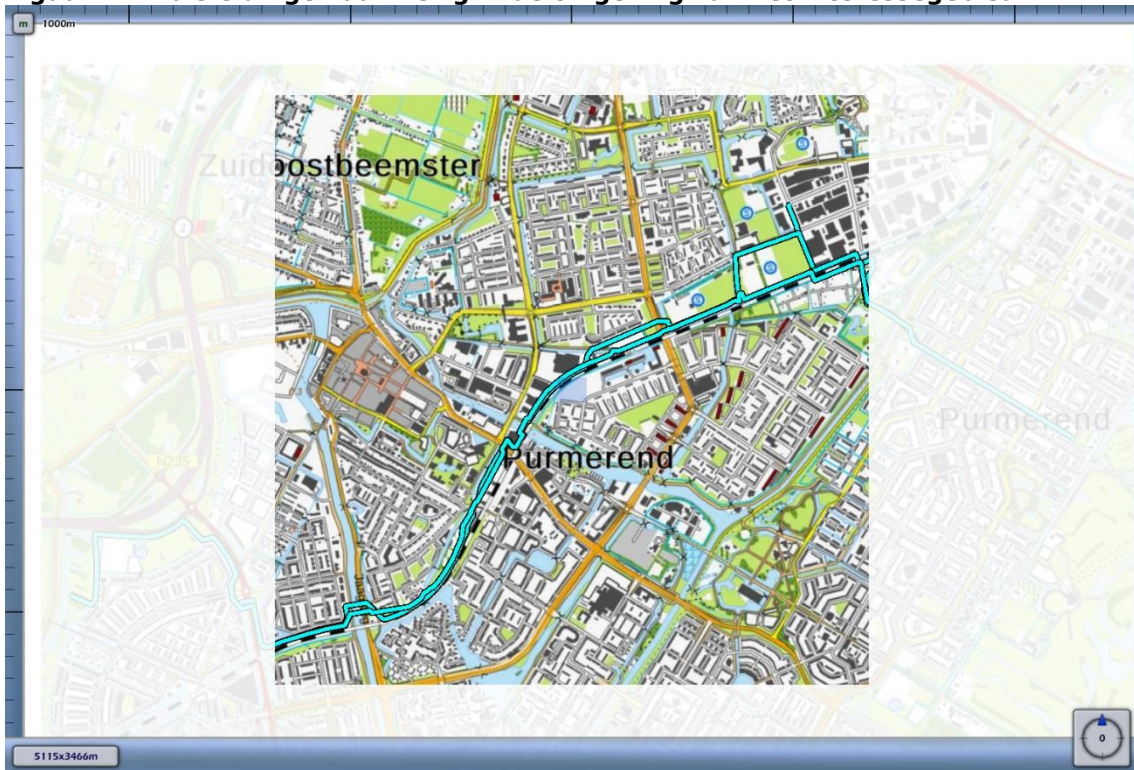
Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	4880_leiding-W-570-01-deel-1	219.10	40.00	08-02-2018



N.V. Nederlandse Gasunie	4880_leiding-W-570-22-deel-1	219.10	40.00	08-02-2018
N.V. Nederlandse Gasunie	4880_leiding-W-570-23-deel-1	323.90	40.00	08-02-2018
N.V. Nederlandse Gasunie	4880_leiding-W-570-31-deel-1	219.10	40.00	08-02-2018

De exploitant specifieke factoren voor casuïstiek (cluster 1b), actief rappel (cluster 1C) en mitigerende maatregelen corrosie staan beschreven in Tabel 11 van Module B van de Handleiding Risicoberekeningen Bevb [1].

De leidingen zijn gevisualiseerd in figuur 2.2.

Figuur 2.2 Buisleidingen aanwezig in de omgeving van het interessegebied



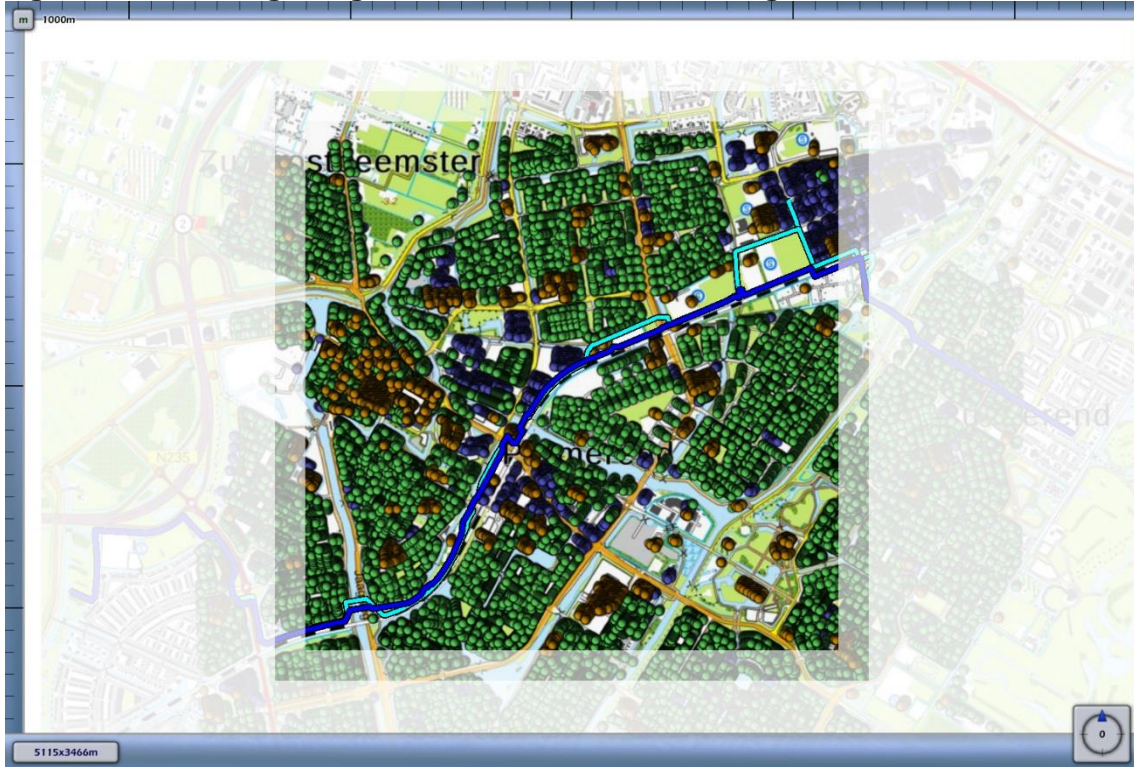
Leidingen meegenomen in de risicoberekeningen	
Leidingen waarvoor de houdbaarheidsdatum van de gegevens verstreken is	

Voor de in bovenstaande tabel opgenomen leidingen zijn geen risico mitigerende maatregelen verdisconteerd in de bijbehorende risicoberekeningen.

2.3 Populatie

De ingevoerde populatie is weergegeven in figuur 2.3

Figuur 2.3 Bevolking meegenomen in de risicoberekeningen



Populatietype	Polygoonpunten	Populatiepolygoon
Wonen		
Werken		
Evenement		

Populatiepolygonen

Label	Type	Aantal	Dichtheid	Vervangmodus	Percentage Personen

Populatiebestanden

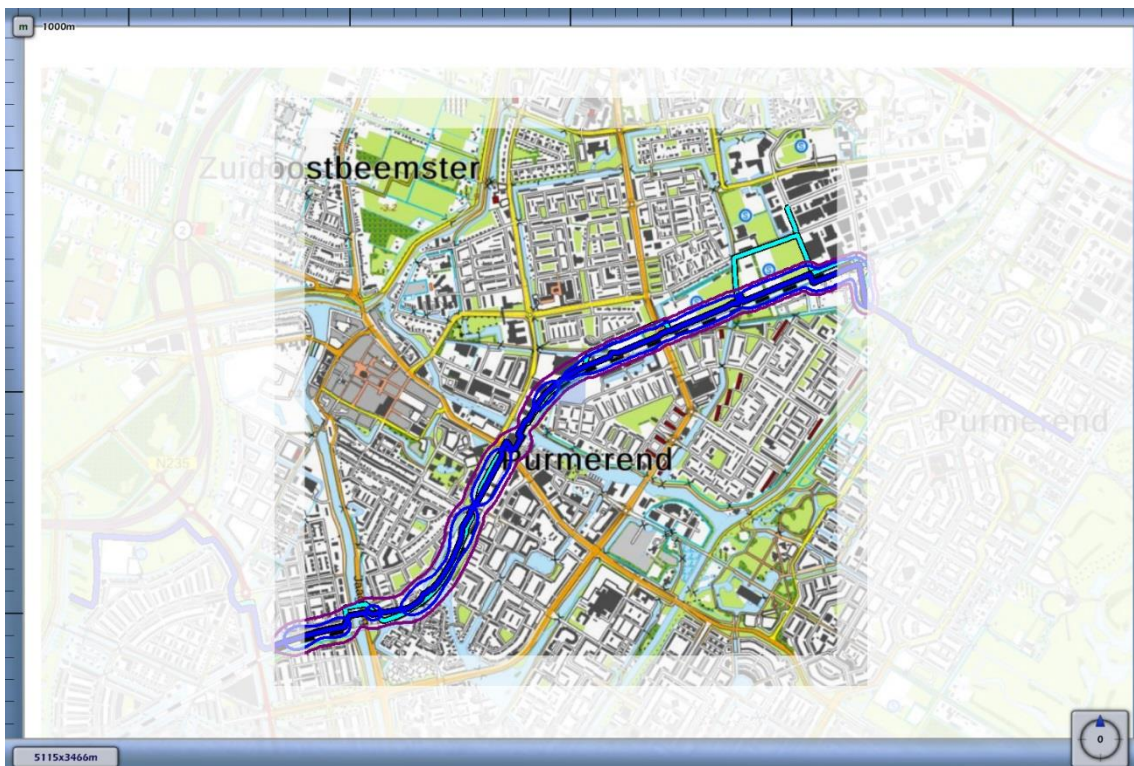
Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
Wheermoen_geval 1_resultaten_resultaten\bijeen_sport_cel_zkh-dag100- nacht80.txt	Evenement	1395 2	100/ 100/ 7/ 1/ 1/ 1

