

Bestemmingsplan Buitengebied Berkelland

Beoordeling aspecten externe veiligheid



Auteur
F. Th. Geurts

Datum
8 augustus 2011

Opdrachtgever
Gemeente Berkelland

Contactpersoon
Dhr M. Daalwijk

Bezoekadres	Postadres
Gezellenlaan 10 7005AZ Doetinchem Tel: 0314 321200 Fax: 0314-321201	Postbus 53 7000 AB Doetinchem www.regio-Achterhoek.nl info@regio-achterhoek.nl

Inhoudsopgave

INHOUDSOPGAVE.....	2
1 PROBLEEMBESCHRIJVING	3
2 ACTOREN	3
3 BEOORDELINGSCRITEIA	3
4 RISICOVOLLE INRICHTINGEN.....	5
4.1 LPG TANKSTATIONS.....	5
4.2 PROPAAANOPSLAGEN	12
4.3 GASDRUK MEET- EN REGELSTATIONS	18
4.4 ZWEMBADEN	19
4.5 MOTIVERING GROEPSRISICO VOOR INRICHTINGEN.....	20
5 TRANSPORTASSEN.....	22
6 BUISLEIDINGEN.....	23
6.1 HOGE DRUK AARDGASLEIDINGEN.....	23
6.2 DEFENSIEPIJPLEIDING	25
7 CONCLUSIES	26
8 BIJLAGEN.....	26

1 Probleembeschrijving

Voor het bestemmingsplan buitengebied moet in het kader van externe veiligheid worden bekeken welke risicobronnen zich binnen of in de omgeving van het plangebied bevinden. Er is sprake van drie typen risicobronnen:

- risicovolle inrichtingen;
- transport van gevaarlijke stoffen over de weg (over spoor en water worden in Berkelland en directe omgeving geen gevaarlijke stoffen vervoerd);
- transport van gevaarlijke stoffen via buisleidingen.

Voor al deze risicobronnen is een beoordeling nodig van het plaatsgebonden risico en het groepsrisico. Deze notitie geeft daartoe een eerste aanzet. Daarna moet nog een verdere verdiepingsslag volgen.

2 Actoren

Gemeente Berkelland
Regio Achterhoek

3 Beoordelingscriteria

Voor de beoordeling van het aspect externe veiligheid gelden de volgende kaders:

- Besluit externe veiligheid inrichtingen (plus de daaronder vallende Regeling externe veiligheid inrichtingen);
- Beleidsvisie externe veiligheid gemeente Berkelland;
- Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen;
- Besluit externe veiligheid buisleidingen (plus de daaronder vallende Regeling externe veiligheid buisleidingen).

Daarnaast kunnen het Activiteitenbesluit en Vuurwerkbesluit van belang zijn.

Besluit en Regeling externe veiligheid inrichtingen

Het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) regelt hoe een gemeente of provincie moet omgaan met risico's voor mensen buiten een bedrijf als gevolg van de aanwezigheid van gevaarlijke stoffen in een bedrijf. In de Regeling externe veiligheid inrichtingen (Revi) staan regels over de veiligheidsafstanden en over de berekening van het plaatsgebonden risico en het groepsrisico.

Beleidsvisie externe veiligheid gemeente Berkelland

Op 24 februari 2009 heeft de gemeenteraad de Beleidsvisie externe veiligheid vastgesteld. Hiermee hebben de veiligheidsrisico's bij het werken met en het vervoeren van gevaarlijke stoffen een vaste plek gekregen bij besluitvorming rondom omgevingsvergunningen en bestemmingsplannen.

Het ambitieniveau is afgestemd op het profiel van de gemeente Berkelland. Naast ruimte voor functies als landbouw, toerisme en wonen, bestaat binnen de gemeente ook ruimte voor industriële bedrijvigheid. In de beleidsvisie is daarom gekozen voor een gebiedsgerichte benadering. Zo staat voor woonwijken veiligheid hoog in het vaandel, terwijl op bedrijventerreinen ruimte blijft voor bedrijfsontwikkeling. Ook daar gelden echter de wettelijke veiligheidsnormen.

De toegestane hoogte van het groepsrisico en de bouw mogelijkheden binnen risicocirkels (plaatsgebonden risico) verschillen in de beleidsvisie per onderscheiden gebied. Naast woonwijken en bedrijventerreinen gaat het bij deze gebiedsindeling om gemengde gebieden (met woon- en werkfuncties) en het buitengebied (zie figuur 3.1).

	Overschrijding grenswaarde plaatsgebonden risico voor kwetsbare objecten	Overschrijding richtwaarde plaatsgebonden risico voor beperkt kwetsbare objecten	Overschrijding oriënterende waarde groepsrisico	Toename groepsrisico
Veilig wonen	Niet acceptabel	Niet acceptabel (m.u.v. bestaande situaties)	Niet acceptabel (m.u.v. bestaande situaties)	Niet acceptabel
Ruimte voor industrie	Niet acceptabel	Acceptabel onder voorwaarden	Acceptabel onder voorwaarden	Acceptabel onder voorwaarden
Ruimte voor wonen en werken	Niet acceptabel	Acceptabel onder voorwaarden	Niet acceptabel (m.u.v. bestaande situaties)	Acceptabel onder voorwaarden
Landelijk gebied	Niet acceptabel	Niet acceptabel (m.u.v. bestaande situaties)	Niet acceptabel (m.u.v. bestaande situaties)	Acceptabel onder voorwaarden

Figuur 3.1 Beleidskeuzes per onderscheiden gebiedstype

Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen

Uitgangspunt voor deze circulaire is de Nota risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen. Voor de uitwerking en toepassing van de risiconormen is zoveel mogelijk aangesloten bij Bevi en Revi. Informatie uit risicoatlassen en toepassing van vuistregels wijst uit dat in Berkelland sprake is van een laag risiconiveau.

Besluit en Regeling externe veiligheid buisleidingen

Het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) geeft onder andere veiligheidsafstanden rond buisleidingen met gevaarlijke stoffen aan. De normstelling is in lijn met het Bevi. De risicoafstanden en de manier van risicoberekening staan net als bij het in een regeling (Revb). Voor het berekenen van risico's van ondergrondse gasleidingen ("hogedruk aardgastransportleidingen") is het computerprogramma CAROLA beschikbaar.

4 Risicovolle inrichtingen

De in figuur 4.0 opgenomen bedrijven zijn relevant in het kader van externe veiligheid. Ze zijn opgenomen in het Register Risicosituaties Gevaarlijke Stoffen (RRGS) en terug te vinden op de risicokaart. De bedrijven die volgens de risicokaart onder de werkingssfeer van het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) vallen zijn geel gearceerd.

Naam inrichting	Straat	Nr	Postcode	Plaats	Categorie
B.T.M. Huirne	Schuurmansweg	5	7156SK	Beltrum	Propaan
Bestoil B.V.	Groenloseweg	7	7151HX	Eibergen	LPG-tankstation
Camping De Breuker	Stoffersweg	8	7274GA	Geesteren	Propaan
De Beek Eibergen	Groenloseweg	36	7151HG	Eibergen	Propaan
Den Blanken	Diepenheimseweg	44	7161LW	Neede	Propaan
Esso Benzinestations Neede	Rondweg	14	7161RK	Neede	LPG-tankstation
Gasdrukregel- en meetstation Beltrum	Spilmansdijk	1a	7156NV	Beltrum	Brandbare gassen
Gasdrukregel- en meetstation Groenlo	Buitinksweg	1a	7156JC	Beltrum	Brandbare gassen
Gieterij Neede	Bergweg	11	7161PN	Neede	Propaan en zuurstof
Grefte Vastgoed Ruurlo B.V.	Batsdijk	28a	7261SP	Ruurlo	Propaan
Grooters Rekken	Rekkenseweg	14	7157AD	Rekken	LPG-tankstation met beperkte doorzet
Het Eibernest	Kerkdijk	1	7152DB	Eibergen	Propaan en chloorbleekloog
J.W. Hendriksen	't Oltwater	3	7261NC	Ruurlo	Propaan
Kanters Brandstoffen	Barchemseweg	84a	7261DE	Ruurlo	LPG-tankstation
Recreatiepark De Fontein	Stokkersweg	3	7151NN	Eibergen	Propaan
Servicestation Braam	Ruurloseweg	45	7271RS	Borculo	LPG-tankstation
Tankstation Brand Oil	Nettelhorsterweg	11	7274EA	Geesteren	LPG-tankstation
Theo's Tankshop	Groenloseweg	22	7151HW	Eibergen	LPG-tankstation
Zwembad 't Vinkennest	Stokkersweg	4	7151NN	Eibergen	Chloorbleekloog

Figuur 4.0 Risicovolle inrichtingen buitengebied Berkelland

In de groep van bedrijven die onder het Bevi vallen kan onderscheid worden gemaakt tussen categoriale inrichtingen en niet-categoriale inrichtingen. Voor de categoriale inrichtingen zijn in het besluit externe veiligheid inrichtingen en de bijbehorende regeling vaste afstanden opgenomen. Voor de niet-categoriale inrichtingen moet de afstand van het plaatsgebonden risico en de hoogte van het groepsrisico worden berekend. In de volgende paragraaf zal per type risicobron worden ingegaan op de risico's.

4.1 LPG tankstations

Voor LPG tankstations gelden vaste afstanden. Binnen deze vaste afstanden wordt onderscheid gemaakt tussen bestaande en nieuwe situaties. Voor beide situaties zijn tabellen opgenomen in de Regeling Externe Veiligheid inrichtingen.

In figuur 4.1 zijn de afstanden die voor LPG tankstations gelden weergegeven. Voor dit bestemmingsplan gelden de RO afstanden. Per tankstations zal deze afstand worden meegenomen in de motivering.

Q m ³	categorie	RO afstanden			Saneringsafstanden			
		vulpunt	reservoir	afleverzuil	vulpunt	reservoir	afleverzuil	
		m	m	m	m	m	m	m
<500	A	45	25	15	25	25	25	15
500 -1000	B	45	25	15	35	25	25	15
>1000	C	110	25	15	40	25	25	15

Figuur 4.1 afstanden BEVI voor LPG tankstations

Door het Ministerie van I&M is aangegeven dat binnenkort de wetgeving zal worden aangepast waardoor de kleinere afstanden die nu voor bestaande situaties gelden ook voor nieuwe situaties gaan gelden. Tot die tijd dient echter van de grotere afstanden te worden uitgegaan.

4.1.1 Bestoil B.V.

Betreft op papier nog een LPG-tankstation, dat valt onder de werkingssfeer van het Bevi. Voor de verschillende vergunde installaties binnen het terrein van de inrichting zijn vaste afstanden



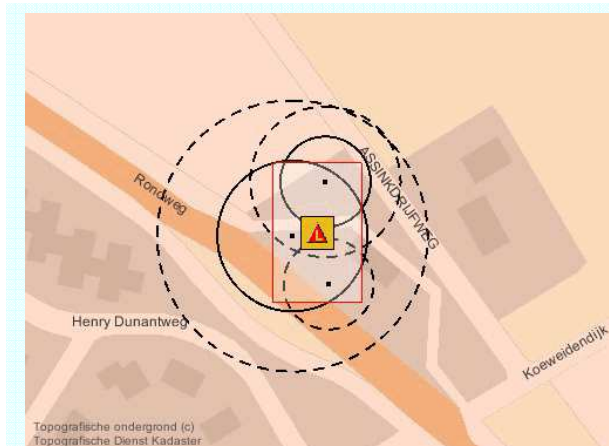
Figuur 4.2 Situering inrichting, inclusief risico- en effectcontouren

opgenomen in de tabellen van het de Regeling externe veiligheid inrichtingen. Deze afstanden zijn afhankelijk van de doorzet aan LPG.

Voor dit tankstation geldt dat de doorzet voor LPG is vastgelegd op minder dan 1000 m³/jaar. Daarom moet in dit geval een afstand van 45 meter vanaf het vulpunt, 25 meter vanaf het reservoir en 15 meter vanaf de afleverzuil worden vrijgehouden van kwetsbare objecten. Voor kwetsbare objecten gelden deze afstanden als wettelijke norm. Voor beperkt kwetsbare objecten gelden deze afstanden als richtwaarde.

Feitelijk is sinds kort geen sprake meer van een LPG-tankstation. Het Lpg-reservoir is leeggepompt en afgefakkeld. Het tankstation is heringericht, waarbij nu sprake is van self service met een pasjessysteem. Formeel moet nog een intrekking van een deel van de bestaande vergunning (en eventueel een melding op grond van het Activiteitenbesluit) plaatsvinden. Pas dan kan deze inrichting uit het RRGs worden verwijderd. Omdat dit op zeer korte termijn gaat gebeuren, is verantwoording van het groepsrisico overbodig.

4.1.2 Esso Benzine stations Neede

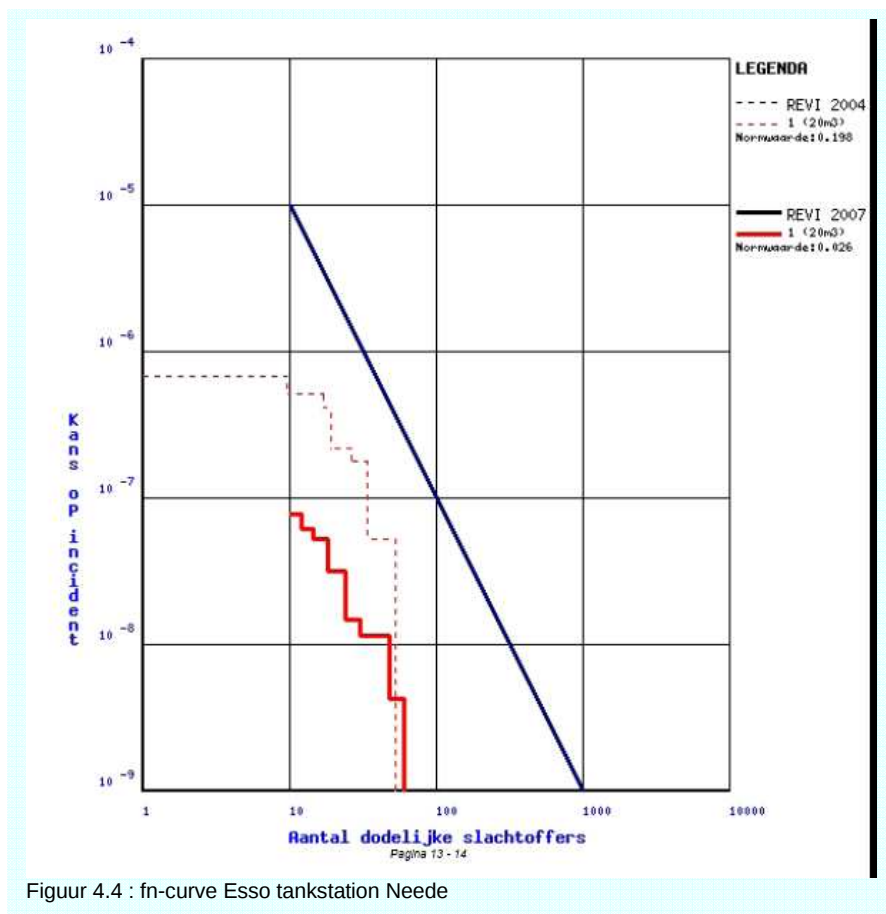


Figuur 4.3 Situering inrichting, inclusief risico- en effectcontouren

Betreft een LPG-tankstation, dat valt onder de werkingssfeer van het Bevi. Voor de verschillende installaties binnen het terrein van de inrichting zijn vaste afstanden opgenomen in de tabellen van het de Regeling externe veiligheid inrichtingen. Deze afstanden zijn afhankelijk van de doorzet aan LPG.

Voor dit tankstation geldt dat de doorzet voor LPG is vastgelegd op minder dan 1000 m³/jaar. Daarom moet in dit geval een afstand van 45 meter vanaf het vulpunt, 25 meter vanaf het reservoir en 15 meter vanaf de afleverzuil worden vrijgehouden van kwetsbare objecten. Voor kwetsbare objecten gelden deze afstanden als wettelijke norm.

Voor beperkt kwetsbare objecten gelden deze afstanden als richtwaarde.



Figuur 4.4 : fn-curve Esso tankstation Neede

Voor het LPG-tankstation is met behulp van de groepsrisicotool een berekening gemaakt van de hoogte van het groepsrisico. Hiervoor is gebruik gemaakt van de gegevens uit het BAG voor het aantal personen dat binnen het invloedsgebied aanwezig zou kunnen zijn. Voor de berekening is het noodzakelijk om het invloedsgebied onder te verdelen in drie cirkels: een cirkel van 0 tot 100 meter rond het vulpunt, 100 tot 130 meter en 130 tot 160 meter rond de tank. Gebouwen die deels binnen een contour vallen en voor een deel binnen de andere contour zijn in percentage meegerekend.

In figuur 4.4 is de groepsrisicocurve weergegeven van Tankstation Esso Neede. Zoals uit de grafiek valt af te leiden wordt voor het tankstation bij een doorzet van 999 m³/jaar de oriëntatiewaarde van het groepsrisico niet overschreden. In bijlage 1 is de rapportage van de groepsrisicotool van de site www.groepsrisico.nl weergegeven.

4.1.3 Kanters Brandstoffen

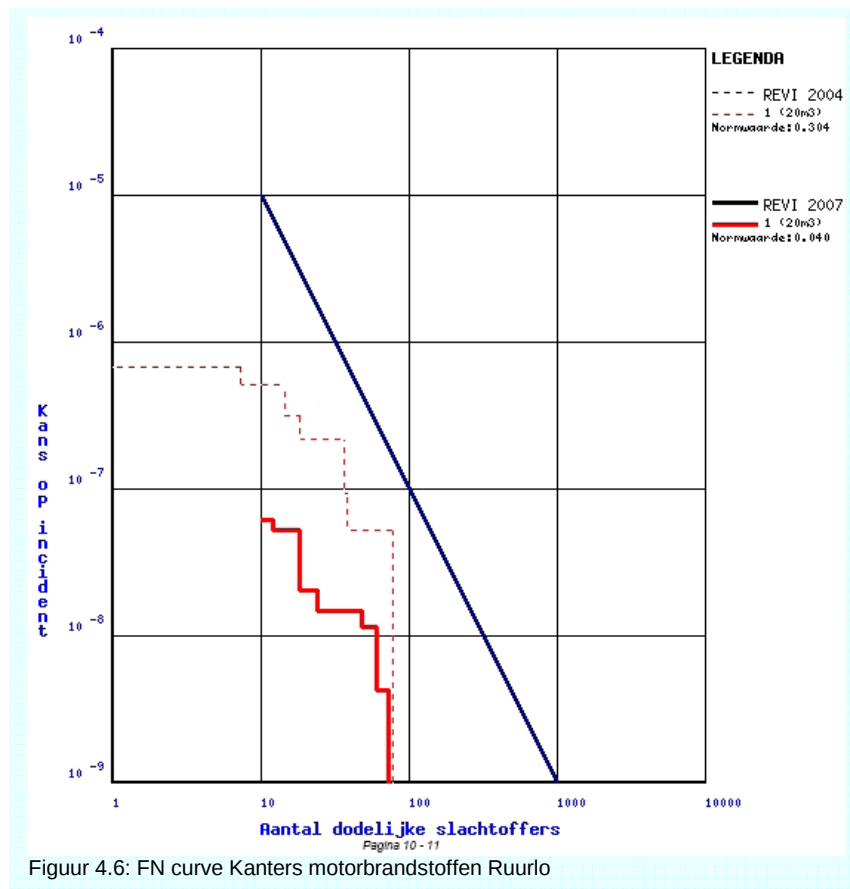


Figuur 4.5 Situering inrichting, inclusief risico- en effectcontouren

Betreft een LPG-tankstation, dat valt onder de werkingssfeer van het Bevi. Voor de verschillende installaties binnen het terrein van de inrichting zijn vaste afstanden opgenomen in de tabellen van de Regeling externe veiligheid inrichtingen. Deze afstanden zijn afhankelijk van de doorzet aan LPG.

Voor dit tankstation geldt dat de doorzet voor LPG is vastgelegd op minder dan 1000 m³/jaar. Daarom moet in dit geval een afstand van 45 meter vanaf het vulpunt, 25 meter vanaf het reservoir en 15 meter vanaf

de afleverzuil worden vrijgehouden van kwetsbare objecten. Voor kwetsbare objecten gelden deze afstanden als wettelijke norm. Voor beperkt kwetsbare objecten gelden deze afstanden als richtwaarde.



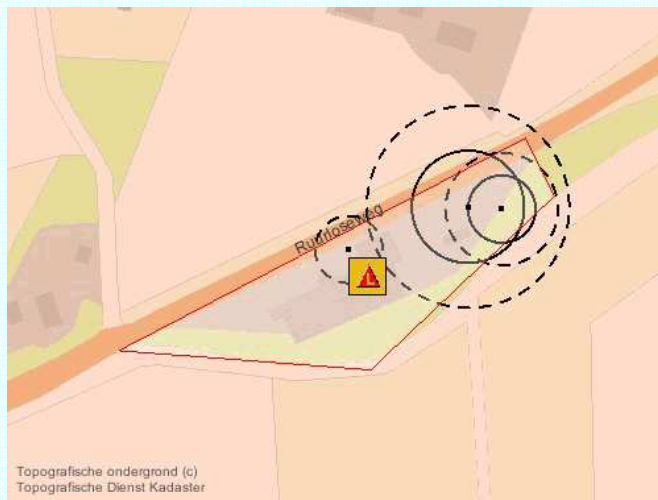
Figuur 4.6: FN curve Kanter's motorbrandstoffen Ruurlo

Voor het LPG-tankstation is met behulp van de groepsrisicotool een berekening gemaakt van de hoogte van het groepsrisico. Hiervoor is gebruik gemaakt van de gegevens uit het BAG voor het aantal personen dat binnen het invloedsgebied aanwezig zou kunnen zijn. Voor de berekening is het noodzakelijk om het invloedsgebied onder te verdelen in drie cirkels: een cirkel van 0 tot 100 meter rond het vulpunt, 100 tot 130 meter en 130 tot 160 meter rond de tank. Gebouwen die deels binnen een contour vallen en voor een deel binnen de andere contour zijn in percentage meegerekend.

In figuur 4.6 is de groepsrisicocurve weergegeven van Kanter's Brandstoffen. Zoals uit de grafiek valt af te leiden wordt voor het tankstation bij een doorzet van 999 m³/jaar de oriëntatiewaarde van het groepsrisico niet overschreden. In bijlage 2 is de rapportage van de groepsrisicoberekening met de groepsrisicotool van www.groepsrisico.nl weergegeven.

4.1.4 Servicestation Braam

Betreft een LPG-tankstation, dat valt onder de werkingssfeer van het Bevi. Voor de verschillende installaties binnen het terrein van de inrichting zijn vaste afstanden opgenomen in de tabellen van het de Regeling externe veiligheid inrichtingen. Deze afstanden zijn afhankelijk van de doorzet aan LPG.



Figuur 4.7 Situering inrichting, inclusief risico- en effectcontouren

Voor dit tankstation geldt dat de doorzet voor LPG is vastgelegd op minder dan 1000 m³/jaar. Daarom moet in dit geval een afstand van 45 meter vanaf het vulpunt, 25 meter vanaf het reservoir en 15 meter vanaf de afleverzuil worden vrijgehouden van kwetsbare objecten. Voor kwetsbare objecten gelden deze afstanden als wettelijke norm. Voor beperkt kwetsbare objecten gelden deze afstanden als richtwaarde.

Binnen de 160 meter cirkel rond zowel de LPG tank als het LPG vulpunt bevindt zich volgens de bagviewer één woning. Daarnaast is er geen sprake

van andere objecten waarin zich grote aantallen personen tegelijkertijd kunnen ophouden. Het is dan ook niet aannemelijk dat het groepsrisico van dit tankstation de oriëntatiewaarde overschrijdt. Derhalve is in dit geval geen berekening van het groepsrisico gemaakt.

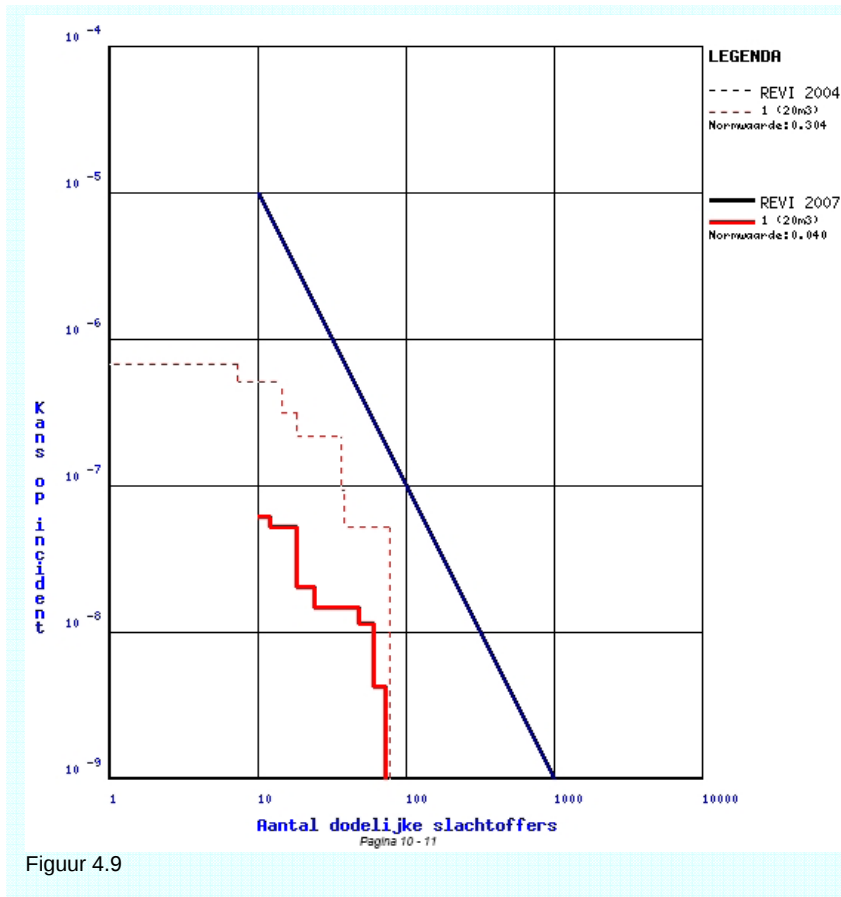
4.1.5 Tankstation Brand Oil

Betreft een LPG-tankstation, dat valt onder de werkingssfeer van het Bevi. Voor de verschillende installaties binnen het terrein van de inrichting zijn vaste afstanden opgenomen in de tabellen van het de Regeling externe veiligheid inrichtingen. Deze afstanden zijn afhankelijk van de doorzet aan LPG.



Figuur 4.8 Situering inrichting, inclusief risico- en effectcontouren

Voor dit tankstation geldt dat de doorzet voor LPG is vastgelegd op maximaal 999 m³/jaar. Daarom moet in dit geval een afstand van 45 meter vanaf het vulpunt, 25 meter vanaf het reservoir en 15 meter vanaf de afleverzuil worden vrijgehouden van kwetsbare objecten. Voor kwetsbare objecten gelden deze afstanden als wettelijke norm. Voor beperkt kwetsbare objecten gelden deze afstanden als richtwaarde.



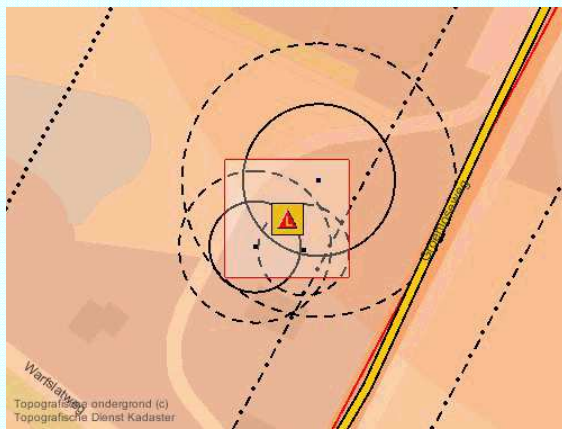
Figuur 4.9

Voor het LPG-tankstation is met behulp van de groepsrisicotool een berekening gemaakt van de hoogte van het groepsrisico. Hiervoor is gebruik gemaakt van de gegevens uit het BAG voor het aantal personen dat binnen het invloedsgebied aanwezig zou kunnen zijn. Voor de berekening is het noodzakelijk om het invloedsgebied onder te verdelen in drie cirkels: een cirkel van 0 tot 100 meter rond het vulpunt, 100 tot 130 meter en 130 tot 160 meter rond de tank. Gebouwen die deels binnen een contour vallen en voor een deel binnen de andere contour zijn in percentage meegerekend.

In figuur 4.9 is de groepsrisicocurve weergegeven van Tankstation Brand Oil. Zoals uit de grafiek valt af te leiden wordt voor het tankstation bij een doorzet van 999 m³/jaar de oriëntatiewaarde van het groepsrisico niet overschreden. In bijlage 3 is de berekening van het groepsrisico met de tool op www.Groepsrisico.nl weergegeven.

Theo's Tankshop

Betreft een LPG-tankstation, dat valt onder de werkingssfeer van het Bevi. Voor de verschillende installaties binnen het terrein van de inrichting zijn vaste afstanden opgenomen in de tabellen van het de Regeling externe veiligheid inrichtingen. Deze afstanden zijn afhankelijk van de doorzet aan LPG.

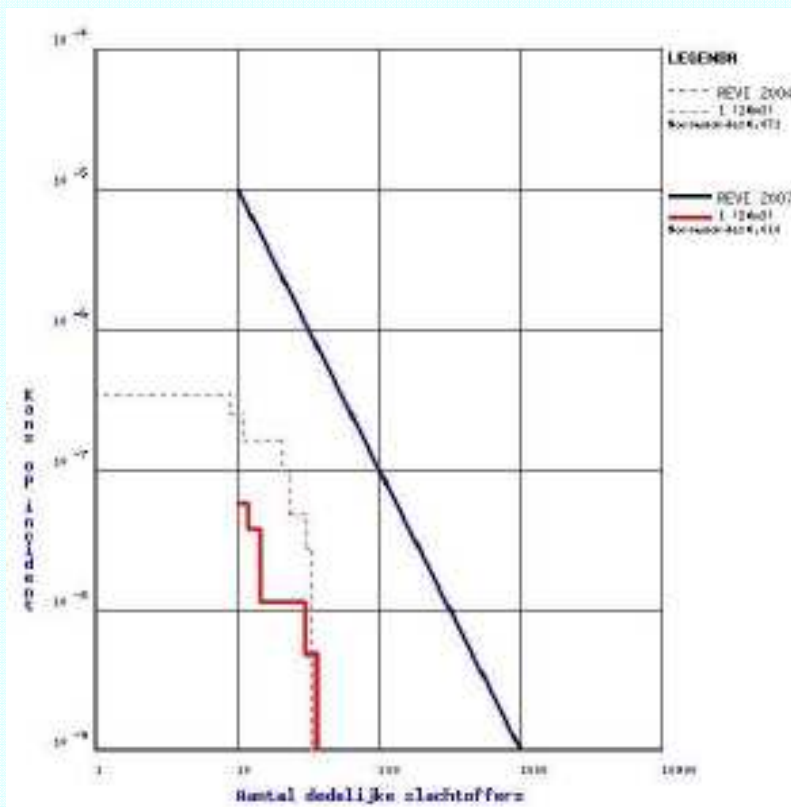


Figuur 4.10 Situering inrichting, inclusief risico- en effectcontouren

Voor dit tankstation geldt dat de doorzet voor LPG is vastgelegd op minder dan 1000 m³/jaar. Daarom moet in dit geval een afstand van 45 meter vanaf het vulpunt, 25 meter vanaf het reservoir en 15 meter vanaf de afleverzuil worden vrijgehouden van kwetsbare objecten. Voor kwetsbare objecten gelden deze afstanden als wettelijke norm. Voor beperkt kwetsbare objecten gelden deze afstanden als richtwaarde.

Voor het LPG-tankstation is met behulp van de groepsrisicotool een berekening gemaakt van de hoogte van het groepsrisico. Hiervoor is gebruik gemaakt van de gegevens uit de populator voor het aantal personen dat binnen

het invloedsgebied aanwezig zou kunnen zijn. Voor de berekening is het noodzakelijk om het invloedsgebied onder te verdelen in drie cirkels: een cirkel van 0 tot 100 meter rond het vulpunt, 100 tot 130 meter en 130 tot 160 meter rond de tank. Gebouwen die deels binnen een contour vallen en voor een deel binnen de andere contour zijn in percentage meegerekend.

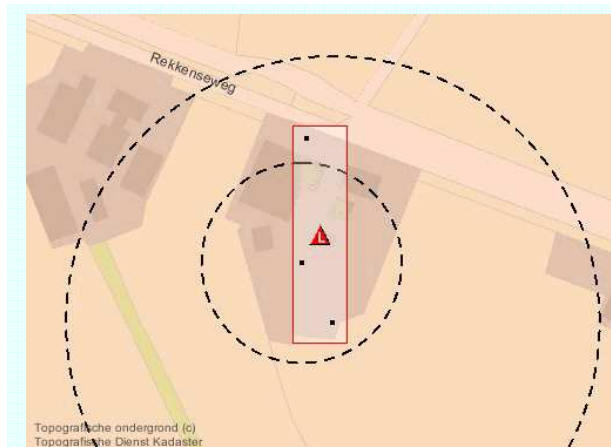


Figuur 4.11 Groepsrisicocurve Theo's Tankshop

In figuur 4.11 is de groepsrisicocurve weergegeven van Theo's Tankshop. Zoals uit de grafiek valt af te leiden wordt voor het tankstation bij een doorzet van maximaal 999 m³/jaar de oriëntatiewaarde van het groepsrisico niet overschreden. Als bijlage 4 is de groepsrisicoberekening met de tool van de website www.groepsrisico.nl weergegeven.

4.1.6 Grooters Rekken

Betreft een LPG-tankstation met een beperkte doorzet. Deze is in de vergunning begrensd tot maximaal 50 m³. Daarmee valt dit station niet onder de definitie van een LPG-tankstation als bedoeld in het Besluit LPG-tankstations en het Bevi. Het Bevi is dus niet op deze inrichting van toepassing.



Figuur 4.12 Situering inrichting, inclusief risico- en effectcontouren

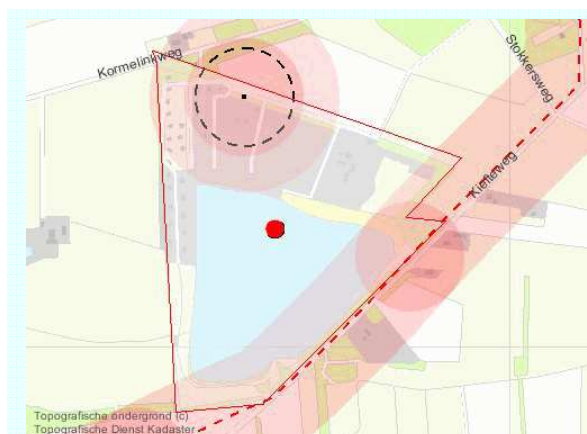
Voor bovengrondse, niet ingeterpte LPG-tanks geldt ongeacht de doorzet een plaatsgebonden risicoafstand van 120 meter. Binnen deze afstand mogen zich geen kwetsbare objecten bevinden.

4.2 Propaanopslagen

Propaanopslagen zijn onder te verdelen in twee categorieën. Deze onderverdeling is gemaakt naar grootte van het opslagvat. Voor opslagen tot 13 m³ gelden vaste afstanden voor externe veiligheid. Voor vaten boven de 13 m³ moeten de afstanden worden bepaald met een rekenmodel.

In de volgende subparagrafen worden per inrichting de veiligheidscontouren behandeld die samenhangen met de opslag van propaan.

4.2.1 Recreatiepark De Fontein



Figuur 4.14 Situering inrichting, inclusief risico- en effectcontouren

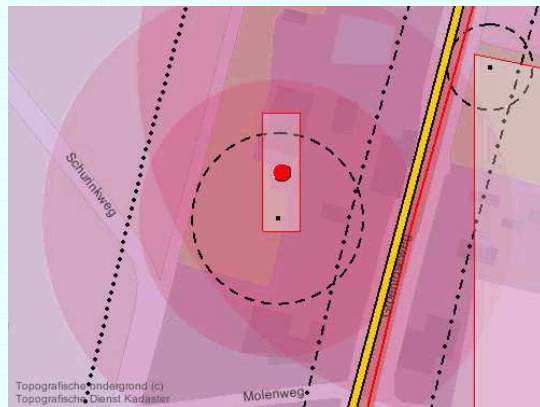
Betreft een recreatiepark met bungalows en kampeervoorzieningen. Er is sprake van propaanopslag en distributie van propaangas via leidingen naar vakantieverblijven. Binnen de inrichting bevindt zich een propaanreservoir met een inhoud van 8 m³. Deze inrichting valt daarom niet onder de werkingssfeer van het Bevi, maar onder die van het Activiteitenbesluit.

Op grond van het Activiteitenbesluit (inclusief bijbehorende regeling) geldt vanuit het reservoir (inclusief aansluitpunten van de leidingen, het bovengrondse deel van de leidingen en het vulpunt) in principe een minimaal in acht te nemen afstand van 25

meter (afhankelijk van het aantal bevoorradingsmomenten kan dit ook 15 meter zijn).

Voor bepaalde typen kwetsbare objecten geldt een afstand van 50 meter (gebouwen bestemd voor het verblijf van minderjarigen, ouderen, zieken of gehandicapten, dan wel gebouwen waarin doorgaans grote aantallen personen gedurende een groot gedeelte van de dag aanwezig zijn).

4.2.2 De Beek Eibergen



Figuur 4.15 Situering inrichting, inclusief risico- en effectcontouren

Betreft een keukenbedrijf. Binnen de inrichting is sprake van een vulstation van propaanflessen voor de ballonvaart. Het gaat om gasflessen met een waterinhoud tot 150 liter. Deze worden gevuld uit een reservoir met een inhoud van 3 m³. Deze inrichting valt daarom niet onder de werkingssfeer van het Bevi, maar onder die van het Activiteitenbesluit.

Op grond van het Activiteitenbesluit (inclusief bijbehorende regeling) geldt vanuit de vulplaats een minimaal in acht te nemen afstand van 15 meter tot kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten in de omgeving. Vanuit het reservoir (inclusief aansluitpunten van de

leidingen, het bovengrondse deel van de leidingen en het vulpunt) zelf geldt in principe een afstand van maximaal 20 meter (afhankelijk van het aantal bevoorradingsmomenten kan dit ook 10 meter zijn).

Voor bepaalde typen kwetsbare objecten geldt vanuit het reservoir een afstand van 25 meter (gebouwen bestemd voor het verblijf van minderjarigen, ouderen, zieken of gehandicapten, dan wel gebouwen waarin doorgaans grote aantallen personen gedurende een groot gedeelte van de dag aanwezig zijn).

4.2.3 Het Eibernest



Figuur 4.16 Situering inrichting, inclusief risico- en effectcontouren

Betreft een recreatiepark met bungalows, kampeervoorzieningen en een zwembad. Er is sprake van propaanopslag en distributie van propaangas via leidingen naar vakantieverblijven. Binnen de inrichting bevindt zich een propaanreservoir met een inhoud van 8 m³. Verder is voor het binnen het park aanwezige zwembad sprake van opslag van natriumhypochloriet in een reservoir van 2 m³ en zwavelzuur en natronloog in emballage. Deze inrichting valt niet onder de werkingssfeer van het Bevi, maar onder die van het Activiteitenbesluit.

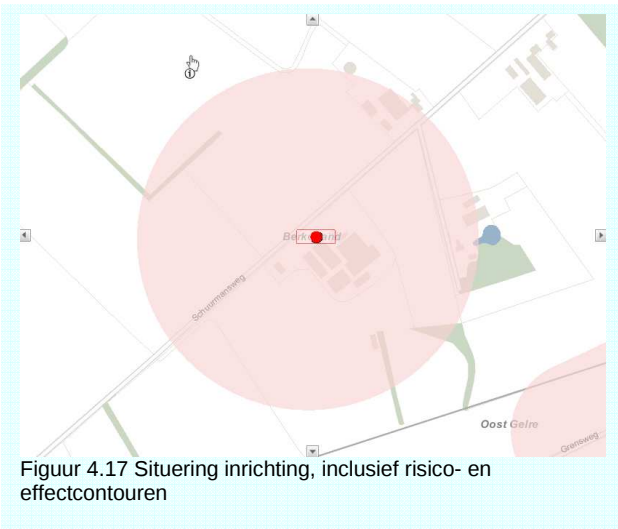
Op grond van het Activiteitenbesluit (inclusief bijbehorende regeling) geldt vanuit het propaanreservoir (inclusief aansluitpunten van

de leidingen, het bovengrondse deel van de leidingen en het vulpunt) in principe een minimaal in acht te nemen afstand van 25 meter (afhankelijk van het aantal bevoorradingsmomenten kan dit ook 15 meter zijn).

Voor bepaalde typen kwetsbare objecten geldt een afstand van 50 meter (gebouwen bestemd voor het verblijf van minderjarigen, ouderen, zieken of gehandicapten, dan wel gebouwen waarin doorgaans grote aantallen personen gedurende een groot gedeelte van de dag aanwezig zijn).

Voor natriumhypochloriet en zwavelzuur zijn geen PR-contouren en invloedsgebieden bekend. In de Leidraad risicoinventarisatie gevaarlijke stoffen staan de 1% letaliteitgrenzen vermeld. Deze letaliteitgrenzen zijn opgenomen in figuur 4.27. Voor het Eibernest ligt de 1% letaliteitgrens als een cirkelvormige contour van 90 meter rond de opslagtank.

4.2.4 B.T.M. Huirne



Betreft een varkenshouderij, waarbij sprake is van propaanopslag en distributie van propaangas via leidingen naar stallen. Binnen de inrichting bevindt zich een (bovengronds) propaanreservoir met een inhoud van 40 m³. Deze inrichting valt onder de werkingssfeer van het Bevi.

Feitelijk zou voor dit bedrijf een berekening moeten worden gemaakt met het programma Safeti_nl. Als echter naar de omgeving van het bedrijf wordt gekeken kan beredeneerd worden dat er geen grote aantallen doden zullen vallen bij een mogelijke calamiteit.

Plaatsgebonden risico

Voor de bepaling van het plaatsgebonden risico is door het RIVM het document "Afstandentabel propaanreservoirs met een inhoud van 0,15 t/m 50 m³" opgesteld. In dit document wordt voor een (bovengronds) propaanreservoir van 50 m³ een plaatsgebonden risicocontour 10⁻⁶ geadviseerd van 55 meter bij afname van meer dan 600 m³ per jaar. Binnen deze contour liggen geen kwetsbare objecten. Binnen de contour bevindt zich wel een bedrijf met bijbehorende bedrijfswoning. Dit bedrijf met bedrijfswoning maakt onderdeel uit van het bedrijf op nummer 5. Voor het plaatsgebonden risico is er derhalve geen probleem.

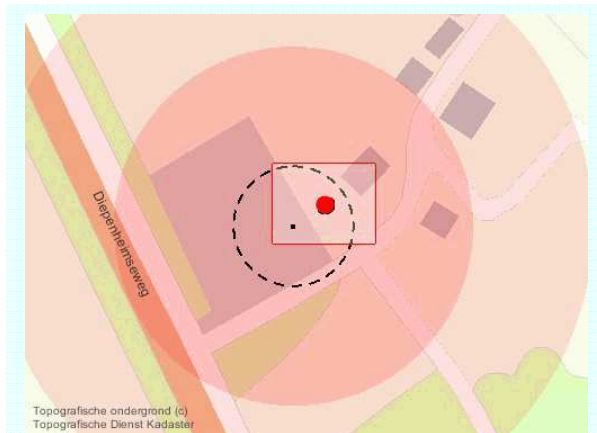
Groepsrisico

In figuur 4.17 is de 1% letaliteitcontour van de inrichting weergegeven. De letaliteitgrens voor deze propaantank is gesteld op 235 meter van de tank. Binnen dit gebied bevinden zich zoals figuur 4.17 aangeeft 3 bedrijven met bedrijfswoning. In het totaal bevinden zich binnen dit gebied overdag 4,2 personen binnen de woonfuncties en 5,9 personen binnen de functie werken. Dit brengt het totaal op 10,1 personen. Voor de nachtsituatie zijn 8,4 personen binnen de functie wonen aanwezig en 1,4 binnen de functie werken. Dit brengt het totaal op 9,8 personen.

Met deze lage personendichtheden wordt het niet aannemelijk geacht dat er sprake is van een hoog groepsrisico. Een kwantitatieve risicoberekening wordt in dit geval dan ook niet noodzakelijk geacht.

4.2.5 Den Blanken

Betreft een camping. Er is sprake van propaanopslag en distributie van propaangas via leidingen naar vaste staplaatsen. Binnen de inrichting bevindt zich een bovengronds propaanreservoir met een inhoud van $2,5 \text{ m}^3$. Deze inrichting valt niet onder de werkingssfeer van het Bevi, maar onder die van het Activiteitenbesluit.

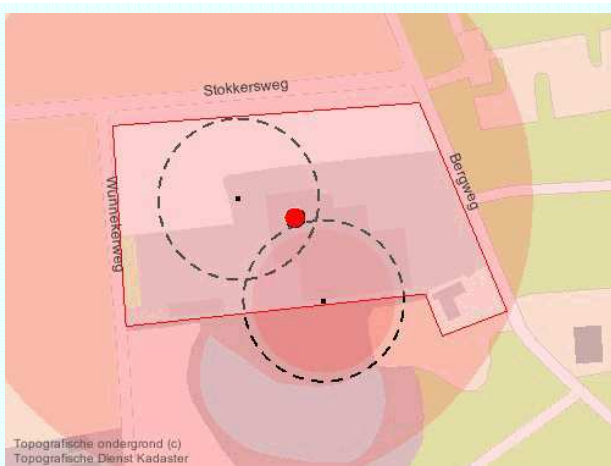


Figuur 4.18 Situering inrichting, inclusief risico- en effectcontouren

Op grond van het Activiteitenbesluit (inclusief bijbehorende regeling) geldt vanuit het reservoir (inclusief aansluitpunten van de leidingen, het bovengrondse deel van de leidingen en het vulpunt) in principe een minimaal in acht te nemen afstand van 20 meter (afhankelijk van het aantal bevoorradingsmomenten kan dit ook 10 meter zijn).

Voor bepaalde typen kwetsbare objecten geldt een afstand van 25 meter (gebouwen bestemd voor het verblijf van minderjarigen, ouderen, zieken of gehandicapten, dan wel gebouwen waarin doorgaans grote aantallen personen gedurende een groot gedeelte van de dag aanwezig zijn).

4.2.6 Gieterij Neede



Figuur 4.19 Situering inrichting, inclusief risico- en effectcontouren

Betreft een ijzergieterij, waarbij sprake is van opslag van propaan en zuurstof. Binnen de inrichting bevindt zich een bovengronds propaanreservoir met een inhoud van 20 m^3 en een zuurstofreservoir met een inhoud van 28 m^3 . Deze inrichting valt vanwege de grootte van de propaanopslag onder de werkingssfeer van het Bevi.

Feitelijk zou voor dit bedrijf een berekening moeten worden gemaakt met het programma Safeti_nl. Als echter naar de omgeving van het bedrijf wordt gekeken kan beredeneerd worden dat er geen grote aantallen doden zullen vallen bij een mogelijke calamiteit.

Plaatsgebonden risico

Voor de bepaling van het plaatsgebonden risico is door het RIVM het document "Afstandentabel propaanreservoirs met een inhoud van $0,15 \text{ t/m } 50 \text{ m}^3$ " opgesteld. In dit document wordt voor een (bovengronds)propaanreservoir van 20 m^3 een plaatsgebonden risicocontour 10^{-6} geadviseerd van 50 meter bij afname van meer dan 600 m^3 per jaar. Binnen deze contour liggen geen kwetsbare objecten. Voor het plaatsgebonden risico is er derhalve geen probleem.

Groepsrisico

In figuur 4.20 is de 1% letaliteitcontour van de inrichting weergegeven. De letaliteitgrens voor deze propaantank is gesteld op 165 meter van de tank. Binnen dit gebied bevinden zich zoals figuur 4.20 aangeeft 3 bedrijven met bedrijfswoning. In het totaal bevinden zich binnen dit gebied overdag 2,7 personen binnen de woonfuncties. Binnen dit gebied zijn verder geen bedrijven gevestigd. Voor de

nachtsituatie zijn 5,6 personen binnen de functie wonen aanwezig. Deze zijn in figuur 4.20b aangegeven als lichtgroene vlakken. Het donkergroene vlak is het kantoor van het bedrijf zelf.

Met deze lage personendichtheden wordt het niet aannemelijk geacht dat er sprake is van een hoog groepsrisico. Een kwantitatieve risicoberekening wordt in dit geval dan ook niet noodzakelijk geacht.



Figuur 4.20a contouren IJzergieterij Neede



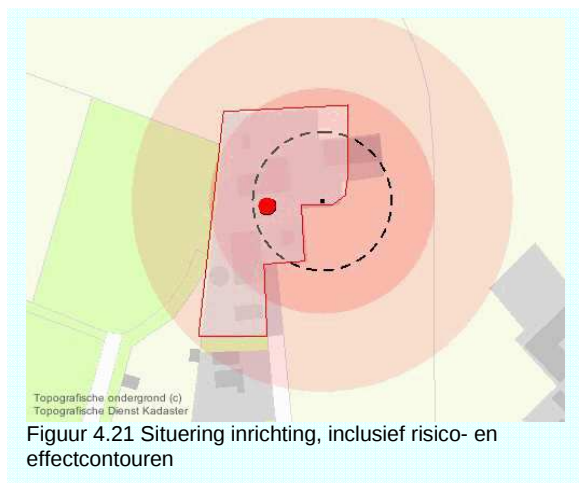
Figuur 4.20b populatie Gieterij Neede

Zuurstofopslag

Op het terrein is een zuurstoftank van 28 m³ aanwezig. De activiteit opslaan van zuurstof met een capaciteit tussen de 300 liter en 100 m³ valt onder het activiteitenbesluit in hoofdstuk 4. Voor aan te houden veiligheidsafstanden wordt verwezen naar PGS 9. In Pgs 9 staat aangegeven dat tot gebouwen waarin veel mensen aanwezig kunnen zijn een minimale afstand van 7,5 meter dient te worden aangehouden.

In Tabel 2d van gevaarkaart 1 van de Leidraad risicoinventarisatie gevaarlijke stoffen staat voor zuurstofreservoirs met een inhoud tussen de 20 m³ en 50 m³ een 1% letaliteitgrens aangegeven van 90 meter (gemeten vanaf het aansluitpunt van de leidingen en de pomp aan het reservoir).

4.2.7 J.W. Hendriksen



Figuur 4.21 Situering inrichting, inclusief risico- en effectcontouren

Betreft een rundveehouderij, waarbij sprake is van propaanopslag voor ruimteverwarming. Binnen de inrichting bevindt zich een propaanreservoir met een inhoud van 3 m³. Deze inrichting valt niet onder de werkingssfeer van het Bevi, maar onder die van het Activiteitenbesluit.

Op grond van het Activiteitenbesluit (inclusief bijbehorende regeling) geldt vanuit het reservoir (inclusief aansluitpunten van de leidingen, het bovengrondse deel van de leidingen en het vulpunt) in principe een minimaal in acht te nemen afstand van 20 meter (afhankelijk van het aantal bevoorradingsmomenten kan dit ook 10

meter zijn).

Voor bepaalde typen kwetsbare objecten geldt een afstand van 25 meter (gebouwen bestemd voor het verblijf van minderjarigen, ouderen, zieken of gehandicapten, dan wel gebouwen waarin doorgaans grote aantallen personen gedurende een groot gedeelte van de dag aanwezig zijn).

4.2.8 Grefte Vastgoed Ruurlo B.V.



Betreft een pluimveehouderij, waarbij sprake is van propaanopslag en distributie van propaangas via leidingen naar stallen. Binnen de inrichting bevinden zich twee (bovengrondse) propaanreservoirs met een inhoud van elk 20 m³. Deze inrichting valt daarom onder de werkingssfeer van het Bevi.

Feitelijk zou voor dit bedrijf een berekening moeten worden gemaakt met het programma Safeti_nl. Als echter naar de omgeving van het bedrijf wordt gekeken kan beredeneerd worden dat er geen grote aantallen doden zullen vallen bij een mogelijke calamiteit.

Plaatsgebonden risico

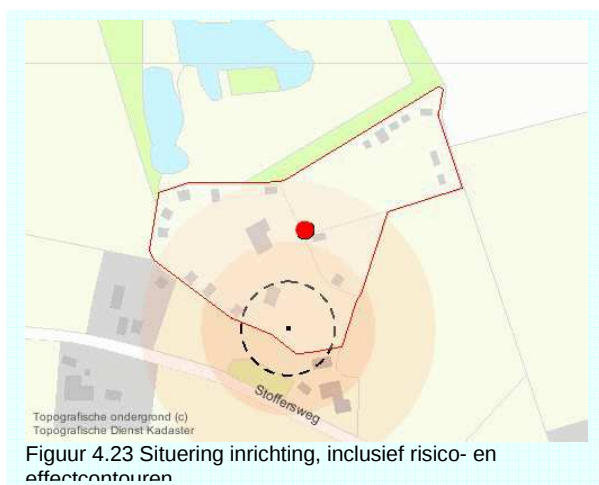
Voor de bepaling van het plaatsgebonden risico is door het RIVM het document "Afstandentabel propaanreservoirs met een inhoud van 0,15 t/m 50 m³" opgesteld. In dit document wordt voor een (bovengronds)propaanreservoir van 20 m³ een plaatsgebonden risicocontour 10⁻⁶ geadviseerd van 50 meter bij afname van meer dan 600 m³ per jaar. Binnen deze contour liggen geen kwetsbare objecten. Voor het plaatsgebonden risico is er derhalve geen probleem.

Groepsrisico

In figuur 4.22 is de 1% letaliteitcontour van de inrichting weergegeven. De letaliteitgrens voor deze propaantank is gesteld op 165 meter van de tank. Binnen dit gebied bevindt zich zoals figuur 4.22 aangeeft verder geen bewoning behalve de twee bij het bedrijf behorende bedrijfswoningen. Met deze lage personendichtheden wordt het niet aannemelijk geacht dat er sprake is van een hoog groepsrisico. Een kwantitatieve risicoberekening wordt in dit geval dan ook niet noodzakelijk geacht.

Welk dient te worden opgemerkt dat domino-effecten niet zijn meegewogen in deze motivatie, maar het is ook zeer moeilijk om hier rekening mee te houden.

4.2.9 Camping De Breuker



Betreft een recreatiepark met chalets, groepsaccommodatie en kampeervoorzieningen. Er is sprake van propaanopslag en distributie van propaangas via leidingen naar vakantieverblijven. Binnen de inrichting bevindt zich een propaanreservoir met een inhoud van 3 m³. Deze inrichting valt daarom niet onder de werkingssfeer van het Bevi, maar onder die van het Activiteitenbesluit.

Op grond van het Activiteitenbesluit (inclusief bijbehorende regeling) geldt vanuit het reservoir (inclusief aansluitpunten van de leidingen, het bovengrondse deel van de leidingen en het vulpunt) in principe een

minimaal in acht te nemen afstand van maximaal 20 meter (afhankelijk van het aantal bevoorradingsmomenten kan dit ook 10 meter zijn).

Voor bepaalde typen kwetsbare objecten geldt een afstand van 25 meter (gebouwen bestemd voor het verblijf van minderjarigen, ouderen, zieken of gehandicapten, dan wel gebouwen waarin doorgaans grote aantallen personen gedurende een groot gedeelte van de dag aanwezig zijn).

4.3 Gasdruk meet- en regelstations

4.3.1 Gasdrukregel- en meetstation Beltrum



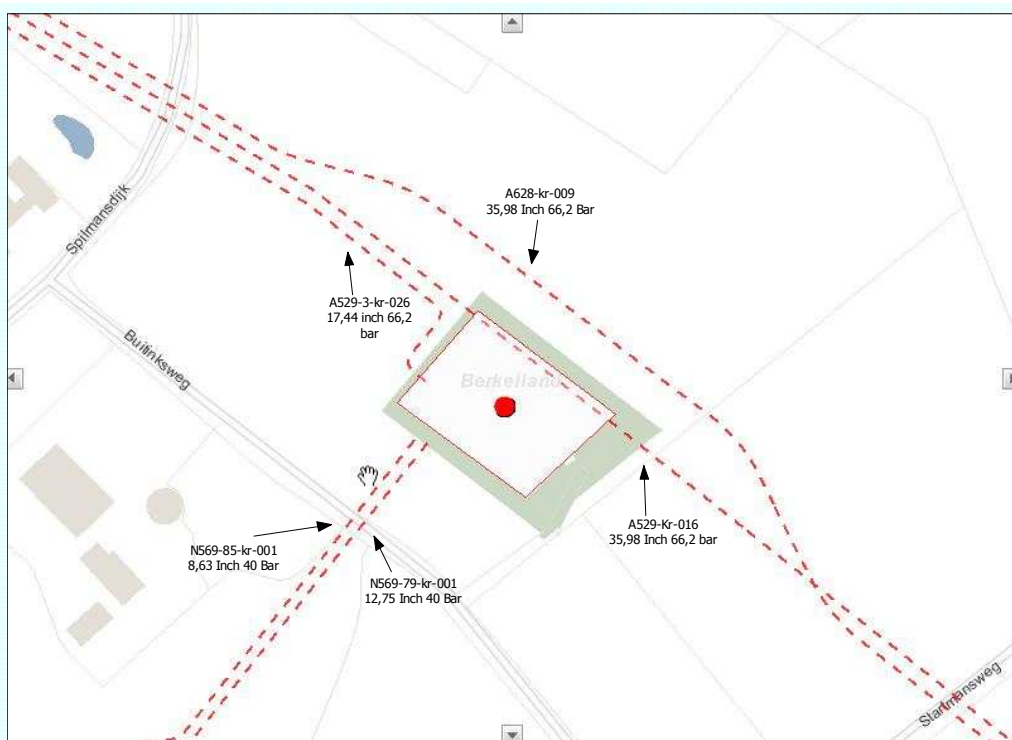
Figuur 4.24 Situering inrichting, inclusief risico- en effectcontouren

Betreft een gasdrukreducer- en meetstation, waarbij de gastoevoerleiding een kleinere diameter heeft dan 20 inch. Deze inrichting valt daarom niet onder de werkingssfeer van het Bevi, maar onder die van het Activiteitenbesluit.

Binnen dit station vindt aanvoer van aardgas plaats onder een druk van 40 bar. In twee regelstations met elk een capaciteit van 2000 m³/uur wordt de druk gereduceerd tot 8 bar. Het gasvoerende deel ligt ondergronds. Volgens het Activiteitenbesluit is sprake van een indeling in categorie C, waarbij tot kwetsbare objecten een afstand van 15 meter en tot beperkt kwetsbare objecten een

afstand van 4 meter geldt.

4.3.2 Gasdrukregel- en meetstation Groenlo



Figuur 4.25: gasdruk meet- en regelstation Groenlo

Betreft een gasdrukreducer- en meetstation, waarbij volgens de risicokaart de gastoevoerleiding een grotere diameter heeft dan 20 inch. Deze inrichting valt daarom onder de werkingssfeer van het Bevi.

Uit navraag bij de Gasunie en de hierna aangeleverde tekeningen valt af te leiden dat de 20 inch leidingen die over het terrein van de inrichting lopen, niet de aanvoerleidingen van het meet- en regelstation betreffen. Tevens wordt aan deze leiding in de inrichting niet gemeten of geregeld. Hierdoor kan dit station worden gezien als een onder het Activiteitenbesluit vallend gasdruk meet- en regelstation.

Binnen dit station vindt aanvoer van aardgas plaats onder een druk van 66,2 bar. Binnen het regelstation wordt de druk gereduceerd tot 40 bar. Het gasvoerende deel ligt ondergronds. Volgens het Activiteitenbesluit is sprake van een indeling in categorie C, waarbij tot kwetsbare objecten volgens tabel 3.12 een afstand van 25 meter en tot beperkt kwetsbare objecten een afstand van 4 meter geldt.

4.4 Zwembaden

4.4.1 Zwembad 't Vinkennest



Betreft een zwembad. Binnen de inrichting is sprake van de opslag van zwavelzuur (in een reservoir met een inhoud van 1 m³) en natriumhypochloriet (in een reservoir met een inhoud van 3,5 m³). Deze stoffen vallen onder de ADR categorie bijtende stoffen (8, zwavelzuur en natriumhypochloriet anders dan vaste stof). Deze inrichting valt niet onder de werkingssfeer van het Bevi, maar onder die van het Activiteitenbesluit.

Voor natriumhypochloriet en zwavelzuur zijn geen PR-contouren en invloedsgebieden bekend. In de Leidraad risicoinventarisatie gevaarlijke stoffen staan de 1% letaliteitgrenzen vermeld. Deze zijn

opgenomen in figuur 4.27.

De 1% letaliteitgrens voor de tank met natriumhypochloride met een inhoud van 3500 liter bedraagt 150 meter rond het reservoir. In figuur 4.27 is tabel 2c uit de Leidraad risicoinventarisatie gevaarlijke stoffen weergegeven.

Tabel 2c: effectafstanden chloorgas als reactieproduct bij menging van chloorbleekloog en zoutzuur (toxisch)

Volume van het grootste insluitsysteem voor chloorbleekloog [liter] *)	Afstand – 1% letaal [m]	Afstand - gezondheidsschade [m]
200	20	220
500	40	380
1.000	60	580
2.000	90	880
5.000	150	1.500
10.000	235	2.300
20.000	355	3.500

*) Indien het volume van het grootste insluitsysteem tussen twee in de tabel aangegeven waarden ligt, dient de afstand behorende bij het grootste volume te worden aangehouden

Figuur 4.27

4.5 Motivering groepsrisico voor inrichtingen

Volgens artikel 13 van het besluit externe veiligheid dient in de verantwoording van het groepsrisico op de volgende punten te worden ingegaan:

- Het aantal personen in het invloedsgebied;
- Omvang van het groepsrisico;
- De mogelijkheden tot risicovermindering;
- De alternatieven;
- De mogelijkheden om de omvang van de ramp te beperken;
- De mogelijkheden tot zelfredzaamheid;
- Nut en noodzaak van de ontwikkeling;
- Advies regionale brandweer.

In de volgende paragrafen zal op deze punten worden ingegaan.

4.5.1 Het aantal personen binnen het invloedsgebied

Alleen voor inrichtingen die onder het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) vallen is het verplicht om het groepsrisico te motiveren. De inrichtingen die in figuur 4.1 geel gemarkeerd zijn vallen onder het Bevi (met uitzondering van het gasdrukregel- en -meetstation Buitinksweg 1a te Beltrum, zie paragraaf 4.3.2).

Voor deze inrichtingen is in paragraaf 4.1 t/m 4.4 weergegeven hoeveel mensen zich binnen de invloedsgebieden van de inrichtingen bevinden.

4.5.2 Omvang van het groepsrisico

In paragraaf 4.1 t/m 4.4 is tevens weergegeven hoe hoog het groepsrisico is bij de inrichtingen die onder het Bevi vallen. Geconcludeerd kan worden dat bij geen van de inrichtingen sprake is van een hoog groepsrisico. Het groepsrisico blijft bij alle inrichtingen onder de oriëntatiewaarde. Geconcludeerd kan worden dat het groepsrisico nergens binnen het buitengebied van de gemeente Berkelland een grote omvang heeft.

4.5.3 De mogelijkheid tot risicovermindering

Mogelijkheden tot risicovermindering worden grotendeels tijdens het ontwerp van het gebied bedacht en doorgevoerd in dit ontwerp. Voorbeelden hiervan zijn:

- het veiliger maken van de risicobron;
- het beperken van de personendichtheid rond risicobronnen;
- het in acht houden van grotere bebouwingsafstanden tot risico-objecten;
- Zorgen voor een goede wegenstructuur binnen het invloedsgebied;

In dit geval gaat het om een grotendeels consoliderend bestemmingsplan. Dit betekent dat zonder een hoge investering voor bijvoorbeeld het afbreken van gebouwen of het saneren van een risicobron geen risicovermindering mogelijk is.

4.5.4 Alternatieven

Voor dit bestemmingsplan is op dit moment geen alternatief voor handen. Alle objecten binnen het plangebied zijn al gerealiseerd. Wel wordt op sommige percelen die wijzigen van agrarisch naar wonen een extra woning mogelijk gemaakt. Hetzelfde geldt voor enkele percelen waar een tweede bedrijfswoning mogelijk is. Deze veranderingen hebben echter geen groot effect op het plaatsgebonden of groepsrisico. Het bouwen van extra woningen binnen 10^{-6} contouren van risicobronnen wordt in elk geval onmogelijk gemaakt binnen dit bestemmingsplan. De bouw van een extra woning zorgt in de nabijheid van geen enkele risicovolle inrichting voor het overschrijden van

de oriënterende waarde. In paragraaf 4.5.2 is de conclusie getrokken dat bij geen enkel object het groepsrisico in de buurt van de oriënterende waarde komt.

4.5.5 Beheersbaarheid en bestrijdbaarheid

Beheersbaarheid en bestrijdbaarheid gaan over de mogelijkheden voor de hulpdiensten om een mogelijk incident bij een risicovolle inrichting te bestrijden en beheersen. Hiervoor is voldoende bluswater en voldoende capaciteit van de hulpdiensten belangrijk.

Voor dit bestemmingsplan geldt dat van de aanwezige inrichtingen met een verhoogd risico een bereikbaarheidskaart bij de brandweer aanwezig is waarop de belangrijkste gegevens van het bedrijf, inclusief aanrijdroutes en bluswatervoorziening vermeld staan. Tevens is in het verleden bij aanleg van deze bedrijven door de brandweer al gekeken naar de beheersbaarheid en bestrijdbaarheid van mogelijke calamiteiten.

Nu het een bestaande situatie betreft is met bovenstaande de beheersbaarheid en bestrijdbaarheid voldoende gemotiveerd.

4.5.6 Zelfredzaamheid

Voor de zelfredzaamheid geldt net als voor de andere punten in dit plan, dat hier op dit moment weinig invloed op kan worden uitgeoefend. Het wegennet uit het bestemmingsplan is al feitelijk aanwezig. In de nabijheid van risicovolle inrichtingen zijn voor zover mogelijk geen objecten gevestigd waarin grote aantallen minder zelfredzame personen aanwezig zijn.

Bij toekomstige functiewisselingen die binnen het huidige plangebied vallen zal aandacht worden besteed aan de zelfredzaamheid van de mensen die gebruik gaan maken van de toekomstige functie.

Hiermee wordt de zelfredzaamheid voor deze bestaande situatie voldoende gemotiveerd.

4.5.7 Nut en noodzaak van de ontwikkeling

Het betreft een grotendeels consoliderend bestemmingsplan. Het bestemmingsplan is nodig vanwege de wens tot harmonisatie van de 4 oude plannen buitengebied en de noodzaak tot het eens in de 10 jaar moeten actualiseren.

4.5.8 Advisering regionale brandweer

Volgens artikel 13 van het Bevi is de brandweer een verplichte adviseur bij bestemmingsplannen waarop het Bevi van toepassing is. Geadviseerd wordt om de brandweer een mogelijkheid te geven om te adviseren met betrekking tot dit bestemmingsplan.

5 Transportassen

Transport van gevaarlijke stoffen over de weg

In Berkelland vindt geen transport van gevaarlijke stoffen plaats over het water of over het spoor. De invloedsgebieden van buiten de gemeentegrens gelegen transportassen water en spoor reiken niet tot aan het plangebied. Dit hoofdstuk beperkt zich daarom tot het transport van gevaarlijke stoffen over de weg.

Plaatsgebonden risico

De N18 is in Berkelland de weg met het grootste aantal vervoersbewegingen met gevaarlijke stoffen. Uit risicoberekeningen met het rekenprogramma RBMII blijkt echter dat er zelfs voor de N18 geen sprake is van een plaatsgebonden risicocontour (van 10^{-6} per jaar) die zich buiten de weg-as bevindt. Dat geldt zowel voor de huidige situatie als voor de situatie waarbij rekening is gehouden met de autonome groei van het wegverkeer in de komende 10 jaar. Voor de andere wegen in Berkelland is sprake van veel geringere verkeersintensiteiten, ook voor wat betreft het aantal vervoersbewegingen met gevaarlijke stoffen. Ook voor die wegen bevindt de 10^{-6} zich dus op de weg-as en niet buiten het wegvak.

Groepsrisico

Uit berekening van het groepsrisico komt naar voren dat zelfs binnen de kern Eibergen geen sprake is van een overschrijding van de oriëntatiewaarde ten gevolge van het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg. Dit geldt zowel voor de huidige situatie als voor de autonome ontwikkeling. Met de veel lagere bevolkingsdichtheid in het buitengebied is dan uiteraard in het geheel geen sprake van een groepsrisicoprobleem.

Zie voor meer informatie over dit onderwerp de paragraaf externe veiligheid uit de Trajectnota/MER voor de nieuwe N18.

In aanvulling op het vorenstaande is door de provincie Gelderland onderzoek gedaan naar de risico's van transport van gevaarlijke stoffen op de regionale wegen in Gelderland¹. Uit dit rapport komt naar voren dat voor alle onderzochte wegen uit de berekeningen blijkt dat de oriëntatiewaarde van het groepsrisico niet wordt genaderd. Hierbij is onder andere de N325 tussen het knooppunt Velperbroek en de aansluiting op de A325 bekeken. Het wordt dan ook niet aannemelijk geacht dat er een overschrijding van de oriëntatiewaarde zal zijn van het groepsrisico bij een van de aanwezige transportassen (wegverkeer).

¹ Externe veiligheidsrisico's op provinciale wegen in Gelderland, provincie Gelderland, januari 2011

6 Buisleidingen

6.1 Hoge druk aardgasleidingen

De Gasunie heeft ten behoeve van de berekening van de risico's de leidinggegevens beschikbaar gesteld. De binnen het grondgebied van de gemeente Berkelland aanwezige leidingen zijn weergegeven in figuur 6.1. Binnen het grondgebied zijn 19 leidingen aanwezig.

Leidingnaam	Diameter [mm]	Diameter [inch]	Druk [bar]	100 % letaliteit	1% letaliteit
A-529-03	457.0	18.0	66.2	110	240
A-529-04	168.3	6.6	66.2	90	60
A-579	914.0	36.0	66.2	180	430
A-628	914.0	36.0	66.2	180	430
A-634	914.0	36.0	66.2	180	430
N-560-01	168.3	6.6	40.0	50	70
N-560-03	219.1	8.6	40.0	50	95
N-560-04	168.3	6.6	40.0	50	70
N-560-08	168.3	6.6	40.0	50	70
N-569-07	114.3	4.5	40.0	30	45
N-569-08	168.3	6.6	40.0	50	70
N-569-66	114.3	4.5	40.0	30	45
N-569-79	323.9	12.8	40.0	70	140
N-569-80	212.0	8.3	40.0	50	95
N-569-81	168.3	6.6	40.0	50	70
N-569-82	114.3	4.5	40.0	30	45
N-569-83	108.0	4.3	40.0	30	45
N-569-84	114.3	4.5	40.0	30	45
N-569-85	219.1	8.6	40.0	50	95

Figuur 6.1

6.1.1 Plaatsgebonden risico

Gasunie heeft alle aardgasleidingen van haar transportsysteem doorgerekend volgens de voorschriften van het Bevb, de Revb en de Handleiding Risicoberekeningen Bevb. Daarbij is vastgesteld dat het plaatsgebonden risico van aardgasleidingen binnen de gemeente Berkelland overall lager is dan 10^{-6} per jaar (de PR-contouren liggen op de leiding). In de gemeente Berkelland bestaan dus geen PR-knelpunten.

6.1.2 Zones zakelijk recht

Voor alle hogedruk aardgasleidingen met een druk vanaf 40 bar geldt dat er aan weerszijden een zone van 5 meter dient te worden vrijgehouden van bebouwing. Deze zone is noodzakelijk voor onderhoud aan de gasleiding. Met de grondeigenaar dienen afspraken te worden gemaakt over het gebruik van de grond. Graafwerkzaamheden en andere werkzaamheden waarbij voorwerpen of objecten in de grond worden gebracht dienen bijvoorbeeld te worden aangevraagd bij de gemeente of leidingexploitant.

6.1.3 Groepsrisico

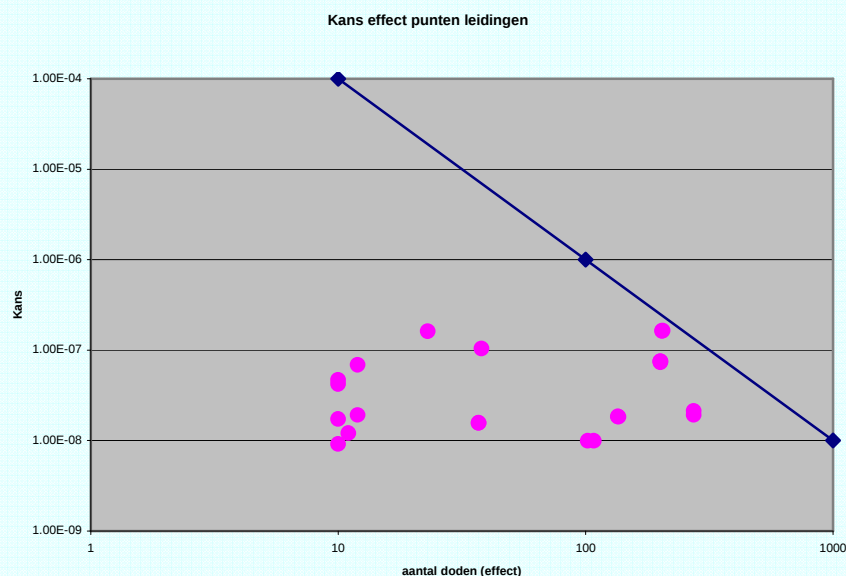
Het groepsrisico van de hogedruk aardgasleidingen binnen het plangebied is doorgerekend met het programma Carola. Carola is voorgeschreven als rekenmethode voor hogedruk aardgasleidingen in

het besluit externe veiligheid buisleidingen. In figuur 6.1 is weergegeven welke leidingen er binnen het grondgebied van de gemeente Berkelland aanwezig zijn. In deze tabel is tevens weergegeven wat de 100% en 1% letaliteitgrens is voor deze leidingen. Binnen het gebied liggen drie leidingen met een diameter van 36". Deze leidingen zijn onderdeel van de ringleiding door Nederland welke wordt beschreven in de momenteel in ontwikkeling zijnde structuurvisie buisleidingen.

In figuur 6.2 zijn de resultaten van de berekeningen met het programma Carola verkort weergegeven.

Leidingnaam	Diameter [mm]	Diameter [inch]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens	100 % letaliteit	1% letaliteit	doden	kans	max overschreiding	stat s	stat e	bron
A-529-03	457.0	18.0	66.2	28-6-2011	110	240	135	1.84E-08	0.03400	8070	9070	overzicht
A-529-03	457.0	18.0	66.2	28-6-2011	110	240	136	1.82E-08	0.03400	8070	9070	deel 1
A-529-03	457.0	18.0	66.2	28-6-2011	110	240	10	2.77E-10	0.00000	13590	14590	deel 3
A-529-04	168.3	6.6	66.2	28-6-2011	90	60	11	1.21E-08	0.00015	3420	4420	deel 1
A-579	914.0	36.0	66.2	28-6-2011	180	430	201	7.33E-08	0.29600	8090	9090	overzicht
A-579	914.0	36.0	66.2	28-6-2011	180	430	201	7.52E-08	0.30400	8090	9090	deel 1
A-579	914.0	36.0	66.2	28-6-2011	180	430	10	1.72E-08	0.00017	13630	14630	deel 3
A-579	914.0	36.0	66.2	28-6-2011	180	430	274	1.91E-08	0.14400	17970	18790	deel 4
A-628	914.0	36.0	66.2	28-6-2011	180	430	10	4.22E-08	0.00042	1740	2740	overzicht
A-628	914.0	36.0	66.2	28-6-2011	180	430	201	7.52E-08	0.00000	0	0	deel 1
A-628	914.0	36.0	66.2	28-6-2011	180	430	10	4.68E-08	0.00047	1740	2740	deel 3
A-628	914.0	36.0	66.2	28-6-2011	180	430	274	2.13E-08	0.16000	6090	7090	deel 4
A-634	914.0	36.0	66.2	28-6-2011	180	430	204	1.63E-07	0.67800	8140	9140	overzicht
A-634	914.0	36.0	66.2	28-6-2011	180	430	205	1.64E-07	0.68700	8140	9140	deel 1
N-560-01	168.3	6.6	40.0	28-6-2011	50	70	38	1.04E-07	0.01500	0	870	deel 1
N-560-03	219.1	8.6	40.0	28-6-2011	50	95						deel 3
N-560-04	168.3	6.6	40.0	28-6-2011	50	70						deel 4
M-560-08	168.3	6.6	40.0	7-7-2011	50	70	37	1.57E-08	0.00000	0	0	deel 1
N-569-07	114.3	4.5	40.0	27-7-2011	30	45	37	1.57E-08	0.00214	9890	10630	deel 1
N-569-08	168.3	6.6	40.0	27-7-2011	50	70						deel 2
N-569-66	114.3	4.5	40.0	27-7-2011	30	45	10	9.12E-09	0.00009	0	400	deel 2
N-569-79	323.9	12.8	40.0	28-6-2011	70	140						overzicht
N-569-80	212.0	8.3	40.0	27-7-2011	50	95	12	6.85E-08	0.00099	14170	15170	deel 2
N-569-81	168.3	6.6	40.0	27-7-2011	50	70	23	1.62E-07	0.00856	1330	2330	deel 2
N-569-82	114.3	4.5	40.0	27-7-2011	30	45						deel 2
N-569-83	108.0	4.3	40.0	28-6-2011	30	45	102	9.90E-09	0.01000	1410	1620	overzicht
N-569-83	108.0	4.3	40.0	27-7-2011	30	45	108	9.90E-09	0.01200	620	1620	deel 2
N-569-84	114.3	4.5	40.0	28-6-2011	30	45	12	1.91E-08	0.00027	7260	8260	deel 1
N-569-85	219.1	8.6	40.0	28-6-2011	50	95						overzicht

Figuur 6.2



Figuur 6.3

De berekeningen aan de buisleidingen zijn uitgevoerd door Regio Achterhoek. Het advies van Regio Achterhoek waarin wordt ingegaan op de berekeningen en tevens de bijbehorende berekeningen maken onderdeel uit van dit advies.

Figuur 6.2 bevat alle punten in de aanwezige leidingen waar meer dan 10 doden vallen bij een mogelijke calamiteit met de hogedruk aardgasleiding. De maximale overschrijding in de tabel geeft de hoogte van het groepsrisico weer, gedeeld door de oriëntatiewaarde op dat punt van de fn-curve.

Voor transport van aardgas onder hoge druk door buisleidingen geldt dat de kans op meer dan 10, 100 en 1000 doden maximaal 10^{-4} , 10^{-6} en 10^{-8} mag bedragen.

Het hoogste groepsrisico wordt gevonden in de leiding met kenmerk A-634. Dit is een van de drie 36" leidingen binnen de gemeente Berkelland. De kolommen kans en doden geven van het punt met het hoogste groepsrisico de kans en het aantal mogelijke doden weer.

Als voor alle leidingen het punt met het hoogste risico wordt weergegeven in een grafiek, samen met de oriëntatiewaarde voor het groepsrisico wordt duidelijk dat voor geen van de leidingen de oriëntatiewaarde van het groepsrisico wordt overschreden. Deze grafiek is afgebeeld als figuur 6.3.

Voor geen van de buisleidingen wordt de oriëntatiewaarde van het groepsrisico overschreden. In bijlage 5 is een rapportage van Regio Achterhoek opgenomen met hierin een uitleg van de qra berekeningen aan de aanwezige hogedruk aardgasleidingen.