Wheermoen_geval 1_resultaten_resultaten\wonend_vakantiehuis-dag50- nacht100.txt	Wonen	4811 8	
Wheermoen_geval 1_resultaten_resultaten\hotel-dag0- nacht100.txt	Wonen	37	
Wheermoen_geval 1_resultaten_resultaten\industrie- dag100-nacht30.txt	Werken	1380	
Wheermoen_geval 1_resultaten_resultaten\kantoor_kliniek_onderwijs_win kel-dag100-nacht0.txt	Werken	1853 9	

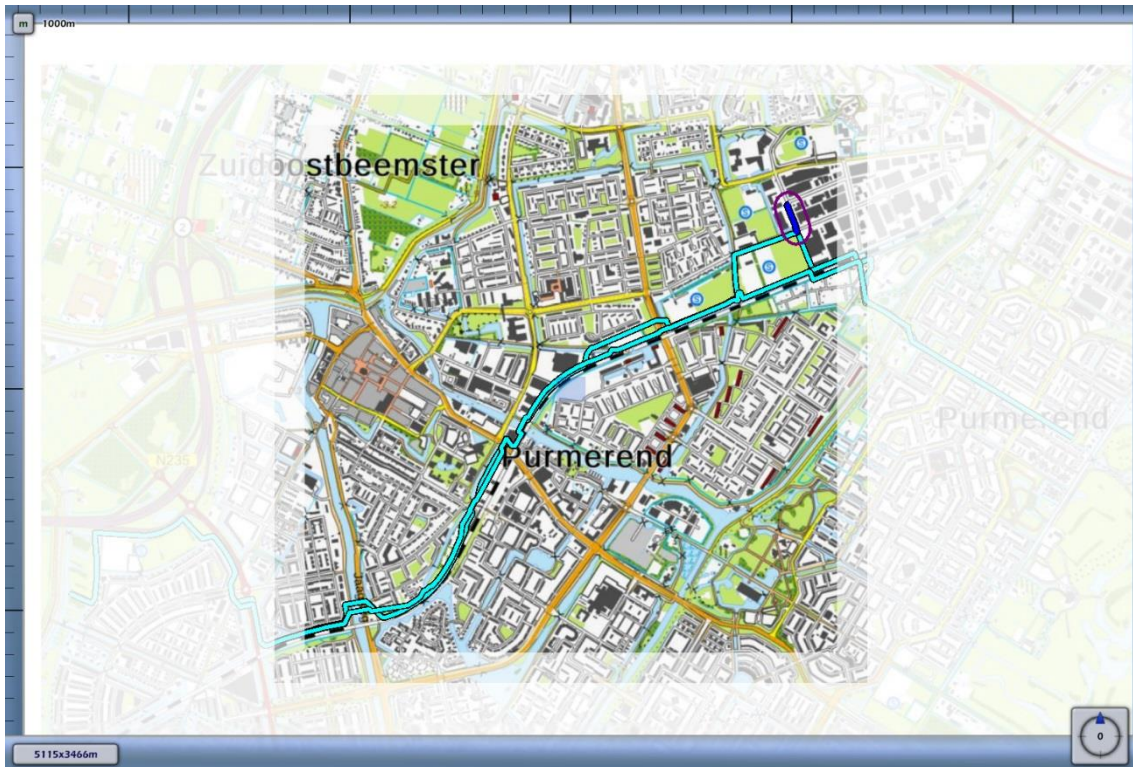
3 Plaatsgebonden risico

Voor de in voorgaande hoofdstuk genoemde leidingen is het plaatsgebonden risico bepaald. Voor elk van de leidingen wordt het plaatsgebonden risico weergegeven als iso-risicocontouren op een achtergrondkaart.

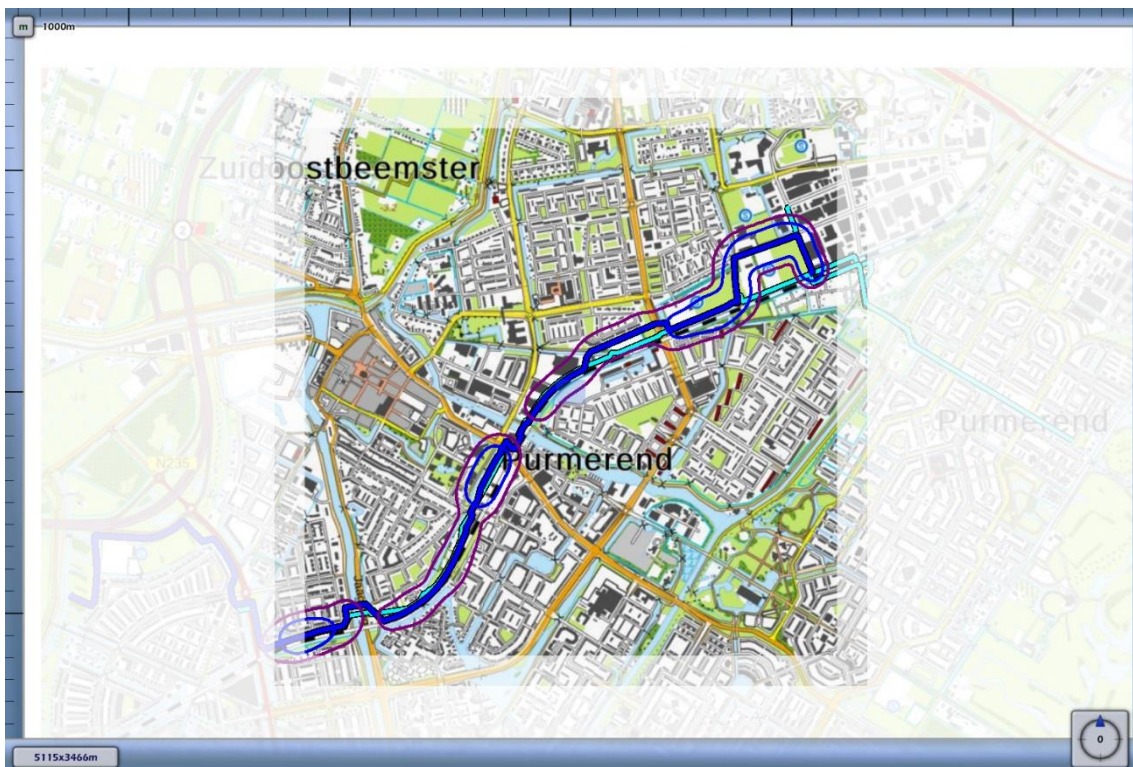
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 4880_leiding-W-570-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



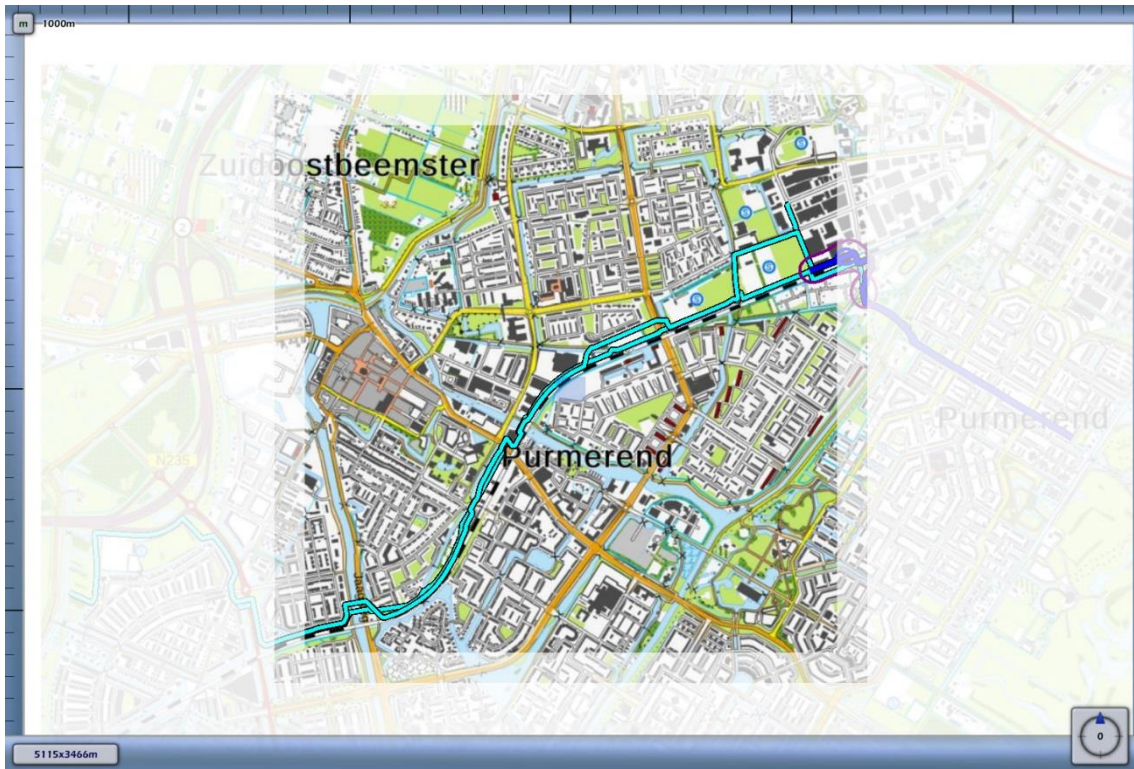
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 4880_leiding-W-570-22-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie








3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 4880_leiding-W-570-23-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 4880_leiding-W-570-31-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



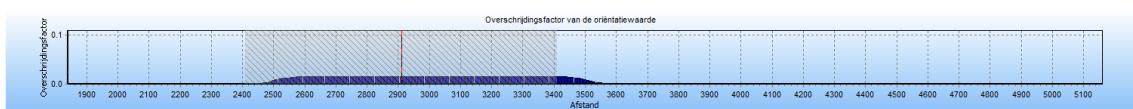
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

4 Groepsrisico screening

Om in één oogopslag een indruk te krijgen van het groepsrisico wordt het groepsrisico gescreend alvorens voor specifieke segmenten FN-curves te visualiseren. Voor elk van de leidingen wordt per stationing de overschrijdingsfactor van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico weergegeven. Deze is berekend door rondom elk punt op de leiding één kilometer segment te kiezen die gecentreerd ligt ten opzichte van dit punt. Voor deze kilometer leiding is een FN-curve berekend en voor deze FN-curve de overschrijdingsfactor.