6.2 Defensiepijpleiding

Over het grondgebied van de gemeente Berkelland loopt een Defensieleiding met het kenmerk 4400 – p24. De buisleiding is op dit moment gevuld met stikstof met een druk van 2 bar, om deze te beschermen tegen corrosie. Voor deze leiding geldt dat hij momenteel buiten gebruik is gesteld. Door de afdeling DPO (Defensie Pijpleiding Organisatie) kan echter geen uitspraak worden gedaan over toekomstig gebruik van deze leiding. Het betrof een leiding die was verbonden met vliegveld Twente².

Plaatsgebonden risico

Volgens de professionele versie van de provinciale risicokaart ligt het plaatsgebonden risico van deze Defensieleiding op de buisleiding zelf.

Zones zakelijk recht

Voor buisleidingen van Defensie geldt net als voor hoge druk aardgasleidingen een zone van 5 meter aan weerszijde van de leiding waarbinnen niet gebouwd mag worden. Deze zone is noodzakelijk voor onderhoud aan de leiding. Met de grondeigenaar dienen afspraken te worden gemaakt over het gebruik van de grond. Graafwerkzaamheden en andere werkzaamheden waarbij voorwerpen of objecten in de grond worden gebracht dienen bijvoorbeeld te worden aangevraagd bij de gemeente of leidingexploitant.

Groepsrisico

Op dit moment is er geen groepsrisicocontour voor deze leiding omdat er geen sprake is van risico's van transport van gevaarlijke stoffen.

² Telefoongesprek met de heer V. van Woord van DPO.

7 Conclusies

Voor geen van de aanwezige inrichtingen of transportmodaliteiten zorgt het aanwezige plaatsgebonden risico voor belemmeringen voor actualisatie van het bestemmingsplan.

Voor geen van de aanwezige inrichtingen of transportmodaliteiten zorgt het aanwezige groepsrisico voor belemmering van de actualisatie van het bestemmingsplan.

8 Bijlagen

- Bijlage 1 : groepsrisicoberekening LPG tankstation Esso Neede
- Bijlage 2 : groepsrisicoberekening LPG tankstation Kanters Brandstoffen
- Bijlage 3 : groepsrisicoberekening LPG tankstation Brandoil
- Bijlage 4 : groepsrisicoberekening LPG tankstation Theo's tankshop
- Bijlage 5 : Rapportage QRA berekeningen hogedruk aardgasleidingen

Disclaimer

De LPG-rekentool is aangepast op het Revi, zoals deze in juli 2007 in werking is getreden. Dit betekent dat de LPG-rekentool nu de mogelijkheid biedt om te rekenen met:

- Nieuwe situaties, (nieuwe ruimtelijke besluiten of milieubeheervergunningen).
- Bestaande situaties.
- Zowel nieuwe als bestaande situaties (de tool geeft beide fN-curves).

Nieuwe situaties

Nieuwe situaties zijn bestemmingsplannen of milieubeheervergunningen die voor 2010, of voordat de LPG-branche de convenantmaatregelen heeft gerealiseerd, worden vastgesteld.

Bij de berekening voor nieuwe situaties, wordt gebruik gemaakt van de bestaande LPG-rekentool, welke gebaseerd is op de faalfrequenties zoals opgenomen in het Revi 2004. Daarom wordt dit onderdeel van de rekentool ook 'Revi 2004' genoemd. De convenant-maatregelen (verbeterde losslang, coating op de tankwag) worden bij deze berekening niet meegenomen.

Betrouwbaarheid berekening Revi 2004

Indien de entree-criteria in het begin van de invulbladen van de rekentool juist worden ingevuld, dan heeft het rekenresultaat van de LPG-rekentool een zeer hoge, met een QRA te vergelijken, betrouwbaarheid.

Bestaande situaties

Bestaande situaties zijn situaties waarbij geen nieuw ruimtelijk besluit of nieuwe milieubeheervergunning speelt of waarbij het effect van een 'niet urgente' sanering van een LPG-tankstation moet worden beoordeeld. Bij dit onderdeel van de rekentool, dat 'Revi 2007' wordt genoemd, zijn de effecten van de convenantmaatregelen ingebouwd.

Betrouwbaarheid berekening 2007

Het integreren van de convenantmaatregelen maakt het niet mogelijk om uitkomsten te genereren met een vergelijkbare betrouwbaarheid als bij de 'Revi 2004' berekening.

De verminderde betrouwbaarheid wordt veroorzaakt doordat bij de 'Revi 2004-berekening' sprake is van één zeer dominant scenario, de Blevé. Dit scenario dicteert vrijwel de gehele uitkomst. Door de convenantmaatregelen is bij de 'Revi 2007-berekening' het Blevé-scenario van sterk verminderd belang. Ook is de bijdrage van de losslang in de risicoberekening sterk gereduceerd. Door het wegvallen van deze 'bovenliggende' risicoscenario's, wordt het voorheen onderliggende scenario, het ontwijken van gaswolk bij de ondergrondse tank, mede bepalend. De verspreiding van deze gaswolk en de plaats van ontsteking van deze wolk, wordt beïnvloed door de windrichting en de locatiespecifieke aanwezigheid van ontstekingsbronnen. Het effect op het GR van de gaswolk (zowel directe ontsteking als vertraagde ontsteking) is met complexe wiskundige formules benaderd en is daarmee niet zo eenvoudig en precies berekend als bij de Blevé scenario's. Het is daarom aannemelijk te veronderstellen dat de nauwkeurigheid en betrouwbaarheid van de REVI 2007 module van de tool iets lager is dan de REVI 2004 module van de tool.

Overigens wordt opgemerkt dat de REVI 2007 module van de tool als laatste stap voor de presentatie van het resultaat een veiligheidsfactor toepast waardoor het GR minimaal gelijk is, en in andere gevallen hoger ligt dan de GR curve berekend met Safeti-NL (voor slachtofferaantallen hoger dan 13).

Daarom: Indien de Revi 2007 berekening volledig betrouwbaar moet zijn, of wanneer de uitkomst zeer nabij de oriëntatiewaarde ligt, wordt het uitvoeren van een volwaardige QRA met Safeti-NL aanbevolen.

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Esso Neede

Basis Gegevens

Project

Esso Neede

Locatie LPG-tankstation

Straat	Rondweg
Huisnummer	14
Postcode	7161RK

Berekening uitgevoerd door

Naam organisatie	Regio Achterhoek
Naam persoon	F. Th. Geurts
Telefoonnummer	0314-321203
Datum berekening	2011-07-04

Overig

Alleen een groepsrisicoberekening volgens Revi2007	Nee
--	-----

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Esso Neede

Toepasbaarheid

Tankstation

1. LPG vulpunt, voorraadtank en afleverzuil maken onderdeel uit van één openbaar tankstation?	Ja
2. Worden op het LPG tankstation ook nog één of meer van de volgende stoffen verladen - Waterstof	Nee
3. LPG voorraadtank wordt bevoorraadt met LPG tankwagens?	Ja
4. Eén LPG vulpunt bedient één LPG voorraadtank?	Ja
5. LPG voorraadtank heeft een volume van 20 m3 of 40 m3 ?	Ja
6. LPG voorraadtank is in de grond ingegraven of ingeterpt?	Ja
7. De afstand van het LPG vulpunt tot aan de LPG voorraadtank bedraagt	10-50m
8. Zijn er venstertijden van toepassing op de laadtijden van de LPG-tankwagen?	Nee
9. De LPG doorzet is in de milieuvergunning beperkt tot 500 m3, 1000 m3 of 1.500 m3?	Ja
10. Bevinden zich mensen (niet behorend tot de inrichting van het LPG tankstation) binnen een cirkel rondom het vulpunt (eventueel ondergrondse tank) met een straal van 25 meter?	Nee

Bevolking

Binnen een straal van 150 meter van het vulpunt of ondergrondse tank komen de volgende items voor:

Verzorgingstehuis, verpleegtehuis, ziekenhuis, kinderdagverblijf	
Evenementenhal, congrescentrum, dierentuin	
Bioscoop, theater, (voetbal)stadion	
Zwembad, sporthal, tennisbaan	
Of andere functies met afwijkende verblijfstijden	

De rekentool is geschikt voor deze situatie

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Esso Neede

Technische gegevens

Aanrijkans

De opstelplaats van de tankwagen	is geïsoleerd, waarbij een aanrijding van opzij tegen de leidingkast niet aannemelijk wordt geacht (ook niet met lage snelheid)
----------------------------------	---

Omgevingsbrand

1. Afstand tussen afleverzuil LPG en LPG vulpunt:
minder dan 17,5 meter
2. Afstand tussen afleverzuil benzine en LPG vulpunt:
5 meter of meer
3. Afstand tussen opstelplaats benzine tankauto en LPG vulpunt:
minder dan 25 meter
4. Hoogte gebouw tankstation:
minder dan 5 meter
5. Is het tankstation voorzien van brandwerende voorzieningen (30 minuten brandwerende wanden) en maximaal 50% gevelopeningen? :
Nee
6. Afstand tussen gebouw tankstation en LPG vulpunt:
minder dan 10 meter

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Esso Neede

Omgevingsinput vulpunt

Groepsberekening 1

Naam groepsberekening	Berekening groepsrisico Esso Neede
LPG doorzet per jaar (m3)	1000
Inhoud ondergrondse tank (m3)	20
Actuele situatie	Nee

Schil 1 : Afstand 0 - 100 meter

Omgevingsfactor	Invoer aantal	Invoer aantal personen (100 %)	Aantal personen dag	Aantal personen nacht
Woningen [aantal]	8	19.2	9.6	19.2
Kantoren, 40 uur [bruto vloeroppervlak m2]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Scholen, 40 uur		0	0	0
Totaal			9.6	19.2

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Esso Neede

Omgevingsinput vulpunt

Groepsberekening 1

Naam groepsberekening	Berekening groepsrisico Esso Neede
LPG doorzet per jaar (m3)	1000
Inhoud ondergrondse tank (m3)	20
Actuele situatie	Nee

Schil 2 : Afstand 100 - 130 meter

Omgevingsfactor	Invoer aantal	Invoer aantal personen (100 %)	Aantal personen dag	Aantal personen nacht
Woningen [aantal]	6	14.4	7.2	14.4
Kantoren, 40 uur [bruto vloeroppervlak m2]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Scholen, 40 uur		0	0	0
Totaal			7.2	14.4

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Esso Neede

Omgevingsinput vulpunt

Groepsberekening 1

Naam groepsberekening	Berekening groepsrisico Esso Neede
LPG doorzet per jaar (m3)	1000
Inhoud ondergrondse tank (m3)	20
Actuele situatie	Nee

Schil 3 : Afstand 130 - 150 meter

Omgevingsfactor	Invoer aantal	Invoer aantal personen (100 %)	Aantal personen dag	Aantal personen nacht
Woningen [aantal]	8	19.2	9.6	19.2
Kantoren, 40 uur [bruto vloeroppervlak m2]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Scholen, 40 uur		0	0	0
Totaal			9.6	19.2

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Esso Neede

Omgevingsinput ingeterpte tank

Groepsberekening 1

Naam groepsberekening	Berekening groepsrisico Esso Neede
LPG doorzet per jaar (m3)	1000
Inhoud ondergrondse tank (m3)	20
Actuele situatie	Nee

Schil 1 : Afstand 0 - 100 meter

Omgevingsfactor	Invoer aantal	Invoer aantal personen (100 %)	Aantal personen dag	Aantal personen nacht
Woningen [aantal]	8	19.2	9.6	19.2
Kantoren, 40 uur [bruto vloeroppervlak m2]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Scholen, 40 uur		0	0	0
Totaal			9.6	19.2

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Esso Neede

Omgevingsinput ingeterpte tank

Groepsberekening 1

Naam groepsberekening	Berekening groepsrisico Esso Neede
LPG doorzet per jaar (m3)	1000
Inhoud ondergrondse tank (m3)	20
Actuele situatie	Nee

Schil 2 : Afstand 100 - 130 meter

Omgevingsfactor	Invoer aantal	Invoer aantal personen (100 %)	Aantal personen dag	Aantal personen nacht
Woningen [aantal]	6	14.4	7.2	14.4
Kantoren, 40 uur [bruto vloeroppervlak m2]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Scholen, 40 uur		0	0	0
Totaal			7.2	14.4

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Esso Neede

Omgevingsinput ingeterpte tank

Groepsberekening 1

Naam groepsberekening	Berekening groepsrisico Esso Neede
LPG doorzet per jaar (m3)	1000
Inhoud ondergrondse tank (m3)	20
Actuele situatie	Nee

Schil 3 : Afstand 130 - 150 meter

Omgevingsfactor	Invoer aantal	Invoer aantal personen (100 %)	Aantal personen dag	Aantal personen nacht
Woningen [aantal]	6	14.4	7.2	14.4
Kantoren, 40 uur [bruto vloeroppervlak m2]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Scholen, 40 uur		0	0	0
Totaal			7.2	14.4

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Esso Neede

Resultaat REVI2004

Groepsberekening 1

Naam groepsberekening	Berekening groepsrisico Esso Neede
LPG doorzet per jaar (m3)	1000
Actuele situatie	Nee

	dag	nacht
aantal slachtoffers bij een BLEVE van een tankwagen voor 33% gevuld	9.6	19.2
aantal slachtoffers bij een BLEVE van een tankwagen voor 66% gevuld	16.8	33.6
aantal slachtoffers bij een BLEVE van een tankwagen voor 100% gevuld	26.4	52.8

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Esso Neede

Resultaat REVI2007

Groepsberekening 1

Naam groepsberekening	Berekening groepsrisico Esso Neede
LPG doorzet per jaar (m3)	1000
Inhoud ondergrondse tank (m3)	20
Actuele situatie	Nee

Schil 1 : Afstand 0 - 100 meter

		aanwezig	slachtoffers	aanwezig	slachtoffers
code	scenario	dag	dag	nacht	nacht
O1D20	Directe ontsteking ondergrondse tank 20 m3	9.60	8.97	19.20	17.94
B1	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 100% gevuld	9.60	9.60	19.20	19.20
B2	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 100% gevuld	9.60	9.60	19.20	19.20
B3	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 67% gevuld	9.60	9.60	19.20	19.20
B4	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 33% gevuld	9.60	9.60	19.20	19.20
B5	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 100% gevuld	9.60	6.90	19.20	13.80
B6	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 67% gevuld	9.60	4.96	19.20	9.92
B7	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 33% gevuld	9.60	2.60	19.20	5.20
T1	Intrinsiek falen van de bovengrondse tank	9.60	9.60	19.20	19.20

Schil 2 : Afstand 100 - 130 meter

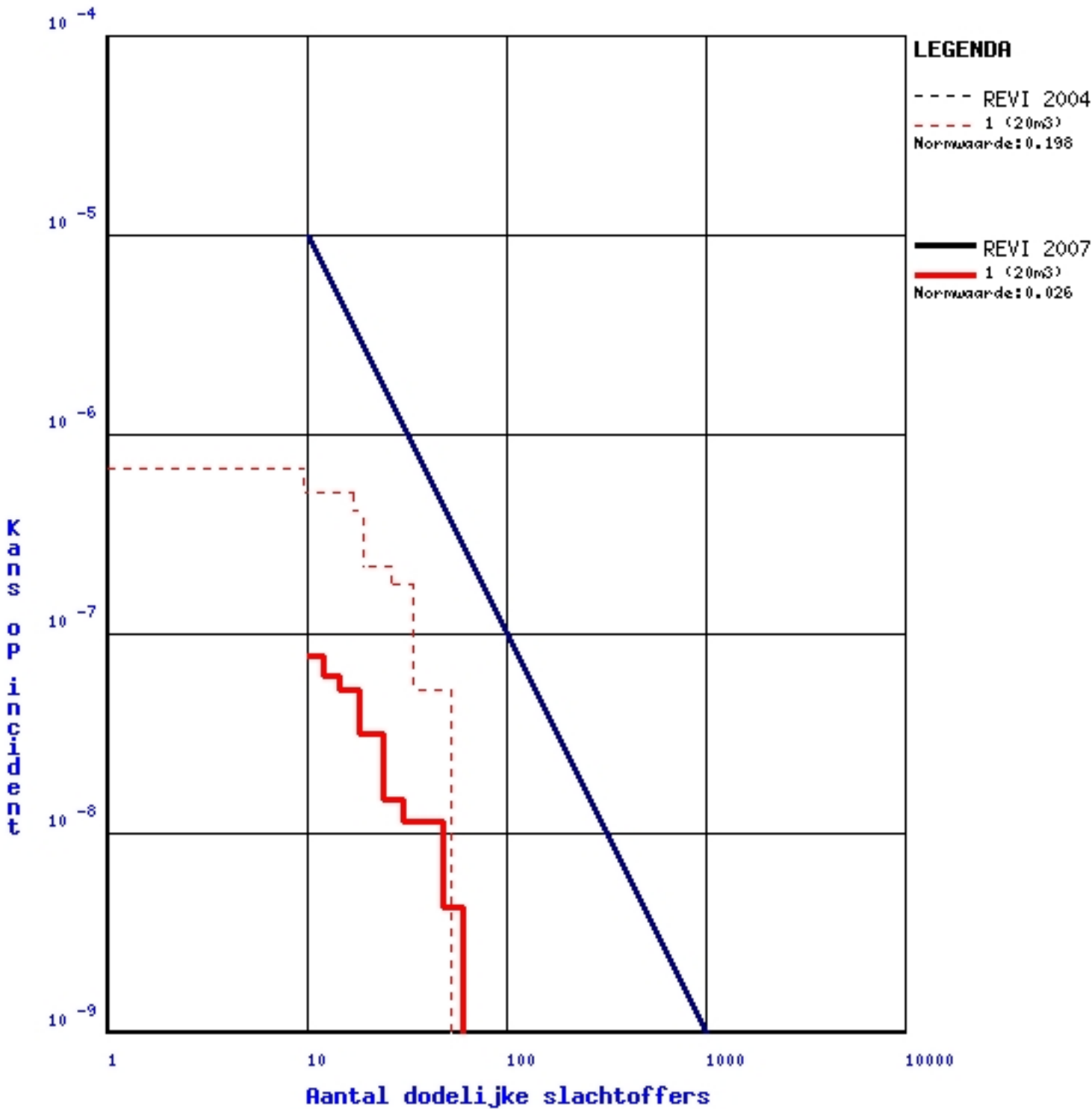
		aanwezig	slachtoffers	aanwezig	slachtoffers
code	scenario	dag	dag	nacht	nacht
O1D20	Directe ontsteking ondergrondse tank 20 m3	7.20	1.00	14.40	1.00
B1	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 100% gevuld	7.20	7.20	14.40	14.40
B2	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 100% gevuld	7.20	7.20	14.40	14.40
B3	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 67% gevuld	7.20	7.20	14.40	14.40
B4	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 33% gevuld	7.20	0.77	14.40	1.94
B5	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 100% gevuld	7.20	0.04	14.40	0.01
B6	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 67% gevuld	7.20	0.02	14.40	0.04
B7	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 33% gevuld	7.20	0.00	14.40	0.00
T1	Intrinsiek falen van de bovengrondse tank	7.20	7.20	14.40	14.40

Schil 3 : Afstand 130 - 150 meter

		aanwezig	slachtoffers	aanwezig	slachtoffers
code	scenario	dag	dag	nacht	nacht
O1D20	Directe ontsteking ondergrondse tank 20 m3	7.20	1.00	14.40	1.00
B1	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 100% gevuld	9.60	9.60	19.20	19.20
B2	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 100% gevuld	9.60	9.60	19.20	19.20
B3	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 67% gevuld	9.60	2.29	19.20	6.13
B4	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 33% gevuld	9.60	0.01	19.20	0.01
B5	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 100% gevuld	9.60	0.03	19.20	0.01
B6	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 67% gevuld	9.60	0.00	19.20	0.00
B7	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 33% gevuld	9.60	0.00	19.20	0.00
T1	Intrinsiek falen van de bovengrondse tank	9.60	9.60	19.20	19.20

Resultaat grafisch weergegeven

- Groepsberekening 1
- Groepsberekening 2
- Groepsberekening 3
- Groepsberekening 4
- Berekening groepsrisico Esso Neede



Toelichting

De grafiek geeft het groepsrisico aan voor de ingevoerde situatie. Het groepsrisico is berekend met de rekenmodule van www.groepsrisico.nl. Deze module is uitsluitend geschikt voor standaardsituaties. De module geeft een indicatie van het groepsrisico. Voor een gedetailleerde berekening dient een risicoanalyse met SAFETI-NL te worden uitgevoerd.

De rekenresultaten kunnen worden gebruikt bij het invullen van de verantwoordingsplicht zoals bedoeld in artikel 12 en 13 van het "Besluit externe veiligheid inrichtingen". Een oordeel over de toelaatbaarheid van het berekende groepsrisico dient te geschieden op basis van alle elementen van de verantwoordingsplicht. Zie hiervoor de Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico.

Deze rekenmodule is ontwikkeld door ingenieursbureau Oranjewoud, in samenwerking met het ministerie van VROM en de Vereniging Vloeibaar Gas.

Rekenmodule groepsrisico LPG, versie 2.2

Disclaimer

De LPG-rekentool is aangepast op het Revi, zoals deze in juli 2007 in werking is getreden. Dit betekent dat de LPG-rekentool nu de mogelijkheid biedt om te rekenen met:

- Nieuwe situaties, (nieuwe ruimtelijke besluiten of milieubeheervergunningen).
- Bestaande situaties.
- Zowel nieuwe als bestaande situaties (de tool geeft beide fN-curves).

Nieuwe situaties

Nieuwe situaties zijn bestemmingsplannen of milieubeheervergunningen die voor 2010, of voordat de LPG-branche de convenantmaatregelen heeft gerealiseerd, worden vastgesteld.

Bij de berekening voor nieuwe situaties, wordt gebruik gemaakt van de bestaande LPG-rekentool, welke gebaseerd is op de faalfrequenties zoals opgenomen in het Revi 2004. Daarom wordt dit onderdeel van de rekentool ook 'Revi 2004' genoemd. De convenant-maatregelen (verbeterde losslang, coating op de tankwag) worden bij deze berekening niet meegenomen.

Betrouwbaarheid berekening Revi 2004

Indien de entree-criteria in het begin van de invulbladen van de rekentool juist worden ingevuld, dan heeft het rekenresultaat van de LPG-rekentool een zeer hoge, met een QRA te vergelijken, betrouwbaarheid.

Bestaande situaties

Bestaande situaties zijn situaties waarbij geen nieuw ruimtelijk besluit of nieuwe milieubeheervergunning speelt of waarbij het effect van een 'niet urgente' sanering van een LPG-tankstation moet worden beoordeeld. Bij dit onderdeel van de rekentool, dat 'Revi 2007' wordt genoemd, zijn de effecten van de convenantmaatregelen ingebouwd.

Betrouwbaarheid berekening 2007

Het integreren van de convenantmaatregelen maakt het niet mogelijk om uitkomsten te genereren met een vergelijkbare betrouwbaarheid als bij de 'Revi 2004' berekening.

De verminderde betrouwbaarheid wordt veroorzaakt doordat bij de 'Revi 2004-berekening' sprake is van één zeer dominant scenario, de Blevé. Dit scenario dicteert vrijwel de gehele uitkomst. Door de convenantmaatregelen is bij de 'Revi 2007-berekening' het Blevé-scenario van sterk verminderd belang. Ook is de bijdrage van de losslang in de risicoberekening sterk gereduceerd. Door het wegvallen van deze 'bovenliggende' risicoscenario's, wordt het voorheen onderliggende scenario, het ontwijken van gaswolk bij de ondergrondse tank, mede bepalend. De verspreiding van deze gaswolk en de plaats van ontsteking van deze wolk, wordt beïnvloed door de windrichting en de locatiespecifieke aanwezigheid van ontstekingsbronnen. Het effect op het GR van de gaswolk (zowel directe ontsteking als vertraagde ontsteking) is met complexe wiskundige formules benaderd en is daarmee niet zo eenvoudig en precies berekend als bij de Blevé scenario's. Het is daarom aannemelijk te veronderstellen dat de nauwkeurigheid en betrouwbaarheid van de REVI 2007 module van de tool iets lager is dan de REVI 2004 module van de tool.

Overigens wordt opgemerkt dat de REVI 2007 module van de tool als laatste stap voor de presentatie van het resultaat een veiligheidsfactor toepast waardoor het GR minimaal gelijk is, en in andere gevallen hoger ligt dan de GR curve berekend met Safeti-NL (voor slachtofferaantallen hoger dan 13).

Daarom: Indien de Revi 2007 berekening volledig betrouwbaar moet zijn, of wanneer de uitkomst zeer nabij de oriëntatiewaarde ligt, wordt het uitvoeren van een volwaardige QRA met Safeti-NL aanbevolen.

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Kanters Motorbrandstoffen

Basis Gegevens

Project

Kanters Motorbrandstoffen

Locatie LPG-tankstation

Straat	Barchemseweg
Huisnummer	84a
Postcode	7261de

Berekening uitgevoerd door

Naam organisatie	Regio Achterhoek
Naam persoon	F. Th. Geurts
Telefoonnummer	0314321203
Datum berekening	2011-07-05

Overig

Alleen een groepsrisicoberekening volgens Revi2007	Nee
--	-----

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Kanters Motorbrandstoffen

Toepasbaarheid

Tankstation

1. LPG vulpunt, voorraadtank en afleverzuil maken onderdeel uit van één openbaar tankstation?	Ja
2. Worden op het LPG tankstation ook nog één of meer van de volgende stoffen verladen - Waterstof	Nee
3. LPG voorraadtank wordt bevoorraadt met LPG tankwagens?	Ja
4. Eén LPG vulpunt bedient één LPG voorraadtank?	Ja
5. LPG voorraadtank heeft een volume van 20 m3 of 40 m3 ?	Ja
6. LPG voorraadtank is in de grond ingegraven of ingeterpt?	Ja
7. De afstand van het LPG vulpunt tot aan de LPG voorraadtank bedraagt	<10m
8. Zijn er venstertijden van toepassing op de laadtijden van de LPG-tankwagen?	Nee
9. De LPG doorzet is in de milieuvergunning beperkt tot 500 m3, 1000 m3 of 1.500 m3?	Ja
10. Bevinden zich mensen (niet behorend tot de inrichting van het LPG tankstation) binnen een cirkel rondom het vulpunt (eventueel ondergrondse tank) met een straal van 25 meter?	Nee

Bevolking

Binnen een straal van 150 meter van het vulpunt of ondergrondse tank komen de volgende items voor:

Verzorgingstehuis, verpleegtehuis, ziekenhuis, kinderdagverblijf	
Evenementenhal, congrescentrum, dierentuin	
Bioscoop, theater, (voetbal)stadion	
Zwembad, sporthal, tennisbaan	
Of andere functies met afwijkende verblijfstijden	

De rekentool is geschikt voor deze situatie

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Kanters Motorbrandstoffen

Technische gegevens

Aanrijkans

De opstelplaats van de tankwagen	is geïsoleerd, waarbij een aanrijding van opzij tegen de leidingkast niet aannemelijk wordt geacht (ook niet met lage snelheid)
----------------------------------	---

Omgevingsbrand

1. Afstand tussen afleverzuil LPG en LPG vulpunt:
17,5 meter of meer
2. Afstand tussen afleverzuil benzine en LPG vulpunt:
5 meter of meer
3. Afstand tussen opstelplaats benzine tankauto en LPG vulpunt:
minder dan 25 meter
4. Hoogte gebouw tankstation:
minder dan 5 meter
5. Is het tankstation voorzien van brandwerende voorzieningen (30 minuten brandwerende wanden) en maximaal 50% gevelopeningen? :
Nee
6. Afstand tussen gebouw tankstation en LPG vulpunt:
minder dan 10 meter

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Kanters Motorbrandstoffen

Omgevingsinput vulpunt en ingeterpte tank

Groepsberekening 1

Naam groepsberekening	Berekening tankstation Kanters
LPG doorzet per jaar (m3)	1000
Inhoud ondergrondse tank (m3)	20
Actuele situatie	Ja

Schil 1 : Afstand 0 - 100 meter

Omgevingsfactor	Invoer aantal	Invoer aantal personen (100 %)	Aantal personen dag	Aantal personen nacht
Woningen [aantal]	6	14.4	7.2	14.4
Kantoren, 40 uur [bruto vloeroppervlak m2]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Scholen, 40 uur		0	0	0
			0	0
Totaal			7.2	14.4

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Kanters Motorbrandstoffen

Omgevingsinput vulpunt en ingeterpte tank

Groepsberekening 1

Naam groepsberekening	Berekening tankstation Kanters
LPG doorzet per jaar (m3)	1000
Inhoud ondergrondse tank (m3)	20
Actuele situatie	Ja

Schil 2 : Afstand 100 - 130 meter

Omgevingsfactor	Invoer aantal	Invoer aantal personen (100 %)	Aantal personen dag	Aantal personen nacht
Woningen [aantal]	9	21.6	10.8	21.6
Kantoren, 40 uur [bruto vloeroppervlak m2]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Scholen, 40 uur		0	0	0
			0	0
Totaal			10.8	21.6

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Kanters Motorbrandstoffen

Omgevingsinput vulpunt en ingeterpte tank

Groepsberekening 1

Naam groepsberekening	Berekening tankstation Kanters
LPG doorzet per jaar (m3)	1000
Inhoud ondergrondse tank (m3)	20
Actuele situatie	Ja

Schil 3 : Afstand 130 - 150 meter

Omgevingsfactor	Invoer aantal	Invoer aantal personen (100 %)	Aantal personen dag	Aantal personen nacht
Woningen [aantal]	17	40.8	20.4	40.8
Kantoren, 40 uur [bruto vloeroppervlak m2]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Scholen, 40 uur		0	0	0
			0	0
Totaal			20.4	40.8

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Kanters Motorbrandstoffen

Resultaat REVI2004

Groepsberekening 1

Naam groepsberekening	Berekening tankstation Kanters
LPG doorzet per jaar (m3)	1000
Actuele situatie	Ja

	dag	nacht
aantal slachtoffers bij een BLEVE van een tankwagen voor 33% gevuld	7.2	14.4
aantal slachtoffers bij een BLEVE van een tankwagen voor 66% gevuld	18	36
aantal slachtoffers bij een BLEVE van een tankwagen voor 100% gevuld	38.4	76.8

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Kanters Motorbrandstoffen

Resultaat REVI2007

Groepsberekening 1

Naam groepsberekening	Berekening tankstation Kanters
LPG doorzet per jaar (m3)	1000
Inhoud ondergrondse tank (m3)	20
Actuele situatie	Ja

Schil 1 : Afstand 0 - 100 meter

		aanwezig	slachtoffers	aanwezig	slachtoffers
code	scenario	dag	dag	nacht	nacht
O1D20	Directe ontsteking ondergrondse tank 20 m3	7.20	6.73	14.40	13.46
B1	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 100% gevuld	7.20	7.20	14.40	14.40
B2	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 100% gevuld	7.20	7.20	14.40	14.40
B3	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 67% gevuld	7.20	7.20	14.40	14.40
B4	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 33% gevuld	7.20	7.20	14.40	14.40
B5	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 100% gevuld	7.20	5.18	14.40	10.35
B6	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 67% gevuld	7.20	3.72	14.40	7.44
B7	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 33% gevuld	7.20	1.95	14.40	3.90
T1	Intrinsiek falen van de bovengrondse tank	7.20	7.20	14.40	14.40

Schil 2 : Afstand 100 - 130 meter

		aanwezig	slachtoffers	aanwezig	slachtoffers
code	scenario	dag	dag	nacht	nacht
O1D20	Directe ontsteking ondergrondse tank 20 m3	10.80	1.00	21.60	1.00
B1	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 100% gevuld	10.80	10.80	21.60	21.60
B2	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 100% gevuld	10.80	10.80	21.60	21.60
B3	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 67% gevuld	10.80	10.80	21.60	21.60
B4	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 33% gevuld	10.80	1.16	21.60	2.91
B5	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 100% gevuld	10.80	0.06	21.60	0.02
B6	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 67% gevuld	10.80	0.03	21.60	0.07
B7	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 33% gevuld	10.80	0.00	21.60	0.00
T1	Intrinsiek falen van de bovengrondse tank	10.80	10.80	21.60	21.60

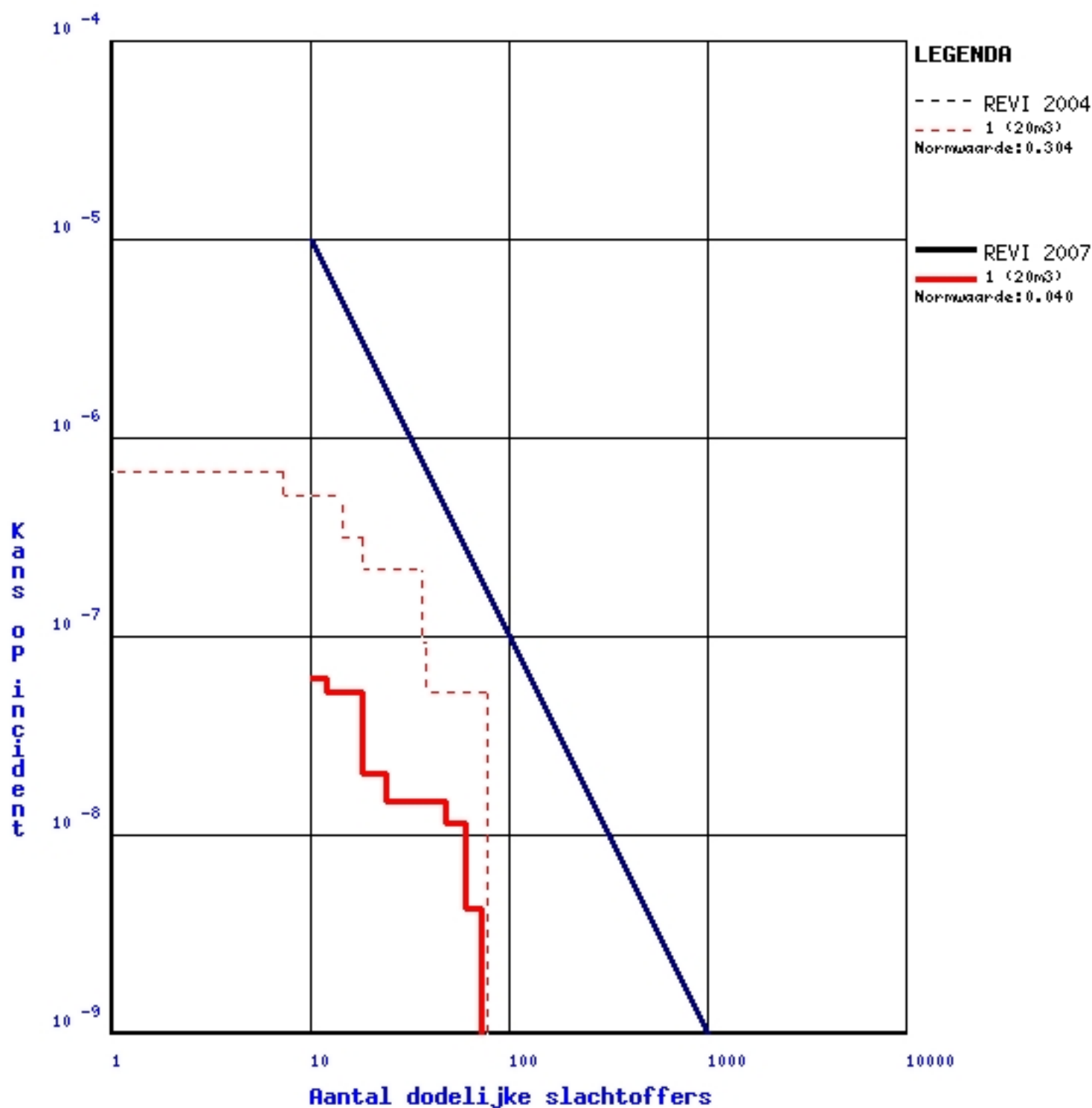
Schil 3 : Afstand 130 - 150 meter

		aanwezig	slachtoffers	aanwezig	slachtoffers
code	scenario	dag	dag	nacht	nacht
O1D20	Directe ontsteking ondergrondse tank 20 m3	20.40	1.00	40.80	2.08
B1	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 100% gevuld	20.40	20.40	40.80	40.80
B2	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 100% gevuld	20.40	20.40	40.80	40.80
B3	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 67% gevuld	20.40	4.88	40.80	13.03
B4	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 33% gevuld	20.40	0.03	40.80	0.02
B5	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 100% gevuld	20.40	0.06	40.80	0.02
B6	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 67% gevuld	20.40	0.00	40.80	0.00
B7	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 33% gevuld	20.40	0.00	40.80	0.00
T1	Intrinsiek falen van de bovengrondse tank	20.40	20.40	40.80	40.80

Resultaat grafisch weergegeven

Groepsberekening 1
Groepsberekening 2
Groepsberekening 3
Groepsberekening 4

Berekening tankstation Kanters



Toelichting

De grafiek geeft het groepsrisico aan voor de ingevoerde situatie. Het groepsrisico is berekend met de rekenmodule van www.groepsrisico.nl. Deze module is uitsluitend geschikt voor standaardsituaties. De module geeft een indicatie van het groepsrisico. Voor een gedetailleerde berekening dient een risicoanalyse met SAFETI-NL te worden uitgevoerd.

De rekenresultaten kunnen worden gebruikt bij het invullen van de verantwoordingsplicht zoals bedoeld in artikel 12 en 13 van het "Besluit externe veiligheid inrichtingen". Een oordeel over de toelaatbaarheid van het berekende groepsrisico dient te geschieden op basis van alle elementen van de verantwoordingsplicht. Zie hiervoor de Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico.

Deze rekenmodule is ontwikkeld door ingenieursbureau Oranjewoud, in samenwerking met het ministerie van VROM en de Vereniging Vloeibaar Gas.

Rekenmodule groepsrisico LPG, versie 2.2

Disclaimer

De LPG-rekentool is aangepast op het Revi, zoals deze in juli 2007 in werking is getreden. Dit betekent dat de LPG-rekentool nu de mogelijkheid biedt om te rekenen met:

- Nieuwe situaties, (nieuwe ruimtelijke besluiten of milieubeheervergunningen).
- Bestaande situaties.
- Zowel nieuwe als bestaande situaties (de tool geeft beide fN-curves).

Nieuwe situaties

Nieuwe situaties zijn bestemmingsplannen of milieubeheervergunningen die voor 2010, of voordat de LPG-branche de convenantmaatregelen heeft gerealiseerd, worden vastgesteld.

Bij de berekening voor nieuwe situaties, wordt gebruik gemaakt van de bestaande LPG-rekentool, welke gebaseerd is op de faalfrequenties zoals opgenomen in het Revi 2004. Daarom wordt dit onderdeel van de rekentool ook 'Revi 2004' genoemd. De convenant-maatregelen (verbeterde losslang, coating op de tankwag) worden bij deze berekening niet meegenomen.

Betrouwbaarheid berekening Revi 2004

Indien de entree-criteria in het begin van de invulbladen van de rekentool juist worden ingevuld, dan heeft het rekenresultaat van de LPG-rekentool een zeer hoge, met een QRA te vergelijken, betrouwbaarheid.

Bestaande situaties

Bestaande situaties zijn situaties waarbij geen nieuw ruimtelijk besluit of nieuwe milieubeheervergunning speelt of waarbij het effect van een 'niet urgente' sanering van een LPG-tankstation moet worden beoordeeld. Bij dit onderdeel van de rekentool, dat 'Revi 2007' wordt genoemd, zijn de effecten van de convenantmaatregelen ingebouwd.

Betrouwbaarheid berekening 2007

Het integreren van de convenantmaatregelen maakt het niet mogelijk om uitkomsten te genereren met een vergelijkbare betrouwbaarheid als bij de 'Revi 2004' berekening.

De verminderde betrouwbaarheid wordt veroorzaakt doordat bij de 'Revi 2004-berekening' sprake is van één zeer dominant scenario, de Blevé. Dit scenario dicteert vrijwel de gehele uitkomst. Door de convenantmaatregelen is bij de 'Revi 2007-berekening' het Blevé-scenario van sterk verminderd belang. Ook is de bijdrage van de losslang in de risicoberekening sterk gereduceerd. Door het wegvallen van deze 'bovenliggende' risicoscenario's, wordt het voorheen onderliggende scenario, het ontwijken van gaswolk bij de ondergrondse tank, mede bepalend. De verspreiding van deze gaswolk en de plaats van ontsteking van deze wolk, wordt beïnvloed door de windrichting en de locatiespecifieke aanwezigheid van ontstekingsbronnen. Het effect op het GR van de gaswolk (zowel directe ontsteking als vertraagde ontsteking) is met complexe wiskundige formules benaderd en is daarmee niet zo eenvoudig en precies berekend als bij de Blevé scenario's. Het is daarom aannemelijk te veronderstellen dat de nauwkeurigheid en betrouwbaarheid van de REVI 2007 module van de tool iets lager is dan de REVI 2004 module van de tool.

Overigens wordt opgemerkt dat de REVI 2007 module van de tool als laatste stap voor de presentatie van het resultaat een veiligheidsfactor toepast waardoor het GR minimaal gelijk is, en in andere gevallen hoger ligt dan de GR curve berekend met Safeti-NL (voor slachtofferaantallen hoger dan 13).

Daarom: Indien de Revi 2007 berekening volledig betrouwbaar moet zijn, of wanneer de uitkomst zeer nabij de oriëntatiewaarde ligt, wordt het uitvoeren van een volwaardige QRA met Safeti-NL aanbevolen.

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Berekening industriegebied Borculo

Basis Gegevens

Project

Berekening industriegebied Borculo

Locatie LPG-tankstation

Straat	Netelhorsterweg
Huisnummer	11
Postcode	7274EA

Berekening uitgevoerd door

Naam organisatie	Regio Achterhoek
Naam persoon	F. Th. Geurts
Telefoonnummer	0314-321203
Datum berekening	2011-03-08

Overig

Alleen een groepsrisicoberekening volgens Revi2007	Nee
--	-----

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Berekening industriegebied Borculo

Toepasbaarheid

Tankstation

1. LPG vulpunt, voorraadtank en afleverzuil maken onderdeel uit van één openbaar tankstation?	Ja
2. Worden op het LPG tankstation ook nog één of meer van de volgende stoffen verladen - Waterstof	Nee
3. LPG voorraadtank wordt bevoorraadt met LPG tankwagens?	Ja
4. Eén LPG vulpunt bedient één LPG voorraadtank?	Ja
5. LPG voorraadtank heeft een volume van 20 m3 of 40 m3 ?	Ja
6. LPG voorraadtank is in de grond ingegraven of ingeterpt?	Ja
7. De afstand van het LPG vulpunt tot aan de LPG voorraadtank bedraagt	10-50m
8. Zijn er venstertijden van toepassing op de laadtijden van de LPG-tankwagen?	Nee
9. De LPG doorzet is in de milieuvergunning beperkt tot 500 m3, 1000 m3 of 1.500 m3?	Ja
10. Bevinden zich mensen (niet behorend tot de inrichting van het LPG tankstation) binnen een cirkel rondom het vulpunt (eventueel ondergrondse tank) met een straal van 25 meter?	Nee

Bevolking

Binnen een straal van 150 meter van het vulpunt of ondergrondse tank komen de volgende items voor:

Verzorgingstehuis, verpleegtehuis, ziekenhuis, kinderdagverblijf	
Evenementenhal, congrescentrum, dierentuin	
Bioscoop, theater, (voetbal)stadion	
Zwembad, sporthal, tennisbaan	
Of andere functies met afwijkende verblijfstijden	

De rekentool is geschikt voor deze situatie

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Berekening industriegebied Borculo

Technische gegevens

Aanrijkans

De opstelplaats van de tankwagen	is geïsoleerd, waarbij een aanrijding van opzij tegen de leidingkast niet aannemelijk wordt geacht (ook niet met lage snelheid)
----------------------------------	---

Omgevingsbrand

1. Afstand tussen afleverzuil LPG en LPG vulpunt:
minder dan 17,5 meter
2. Afstand tussen afleverzuil benzine en LPG vulpunt:
5 meter of meer
3. Afstand tussen opstelplaats benzine tankauto en LPG vulpunt:
minder dan 25 meter
4. Hoogte gebouw tankstation:
minder dan 5 meter
5. Is het tankstation voorzien van brandwerende voorzieningen (30 minuten brandwerende wanden) en maximaal 50% gevelopeningen? :
Nee
6. Afstand tussen gebouw tankstation en LPG vulpunt:
10 meter of meer

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Berekening industriegebied Borculo

Omgevingsinput vulpunt

Groepsberekening 1

Naam groepsberekening	Berekening groepsrisico tbv bestemmingsplan
LPG doorzet per jaar (m3)	1000
Inhoud ondergrondse tank (m3)	20
Actuele situatie	Ja

Schil 1 : Afstand 0 - 100 meter

Omgevingsfactor	Invoer aantal	Invoer aantal personen (100 %)	Aantal personen dag	Aantal personen nacht
Woningen [aantal]	0	0	0	0
Kantoren, 40 uur [bruto vloeroppervlak m2]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Scholen, 40 uur		0	0	0
totaal aantal aanwezige personen			11	3
Totaal			11	3

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Berekening industriegebied Borculo

Omgevingsinput vulpunt

Groepsberekening 1

Naam groepsberekening	Berekening groepsrisico tbv bestemmingsplan
LPG doorzet per jaar (m3)	1000
Inhoud ondergrondse tank (m3)	20
Actuele situatie	Ja

Schil 2 : Afstand 100 - 130 meter

Omgevingsfactor	Invoer aantal	Invoer aantal personen (100 %)	Aantal personen dag	Aantal personen nacht
Woningen [aantal]	0	0	0	0
Kantoren, 40 uur [bruto vloeroppervlak m2]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Scholen, 40 uur		0	0	0
totaal aantal aanwezige personen			9	3
Totaal			9	3

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Berekening industriegebied Borculo

Omgevingsinput vulpunt

Groepsberekening 1

Naam groepsberekening	Berekening groepsrisico tbv bestemmingsplan
LPG doorzet per jaar (m3)	1000
Inhoud ondergrondse tank (m3)	20
Actuele situatie	Ja

Schil 3 : Afstand 130 - 150 meter

Omgevingsfactor	Invoer aantal	Invoer aantal personen (100 %)	Aantal personen dag	Aantal personen nacht
Woningen [aantal]	0	0	0	0
Kantoren, 40 uur [bruto vloeroppervlak m2]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Scholen, 40 uur		0	0	0
totaal aantal aanwezige personen			9	3
Totaal			9	3

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Berekening industriegebied Borculo

Omgevingsinput ingeterpte tank

Groepsberekening 1

Naam groepsberekening	Berekening groepsrisico tbv bestemmingsplan
LPG doorzet per jaar (m3)	1000
Inhoud ondergrondse tank (m3)	20
Actuele situatie	Ja

Schil 1 : Afstand 0 - 100 meter

Omgevingsfactor	Invoer aantal	Invoer aantal personen (100 %)	Aantal personen dag	Aantal personen nacht
Woningen [aantal]	0	0	0	0
Kantoren, 40 uur [bruto vloeroppervlak m2]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Scholen, 40 uur		0	0	0
totaal aantal aanwezige personen			11	3
Totaal			11	3

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Berekening industriegebied Borculo

Omgevingsinput ingeterpte tank

Groepsberekening 1

Naam groepsberekening	Berekening groepsrisico tbv bestemmingsplan
LPG doorzet per jaar (m3)	1000
Inhoud ondergrondse tank (m3)	20
Actuele situatie	Ja

Schil 2 : Afstand 100 - 130 meter

Omgevingsfactor	Invoer aantal	Invoer aantal personen (100 %)	Aantal personen dag	Aantal personen nacht
Woningen [aantal]	0	0	0	0
Kantoren, 40 uur [bruto vloeroppervlak m2]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Scholen, 40 uur		0	0	0
totaal aantal aanwezige personen			9	3
Totaal			9	3

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Berekening industriegebied Borculo

Omgevingsinput ingeterpte tank

Groepsberekening 1

Naam groepsberekening	Berekening groepsrisico tbv bestemmingsplan
LPG doorzet per jaar (m3)	1000
Inhoud ondergrondse tank (m3)	20
Actuele situatie	Ja

Schil 3 : Afstand 130 - 150 meter

Omgevingsfactor	Invoer aantal	Invoer aantal personen (100 %)	Aantal personen dag	Aantal personen nacht
Woningen [aantal]	0	0	0	0
Kantoren, 40 uur [bruto vloeroppervlak m2]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Scholen, 40 uur		0	0	0
totaal aantal aanwezige personen			9	3
Totaal			9	3

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Berekening industriegebied Borculo

Resultaat REVI2004

Groepsberekening 1

Naam groepsberekening	Berekening groepsrisico tbv bestemm
LPG doorzet per jaar (m3)	1000
Actuele situatie	Ja

	dag	nacht
aantal slachtoffers bij een BLEVE van een tankwagen voor 33% gevuld	11	3
aantal slachtoffers bij een BLEVE van een tankwagen voor 66% gevuld	20	6
aantal slachtoffers bij een BLEVE van een tankwagen voor 100% gevuld	29	9

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Berekening industriegebied Borculo

Resultaat REVI2007

Groepsberekening 1

Naam groepsberekening	Berekening groepsrisico tbv bestemm
LPG doorzet per jaar (m3)	1000
Inhoud ondergrondse tank (m3)	20
Actuele situatie	Ja

Schil 1 : Afstand 0 - 100 meter

		aanwezigen	slachtoffers	aanwezigen	slachtoffers
code	scenario	dag	dag	nacht	nacht
O1D20	Directe ontsteking ondergrondse tank 20 m3	11.00	10.28	3.00	2.80
B1	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 100% gevuld	11.00	11.00	3.00	3.00
B2	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 100% gevuld	11.00	11.00	3.00	3.00
B3	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 67% gevuld	11.00	11.00	3.00	3.00
B4	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 33% gevuld	11.00	11.00	3.00	3.00
B5	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 100% gevuld	11.00	7.91	3.00	2.16
B6	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 67% gevuld	11.00	5.68	3.00	1.55
B7	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 33% gevuld	11.00	2.98	3.00	0.81
T1	Intrinsiek falen van de bovengrondse tank	11.00	11.00	3.00	3.00

Schil 2 : Afstand 100 - 130 meter

		aanwezigen	slachtoffers	aanwezigen	slachtoffers
code	scenario	dag	dag	nacht	nacht
O1D20	Directe ontsteking ondergrondse tank 20 m3	9.00	1.00	3.00	1.00
B1	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 100% gevuld	9.00	9.00	3.00	3.00
B2	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 100% gevuld	9.00	9.00	3.00	3.00
B3	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 67% gevuld	9.00	9.00	3.00	3.00
B4	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 33% gevuld	9.00	0.97	3.00	0.40
B5	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 100% gevuld	9.00	0.05	3.00	0.00
B6	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 67% gevuld	9.00	0.03	3.00	0.01
B7	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 33% gevuld	9.00	0.00	3.00	0.00
T1	Intrinsiek falen van de bovengrondse tank	9.00	9.00	3.00	3.00

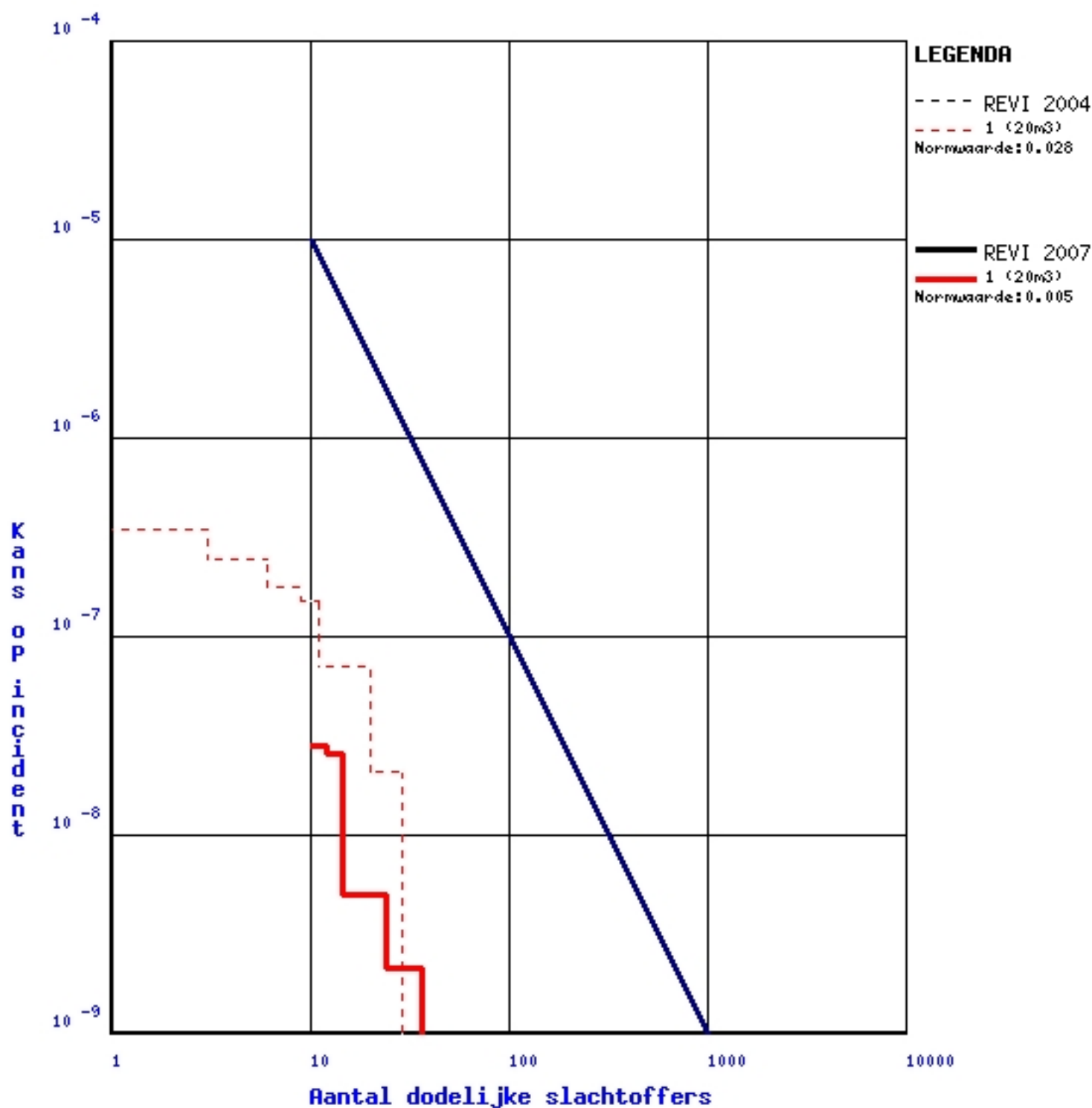
Schil 3 : Afstand 130 - 150 meter

		aanwezigen	slachtoffers	aanwezigen	slachtoffers
code	scenario	dag	dag	nacht	nacht
O1D20	Directe ontsteking ondergrondse tank 20 m3	9.00	1.00	3.00	1.00
B1	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 100% gevuld	9.00	9.00	3.00	3.00
B2	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 100% gevuld	9.00	9.00	3.00	3.00
B3	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 67% gevuld	9.00	2.15	3.00	0.96
B4	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 33% gevuld	9.00	0.01	3.00	0.00
B5	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 100% gevuld	9.00	0.03	3.00	0.00
B6	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 67% gevuld	9.00	0.00	3.00	0.00
B7	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 33% gevuld	9.00	0.00	3.00	0.00
T1	Intrinsiek falen van de bovengrondse tank	9.00	9.00	3.00	3.00

Resultaat grafisch weergegeven

Groepsberekening 1
Groepsberekening 2
Groepsberekening 3
Groepsberekening 4

Berekening groepsrisico tbv bestemmingsplan



Toelichting

De grafiek geeft het groepsrisico aan voor de ingevoerde situatie. Het groepsrisico is berekend met de rekenmodule van www.groepsrisico.nl. Deze module is uitsluitend geschikt voor standaardsituaties. De module geeft een indicatie van het groepsrisico. Voor een gedetailleerde berekening dient een risicoanalyse met SAFETI-NL te worden uitgevoerd.

De rekenresultaten kunnen worden gebruikt bij het invullen van de verantwoordingsplicht zoals bedoeld in artikel 12 en 13 van het "Besluit externe veiligheid inrichtingen". Een oordeel over de toelaatbaarheid van het berekende groepsrisico dient te geschieden op basis van alle elementen van de verantwoordingsplicht. Zie hiervoor de Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico.

Deze rekenmodule is ontwikkeld door ingenieursbureau Oranjewoud, in samenwerking met het ministerie van VROM en de Vereniging Vloeibaar Gas.

Rekenmodule groepsrisico LPG, versie 2.2

Disclaimer

De LPG-rekentool is aangepast op het Revi, zoals deze in juli 2007 in werking is getreden. Dit betekent dat de LPG-rekentool nu de mogelijkheid biedt om te rekenen met:

- Nieuwe situaties, (nieuwe ruimtelijke besluiten of milieubeheervergunningen).
- Bestaande situaties.
- Zowel nieuwe als bestaande situaties (de tool geeft beide fN-curves).

Nieuwe situaties

Nieuwe situaties zijn bestemmingsplannen of milieubeheervergunningen die voor 2010, of voordat de LPG-branche de convenantmaatregelen heeft gerealiseerd, worden vastgesteld.

Bij de berekening voor nieuwe situaties, wordt gebruik gemaakt van de bestaande LPG-rekentool, welke gebaseerd is op de faalfrequenties zoals opgenomen in het Revi 2004. Daarom wordt dit onderdeel van de rekentool ook 'Revi 2004' genoemd. De convenant-maatregelen (verbeterde losslang, coating op de tankwag) worden bij deze berekening niet meegenomen.

Betrouwbaarheid berekening Revi 2004

Indien de entree-criteria in het begin van de invulbladen van de rekentool juist worden ingevuld, dan heeft het rekenresultaat van de LPG-rekentool een zeer hoge, met een QRA te vergelijken, betrouwbaarheid.

Bestaande situaties

Bestaande situaties zijn situaties waarbij geen nieuw ruimtelijk besluit of nieuwe milieubeheervergunning speelt of waarbij het effect van een 'niet urgente' sanering van een LPG-tankstation moet worden beoordeeld. Bij dit onderdeel van de rekentool, dat 'Revi 2007' wordt genoemd, zijn de effecten van de convenantmaatregelen ingebouwd.

Betrouwbaarheid berekening 2007

Het integreren van de convenantmaatregelen maakt het niet mogelijk om uitkomsten te genereren met een vergelijkbare betrouwbaarheid als bij de 'Revi 2004' berekening.

De verminderde betrouwbaarheid wordt veroorzaakt doordat bij de 'Revi 2004-berekening' sprake is van één zeer dominant scenario, de Blevé. Dit scenario dicteert vrijwel de gehele uitkomst. Door de convenantmaatregelen is bij de 'Revi 2007-berekening' het Blevé-scenario van sterk verminderd belang. Ook is de bijdrage van de losslang in de risicoberekening sterk gereduceerd. Door het wegvallen van deze 'bovenliggende' risicoscenario's, wordt het voorheen onderliggende scenario, het ontwijken van gaswolk bij de ondergrondse tank, mede bepalend. De verspreiding van deze gaswolk en de plaats van ontsteking van deze wolk, wordt beïnvloed door de windrichting en de locatiespecifieke aanwezigheid van ontstekingsbronnen. Het effect op het GR van de gaswolk (zowel directe ontsteking als vertraagde ontsteking) is met complexe wiskundige formules benaderd en is daarmee niet zo eenvoudig en precies berekend als bij de Blevé scenario's. Het is daarom aannemelijk te veronderstellen dat de nauwkeurigheid en betrouwbaarheid van de REVI 2007 module van de tool iets lager is dan de REVI 2004 module van de tool.

Overigens wordt opgemerkt dat de REVI 2007 module van de tool als laatste stap voor de presentatie van het resultaat een veiligheidsfactor toepast waardoor het GR minimaal gelijk is, en in andere gevallen hoger ligt dan de GR curve berekend met Safeti-NL (voor slachtofferaantallen hoger dan 13).

Daarom: Indien de Revi 2007 berekening volledig betrouwbaar moet zijn, of wanneer de uitkomst zeer nabij de oriëntatiewaarde ligt, wordt het uitvoeren van een volwaardige QRA met Safeti-NL aanbevolen.

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Berekening plan eibergen

Basis Gegevens

Project

Berekening plan eibergen

Locatie LPG-tankstation

Straat	Groenloseweg
Huisnummer	22
Postcode	

Berekening uitgevoerd door

Naam organisatie	Regio Achterhoek
Naam persoon	F. Th. Geurts
Telefoonnummer	0314-321203
Datum berekening	2011-02-25

Overig

Alleen een groepsrisicoberekening volgens Revi2007	Nee
--	-----

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Berekening plan eibergen

Toepasbaarheid

Tankstation

1. LPG vulpunt, voorraadtank en afleverzuil maken onderdeel uit van één openbaar tankstation?	Ja
2. Worden op het LPG tankstation ook nog één of meer van de volgende stoffen verladen - Waterstof	Nee
3. LPG voorraadtank wordt bevoorraadt met LPG tankwagens?	Ja
4. Eén LPG vulpunt bedient één LPG voorraadtank?	Ja
5. LPG voorraadtank heeft een volume van 20 m3 of 40 m3 ?	Ja
6. LPG voorraadtank is in de grond ingegraven of ingeterpt?	Ja
7. De afstand van het LPG vulpunt tot aan de LPG voorraadtank bedraagt	<10m
8. Zijn er venstertijden van toepassing op de laadtijden van de LPG-tankwagen?	Nee
9. De LPG doorzet is in de milieuvergunning beperkt tot 500 m3, 1000 m3 of 1.500 m3?	Ja
10. Bevinden zich mensen (niet behorend tot de inrichting van het LPG tankstation) binnen een cirkel rondom het vulpunt (eventueel ondergrondse tank) met een straal van 25 meter?	Nee

Bevolking

Binnen een straal van 150 meter van het vulpunt of ondergrondse tank komen de volgende items voor:

Verzorgingstehuis, verpleegtehuis, ziekenhuis, kinderdagverblijf	
Evenementenhal, congrescentrum, dierentuin	
Bioscoop, theater, (voetbal)stadion	
Zwembad, sporthal, tennisbaan	
Of andere functies met afwijkende verblijfstijden	

De rekentool is geschikt voor deze situatie

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Berekening plan eibergen

Technische gegevens

Aanrijkans

De opstelplaats van de tankwagen	is geïsoleerd, waarbij een aanrijding van opzij tegen de leidingkast niet aannemelijk wordt geacht (ook niet met lage snelheid)
----------------------------------	---

Omgevingsbrand

1. Afstand tussen afleverzuil LPG en LPG vulpunt:
minder dan 17,5 meter
2. Afstand tussen afleverzuil benzine en LPG vulpunt:
5 meter of meer
3. Afstand tussen opstelplaats benzine tankauto en LPG vulpunt:
minder dan 25 meter
4. Hoogte gebouw tankstation:
minder dan 5 meter
5. Is het tankstation voorzien van brandwerende voorzieningen (30 minuten brandwerende wanden) en maximaal 50% gevelopeningen? :
Nee
6. Afstand tussen gebouw tankstation en LPG vulpunt:
10 meter of meer

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Berekening plan eibergen

Omgevingsinput vulpunt en ingeterpte tank

Groepsberekening 1

Naam groepsberekening	berekening 1
LPG doorzet per jaar (m3)	500
Inhoud ondergrondse tank (m3)	20
Actuele situatie	Nee

Schil 1 : Afstand 0 - 100 meter

Omgevingsfactor	Invoer aantal	Invoer aantal personen (100 %)	Aantal personen dag	Aantal personen nacht
Woningen [aantal]	0	0	0	0
Kantoren, 40 uur [bruto vloeroppervlak m2]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Scholen, 40 uur		0	0	0
totaal			11	9
Totaal			11	9

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Berekening plan eibergen

Omgevingsinput vulpunt en ingeterpte tank

Groepsberekening 1

Naam groepsberekening	berekening 1
LPG doorzet per jaar (m3)	500
Inhoud ondergrondse tank (m3)	20
Actuele situatie	Nee

Schil 2 : Afstand 100 - 130 meter

Omgevingsfactor	Invoer aantal	Invoer aantal personen (100 %)	Aantal personen dag	Aantal personen nacht
Woningen [aantal]	0	0	0	0
Kantoren, 40 uur [bruto vloeroppervlak m2]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Scholen, 40 uur		0	0	0
totaal			12	12
Totaal			12	12

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Berekening plan eibergen

Omgevingsinput vulpunt en ingeterpte tank

Groepsberekening 1

Naam groepsberekening	berekening 1
LPG doorzet per jaar (m3)	500
Inhoud ondergrondse tank (m3)	20
Actuele situatie	Nee

Schil 3 : Afstand 130 - 150 meter

Omgevingsfactor	Invoer aantal	Invoer aantal personen (100 %)	Aantal personen dag	Aantal personen nacht
Woningen [aantal]	0	0	0	0
Kantoren, 40 uur [bruto vloeroppervlak m2]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Scholen, 40 uur		0	0	0
totaal			7	12
Totaal			7	12

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Berekening plan eibergen

Resultaat REVI2004

Groepsberekening 1

Naam groepsberekening	berekening 1
LPG doorzet per jaar (m3)	500
Actuele situatie	Nee

	dag	nacht
aantal slachtoffers bij een BLEVE van een tankwagen voor 33% gevuld	11	9
aantal slachtoffers bij een BLEVE van een tankwagen voor 66% gevuld	23	21
aantal slachtoffers bij een BLEVE van een tankwagen voor 100% gevuld	30	33

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Berekening plan eibergen

Resultaat REVI2007

Groepsberekening 1

Naam groepsberekening	berekening 1
LPG doorzet per jaar (m3)	500
Inhoud ondergrondse tank (m3)	20
Actuele situatie	Nee

Schil 1 : Afstand 0 - 100 meter

		aanwezigen	slachtoffers	aanwezigen	slachtoffers
code	scenario	dag	dag	nacht	nacht
O1D20	Directe ontsteking ondergrondse tank 20 m3	11.00	10.28	9.00	8.41
B1	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 100% gevuld	11.00	11.00	9.00	9.00
B2	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 100% gevuld	11.00	11.00	9.00	9.00
B3	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 67% gevuld	11.00	11.00	9.00	9.00
B4	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 33% gevuld	11.00	11.00	9.00	9.00
B5	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 100% gevuld	11.00	7.91	9.00	6.47
B6	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 67% gevuld	11.00	5.68	9.00	4.65
B7	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 33% gevuld	11.00	2.98	9.00	2.44
T1	Intrinsiek falen van de bovengrondse tank	11.00	11.00	9.00	9.00

Schil 2 : Afstand 100 - 130 meter

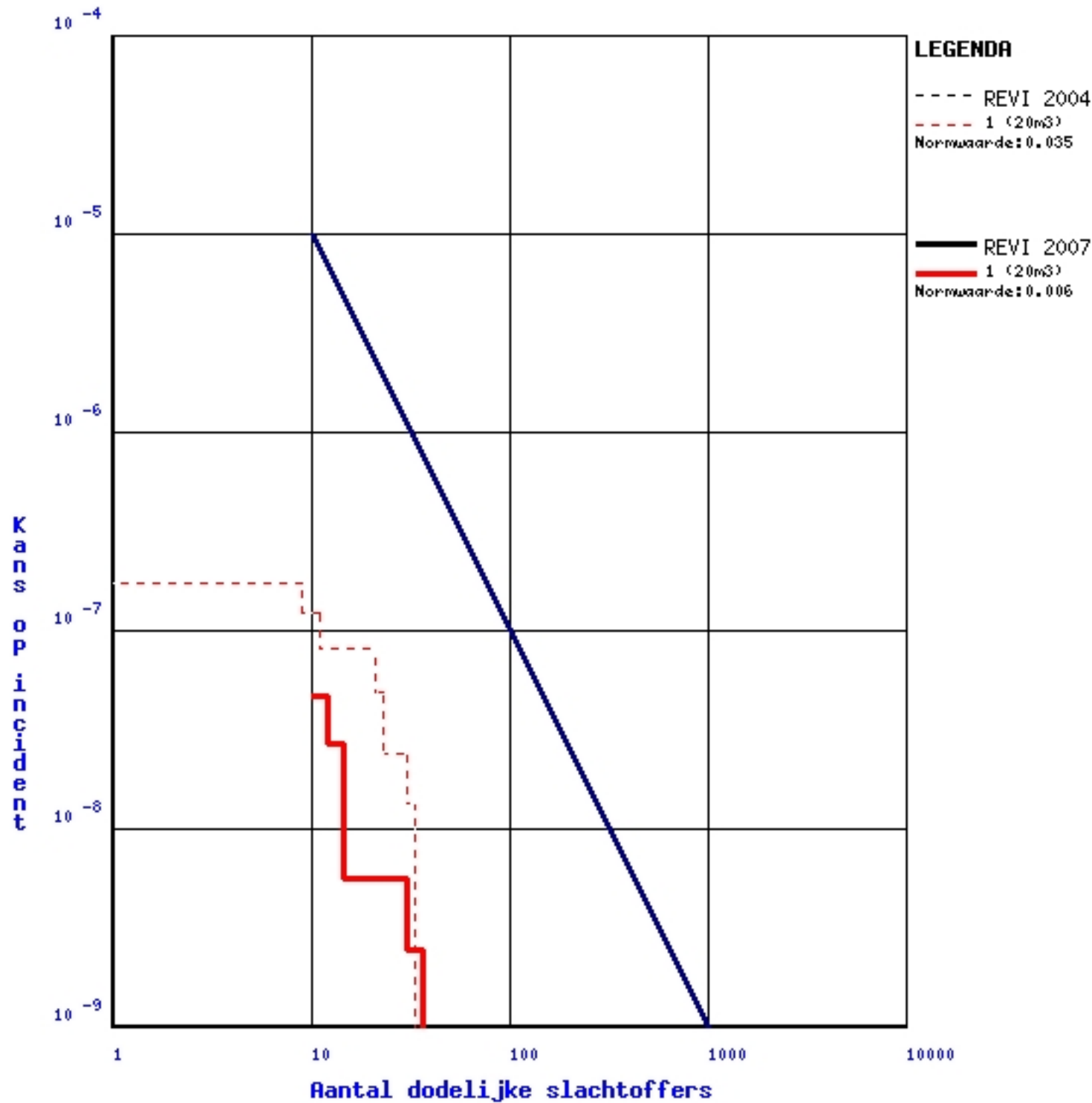
		aanwezigen	slachtoffers	aanwezigen	slachtoffers
code	scenario	dag	dag	nacht	nacht
O1D20	Directe ontsteking ondergrondse tank 20 m3	12.00	1.00	12.00	1.00
B1	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 100% gevuld	12.00	12.00	12.00	12.00
B2	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 100% gevuld	12.00	12.00	12.00	12.00
B3	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 67% gevuld	12.00	12.00	12.00	12.00
B4	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 33% gevuld	12.00	1.29	12.00	1.62
B5	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 100% gevuld	12.00	0.07	12.00	0.01
B6	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 67% gevuld	12.00	0.04	12.00	0.04
B7	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 33% gevuld	12.00	0.01	12.00	0.00
T1	Intrinsiek falen van de bovengrondse tank	12.00	12.00	12.00	12.00

Schil 3 : Afstand 130 - 150 meter

		aanwezigen	slachtoffers	aanwezigen	slachtoffers
code	scenario	dag	dag	nacht	nacht
O1D20	Directe ontsteking ondergrondse tank 20 m3	7.00	1.00	12.00	1.00
B1	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 100% gevuld	7.00	7.00	12.00	12.00
B2	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 100% gevuld	7.00	7.00	12.00	12.00
B3	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 67% gevuld	7.00	1.67	12.00	3.83
B4	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 33% gevuld	7.00	0.01	12.00	0.00
B5	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 100% gevuld	7.00	0.02	12.00	0.01
B6	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 67% gevuld	7.00	0.00	12.00	0.00
B7	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 33% gevuld	7.00	0.00	12.00	0.00
T1	Intrinsiek falen van de bovengrondse tank	7.00	7.00	12.00	12.00

Resultaat grafisch weergegeven

- Groepsberekening 1 berekening 1
- Groepsberekening 2
- Groepsberekening 3
- Groepsberekening 4



LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Berekening plan eibergen

Toelichting

De grafiek geeft het groepsrisico aan voor de ingevoerde situatie. Het groepsrisico is berekend met de rekenmodule van www.groepsrisico.nl. Deze module is uitsluitend geschikt voor standaardsituaties. De module geeft een indicatie van het groepsrisico. Voor een gedetailleerde berekening dient een risicoanalyse met SAFETI-NL te worden uitgevoerd.

De rekenresultaten kunnen worden gebruikt bij het invullen van de verantwoordingsplicht zoals bedoeld in artikel 12 en 13 van het "Besluit externe veiligheid inrichtingen". Een oordeel over de toelaatbaarheid van het berekende groepsrisico dient te geschieden op basis van alle elementen van de verantwoordingsplicht. Zie hiervoor de Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico.

Deze rekenmodule is ontwikkeld door ingenieursbureau Oranjewoud, in samenwerking met het ministerie van VROM en de Vereniging Vloeibaar Gas.

Rekenmodule groepsrisico LPG, versie 2.2

ADVIES

Aan : Mark Daalwijk - gemeente Berkelland
 Behandeld door : F. Th. Geurts / specialist Externe Veiligheid
 Datum : 5 juli 2011
 Ons kenmerk : 2011u00603
 Onderwerp : Advisering externe veiligheid en buisleidingen buitengebied Berkelland
 Bijlagen : Ja

1 Probleembeschrijving

De gemeente Berkelland is voornemens om zijn bestemmingsplan voor het buitengebied te actualiseren. Binnen de gemeente Berkelland lopen een aantal gasleidingen van de Nederlandse gasunie waarvoor het groepsrisico gemotiveerd dient te worden.

Binnen het grondgebied van de gemeente Berkelland lopen de volgende leidingen:

Leidingnaam	Diameter [mm]	Diameter [inch]	Druk [bar]	100 % letaliteit	1% letaliteit
A-529-03	457.0	18.0	66.2	110	240
A-529-04	168.3	6.6	66.2	90	60
A-579	914.0	36.0	66.2	180	430
A-628	914.0	36.0	66.2	180	430
A-634	914.0	36.0	66.2	180	430
N-560-01	168.3	6.6	40.0	50	70
N-560-03	219.1	8.6	40.0	50	95
N-560-04	168.3	6.6	40.0	50	70
M-560-08	168.3	6.6	40.0	50	70
N-569-07	114.3	4.5	40.0	30	45
N-569-08	168.3	6.6	40.0	50	70
N-569-66	114.3	4.5	40.0	30	45
N-569-79	323.9	12.8	40.0	70	140
N-569-80	212.0	8.3	40.0	50	95
N-569-81	168.3	6.6	40.0	50	70
N-569-82	114.3	4.5	40.0	30	45
N-569-83	108.0	4.3	40.0	30	45
N-569-84	114.3	4.5	40.0	30	45
N-569-85	219.1	8.6	40.0	50	95

Figuur 1.1 : aanwezige leidingen

Voor deze leidingen moet een groepsrisicoberekening worden gemaakt om te kijken of de oriëntatiewaarde van het groepsrisico wordt overschreden.

2 Actoren

Gemeente Berkelland
 N.v. Nederlandse gasunie
 Regio Achterhoek (Adviseur)

3 Oplossingsrichting

In deze paragraaf wordt achtereenvolgens ingegaan op de benodigde gegevens, de letaliteitgrenzen van de leidingen en de hoogte van het plaatsgebonden- en het groepsrisico.

3.1 Benodigde gegevens

Voor het berekenen van de risico's aan hogedruk aardgasleidingen is in het besluit externe veiligheid buisleidingen Carola aangewezen als rekenmethode. Met behulp van dit programma zal dan ook gekeken worden naar de risico's van de hogedruk aardgasleidingen binnen de gemeente Berkelland.

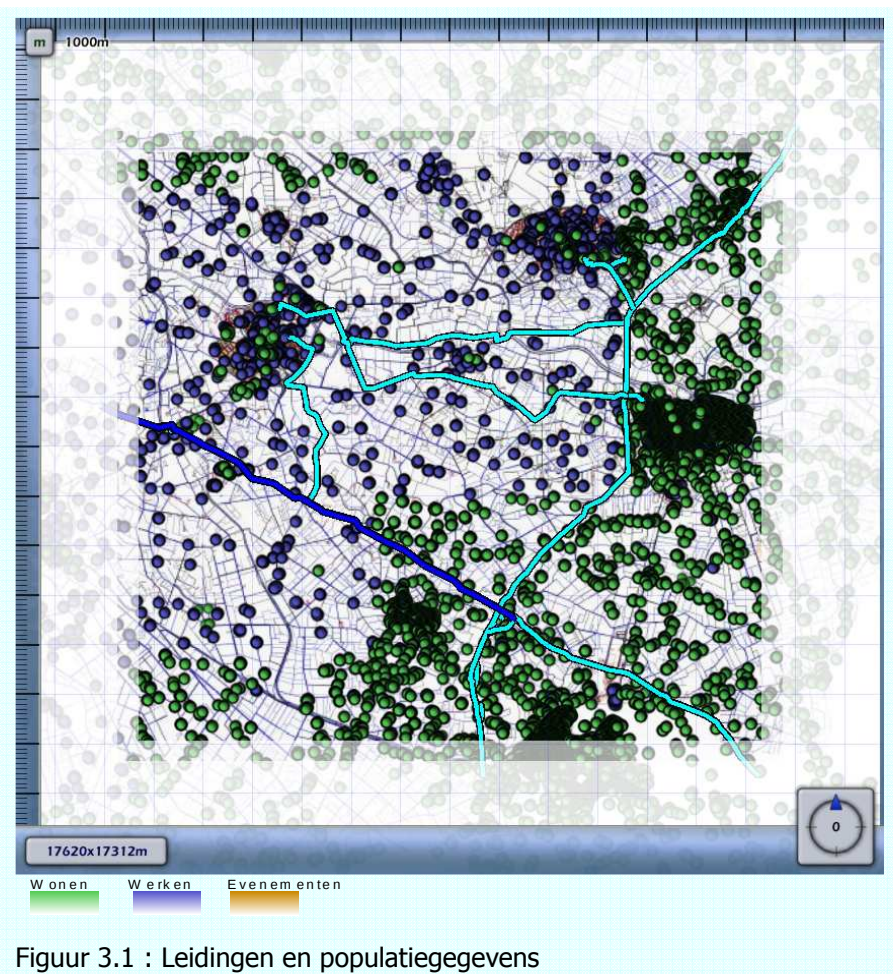
In figuur 3.1 zijn de aanwezige leidingen weergegeven met hierbij de bijbehorende diameter en de druk. In het totaal zijn er 14 leidingen binnen het grondgebied van de gemeente Berkelland aanwezig.

De ondergrond voor de berekeningen is geleverd door de gemeente Berkelland. Deze ondergrond is met behulp van een topografische atlas geogerefereneerd in het programma Carola.

De leidinggegevens voor de berekening zijn afkomstig van de leidingbeheerder. In dit geval is dit de Gasunie.

De populatiegegevens zijn afkomstig uit de online applicatie populatiebestandgr.vrom.nl. Met behulp van deze gegevens is een berekening gemaakt.

In figuur 3.1 is een afbeelding uit Carola weergegeven. Op deze afbeelding zijn zowel de leidingen als de meegerekende populatie weergegeven. Dit is het centrale deel van het gebied. Om de berekening goed te kunnen uitvoeren zijn in het totaal 5 berekeningen gemaakt.



Figuur 3.1 : Leidingen en populatiegegevens

3.2 Berekeningen

Eén van de problemen binnen Carola is dat het niet mogelijk is een interessegebied te selecteren ter grootte van de hele gemeente. Het programma accepteert geen groter interessegebied dan een gebied van 10 km², maar geeft wel de gegevens rond het selectiegebied gewoon weer. Derhalve zijn er in totaal 5 berekeningen gemaakt. Voor deze berekeningen is iedere keer een gebied van 10 km² geselecteerd. Als overzichtsberekening is een berekening in het midden van het gebied gemaakt.

Een tweede beperking binnen Carola vormt de invoer van populatiegegevens. Deze kunnen uit een bestand worden ingelezen of handmatig worden ingelezen. Voor deze berekening is ervoor gekozen om de gegevens uit bestanden in te lezen. Hierbij zijn de aanwezige personen verdeeld over de hoekpunten van de polygonen die met de applicatie populatiebestandgr.vrom.nl zijn geproduceerd.

De bij de berekeningen ingevoerde personen aantallen zijn opgenomen in bijlage 1. In figuur 3.2 zijn de personen aantallen weergegeven die zijn meegenomen in de overzichtsberekening.

Omschrijving	Type	Aantal	dag	nacht	Buiten dag	Buiten nacht	Overdag aanwezig gedurende het jaar	s-Nacht aanwezig gedurende het jaar
		n	%	%	%	%	%	%
beurzen_Dag.txt	Evenementen	267						
dagrec_dag.txt	Werken	694	100	0	50	1	100	100
dagrec_nacht.txt	Werken	694	0	100	7	1	100	100
hotels_nacht.txt	Wonen	1290	0	100	7	1	100	100
kinderdag_dag.txt	Werken	953	100	0	25	1	100	100
onderwijs_dag.txt	Werken	11875	100	0	25	1	100	100
prkcmp_Dag.txt	Wonen	13553	100	0	100	1	100	100
prkcmp_nacht.txt	Wonen	13553	0	100	7	100	100	100
sport_dag.txt	Werken	790	100	0	7	1	100	100
sport_nacht.txt	Werken	790	0	100	7	1	100	100
werken_Dag.txt	Werken	4398	100	0	7	1	100	100
werken_nacht.txt	Werken	3370	0	100	7	1	100	100
wonen1.txt	Wonen	61401	50	100	7	1	100	100
zalenc_dag.txt	Werken	441	100	0	7	1	100	100
zalenc_nacht.txt	Werken	441	0	100	7	1	100	100
zorg_dag.txt	Wonen	1207	100	100	7	1	100	100

Figuur 3.2 : populatiegegevens zoals deze zijn ingevoerd in Carola

Helaas is het niet mogelijk om een uitsplitsing te maken per leiding, en al helemaal niet naar aantallen personen die zich binnen het invloedsgebied van de leiding bevinden. Er kan gekozen worden tussen wonen, werken en evenementen als invoerparameter. Belangrijk is te kiezen voor de juiste aantallen en de dag en de nacht situatie. Een tweede belangrijke keuze is de mate van bescherming van de aanwezige personen. Zo geldt bijvoorbeeld voor kampeersers dat zij gedurende 100% van de aanwezige tijd buiten zijn, nu een tent of caravan geen bescherming biedt bij een calamiteit.

Voor onderwijsinstellingen en kinderopvang is de aanname gedaan dat de aanwezigen gedurende ¼ deel van de dag buiten zijn.

Met behulp van alle ingegeven data is vervolgens een standaardrapportage gegenereerd met het programma Carola. In de volgende paragraaf worden de resultaten van de leidingen met de grootste veiligheidsrisico's kort behandeld. Hiervoor wordt gekozen omdat de standaardrapportage van Carola niet zo goed leesbaar is.

3.3 Resultaten

3.3.1 Plaatsgebonden risico

Voor alle leidingen binnen het grondgebied van de gemeente Berkelland geldt dat het plaatsgebonden risico 10^{-6} op de leiding ligt. Hierop zal dan ook niet per leiding worden ingegaan. Opgemerkt dient te worden dat langs iedere leiding of leidingstrook aan weerszijde een gebied van 5 meter dient te worden vrijgehouden van bebouwing voor onderhoud aan de leiding door de leidingbeheerder.

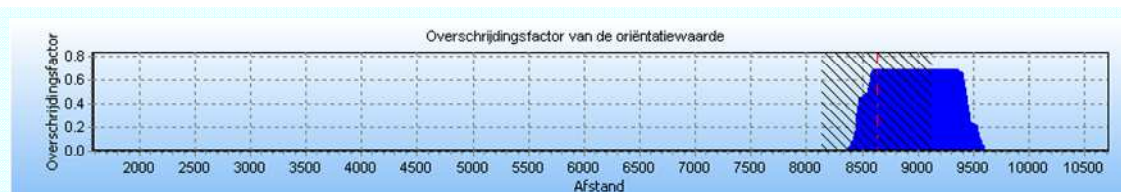
De buisleiding inclusief de belemmeringenstrook wordt als dusdanig bestemd. Binnen de belemmeringenstrook moet een bouwverbod behoudens ontheffing worden opgenomen en een aanlegvergunningstelsel voor het uitvoeren van werken en werkzaamheden die van invloed kunnen zijn op de ongestoorde ligging van de leiding.

3.3.2 Groepsrisico

Leidingnaam	Diameter [mm]	Diameter [inch]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens	100 % letaliteit	1% letaliteit	doden	kans	max overschreiding	stat s	stat e	bron
A-529-03	457.0	18.0	66.2	28-6-2011	110	240	135	1.84E-08	0.034000	8070	9070	overzicht
A-529-03	457.0	18.0	66.2	28-6-2011	110	240	136	1.82E-08	0.034000	8070	9070	deel 1
A-529-03	457.0	18.0	66.2	28-6-2011	110	240	10	2.77E-10	0.000003	13590	14590	deel 3
A-529-04	168.3	6.6	66.2	28-6-2011	90	60	11	1.21E-08	0.000146	3420	4420	deel 1
A-579	914.0	36.0	66.2	28-6-2011	180	430	201	7.33E-08	0.296000	8090	9090	overzicht
A-579	914.0	36.0	66.2	28-6-2011	180	430	201	7.52E-08	0.304000	8090	9090	deel 1
A-579	914.0	36.0	66.2	28-6-2011	180	430	10	1.72E-08	0.000172	13630	14630	deel 3
A-579	914.0	36.0	66.2	28-6-2011	180	430	274	1.91E-08	0.144000	17970	18790	deel 4
A-628	914.0	36.0	66.2	28-6-2011	180	430	10	4.22E-08	0.000422	1740	2740	overzicht
A-628	914.0	36.0	66.2	28-6-2011	180	430	201	7.52E-08	0.000000	0	0	deel 1
A-628	914.0	36.0	66.2	28-6-2011	180	430	10	4.68E-08	0.000468	1740	2740	deel 3
A-628	914.0	36.0	66.2	28-6-2011	180	430	274	2.13E-08	0.160000	6090	7090	deel 4
A-634	914.0	36.0	66.2	28-6-2011	180	430	204	1.63E-07	0.678000	8140	9140	overzicht
A-634	914.0	36.0	66.2	28-6-2011	180	430	205	1.64E-07	0.687000	8140	9140	deel 1
N-560-01	168.3	6.6	40.0	28-6-2011	50	70	38	1.04E-07	0.015000	0	870	deel 1
N-560-03	219.1	8.6	40.0	28-6-2011	50	95						deel 3
N-560-04	168.3	6.6	40.0	28-6-2011	50	70						deel 4
M-560-08	168.3	6.6	40.0	7-7-2011	50	70	37	1.57E-08	0.000000	0	0	deel 1
N-569-07	114.3	4.5	40.0	27-7-2011	30	45	37	1.57E-08	0.002140	9890	10630	deel 1
N-569-08	168.3	6.6	40.0	27-7-2011	50	70						deel 2
N-569-66	114.3	4.5	40.0	27-7-2011	30	45	10	9.12E-09	0.000091	0	400	deel 2
N-569-79	323.9	12.8	40.0	28-6-2011	70	140						overzicht
N-569-80	212.0	8.3	40.0	27-7-2011	50	95	12	6.85E-08	0.000986	14170	15170	deel 2
N-569-81	168.3	6.6	40.0	27-7-2011	50	70	23	1.62E-07	0.008557	1330	2330	deel 2
N-569-82	114.3	4.5	40.0	27-7-2011	30	45						deel 2
N-569-83	108.0	4.3	40.0	28-6-2011	30	45	102	9.90E-09	0.010000	1410	1620	overzicht
N-569-83	108.0	4.3	40.0	27-7-2011	30	45	108	9.90E-09	0.012000	620	1620	deel 2
N-569-84	114.3	4.5	40.0	28-6-2011	30	45	12	1.91E-08	0.000275	7260	8260	deel 1
N-569-85	219.1	8.6	40.0	28-6-2011	50	95						overzicht

Figuur 3.3 overzicht punten met het hoogste groepsrisico.

Binnen het gebied liggen een aantal leidingen met een diameter van 36". Voor met name de leiding met het kenmerk A-634 wordt het hoogste groepsrisico binnen het invloedsgebied gevonden. Bij deze leiding nadert het groepsrisico de oriëntatiewaarde tot een factor 0,687. Voor deze leiding is de groepsrisicoscan weergegeven in figuur 3.4. Het hoogste risico wordt gevonden in deelberekening 1. In de overzichtsberekening wordt op het zelfde stuk leiding het hoogste risico gevonden. Dit is te zien aan de stationering. Een leiding wordt voor de berekening onderverdeeld in stukken van 1 kilometer.

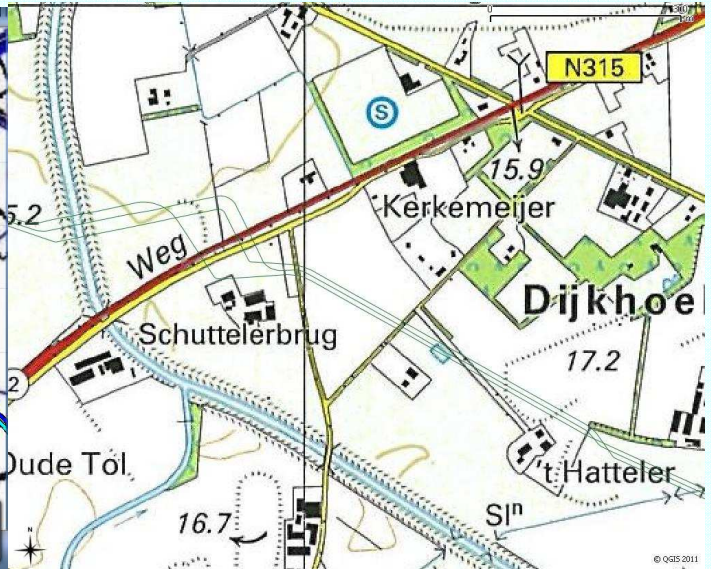


Figuur 3.4 : Fn curve leiding A-634

Het bij het punt met het hoogste groepsrisico behorende leidingdeel, namelijk van stationering 8140 tot 9140 is weergegeven in afbeelding 3.5



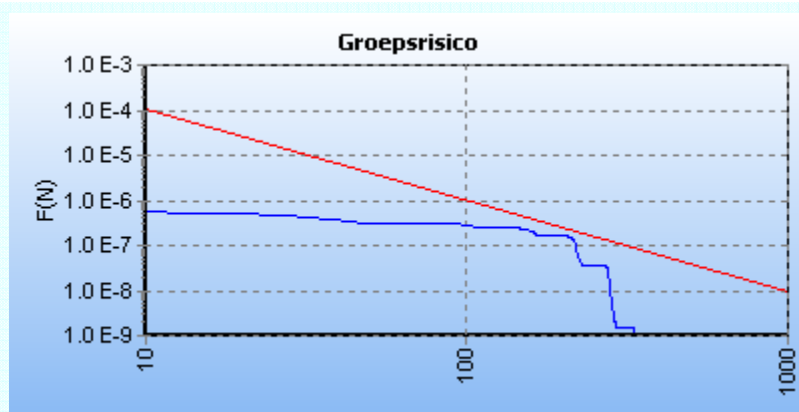
Figuur 3.5a. Gebied met het hoogste groepsrisico Carola



Figuur 3.5b gebied met het hoogste groepsrisico GIS

Zoals in figuur 3.5 te zien is, is de kaart bij het inlezen verschoven. Dit heeft geen invloed op de gegevens, nu zowel de buisleidingen als de populatiegegevens op de werkelijke coördinaten worden weergegeven. Van Carola is bekend dat verschuivingen kunnen optreden nu een kaart slecht op een beperkt gebied gekalibreerd kan worden.

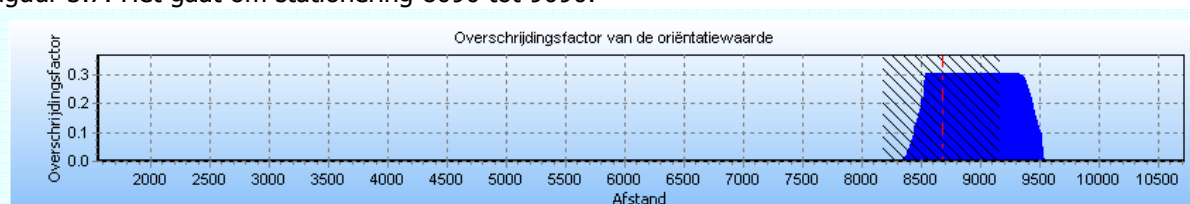
Bij dit punt behoort de kans – effectcurve zoals deze is weergegeven in figuur 3.6. Zoals in deze grafiek te zien is blijft het groepsrisico ruim onder de oriëntatiewaarde.



Figuur 3.6 : fn-curve hoogste groepsrisico

In de nabijheid van de betreffende buisleidingen is buitencentrum Kerkemeijer gevestigd. Op de camping zijn volgens het populatiebestand groepsrisico van het ministerie van I&M 632 personen aanwezig gedurende de dag- en nachtperiode. Deze camping zorgt voor het grootste aandeel in het groepsrisico.

Op de afbeeldingen in figuur 3.5b is tevens het deel van de leiding met kenmerk A-579 zichtbaar. Het hoogste groepsrisico ligt voor deze leiding op hetzelfde punt. De hoogste waarde van het groepsrisico bedraagt voor deze leiding een overschrijdingsfactor van 0.3040. Hetzelfde buitencentrum is debet aan het hoge groepsrisico van deze leiding. De groepsrisicoscan van deze leiding is weergegeven in figuur 3.7. Het gaat om stationering 8090 tot 9090.



Figuur 3.7 : groepsrisicoscan A-579

Voor het punt met de stippellijn van de groepsrisicoscan is de Fn-curve weergegeven in figuur 3.8.



Het maximaal aantal dodelijke slachtoffers voor dit punt bedraagt 201 slachtoffers bij een kans van 7.52×10^{-8} .

Zoals uit de curve blijkt wordt voor deze leiding het groepsrisico niet overschreden.

Figuur 3.8

Zoals uit figuur 3.3 blijkt geldt voor de andere leidingen dat de overschrijdingsfactor van de oriëntatiewaarde veel lager ligt. Voor de andere risicoscans en fn-curve wordt verwezen naar het overzichtsrapport en de deelrapporten, welke als bijlage bij dit advies zijn gevoegd.

Geconcludeerd kan worden dat voor geen van de binnen het grondgebied van de gemeente Berkelland aanwezige leidingen, binnen het plangebied, de oriëntatiewaarde van het groepsrisico wordt overschreden.

3.4 Motivatie van het groepsrisico

In het besluit externe veiligheid buisleidingen staan in de artikel 12 de situaties vermeld wanneer met een beperkte motivatie van het groepsrisico kan worden volstaan in het bestemmingsplan.

Met een beperkte verantwoording van het groepsrisico kan worden volstaan als:

- als het een bestemmingsplan zich geheel buiten de 100% letaliteitgrens van de leiding bevindt of voor een toxische stof waarbij het bestemmingsplan zich geheel buiten de plaatsgebonden risico 10^{-8} bevindt of;
- het groepsrisico niet hoger is dan 0,1 maal de oriëntatiewaarde;
- de toename van het groepsrisico minder is dan 10% voor zover de oriëntatiewaarde van het groepsrisico niet wordt overschreden.

In figuur 3.3 is opgesomd welke leidingen een groepsrisico hebben naar de omgeving.

Nu de leidingen dwars door het plangebied lopen kan geconcludeerd worden dat voor de meeste leidingen geldt dat de 100% letaliteitgrens over het plangebied loopt.

Voor het buitengebied geldt dat er sprake is van een consoliderend bestemmingsplan. Dit betekent dat er geen sprake is van echt nieuwe ontwikkelingen die mogelijk worden gemaakt binnen het plangebied van het plan buitengebied.

Wel geldt voor een aantal percelen geldt dat deze worden gewijzigd van bijvoorbeeld agrarisch naar wonen, omdat het bedrijf dat op dit perceel gevestigd was ondertussen is beëindigd.

Hiermee wordt dan echter het aantal woningen op het perceel niet gewijzigd. Tevens zorgt de wijziging in bestemming in dit geval niet voor complicaties voor het plaatsgebonden risico nu er voor geen van de leidingen een plaatsgebonden risico van 10^{-6} aanwezig is buiten de leiding.

Voor het hoge groepsrisico geldt dat volgens de wet een uitgebreide motivatie van het groepsrisico noodzakelijk is voor alle leidingen vanwege de ligging van het bestemmingsplan binnen de 100 % letaliteitgrens van de leiding. Daarnaast is voor enkele leidingen het groepsrisico hoger dan 0,1 maal de oriëntatiewaarde.

Uitgebreide motivatie

Indien een volledige verantwoording van het GR moet plaatsvinden moet ook Quantitative Risk Assessment (QRA) opgesteld worden. Dit is de berekening in Carola zoals deze hierboven is besproken.

In de plantoelichting wordt ingegaan op de volgende onderdelen:

- de personendichtheid in het invloedsgebied van de buisleiding. Een uitspraak over verwachte toekomstige personendichtheid in het geval er concrete ontwikkelingen in het invloedsgebied zijn. Let op: het gaat niet enkel om personendichtheid binnen het plangebied want het invloedsgebied van een leiding kan ook buiten het plangebied liggen als een leiding aan de rand van een plangebied ligt! Zie voor omvang invloedsgebied stap 1;
- de mogelijkheden tot bestrijding en beperking van rampen;
- de mogelijkheden tot zelfredzaamheid van personen in het plangebied.
- het GR per kilometer buisleiding vergeleken met de oriënterende waarde;
- de maatregelen die door de exploitant worden genomen ter beperking van het GR;
- alternatieve mogelijkheden voor een ruimtelijke ontwikkeling met een lager GR en de voor- en nadelen daarvan;
- andere mogelijkheden en voorgenomen maatregelen ter beperking van GR.

3.4.1 De personendichtheid

De personendichtheid binnen het plangebied is besproken in paragraaf 3.2. Voor de personendichtheid zoals deze is meegenomen in de verschillende deelberekeningen wordt verwezen naar bijlage 1

3.4.2 De hoogte van het groepsrisico

In hoofdstuk 3 is per leiding de hoogte van het groepsrisico weergegeven. De hoogte van het groepsrisico is hierbij overgenomen uit vier deelberekeningen met het programma Carola en de overzichtsberekening. Deze deelberekeningen en overzichtsberekening zijn opgenomen als bijlage 2 t/m 6 van dit document.

Voor geen van de leidingen binnen het plangebied geldt dat de oriëntatiewaarde van het groepsrisico wordt genaderd. Voor geen van de leidingen is er dan ook sprake van een overschrijding van de hoogte van het groepsrisico.

3.4.3 Mogelijkheid tot bestrijding en beperking van rampen

Dit plan betreft een consoliderend bestemmingsplan. Bij het opstellen van dit bestemmingsplan worden geen substantiële wijzigingen aangebracht ten opzichte van de oude plannen voor dit gebied. Met betrekking tot beperking en bestrijding van rampen rond de aanwezige hogedruk aardgasleidingen verandert dan ook niets.

Beperking van de uitstroom

Een van de mogelijkheden om de omvang van de ramp te beperken bij een lek van de leiding is de hoeveelheid uitstromend gas te beperken. Bij een calamiteit zal de leidingbeheerder zo snel mogelijk de leiding afsluiten door de dichtst bijzijnde afsluiter voor en achter het lek dicht te zetten. Dit zorgt ervoor dat alleen het gas in de leiding tussen deze afsluiters nog zal uitstromen. Door bijvoorbeeld de afstand tussen twee op afstand bedienbare afsluiters terug te brengen kan de hoeveelheid uitstromend gas worden teruggebracht. In dit geval bestaat geen noodzaak tot een zo ver gaande maatregel nu de oriëntatiewaarde van het groepsrisico nergens wordt overschreden.

Bluswatervoorzieningen

In de omgeving van de leiding dient voor voldoende bluswater te worden gezorgd om een mogelijke calamiteit te kunnen beheersen. Hierbij moet gedacht worden aan het plaatsen van waterschermen en het blussen van primaire en secundaire branden als gevolg van de calamiteit. Voor hogedruk aardgasleidingen zijn geen specifieke eisen voor bluswatervoorziening bekend. Er kan gewerkt worden met de standardeisen uit de handreiking bluswatervoorziening en bereikbaarheid van het NVBR. Dit betekent dat er als primaire bluswatervoorziening om de 80 meter een brandkraan moet zijn

gesitueerd om een dekking te krijgen van een straal van 40 meter per brandkraan. De minimale capaciteit dient 60 meter te bedragen, nu bij een calamiteit met een hogedruk aardgasleiding de kans groot is dat meer dan een tankautospuit zal worden ingezet. In het plangebied zal hier rekening mee moeten worden gehouden.

Tevens zal er secundaire en tertiaire bluswatervoorziening aanwezig moeten zijn die bij een mogelijke calamiteit onafhankelijk van de primaire bluswatervoorziening kan worden ingezet. Voor specifieke eisen voor primaire, secundaire en tertiaire bluswatervoorziening wordt verwezen naar vorengenoemde handreiking.

Voor de leidingtrajecten binnen het plangebied zal moeten worden geïnventariseerd welke trajecten een verhoogd risico op brand hebben. Om voor het gehele traject elke 60 meter een bluswatervoorziening aan te leggen gaat te ver. Zeker nu een groot deel van het leidingtraject over landbouwgronden loopt. Deze bluswatervoorziening wordt derhalve alleen geëist in de nabijheid van bebouwing of het gebied dat volgens de risicokaart wordt aangemerkt als een gebied met een natuurbrand risico.

Bereikbaarheid voor de hulpdiensten

Het betreft in dit geval een consoliderend plan. Binnen het plangebied zijn voldoende mogelijkheden aanwezig om zich zowel naar de calamiteit te begeven als om het gebied te verlaten.

Capaciteit van de hulpdiensten

Naar capaciteit van de hulpdiensten wordt gekeken door de brandweer. Zij zullen hier in hun advies nader op ingaan.

3.4.4 Zelfredzaamheid

Onder zelfredzaamheid wordt verstaan "het zichzelf kunnen onttrekken aan een dreigend gevaar, zonder daadwerkelijke hulp van hulpverleningsdiensten". Dit kan door schuilen en, indien mogelijk, vluchten uit het bedreigde gebied. De mate van succes van zelfredzaamheid hangt af van twee aspecten:

- de mogelijkheden om slachtoffers te voorkomen, gezien het maatgevende scenario;
- of het gebied voldoende is ingericht om de zelfredzaamheid te kunnen faciliteren.

Een van de factoren die van invloed is op de zelfredzaamheid van personen binnen het plangebied is welke objecten binnen het invloedsgebied van de leidingen worden gevestigd. Door binnen het invloedsgebied geen bedrijven te vestigen waar minder zelfredzame personen werkzaam of aanwezig zijn wordt de zelfredzaamheid acceptabel gehouden. Onder minder zelfredzame personen worden bijvoorbeeld, ouderen, kinderen onder de 12 jaar of gehandicapte mensen verstaan.

Een tweede factor die van invloed is, is de infrastructuur of anders gezegd het wegennet in het buitengebied. Door de wegen zo te positioneren dat van de leiding af gevlucht kan worden en er voldoende capaciteit op deze wegen is om alle aanwezigen tijdig af te voeren wordt de zelfredzaamheid verhoogd.

Een derde factor, zit hem in de indeling en positionering van gebouwen. In de brandveiligheidwetgeving is geregeld wat bouwtechnisch wel en niet is toegestaan. Hoe de vluchtroutes in het gebouw gesitueerd zijn ten opzichte van de gasleiding is echter niet in deze wetgeving geregeld. Als echter deze vluchtroute van de gasleiding af is gepositioneerd, verhoogt dit de kans dat mensen het gebied snel kunnen ontvluchten ten tijde van een mogelijk dreigende calamiteit.

Het betreft hier een bestaande situatie, waardoor op bovenstaande factoren geen invloed meer op kan worden uitgeoefend.

3.4.5 Maatregelen van de exploitant

In het handboek buisleidingen in bestemmingsplannen¹ is een opsomming gemaakt van mogelijk door de exploitant te nemen maatregelen:

- verleg het tracé naar een minder risicogevoelige omgeving. Uiteraard een kostbare oplossing
- verdiept aanleggen van de leiding. Hierbij geldt als vuistregel: 1 m extra grond = een factor 10 keer veiliger;
- verbeteren van de leiding; met een hogere ontwerpfactor (sterkere/dikkere leidingen) gaan ook de risicoafstanden omlaag;
- lagere werkdruk; zorgt ervoor dat de risicoafstanden kleiner worden;
- afrastering van de belemmeringenstrook; om te voorkomen dat er bouwwerken (vergunningvrij) worden opgericht;
- toezicht op de omgeving van de leiding; ook om bebouwing te voorkomen en niet gemelde graafwerkzaamheden tijdig te signaleren.

De Gasunie geeft aan dat zij met behulp van controlevluchten de leidingtracés controleren op graafwerkzaamheden of (illegale) bebouwing. De andere genoemde maatregelen zijn vrij zware en kostbare maatregelen die niet nodig zijn, nu er geen overschrijding is van de oriëntatiewaarde.

3.4.6 Maatregelen in het bestemmingsplan

In het handboek buisleidingen in bestemmingsplannen is een opsomming gemaakt van mogelijk door in het bestemmingsplan te nemen maatregelen:

- saneren van de ruimtelijke situatie; bij knelpunten kunnen kwetsbare objecten dan wel leidingen worden wegbestemd; uiteraard is het wenselijker dit te doen met niet gerealiseerde bestemmingen dan met bestaande bebouwing of functies;
- reserveer extra ruimte voor leidingen of kwetsbare bestemmingen; dat betekent dat er in de toekomst geen leidingen nabij kwetsbare bestemmingen mogen worden gelegd of vice versa; dit kan door een bouwverbod in het bestemmingsplan op te nemen;
- verander (onbebouwde) bestemmingen in de omgeving naar bestemmingen met een lagere personendichtheid; dit kan eventueel via het vastleggen van bouwvlakken in of maximale bebouwingspercentages van bestemmingsvlakken in het bestemmingsplan;
- voorkom gebouwen met een lage zelfredzaamheid nabij leidingen; voorbeelden hiervan zijn flatgebouwen, scholen en ziekenhuizen.

Binnen het plangebied zijn geen situaties aanwezig waarbij het groepsrisico de oriëntatiewaarde nadert. Toch wordt het bestemmingsplan nagekeken op bovengenoemde maatregelen.

3.4.7 Alternatieven voor de ruimtelijke ontwikkelingen

Bij alternatieve mogelijkheden voor een ruimtelijke ontwikkeling met een lager GR wordt gekeken naar een andere stedenbouwkundige invulling of maatregelen rond de leiding. In casus is er sprake van een consoliderend bestemmingsplan. De ruimte rond de leidingen is reeds ingevuld. Er zijn geen substantiële wijzigingen in de omgeving van de leidingen. Derhalve is het ook niet mogelijk om deze ruimte anders in te vullen.

3.4.8 Advisering Regionale brandweer

Volgens artikel 12 van het besluit externe veiligheid buisleidingen dient de regionale brandweer om advies te worden gevraagd alvorens het bestemmingsplan wordt vastgesteld. Dit advies dient dan ook samen met de plantekst en planregels betrekking hebbende op externe veiligheid ter advisering aan de regionale brandweer te worden voorgelegd.

¹ Handboek Buisleidingen in bestemmingsplannen, VROM (Anneke Raap en Carla Speel) 19 maart 2010.

4 Conclusies

De binnen het plangebied liggende leidingen hebben de PR 10^{-6} contour op de leiding liggen. Derhalve vormt het plaatsgebonden risico geen belemmering voor het vaststellen van dit bestemmingsplan.

Voor geen van de leidingen binnen het plangebied geldt dat de oriëntatiewaarde van het groepsrisico wordt genaderd. Voor geen van de leidingen is er dan ook sprake van een overschrijding van de hoogte van het groepsrisico.

5 Bijlagen

Bijlage 1, personendichtheid per gemaakte deelberekening
 Bijlage 2, Deelberekening 1, Carola
 Bijlage 3, Deelberekening 2, Carola
 Bijlage 4, Deelberekening 3, Carola
 Bijlage 5, Deelberekening 4, Carola
 Bijlage 6, overzichtsberekening, Carola

Bijlage 1 : personendichtheid per gemaakte deelberekening

overzicht								
Omschrijving	Type	Aantal	dag	nacht	Buiten dag	Buiten nacht	Overdag aanwezig gedurende het jaar	s-Nacht aanwezig gedurende het jaar
		n	%	%	%	%	%	%
beurzen_Dag.txt	Evenementen	267						
dagrec_dag.txt	Werken	694	100	0	50	1	100	100
dagrec_nacht.txt	Werken	694	0	100	7	1	100	100
hotels_nacht.txt	Wonen	1290	0	100	7	1	100	100
kinderdag_dag.txt	Werken	953	100	0	25	1	100	100
onderwijs_dag.txt	Werken	11875	100	0	25	1	100	100
prkcmp_Dag.txt	Wonen	13553	100	0	100	1	100	100
prkcmp_nacht.txt	Wonen	13553	0	100	7	100	100	100
sport_dag.txt	Werken	790	100	0	7	1	100	100
sport_nacht.txt	Werken	790	0	100	7	1	100	100
werken_Dag.txt	Werken	4398	100	0	7	1	100	100
werken_nacht.txt	Werken	3370	0	100	7	1	100	100
wonen1.txt	Wonen	61401	50	100	7	1	100	100
zalenc_dag.txt	Werken	441	100	0	7	1	100	100
zalenc_nacht.txt	Werken	441	0	100	7	1	100	100
zorg_dag.txt	Wonen	1207	100	100	7	1	100	100

deel 1

Omschrijving	Type	Aantal	dag	nacht	Buiten dag	Buiten nacht	Overdag aanwezig gedurende het jaar	s-Nacht aanwezig gedurende het jaar
		n	%	%	%	%	%	%
wonen.txt	Wonen	30165						
werken_dag.txt	Werken	10505						
werken_nacht.txt	Werken	1105	0	100	7	1	100	100
beurzen_dag.txt	Evenementen	267						
hotels_nacht.txt	Wonen	724	0	100	7	1	100	100
kinderopv_dag.txt	Werken	327	100	0	25	1	100	100
onderwijs_dag.txt	Werken	3689	100	0	25	1	100	100
prkcamp_dag.txt	Wonen	2893	100	100	100	100	100	100
recreatie_dag.txt	Werken	272	100	0	100	100	100	100
sporta_dag.txt	Werken	218						
sporta_nacht.txt	Werken	219	0	100	7	1	100	100
zalenc_dag.txt	Werken	441	100	100	7	1	100	100
zorgin_dag.txt	Wonen	461	100	100	7	1	100	100

deel 2

Omschrijving	Type	Aantal	dag	nacht	Buiten dag	Buiten nacht	Overdag aanwezig gedurende het jaar	s-Nacht aanwezig gedurende het jaar
		n	%	%	%	%	%	%
dagrec_dag.txt	Werken	422						
dagrec_nacht.txt	Werken	422	0	100	7	1	100	100
hotel_nacht.txt	Wonen	221	0	100	7	1	100	100
justin_dag.txt	Werken	298	100	0	7	1	100	100
justin_nacht.txt	Wonen	298	0	100	7	1	100	100
kinderd_dag.txt	Werken	654	100	0	25	1	100	100
onderw_dag.txt	Werken	8782	100	0	25	1	100	100
prkc_dag.txt	Wonen	4781	100	0	100	0	100	100
prkc_nacht.txt	Wonen	4781	0	100	0	100	100	100
recr_dag.txt	Werken	422	100	0	7	1	100	100
sportacc_dag.txt	Werken	571						
sportacc_nacht.txt	Werken	571	0	100	7	1	100	100
werken_dag.txt	Werken	15228	100	0	7	1	100	100
werken_nacht.txt	Werken	1527	0	100	7	1	100	100
wonen1_nacht.txt	Wonen	24875						
wonen2_nacht.txt	Wonen	31759						
zorgin_Dag.txt	Wonen	119	100	0	7	1	100	100
zorgin_nacht.txt	Wonen	265	0	100	7	1	100	100

deel 3

Omschrijving	Type	Aantal	dag	nacht	Buiten dag	Buiten nacht	Overdag aanwezig gedurende het jaar	s-Nacht aanwezig gedurende het jaar
		n	%	%	%	%	%	%
wonen_nacht.txt	Wonen	12928						
werken_dag.txt	Werken	3329						
werken_nacht.txt	Werken	563	0	100	7	1	100	100
hotels_nacht.txt	Wonen	165	0	100	7	1	100	100
kinderop_Dag.txt	Werken	232	100	0	25	1	100	100
onderw_Dag.txt	Werken	1149	100	0	25	1	100	100
prkcmp_dag.txt	Wonen	893	100	100	100	100	100	100

deel 4

Omschrijving	Type	Aantal	dag	nacht	Buiten dag	Buiten nacht	Overdag aanwezig gedurende het jaar	s-Nacht aanwezig gedurende het jaar
		n	%	%	%	%	%	%
hotels_nacht.txt	Wonen	180	0	100	7	1	100	100
kinderop_Dag.txt	Werken	98	100	0	25	1	100	100
onderwijs_Dag.txt	Werken	2220	100	0	25	1	100	100
prkcmp_Dag.txt	Wonen	4986	100	0	100	100	100	100
prkcmp_nacht.txt	Wonen	4986	0	100	100	100	100	100
werken_Dag.txt	Werken	6587						
werken_nacht.txt	Werken	773	0	100	7	1	100	100
wonen_nacht.txt	Wonen	15453						
zorgin_Dag.txt	Wonen	611	100	0	7	1	100	100
zorgin_nacht.txt	Wonen	611	0	100	7	1	100	100

Bijlage 2 : Deelberekening 1, Carola

Bijlage 3 : Deelberekening 2, Carola

Bijlage 4 : Deelberekening 3, Carola

Bijlage 5 : Deelberekening 4, Carola

Bijlage 6 : overzichtsberekening, Carola

Kwantitatieve Risicoanalyse berekening buitengebied Berkelland dl 1

Door:
Frans Geurts

Samenvatting

Inhoud

Samenvatting	2
1 Inleiding	5
2 Invoergegevens	6
2.1 Interessegebied	6
2.2 Relevante leidingen	7
2.3 Populatie.....	8
3 Plaatsgebonden risico	11
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor A-529-03 van N.V. Nederlandse Gasunie	11
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor A-529-04 van N.V. Nederlandse Gasunie	12
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor A-579 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	13
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor A-628 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	14
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor A-634 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	15
3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor N-560-01 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	16
3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor N-560-07 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	17
3.8 Figuur 3.8 Plaatsgebonden risico voor N-560-08 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	18
3.9 Figuur 3.9 Plaatsgebonden risico voor N-569-08 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	19
3.10 Figuur 3.10 Plaatsgebonden risico voor N-569-84 van N.V. Nederlandse Gasunie ..	20
4 Groepsrisico screening	21
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor A-529-03 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	21
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor A-529-04 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	22
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor A-579 van N.V. Nederlandse Gasunie	23
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor A-628 van N.V. Nederlandse Gasunie	24
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor A-634 van N.V. Nederlandse Gasunie	25
4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor N-560-01 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	26
4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor N-560-07 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	27
4.8 Figuur 4.8 Groepsrisico screening voor N-560-08 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	28
4.9 Figuur 4.9 Groepsrisico screening voor N-569-08 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	29
4.10 Figuur 4.10 Groepsrisico screening voor N-569-84 van N.V. Nederlandse Gasunie .	30
5 FN curves.....	32
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor A-529-03 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 8070.00 en stationing 9070.00.....	32
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor A-529-04 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 3420.00 en stationing 4420.00.....	32
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor A-579 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 8090.00 en stationing 9090.00.....	33
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor A-628 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	33
5.5 Figuur 5.5 FN curve voor A-634 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 8140.00 en stationing 9140.00.....	33
5.6 Figuur 5.6 FN curve voor N-560-01 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 870.00.....	34
5.7 Figuur 5.7 FN curve voor N-560-07 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 9890.00 en stationing 10630.00	34

5.8 Figuur 5.8 FN curve voor N-560-08 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	34
5.9 Figuur 5.9 FN curve voor N-569-08 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 4090.00 en stationing 5090.00.....	35
5.10 Figuur 5.10 FN curve voor N-569-84 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 7260.00 en stationing 8260.00.....	35
6 Conclusies	36
7 Referenties.....	37

1 Inleiding

De risicostudie in dit rapport is uitgevoerd conform de door de overheid gestelde richtlijnen voor het uitvoeren van risicoanalyses aan ondergrondse gelegen hogedruk aardgastransportleidingen [1, 2, 3, 4]. De analyse is uitgevoerd met het pakket CAROLA. CAROLA is een software pakket dat in opdracht van de Nederlandse overheid is ontwikkeld, specifiek ter bepaling van het plaatsgebonden risico en groepsrisico van ondergrondse hogedruk aardgastransportleidingen.

Het plaatsgebonden risico is gedefinieerd als de kans per jaar dat een onbeschermd persoon die onafgebroken op dezelfde plaats verblijft, komt te overlijden als gevolg van een ongeval met een potentieel gevaarlijke bron. Het plaatsgebonden risico wordt weergegeven door middel van contouren met een gelijke risicowaarde op een kaart.

Het groepsrisico voor buisleidingen is gedefinieerd als de frequentie per jaar per kilometer leiding dat een groep van tenminste tien personen komt te overlijden als gevolg van een ongeval met die buisleiding, waarbij een gevaarlijke stof betrokken is. Het groepsrisico wordt weergegeven in een FN-curve, een dubbel logaritmische grafiek waarbij op de horizontale as het aantal doden (N) wordt gegeven en op de verticale as de cumulatieve frequentie (F) van tenminste N doden.

Om te bepalen of de berekende risico's acceptabel zijn wordt getoetst aan de normen zoals die worden vastgelegd in het Besluit Externe Veiligheid Buisleidingen.

Voor het plaatsgebonden risico geldt dat er zich geen (geprojecteerde) kwetsbare objecten mogen bevinden binnen de plaatsgebonden risico contour van 10^{-6} per jaar. Voor (geprojecteerde) beperkt kwetsbare objecten geldt het 10^{-6} per jaar PR criterium als richtwaarde.

Het groepsrisico is voorzien van een oriëntatiewaarde, die voor buisleidingen gesteld is op $F \cdot N^2 < 10^{-2}$ per jaar per km leiding, waarin F de frequentie per jaar is met N of meer dodelijke slachtoffers. Daarnaast geldt een verantwoordingsplicht, waarbij het bevoegd gezag verplicht wordt gesteld om advies in te winnen bij hulpverleningsdiensten omtrent aspecten als hulpverlening en zelfredzaamheid. Laatstgenoemde aspecten, en daarmee de verantwoordingsplicht, worden in dit rapport niet geadresseerd.

2 Invoergegevens

De risicoberekeningen die in dit rapport zijn beschreven zijn uitgevoerd met CAROLA versie 1.0.0.51. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.2. De berekeningen zijn uitgevoerd op 26-07-2011.

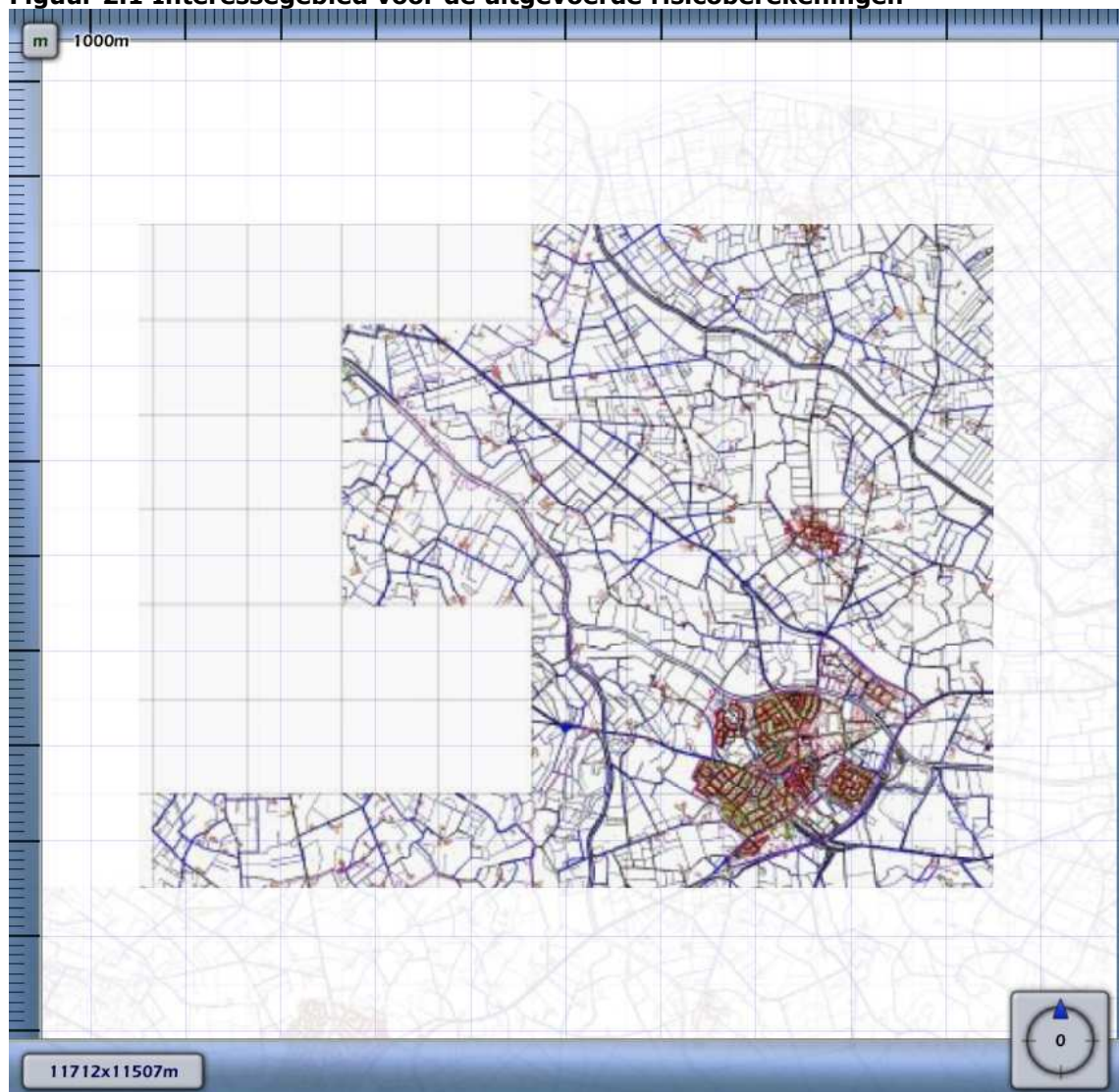
Dit project is opgeslagen onder de naam C:\Data\fgeurts\carola\buitengebied berkelland\Deelgebied 1\deelgebied berk1.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 26-07-2011. Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Twente.

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

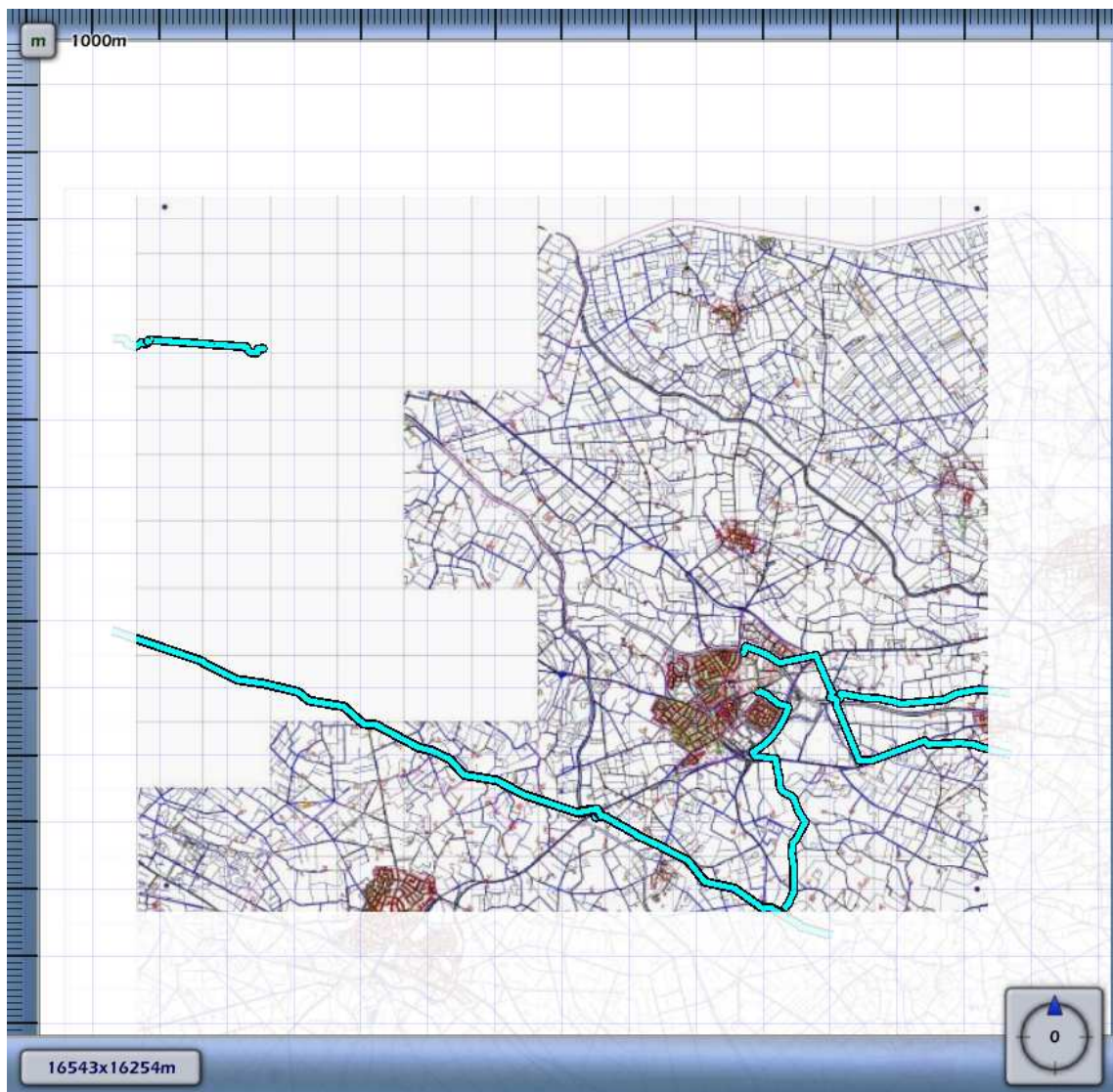
Op basis van het gespecificeerde interessegebied zijn de volgende aardgastransportleidingen meegenomen in de risicostudie.

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	A-529-03	457.00	66.20	07-07-2011
N.V. Nederlandse Gasunie	A-529-04	168.30	66.20	07-07-2011
N.V. Nederlandse Gasunie	A-579	914.00	66.20	07-07-2011
N.V. Nederlandse Gasunie	A-628	914.00	66.20	07-07-2011
N.V. Nederlandse Gasunie	A-634	914.00	66.20	07-07-2011
N.V. Nederlandse Gasunie	N-560-01	168.30	40.00	07-07-2011
N.V. Nederlandse Gasunie	N-560-07	159.00	40.00	07-07-2011
N.V. Nederlandse Gasunie	N-560-08	168.30	40.00	07-07-2011
N.V. Nederlandse Gasunie	N-569-08	168.30	40.00	07-07-2011
N.V. Nederlandse Gasunie	N-569-84	114.30	40.00	07-07-2011

Er zijn alleen leidingen aanwezig waarvan de vervaldatum voor het gebruik van de gegevens is overschreden. Voor deze leidingen kunnen geen risicoberekeningen worden uitgevoerd.

De leidingen zijn gevisualiseerd in figuur 2.2.

Figuur 2.2 Buisleidingen aanwezig in de omgeving van het interessegebied



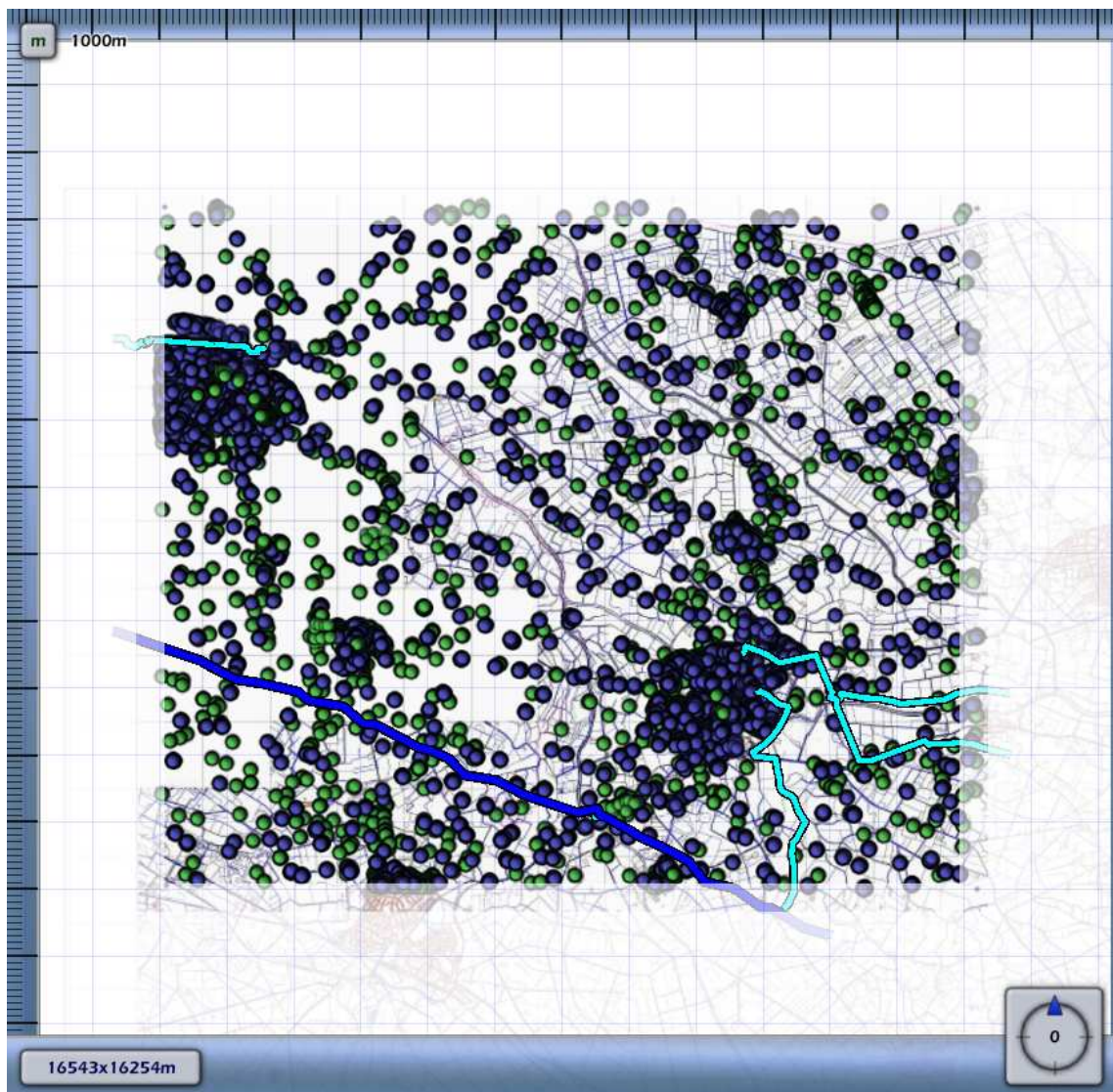
Leidingen meegenomen in de risicoberekeningen	
Leidingen waarvoor de houdbaarheidsdatum van de gegevens verstrekt is	

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

2.3 Populatie

Voor de bepaling van het groepsrisico is het van belang dat de populatie rondom de aardgastransportleidingen wordt geïnventariseerd. De relevante populatie is weergegeven in figuur 2.3

Figuur 2.3 Bevolking meegenomen in de risicoberekeningen



Populatietype	Polygoonpunten	Populatiepolygoon
Wonen		
Werken		
Evenement		

Populatiepolygoonen

Label	Type	Aantal	Dichtheid	Vervangmodus	Percentage Personen
-------	------	--------	-----------	--------------	---------------------

Populatiebestanden

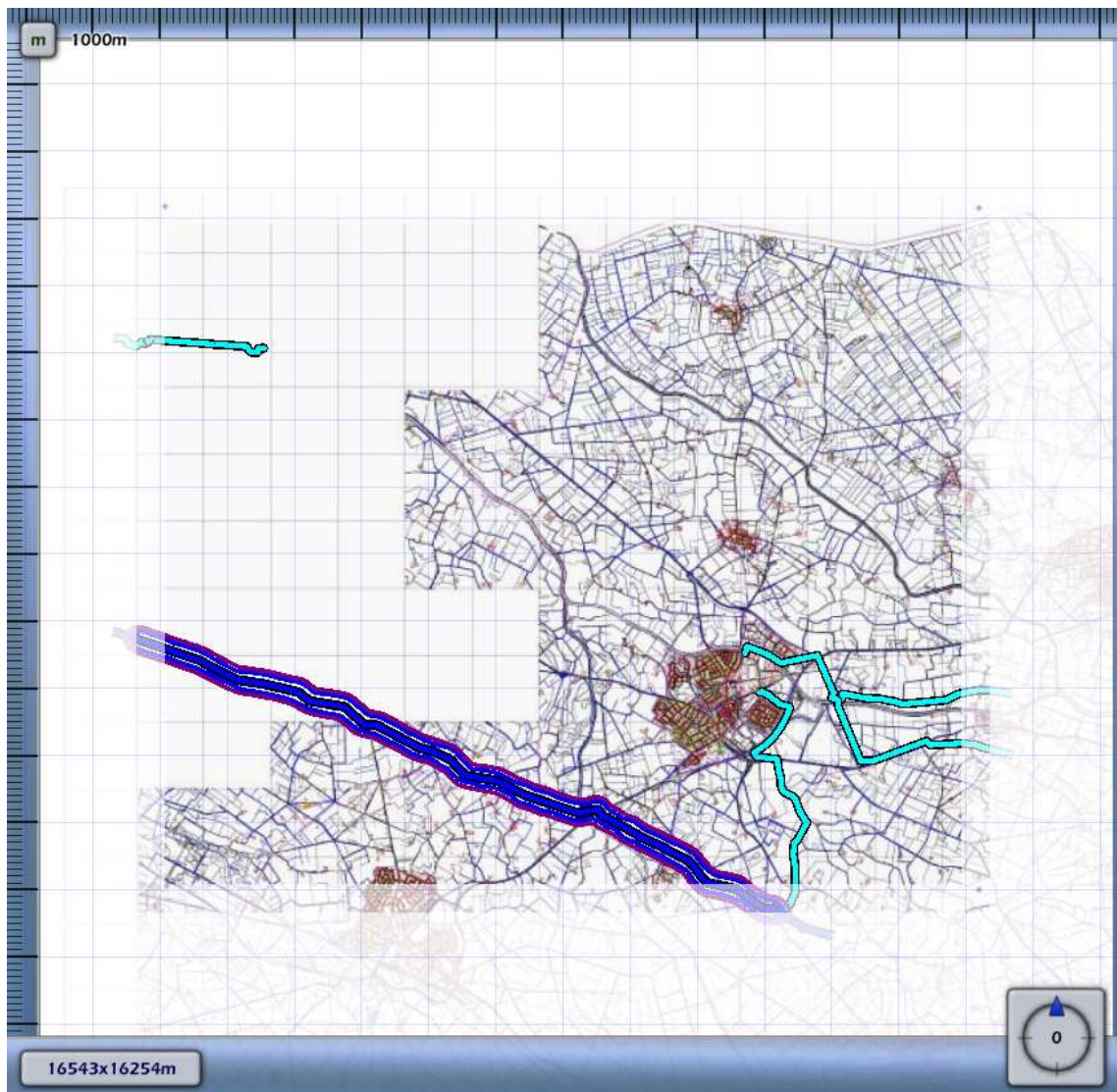
Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
wonen.txt	Wonen	30165	

werken_dag.txt	Werken	10505	
werken_nacht.txt	Werken	1105	0/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
beurzen_dag.txt	Evenement	267	
hotels_nacht.txt	Wonen	724	0/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
kinderopv_dag.txt	Werken	327	100/ 0/ 25/ 1/ 100/ 100
onderwijs_dag.txt	Werken	3689	100/ 0/ 25/ 1/ 100/ 100
prkcamp_dag.txt	Wonen	2893	100/ 100/ 100/ 100/ 100/ 100
recreatie_dag.txt	Werken	272	100/ 0/ 100/ 100/ 100/ 100
sporta_dag.txt	Werken	218	
sporta_nacht.txt	Werken	219	0/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
zalenc_dag.txt	Werken	441	100/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
zorgin_dag.txt	Wonen	461	100/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100

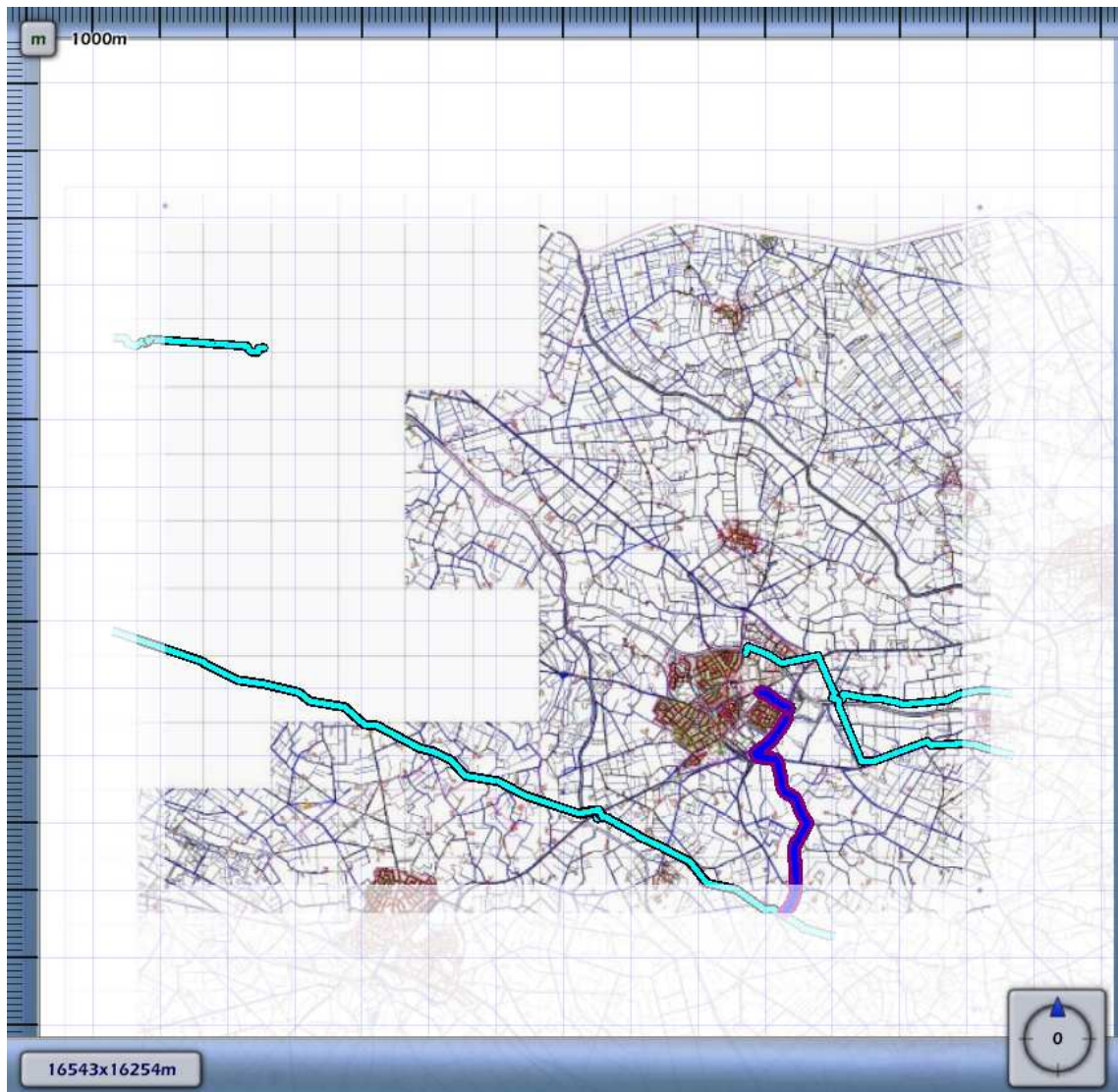
3 Plaatsgebonden risico

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.

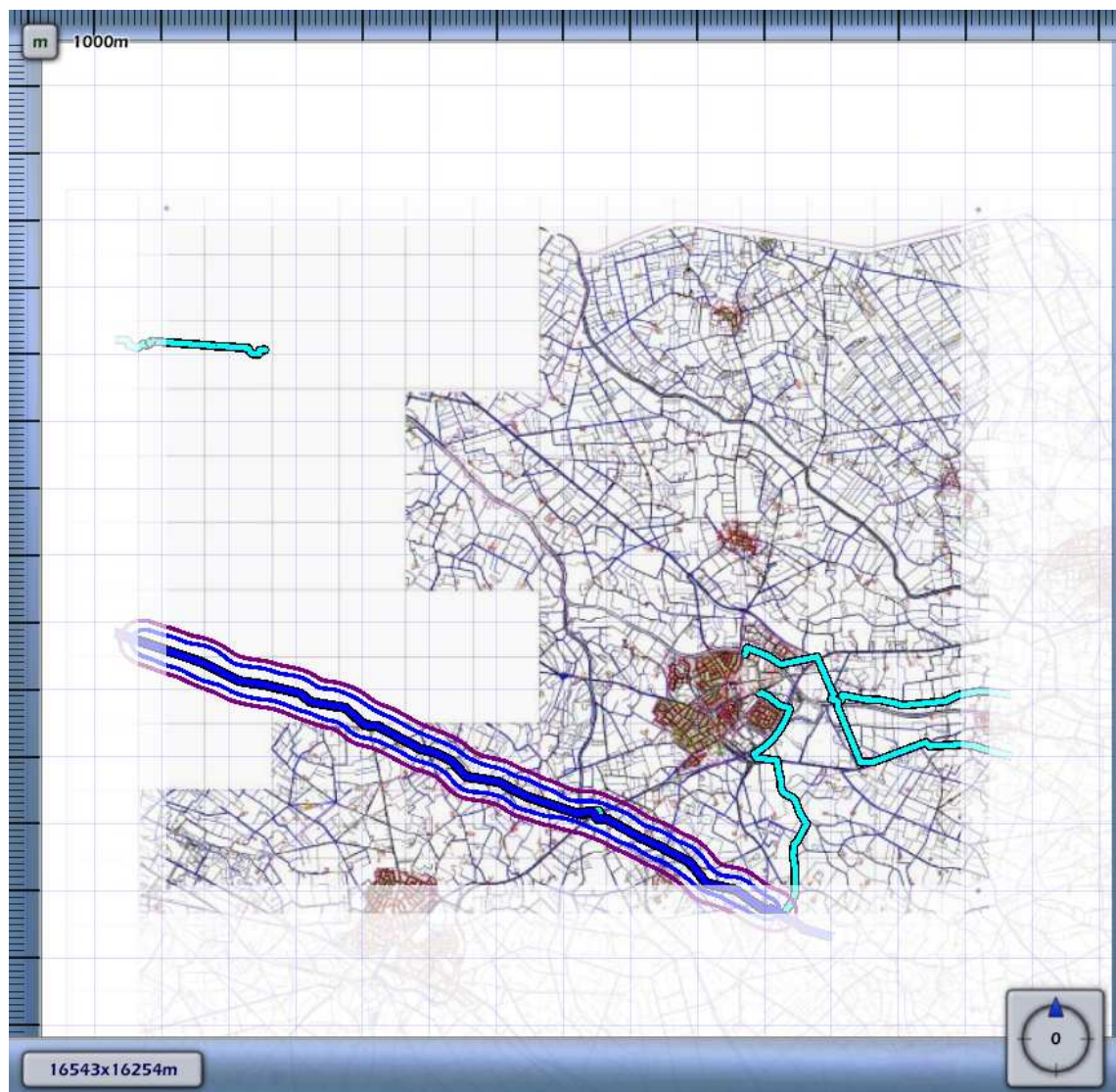
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor A-529-03 van N.V. Nederlandse Gasunie



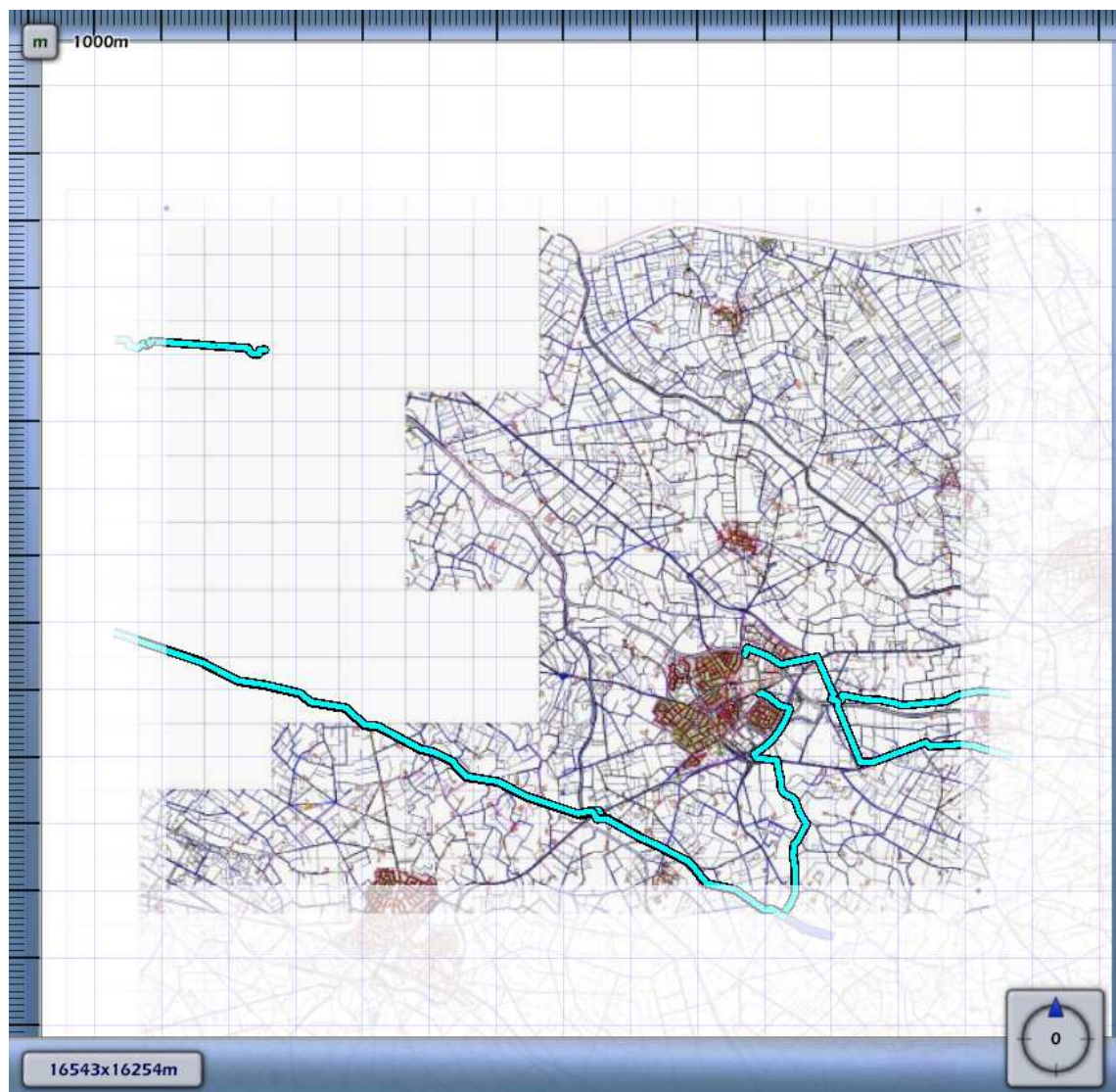
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor A-529-04 van N.V. Nederlandse Gasunie



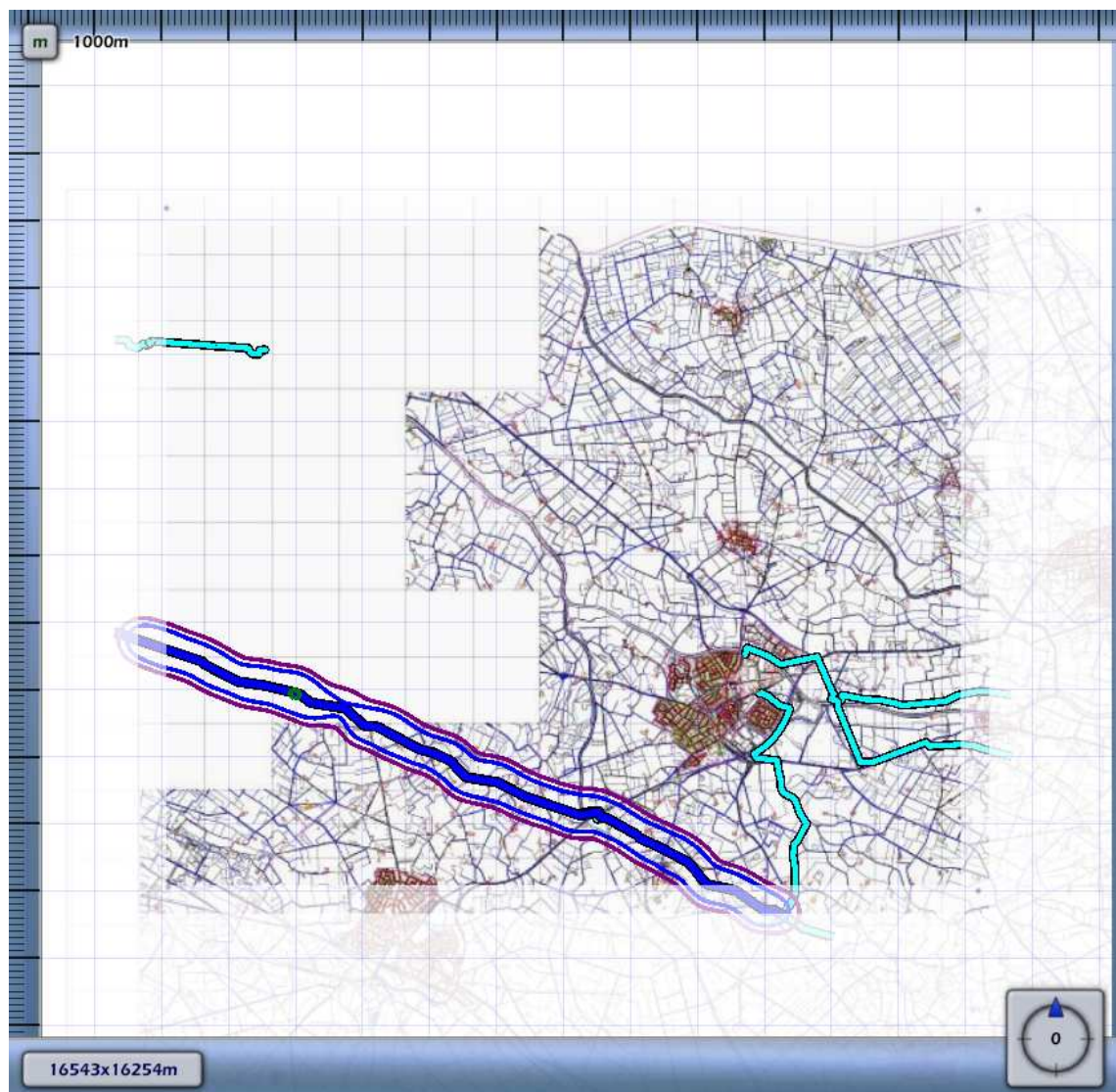
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor A-579 van N.V. Nederlandse Gasunie



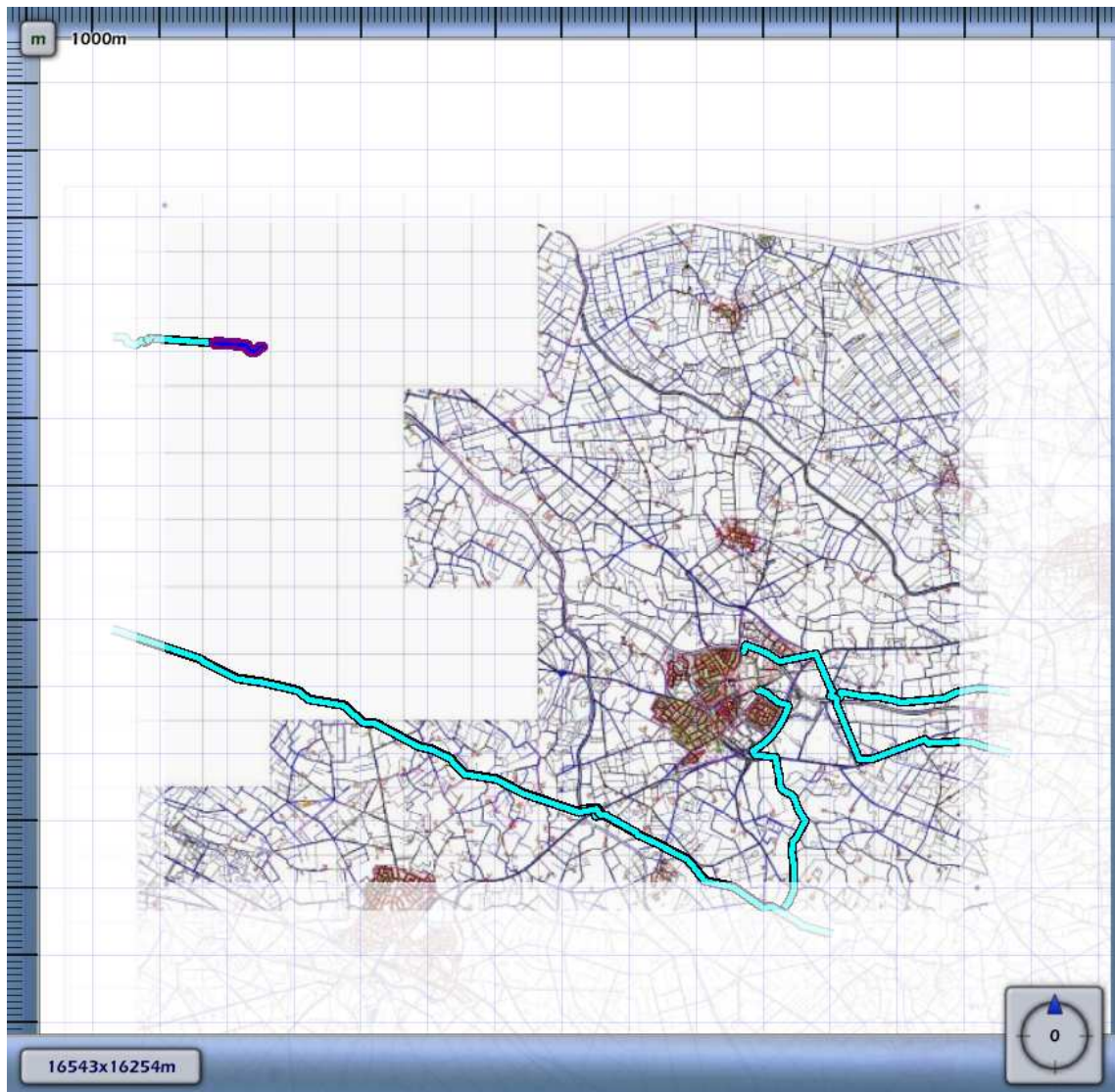
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor A-628 van N.V. Nederlandse Gasunie



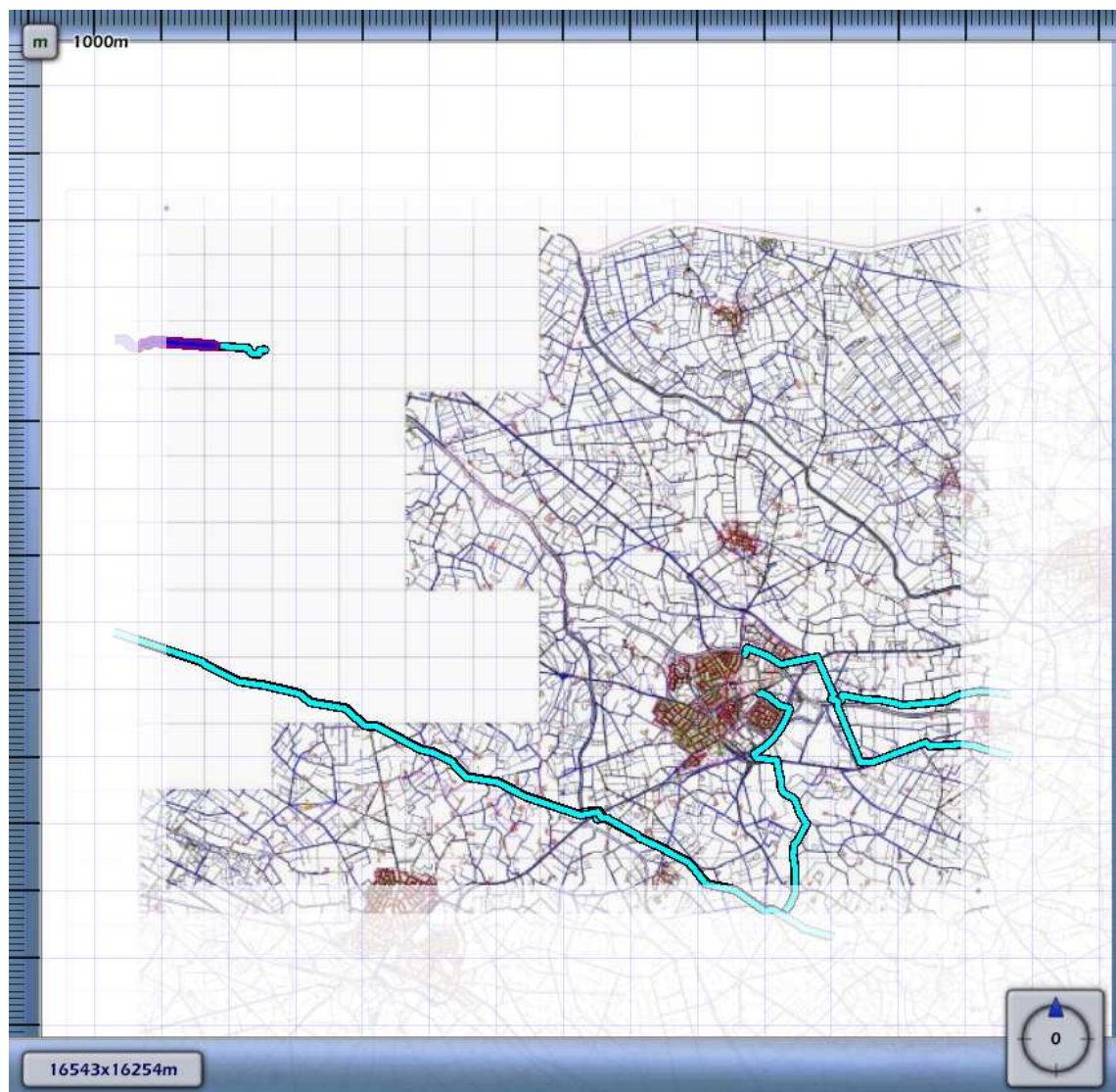
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor A-634 van N.V. Nederlandse Gasunie