De overschrijdingsfactor is de 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 1 geeft aan dat de FN-curve onder de oriëntatiewaarde blijft. Bij een waarde van 1 zal de FN-curve de oriëntatiewaarde raken. Bij een waarde groter dan 1 wordt de oriëntatiewaarde overschreden.

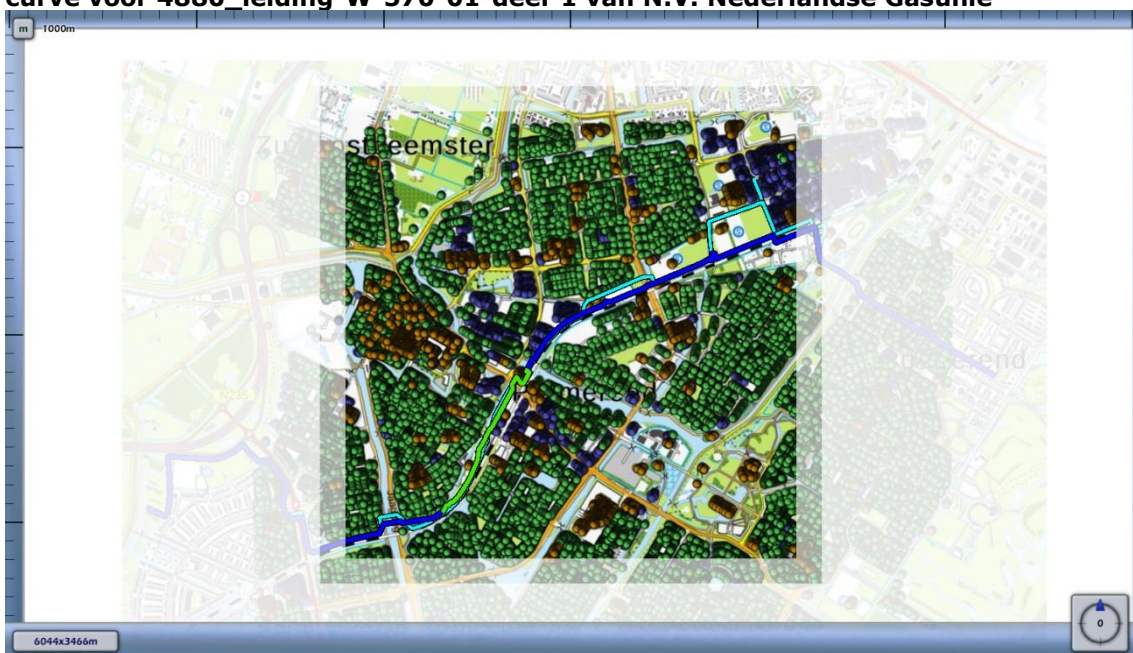
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 4880_leiding-W-570-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



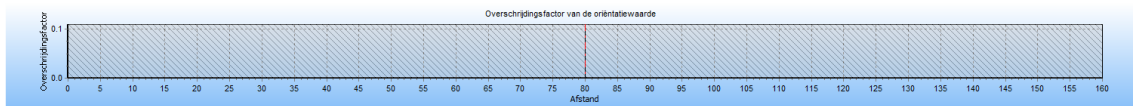
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 50 slachtoffers en een frequentie van 5.95E-008.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.015 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 2410.00 en stationing 3410.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.1

Figuur 4.1 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 4880_leiding-W-570-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



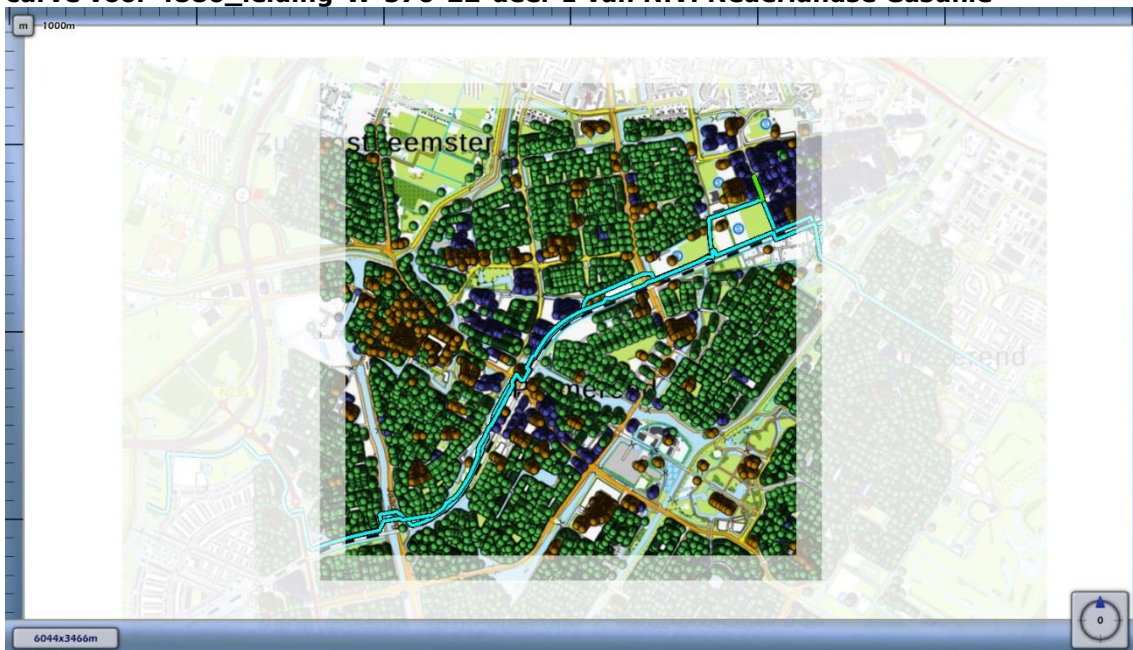
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 4880_leiding-W-570-22-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



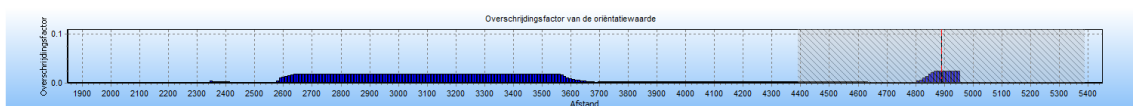
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 23 slachtoffers en een frequentie van $5.09E-009$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $2.692E-004$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 160.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.2

Figuur 4.2 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 4880_leiding-W-570-22-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



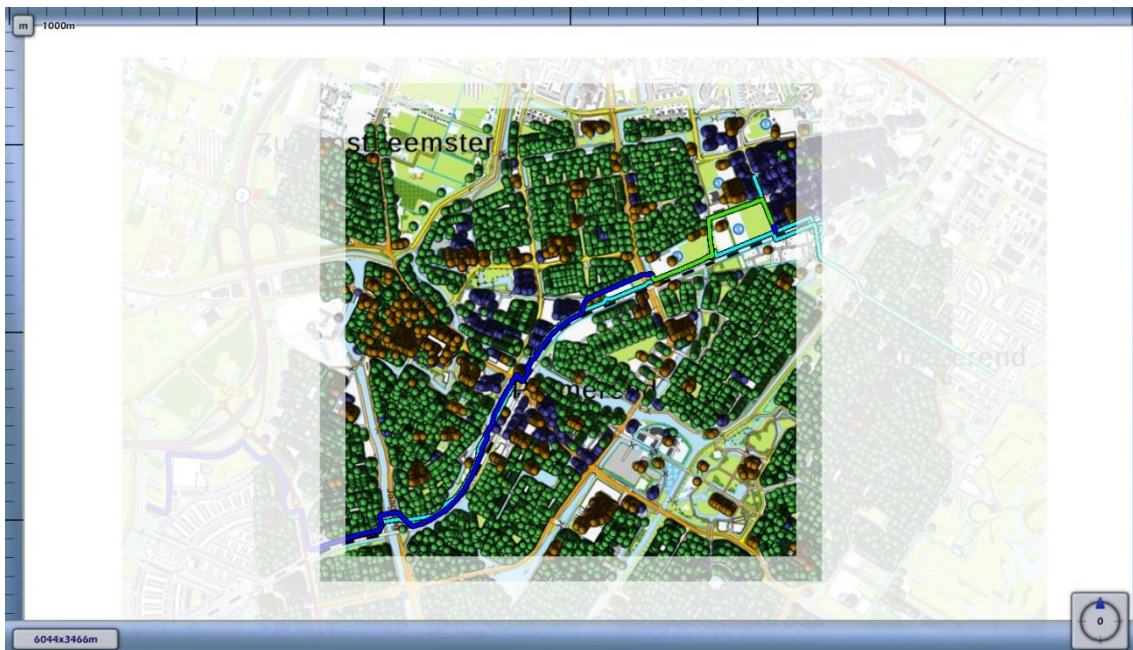
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 4880_leiding-W-570-23-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