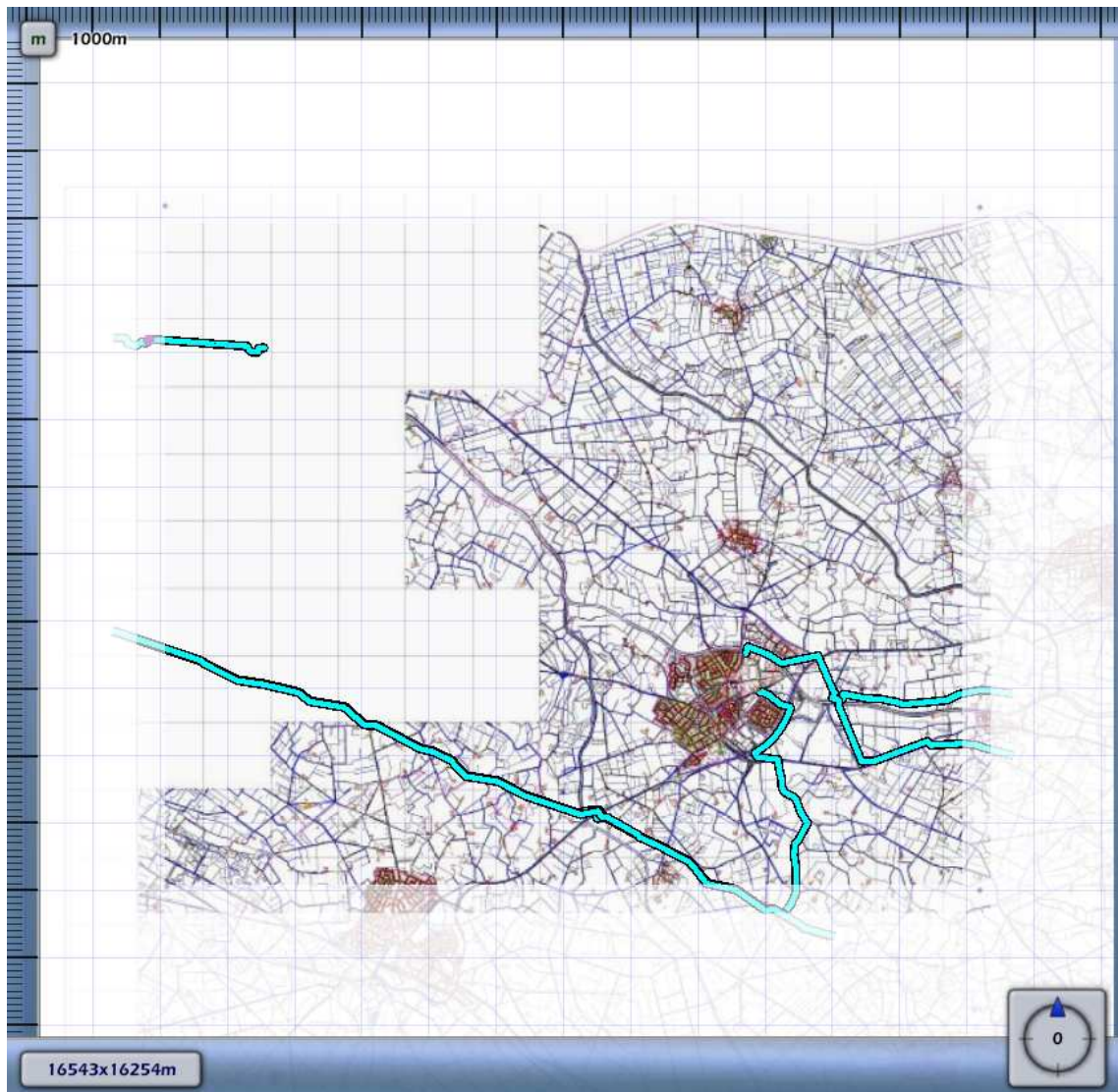
3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor N-560-01 van N.V. Nederlandse Gasunie



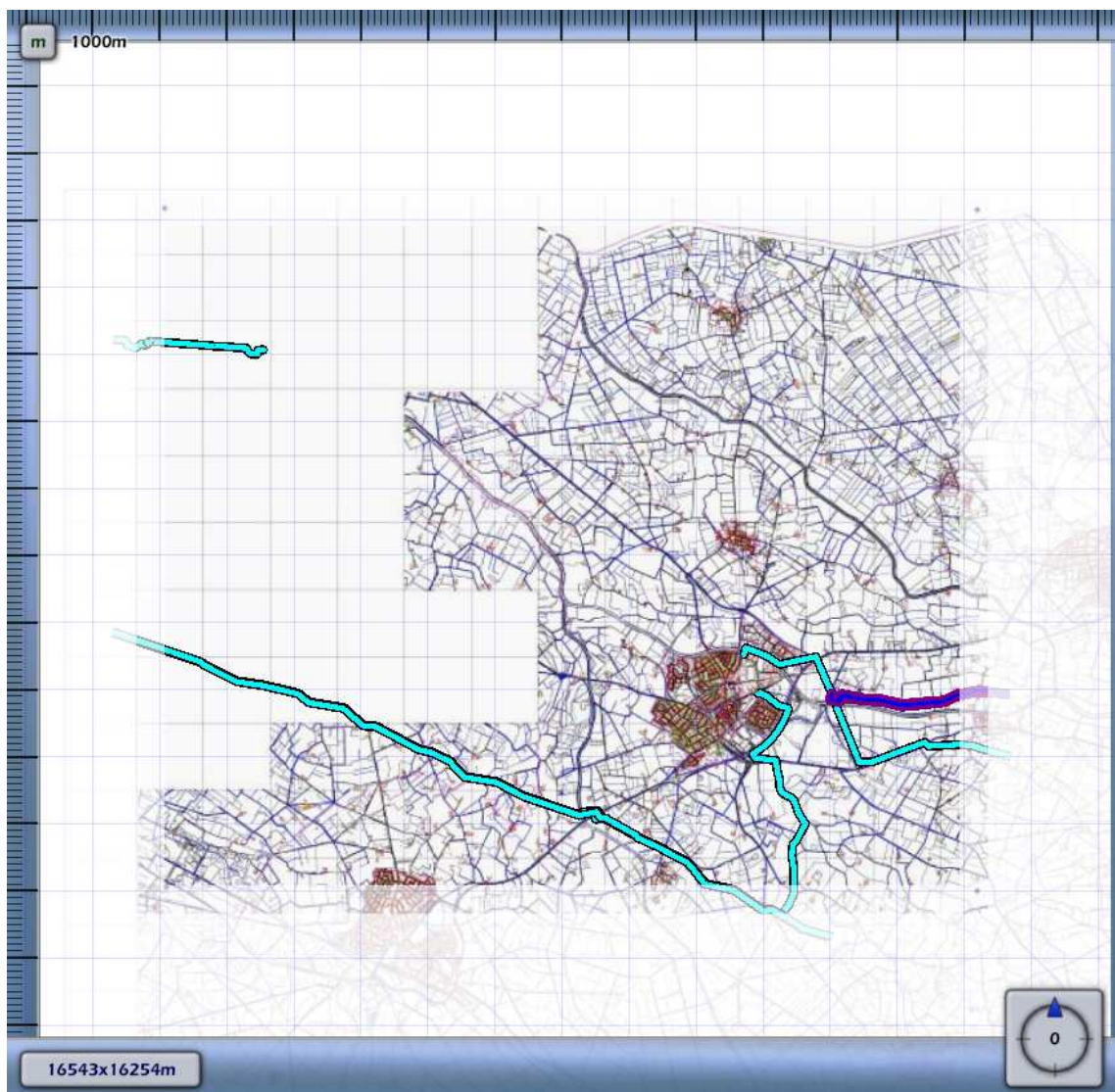
3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor N-560-07 van N.V. Nederlandse Gasunie



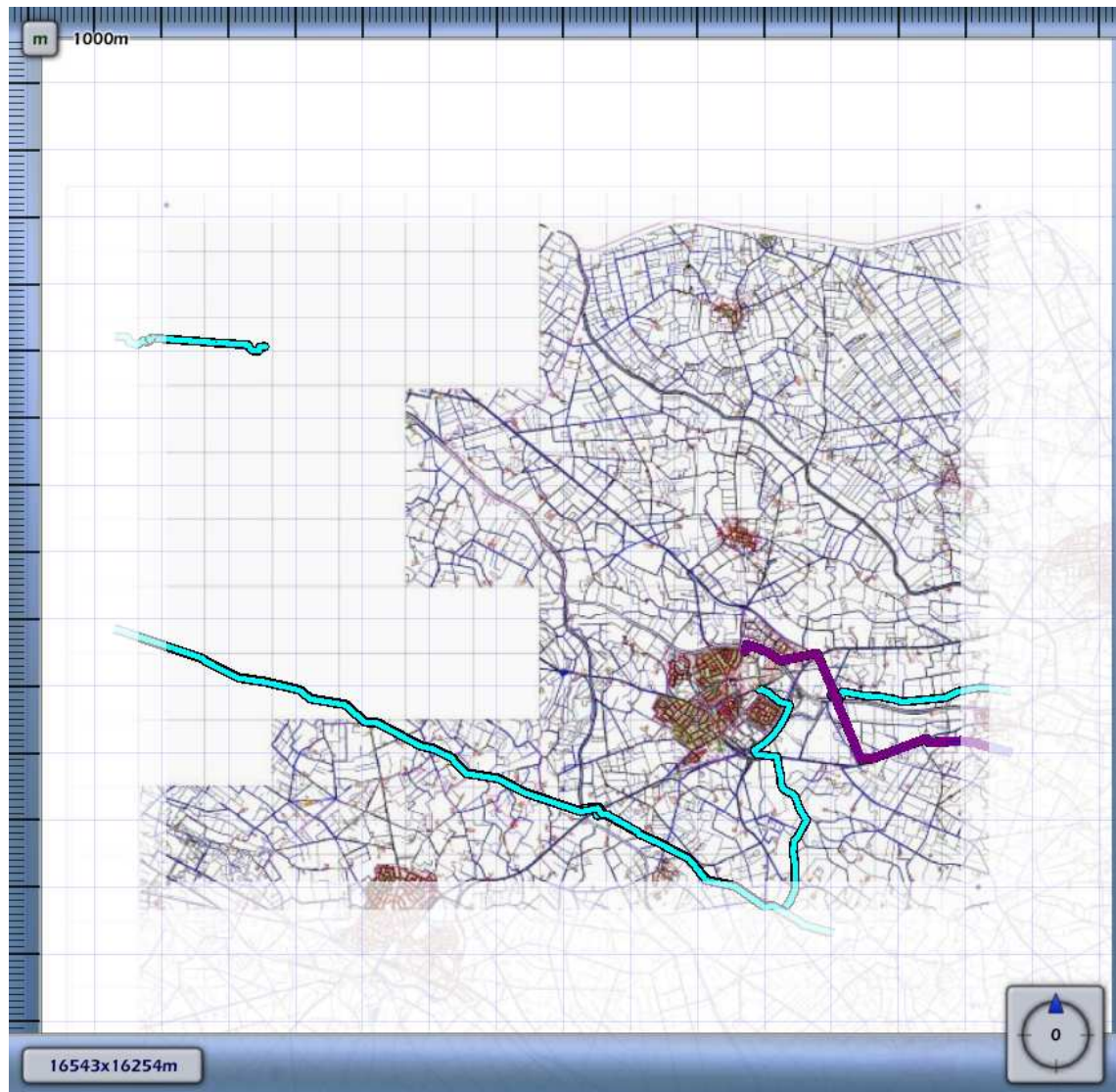
3.8 Figuur 3.8 Plaatsgebonden risico voor N-560-08 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.9 Figuur 3.9 Plaatsgebonden risico voor N-569-08 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.10 Figuur 3.10 Plaatsgebonden risico voor N-569-84 van N.V. Nederlandse Gasunie



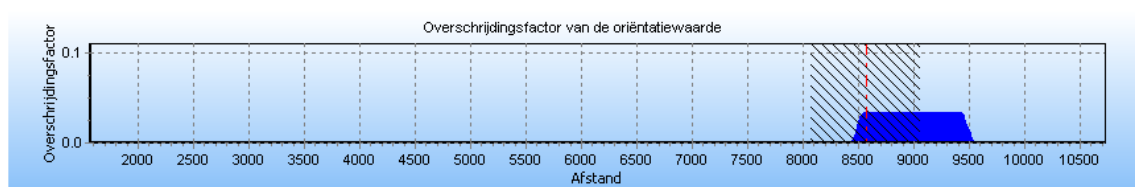
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

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.

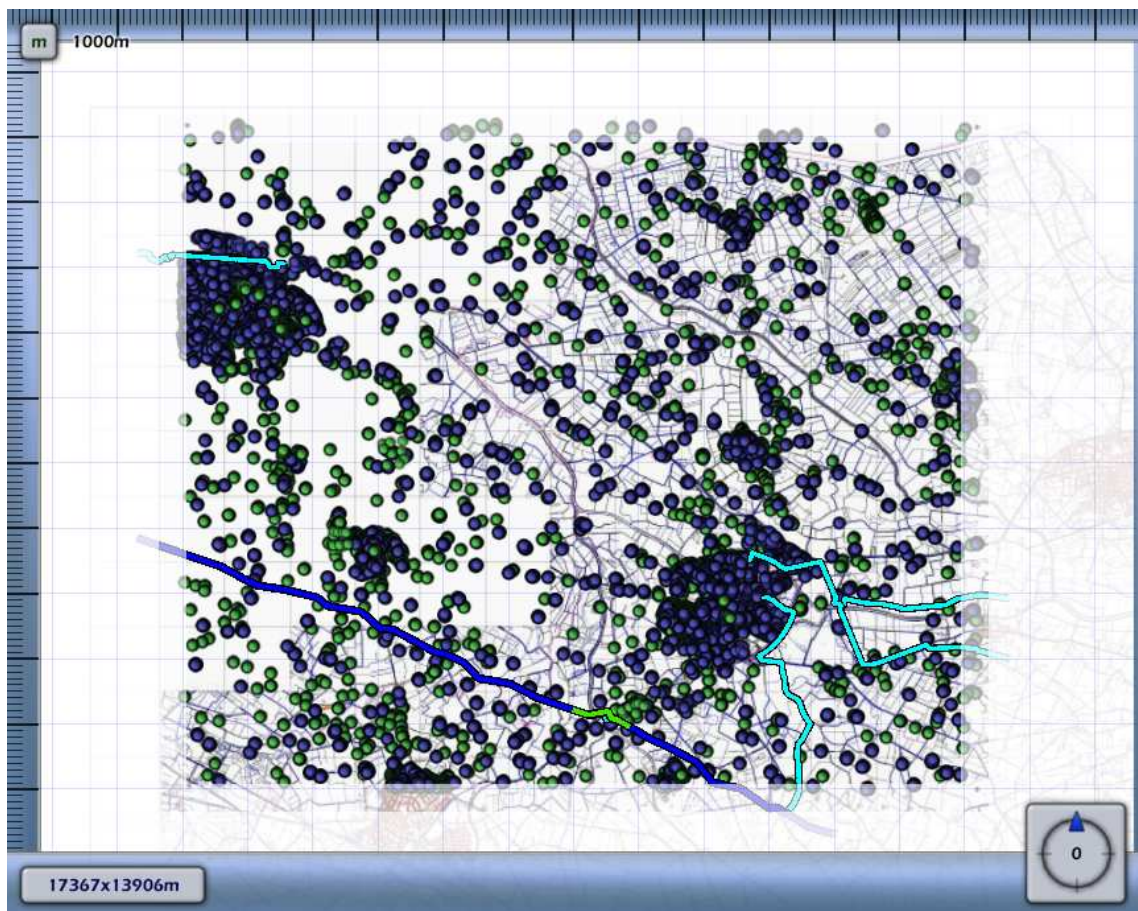
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor A-529-03 van N.V. Nederlandse Gasunie



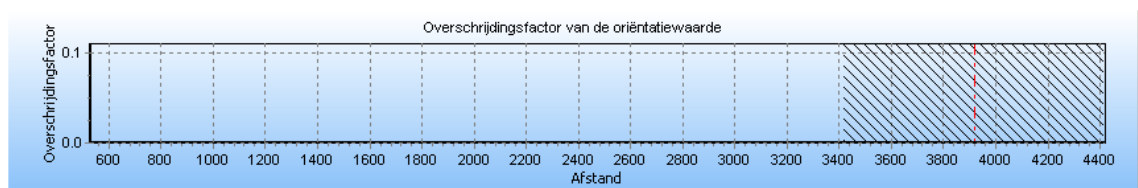
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 136 slachtoffers en een frequentie van $1.82E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.034 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 8070.00 en stationing 9070.00. 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 A-529-03 van N.V. Nederlandse Gasunie



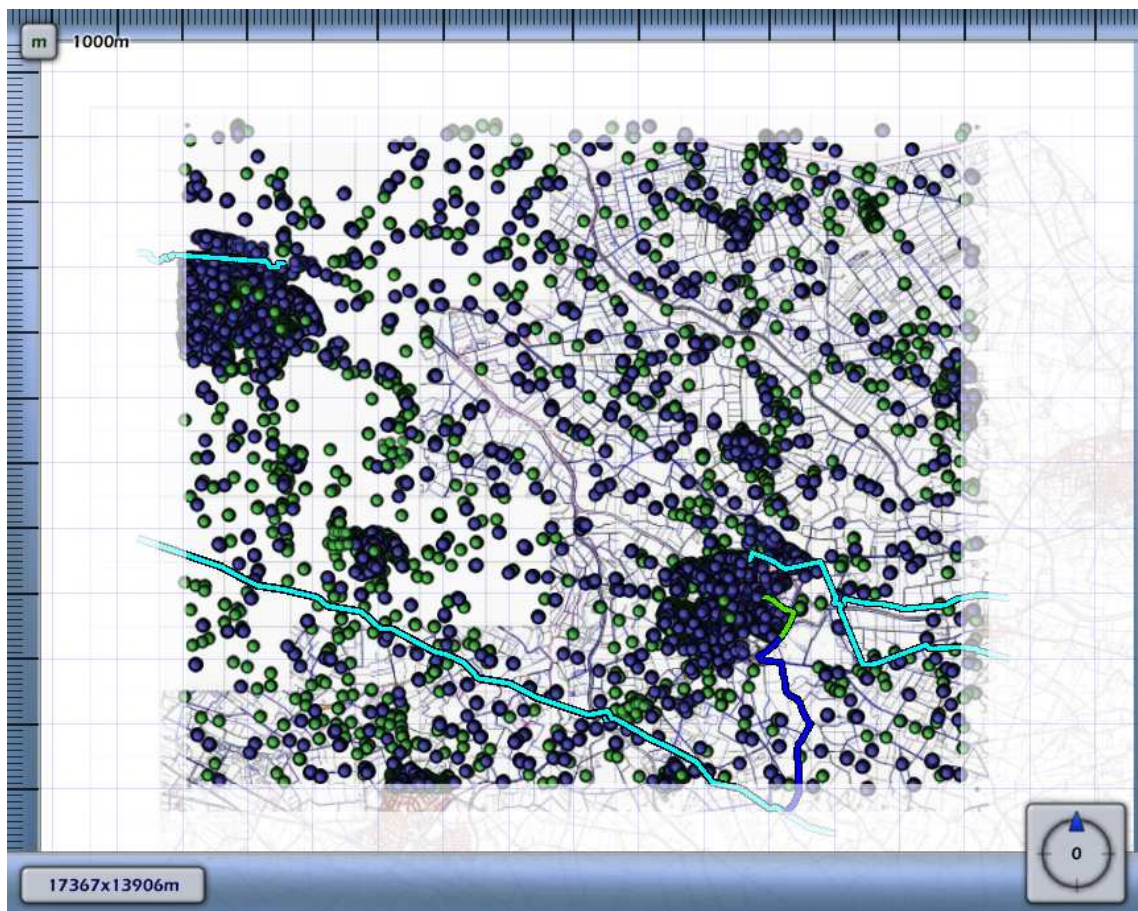
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor A-529-04 van N.V. Nederlandse Gasunie



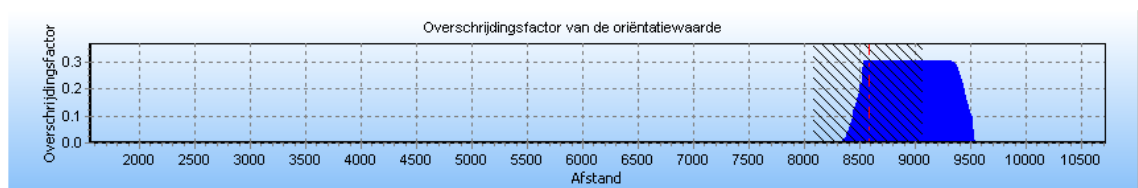
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 11 slachtoffers en een frequentie van $1.21E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $1.464E-004$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 3420.00 en stationing 4420.00. 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 A-529-04 van N.V. Nederlandse Gasunie



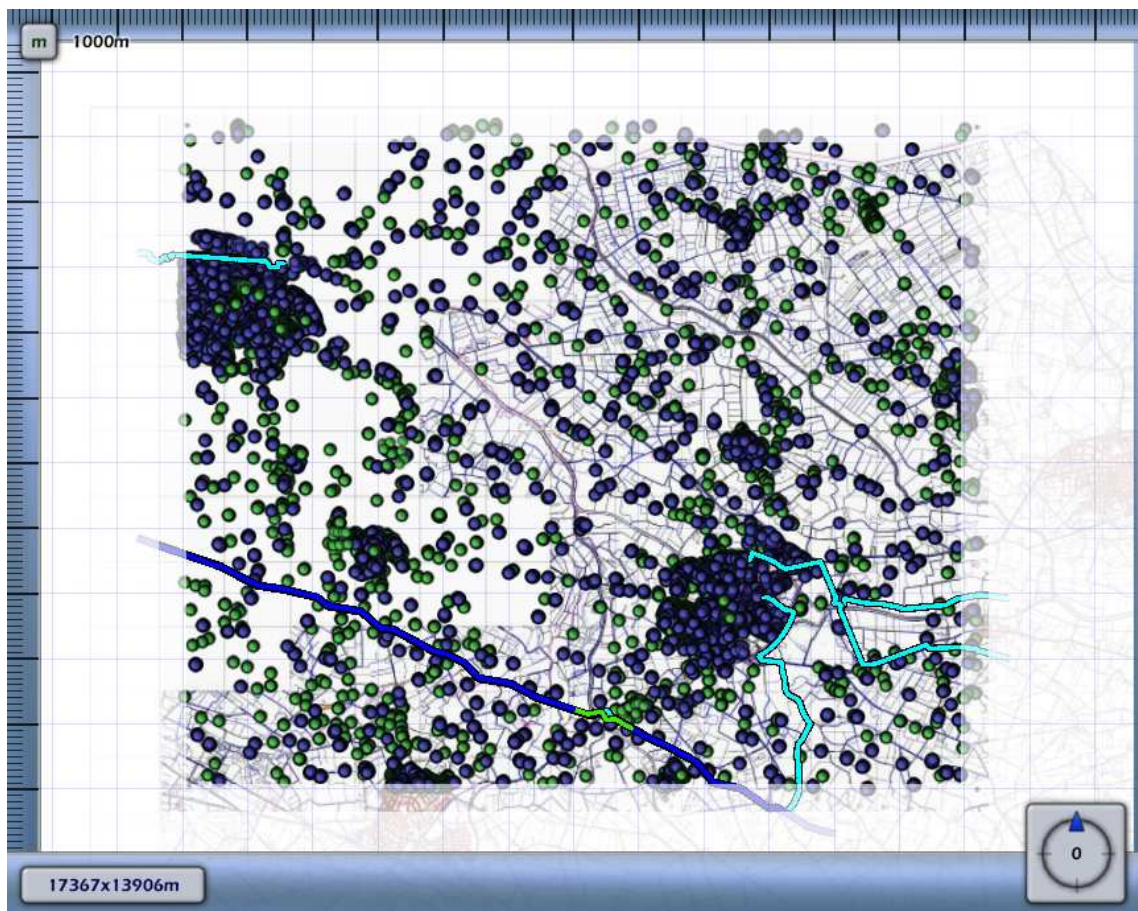
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor A-579 van N.V. Nederlandse Gasunie



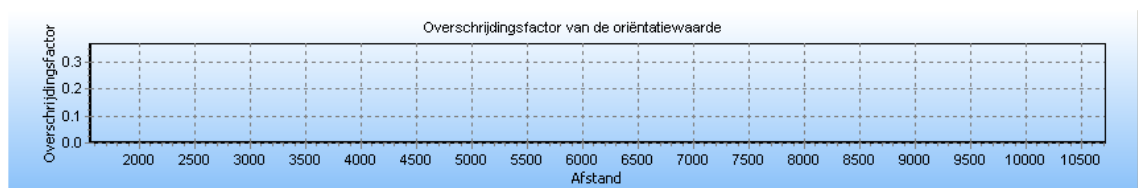
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 201 slachtoffers en een frequentie van $7.52E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.304 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 8090.00 en stationing 9090.00. 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 A-579 van N.V. Nederlandse Gasunie



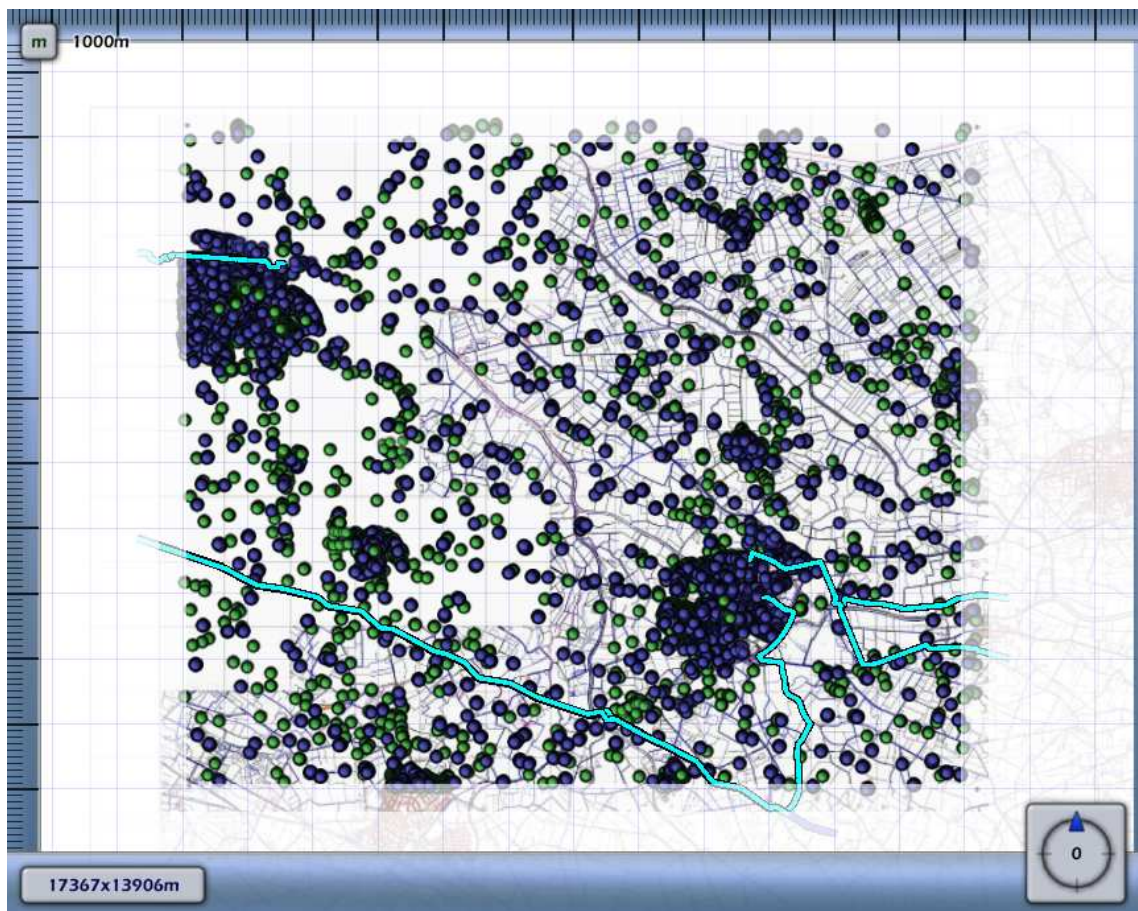
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor A-628 van N.V. Nederlandse Gasunie



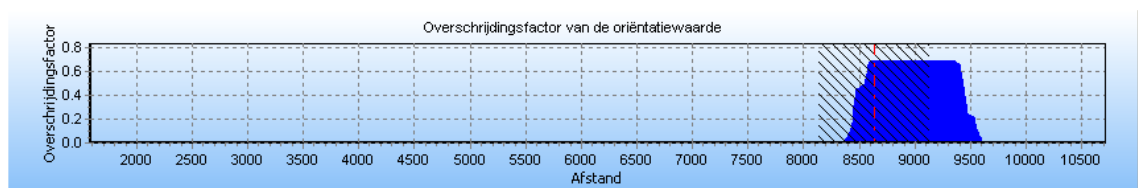
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 201 slachtoffers en een frequentie van $7.52E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $0.000E+000$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 0.00. 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 A-628 van N.V. Nederlandse Gasunie



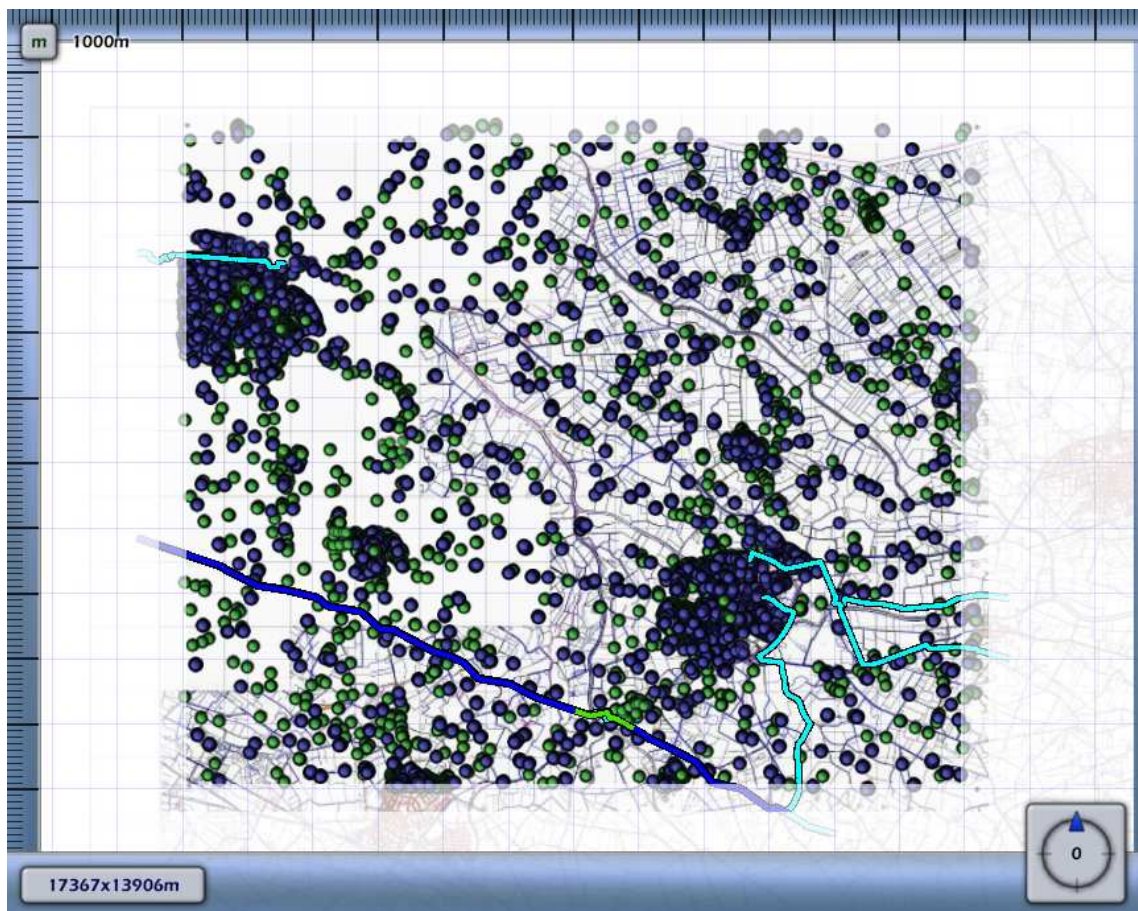
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor A-634 van N.V. Nederlandse Gasunie



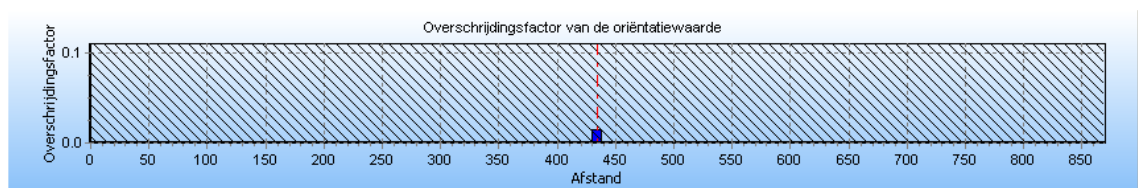
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 205 slachtoffers en een frequentie van $1.64E-007$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.687 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 8140.00 en stationing 9140.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.5

Figuur 4.5 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor A-634 van N.V. Nederlandse Gasunie



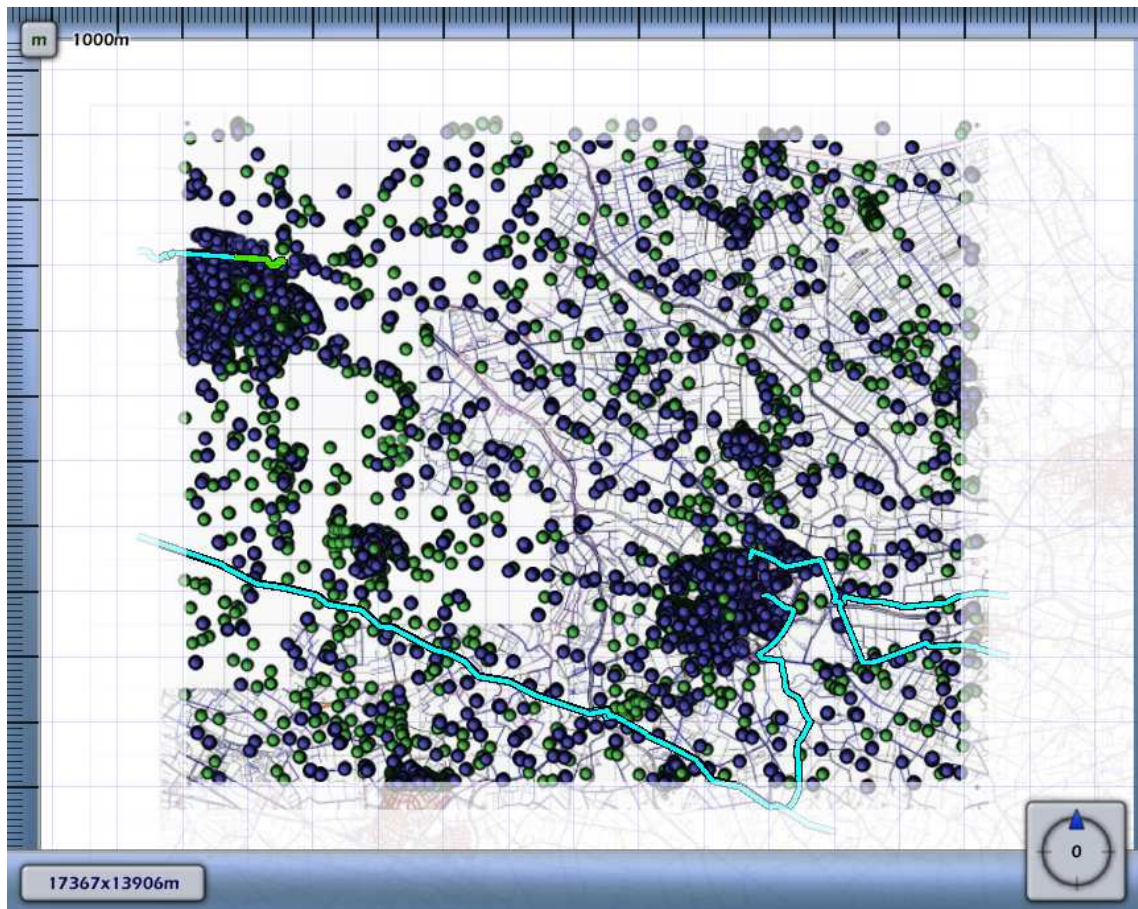
4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor N-560-01 van N.V. Nederlandse Gasunie



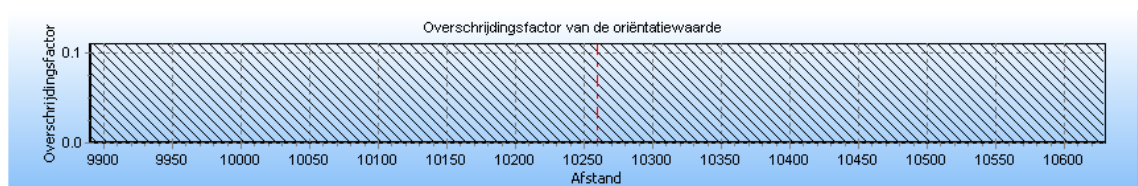
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 38 slachtoffers en een frequentie van $1.04E-007$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.015 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 870.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.6

Figuur 4.6 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor N-560-01 van N.V. Nederlandse Gasunie



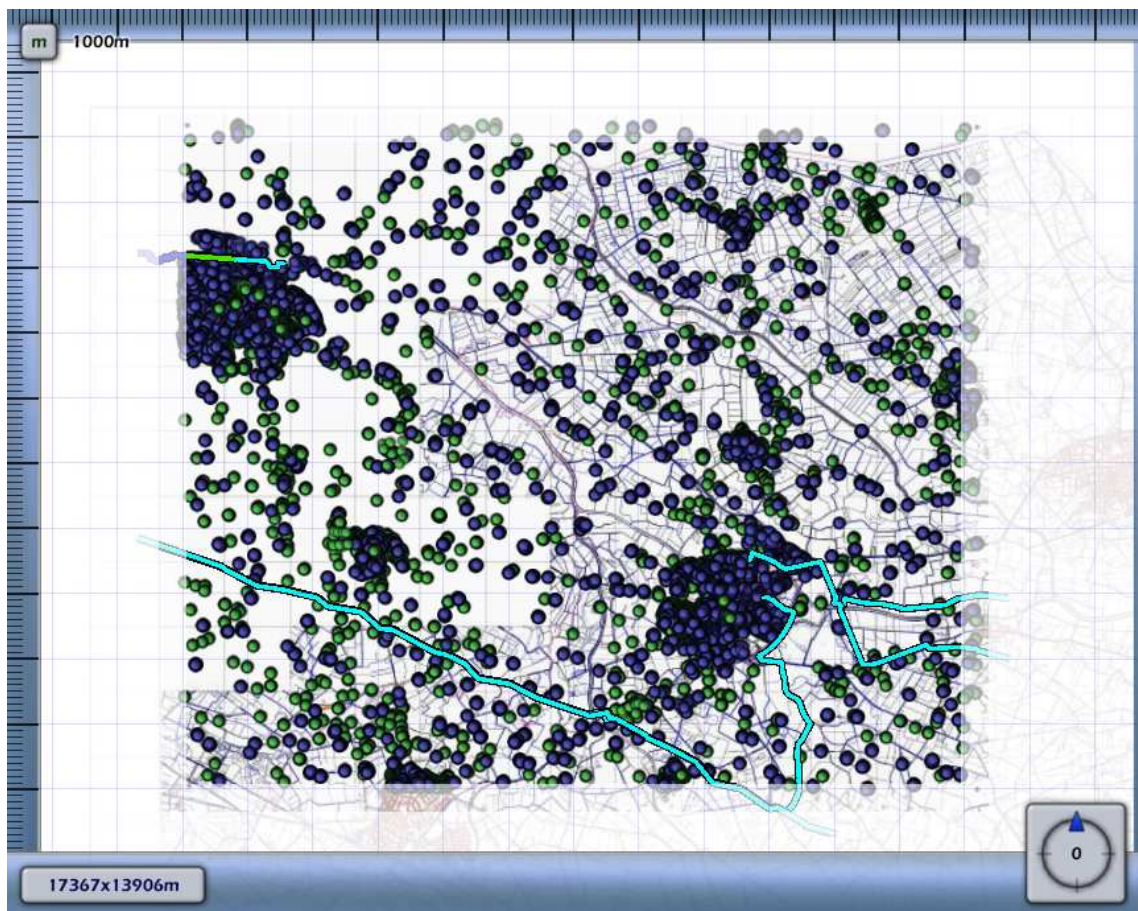
4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor N-560-07 van N.V. Nederlandse Gasunie



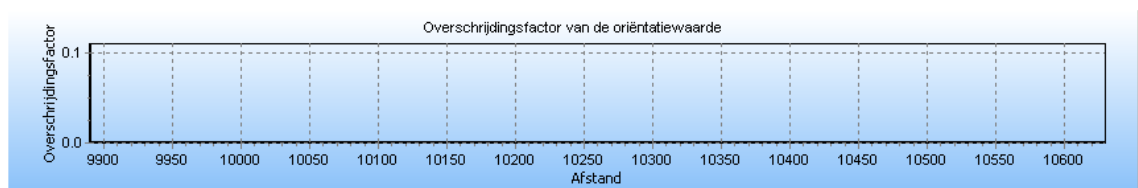
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 37 slachtoffers en een frequentie van $1.57E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $2.146E-003$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 9890.00 en stationing 10630.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.7

Figuur 4.7 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor N-560-07 van N.V. Nederlandse Gasunie



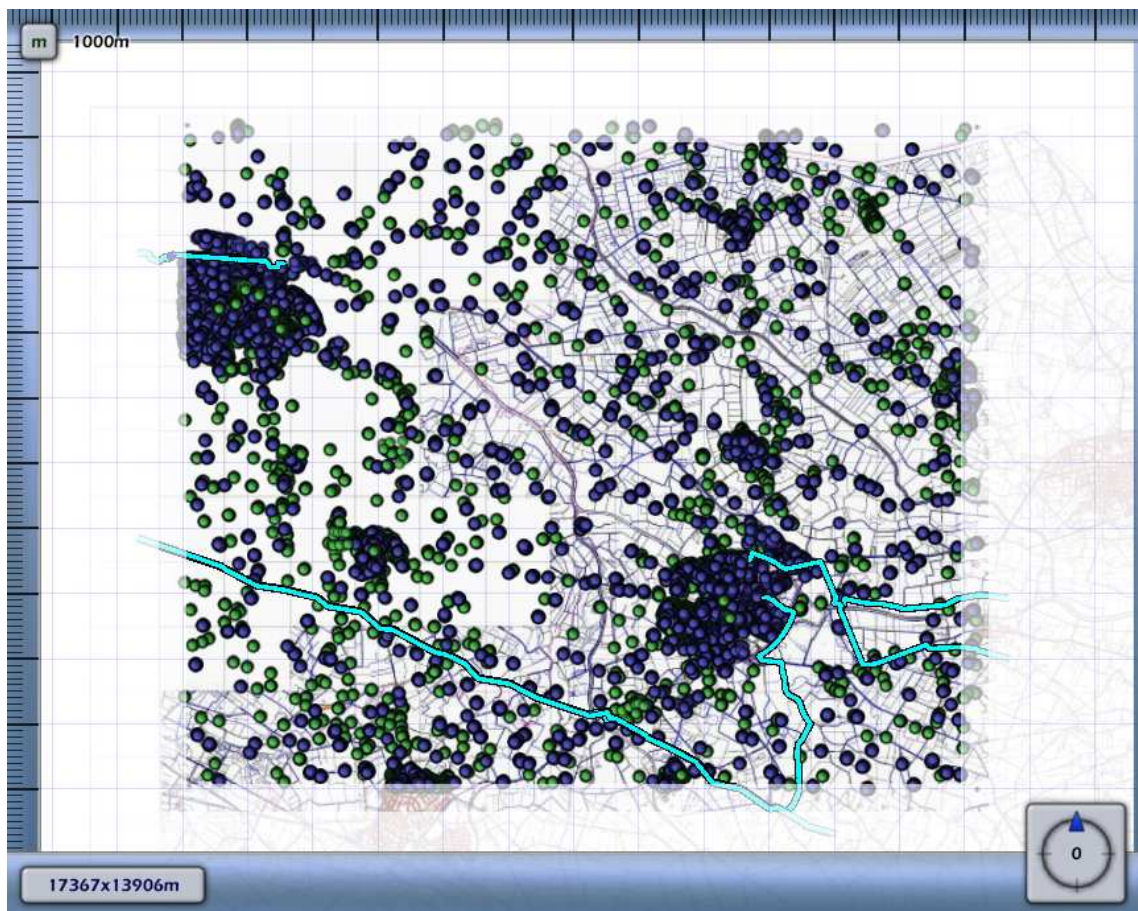
4.8 Figuur 4.8 Groepsrisico screening voor N-560-08 van N.V. Nederlandse Gasunie



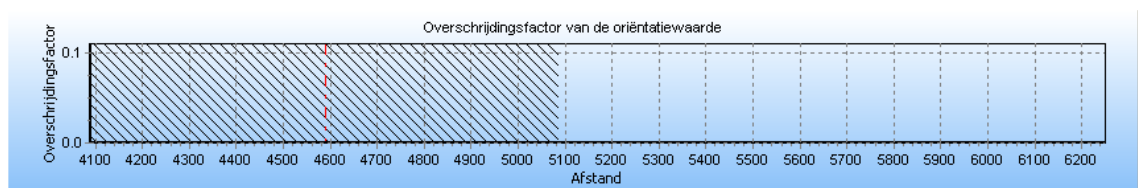
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 37 slachtoffers en een frequentie van $1.57E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $0.000E+000$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 0.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.8

Figuur 4.8 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor N-560-08 van N.V. Nederlandse Gasunie



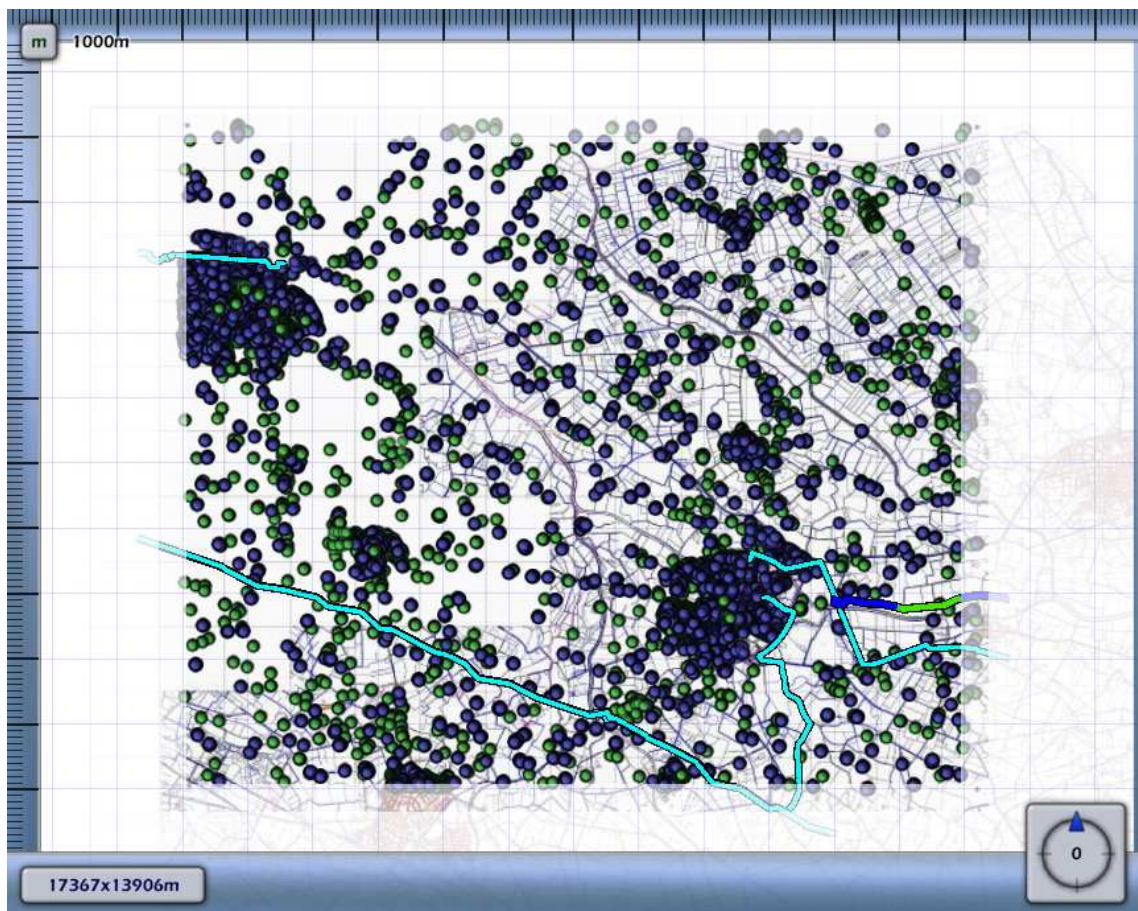
4.9 **Figuur 4.9 Groepsrisico screening voor N-569-08 van N.V. Nederlandse Gasunie**



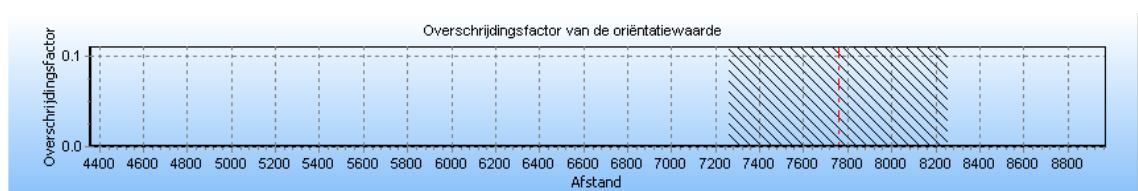
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 4090.00 en stationing 5090.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.9

Figuur 4.9 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor N-569-08 van N.V. Nederlandse Gasunie



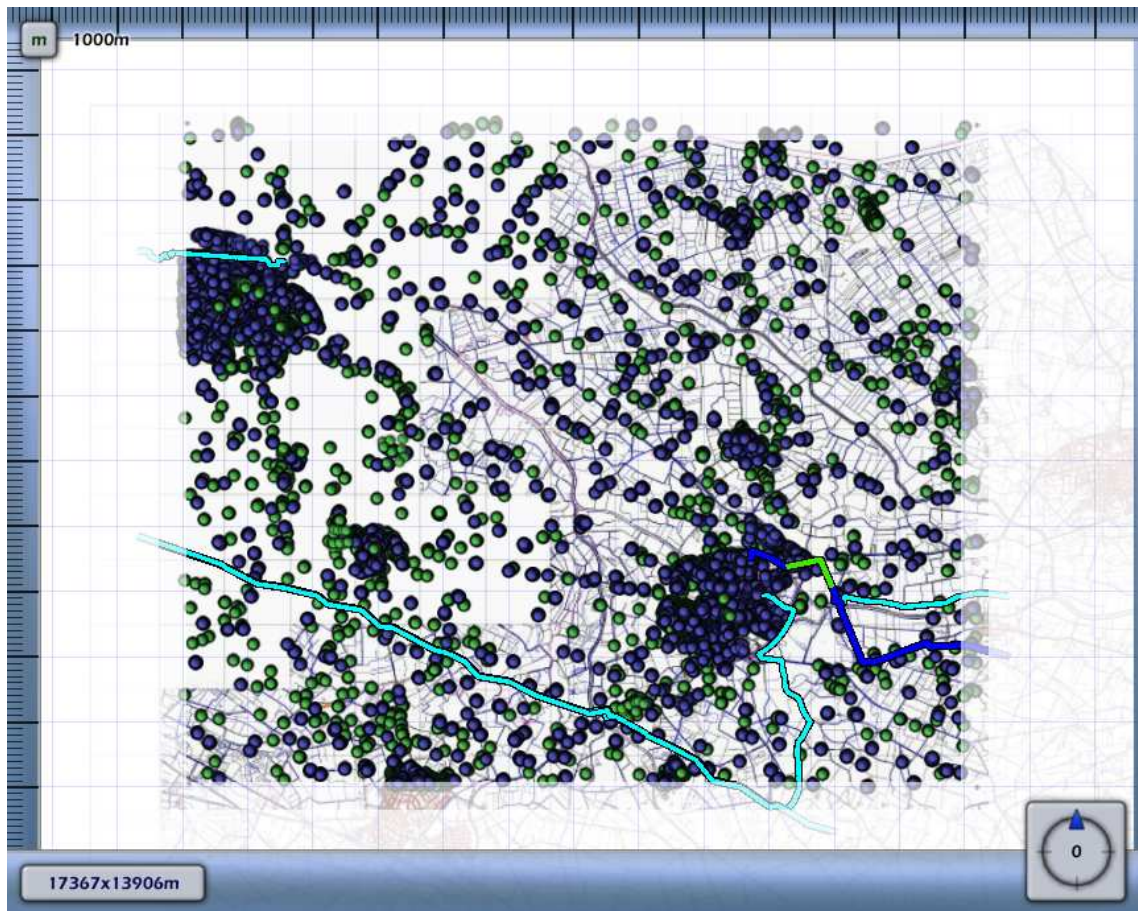
4.10 **Figuur 4.10 Groepsrisico screening voor N-569-84 van N.V. Nederlandse Gasunie**



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 12 slachtoffers en een frequentie van $1.91E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $2.749E-004$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 7260.00 en stationing 8260.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.10

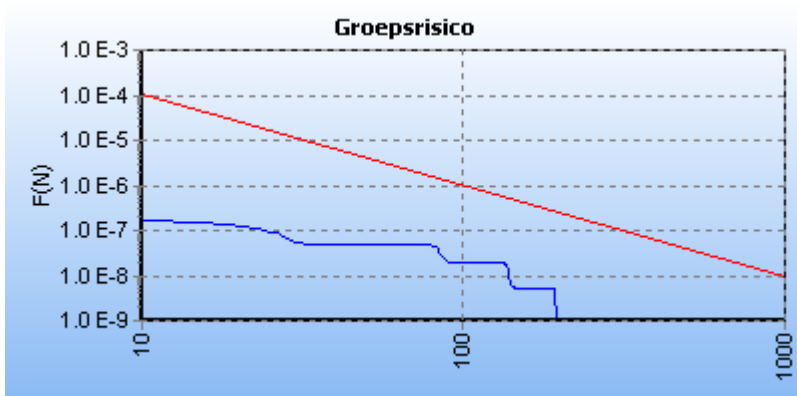
Figuur 4.10 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor N-569-84 van N.V. Nederlandse Gasunie



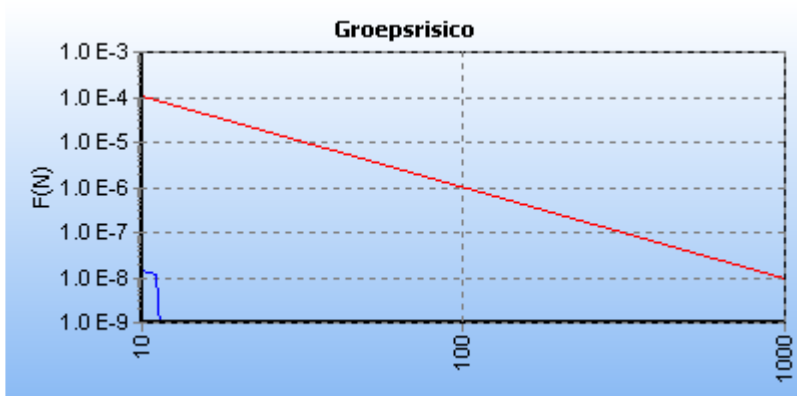
5 FN curves

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.

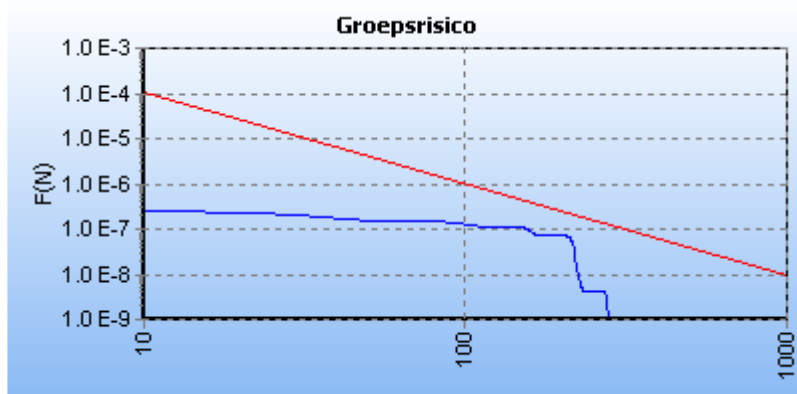
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor A-529-03 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 8070.00 en stationing 9070.00



5.2 Figuur 5.2 FN curve voor A-529-04 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 3420.00 en stationing 4420.00



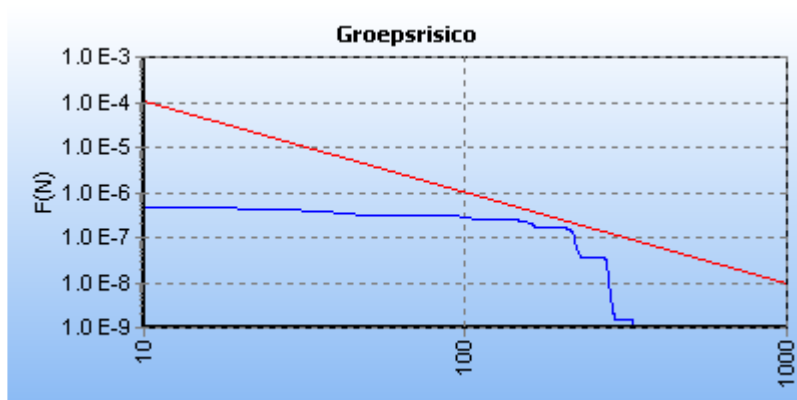
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor A-579 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 8090.00 en stationing 9090.00



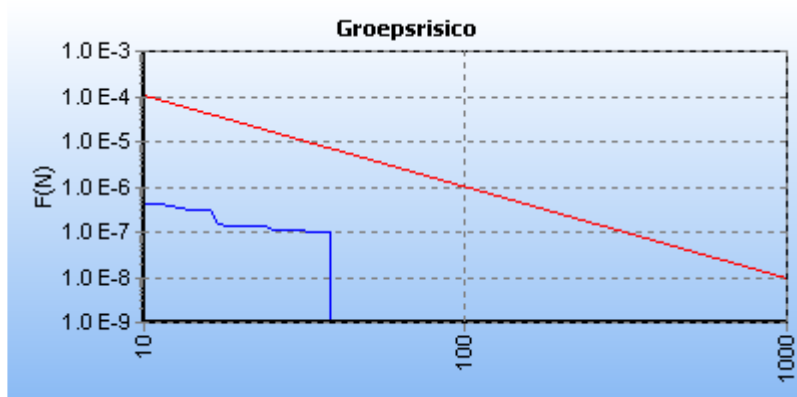
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor A-628 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



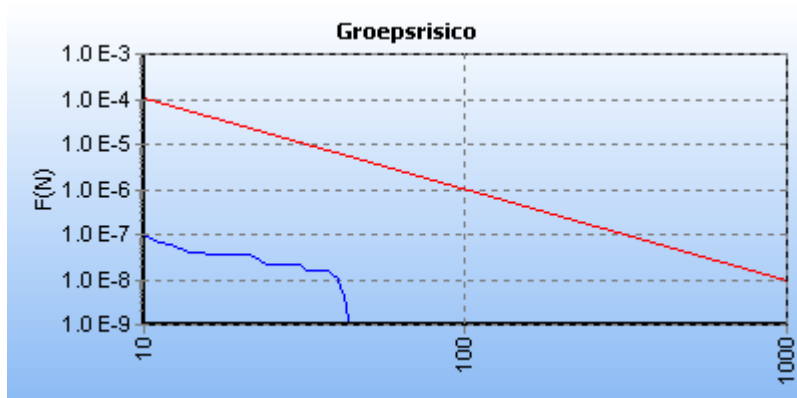
5.5 Figuur 5.5 FN curve voor A-634 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 8140.00 en stationing 9140.00



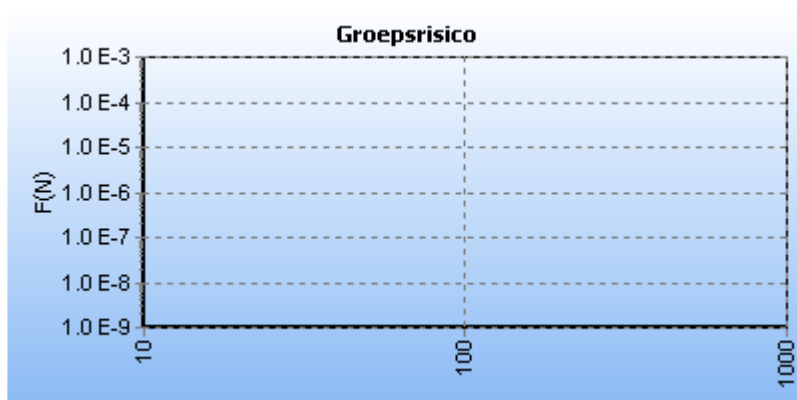
5.6 Figuur 5.6 FN curve voor N-560-01 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 870.00



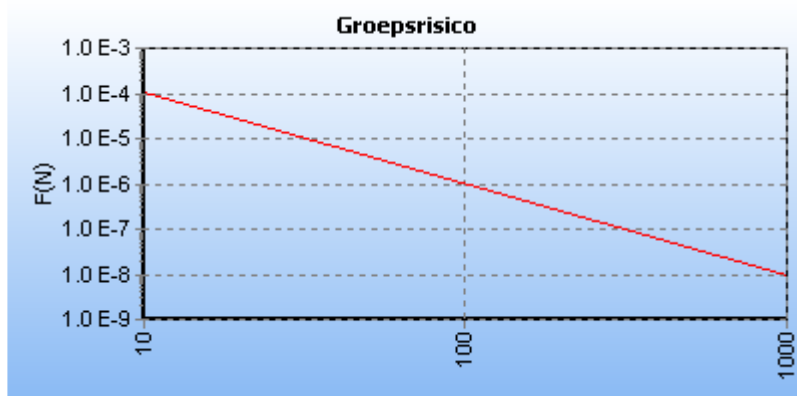
5.7 Figuur 5.7 FN curve voor N-560-07 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 9890.00 en stationing 10630.00



5.8 Figuur 5.8 FN curve voor N-560-08 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



5.9 Figuur 5.9 FN curve voor N-569-08 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 4090.00 en stationing 5090.00



5.10 Figuur 5.10 FN curve voor N-569-84 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 7260.00 en stationing 8260.00



6 Conclusies

7 Referenties

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

Kwantitatieve Risicoanalyse berekening buitengebied Berkelland dl 2

Door:
Frans Geurts

Samenvatting

Inhoud

Samenvatting	2
1 Inleiding	4
2 Invoergegevens	5
2.1 Interessegebied	5
2.2 Relevante leidingen	6
2.3 Populatie.....	7
3 Plaatsgebonden risico	10
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor N-569-08 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	10
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor N-569-66 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	11
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor N-569-80 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	12
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor N-569-81 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	13
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor N-569-82 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	14
3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor N-569-83 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	15
3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor N-569-84 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	16
4 Groepsrisico screening	17
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor N-569-08 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	17
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor N-569-66 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	18
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor N-569-80 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	19
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor N-569-81 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	20
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor N-569-82 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	21
4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor N-569-83 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	22
4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor N-569-84 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	23
5 FN curves.....	25
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor N-569-08 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00	25
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor N-569-66 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 400.00	25
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor N-569-80 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 14170.00 en stationing 15170.00	26
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor N-569-81 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1330.00 en stationing 2330.00.....	26
5.5 Figuur 5.5 FN curve voor N-569-82 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 410.00	26
5.6 Figuur 5.6 FN curve voor N-569-83 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 620.00 en stationing 1620.00	27
5.7 Figuur 5.7 FN curve voor N-569-84 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00	27
6 Conclusies	28
7 Referenties.....	29

1 Inleiding

De risicostudie in dit rapport is uitgevoerd conform de door de overheid gestelde richtlijnen voor het uitvoeren van risicoanalyses aan ondergrondse gelegen hogedruk aardgastransportleidingen [1, 2, 3, 4]. De analyse is uitgevoerd met het pakket CAROLA. CAROLA is een software pakket dat in opdracht van de Nederlandse overheid is ontwikkeld, specifiek ter bepaling van het plaatsgebonden risico en groepsrisico van ondergrondse hogedruk aardgastransportleidingen.

Het plaatsgebonden risico is gedefinieerd als de kans per jaar dat een onbeschermd persoon die onafgebroken op dezelfde plaats verblijft, komt te overlijden als gevolg van een ongeval met een potentieel gevaarlijke bron. Het plaatsgebonden risico wordt weergegeven door middel van contouren met een gelijke risicowaarde op een kaart.

Het groepsrisico voor buisleidingen is gedefinieerd als de frequentie per jaar per kilometer leiding dat een groep van tenminste tien personen komt te overlijden als gevolg van een ongeval met die buisleiding, waarbij een gevaarlijke stof betrokken is. Het groepsrisico wordt weergegeven in een FN-curve, een dubbel logaritmische grafiek waarbij op de horizontale as het aantal doden (N) wordt gegeven en op de verticale as de cumulatieve frequentie (F) van tenminste N doden.

Om te bepalen of de berekende risico's acceptabel zijn wordt getoetst aan de normen zoals die worden vastgelegd in het Besluit Externe Veiligheid Buisleidingen.

Voor het plaatsgebonden risico geldt dat er zich geen (geprojecteerde) kwetsbare objecten mogen bevinden binnen de plaatsgebonden risico contour van 10^{-6} per jaar. Voor (geprojecteerde) beperkt kwetsbare objecten geldt het 10^{-6} per jaar PR criterium als richtwaarde.

Het groepsrisico is voorzien van een oriëntatiewaarde, die voor buisleidingen gesteld is op $F \cdot N^2 < 10^{-2}$ per jaar per km leiding, waarin F de frequentie per jaar is met N of meer dodelijke slachtoffers. Daarnaast geldt een verantwoordingsplicht, waarbij het bevoegd gezag verplicht wordt gesteld om advies in te winnen bij hulpverleningsdiensten omtrent aspecten als hulpverlening en zelfredzaamheid. Laatstgenoemde aspecten, en daarmee de verantwoordingsplicht, worden in dit rapport niet geadresseerd.

2 Invoergegevens

De risicoberekeningen die in dit rapport zijn beschreven zijn uitgevoerd met CAROLA versie 1.0.0.51. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.2. De berekeningen zijn uitgevoerd op 27-07-2011.

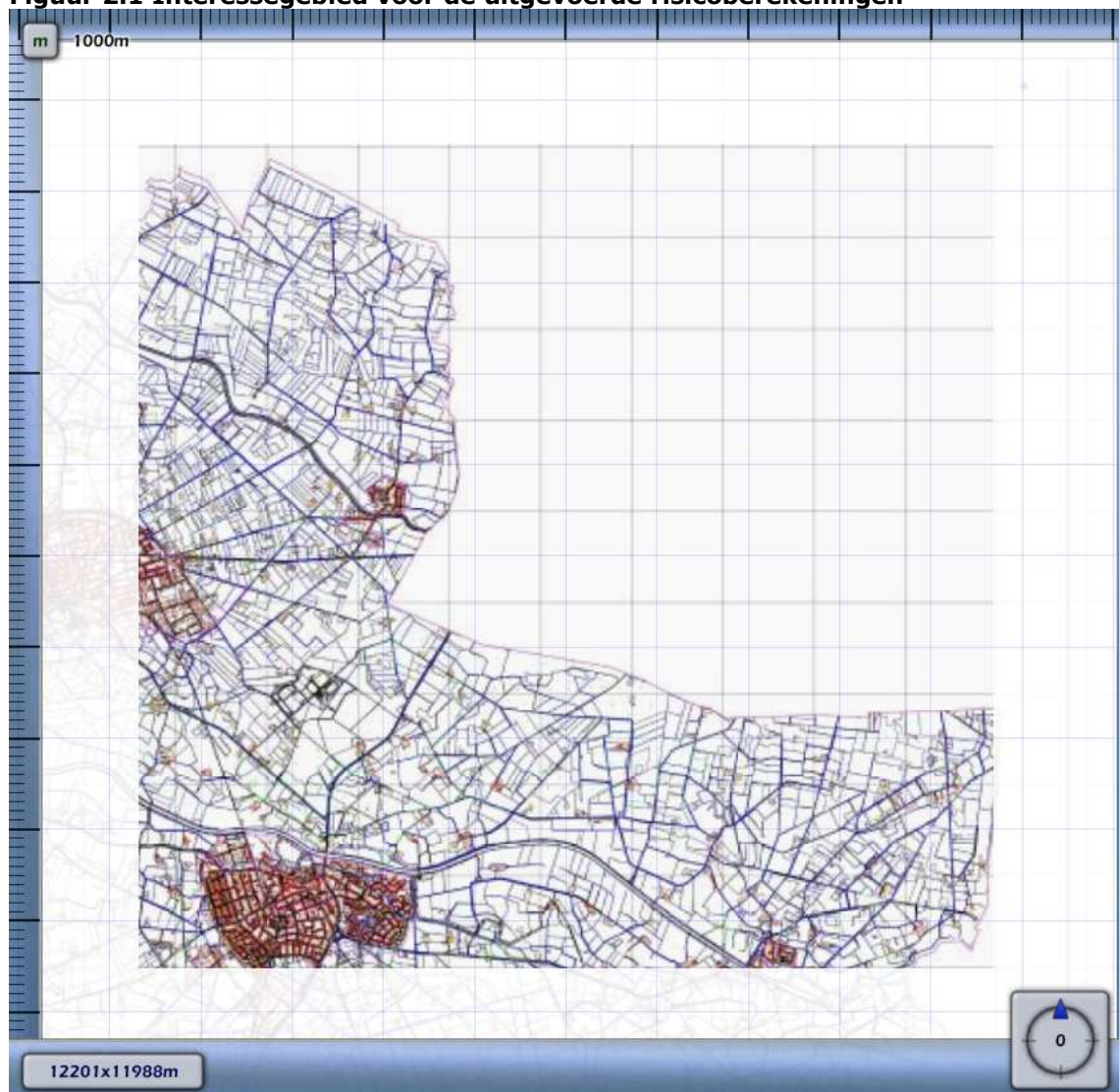
Dit project is opgeslagen onder de naam C:\Data\fgeurts\carola\buitengebied berkelland\deelgebied 2-nw\deelgebied berk2.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 26-07-2011. Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Twente.

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

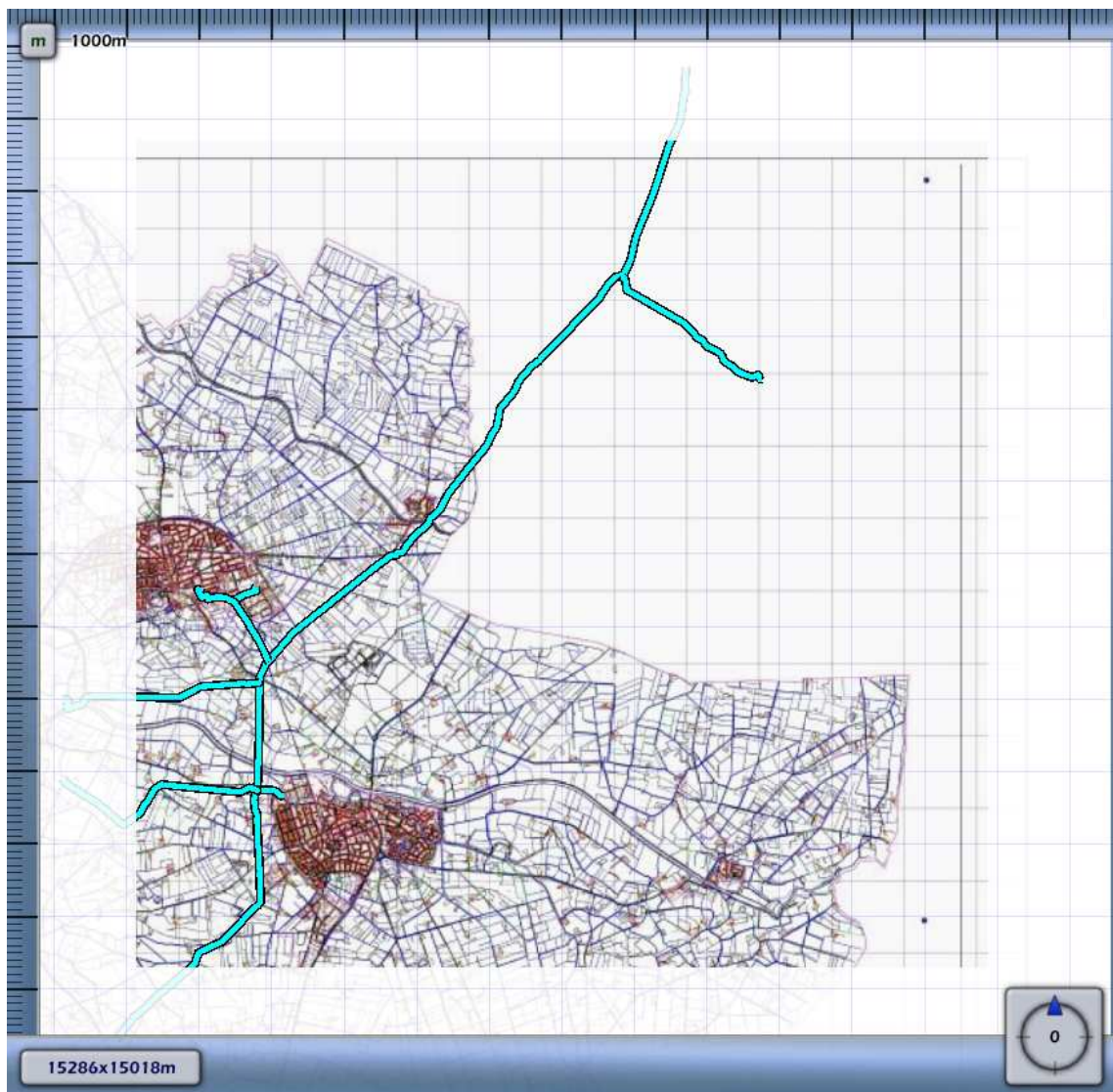
Op basis van het gespecificeerde interessegebied zijn de volgende aardgastransportleidingen meegenomen in de risicostudie.

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	N-569-08	168.30	40.00	27-07-2011
N.V. Nederlandse Gasunie	N-569-66	114.30	40.00	27-07-2011
N.V. Nederlandse Gasunie	N-569-80	212.00	40.00	27-07-2011
N.V. Nederlandse Gasunie	N-569-81	168.30	40.00	27-07-2011
N.V. Nederlandse Gasunie	N-569-82	114.30	40.00	27-07-2011
N.V. Nederlandse Gasunie	N-569-83	108.00	40.00	27-07-2011
N.V. Nederlandse Gasunie	N-569-84	114.30	40.00	27-07-2011

Er zijn alleen leidingen aanwezig waarvan de vervaldatum voor het gebruik van de gegevens is overschreden. Voor deze leidingen kunnen geen risicoberekeningen worden uitgevoerd.

De leidingen zijn gevisualiseerd in figuur 2.2.

Figuur 2.2 Buisleidingen aanwezig in de omgeving van het interessegebied



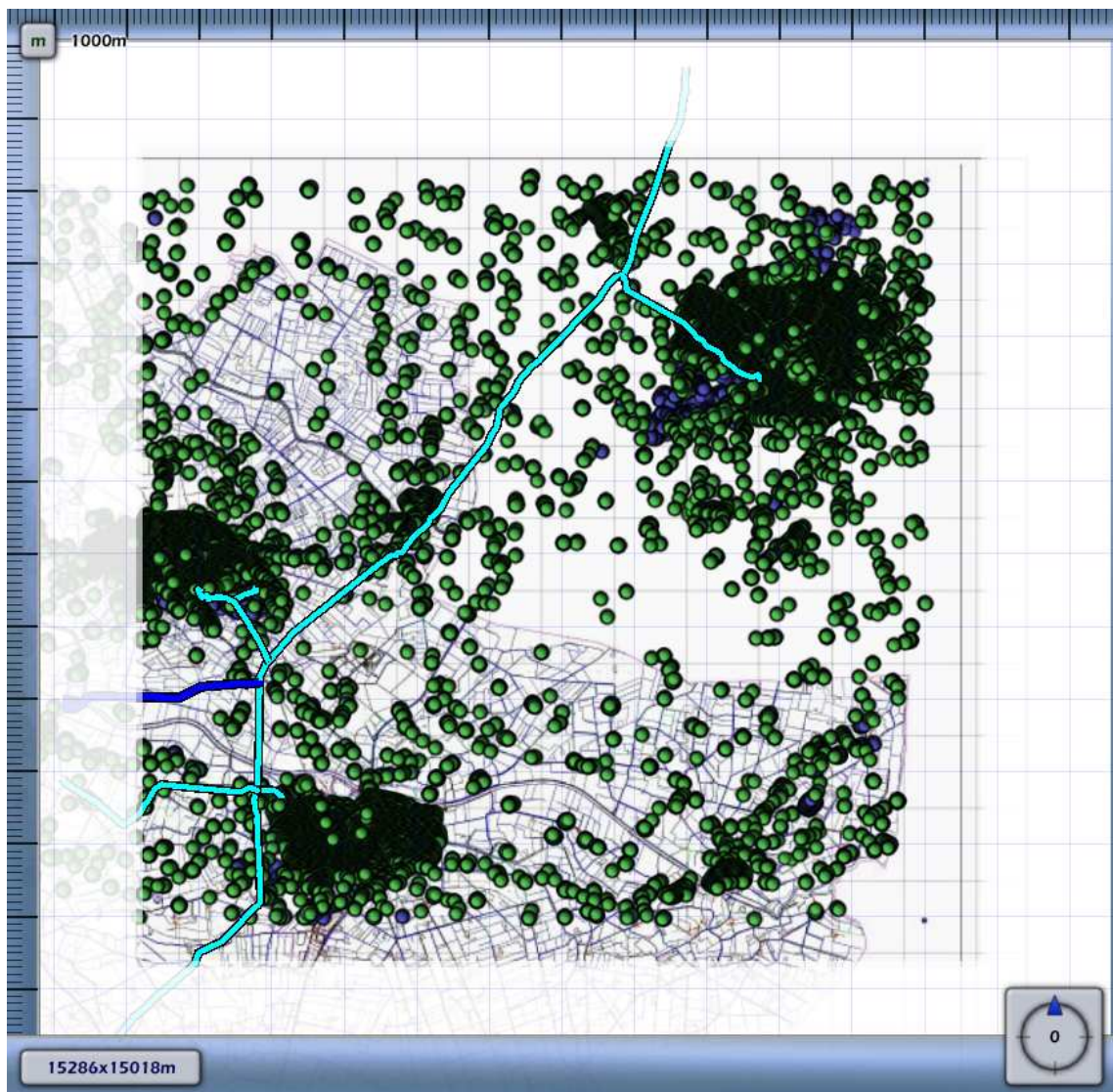
Leidingen meegenomen in de risicoberekeningen	
Leidingen waarvoor de houdbaarheidsdatum van de gegevens verstrekt is	

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

2.3 Populatie

Voor de bepaling van het groepsrisico is het van belang dat de populatie rondom de aardgastransportleidingen wordt geïnventariseerd. De relevante 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

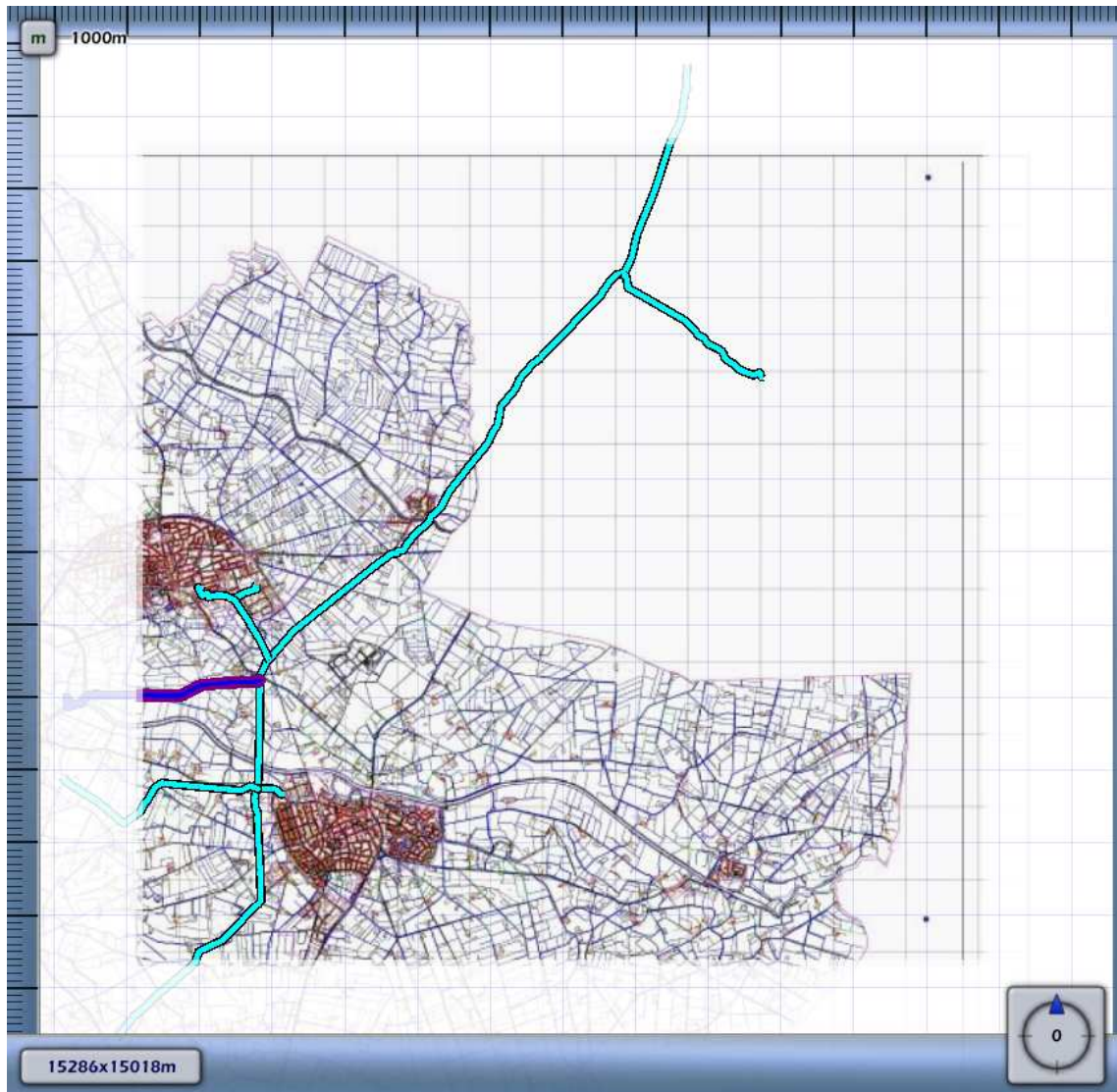
Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
dagrec_dag.txt	Werken	422	

dagrec_nacht.txt	Werken	422	0/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
hotel_nacht.txt	Wonen	221	0/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
justin_dag.txt	Werken	298	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
justin_nacht.txt	Wonen	298	0/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
kinderd_dag.txt	Werken	654	100/ 0/ 25/ 1/ 100/ 100
onderw_dag.txt	Werken	8782	100/ 0/ 25/ 1/ 100/ 100
prkc_dag.txt	Wonen	4781	100/ 0/ 100/ 0/ 100/ 100
prkc_nacht.txt	Wonen	4781	0/ 100/ 0/ 100/ 100/ 100
recr_dag.txt	Werken	422	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
sportacc_dag.txt	Werken	571	
sportacc_nacht.txt	Werken	571	0/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
werken_dag.txt	Werken	15228	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
werken_nacht.txt	Werken	1527	0/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
wonen1_nacht.txt	Wonen	24875	
wonen2_nacht.txt	Wonen	31759	
zorgin_Dag.txt	Wonen	119	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
zorgin_nacht.txt	Wonen	265	0/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100

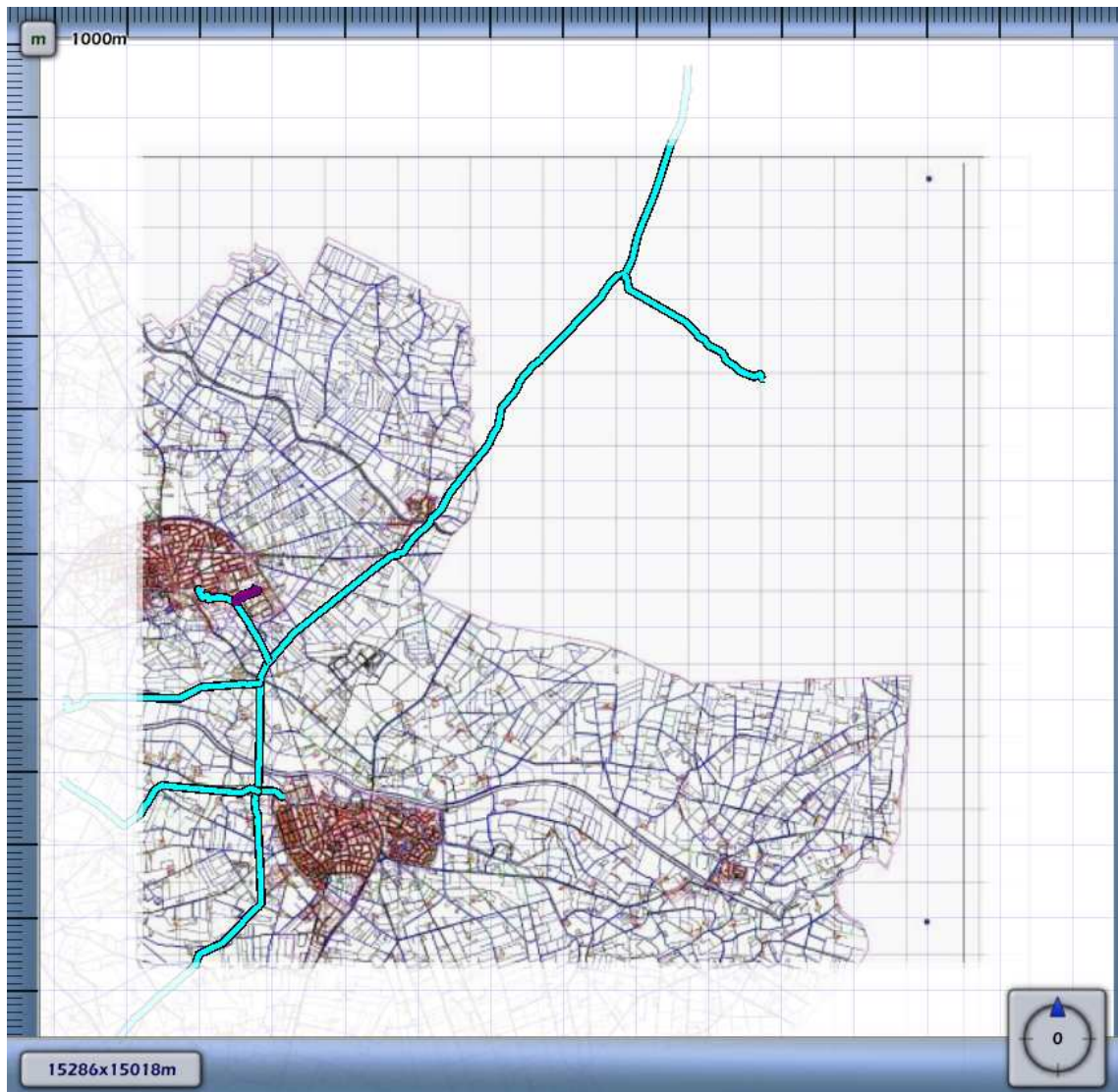
3 Plaatsgebonden risico

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.

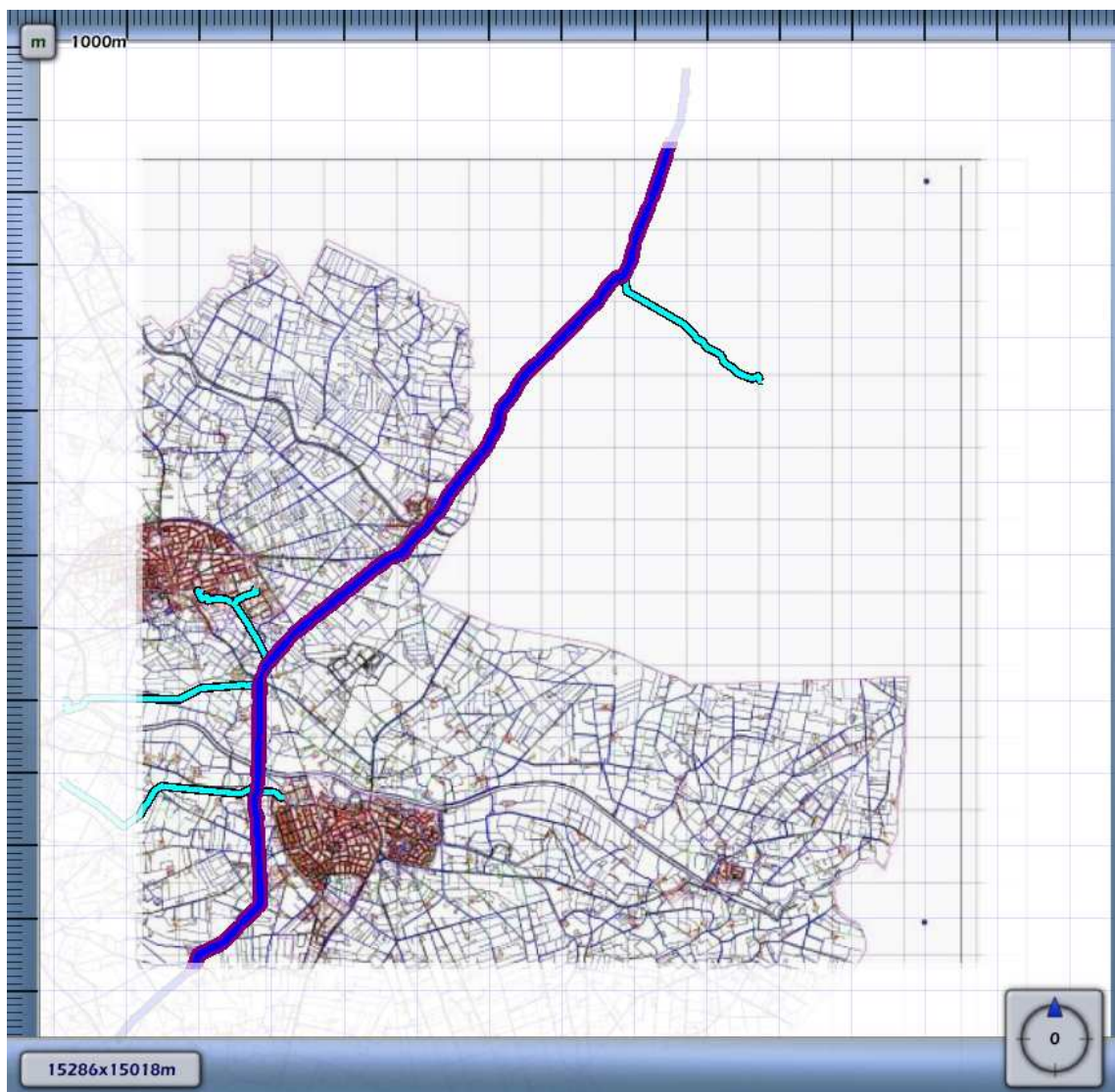
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor N-569-08 van N.V. Nederlandse Gasunie



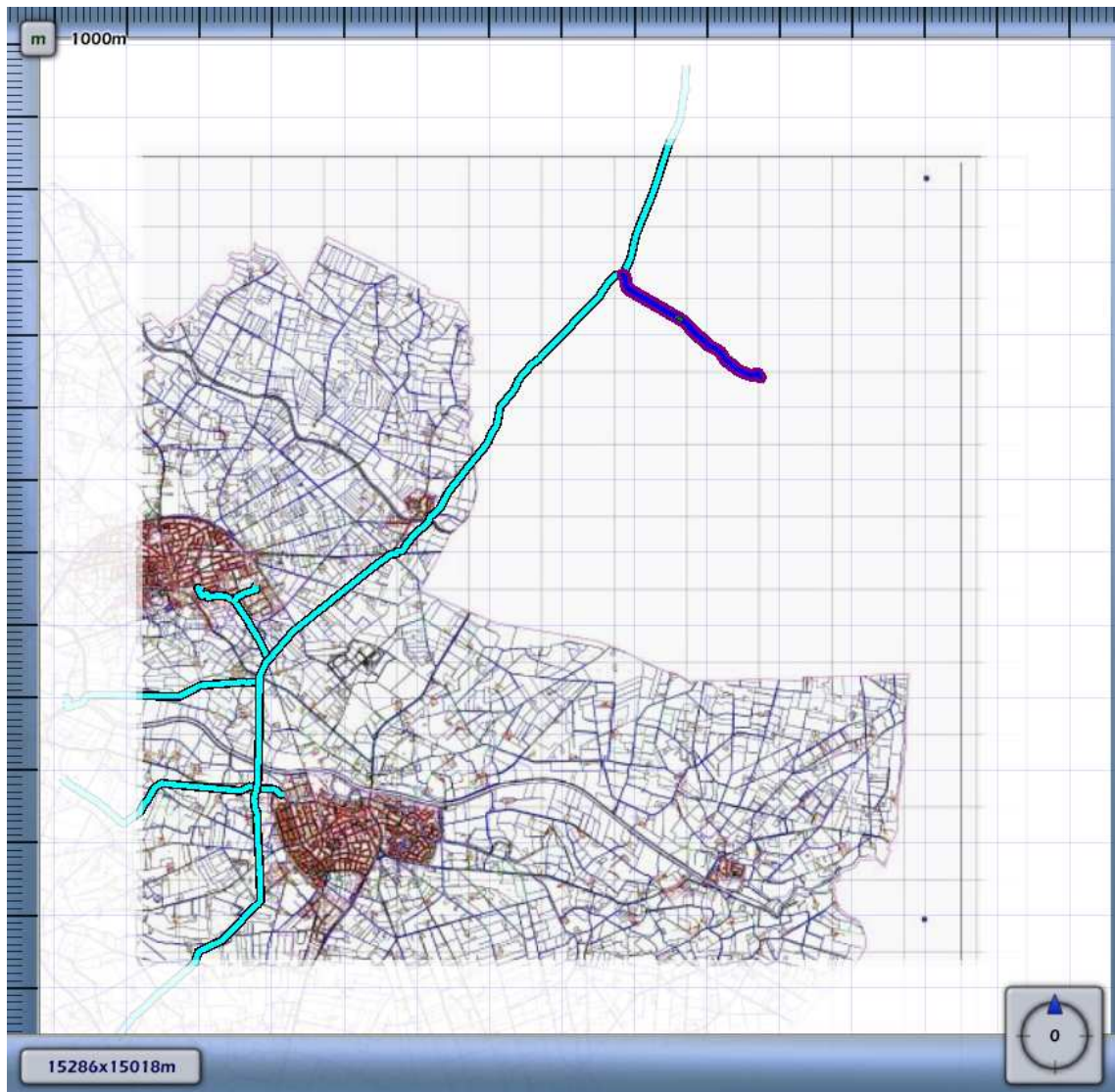
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor N-569-66 van N.V. Nederlandse Gasunie



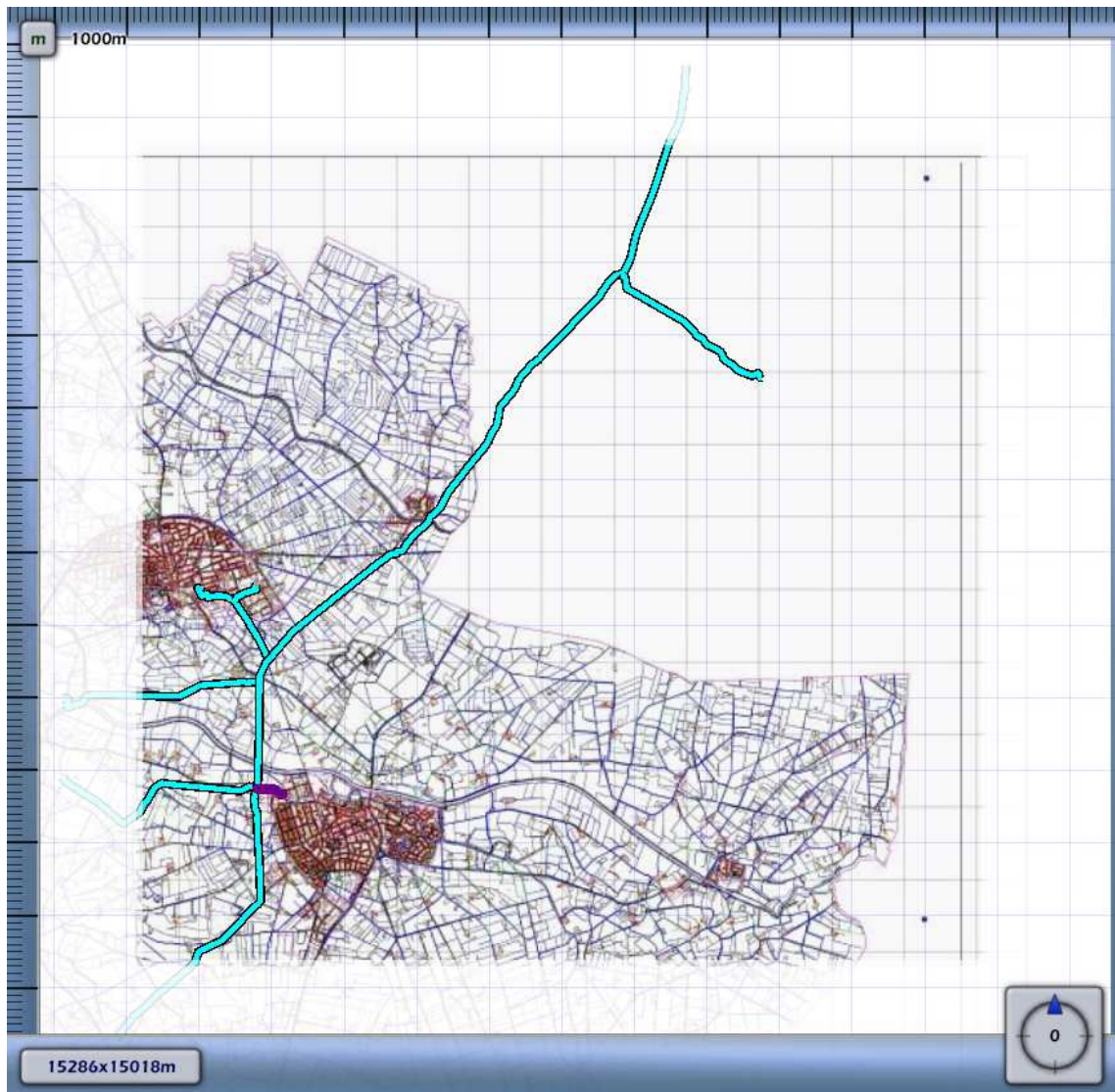
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor N-569-80 van N.V. Nederlandse Gasunie



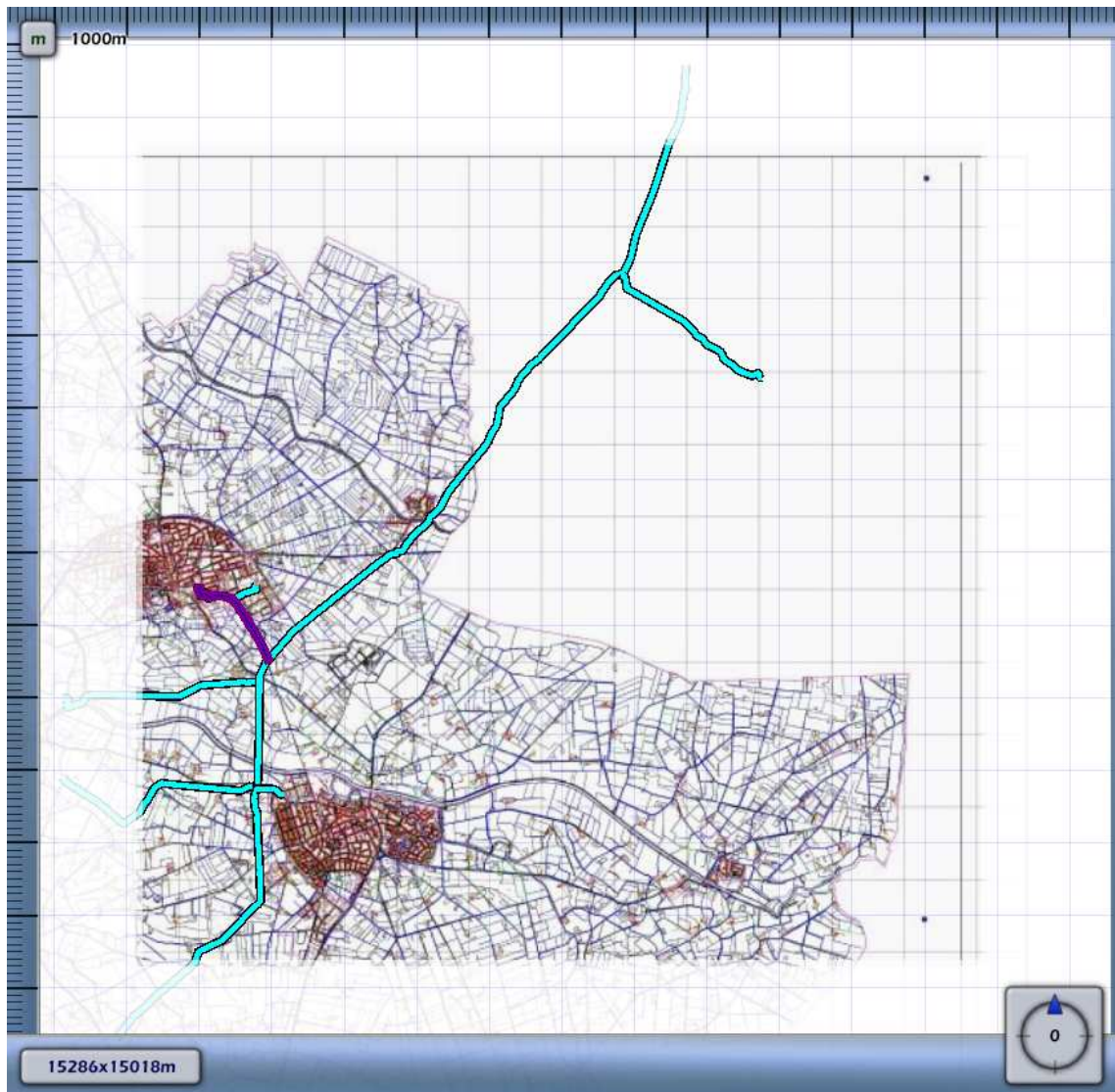
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor N-569-81 van N.V. Nederlandse Gasunie



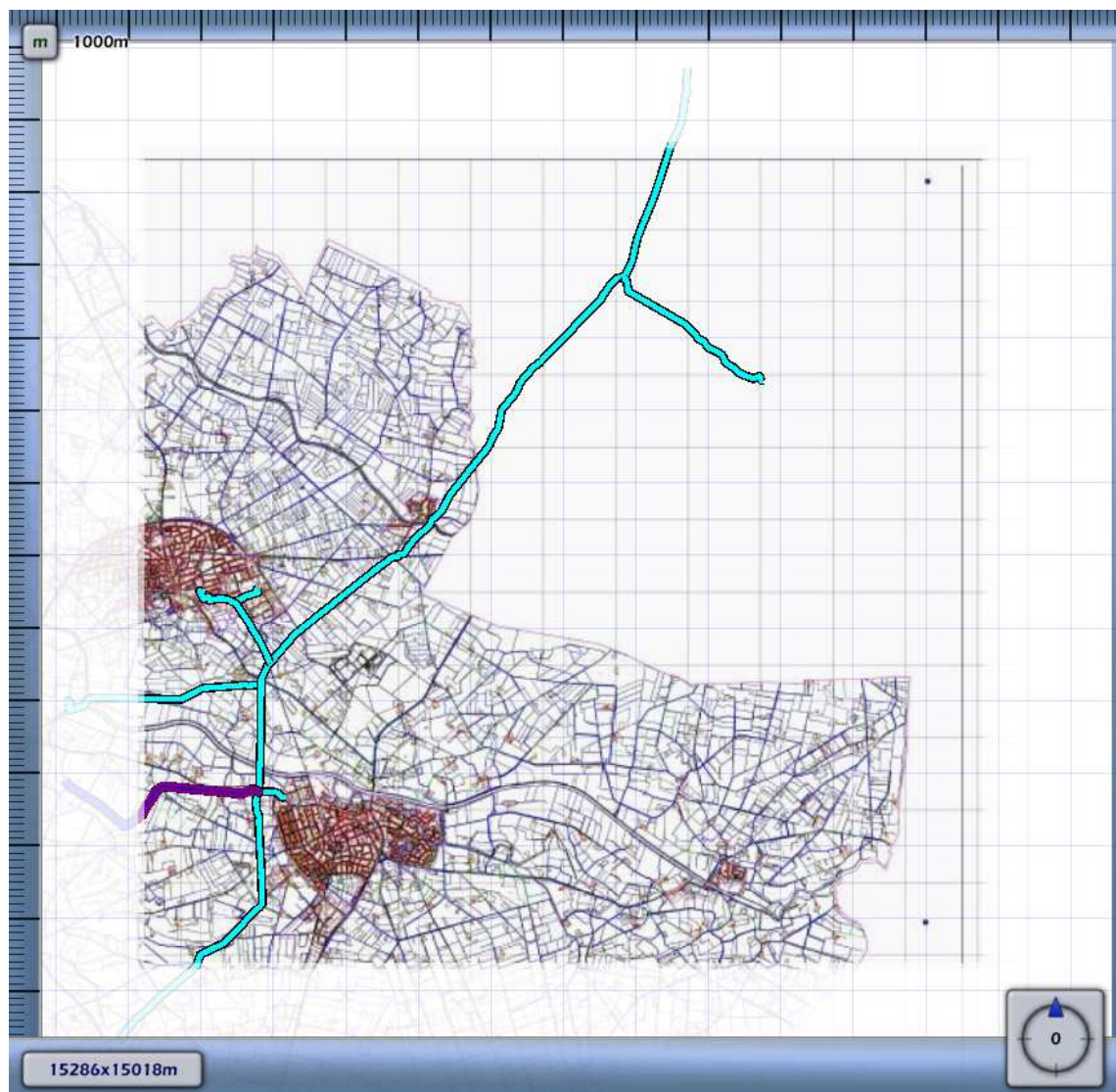
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor N-569-82 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor N-569-83 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor N-569-84 van N.V. Nederlandse Gasunie



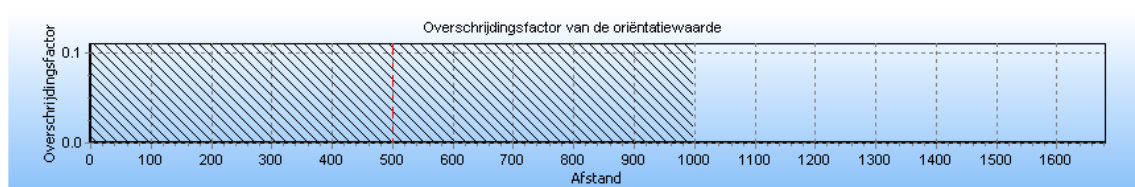
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

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.

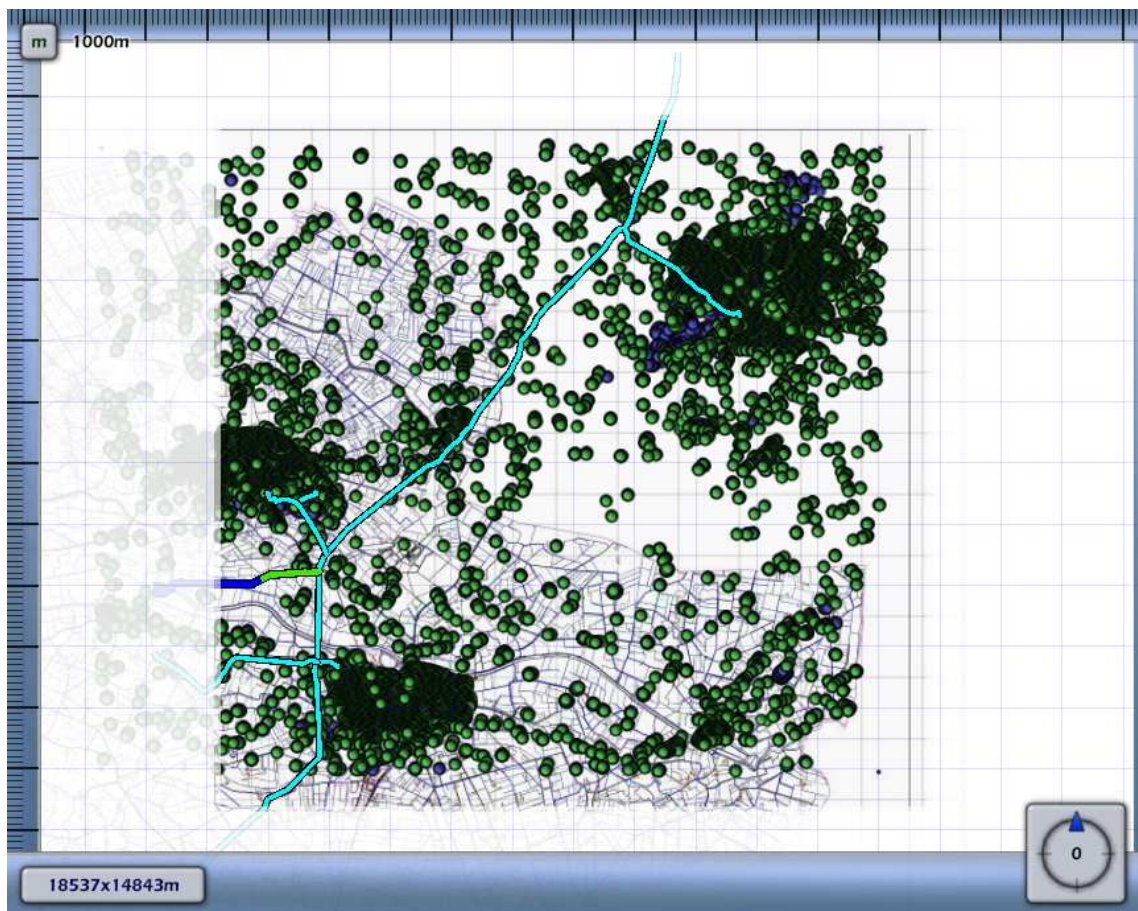
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor N-569-08 van N.V. Nederlandse Gasunie



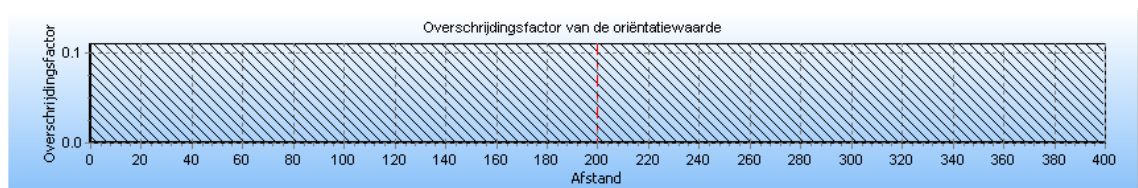
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 1000.00. 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 N-569-08 van N.V. Nederlandse Gasunie



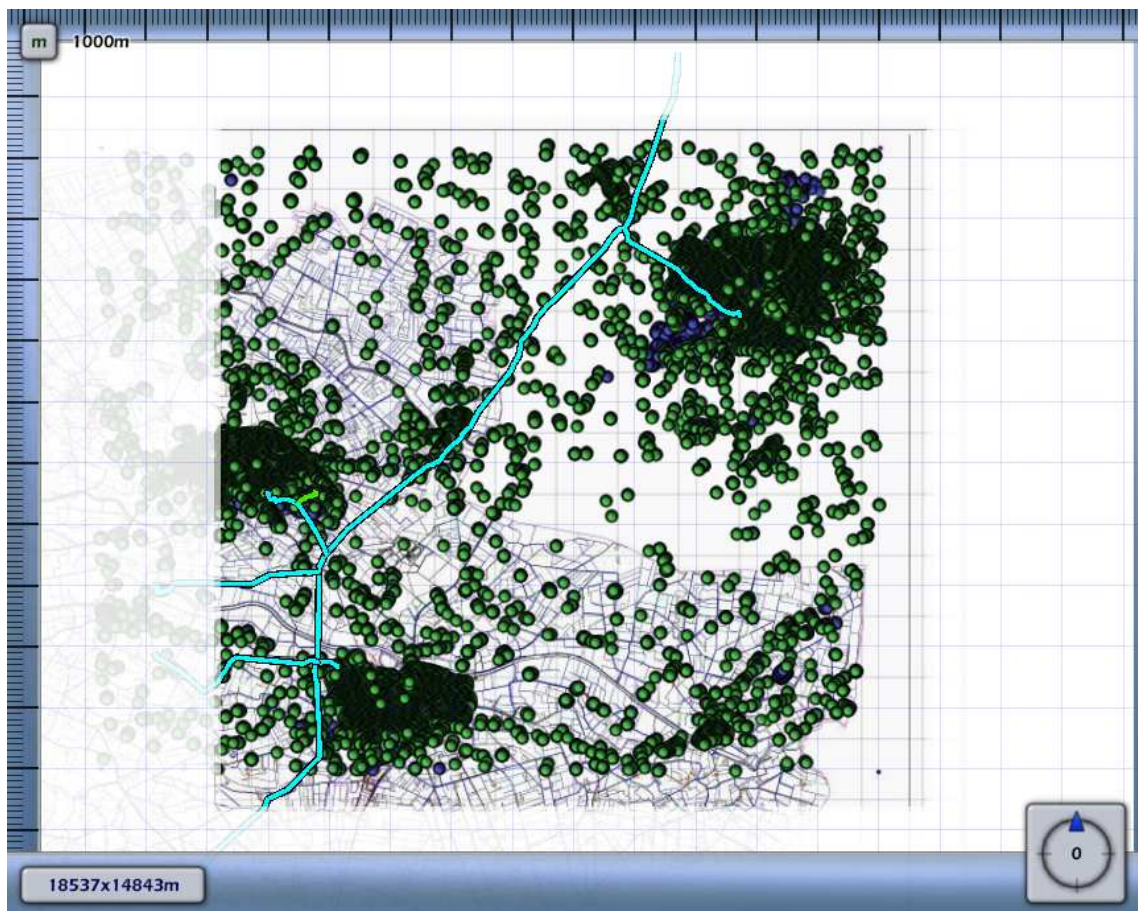
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor N-569-66 van N.V. Nederlandse Gasunie



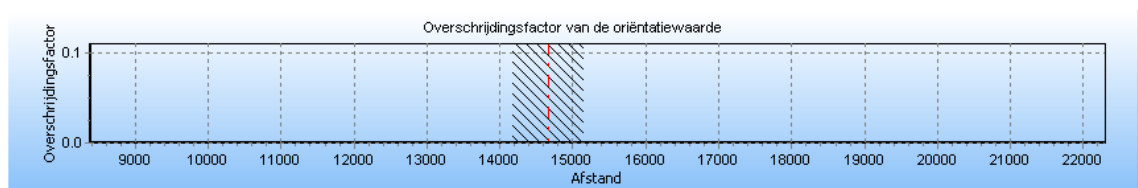
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van $9.12E-009$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $9.124E-005$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 400.00. 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 N-569-66 van N.V. Nederlandse Gasunie



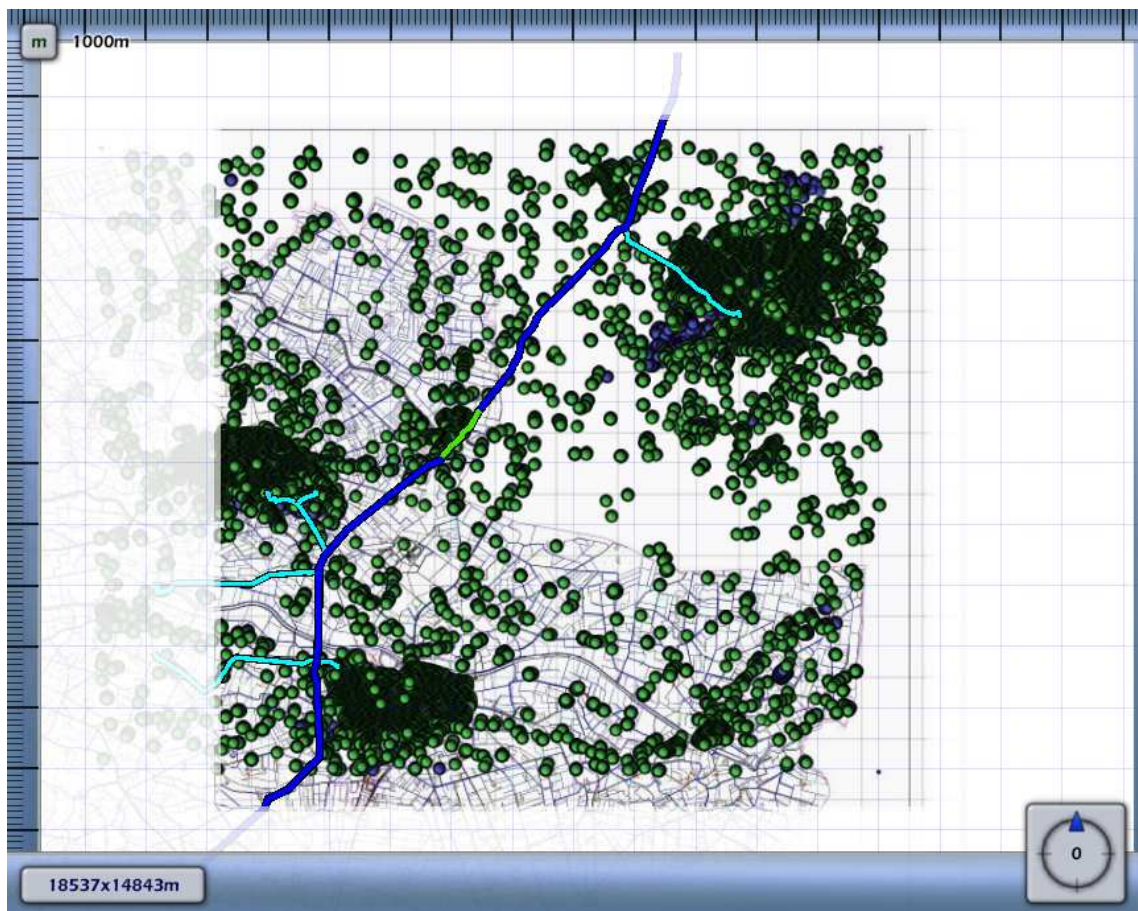
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor N-569-80 van N.V. Nederlandse Gasunie



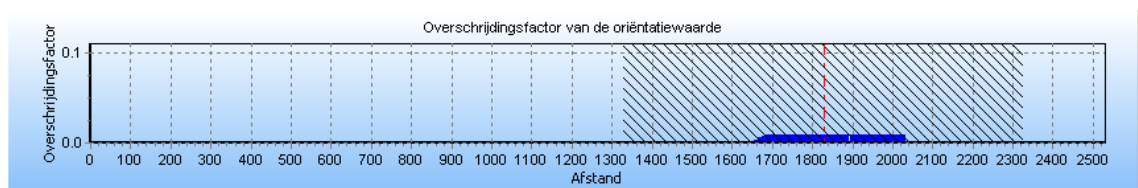
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 12 slachtoffers en een frequentie van $6.85E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $9.859E-004$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 14170.00 en stationing 15170.00. 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 N-569-80 van N.V. Nederlandse Gasunie



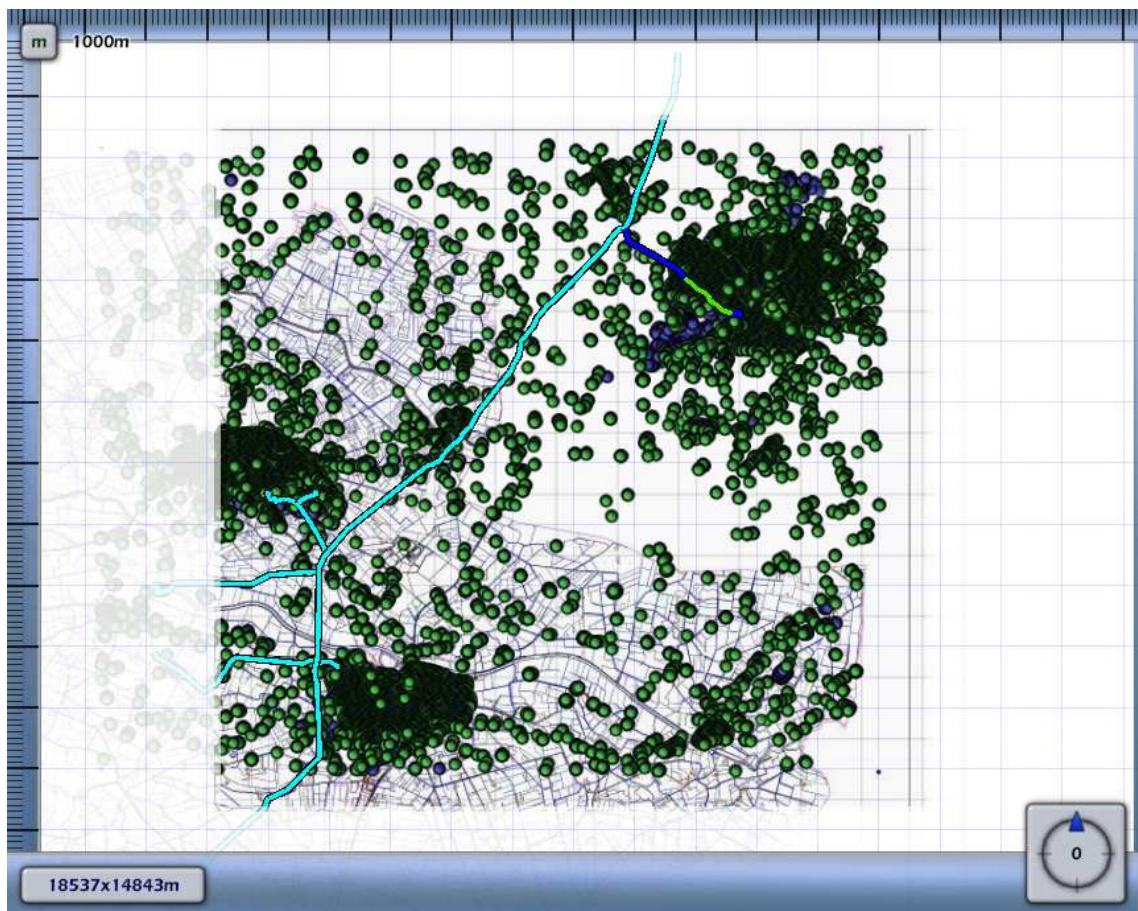
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor N-569-81 van N.V. Nederlandse Gasunie



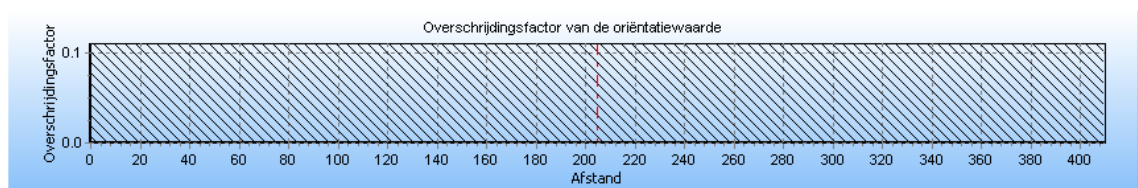
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 23 slachtoffers en een frequentie van $1.62\text{E}-007$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $8.557\text{E}-003$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1330.00 en stationing 2330.00. 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 N-569-81 van N.V. Nederlandse Gasunie



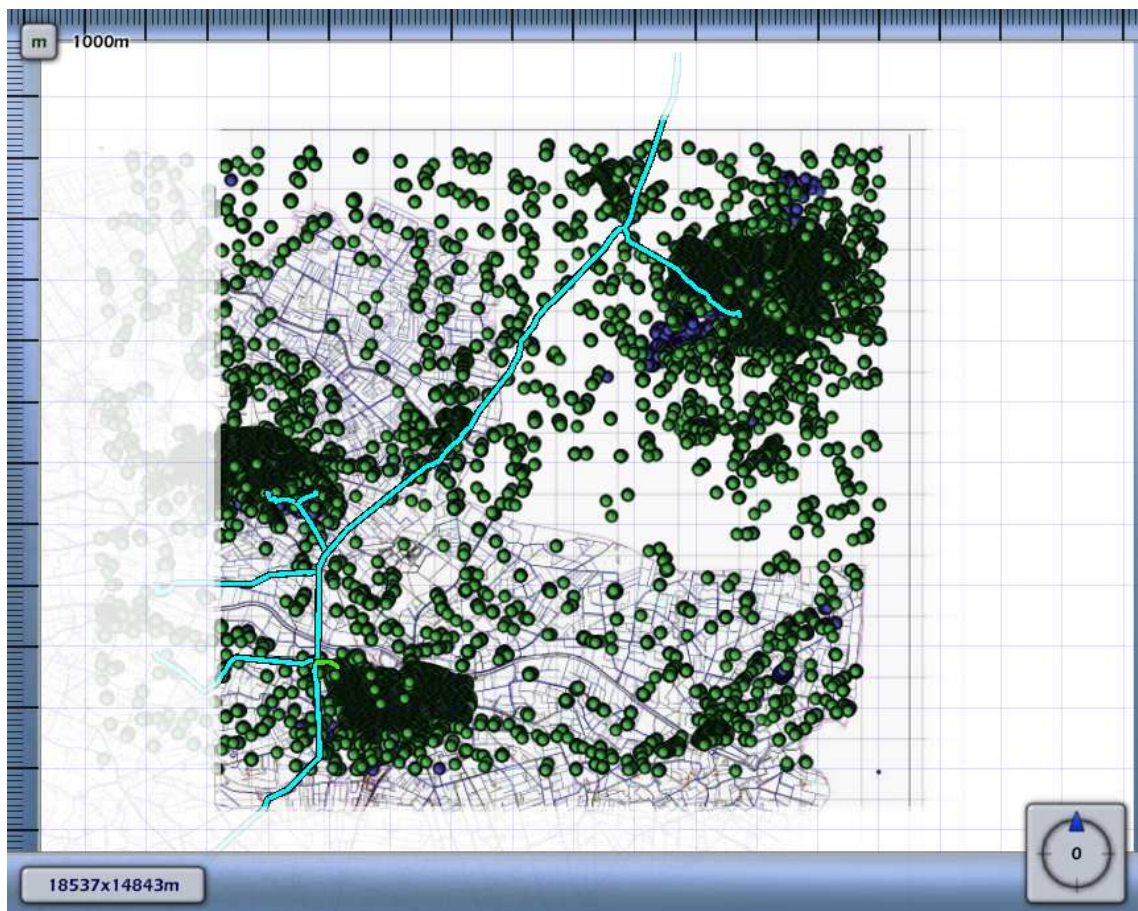
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor N-569-82 van N.V. Nederlandse Gasunie



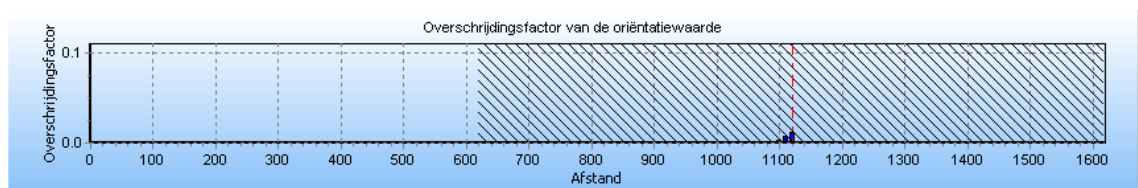
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 410.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.5

Figuur 4.5 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor N-569-82 van N.V. Nederlandse Gasunie



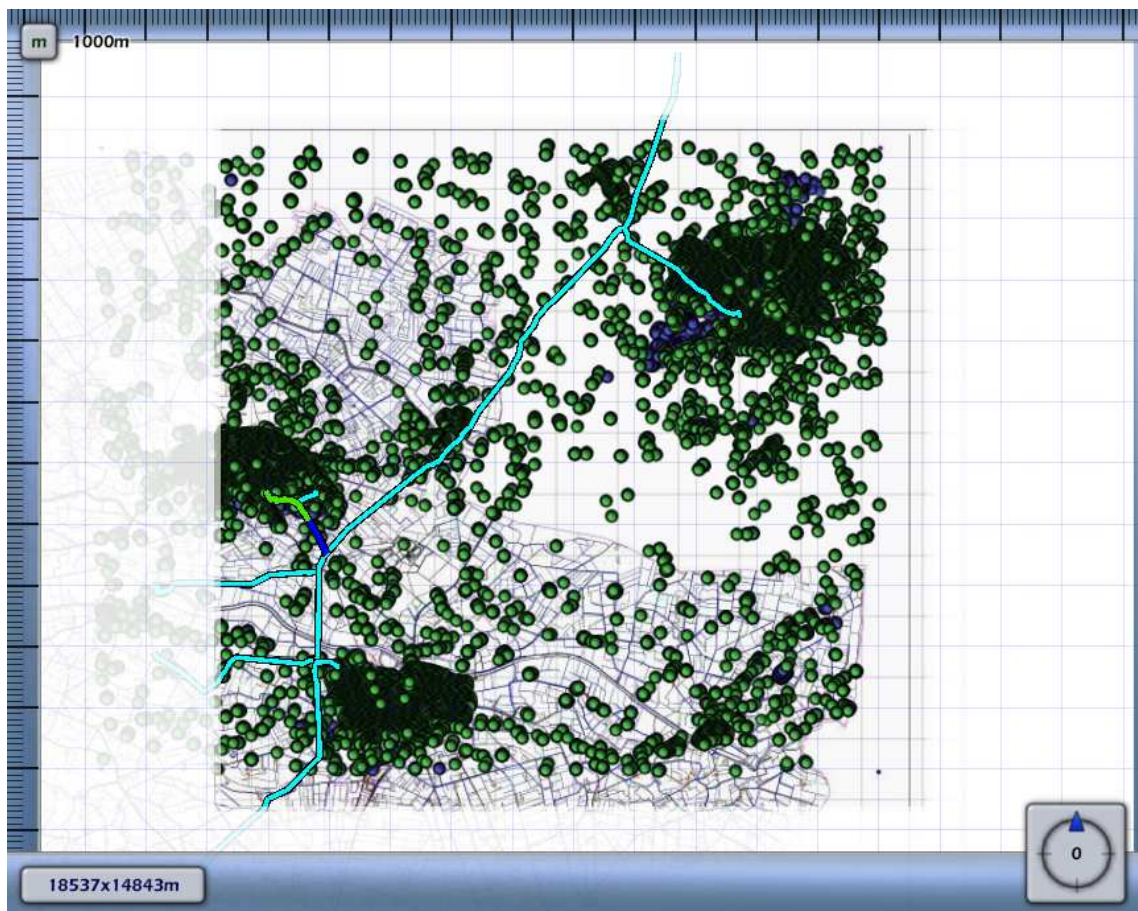
4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor N-569-83 van N.V. Nederlandse Gasunie



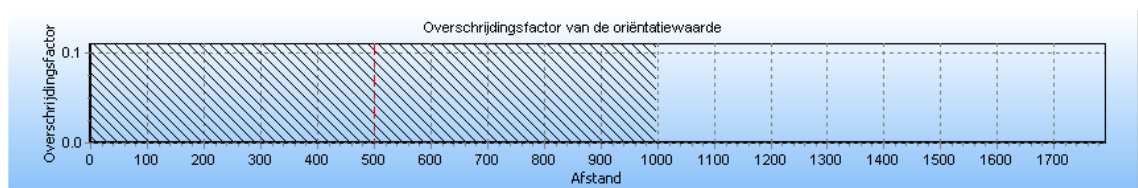
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 108 slachtoffers en een frequentie van $9.90E-009$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.012 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 620.00 en stationing 1620.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.6

Figuur 4.6 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor N-569-83 van N.V. Nederlandse Gasunie



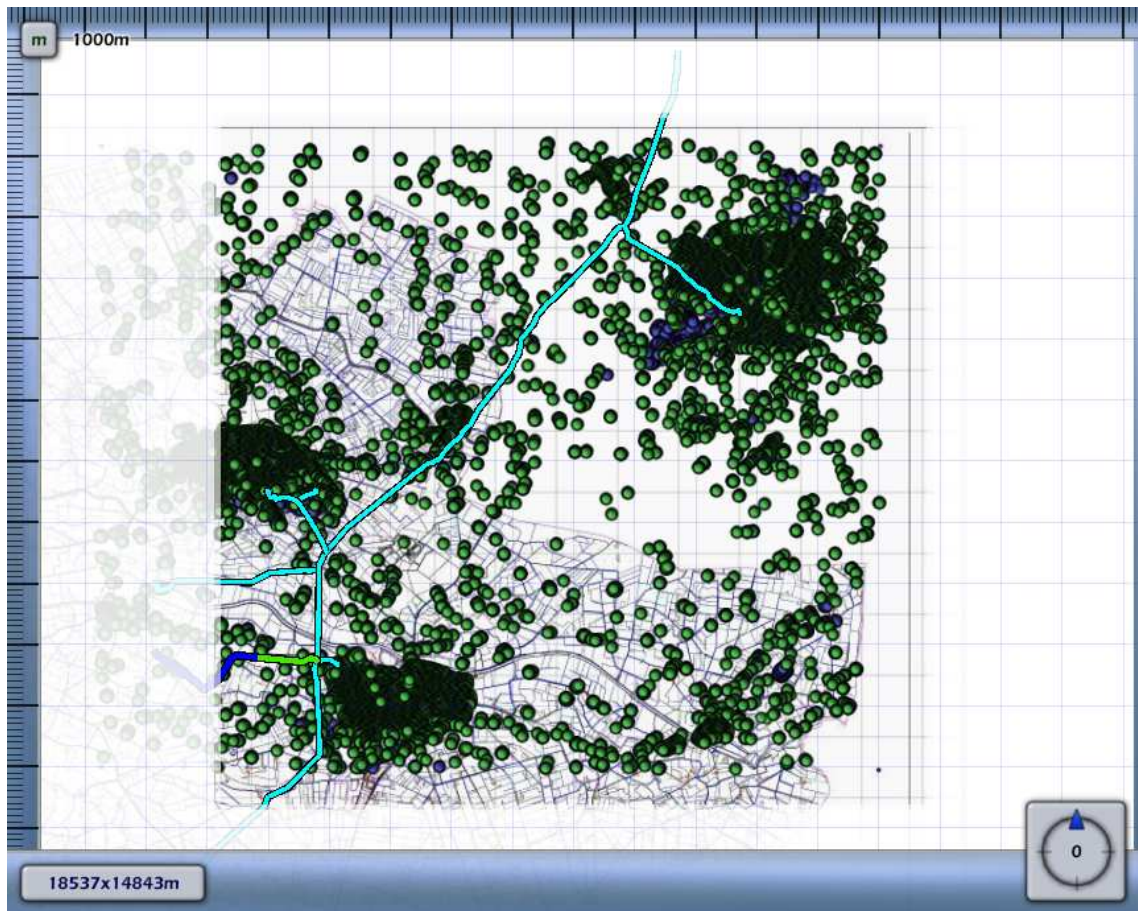
4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor N-569-84 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 1000.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.7

Figuur 4.7 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor N-569-84 van N.V. Nederlandse Gasunie



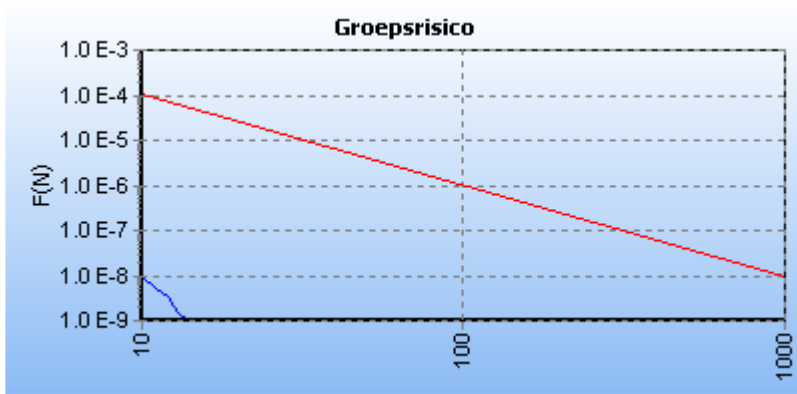
5 FN curves

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.

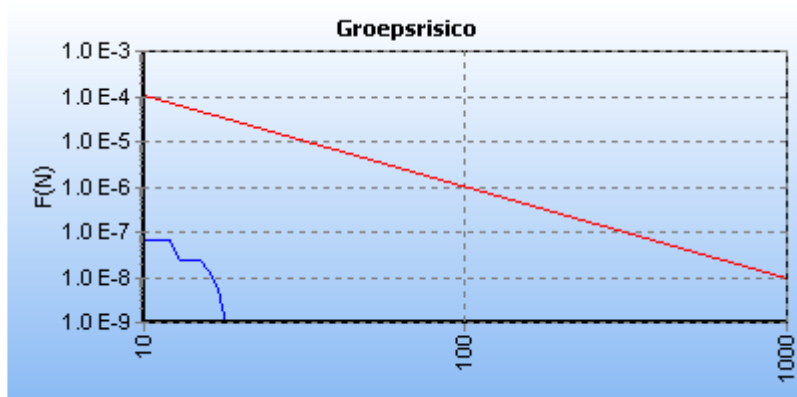
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor N-569-08 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00



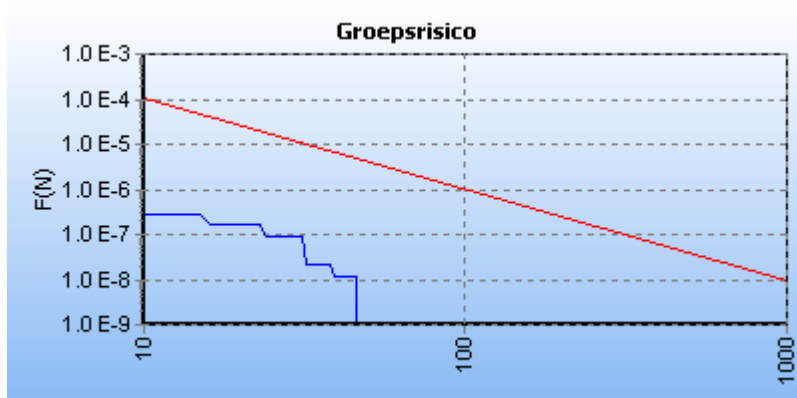
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor N-569-66 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 400.00



5.3 Figuur 5.3 FN curve voor N-569-80 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 14170.00 en stationing 15170.00



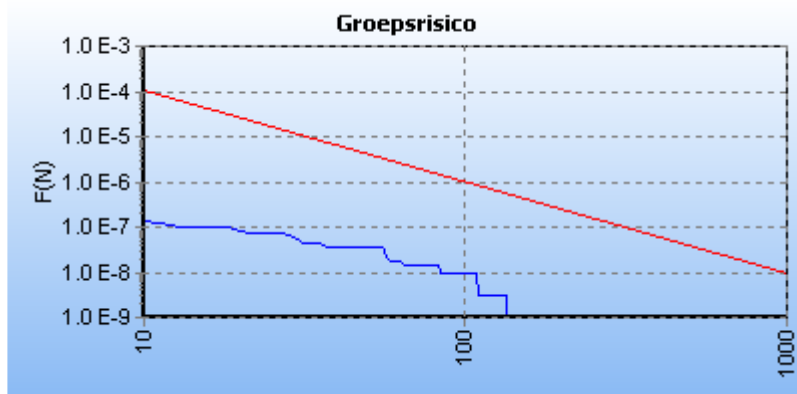
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor N-569-81 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1330.00 en stationing 2330.00



5.5 Figuur 5.5 FN curve voor N-569-82 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 410.00



5.6 Figuur 5.6 FN curve voor N-569-83 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 620.00 en stationing 1620.00



5.7 Figuur 5.7 FN curve voor N-569-84 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00



6 Conclusies

7 Referenties

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

Kwantitatieve Risicoanalyse berekening buitengebied Berkelland dl 3

Door:
Frans Geurts

Samenvatting

Inhoud

Samenvatting	2
1 Inleiding	5
2 Invoergegevens	6
2.1 Interessegebied	6
2.2 Relevante leidingen	7
2.3 Populatie.....	8
3 Plaatsgebonden risico	11
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor A-529-03 van N.V. Nederlandse Gasunie	11
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor A-529-04 van N.V. Nederlandse Gasunie	12
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor A-579 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	13
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor A-628 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	14
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor A-634 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	15
3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor N-560-03 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	16
3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor N-569-07 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	17
3.8 Figuur 3.8 Plaatsgebonden risico voor N-569-79 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	18
3.9 Figuur 3.9 Plaatsgebonden risico voor N-569-80 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	19
3.10 Figuur 3.10 Plaatsgebonden risico voor N-569-85 van N.V. Nederlandse Gasunie ..	20
4 Groepsrisico screening	21
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor A-529-03 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	21
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor A-529-04 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	22
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor A-579 van N.V. Nederlandse Gasunie	23
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor A-628 van N.V. Nederlandse Gasunie	24
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor A-634 van N.V. Nederlandse Gasunie	25
4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor N-560-03 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	26
4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor N-569-07 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	27
4.8 Figuur 4.8 Groepsrisico screening voor N-569-79 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	28
4.9 Figuur 4.9 Groepsrisico screening voor N-569-80 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	29
4.10 Figuur 4.10 Groepsrisico screening voor N-569-85 van N.V. Nederlandse Gasunie .	30
5 FN curves.....	32
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor A-529-03 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 13590.00 en stationing 14590.00	32
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor A-529-04 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 780.00.....	32
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor A-579 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 13630.00 en stationing 14630.00	33
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor A-628 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1740.00 en stationing 2740.00.....	33
5.5 Figuur 5.5 FN curve voor A-634 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 10340.00 en stationing 11340.00	33
5.6 Figuur 5.6 FN curve voor N-560-03 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	34
5.7 Figuur 5.7 FN curve voor N-569-07 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	34

5.8 Figuur 5.8 FN curve voor N-569-79 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	34
5.9 Figuur 5.9 FN curve voor N-569-80 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 26430.00 en stationing 27430.00	35
5.10 Figuur 5.10 FN curve voor N-569-85 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	35
6 Conclusies	36
7 Referenties	37

1 Inleiding

De risicostudie in dit rapport is uitgevoerd conform de door de overheid gestelde richtlijnen voor het uitvoeren van risicoanalyses aan ondergrondse gelegen hogedruk aardgastransportleidingen [1, 2, 3, 4]. De analyse is uitgevoerd met het pakket CAROLA. CAROLA is een software pakket dat in opdracht van de Nederlandse overheid is ontwikkeld, specifiek ter bepaling van het plaatsgebonden risico en groepsrisico van ondergrondse hogedruk aardgastransportleidingen.

Het plaatsgebonden risico is gedefinieerd als de kans per jaar dat een onbeschermd persoon die onafgebroken op dezelfde plaats verblijft, komt te overlijden als gevolg van een ongeval met een potentieel gevaarlijke bron. Het plaatsgebonden risico wordt weergegeven door middel van contouren met een gelijke risicowaarde op een kaart.

Het groepsrisico voor buisleidingen is gedefinieerd als de frequentie per jaar per kilometer leiding dat een groep van tenminste tien personen komt te overlijden als gevolg van een ongeval met die buisleiding, waarbij een gevaarlijke stof betrokken is. Het groepsrisico wordt weergegeven in een FN-curve, een dubbel logaritmische grafiek waarbij op de horizontale as het aantal doden (N) wordt gegeven en op de verticale as de cumulatieve frequentie (F) van tenminste N doden.

Om te bepalen of de berekende risico's acceptabel zijn wordt getoetst aan de normen zoals die worden vastgelegd in het Besluit Externe Veiligheid Buisleidingen.

Voor het plaatsgebonden risico geldt dat er zich geen (geprojecteerde) kwetsbare objecten mogen bevinden binnen de plaatsgebonden risico contour van 10^{-6} per jaar. Voor (geprojecteerde) beperkt kwetsbare objecten geldt het 10^{-6} per jaar PR criterium als richtwaarde.

Het groepsrisico is voorzien van een oriëntatiewaarde, die voor buisleidingen gesteld is op $F \cdot N^2 < 10^{-2}$ per jaar per km leiding, waarin F de frequentie per jaar is met N of meer dodelijke slachtoffers. Daarnaast geldt een verantwoordingsplicht, waarbij het bevoegd gezag verplicht wordt gesteld om advies in te winnen bij hulpverleningsdiensten omtrent aspecten als hulpverlening en zelfredzaamheid. Laatstgenoemde aspecten, en daarmee de verantwoordingsplicht, worden in dit rapport niet geadresseerd.

2 Invoergegevens

De risicoberekeningen die in dit rapport zijn beschreven zijn uitgevoerd met CAROLA versie 1.0.0.51. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.2. De berekeningen zijn uitgevoerd op 26-07-2011.

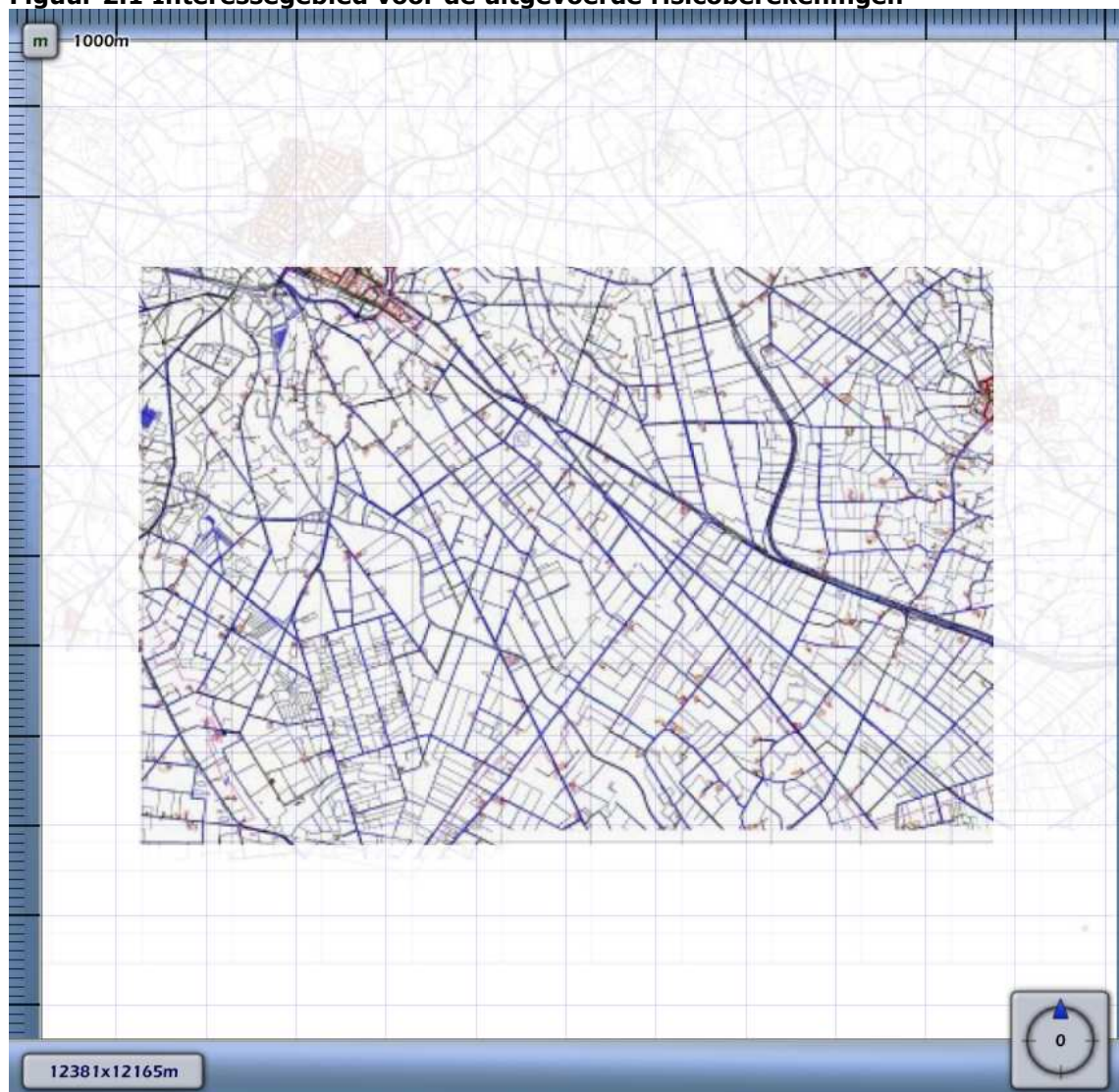
Dit project is opgeslagen onder de naam C:\Data\fgeurts\carola\buitengebied berkelland\Deelgebied 3\deelgebied berk3.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 07-07-2011. Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Twente.

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

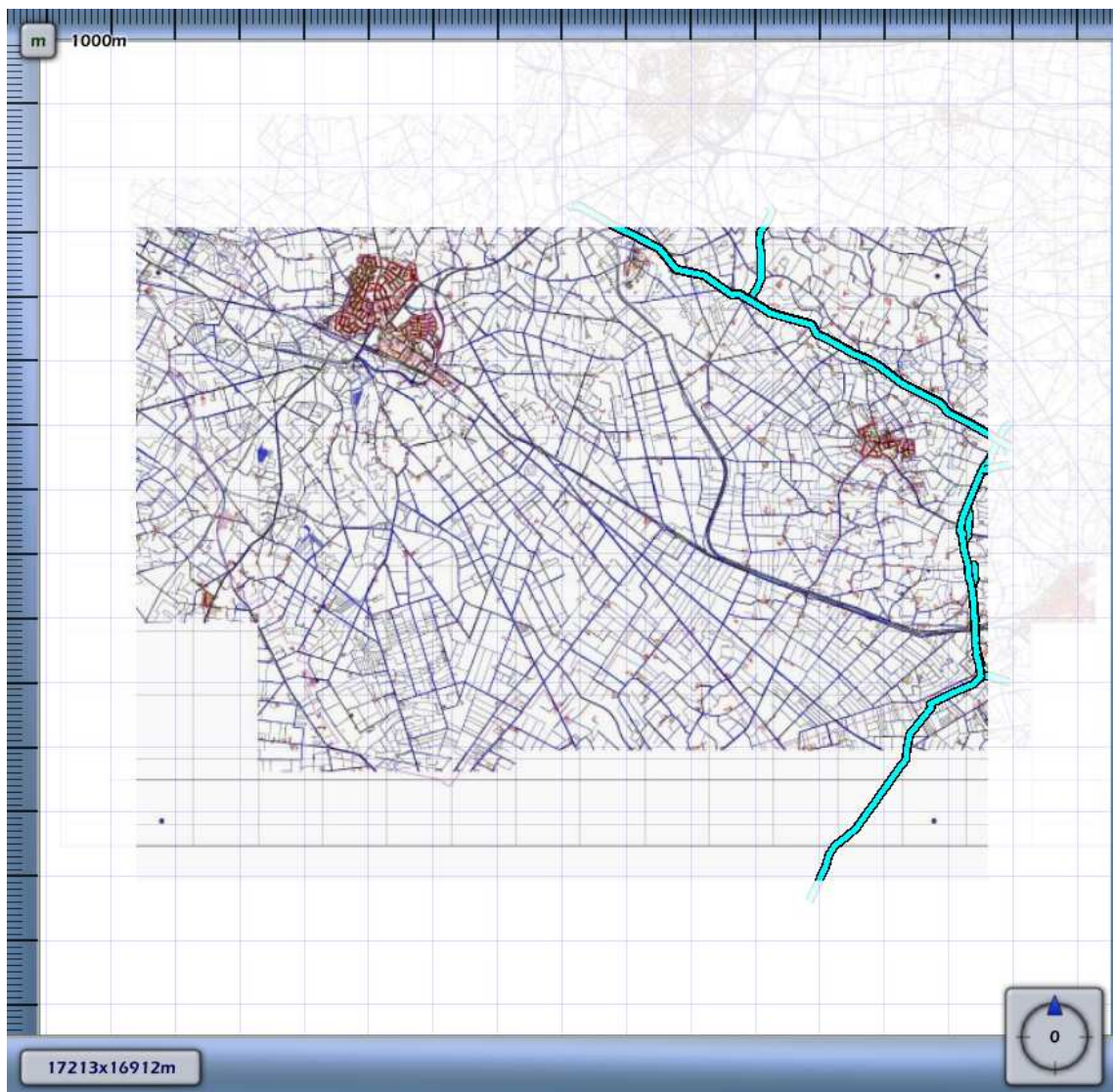
Op basis van het gespecificeerde interessegebied zijn de volgende aardgastransportleidingen meegenomen in de risicostudie.

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	A-529-03	457.00	66.20	07-07-2011
N.V. Nederlandse Gasunie	A-529-04	168.30	66.20	07-07-2011
N.V. Nederlandse Gasunie	A-579	914.00	66.20	07-07-2011
N.V. Nederlandse Gasunie	A-628	914.00	66.20	07-07-2011
N.V. Nederlandse Gasunie	A-634	914.00	66.20	07-07-2011
N.V. Nederlandse Gasunie	N-560-03	219.10	40.00	07-07-2011
N.V. Nederlandse Gasunie	N-569-07	114.30	40.00	07-07-2011
N.V. Nederlandse Gasunie	N-569-79	323.90	40.00	07-07-2011
N.V. Nederlandse Gasunie	N-569-80	219.10	40.00	07-07-2011
N.V. Nederlandse Gasunie	N-569-85	219.10	40.00	07-07-2011

Er zijn alleen leidingen aanwezig waarvan de vervaldatum voor het gebruik van de gegevens is overschreden. Voor deze leidingen kunnen geen risicoberekeningen worden uitgevoerd.

De leidingen zijn gevisualiseerd in figuur 2.2.