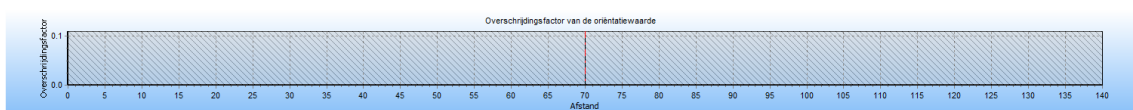
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 64 slachtoffers en een frequentie van $6.19E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.025 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 4390.00 en stationing 5390.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.3

Figuur 4.3 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 4880_leiding-W-570-23-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



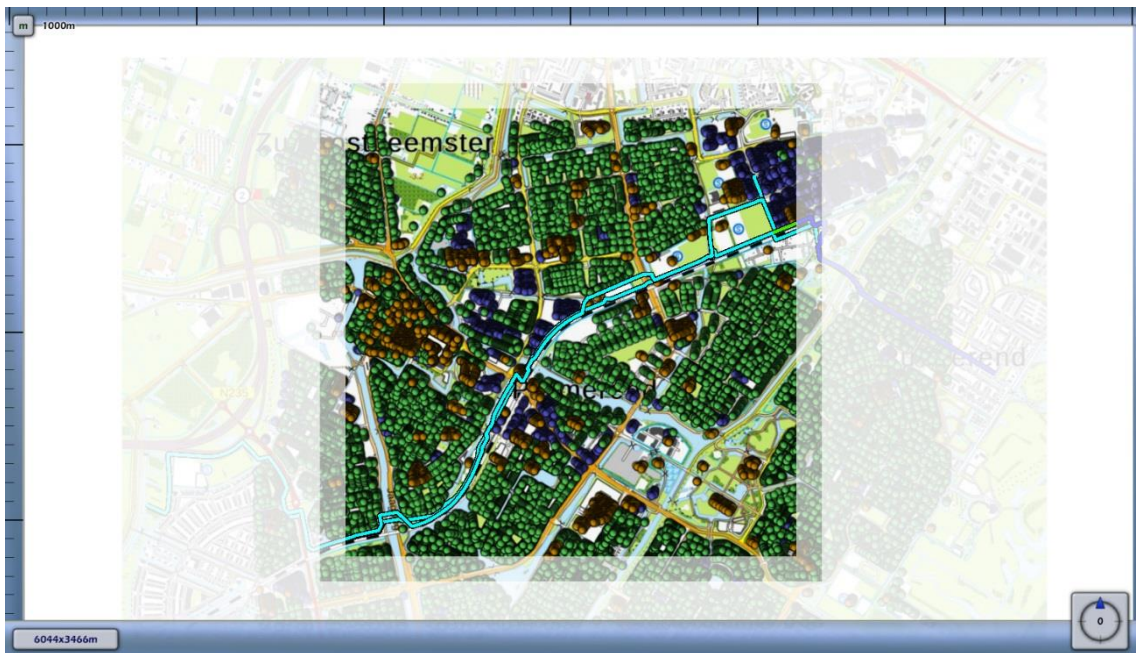
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 4880_leiding-W-570-31-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van 1.21E-008.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 1.210E-004 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 140.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.4

Figuur 4.4 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 4880_leiding-W-570-31-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



5 FN curves

Voor elk van de eerder genoemde leidingen is het groepsrisico berekend. Een samenvatting van de resultaten hiervan is gegeven in het voorgaande hoofdstuk; in dit hoofdstuk wordt voor elk van de leidingen de daadwerkelijke FN-curve gegeven van de (in termen van groepsrisico) "slechtste" kilometer van het betreffende tracé.

5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 4880_leiding-W-570-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2410.00 en stationing 3410.00



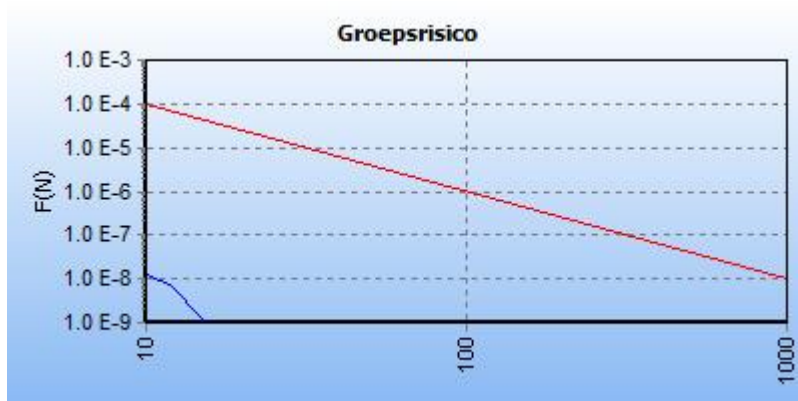
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 4880_leiding-W-570-22-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 160.00



5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 4880_leiding-W-570-23-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 4390.00 en stationing 5390.00



5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 4880_leiding-W-570-31-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 140.00



6 Conclusies

7 Referenties

- [1] Handleiding Risicoberekeningen Bevb. Versie 1.0. 20 december 2010.
- [2] Risicomethodiek aardgastransportleidingen. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. Brief 390/06 CEV Lah/pbz-1191. 6 november 2006.
- [3] Risicomethodiek aardgastransportleidingen. Ministerie van VROM. Brief 2006.334302. 7 december 2006.
- [4] Laheij GMH, Vliet AAC van, Kooi ES. Achtergronden bij de vervanging van zoneringsafstanden hogedruk aardgastransportleidingen van de N.V. Nederlandse Gasunie. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. RIVM-rapport 620121001/2008. 2008.
- [5] M. Gielisse, M.T. Dröge, G.R. Kuik. Risicoanalyse aardgastransportleidingen. N.V. Nederlandse Gasunie. DEI 2008.R.0939. 2008.

Bijlage 2 Resultaten QRA buisleidingen toekomstige (plan)situatie

Kwantitatieve Risicoanalyse Wheermolen West Fase 4

Door:
Rik Zegers

Samenvatting

QRA buisleidingen voor het woningbouwplan Wheermolen West Fase 4 toekomstige situatie

Inhoud

Samenvatting	2
1 Inleiding	4
2 Invoergegevens	6
2.1 Interessegebied	6
2.2 Relevante leidingen	6
2.3 Populatie.....	8
3 Plaatsgebonden risico	10
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 4880_leiding-W-570-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	10
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 4880_leiding-W-570-22-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	11
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 4880_leiding-W-570-23-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	11
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 4880_leiding-W-570-31-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	12
4 Groepsrisico screening	13
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 4880_leiding-W-570-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	13
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 4880_leiding-W-570-22-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	14
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 4880_leiding-W-570-23-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	14
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 4880_leiding-W-570-31-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	15
5 FN curves.....	17
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 4880_leiding-W-570-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2410.00 en stationing 3410.00	17
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 4880_leiding-W-570-22-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 160.00	17
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 4880_leiding-W-570-23-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 4390.00 en stationing 5390.00	18
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 4880_leiding-W-570-31-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 140.00	18
6 Conclusies	19
7 Referenties.....	20

1 Inleiding

In deze rapportage worden de gebruikte invoergegevens en de door CAROLA gegenereerde resultaten weergegeven. Deze gegevens vormen de basis voor een QRA-rapportage. Naast deze basisinvoergegevens en -resultaten wordt in de Handleiding Risicoberekeningen BevB aangegeven welke elementen ook in de QRA beschreven moeten worden. In onderstaand overzicht worden welke elementen beschreven moeten worden en of deze door CAROLA worden aangeleverd. Indien de elementen niet door CAROLA worden gegenereerd, moeten ze door de opsteller van de QRA-rapportage worden ingevuld. Het meest recente overzicht van de te beschrijven elementen wordt gegeven in de van kracht zijnde versie van de Handleiding Risicoberekeningen Bevb.

In CAROLA berekeningen wordt gebruik gemaakt van de parameters conform de Handleiding Risicoberekeningen Bevb [1]. Achtergrondinformatie over de berekeningen kan worden gevonden in [2, 3, 4, 5].

Overzicht van de elementen die in een QRA gerapporteerd moeten worden.

Onderwerp	Vertrouwelijk/ Openbaar	Aangeleverd door CAROLA
1 Algemene rapportgegevens		
Administratieve gegevens:	Openbaar	Deels
<ul style="list-style-type: none"> naam en adres van de leidingexploitant(en) (volgens Bevb) naam en adres van de opsteller van de QRA 		Nee
Reden opstellen QRA	Openbaar	Nee
Gevolgde methodiek	Openbaar	Ja
<ul style="list-style-type: none"> rekenpakket met versienummer parameterbestand met versienummer 		
Peildatum QRA	Openbaar	
<ul style="list-style-type: none"> datum van de berekening datum van aanmaak van de buisleidinggegevens 		Ja Nee
2 Algemene beschrijving van de buisleiding(en)		
Gegevens buisleiding	Openbaar	
<ul style="list-style-type: none"> naam buisleiding diameter druk eventuele mitigerende maatregelen 		Ja Ja Ja Ja
Ligging van de leiding, aan de hand van kaart(en) op schaal.	Openbaar	
<ul style="list-style-type: none"> leiding noordpijl en schaalindicatie 		Ja Ja
3 Beschrijving omgeving		
Omgevingsbebouwing en gebiedsfuncties	Openbaar	
<ul style="list-style-type: none"> bestemmingsplannen al dan niet gedeeltelijk binnen de PR 10⁻⁶-contour en het invloedsgebied 		Ja indien ingevoerd
Actuele topografische kaart	Openbaar	Ja indien ingevoerd
Een beschrijving van de bevolking rond de buisleiding, onder opgave van de wijze waarop deze beschrijving tot stand is gekomen (o.a. incidentele bebouwing, lintbebouwing)	Openbaar	Nee
Mogelijke gevaren van buiten de buisleiding die op de buisleiding effect kunnen hebben (risicoverhogende objecten, buurtbedrijven/activiteiten, vliegrouetes, windturbines)	Openbaar	
Gebruikt weerstation	Openbaar	Ja
4 Beschrijving per leiding van mogelijke risico's voor de omgeving		
Samenvattend overzicht van de resultaten van de QRA, waarin tenminste is opgenomen:	Openbaar	Ja
Kaart met het berekende plaatsgebonden risico, met contouren voor 10 ⁻⁴ , 10 ⁻⁵ , 10 ⁻⁶ , 10 ⁻⁷ en 10 ⁻⁸ (indien aanwezig)	Openbaar	Ja
FN-curve, voor zowel huidige als toekomstige situatie, met het groepsrisico voor de kilometer buisleiding met de grootste overschrijding van de oriënterende waarde. Op de horizontale as van de grafiek met de FN-curve wordt het aantal dodelijke slachtoffers uitgezet, op de verticale as de cumulatieve kans tot 10 ⁻⁹ per jaar	Openbaar	Ja
FN-datapunt waarbij de maximale overschrijding van de oriëntatiewaarde optreedt, inclusief de factor van de overschrijding	Openbaar	Ja
Grafiek met de screening van het groepsrisico	Openbaar	Ja
Beschrijving of er kwetsbare bestemmingen en/of beperkt kwetsbare bestemmingen binnen de PR contour van 10 ⁻⁶ per jaar zijn	Openbaar	Nee
Voorgestelde preventieve en repressieve maatregelen die in de QRA zijn meegenomen	Openbaar	Ja

2 Invoergegevens

De risicoberekeningen die in dit rapport zijn beschreven zijn uitgevoerd met CAROLA versie 1.0.0.52. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.3. De berekeningen zijn uitgevoerd op 19-02-2018.

Dit project is opgeslagen onder de naam C:\Data_projecten\41 woningen purmerend\EV\Wheermolen West fae 4.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 15-02-2018.

Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Schiphol. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

In dit hoofdstuk worden de verschillende invoergegevens nader gespecificeerd in de navolgende secties.

2.1 Interessegebied

Het interessegebied is weergegeven in figuur 2.1

Figuur 2.1 Interessegebied voor de uitgevoerde risicoberekeningen



2.2 Relevante leidingen

Op basis van het gespecificeerde interessegebied zijn de volgende aardgastransportleidingen meegenomen.

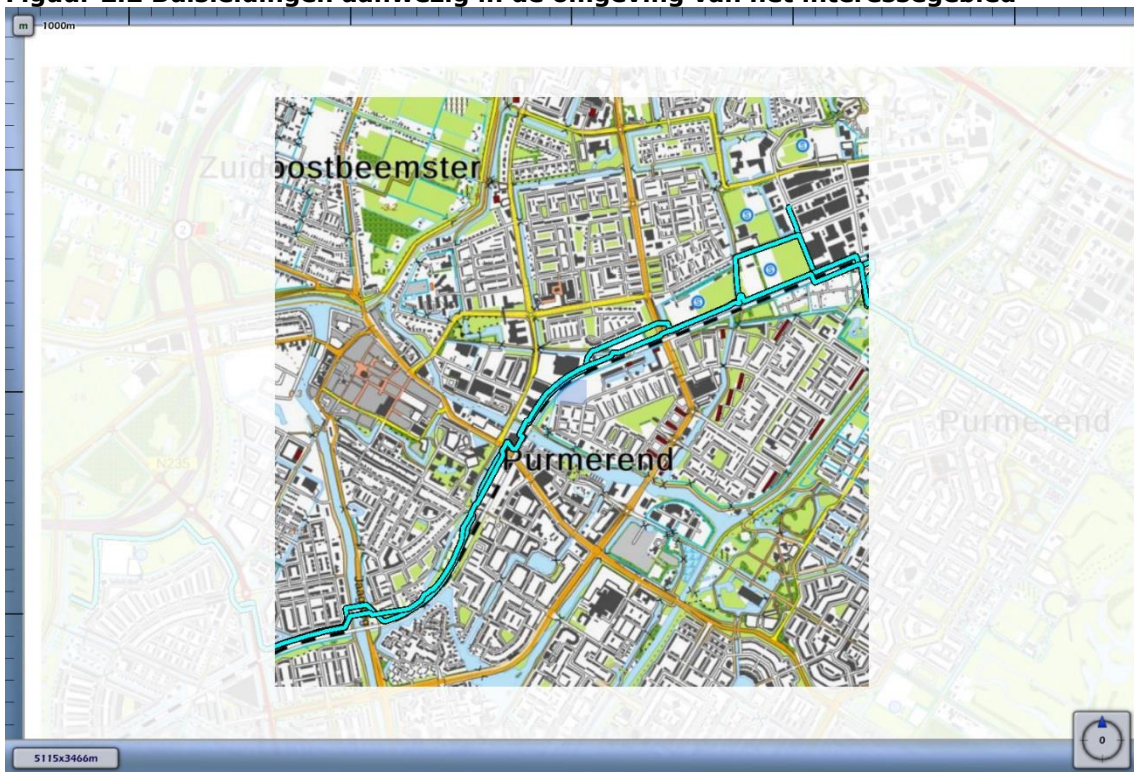
Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	4880_leiding-W-570-01-deel-1	219.10	40.00	08-02-2018



N.V. Nederlandse Gasunie	4880_leiding-W-570-22-deel-1	219.10	40.00	08-02-2018
N.V. Nederlandse Gasunie	4880_leiding-W-570-23-deel-1	323.90	40.00	08-02-2018
N.V. Nederlandse Gasunie	4880_leiding-W-570-31-deel-1	219.10	40.00	08-02-2018

De exploitant specifieke factoren voor casuïstiek (cluster 1b), actief rappel (cluster 1C) en mitigerende maatregelen corrosie staan beschreven in Tabel 11 van Module B van de Handleiding Risicoberekeningen Bevb [1].

De leidingen zijn gevisualiseerd in figuur 2.2.

Figuur 2.2 Buisleidingen aanwezig in de omgeving van het interessegebied



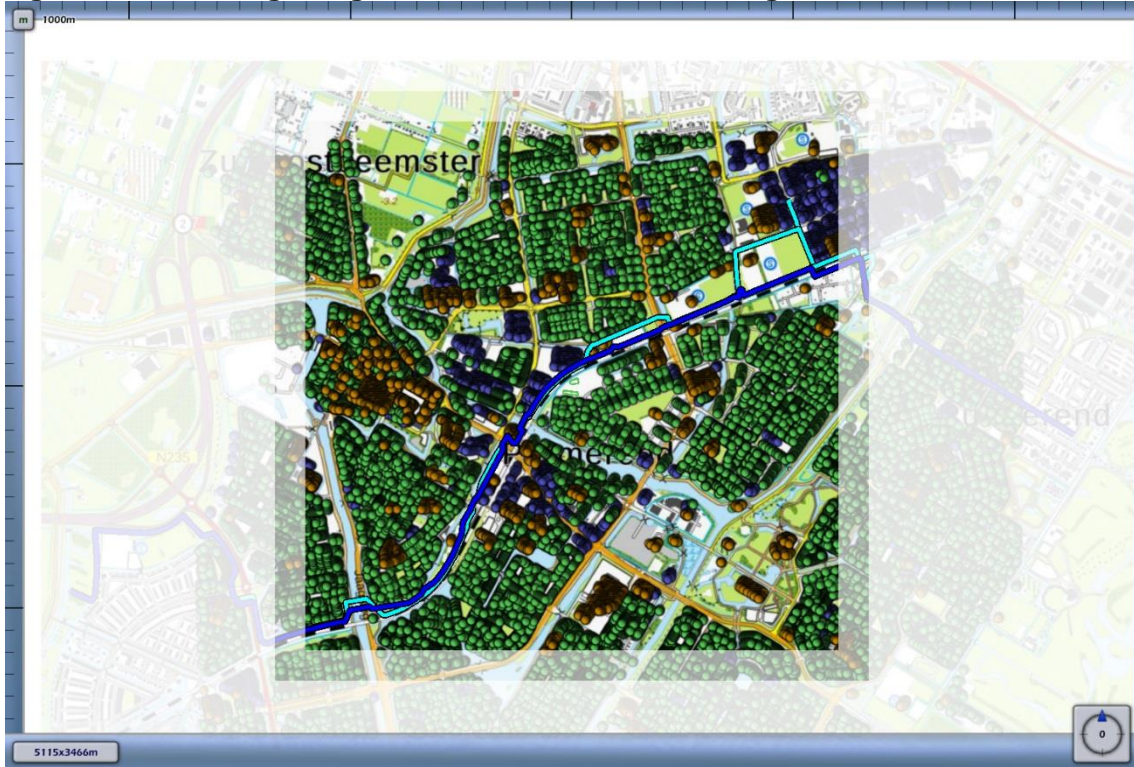
Leidingen meegenomen in de risicoberekeningen	
Leidingen waarvoor de houdbaarheidsdatum van de gegevens verstreken is	

Voor de in bovenstaande tabel opgenomen leidingen zijn geen risico mitigerende maatregelen verdisconteerd in de bijbehorende risicoberekeningen.