Figuur 2.2 Buisleidingen aanwezig in de omgeving van het interessegebied



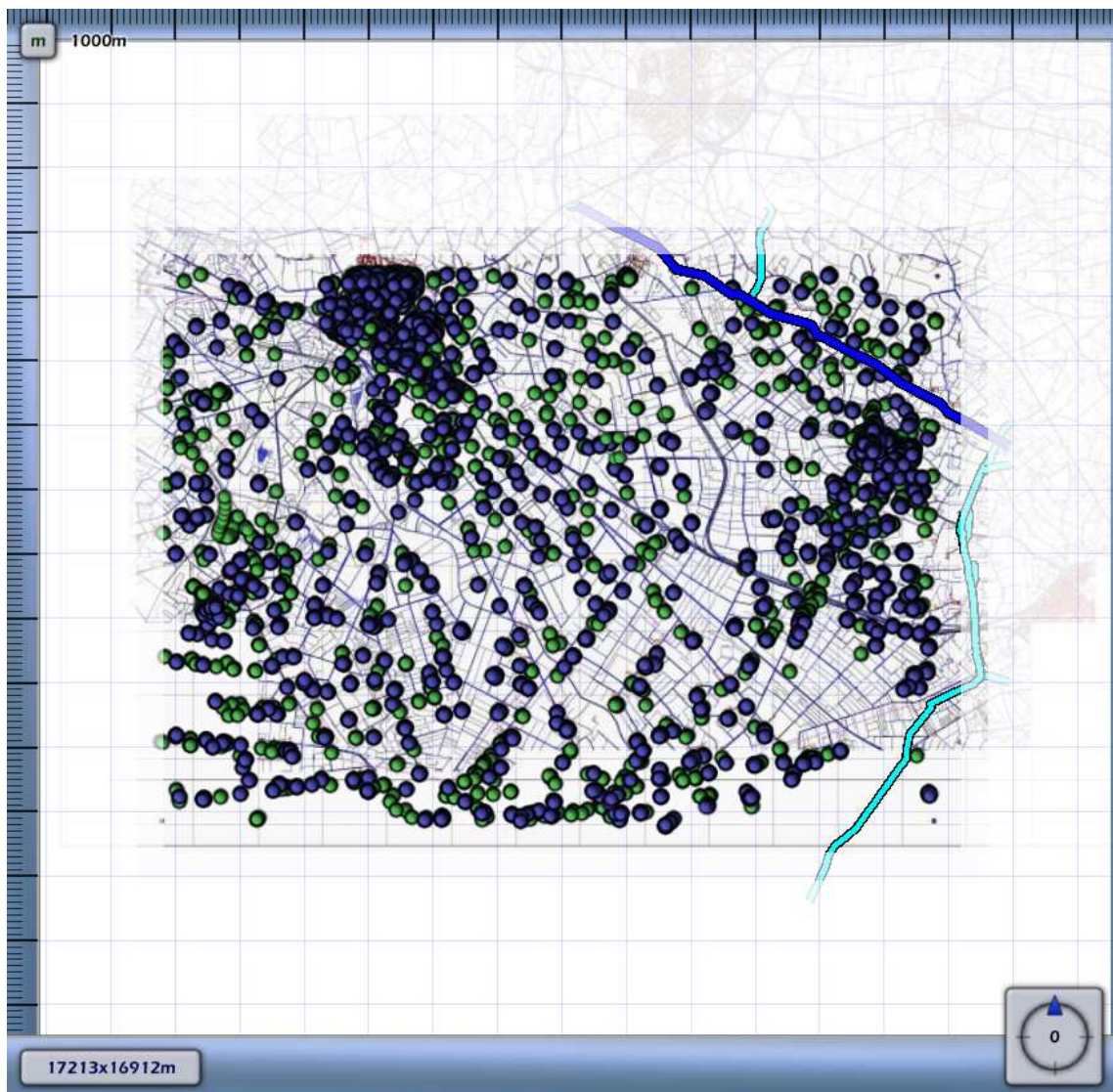
Leidingen meegenomen in de risicoberekeningen	
Leidingen waarvoor de houdbaarheidsdatum van de gegevens verstrekt is	

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

2.3 Populatie

Voor de bepaling van het groepsrisico is het van belang dat de populatie rondom de aardgastransportleidingen wordt geïnventariseerd. De relevante 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

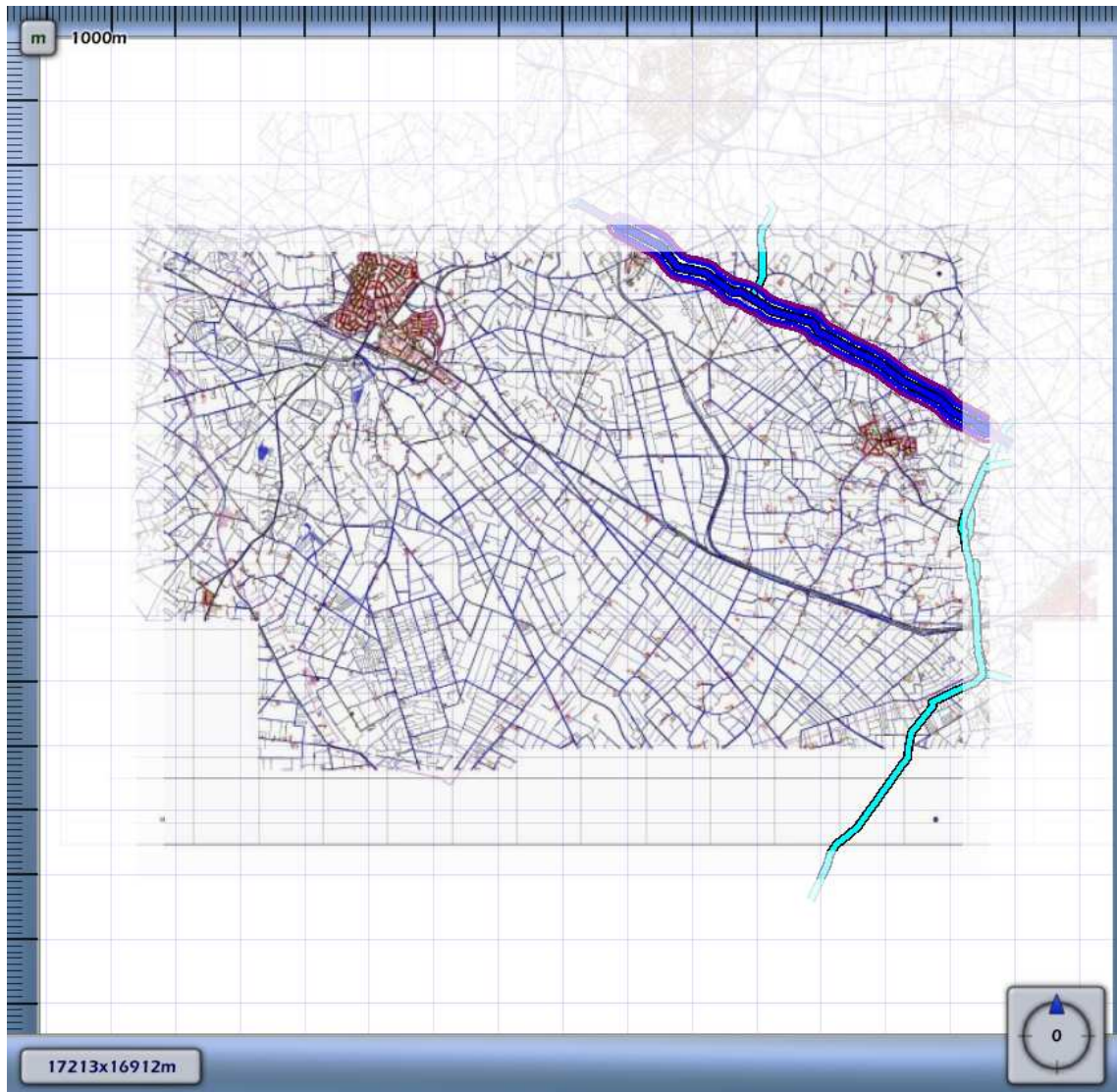
Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
wonen_nacht.txt	Wonen	12928	

werken_dag.txt	Werken	3329	
werken_nacht.txt	Werken	563	0/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
hotels_nacht.txt	Wonen	165	0/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
kinderop_Dag.txt	Werken	232	100/ 0/ 25/ 1/ 100/ 100
onderw_Dag.txt	Werken	1149	100/ 0/ 25/ 1/ 100/ 100
prkcmp_dag.txt	Wonen	893	100/ 100/ 100/ 100/ 100/ 100

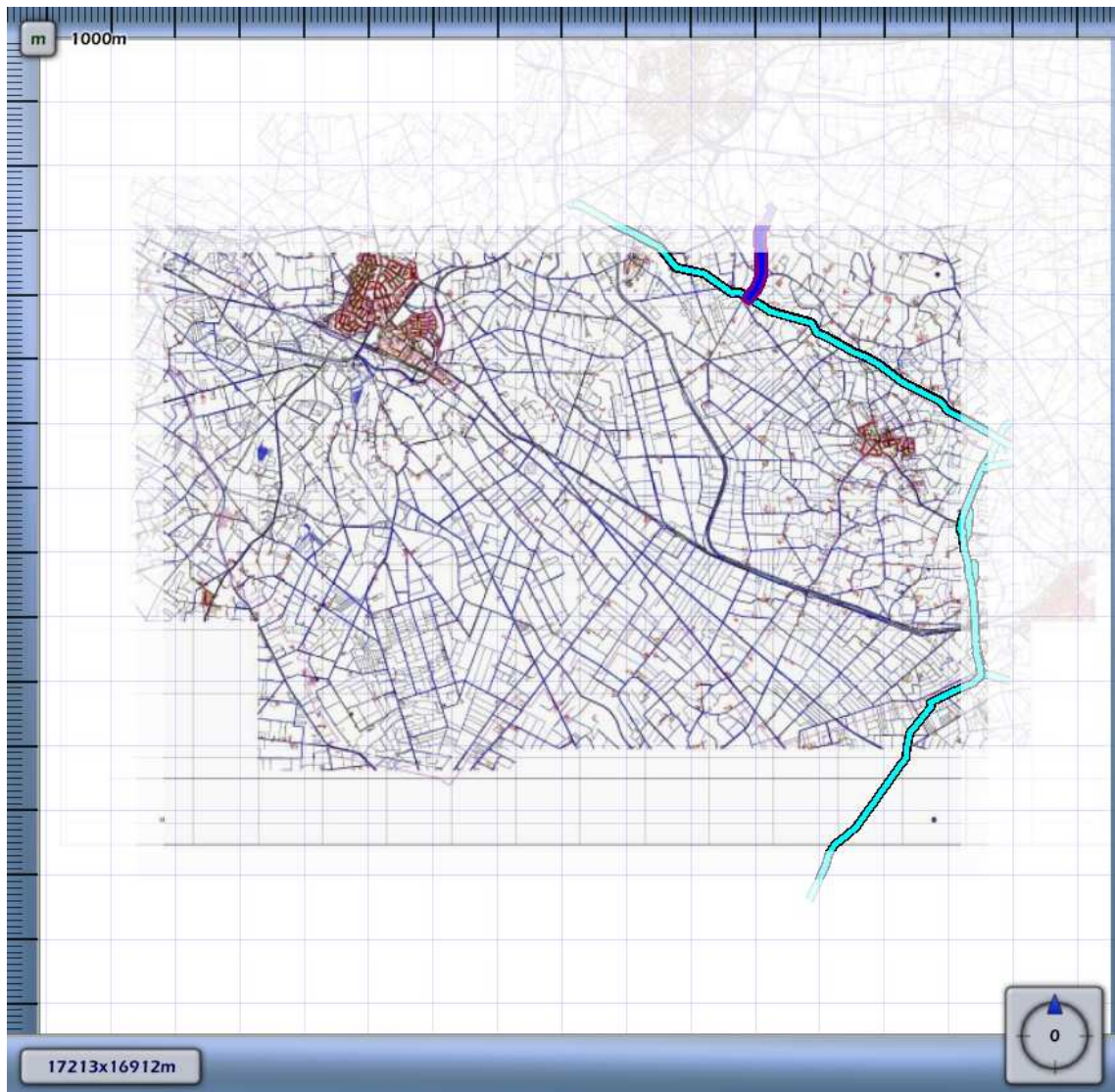
3 Plaatsgebonden risico

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.

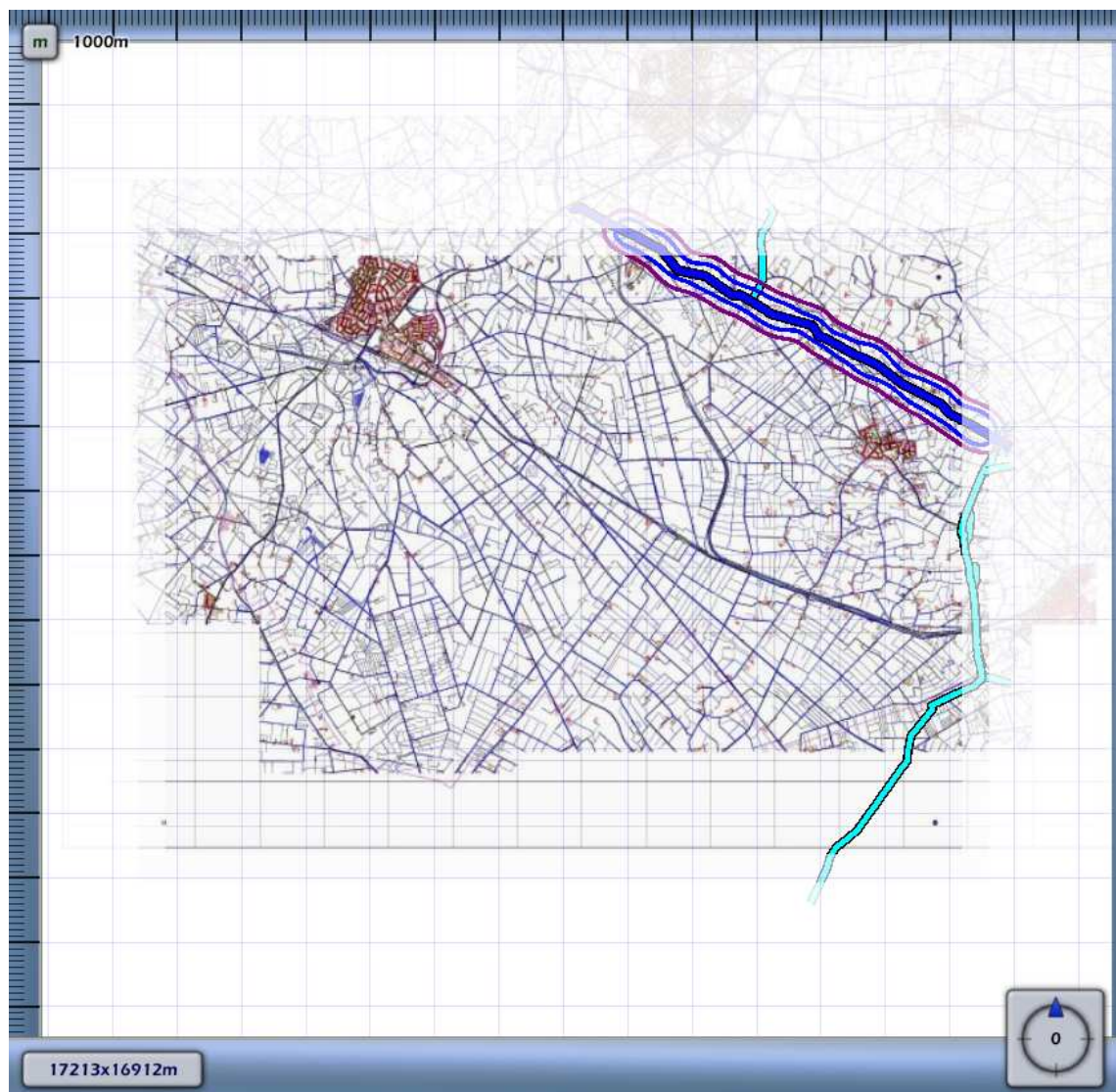
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor A-529-03 van N.V. Nederlandse Gasunie



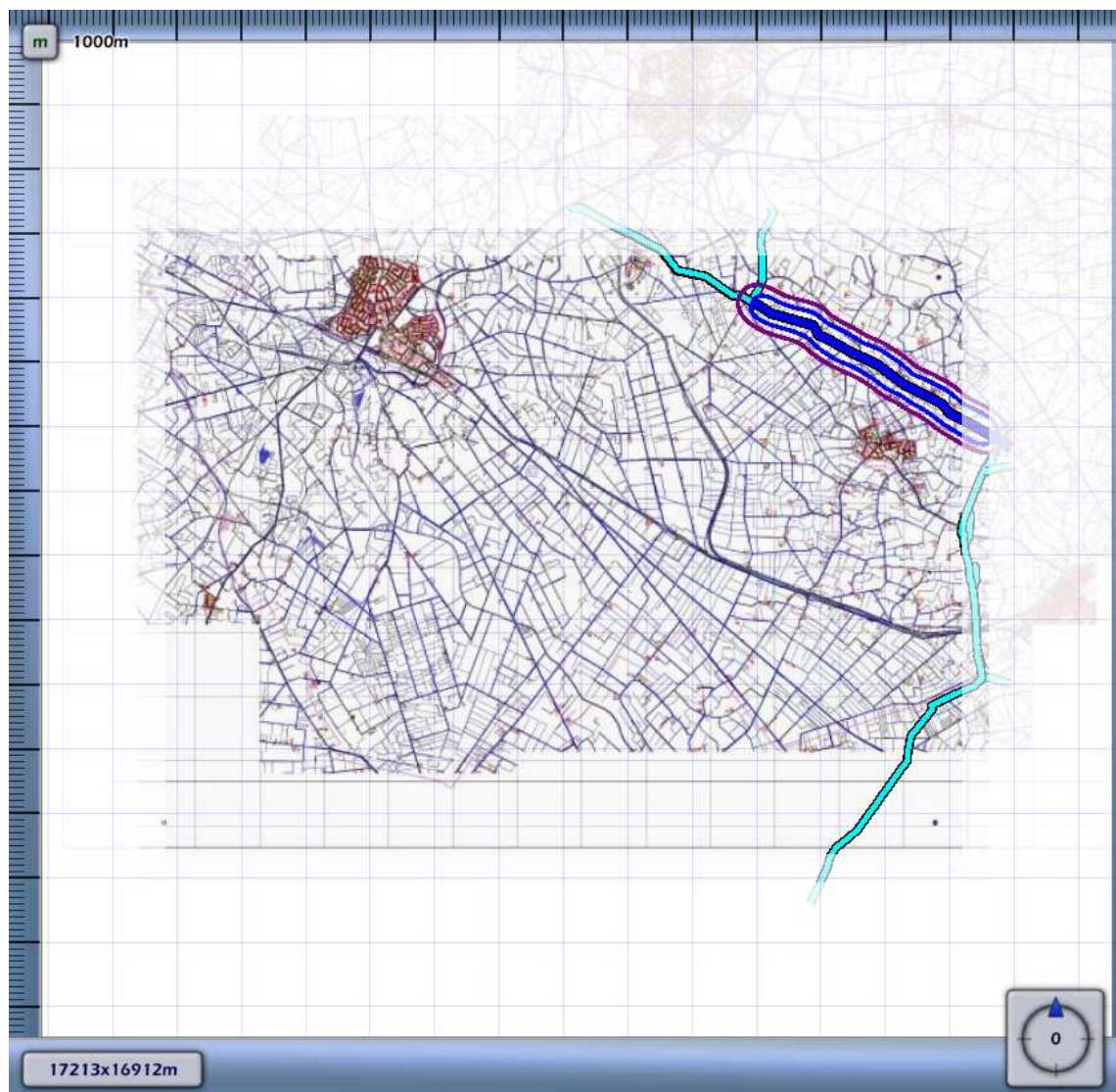
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor A-529-04 van N.V. Nederlandse Gasunie



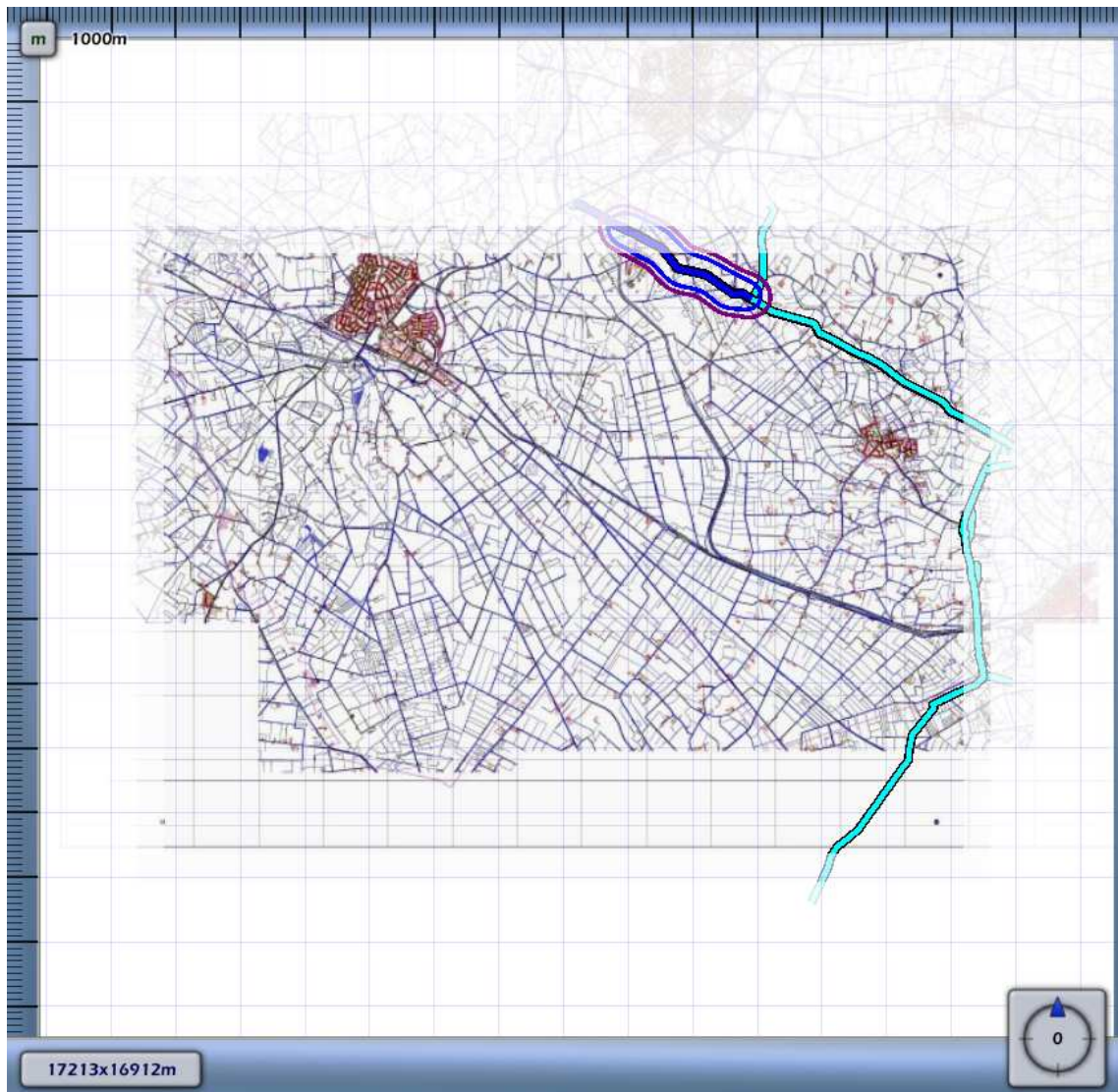
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor A-579 van N.V. Nederlandse Gasunie



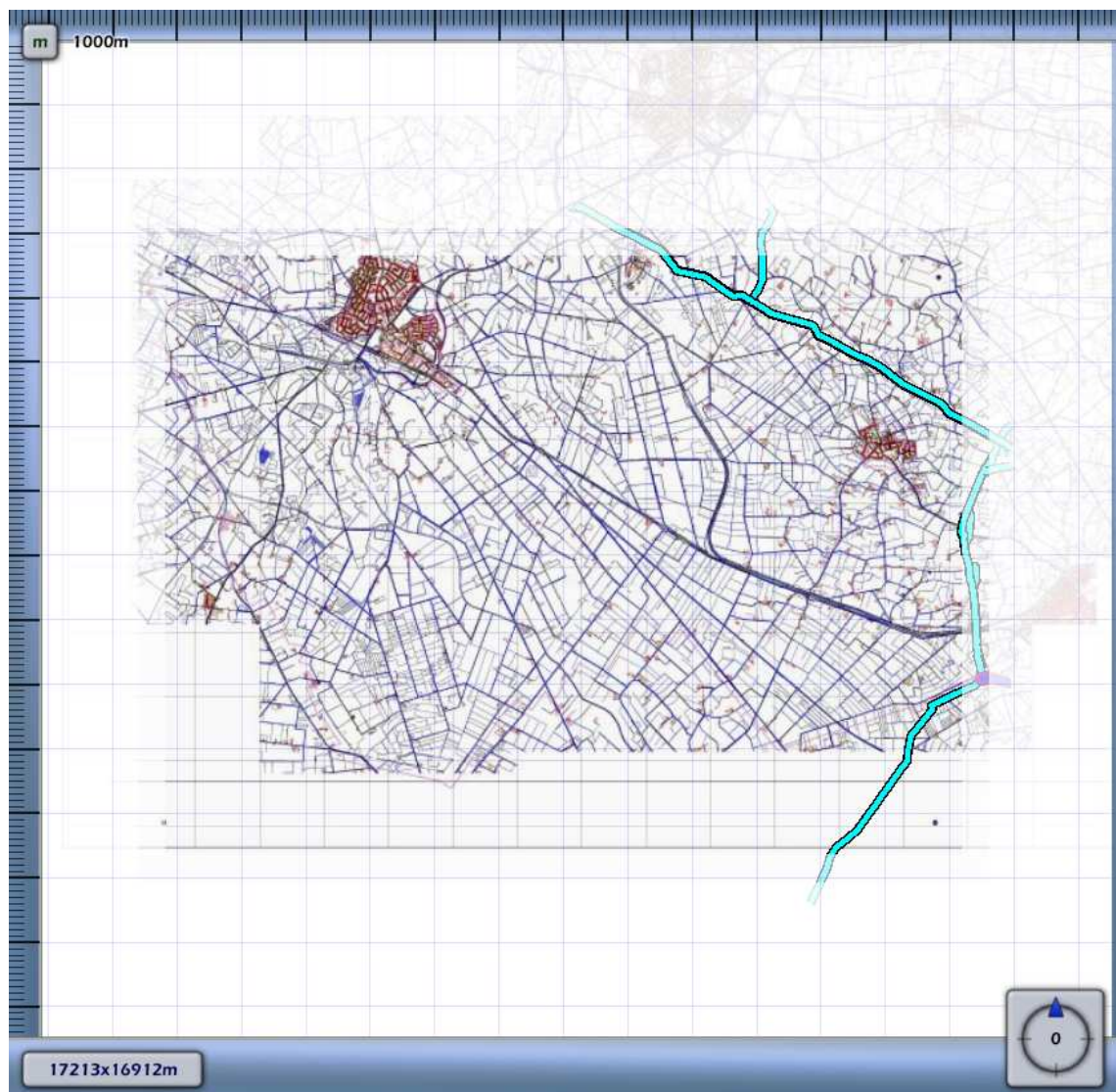
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor A-628 van N.V. Nederlandse Gasunie



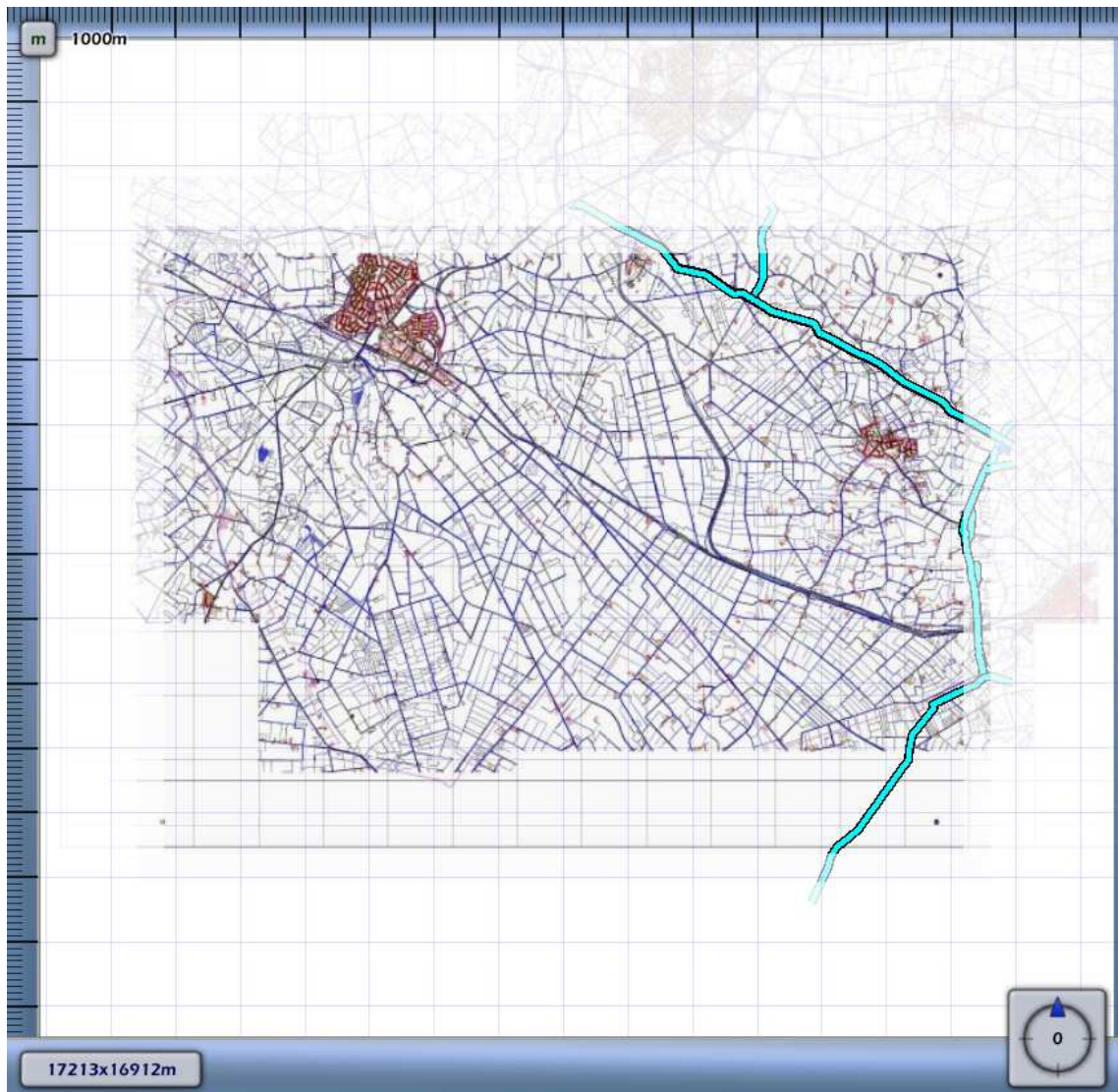
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor A-634 van N.V. Nederlandse Gasunie



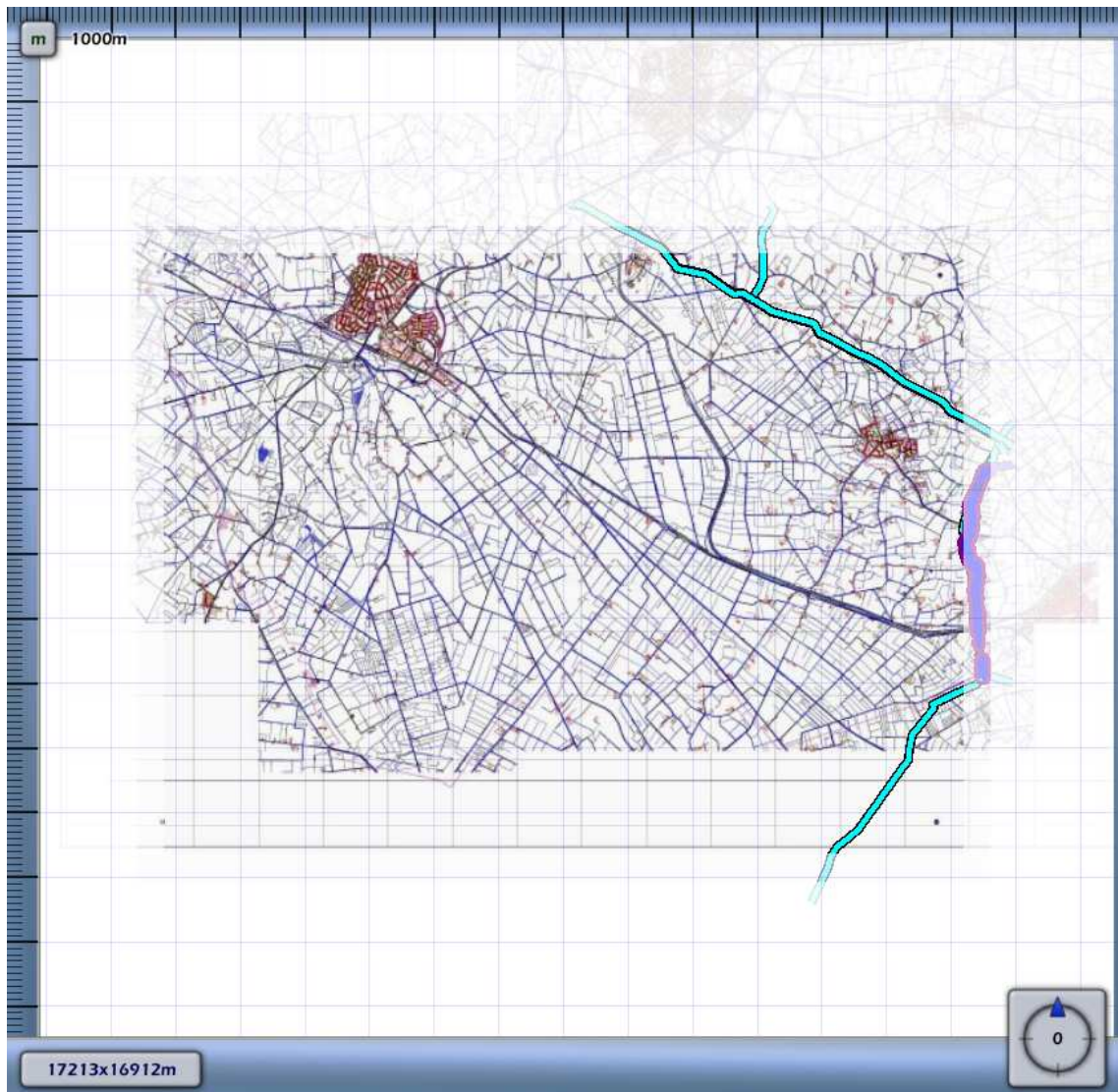
3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor N-560-03 van N.V. Nederlandse Gasunie



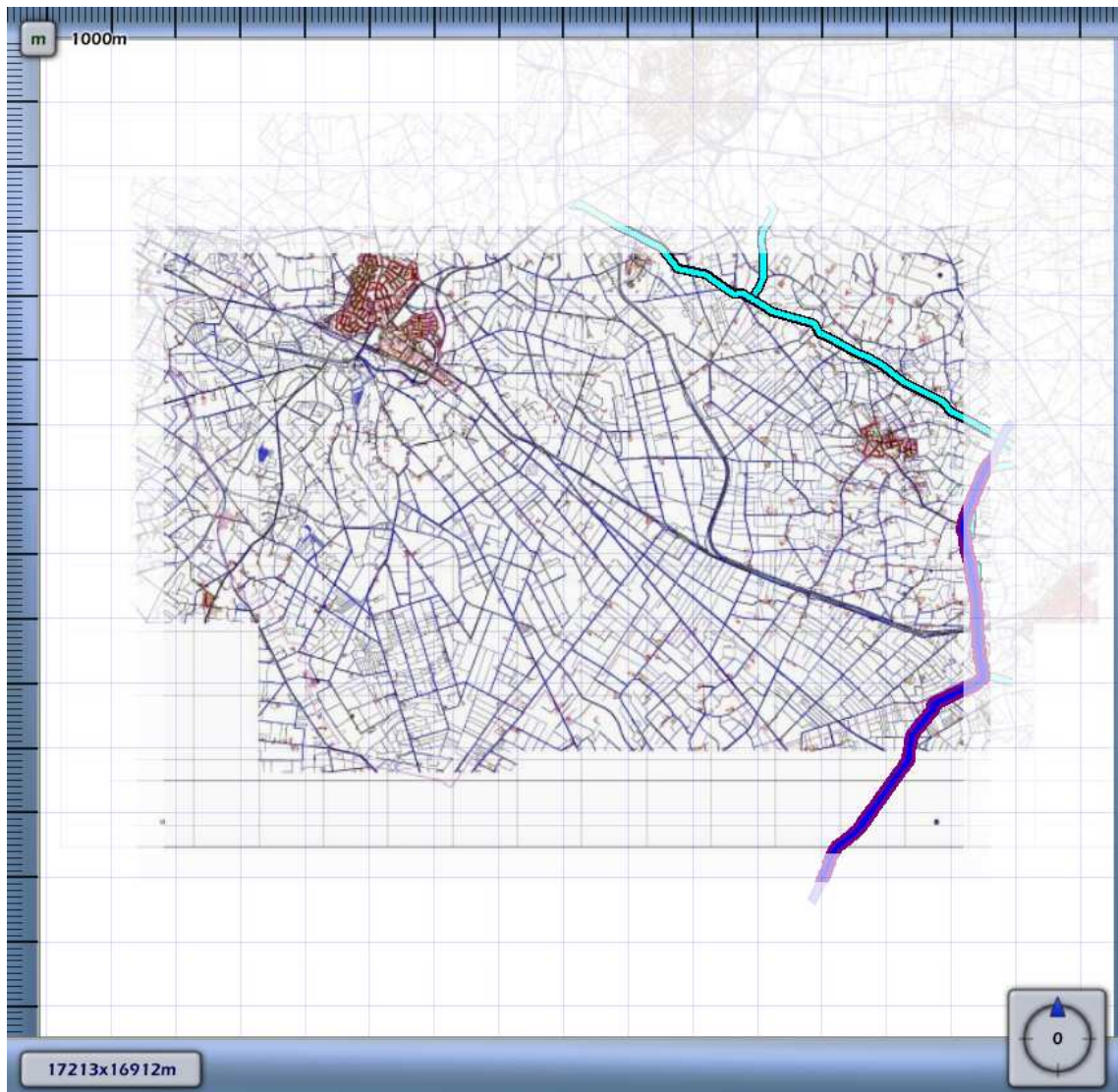
3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor N-569-07 van N.V. Nederlandse Gasunie



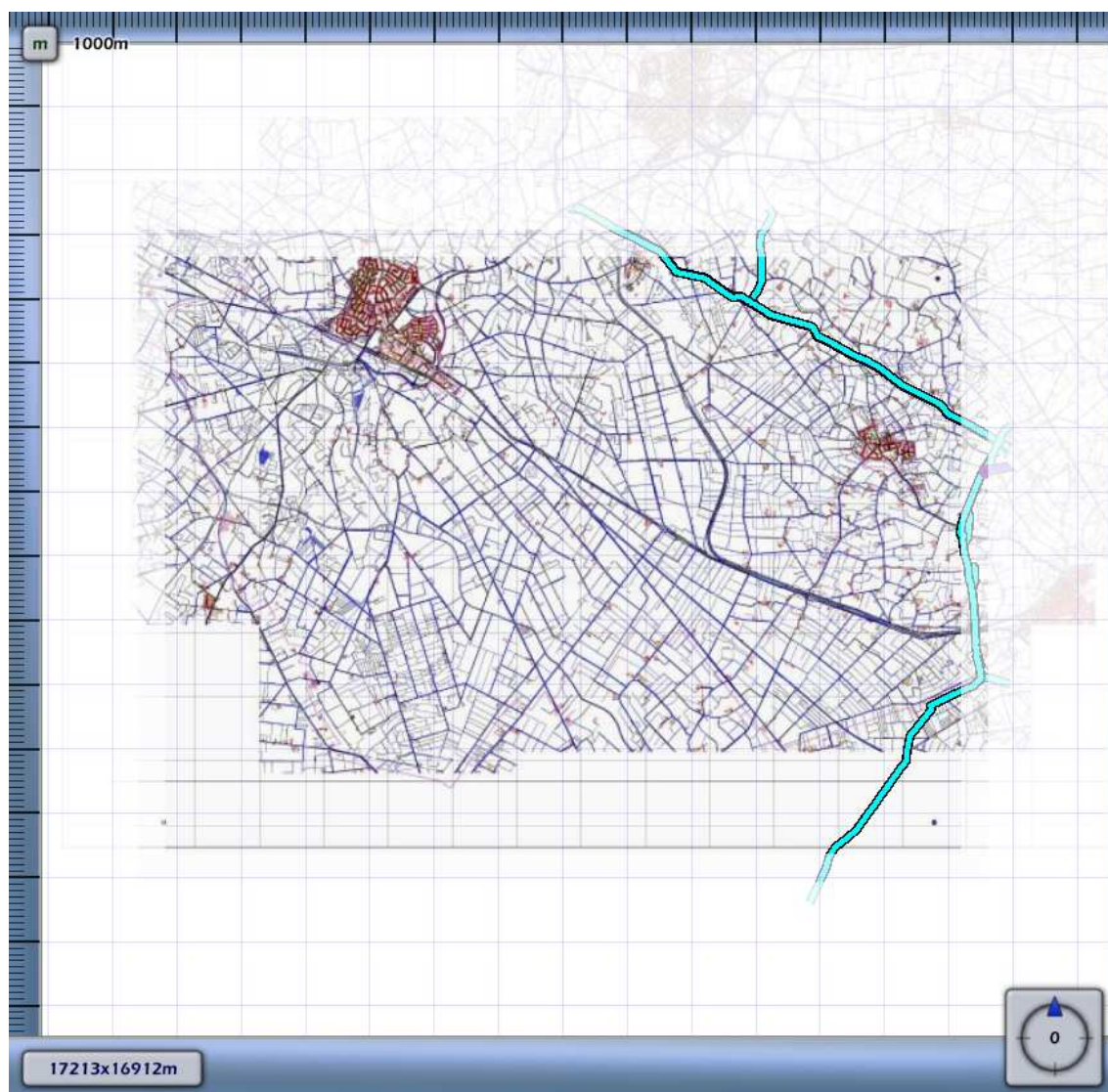
3.8 Figuur 3.8 Plaatsgebonden risico voor N-569-79 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.9 Figuur 3.9 Plaatsgebonden risico voor N-569-80 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.10 Figuur 3.10 Plaatsgebonden risico voor N-569-85 van N.V. Nederlandse Gasunie



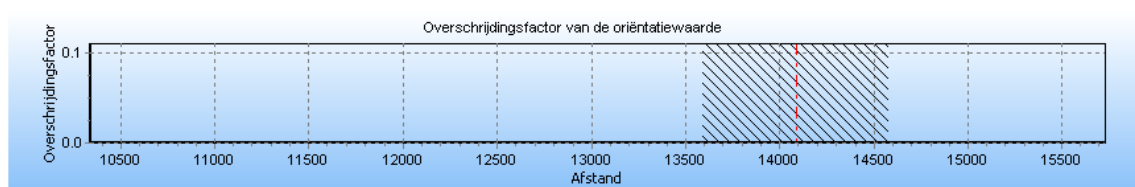
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

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.

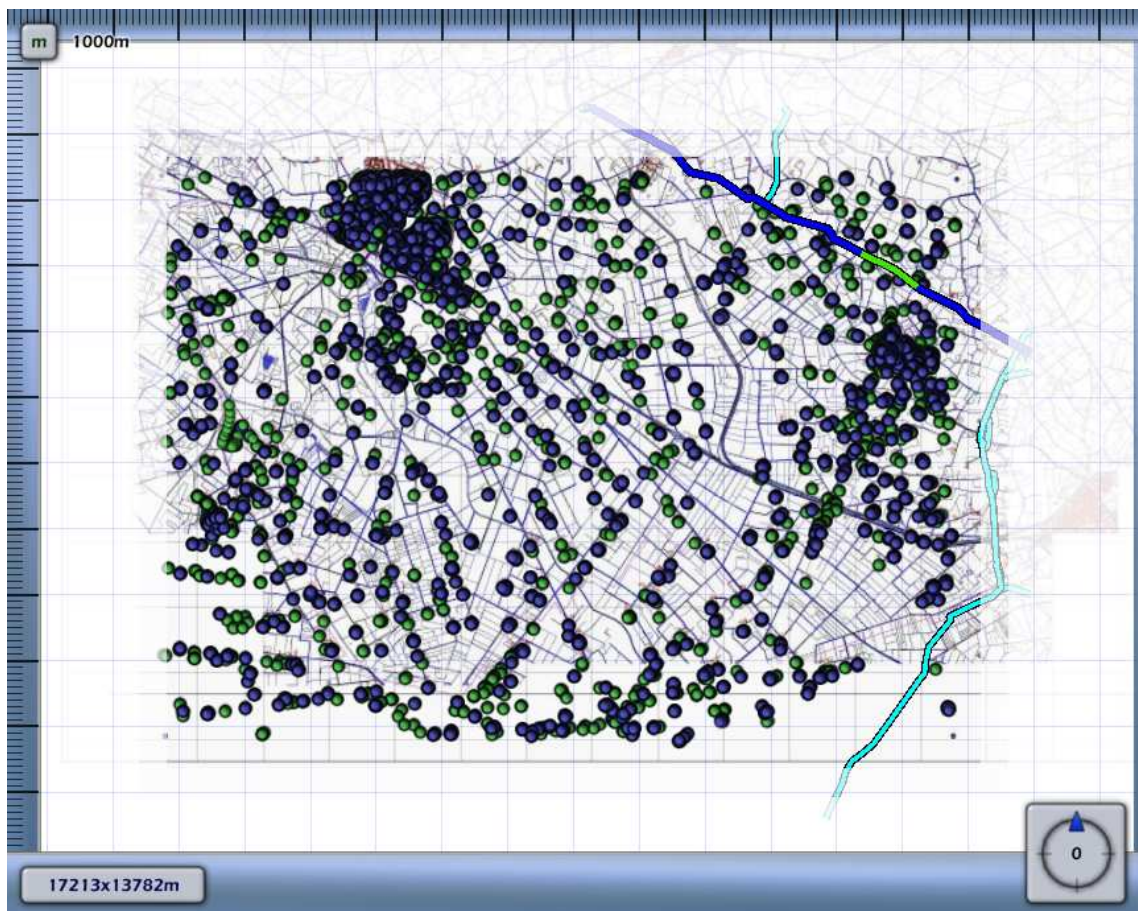
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor A-529-03 van N.V. Nederlandse Gasunie



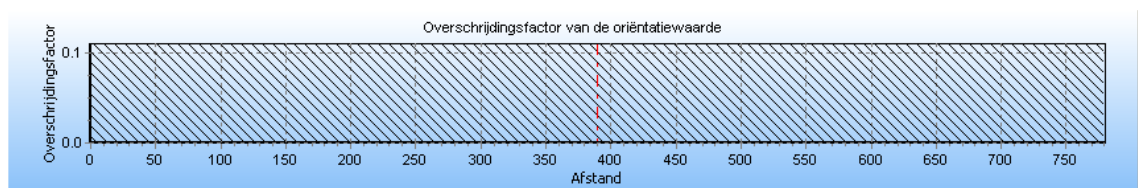
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van $2.77\text{E-}010$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $2.769\text{E-}006$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 13590.00 en stationing 14590.00. 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 A-529-03 van N.V. Nederlandse Gasunie



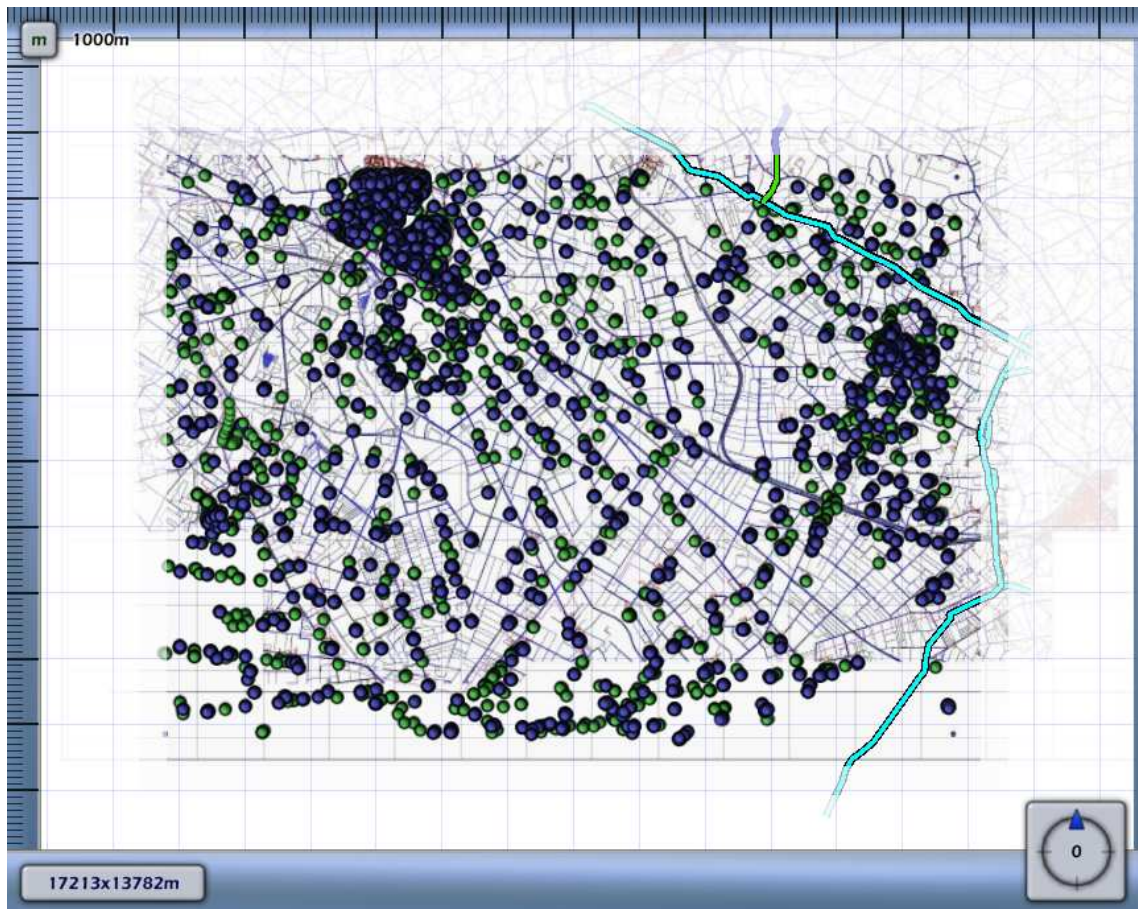
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor A-529-04 van N.V. Nederlandse Gasunie



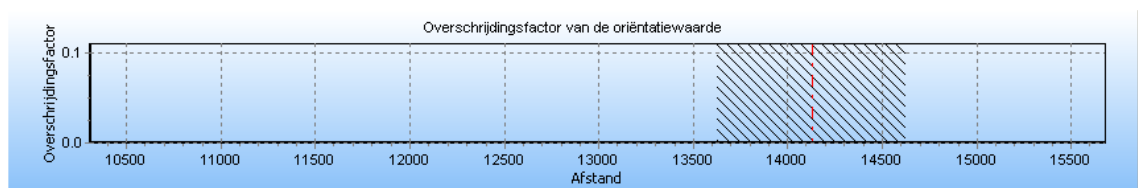
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 780.00. 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 A-529-04 van N.V. Nederlandse Gasunie



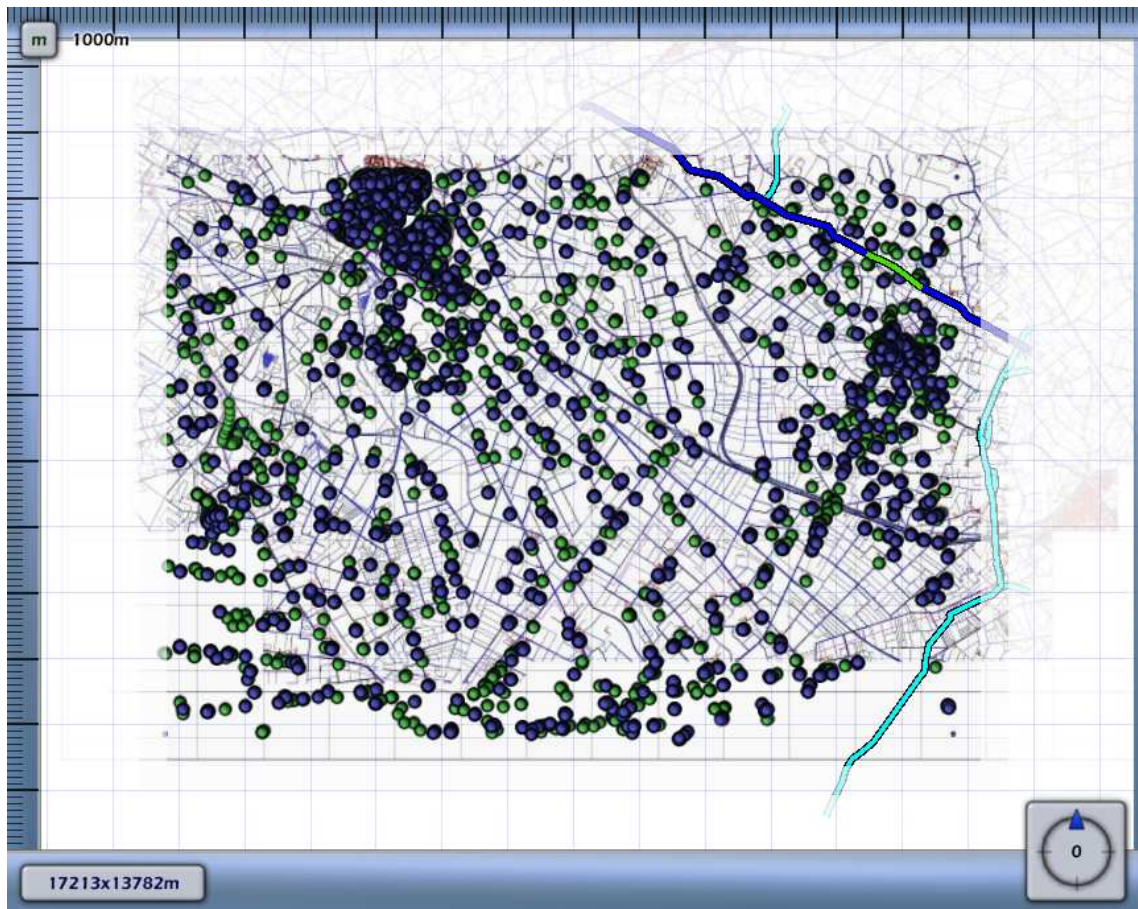
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor A-579 van N.V. Nederlandse Gasunie



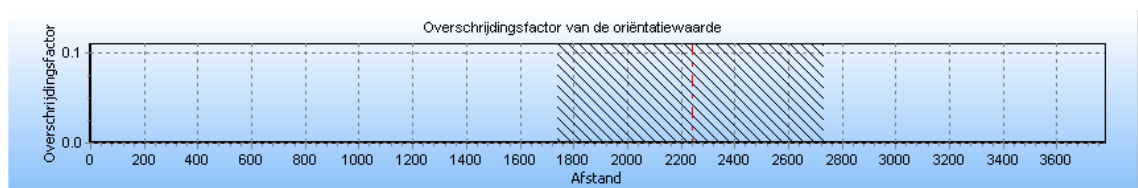
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van $1.72E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $1.719E-004$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 13630.00 en stationing 14630.00. 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 A-579 van N.V. Nederlandse Gasunie



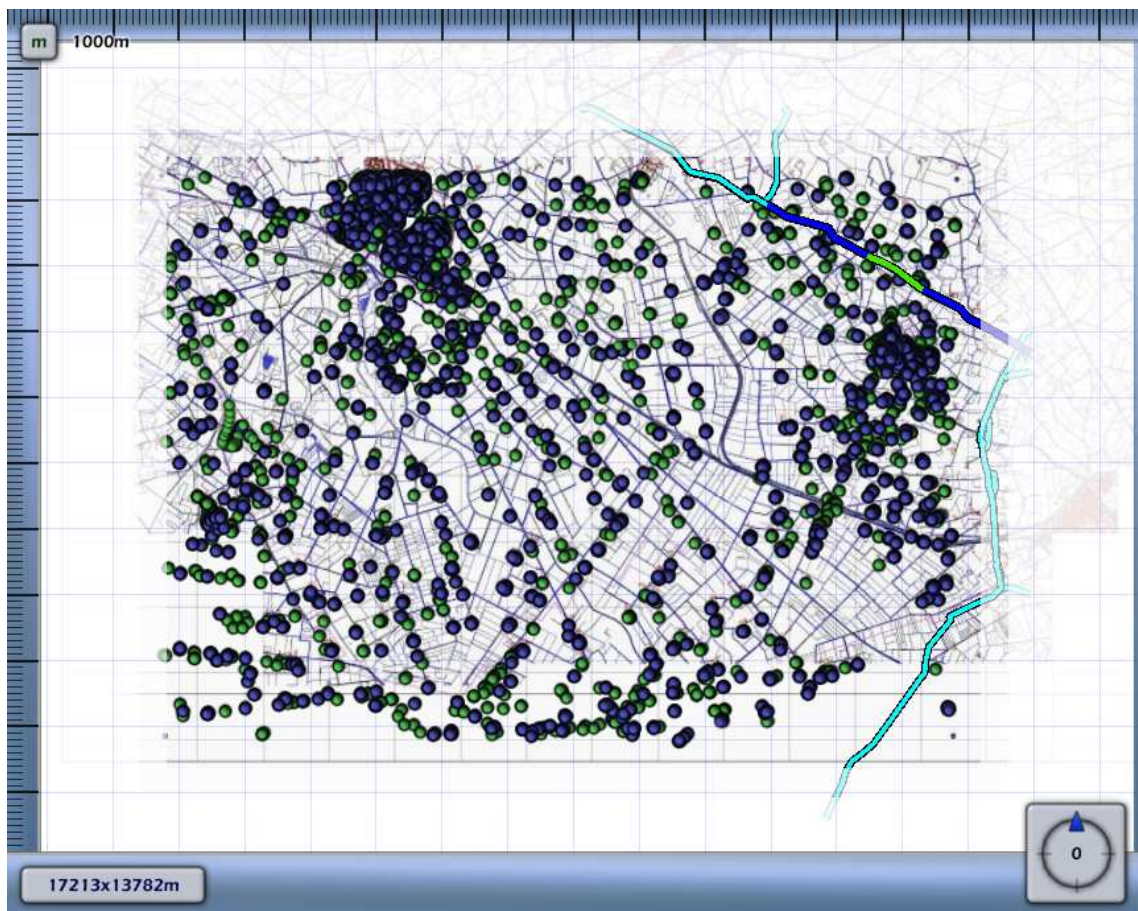
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor A-628 van N.V. Nederlandse Gasunie



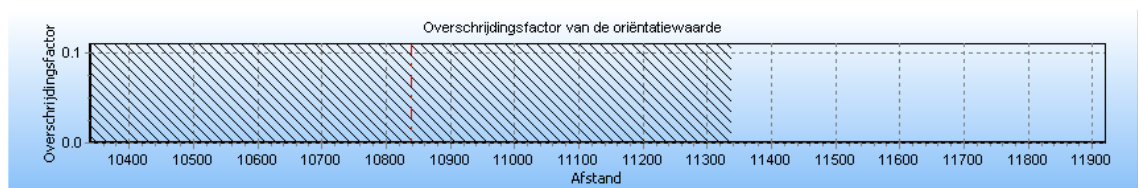
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van $4.68E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $4.683E-004$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1740.00 en stationing 2740.00. 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 A-628 van N.V. Nederlandse Gasunie



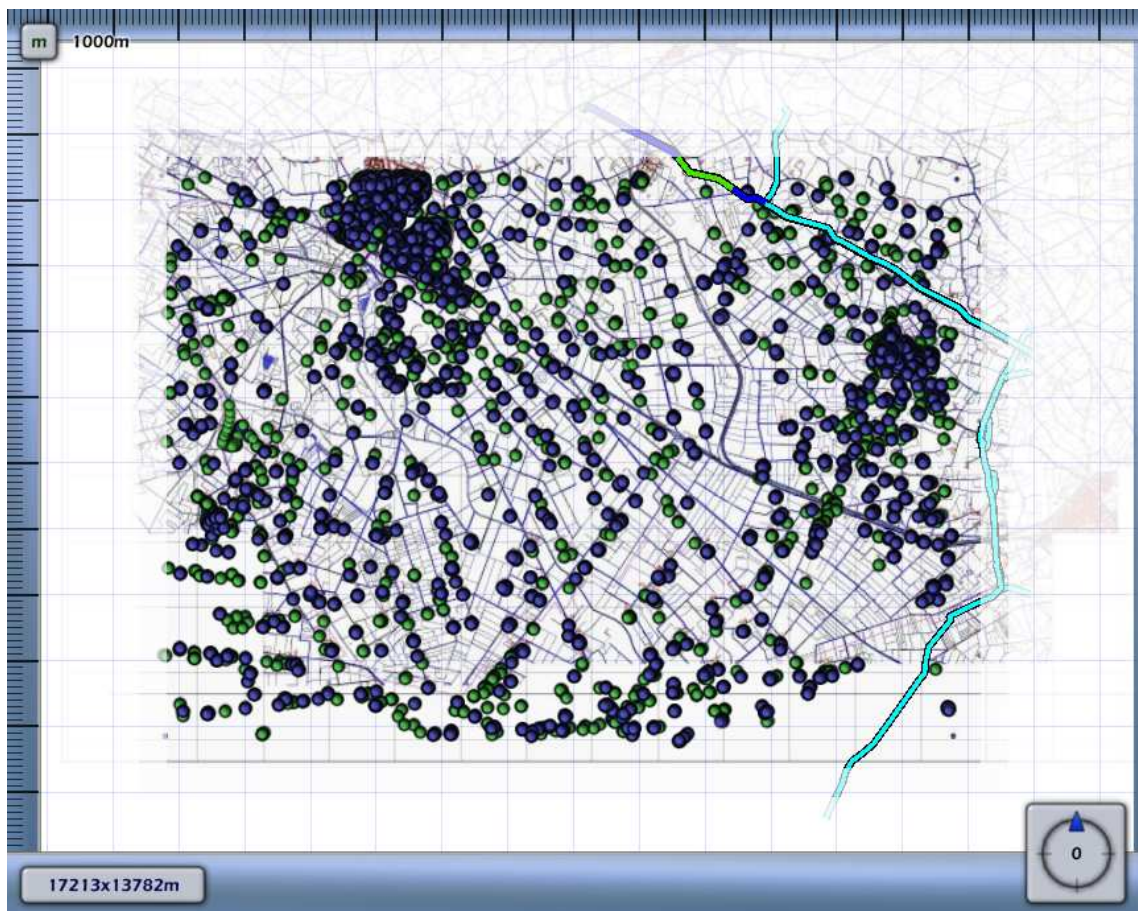
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor A-634 van N.V. Nederlandse Gasunie



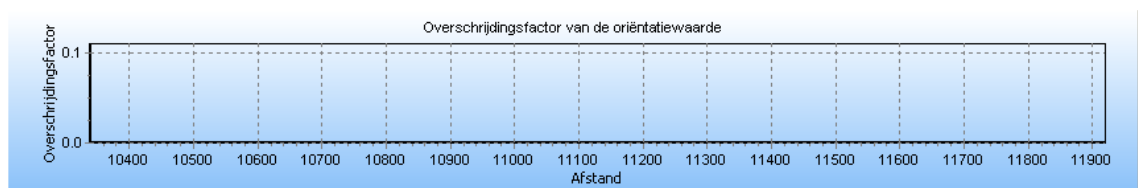
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 10340.00 en stationing 11340.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.5

Figuur 4.5 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor A-634 van N.V. Nederlandse Gasunie



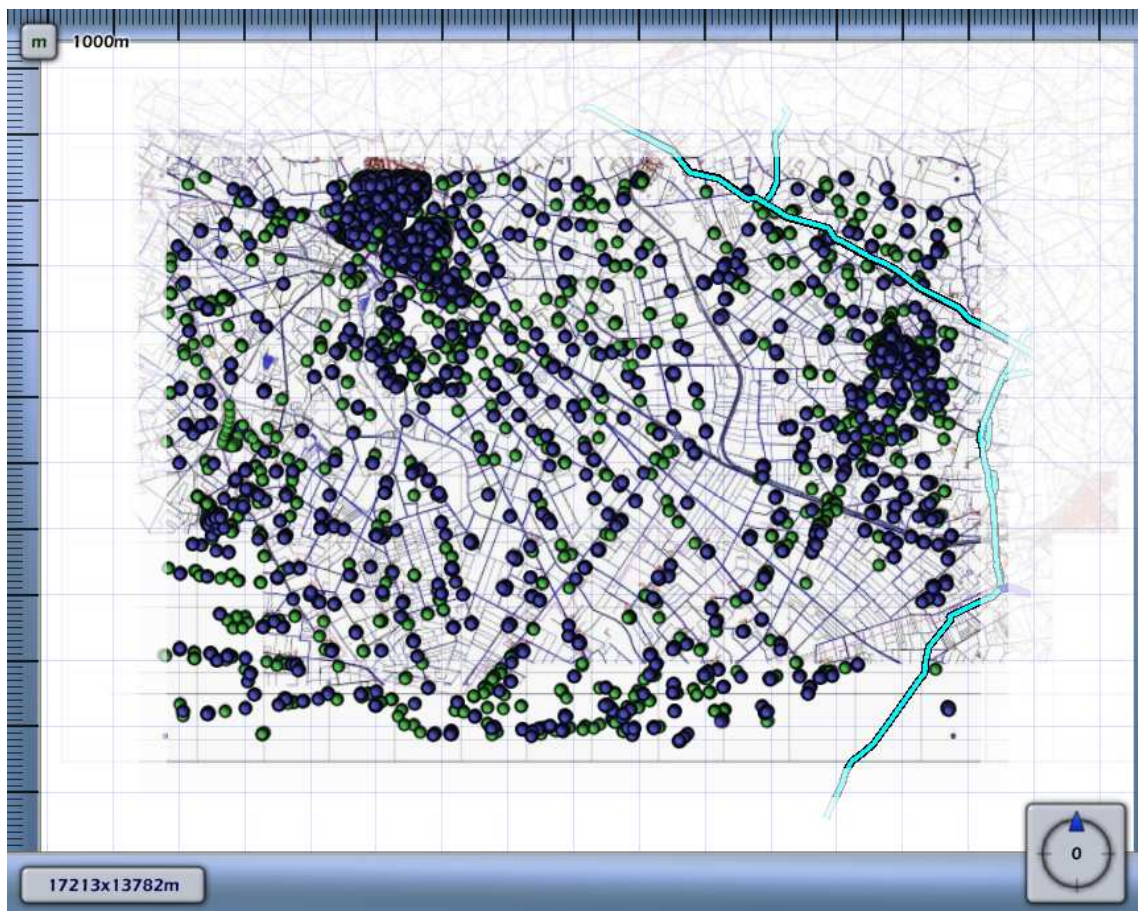
4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor N-560-03 van N.V. Nederlandse Gasunie



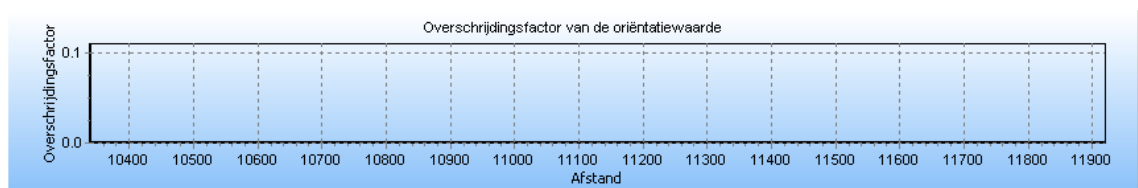
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 0.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.6

Figuur 4.6 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor N-560-03 van N.V. Nederlandse Gasunie



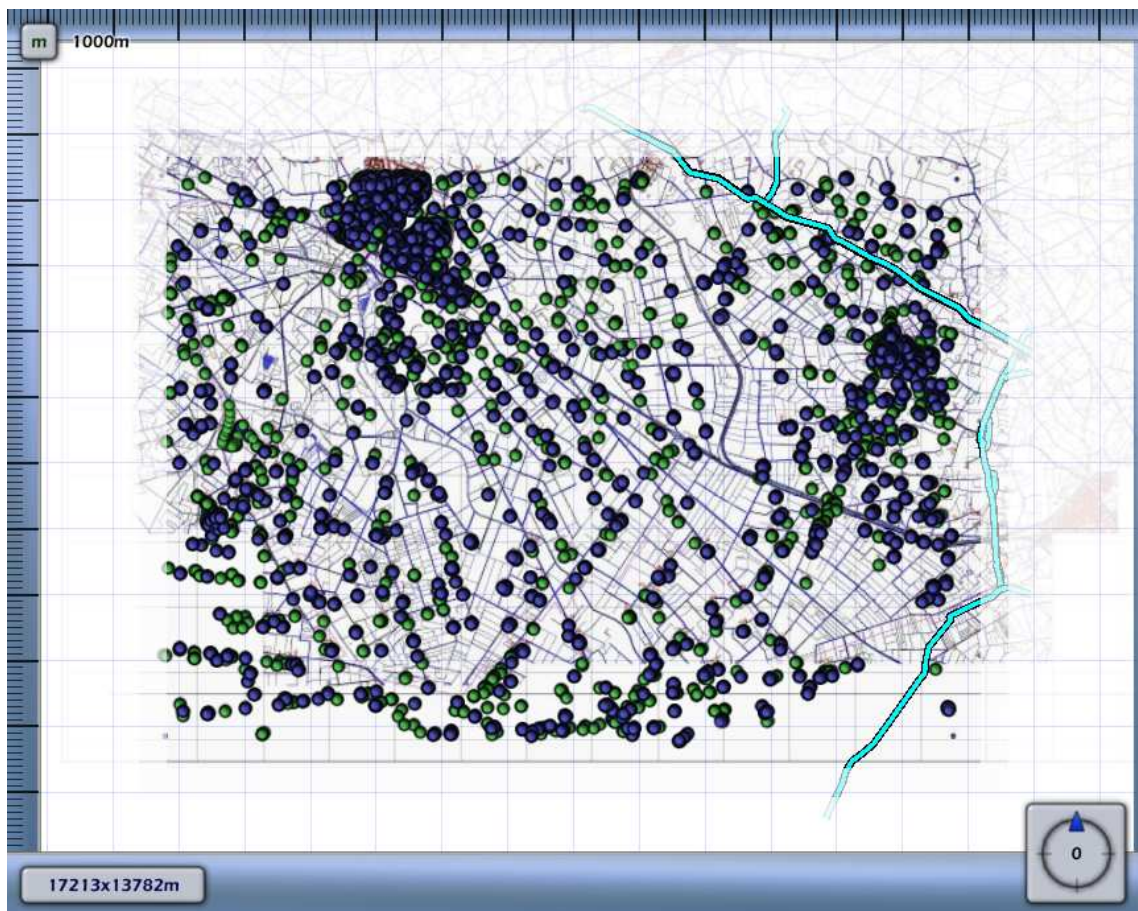
4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor N-569-07 van N.V. Nederlandse Gasunie



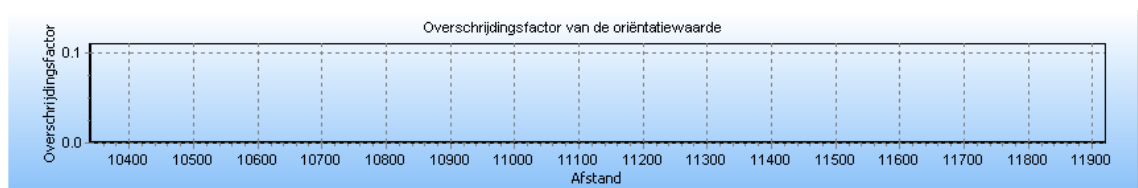
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 0.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.7

Figuur 4.7 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor N-569-07 van N.V. Nederlandse Gasunie



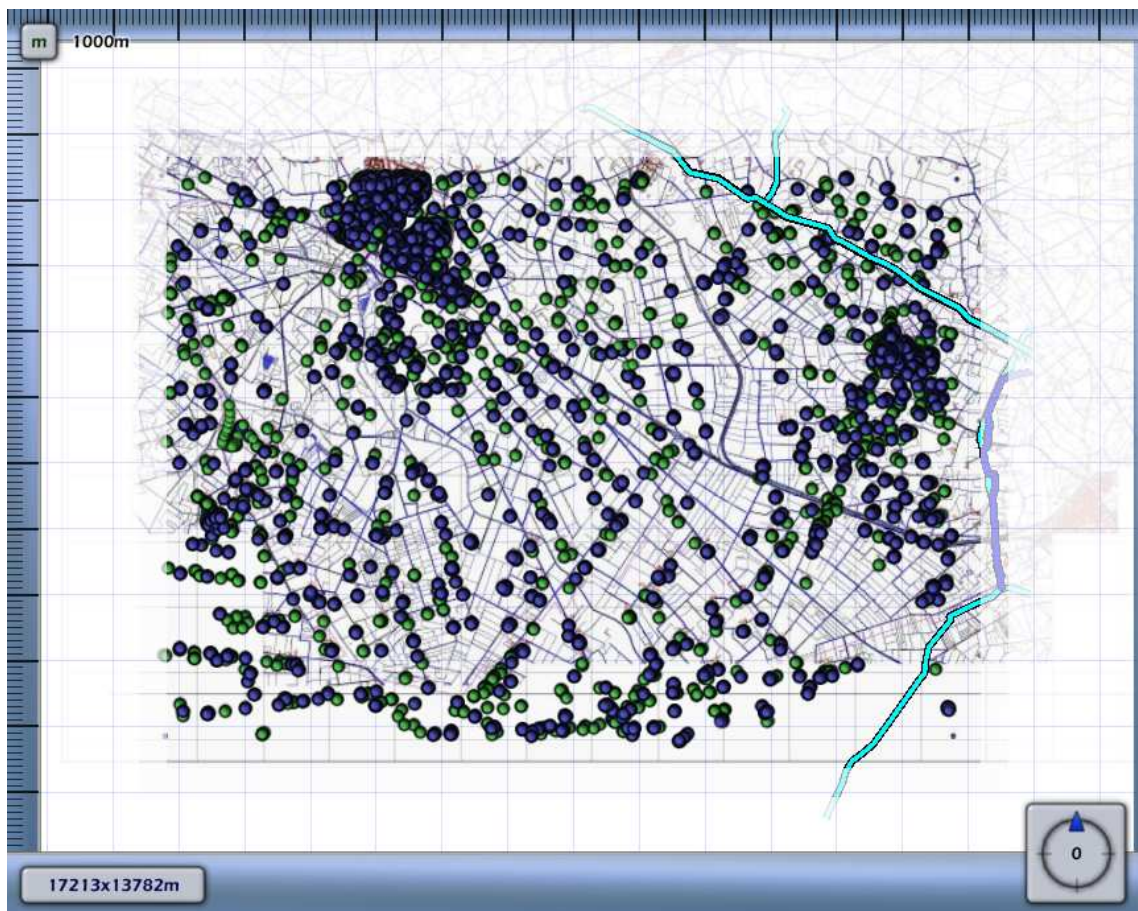
4.8 Figuur 4.8 Groepsrisico screening voor N-569-79 van N.V. Nederlandse Gasunie



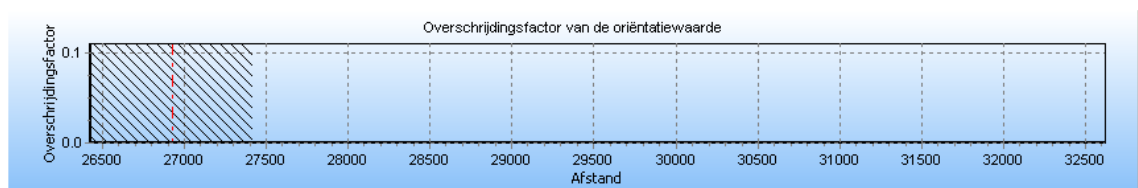
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 0.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.8

Figuur 4.8 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor N-569-79 van N.V. Nederlandse Gasunie



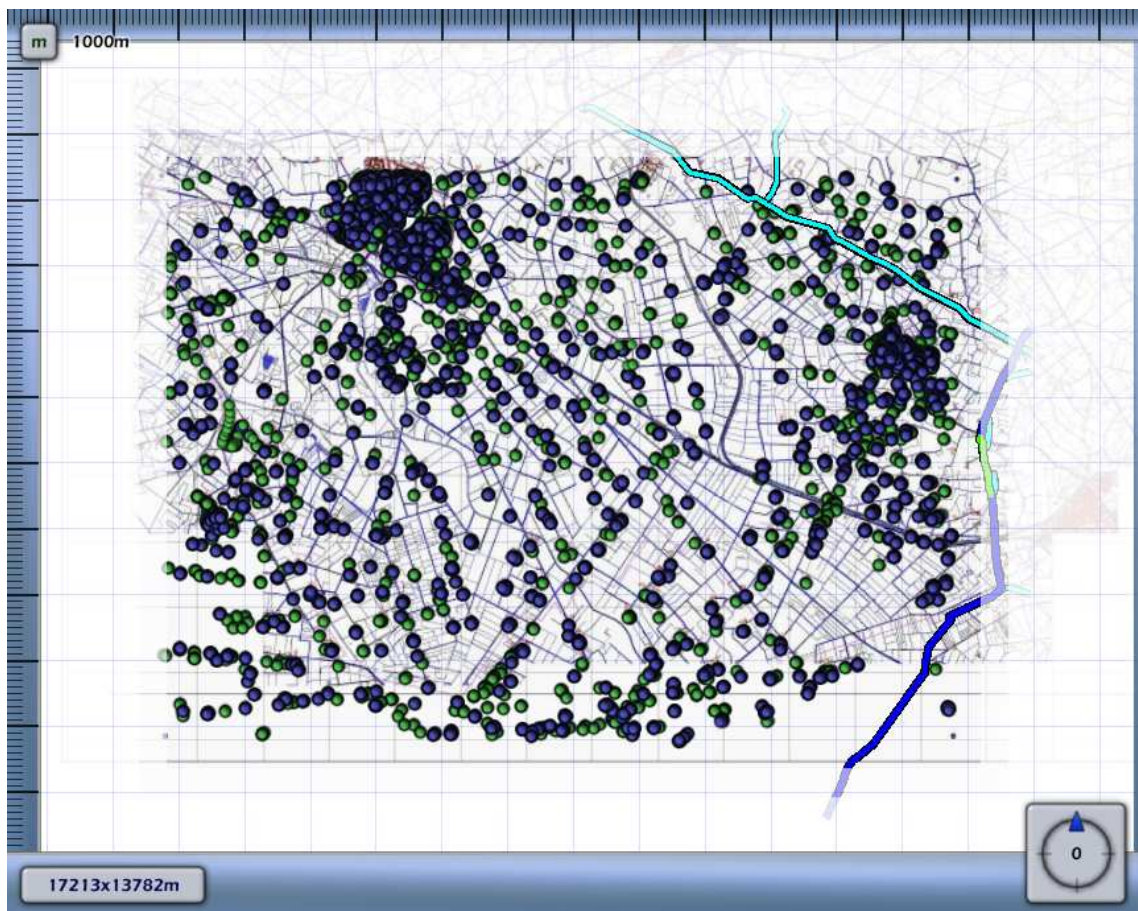
4.9 Figuur 4.9 Groepsrisico screening voor N-569-80 van N.V. Nederlandse Gasunie



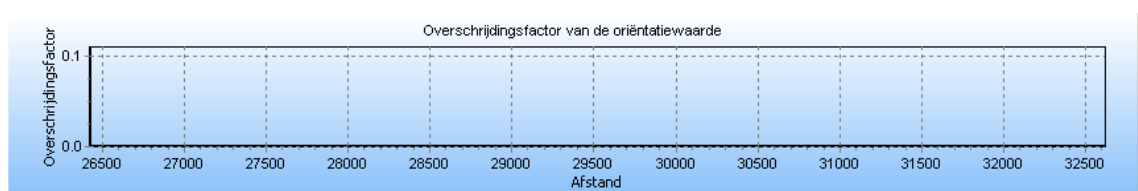
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 26430.00 en stationing 27430.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.9

Figuur 4.9 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor N-569-80 van N.V. Nederlandse Gasunie



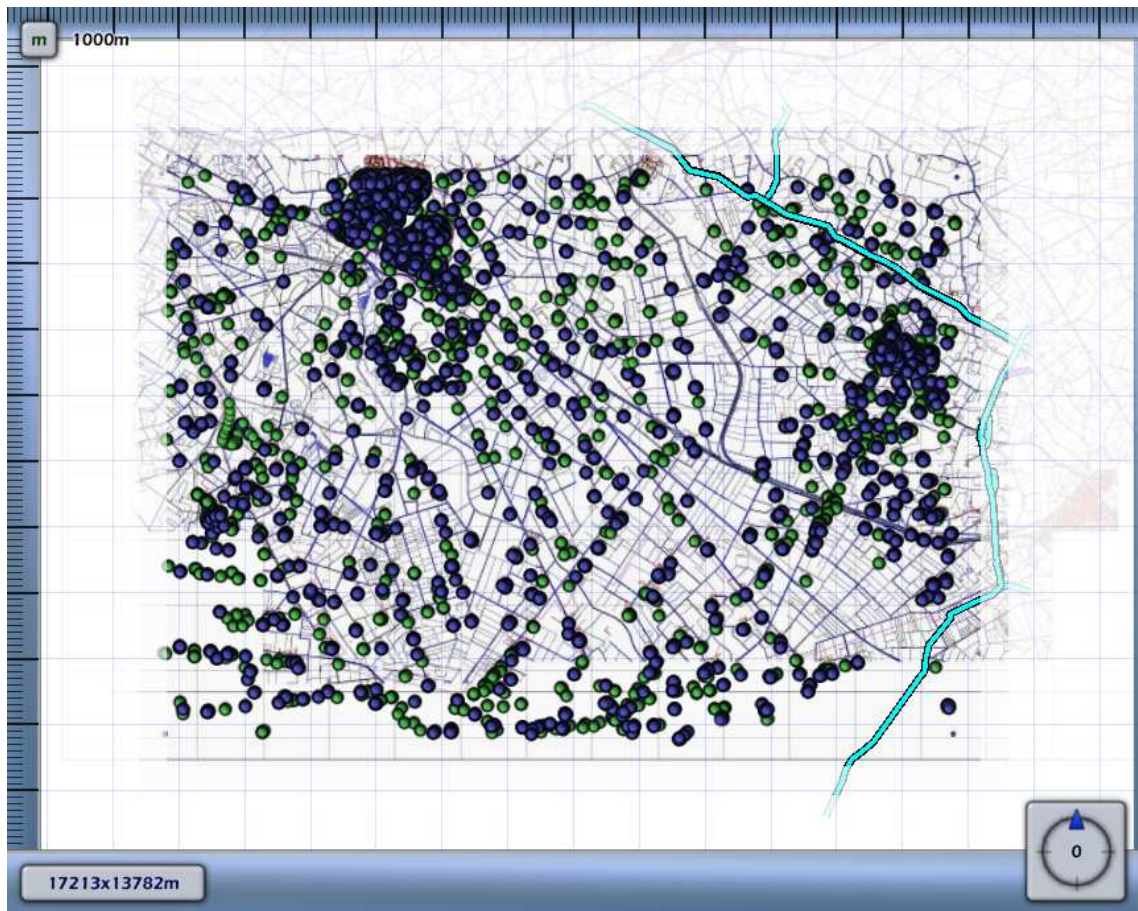
4.10 Figuur 4.10 Groepsrisico screening voor N-569-85 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 0.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.10

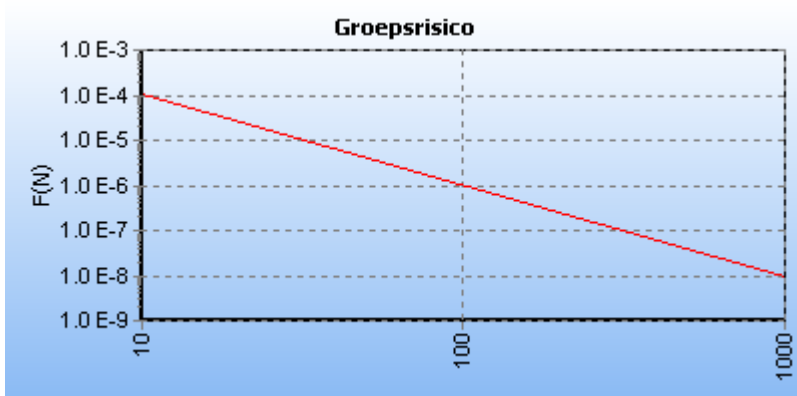
Figuur 4.10 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor N-569-85 van N.V. Nederlandse Gasunie



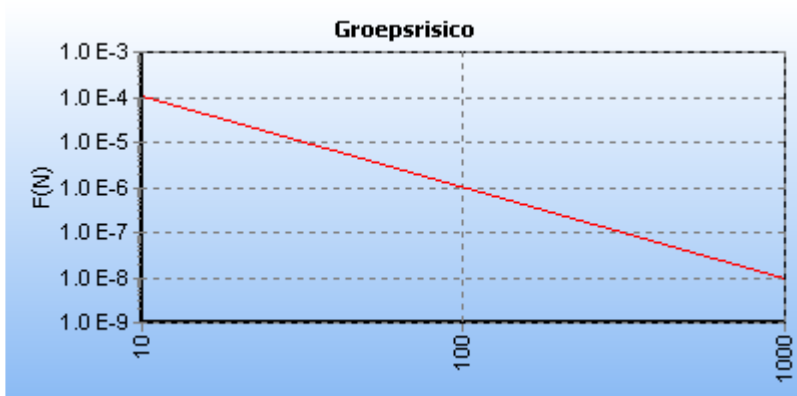
5 FN curves

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.

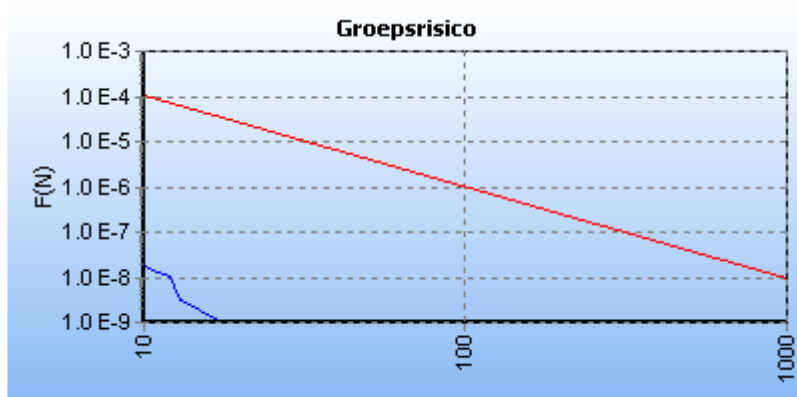
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor A-529-03 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 13590.00 en stationing 14590.00



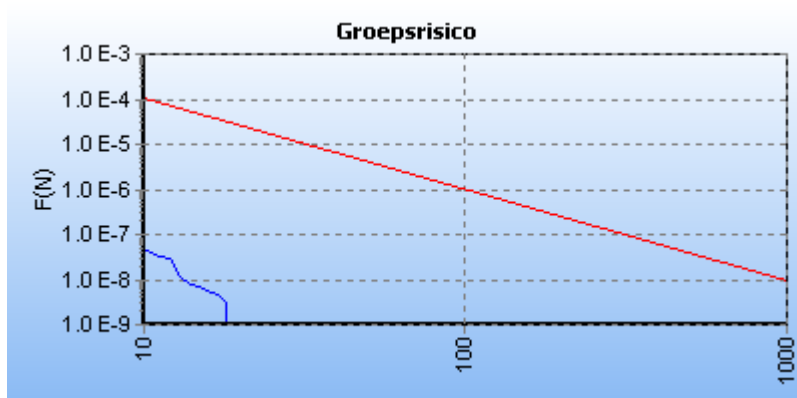
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor A-529-04 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 780.00



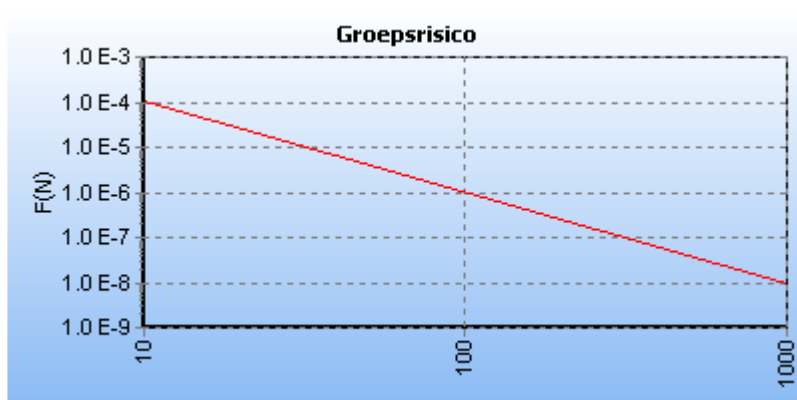
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor A-579 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 13630.00 en stationing 14630.00



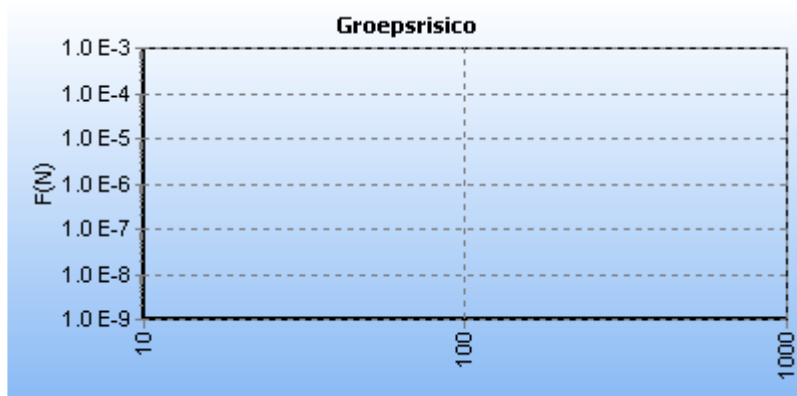
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor A-628 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1740.00 en stationing 2740.00



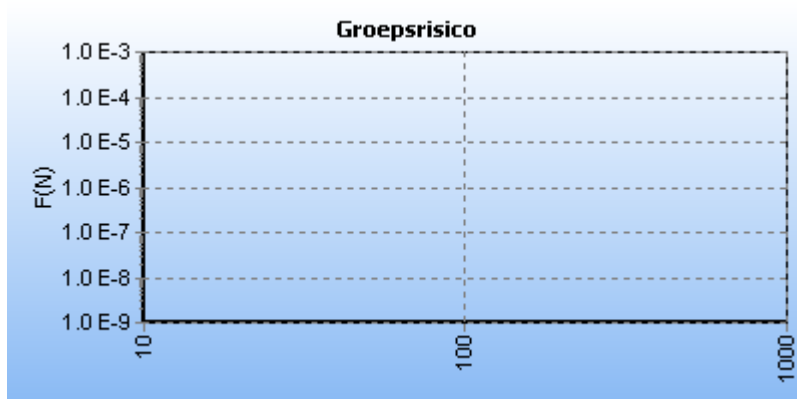
5.5 Figuur 5.5 FN curve voor A-634 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 10340.00 en stationing 11340.00



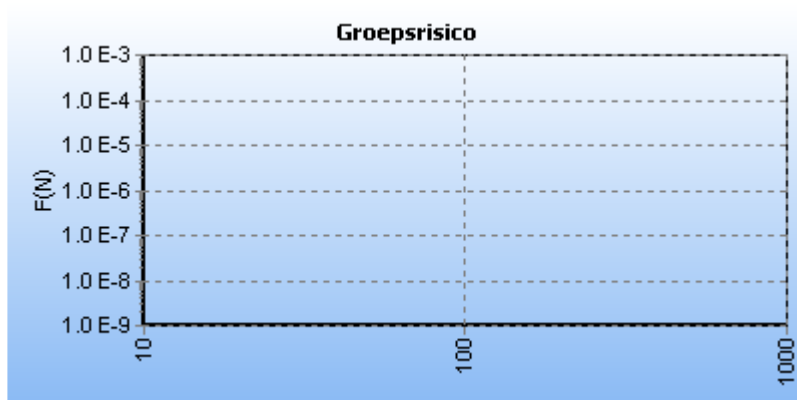
5.6 Figuur 5.6 FN curve voor N-560-03 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



5.7 Figuur 5.7 FN curve voor N-569-07 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



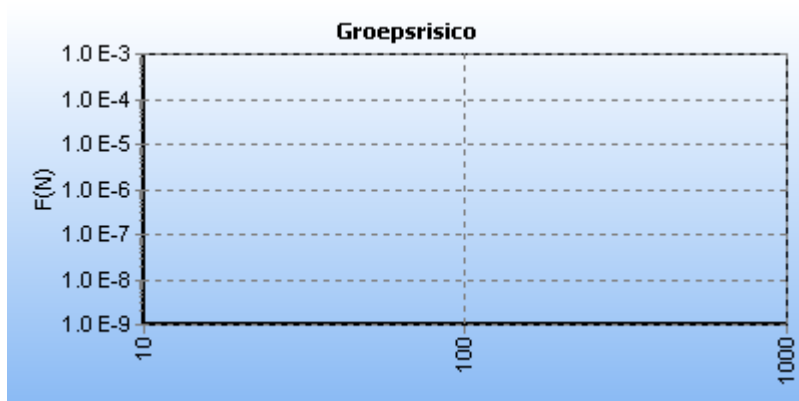
5.8 Figuur 5.8 FN curve voor N-569-79 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



5.9 Figuur 5.9 FN curve voor N-569-80 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 26430.00 en stationing 27430.00



5.10 Figuur 5.10 FN curve voor N-569-85 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



6 Conclusies

7 Referenties

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

Kwantitatieve Risicoanalyse berekening buitengebied Berkelland dl 4

Door:
Frans Geurts

Samenvatting

Inhoud

Samenvatting	2
1 Inleiding	5
2 Invoergegevens	6
2.1 Interessegebied	6
2.2 Relevante leidingen	7
2.3 Populatie.....	8
3 Plaatsgebonden risico	11
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor A-529-03 van N.V. Nederlandse Gasunie	11
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor A-579 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	12
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor A-628 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	13
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor N-560-03 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	14
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor N-560-04 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	15
3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor N-560-06 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	16
3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor N-569-07 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	17
3.8 Figuur 3.8 Plaatsgebonden risico voor N-569-79 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	18
3.9 Figuur 3.9 Plaatsgebonden risico voor N-569-80 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	19
3.10 Figuur 3.10 Plaatsgebonden risico voor N-569-84 van N.V. Nederlandse Gasunie ..	20
3.11 Figuur 3.11 Plaatsgebonden risico voor N-569-85 van N.V. Nederlandse Gasunie ..	21
4 Groepsrisico screening	22
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor A-529-03 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	22
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor A-579 van N.V. Nederlandse Gasunie	23
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor A-628 van N.V. Nederlandse Gasunie	24
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor N-560-03 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	25
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor N-560-04 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	26
4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor N-560-06 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	27
4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor N-569-07 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	28
4.8 Figuur 4.8 Groepsrisico screening voor N-569-79 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	29
4.9 Figuur 4.9 Groepsrisico screening voor N-569-80 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	30
4.10 Figuur 4.10 Groepsrisico screening voor N-569-84 van N.V. Nederlandse Gasunie .	31
4.11 Figuur 4.11 Groepsrisico screening voor N-569-85 van N.V. Nederlandse Gasunie .	32
5 FN curves.....	34
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor A-529-03 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 15970.00 en stationing 16790.00	34
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor A-579 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 17970.00 en stationing 18970.00	34
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor A-628 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 6090.00 en stationing 7090.00.....	35
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor N-560-03 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00	35
5.5 Figuur 5.5 FN curve voor N-560-04 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00	35
5.6 Figuur 5.6 FN curve voor N-560-06 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 880.00.....	36

5.7 Figuur 5.7 FN curve voor N-569-07 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 160.00	36
5.8 Figuur 5.8 FN curve voor N-569-79 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00	36
5.9 Figuur 5.9 FN curve voor N-569-80 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 20520.00 en stationing 21520.00	37
5.10 Figuur 5.10 FN curve voor N-569-84 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	37
5.11 Figuur 5.11 FN curve voor N-569-85 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 580.00.....	37
6 Conclusies	38
7 Referenties.....	39

1 Inleiding

De risicostudie in dit rapport is uitgevoerd conform de door de overheid gestelde richtlijnen voor het uitvoeren van risicoanalyses aan ondergrondse gelegen hogedruk aardgastransportleidingen [1, 2, 3, 4]. De analyse is uitgevoerd met het pakket CAROLA. CAROLA is een software pakket dat in opdracht van de Nederlandse overheid is ontwikkeld, specifiek ter bepaling van het plaatsgebonden risico en groepsrisico van ondergrondse hogedruk aardgastransportleidingen.

Het plaatsgebonden risico is gedefinieerd als de kans per jaar dat een onbeschermd persoon die onafgebroken op dezelfde plaats verblijft, komt te overlijden als gevolg van een ongeval met een potentieel gevaarlijke bron. Het plaatsgebonden risico wordt weergegeven door middel van contouren met een gelijke risicowaarde op een kaart.

Het groepsrisico voor buisleidingen is gedefinieerd als de frequentie per jaar per kilometer leiding dat een groep van tenminste tien personen komt te overlijden als gevolg van een ongeval met die buisleiding, waarbij een gevaarlijke stof betrokken is. Het groepsrisico wordt weergegeven in een FN-curve, een dubbel logaritmische grafiek waarbij op de horizontale as het aantal doden (N) wordt gegeven en op de verticale as de cumulatieve frequentie (F) van tenminste N doden.

Om te bepalen of de berekende risico's acceptabel zijn wordt getoetst aan de normen zoals die worden vastgelegd in het Besluit Externe Veiligheid Buisleidingen.

Voor het plaatsgebonden risico geldt dat er zich geen (geprojecteerde) kwetsbare objecten mogen bevinden binnen de plaatsgebonden risico contour van 10^{-6} per jaar. Voor (geprojecteerde) beperkt kwetsbare objecten geldt het 10^{-6} per jaar PR criterium als richtwaarde.

Het groepsrisico is voorzien van een oriëntatiewaarde, die voor buisleidingen gesteld is op $F \cdot N^2 < 10^{-2}$ per jaar per km leiding, waarin F de frequentie per jaar is met N of meer dodelijke slachtoffers. Daarnaast geldt een verantwoordingsplicht, waarbij het bevoegd gezag verplicht wordt gesteld om advies in te winnen bij hulpverleningsdiensten omtrent aspecten als hulpverlening en zelfredzaamheid. Laatstgenoemde aspecten, en daarmee de verantwoordingsplicht, worden in dit rapport niet geadresseerd.

2 Invoergegevens

De risicoberekeningen die in dit rapport zijn beschreven zijn uitgevoerd met CAROLA versie 1.0.0.51. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.2. De berekeningen zijn uitgevoerd op 26-07-2011.

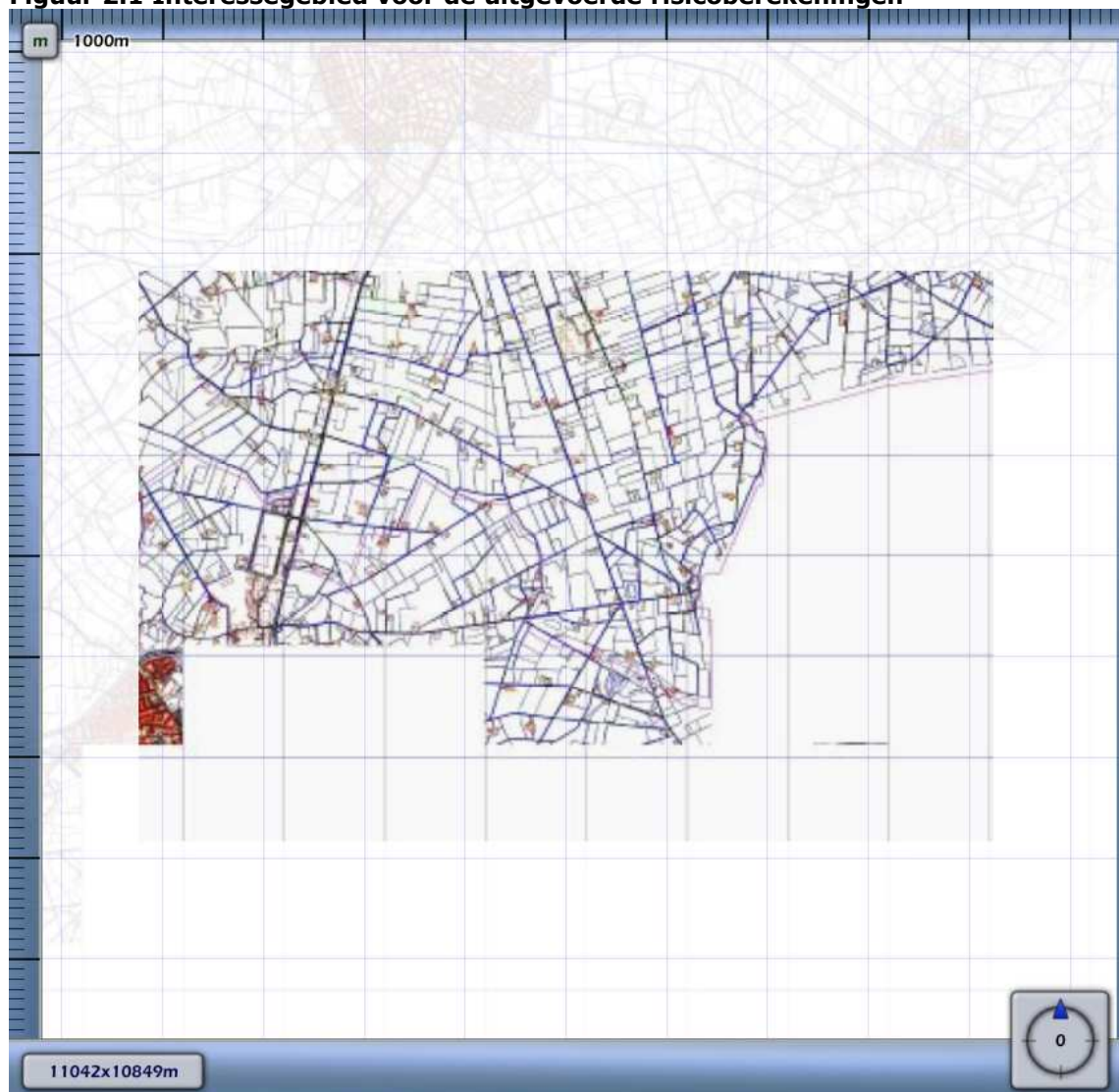
Dit project is opgeslagen onder de naam C:\Data\fgeurts\carola\buitengebied berkelland\Deelgebied 4\deelgebied berk4.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 08-07-2011. Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Twente.

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

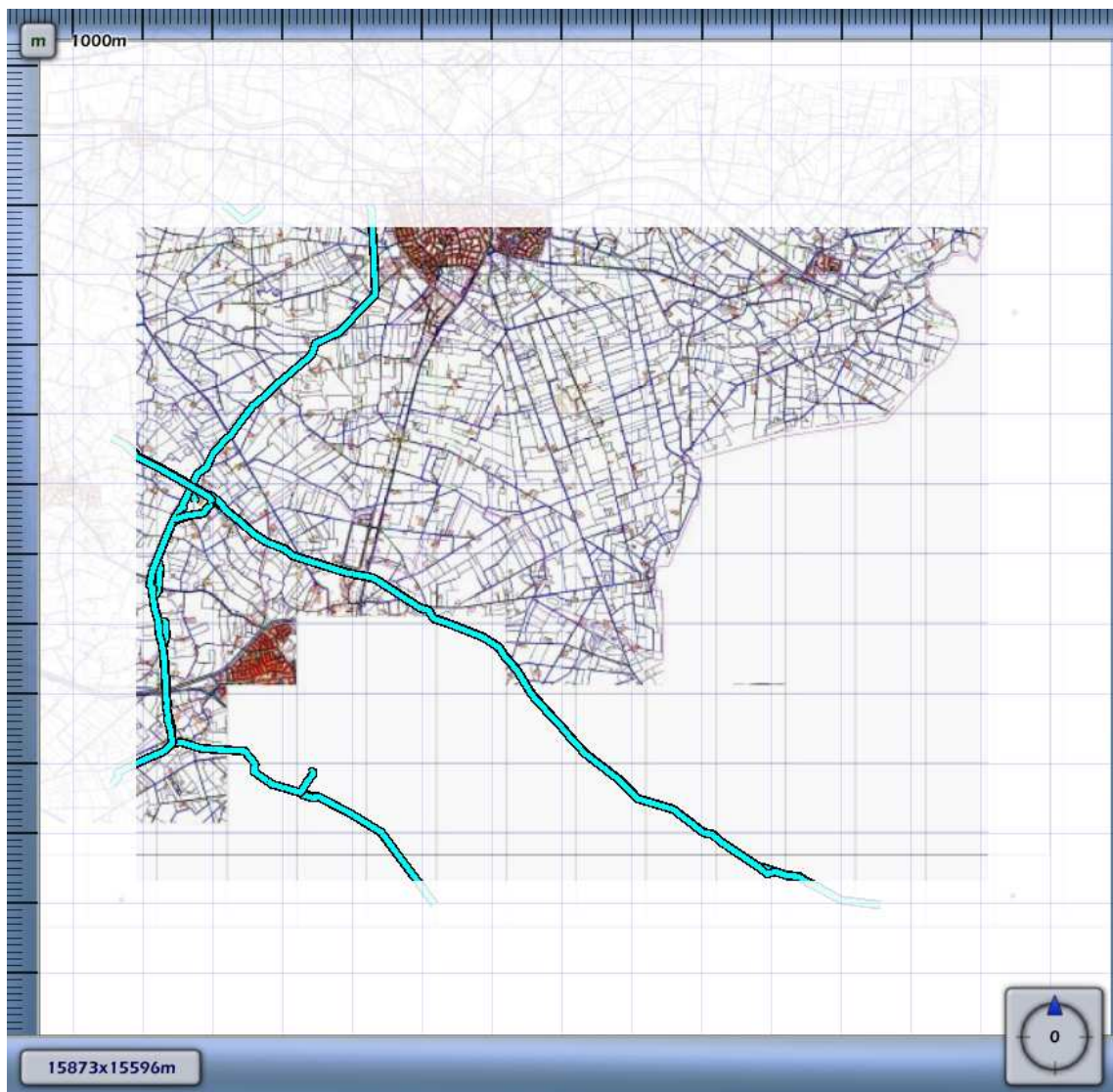
Op basis van het gespecificeerde interessegebied zijn de volgende aardgastransportleidingen meegenomen in de risicostudie.

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	A-529-03	457.00	66.20	07-07-2011
N.V. Nederlandse Gasunie	A-579	914.00	66.20	07-07-2011
N.V. Nederlandse Gasunie	A-628	914.00	66.20	07-07-2011
N.V. Nederlandse Gasunie	N-560-03	219.10	40.00	07-07-2011
N.V. Nederlandse Gasunie	N-560-04	168.30	40.00	07-07-2011
N.V. Nederlandse Gasunie	N-560-06	168.30	40.00	07-07-2011
N.V. Nederlandse Gasunie	N-569-07	114.30	40.00	07-07-2011
N.V. Nederlandse Gasunie	N-569-79	323.90	40.00	07-07-2011
N.V. Nederlandse Gasunie	N-569-80	219.10	40.00	07-07-2011
N.V. Nederlandse Gasunie	N-569-84	114.30	40.00	07-07-2011
N.V. Nederlandse Gasunie	N-569-85	219.10	40.00	07-07-2011

Er zijn alleen leidingen aanwezig waarvan de vervaldatum voor het gebruik van de gegevens is overschreden. Voor deze leidingen kunnen geen risicoberekeningen worden uitgevoerd.

De leidingen zijn gevisualiseerd in figuur 2.2.

Figuur 2.2 Buisleidingen aanwezig in de omgeving van het interessegebied



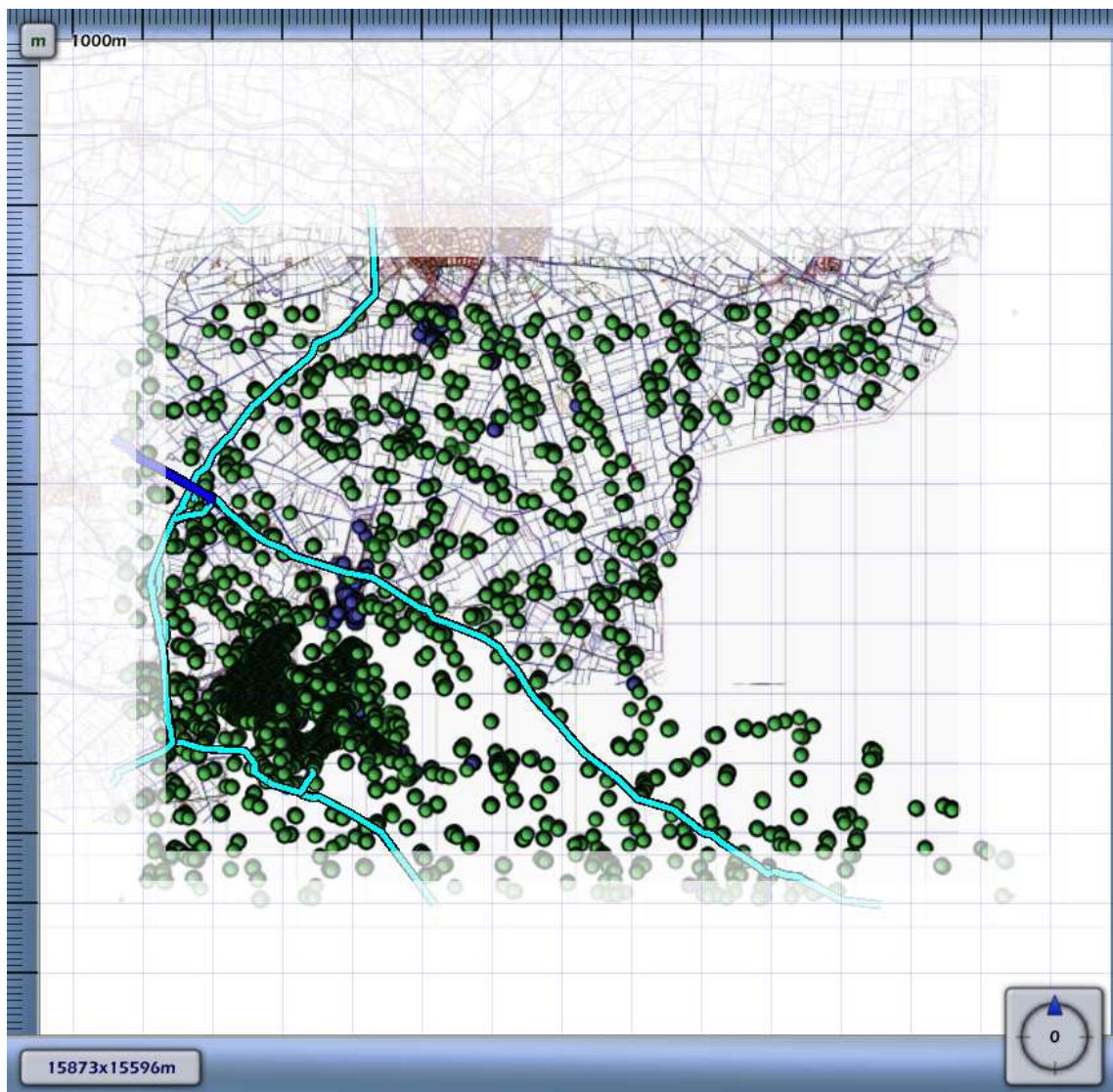
Leidingen meegenomen in de risicoberekeningen	
Leidingen waarvoor de houdbaarheidsdatum van de gegevens verstrekt is	

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

2.3 Populatie

Voor de bepaling van het groepsrisico is het van belang dat de populatie rondom de aardgastransportleidingen wordt geïnventariseerd. De relevante 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

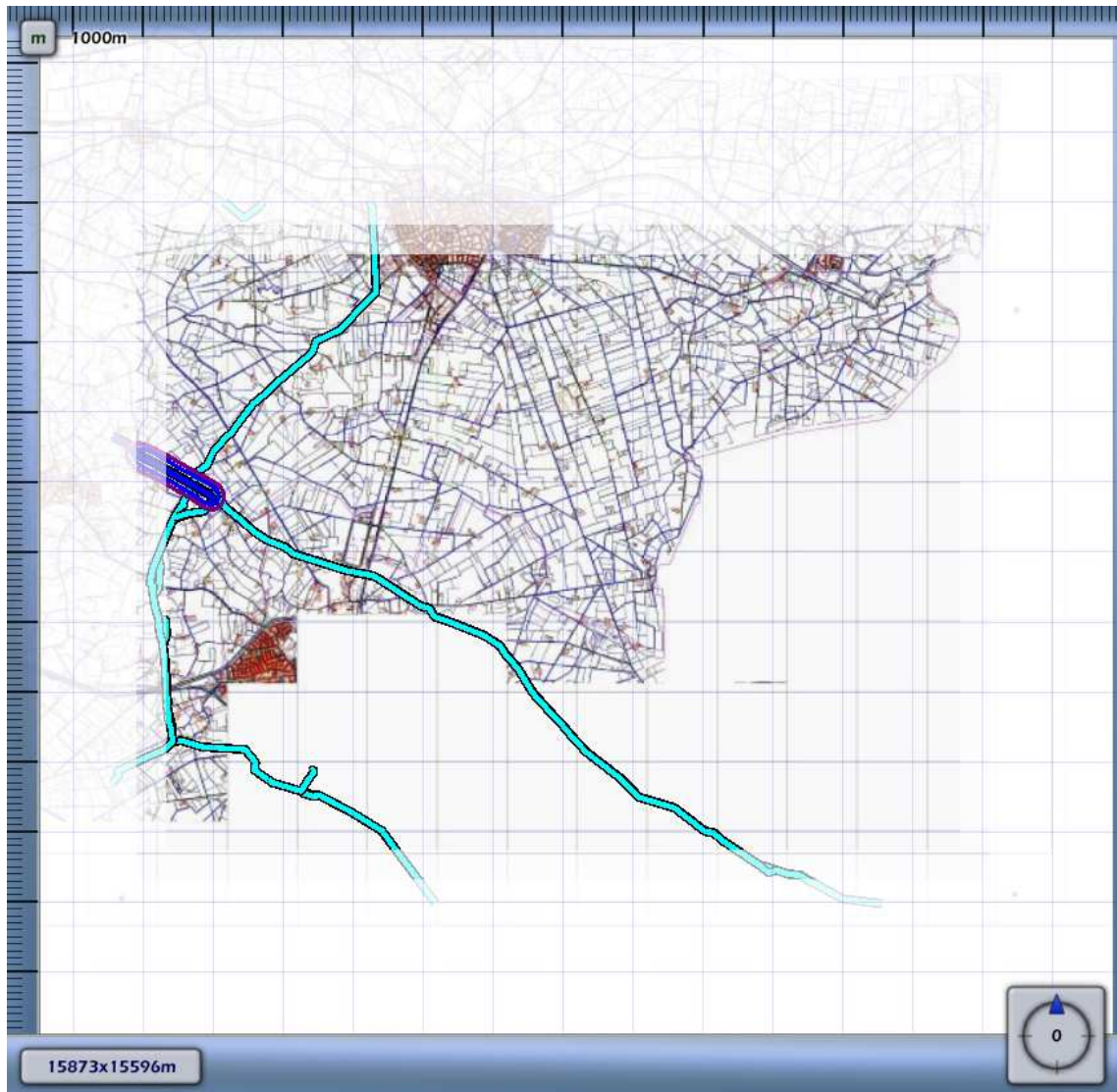
Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
hotels_nacht.txt	Wonen	180	0/ 100/ 7/ 1/ 100/

			100
kinderop_Dag.txt	Werken	98	100/ 0/ 25/ 1/ 100/ 100
onderwijs_Dag.txt	Werken	2220	100/ 0/ 25/ 1/ 100/ 100
prkcmp_Dag.txt	Wonen	4986	100/ 0/ 100/ 100/ 100/ 100
prkcmp_nacht.txt	Wonen	4986	0/ 100/ 100/ 100/ 100/ 100
werken_Dag.txt	Werken	6587	
werken_nacht.txt	Werken	773	0/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
wonen_nacht.txt	Wonen	15453	
zorgin_Dag.txt	Wonen	611	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
zorgin_nacht.txt	Wonen	611	0/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100

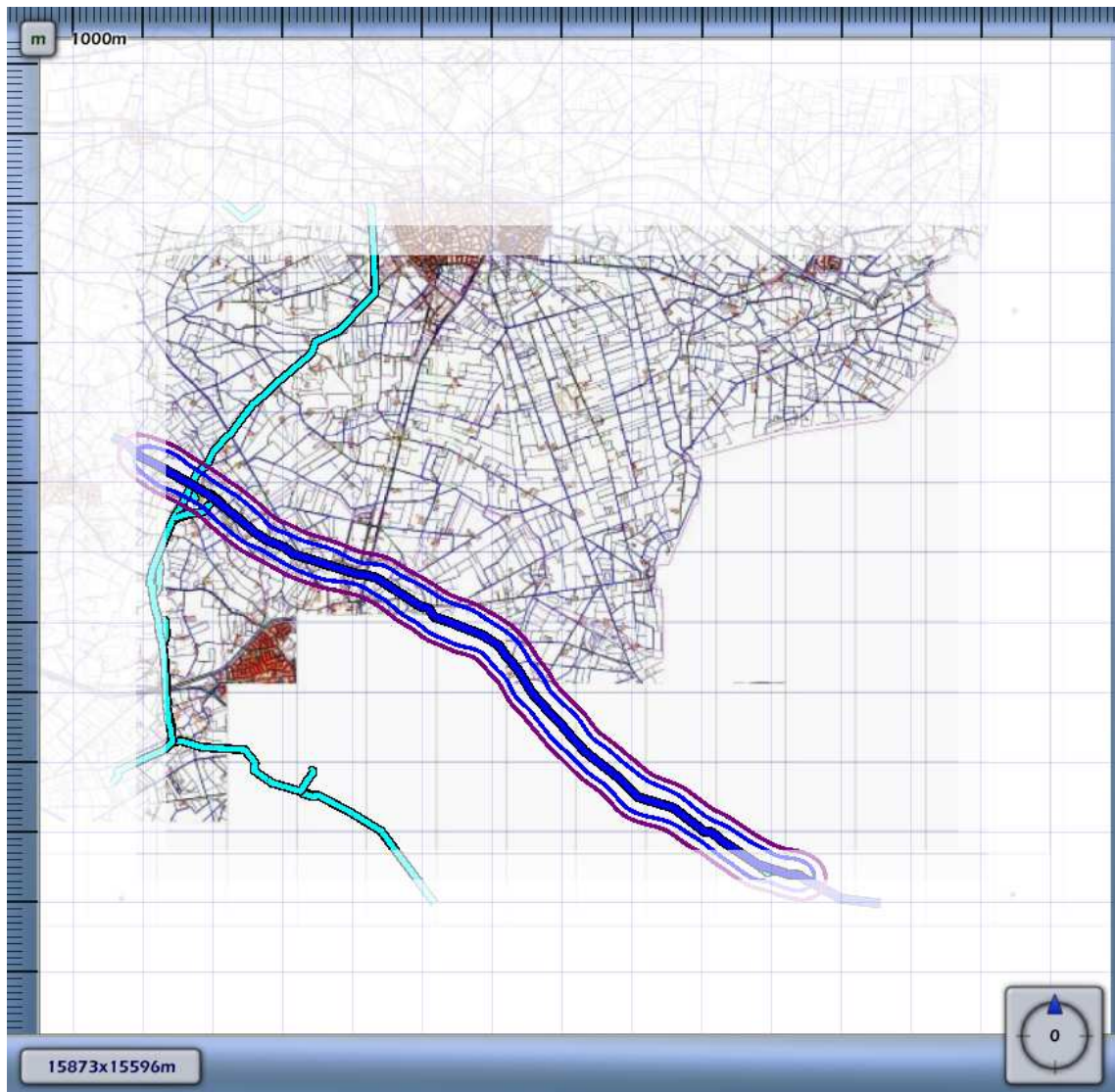
3 Plaatsgebonden risico

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.

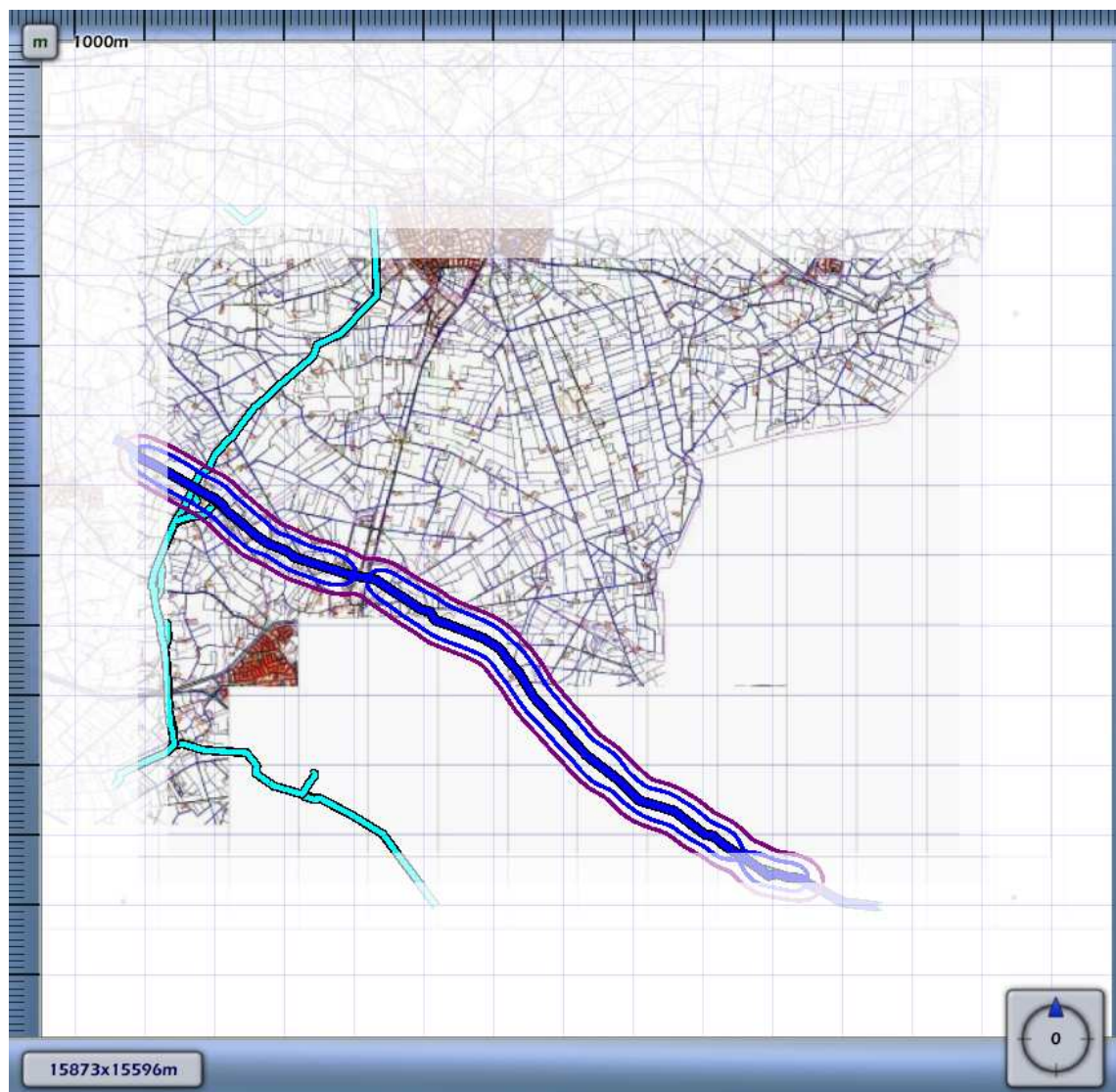
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor A-529-03 van N.V. Nederlandse Gasunie



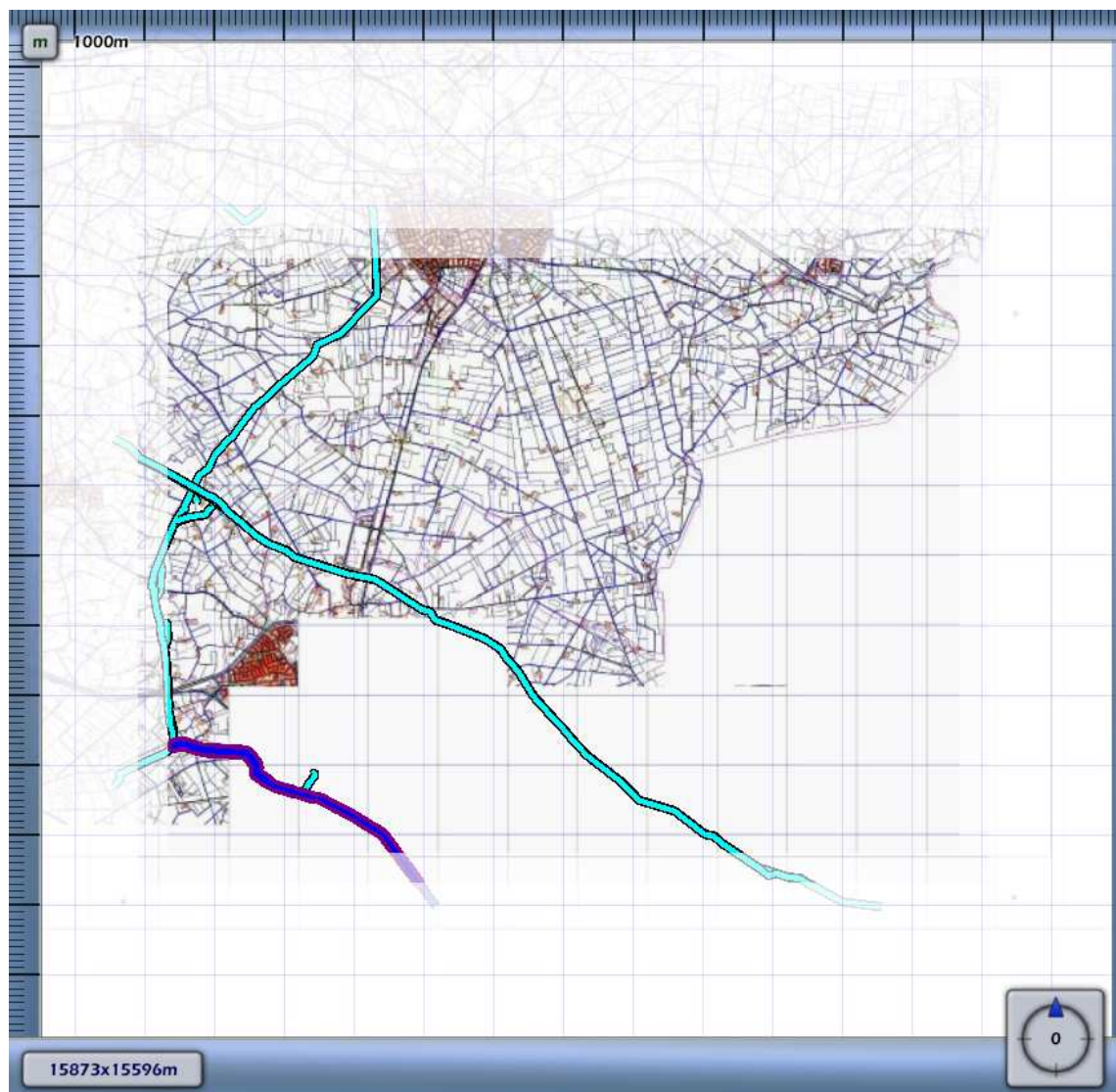
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor A-579 van N.V. Nederlandse Gasunie



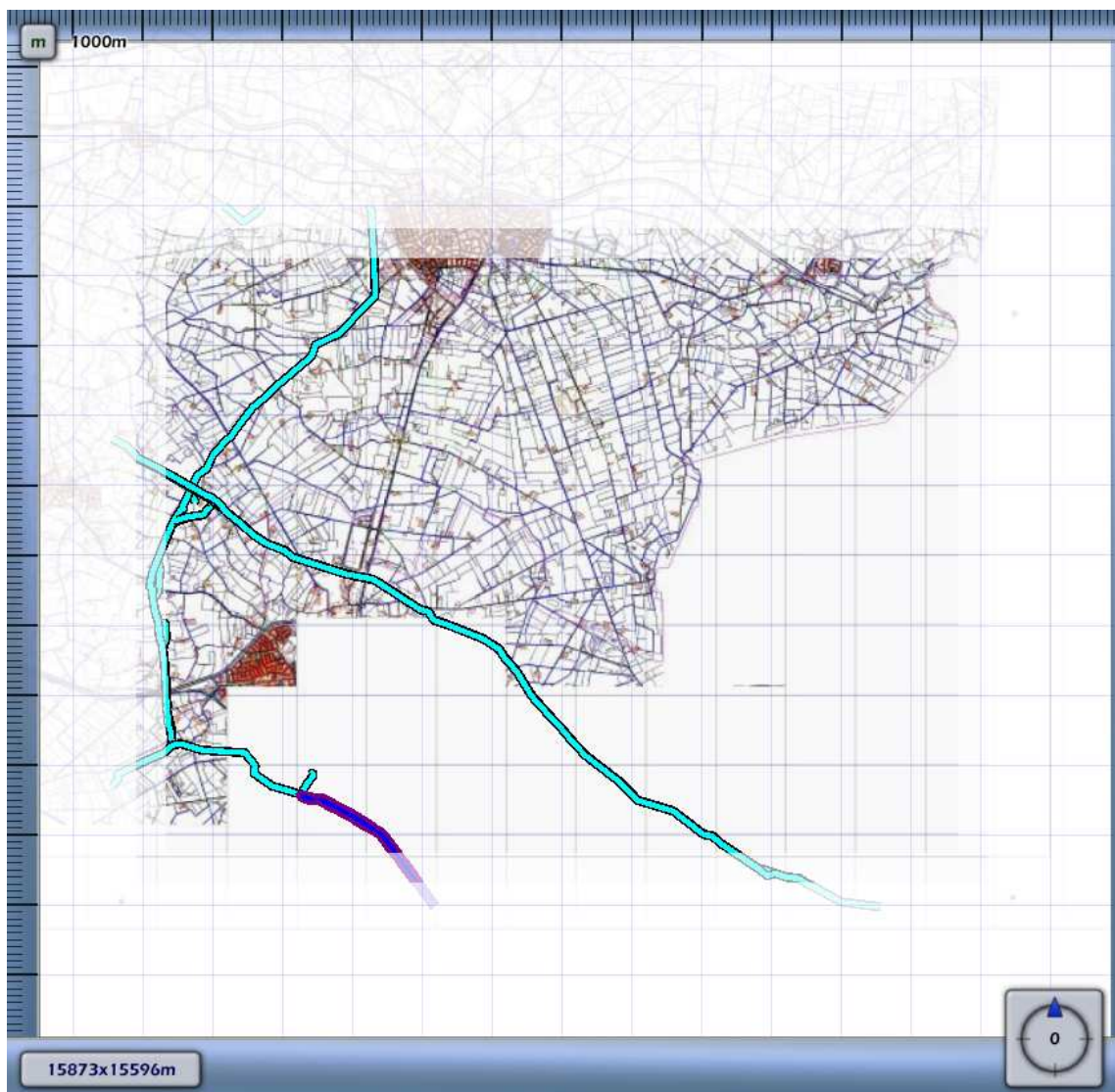
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor A-628 van N.V. Nederlandse Gasunie



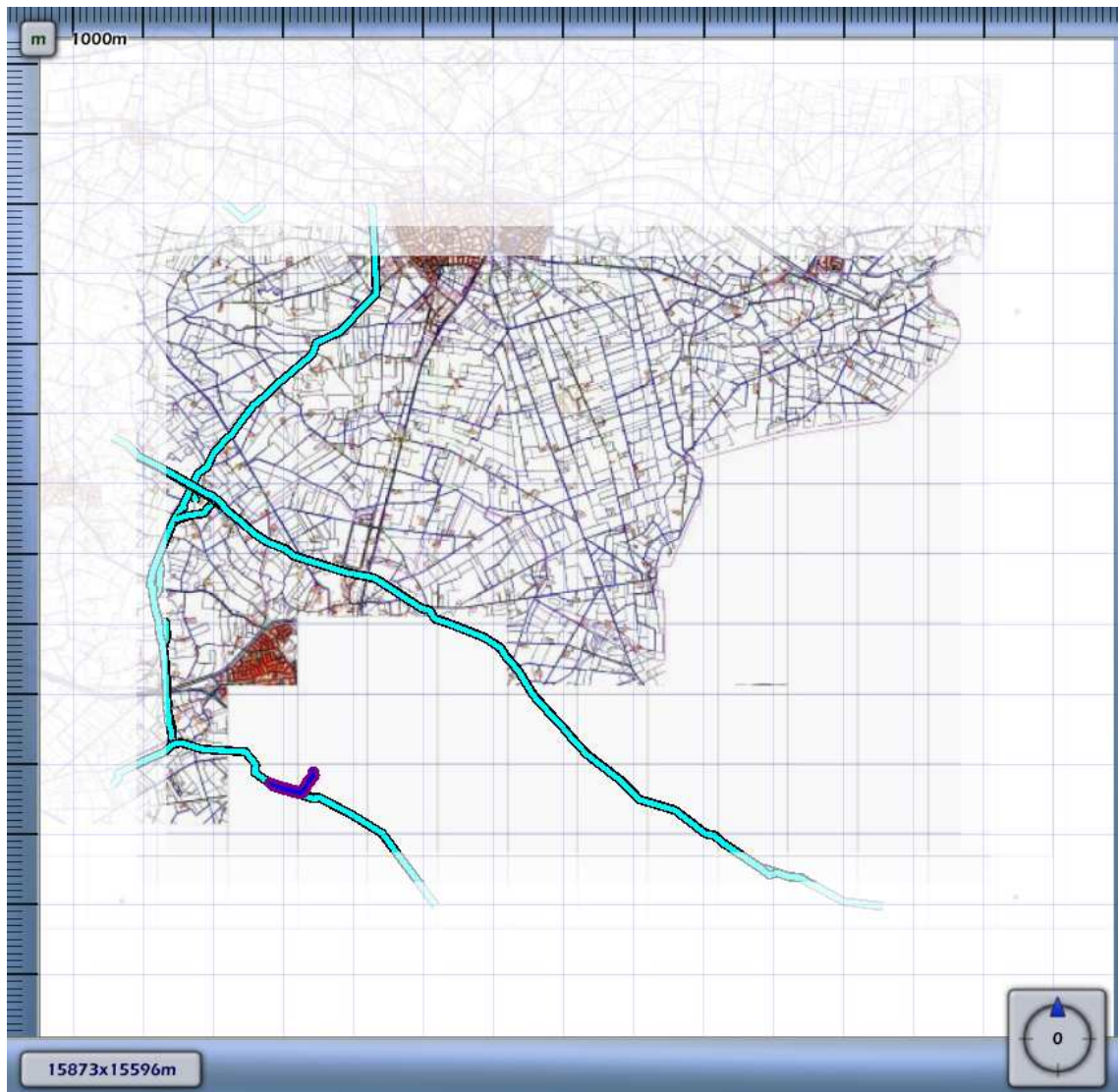
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor N-560-03 van N.V. Nederlandse Gasunie



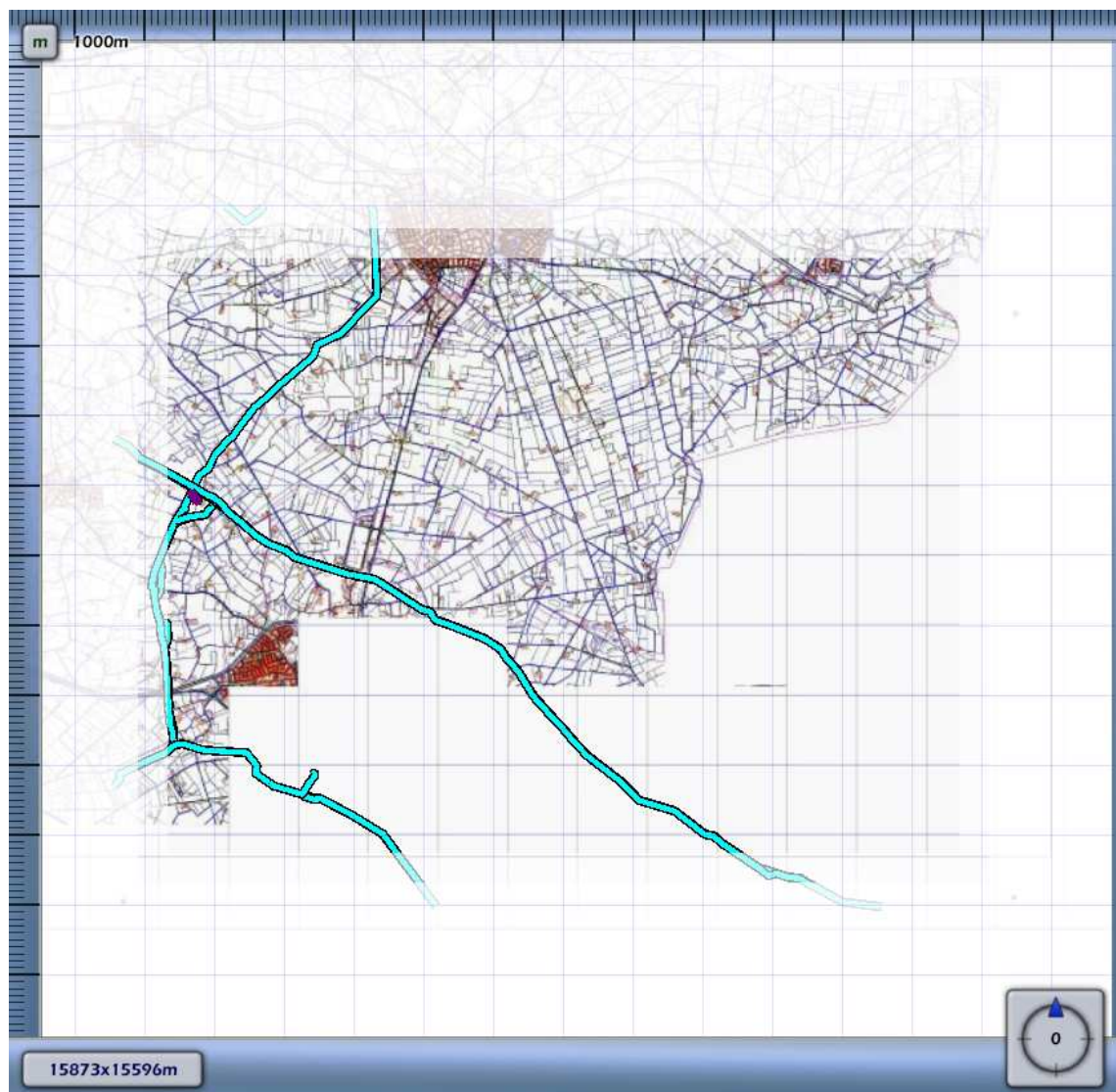
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor N-560-04 van N.V. Nederlandse Gasunie



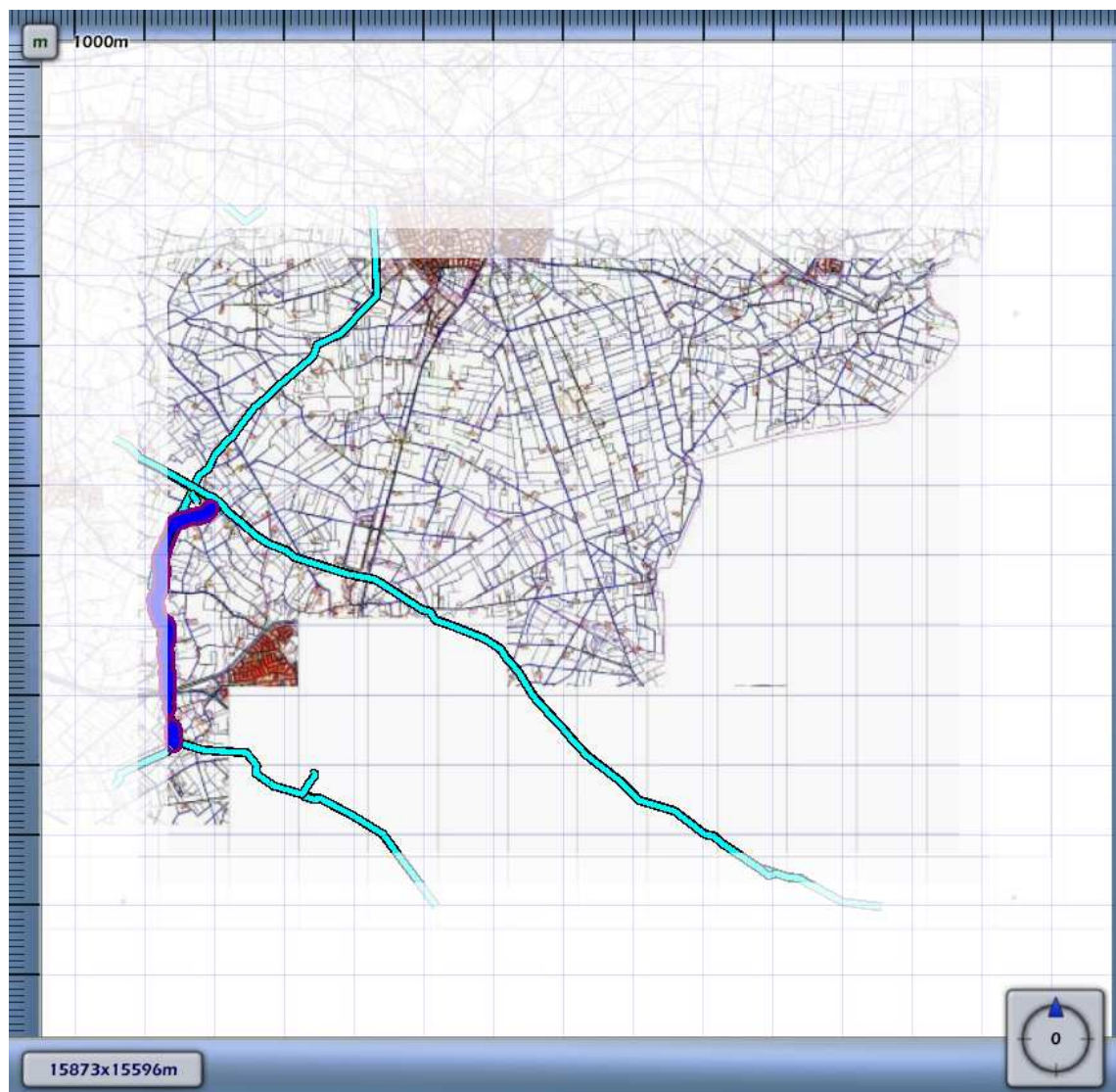
3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor N-560-06 van N.V. Nederlandse Gasunie



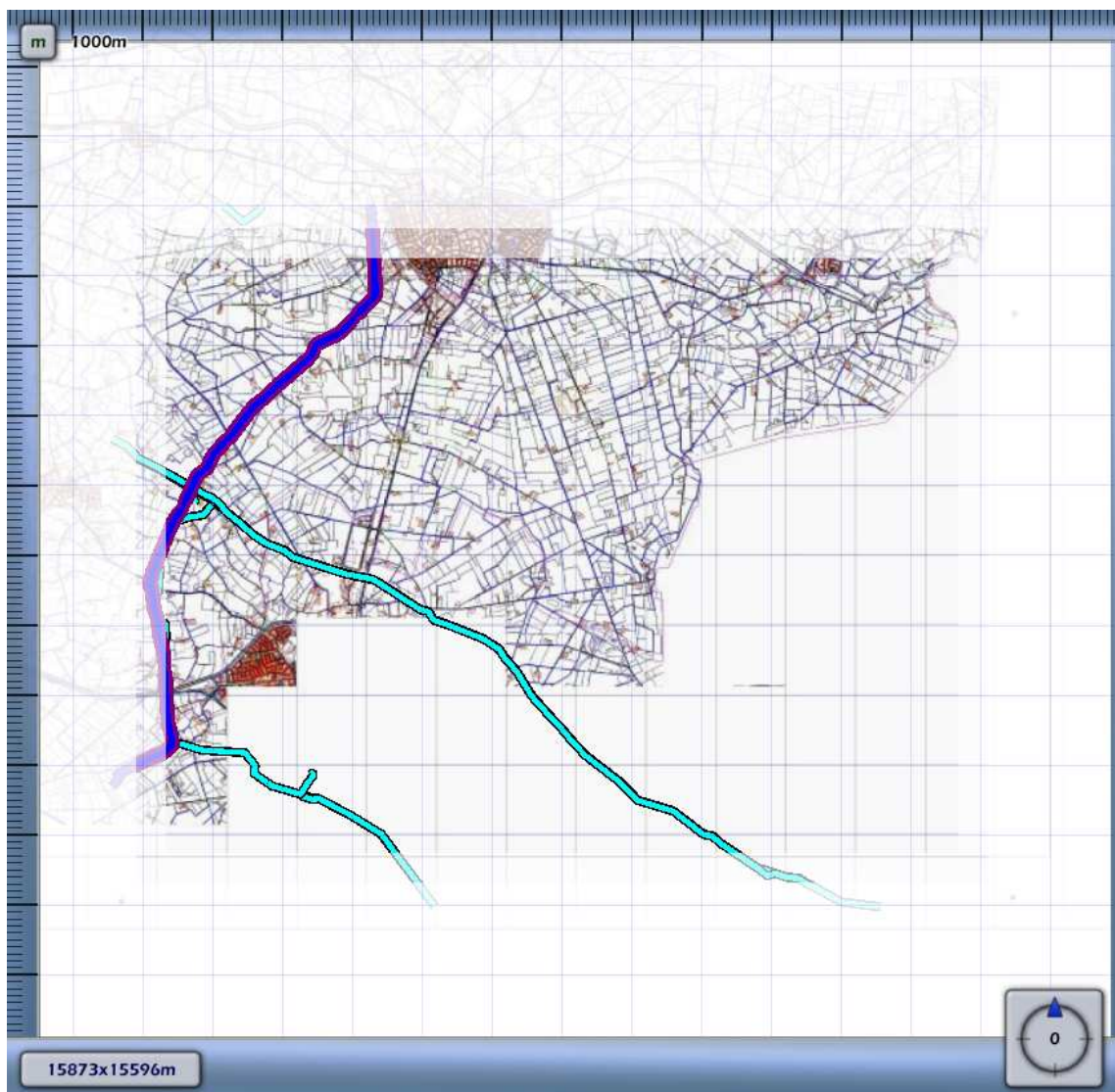
3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor N-569-07 van N.V. Nederlandse Gasunie



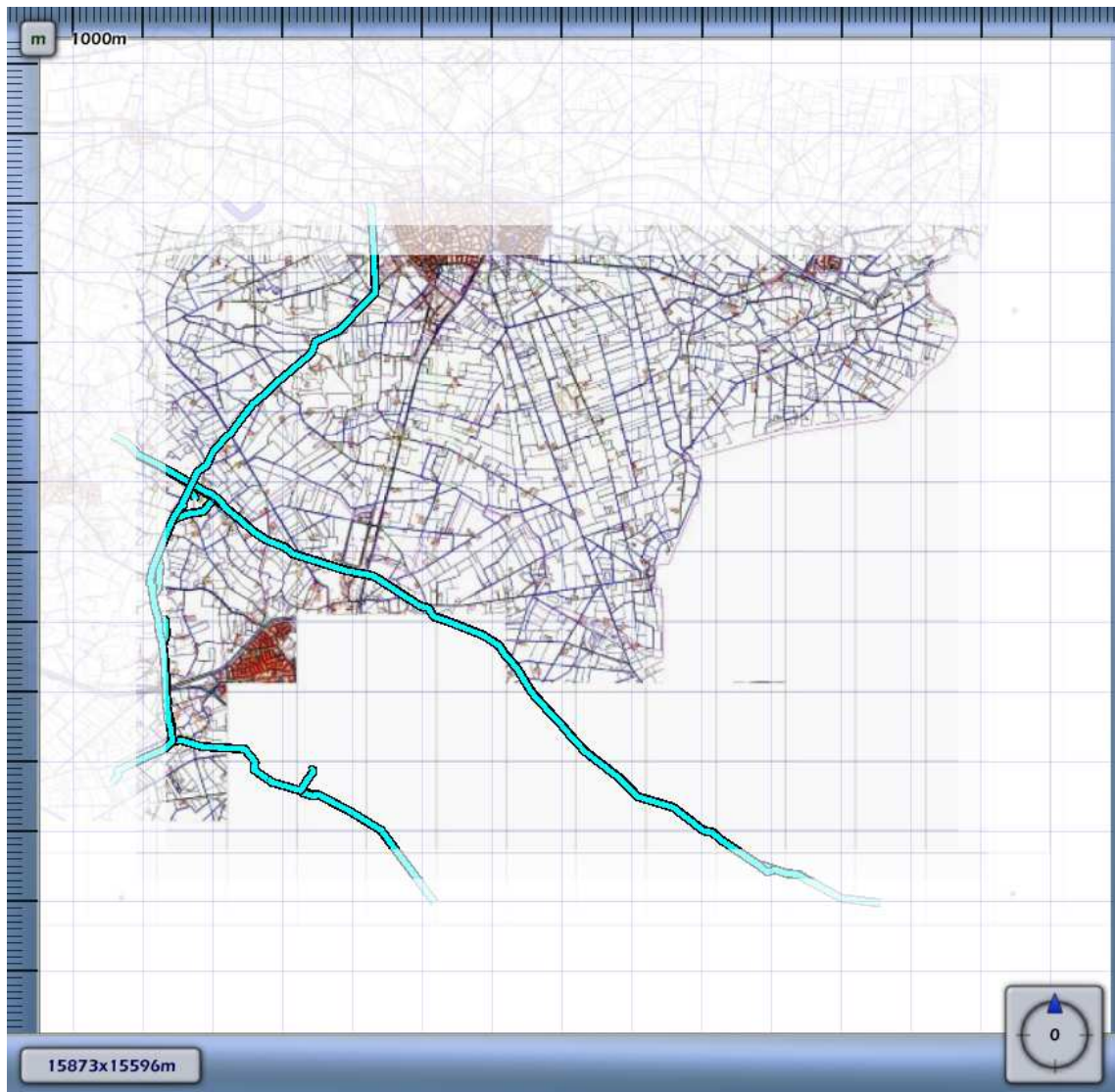
3.8 Figuur 3.8 Plaatsgebonden risico voor N-569-79 van N.V. Nederlandse Gasunie



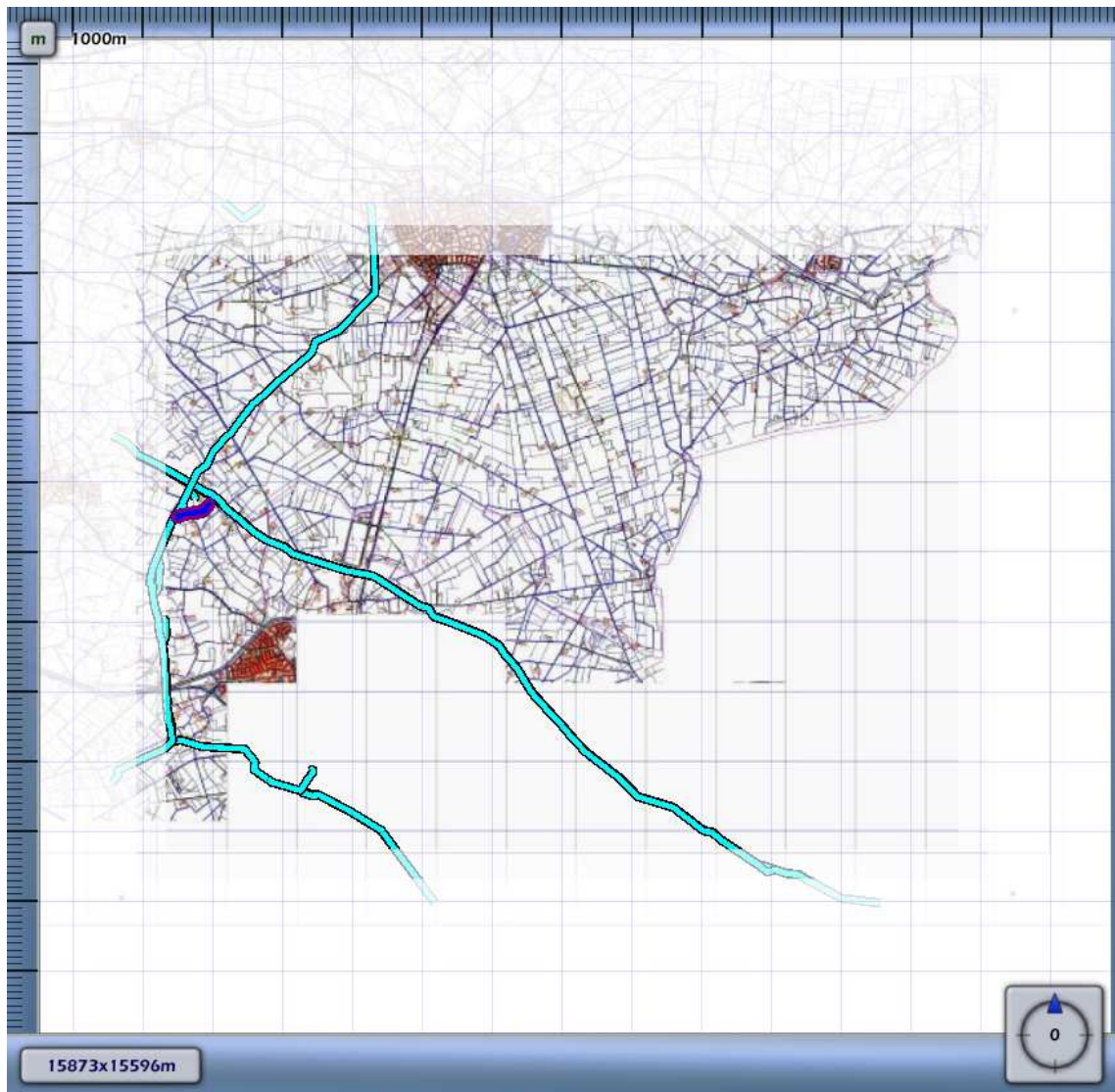
3.9 Figuur 3.9 Plaatsgebonden risico voor N-569-80 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.10 Figuur 3.10 Plaatsgebonden risico voor N-569-84 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.11 Figuur 3.11 Plaatsgebonden risico voor N-569-85 van N.V. Nederlandse Gasunie



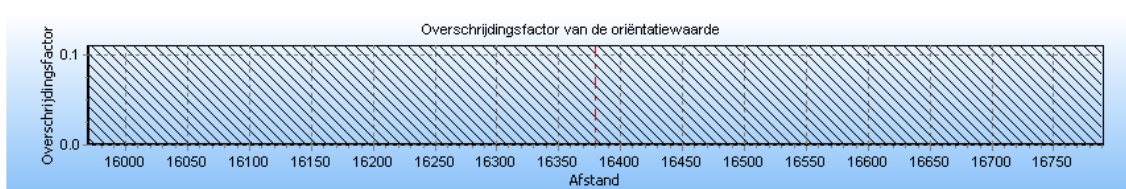
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

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.