2.3 Populatie

De ingevoerde populatie is weergegeven in figuur 2.3

Figuur 2.3 Bevolking meegenomen in de risicoberekeningen



Populatietype	Polygoonpunten	Populatiepolygoon
Wonen		
Werken		
Evenement		

Populatiepolygonen

Label	Type	Aantal	Dichtheid	Vervangmodus	Percentage Personen
wonen eensgezinswoningen	Wonen	28.8		Toevoegen Nieuwe Populatie	
wonen appartementen	Wonen	69.6		Toevoegen Nieuwe Populatie	

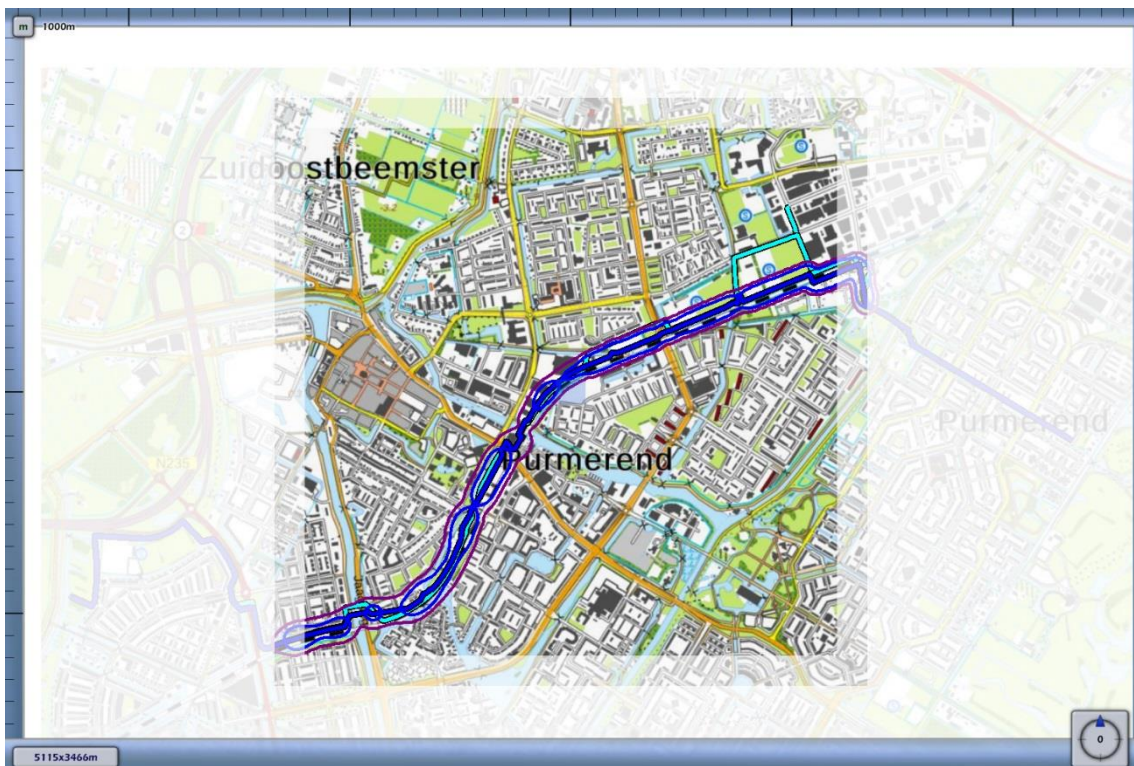
Populatiebestanden

Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
Wheermoen_geval 1_resultaten_resultaten\bijeen_sport_cel_zkh-dag100- nacht80.txt	Evenement	1395 2	100/ 100/ 7/ 1/ 1/ 1
Wheermoen_geval 1_resultaten_resultaten\wonend_vakantiehuis-dag50- nacht100.txt	Wonen	4811 8	
Wheermoen_geval 1_resultaten_resultaten\hotel-dag0- nacht100.txt	Wonen	37	
Wheermoen_geval 1_resultaten_resultaten\industrie- dag100-nacht30.txt	Werken	1380	
Wheermoen_geval 1_resultaten_resultaten\kantoor_kliniek_onderwijs_wi- nkel-dag100-nacht0.txt	Werken	1853 9	

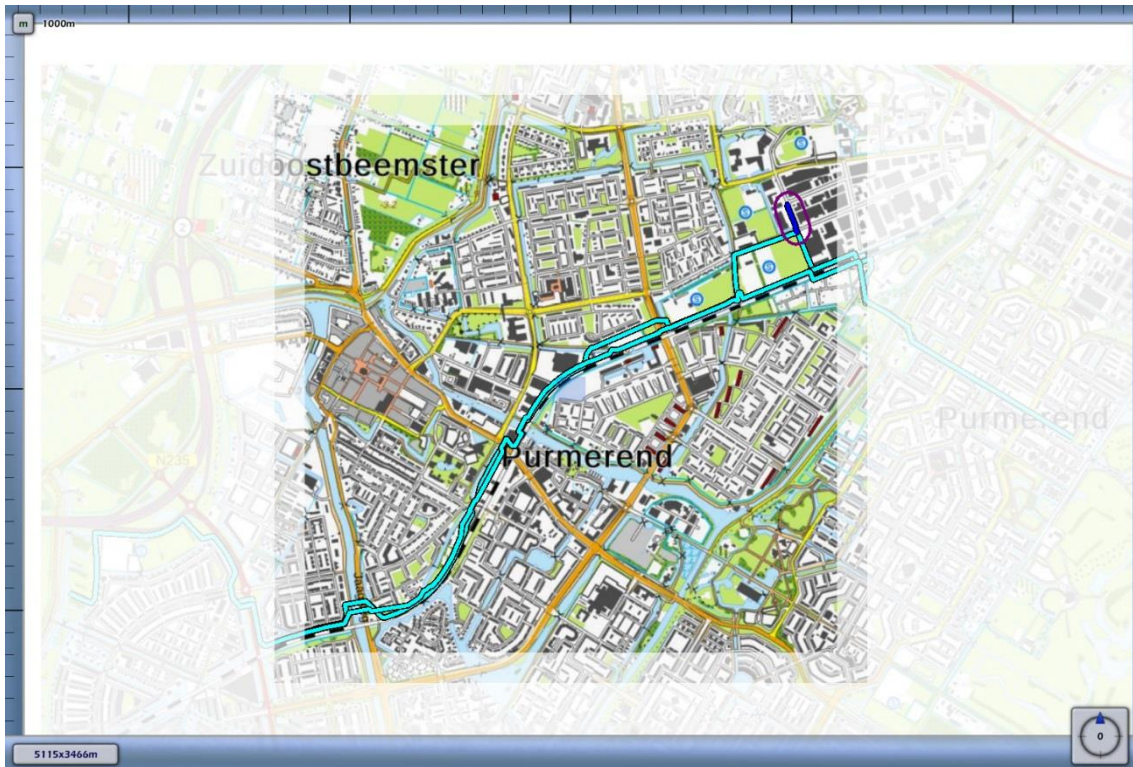
3 Plaatsgebonden risico

Voor de in voorgaande hoofdstuk genoemde leidingen is het plaatsgebonden risico bepaald. Voor elk van de leidingen wordt het plaatsgebonden risico weergegeven als iso-risicocontouren op een achtergrondkaart.

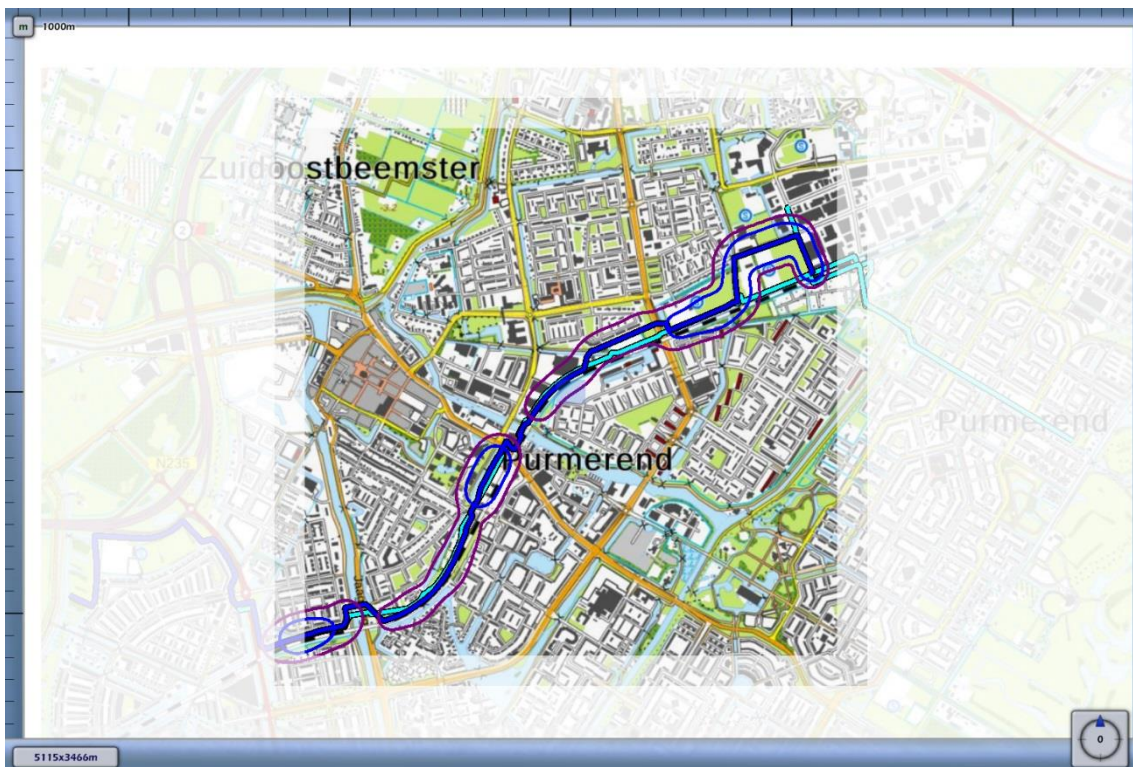
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 4880_leiding-W-570-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



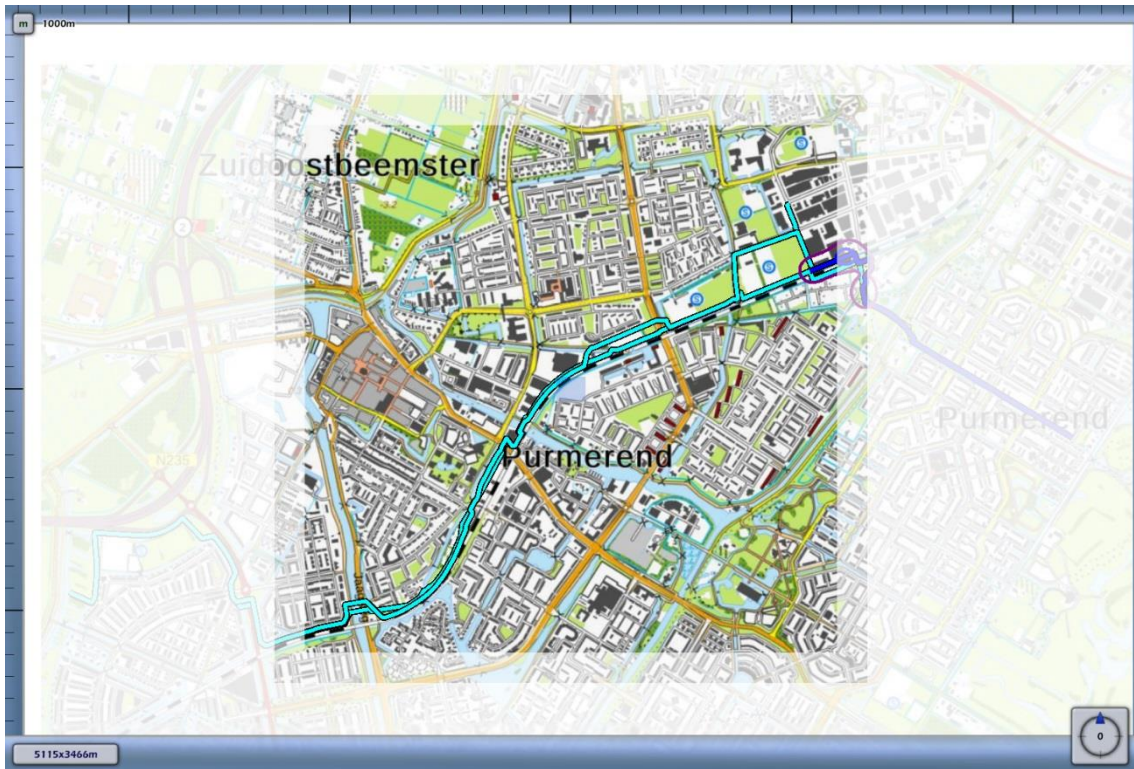
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 4880_leiding-W-570-22-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 4880_leiding-W-570-23-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 4880_leiding-W-570-31-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



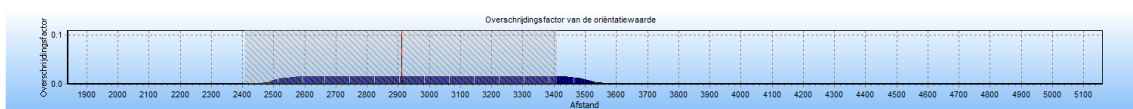
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

4 Groepsrisico screening

Om in één oogopslag een indruk te krijgen van het groepsrisico wordt het groepsrisico gescreend alvorens voor specifieke segmenten FN-curves te visualiseren. Voor elk van de leidingen wordt per stationing de overschrijdingsfactor van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico weergegeven. Deze is berekend door rondom elk punt op de leiding één kilometer segment te kiezen die gecentreerd ligt ten opzichte van dit punt. Voor deze kilometer leiding is een FN-curve berekend en voor deze FN-curve de overschrijdingsfactor.

De overschrijdingsfactor is de 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 1 geeft aan dat de FN-curve onder de oriëntatiewaarde blijft. Bij een waarde van 1 zal de FN-curve de oriëntatiewaarde raken. Bij een waarde groter dan 1 wordt de oriëntatiewaarde overschreden.

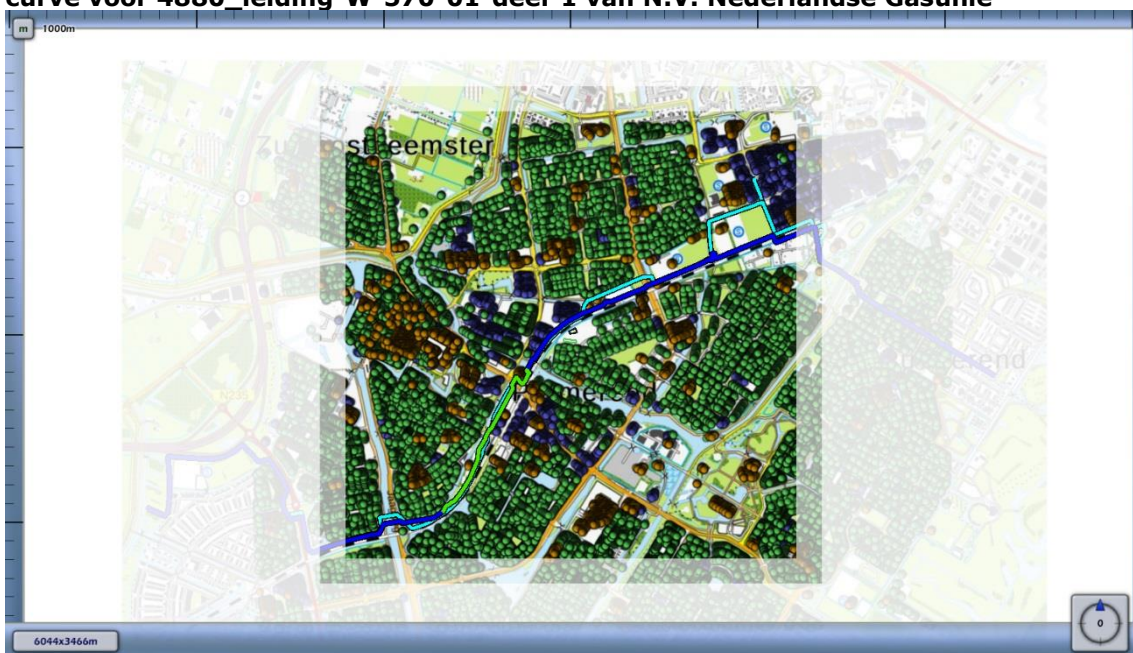
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 4880_leiding-W-570-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



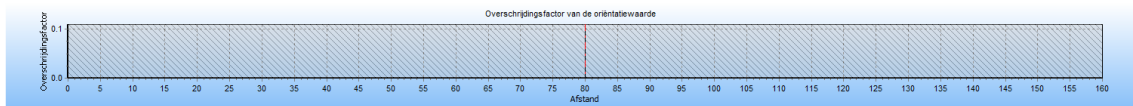
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 50 slachtoffers en een frequentie van 5.95E-008.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.015 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 2410.00 en stationing 3410.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.1

Figuur 4.1 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 4880_leiding-W-570-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



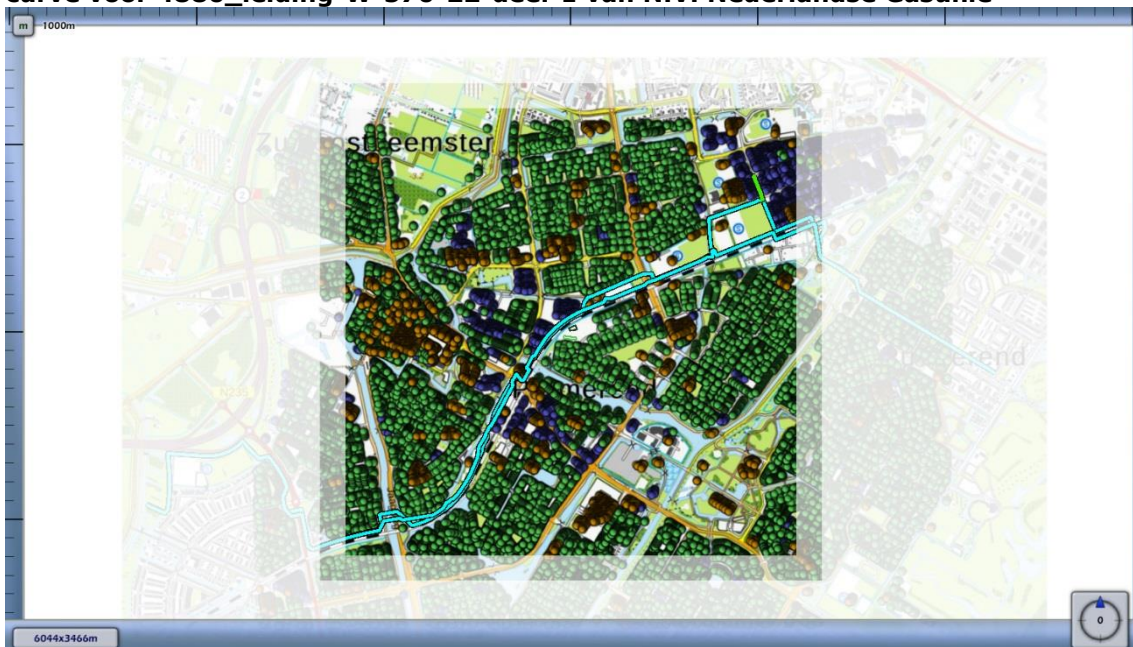
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 4880_leiding-W-570-22-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



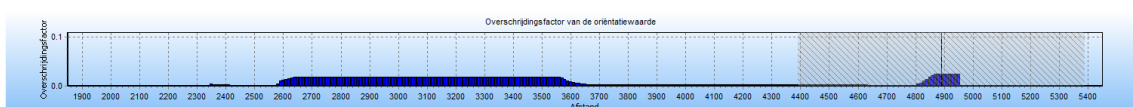
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 23 slachtoffers en een frequentie van 5.09E-009.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 2.692E-004 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 160.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.2

Figuur 4.2 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 4880_leiding-W-570-22-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



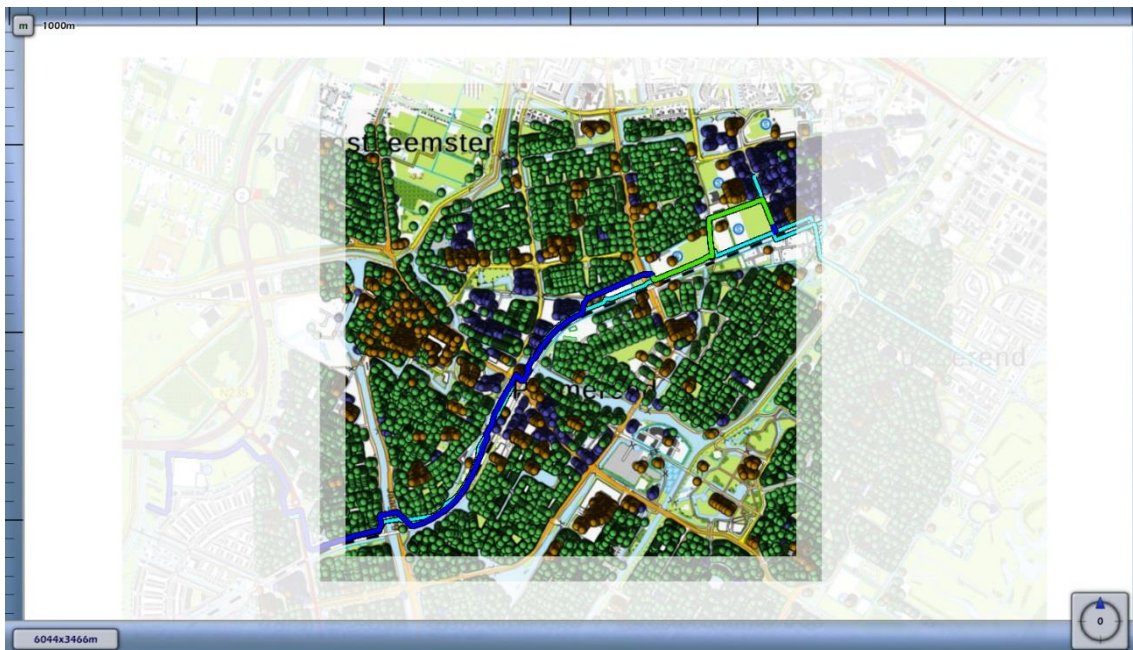
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 4880_leiding-W-570-23-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



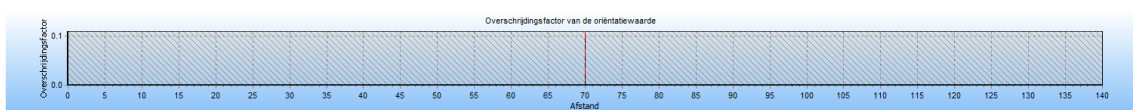
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 64 slachtoffers en een frequentie van 6.19E-008.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.025 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 4390.00 en stationing 5390.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.3

Figuur 4.3 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 4880_leiding-W-570-23-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



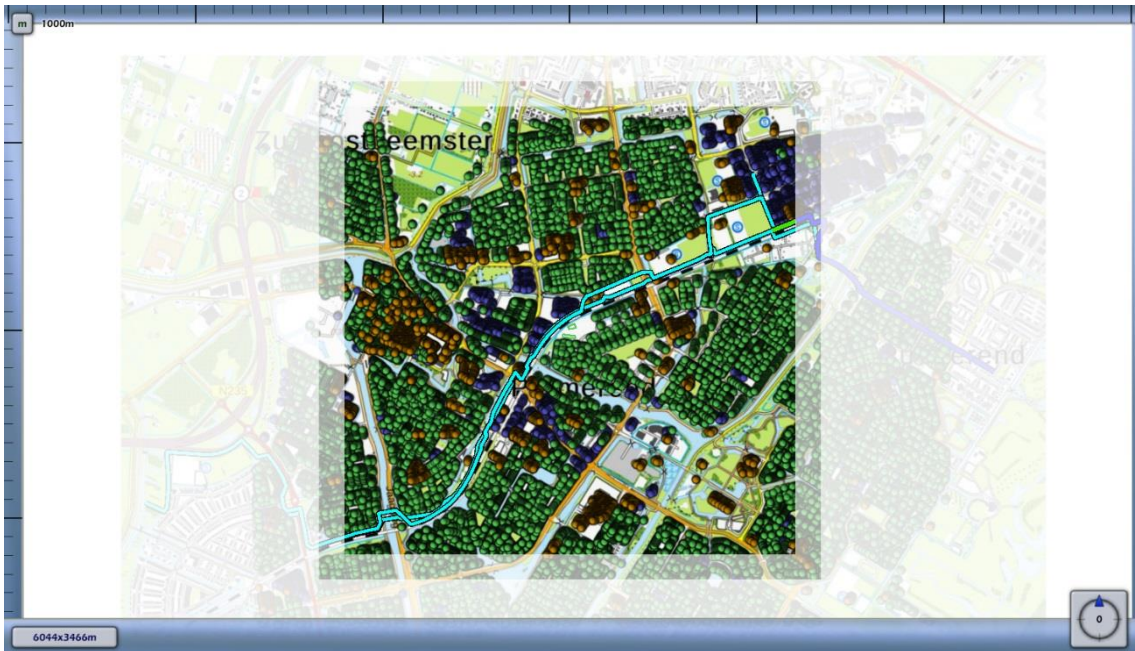
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 4880_leiding-W-570-31-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van 1.21E-008.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 1.210E-004 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 140.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.4

Figuur 4.4 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 4880_leiding-W-570-31-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



5 FN curves

Voor elk van de eerder genoemde leidingen is het groepsrisico berekend. Een samenvatting van de resultaten hiervan is gegeven in het voorgaande hoofdstuk; in dit hoofdstuk wordt voor elk van de leidingen de daadwerkelijke FN-curve gegeven van de (in termen van groepsrisico) "slechtste" kilometer van het betreffende tracé.

5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 4880_leiding-W-570-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2410.00 en stationing 3410.00



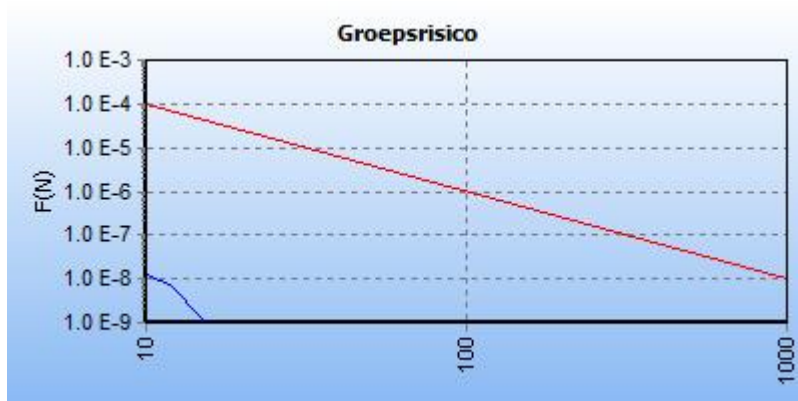
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 4880_leiding-W-570-22-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 160.00



5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 4880_leiding-W-570-23-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 4390.00 en stationing 5390.00



5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 4880_leiding-W-570-31-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 140.00



6 Conclusies

7 Referenties

- [1] Handleiding Risicoberekeningen Bevb. Versie 1.0. 20 december 2010.
- [2] Risicomethodiek aardgastransportleidingen. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. Brief 390/06 CEV Lah/pbz-1191. 6 november 2006.
- [3] Risicomethodiek aardgastransportleidingen. Ministerie van VROM. Brief 2006.334302. 7 december 2006.
- [4] Laheij GMH, Vliet AAC van, Kooi ES. Achtergronden bij de vervanging van zoneringsafstanden hogedruk aardgastransportleidingen van de N.V. Nederlandse Gasunie. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. RIVM-rapport 620121001/2008. 2008.
- [5] M. Gielisse, M.T. Dröge, G.R. Kuik. Risicoanalyse aardgastransportleidingen. N.V. Nederlandse Gasunie. DEI 2008.R.0939. 2008.