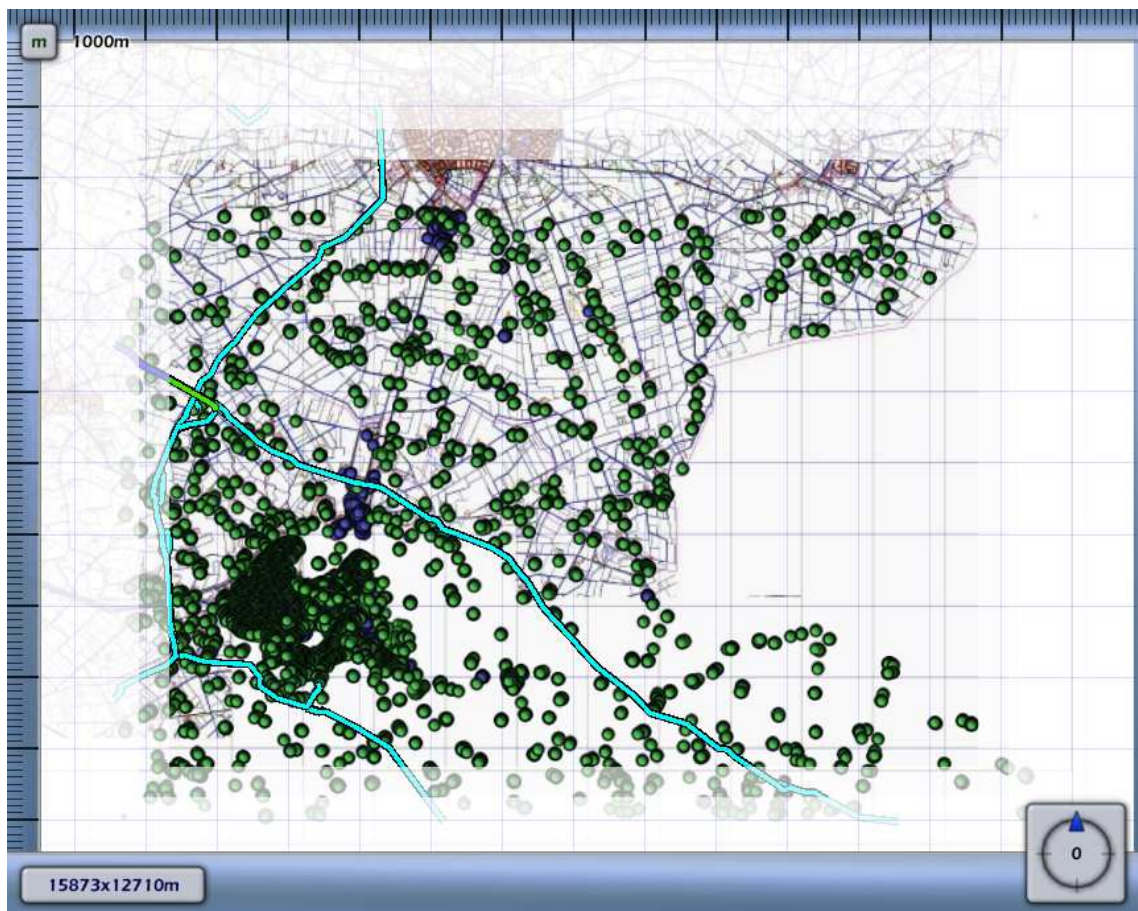
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor A-529-03 van N.V. Nederlandse Gasunie



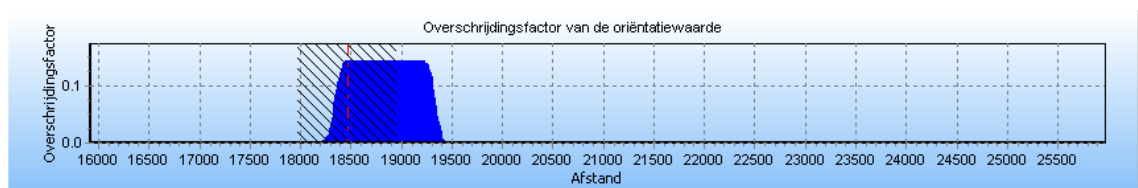
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 15970.00 en stationing 16790.00. 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 A-529-03 van N.V. Nederlandse Gasunie



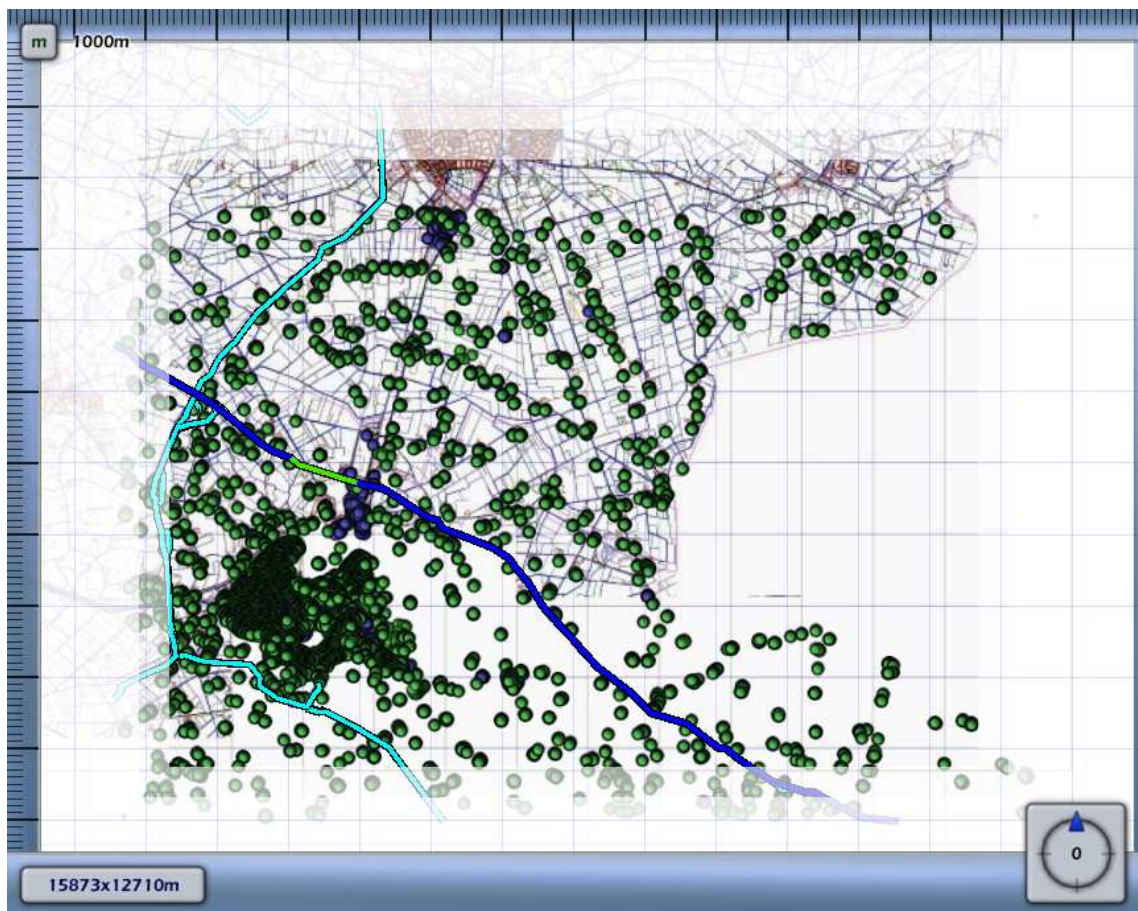
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor A-579 van N.V. Nederlandse Gasunie



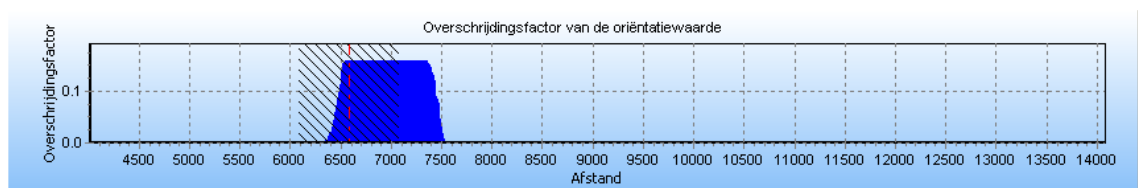
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 274 slachtoffers en een frequentie van $1.91E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.144 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 17970.00 en stationing 18970.00. 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 A-579 van N.V. Nederlandse Gasunie



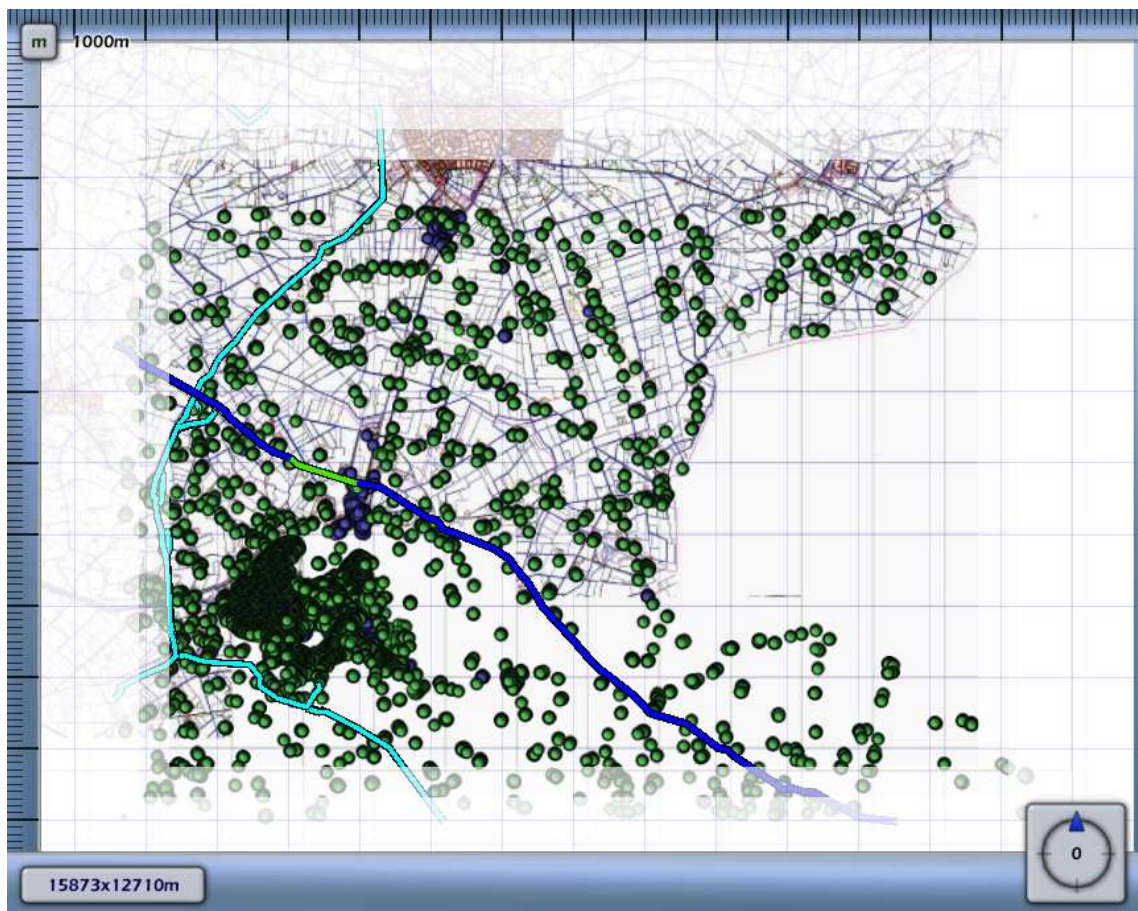
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor A-628 van N.V. Nederlandse Gasunie



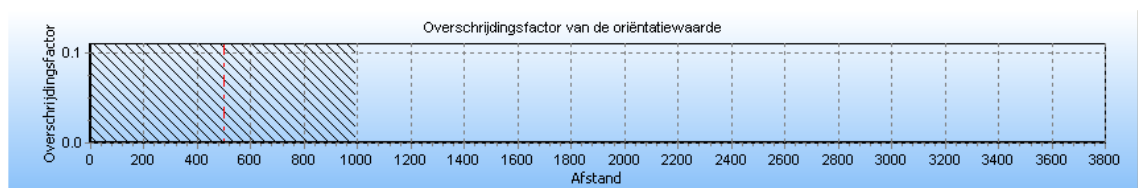
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 274 slachtoffers en een frequentie van $2.13E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.160 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 6090.00 en stationing 7090.00. 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 A-628 van N.V. Nederlandse Gasunie



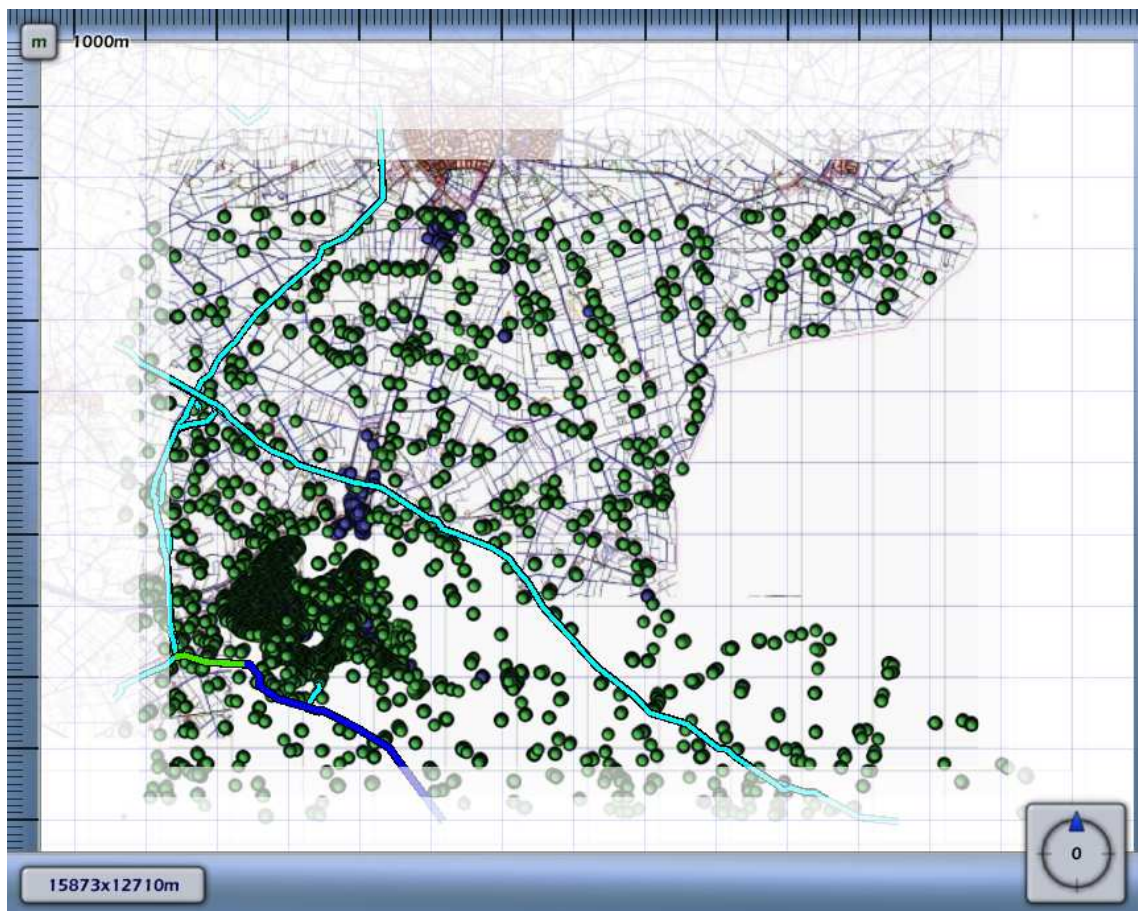
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor N-560-03 van N.V. Nederlandse Gasunie



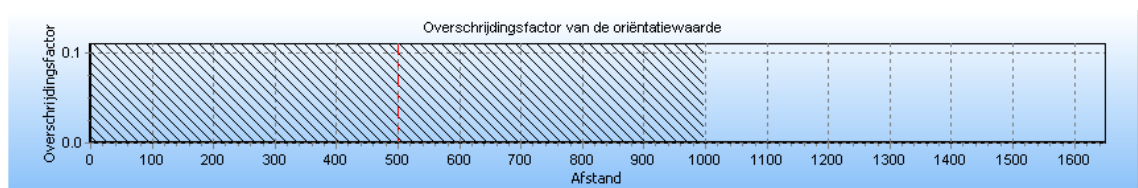
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 1000.00. 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 N-560-03 van N.V. Nederlandse Gasunie



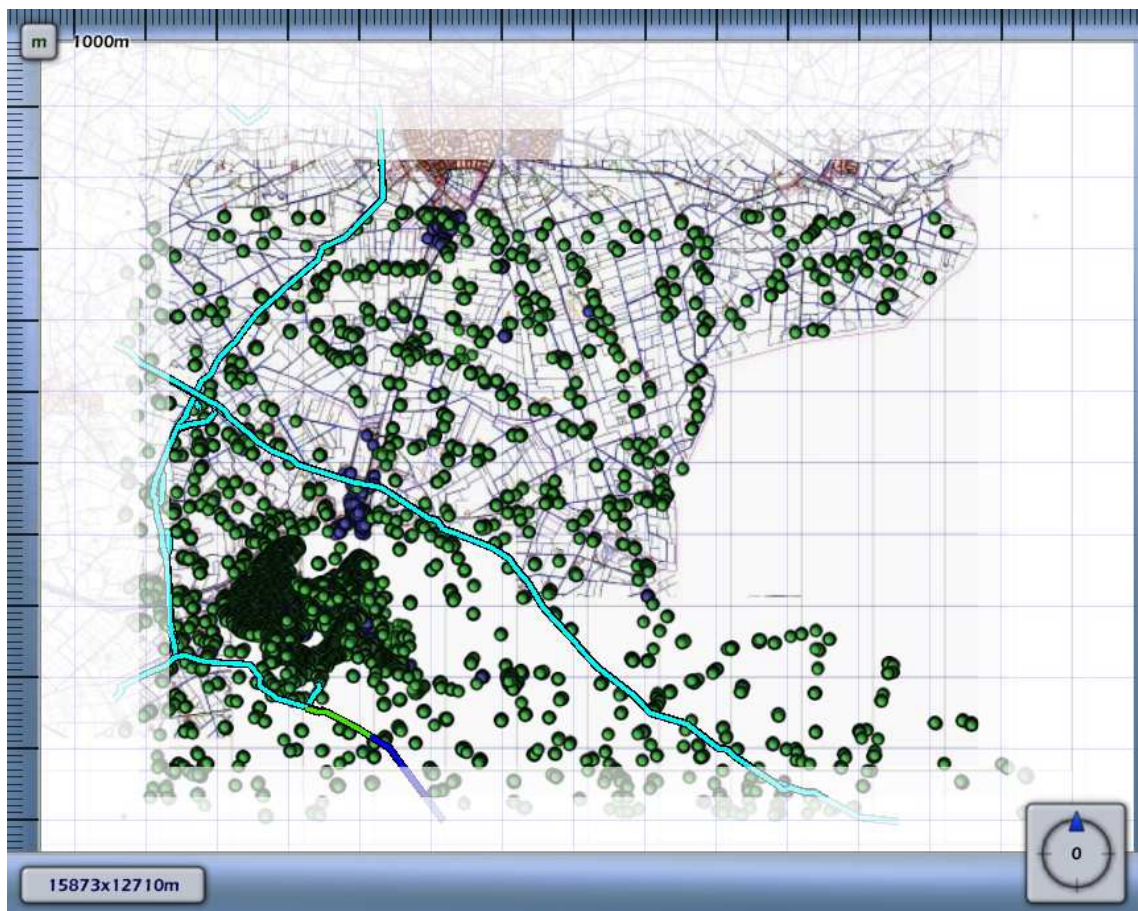
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor N-560-04 van N.V. Nederlandse Gasunie



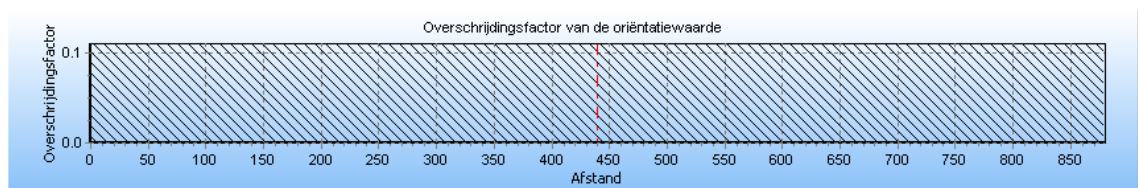
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 1000.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.5

Figuur 4.5 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor N-560-04 van N.V. Nederlandse Gasunie



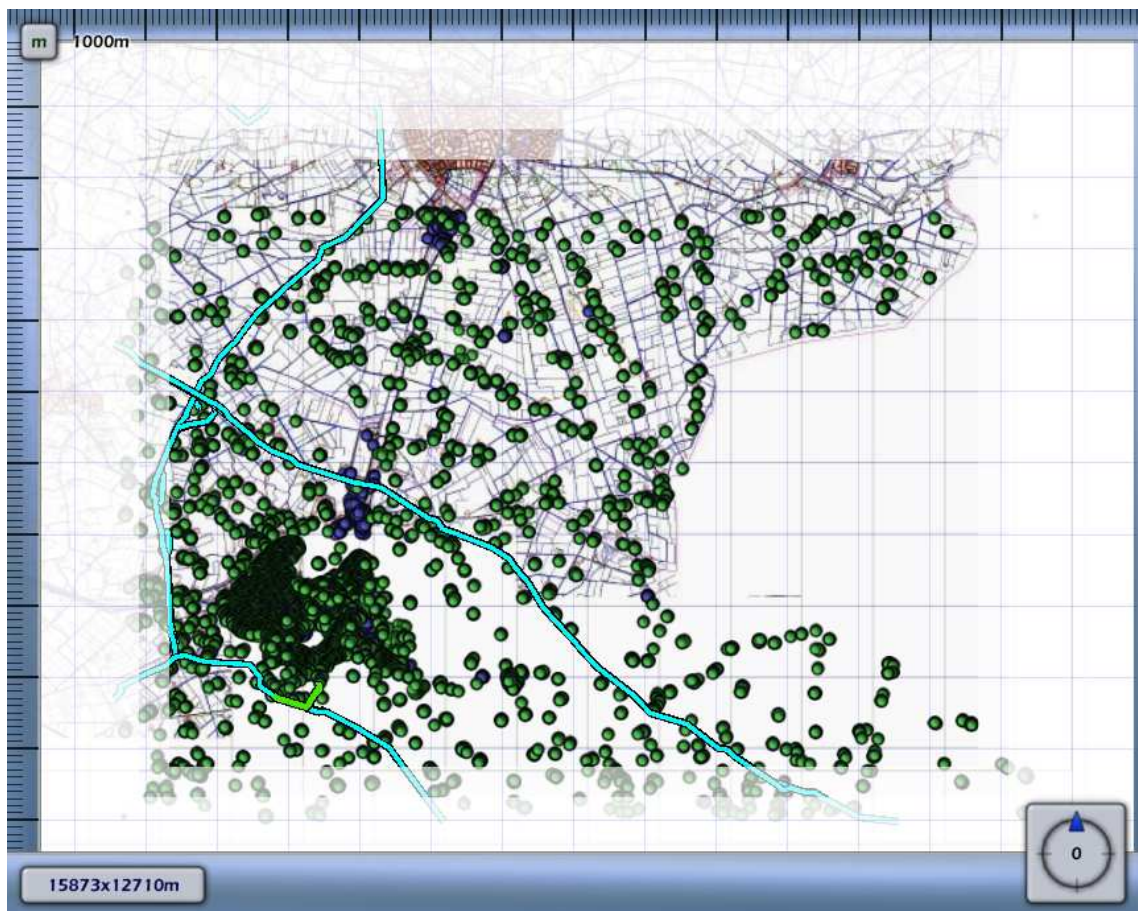
4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor N-560-06 van N.V. Nederlandse Gasunie



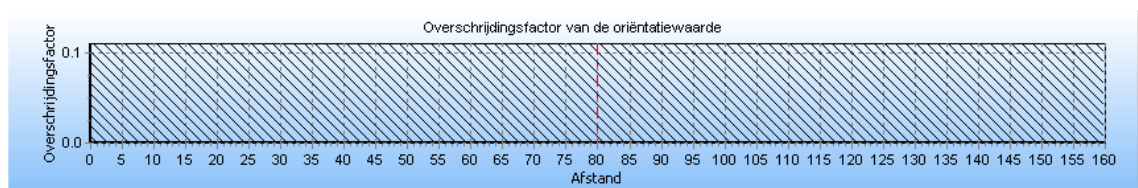
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 880.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.6

Figuur 4.6 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor N-560-06 van N.V. Nederlandse Gasunie



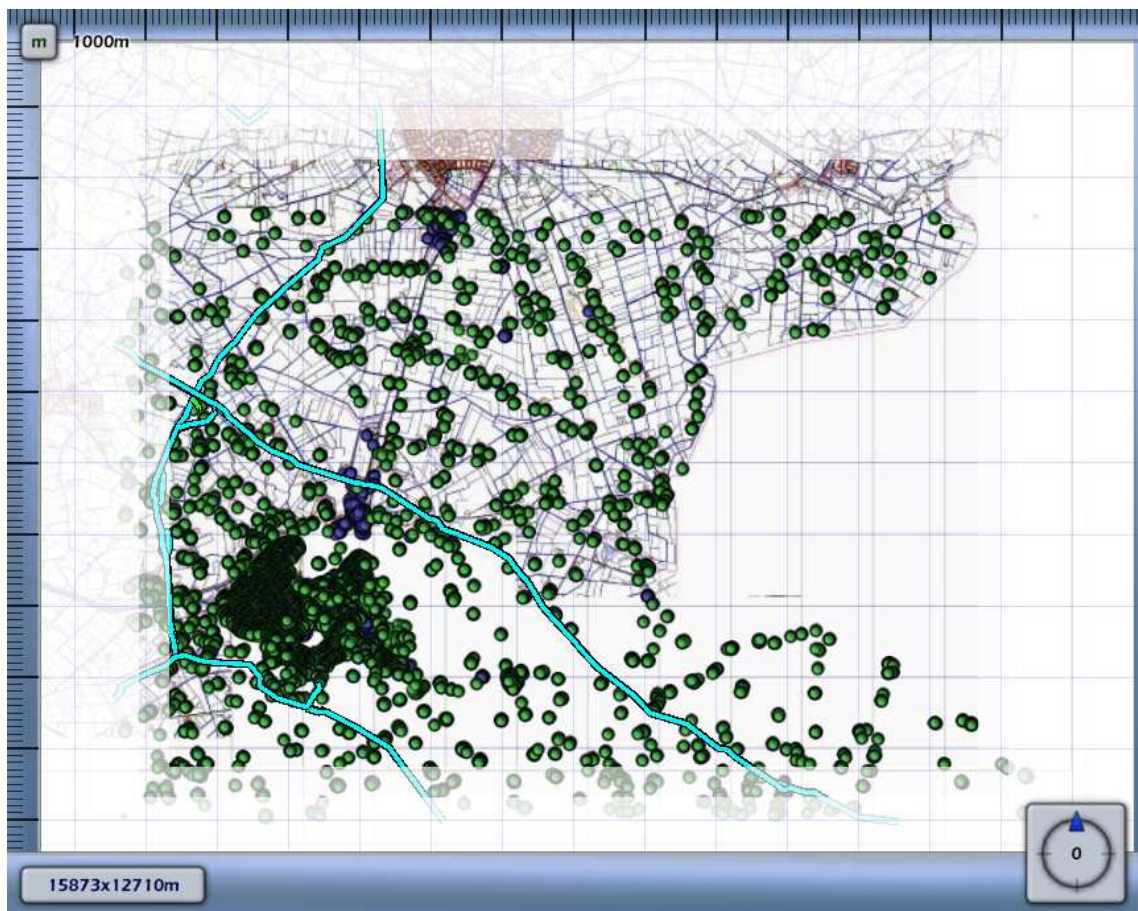
4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor N-569-07 van N.V. Nederlandse Gasunie



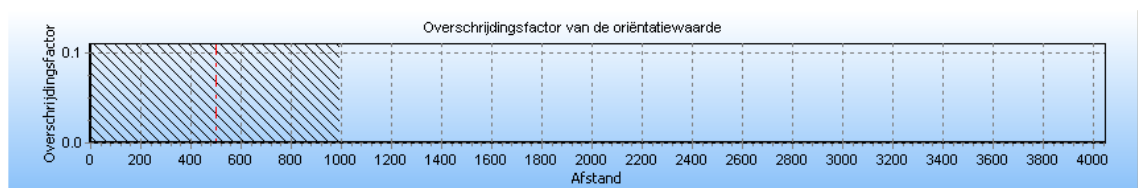
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 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 4.7

Figuur 4.7 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor N-569-07 van N.V. Nederlandse Gasunie



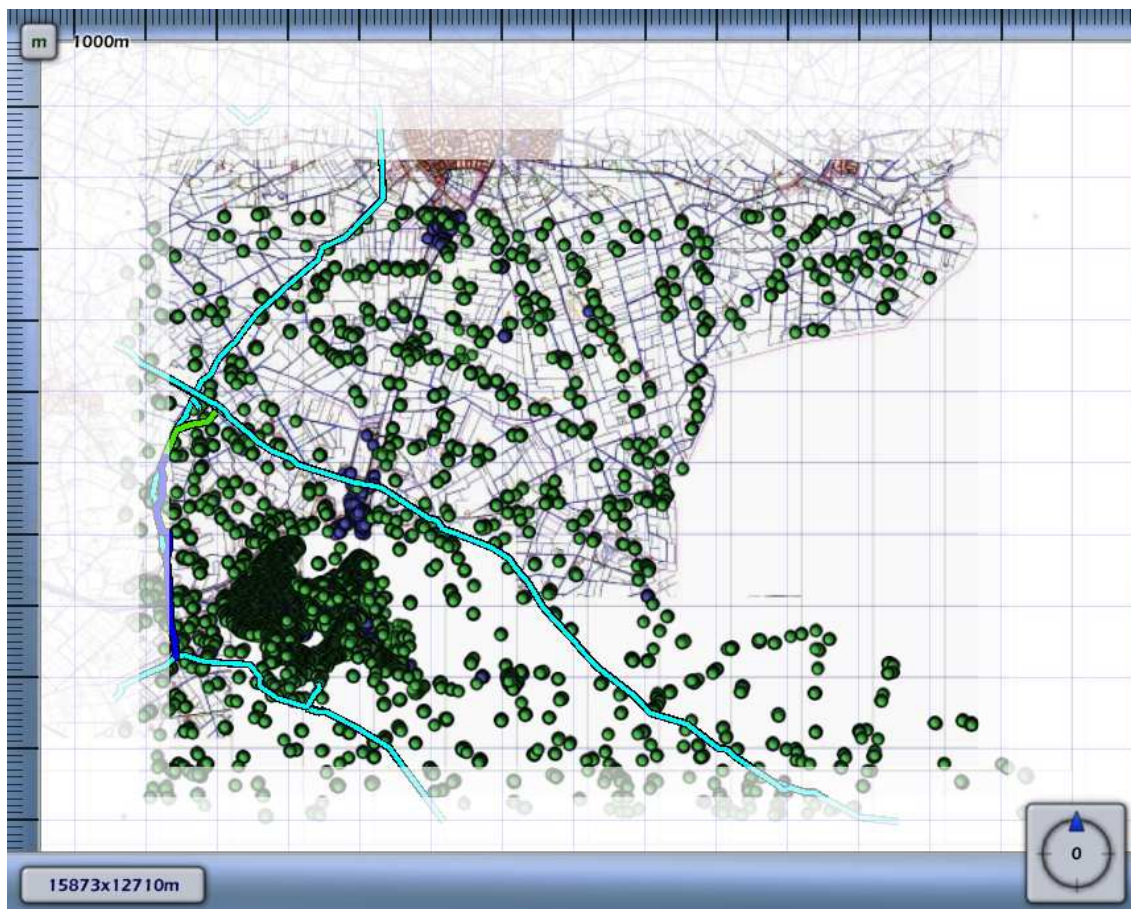
4.8 Figuur 4.8 Groepsrisico screening voor N-569-79 van N.V. Nederlandse Gasunie



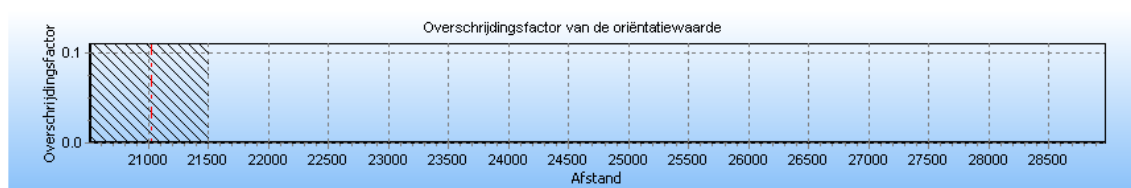
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 1000.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.8

Figuur 4.8 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor N-569-79 van N.V. Nederlandse Gasunie



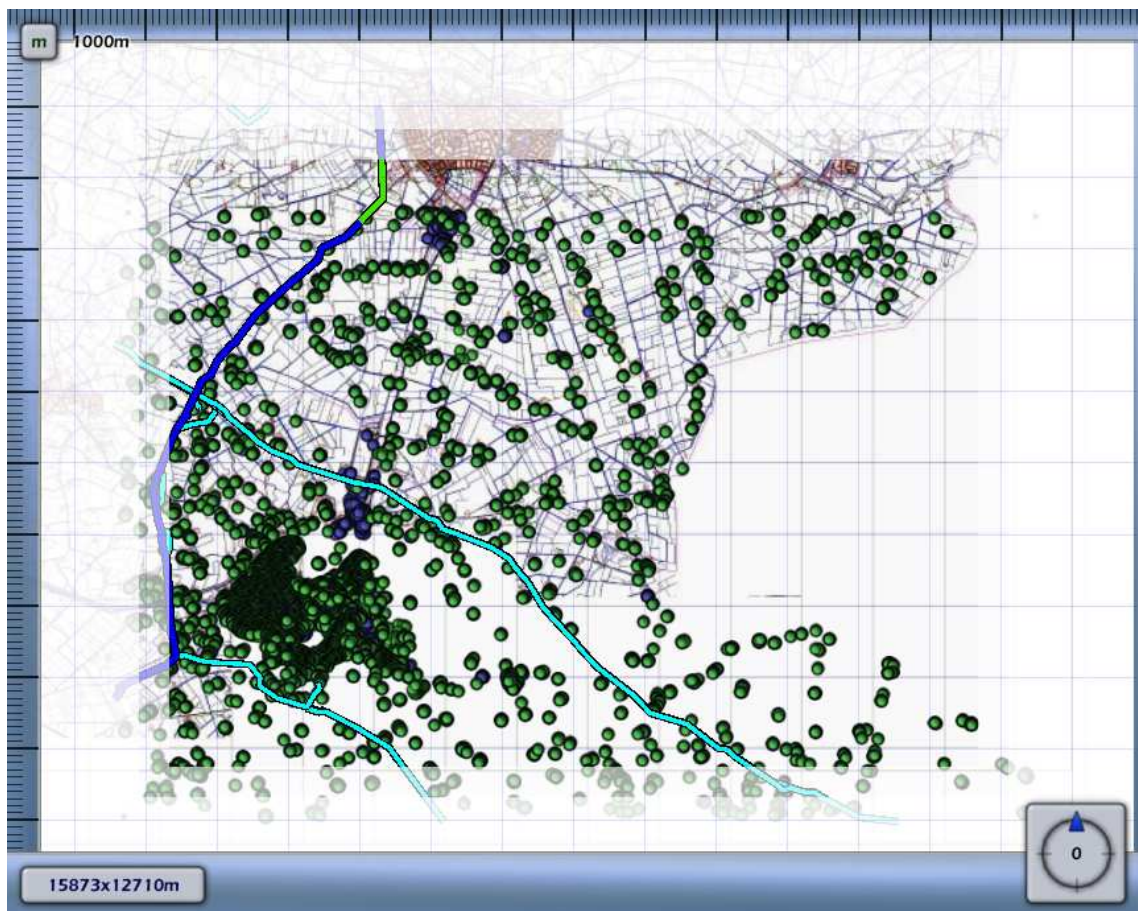
4.9 Figuur 4.9 Groepsrisico screening voor N-569-80 van N.V. Nederlandse Gasunie



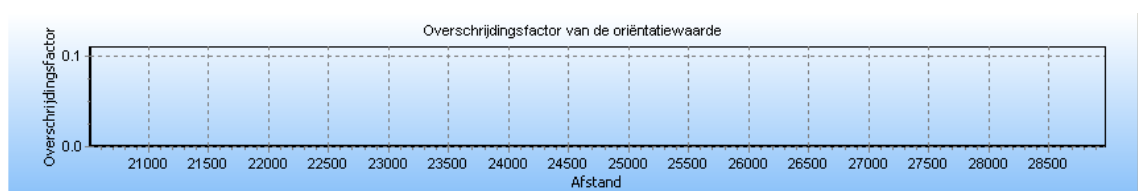
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 20520.00 en stationing 21520.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.9

Figuur 4.9 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor N-569-80 van N.V. Nederlandse Gasunie



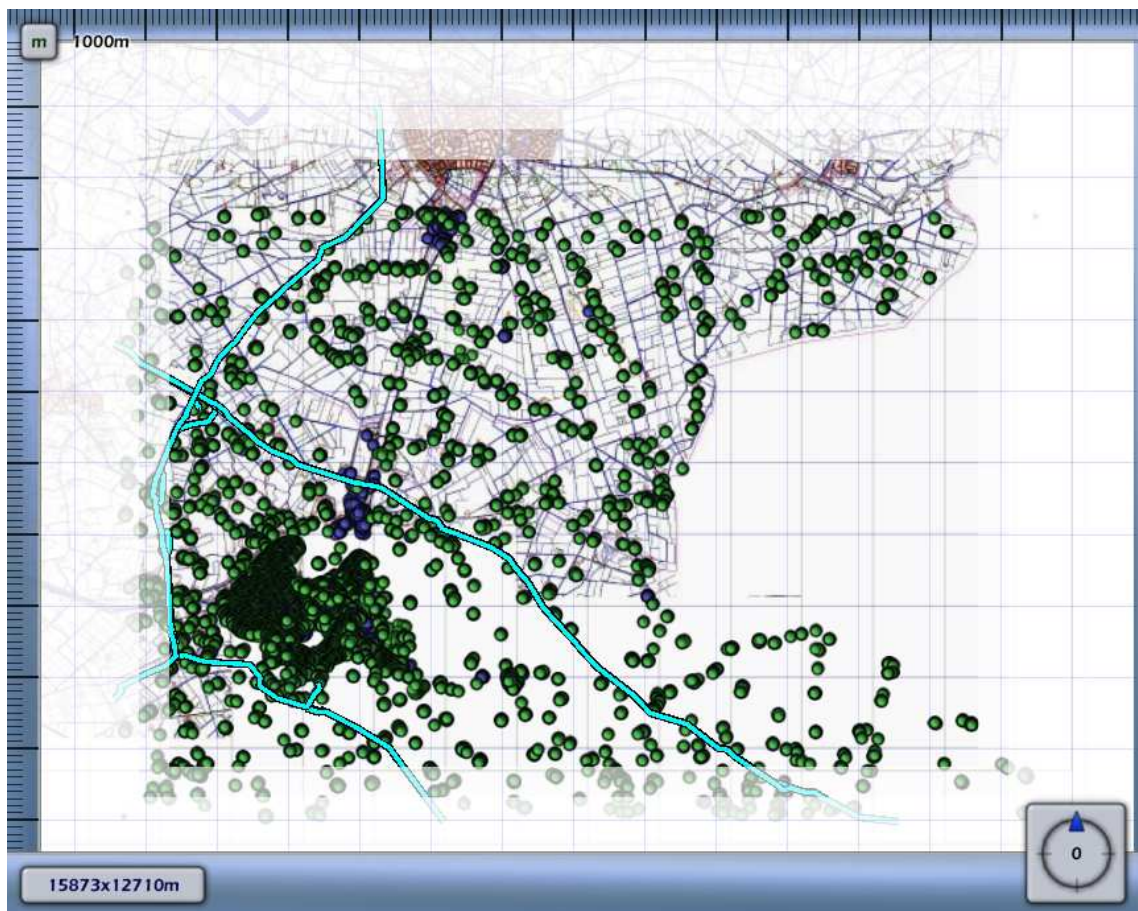
4.10 Figuur 4.10 Groepsrisico screening voor N-569-84 van N.V. Nederlandse Gasunie



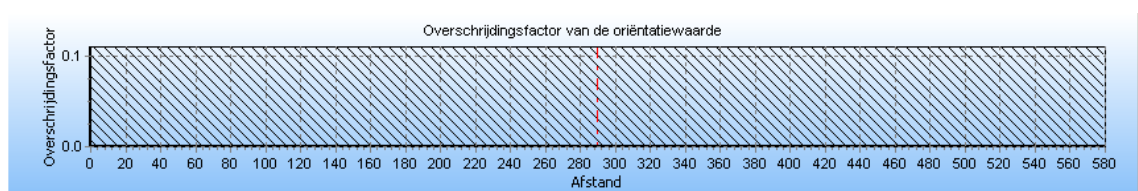
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 0.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.10

Figuur 4.10 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor N-569-84 van N.V. Nederlandse Gasunie



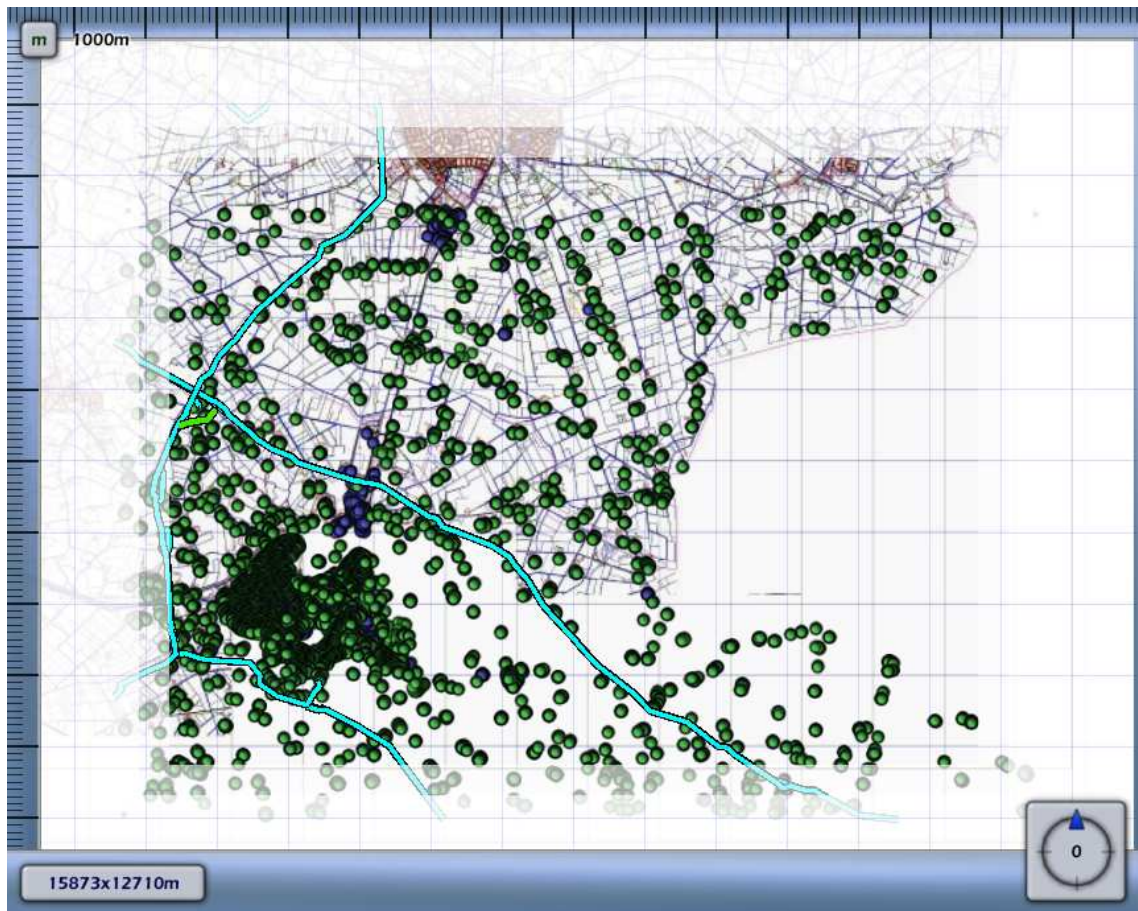
4.11 Figuur 4.11 Groepsrisico screening voor N-569-85 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 580.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.11

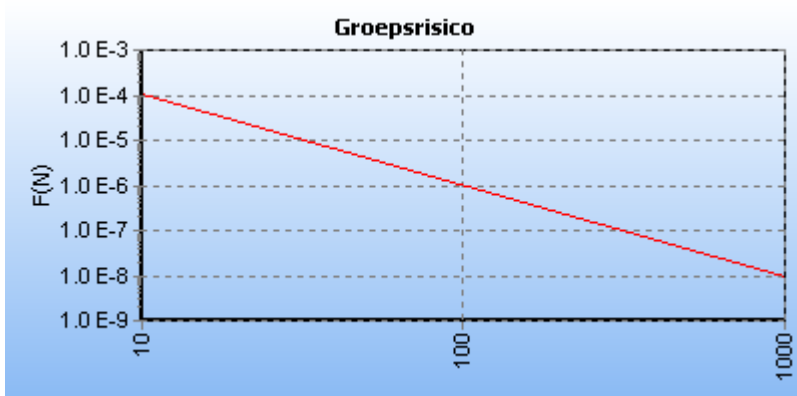
Figuur 4.11 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor N-569-85 van N.V. Nederlandse Gasunie



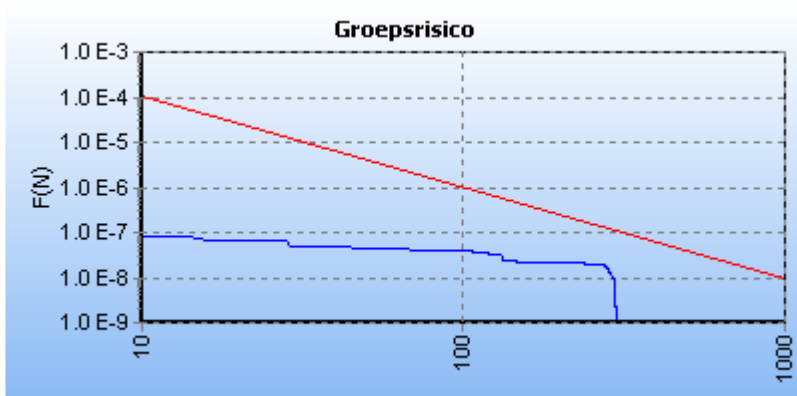
5 FN curves

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.

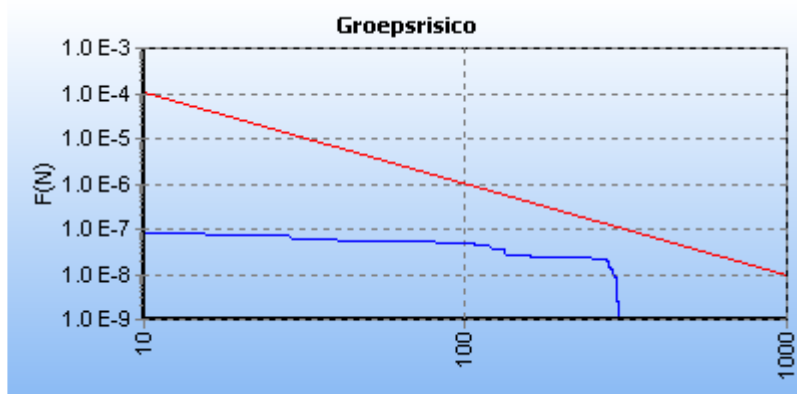
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor A-529-03 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 15970.00 en stationing 16790.00



5.2 Figuur 5.2 FN curve voor A-579 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 17970.00 en stationing 18970.00



5.3 Figuur 5.3 FN curve voor A-628 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 6090.00 en stationing 7090.00



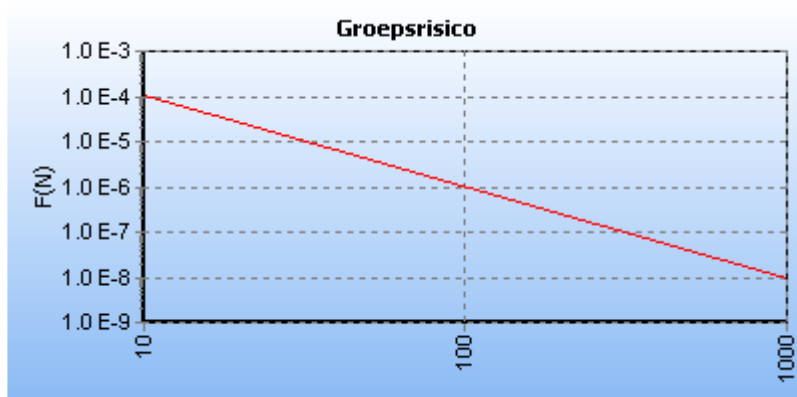
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor N-560-03 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00



5.5 Figuur 5.5 FN curve voor N-560-04 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00



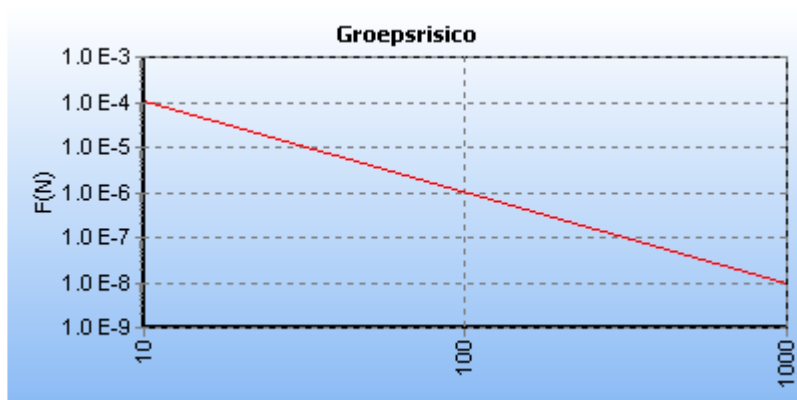
5.6 Figuur 5.6 FN curve voor N-560-06 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 880.00



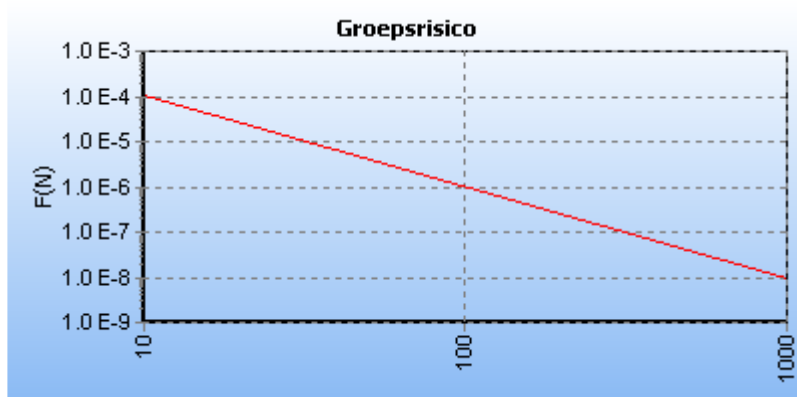
5.7 Figuur 5.7 FN curve voor N-569-07 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 160.00



5.8 Figuur 5.8 FN curve voor N-569-79 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00



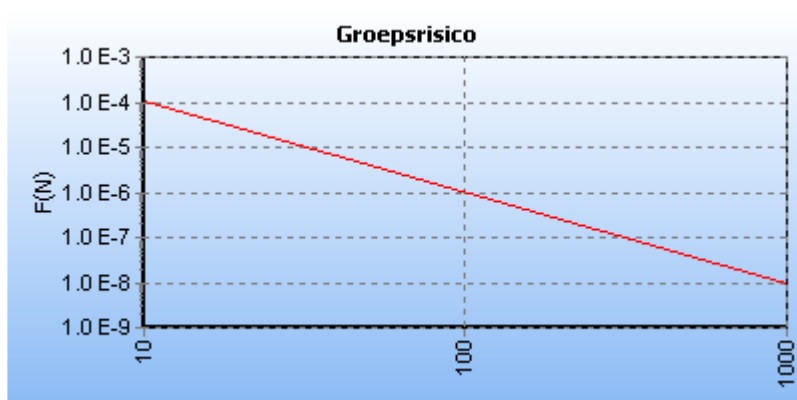
5.9 Figuur 5.9 FN curve voor N-569-80 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 20520.00 en stationing 21520.00



5.10 Figuur 5.10 FN curve voor N-569-84 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



5.11 Figuur 5.11 FN curve voor N-569-85 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 580.00



6 Conclusies

7 Referenties

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

Kwantitatieve Risicoanalyse berekening buitengebied Berkelland

Door:
Frans Geurts

Samenvatting

Inhoud

Samenvatting	2
1 Inleiding	5
2 Invoergegevens	6
2.1 Interessegebied	6
2.2 Relevante leidingen	7
2.3 Populatie.....	9
3 Plaatsgebonden risico	11
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor A-529-03 van N.V. Nederlandse Gasunie	11
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor A-529-04 van N.V. Nederlandse Gasunie	12
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor A-579 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	13
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor A-628 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	14
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor A-634 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	15
3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor N-569-07 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	16
3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor N-569-08 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	17
3.8 Figuur 3.8 Plaatsgebonden risico voor N-569-66 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	18
3.9 Figuur 3.9 Plaatsgebonden risico voor N-569-79 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	19
3.10 Figuur 3.10 Plaatsgebonden risico voor N-569-80 van N.V. Nederlandse Gasunie ..	20
3.11 Figuur 3.11 Plaatsgebonden risico voor N-569-82 van N.V. Nederlandse Gasunie ..	21
3.12 Figuur 3.12 Plaatsgebonden risico voor N-569-83 van N.V. Nederlandse Gasunie ..	22
3.13 Figuur 3.13 Plaatsgebonden risico voor N-569-84 van N.V. Nederlandse Gasunie ..	23
3.14 Figuur 3.14 Plaatsgebonden risico voor N-569-85 van N.V. Nederlandse Gasunie ..	24
4 Groepsrisico screening	25
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor A-529-03 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	25
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor A-529-04 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	26
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor A-579 van N.V. Nederlandse Gasunie	27
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor A-628 van N.V. Nederlandse Gasunie	28
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor A-634 van N.V. Nederlandse Gasunie	29
4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor N-569-07 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	30
4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor N-569-08 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	31
4.8 Figuur 4.8 Groepsrisico screening voor N-569-66 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	32
4.9 Figuur 4.9 Groepsrisico screening voor N-569-79 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	33
4.10 Figuur 4.10 Groepsrisico screening voor N-569-80 van N.V. Nederlandse Gasunie .	34
4.11 Figuur 4.11 Groepsrisico screening voor N-569-82 van N.V. Nederlandse Gasunie .	35
4.12 Figuur 4.12 Groepsrisico screening voor N-569-83 van N.V. Nederlandse Gasunie .	36
4.13 Figuur 4.13 Groepsrisico screening voor N-569-84 van N.V. Nederlandse Gasunie .	37
4.14 Figuur 4.14 Groepsrisico screening voor N-569-85 van N.V. Nederlandse Gasunie .	38
5 FN curves.....	40
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor A-529-03 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 8070.00 en stationing 9070.00.....	40
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor A-529-04 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00	40
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor A-579 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 8090.00 en stationing 9090.00.....	41

5.4 Figuur 5.4 FN curve voor A-628 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1740.00 en stationing 2740.00.....	41
5.5 Figuur 5.5 FN curve voor A-634 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 8140.00 en stationing 9140.00.....	41
5.6 Figuur 5.6 FN curve voor N-569-07 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 160.00.....	42
5.7 Figuur 5.7 FN curve voor N-569-08 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00.....	42
5.8 Figuur 5.8 FN curve voor N-569-66 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 400.00.....	42
5.9 Figuur 5.9 FN curve voor N-569-79 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00.....	43
5.10 Figuur 5.10 FN curve voor N-569-80 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 14100.00 en stationing 15100.00.....	43
5.11 Figuur 5.11 FN curve voor N-569-82 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 410.00.....	43
5.12 Figuur 5.12 FN curve voor N-569-83 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 620.00 en stationing 1620.00.....	44
5.13 Figuur 5.13 FN curve voor N-569-84 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00.....	44
5.14 Figuur 5.14 FN curve voor N-569-85 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 580.00.....	44
6 Conclusies.....	45
7 Referenties.....	46

1 Inleiding

De risicostudie in dit rapport is uitgevoerd conform de door de overheid gestelde richtlijnen voor het uitvoeren van risicoanalyses aan ondergrondse gelegen hogedruk aardgastransportleidingen [1, 2, 3, 4]. De analyse is uitgevoerd met het pakket CAROLA. CAROLA is een software pakket dat in opdracht van de Nederlandse overheid is ontwikkeld, specifiek ter bepaling van het plaatsgebonden risico en groepsrisico van ondergrondse hogedruk aardgastransportleidingen.

Het plaatsgebonden risico is gedefinieerd als de kans per jaar dat een onbeschermd persoon die onafgebroken op dezelfde plaats verblijft, komt te overlijden als gevolg van een ongeval met een potentieel gevaarlijke bron. Het plaatsgebonden risico wordt weergegeven door middel van contouren met een gelijke risicowaarde op een kaart.

Het groepsrisico voor buisleidingen is gedefinieerd als de frequentie per jaar per kilometer leiding dat een groep van tenminste tien personen komt te overlijden als gevolg van een ongeval met die buisleiding, waarbij een gevaarlijke stof betrokken is. Het groepsrisico wordt weergegeven in een FN-curve, een dubbel logaritmische grafiek waarbij op de horizontale as het aantal doden (N) wordt gegeven en op de verticale as de cumulatieve frequentie (F) van tenminste N doden.

Om te bepalen of de berekende risico's acceptabel zijn wordt getoetst aan de normen zoals die worden vastgelegd in het Besluit Externe Veiligheid Buisleidingen.

Voor het plaatsgebonden risico geldt dat er zich geen (geprojecteerde) kwetsbare objecten mogen bevinden binnen de plaatsgebonden risico contour van 10^{-6} per jaar. Voor (geprojecteerde) beperkt kwetsbare objecten geldt het 10^{-6} per jaar PR criterium als richtwaarde.

Het groepsrisico is voorzien van een oriëntatiewaarde, die voor buisleidingen gesteld is op $F \cdot N^2 < 10^{-2}$ per jaar per km leiding, waarin F de frequentie per jaar is met N of meer dodelijke slachtoffers. Daarnaast geldt een verantwoordingsplicht, waarbij het bevoegd gezag verplicht wordt gesteld om advies in te winnen bij hulpverleningsdiensten omtrent aspecten als hulpverlening en zelfredzaamheid. Laatstgenoemde aspecten, en daarmee de verantwoordingsplicht, worden in dit rapport niet geadresseerd.

2 Invoergegevens

De risicoberekeningen die in dit rapport zijn beschreven zijn uitgevoerd met CAROLA versie 1.0.0.51. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.2. De berekeningen zijn uitgevoerd op 01-07-2011.

Dit project is opgeslagen onder de naam C:\Data\fgeurts\carola\buitengebied berkelland\buitengebiedberk2.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 01-07-2011.

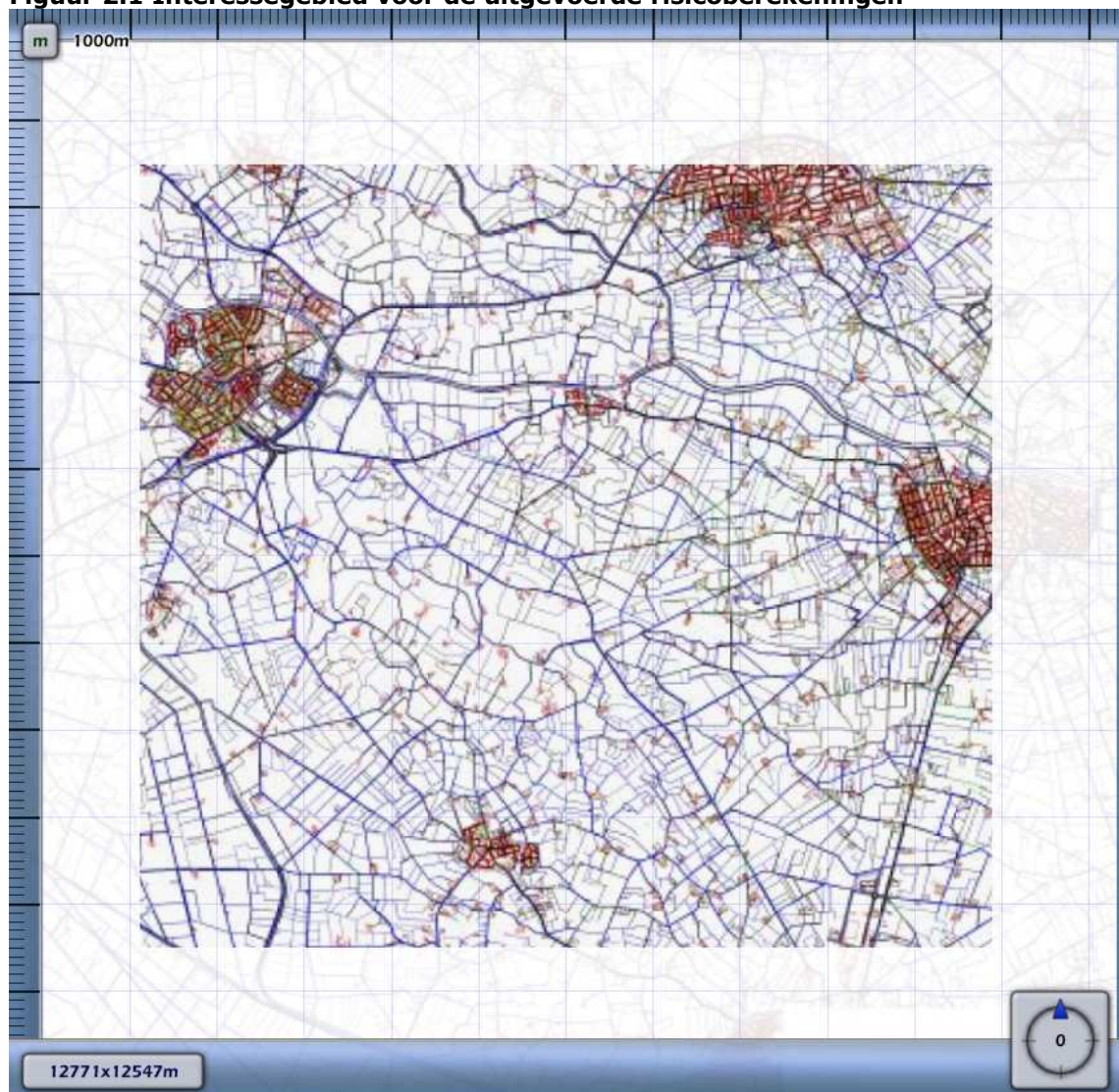
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Twente.

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

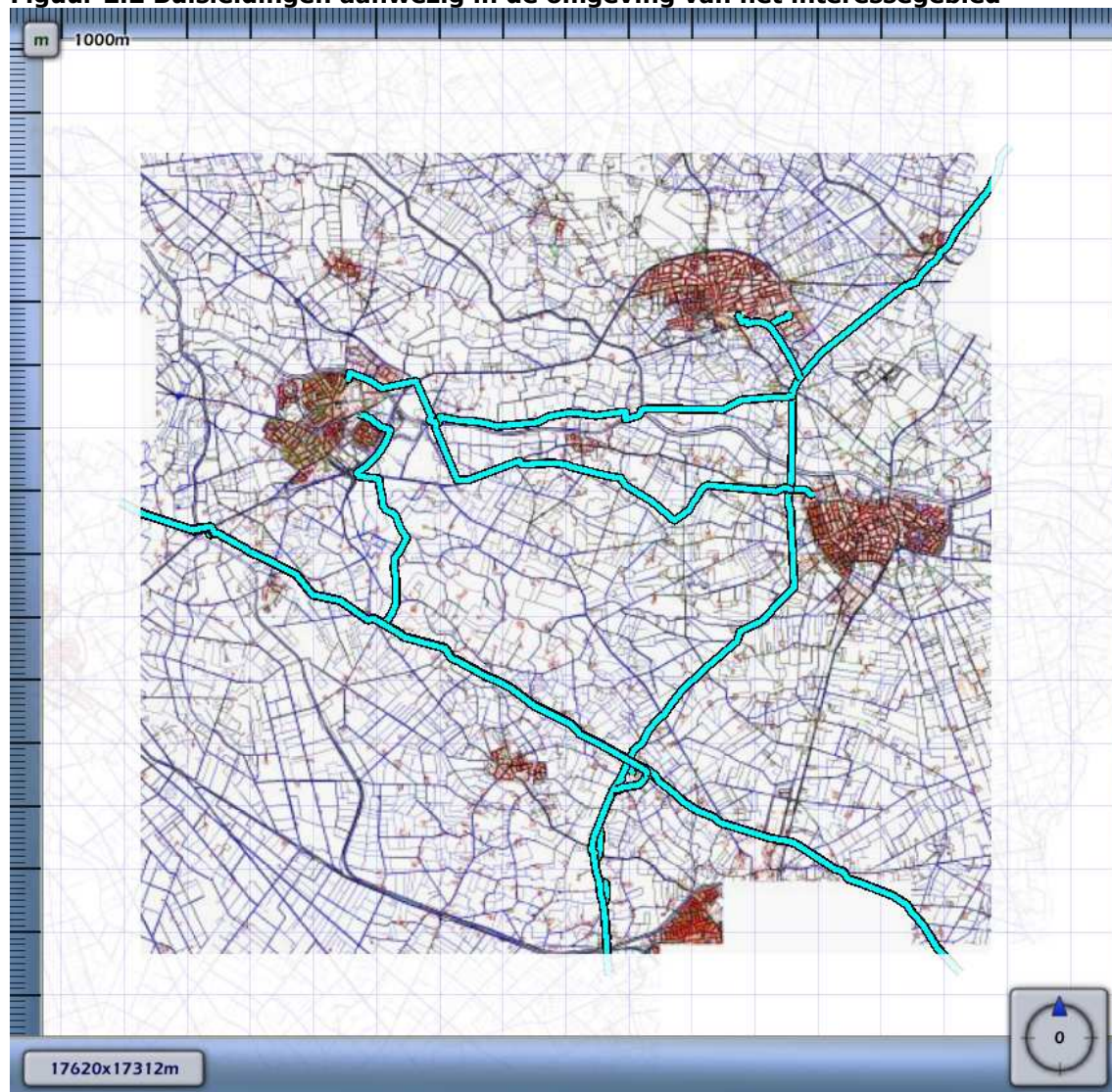
Op basis van het gespecificeerde interessegebied zijn de volgende aardgastransportleidingen meegenomen in de risicostudie.

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	A-529-03	457.00	66.20	28-06-2011
N.V. Nederlandse Gasunie	A-529-04	168.30	66.20	28-06-2011
N.V. Nederlandse Gasunie	A-579	914.00	66.20	28-06-2011
N.V. Nederlandse Gasunie	A-628	914.00	66.20	28-06-2011
N.V. Nederlandse Gasunie	A-634	914.00	66.20	28-06-2011
N.V. Nederlandse Gasunie	N-569-07	114.30	40.00	28-06-2011
N.V. Nederlandse Gasunie	N-569-08	168.30	40.00	28-06-2011
N.V. Nederlandse Gasunie	N-569-66	114.30	40.00	28-06-2011
N.V. Nederlandse Gasunie	N-569-79	323.90	40.00	28-06-2011
N.V. Nederlandse Gasunie	N-569-80	212.00	40.00	28-06-2011
N.V. Nederlandse Gasunie	N-569-82	114.30	40.00	28-06-2011
N.V. Nederlandse Gasunie	N-569-83	108.00	40.00	28-06-2011
N.V. Nederlandse Gasunie	N-569-84	114.30	40.00	28-06-2011
N.V. Nederlandse Gasunie	N-569-85	219.10	40.00	28-06-2011

Er zijn alleen leidingen aanwezig waarvan de vervaldatum voor het gebruik van de gegevens is overschreden. Voor deze leidingen kunnen geen risicoberekeningen worden uitgevoerd.

De leidingen zijn gevisualiseerd in figuur 2.2.

Figuur 2.2 Buisleidingen aanwezig in de omgeving van het interessegebied



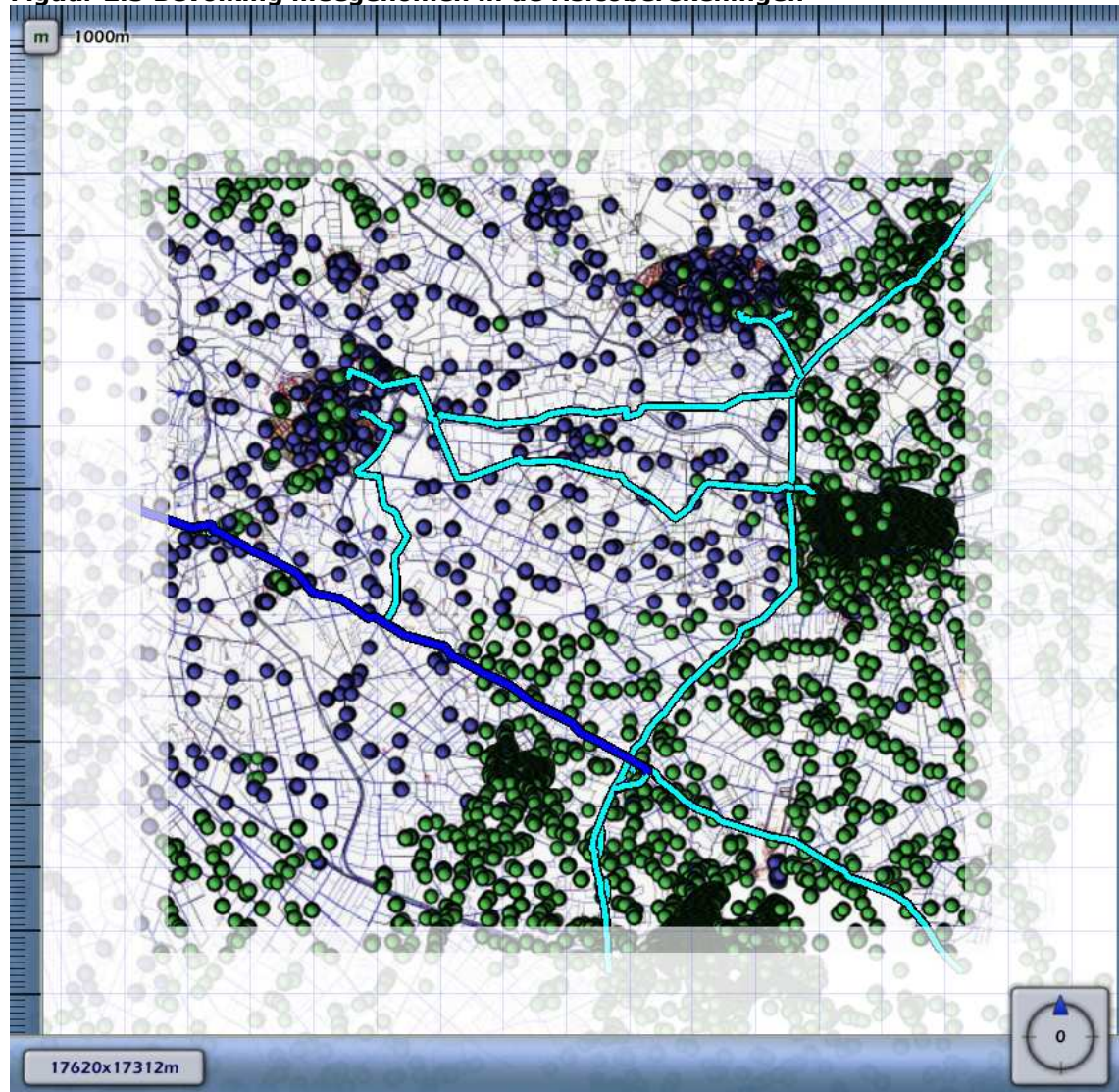
Leidingen meegenomen in de risicoberekeningen	
Leidingen waarvoor de houdbaarheidsdatum van de gegevens verstreken is	

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

2.3 Populatie

Voor de bepaling van het groepsrisico is het van belang dat de populatie rondom de aardgastransportleidingen wordt geïnventariseerd. De relevante 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
-------	------	--------	-----------	--------------	---------------------

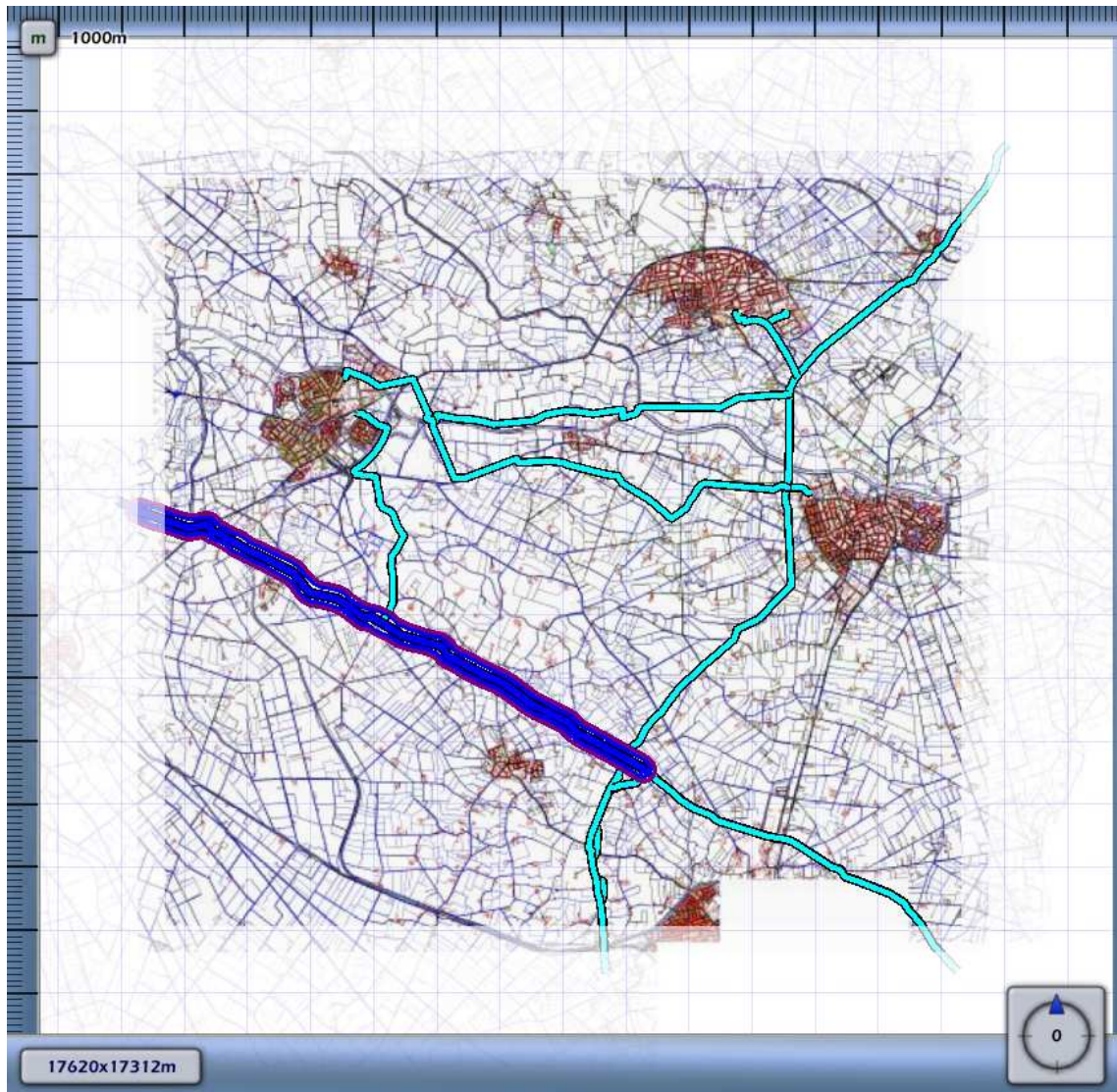
Populatiebestanden

Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
beurzen_Dag.txt	Evenement	267	
dagrec_dag.txt	Wonen	694	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
dagrec_nacht.txt	Wonen	694	0/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
hotels_nacht.txt	Wonen	1290	0/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
kinderdag_dag.txt	Werken	953	
onderwijs_dag.txt	Werken	11875	
prkcmp_Dag.txt	Wonen	13553	100/ 0/ 100/ 1/ 100/ 100
prkcmp_nacht.txt	Wonen	13553	0/ 100/ 7/ 100/ 100/ 100
sport_dag.txt	Werken	790	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
sport_nacht.txt	Werken	790	0/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
werken_Dag.txt	Werken	4398	
werken_nacht.txt	Werken	3370	0/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
wonen1.txt	Wonen	6366	
wonen2.txt	Wonen	3647	
wonen3.txt	Wonen	45771	
wonen4.txt	Wonen	5617	
zalenc_dag.txt	Werken	441	
zalenc_nacht.txt	Werken	441	0/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
zorg_dag.txt	Wonen	1207	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
zorg_nacht.txt	Wonen	1207	0/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100

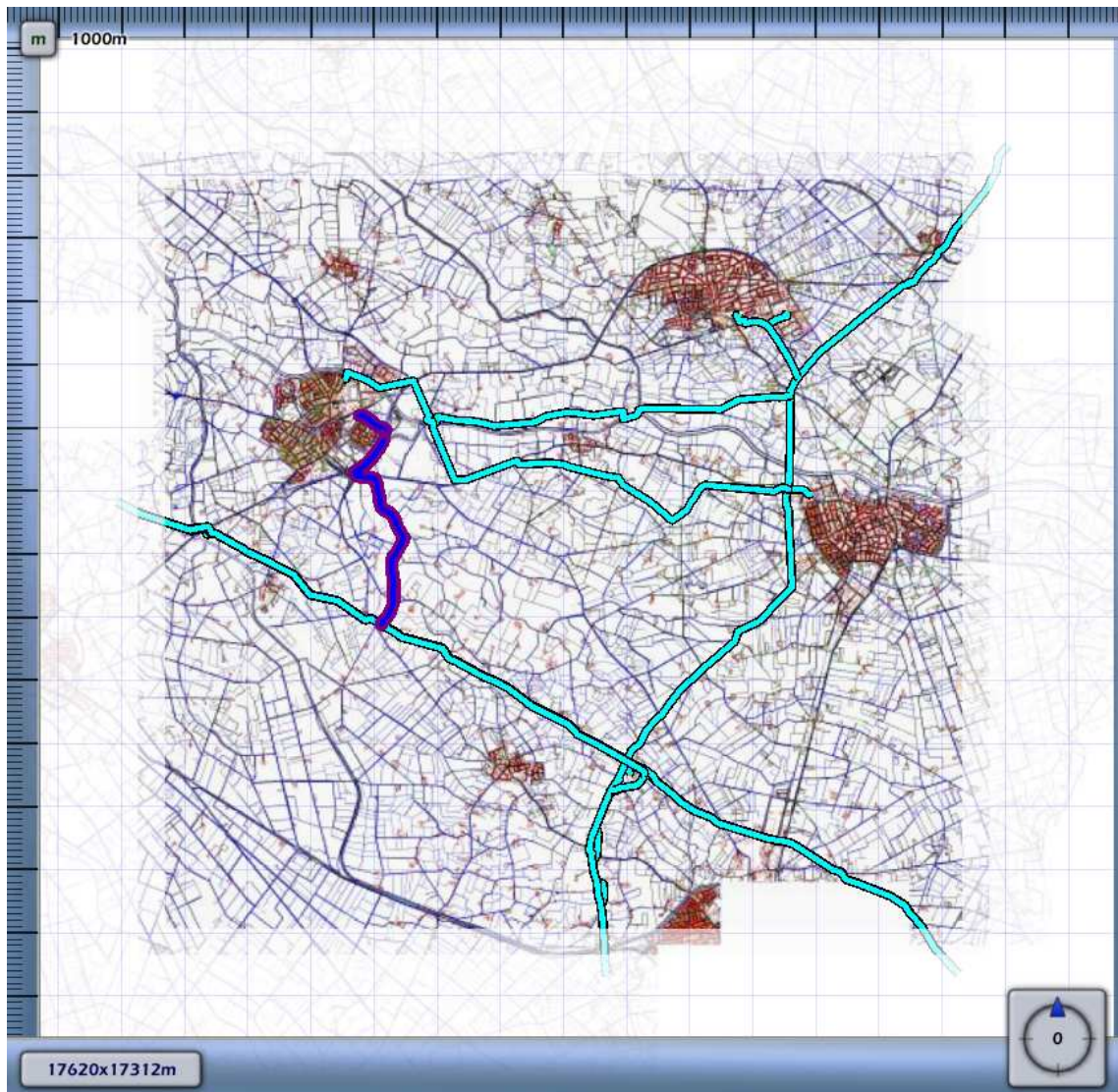
3 Plaatsgebonden risico

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.

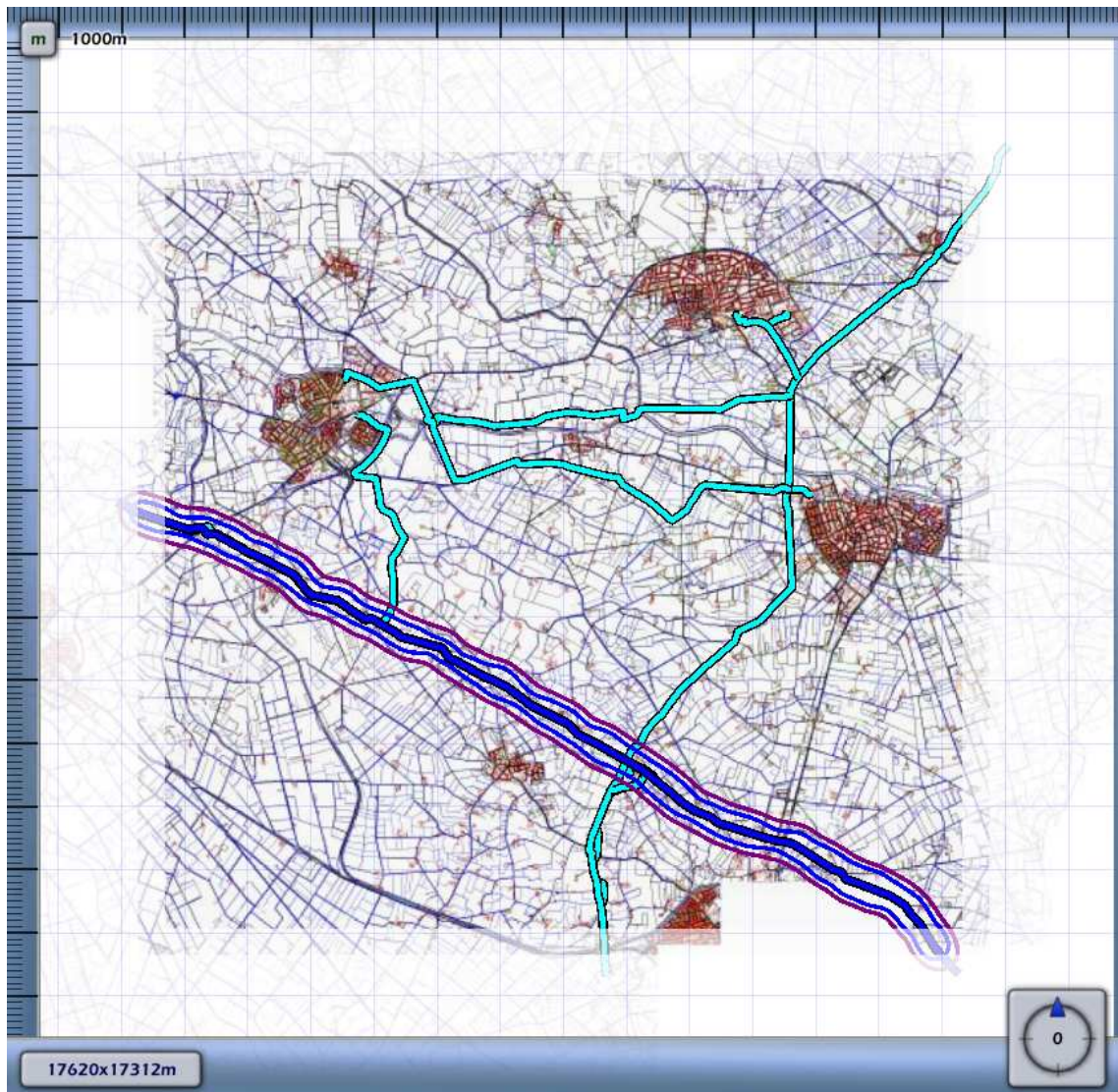
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor A-529-03 van N.V. Nederlandse Gasunie



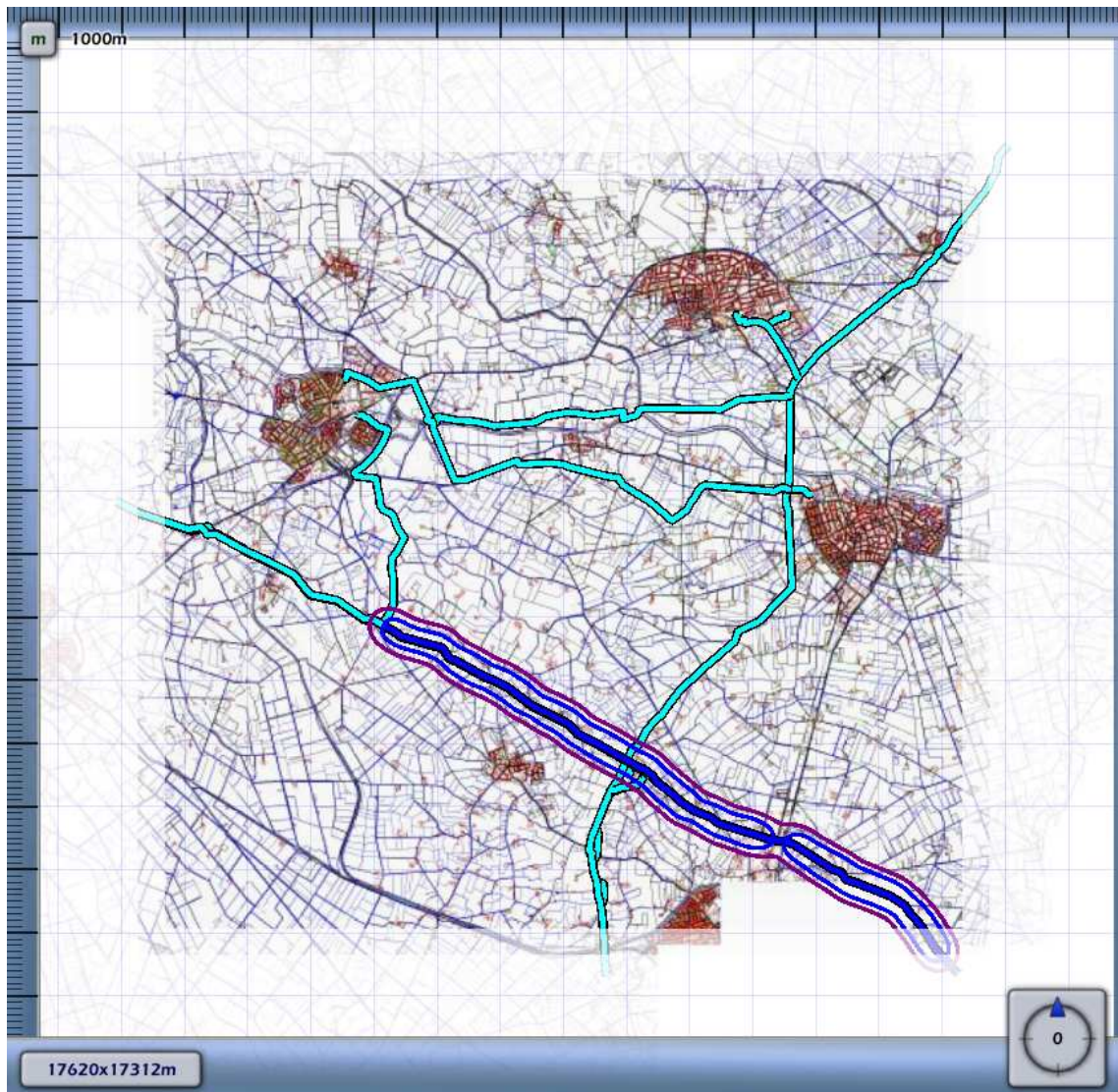
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor A-529-04 van N.V. Nederlandse Gasunie



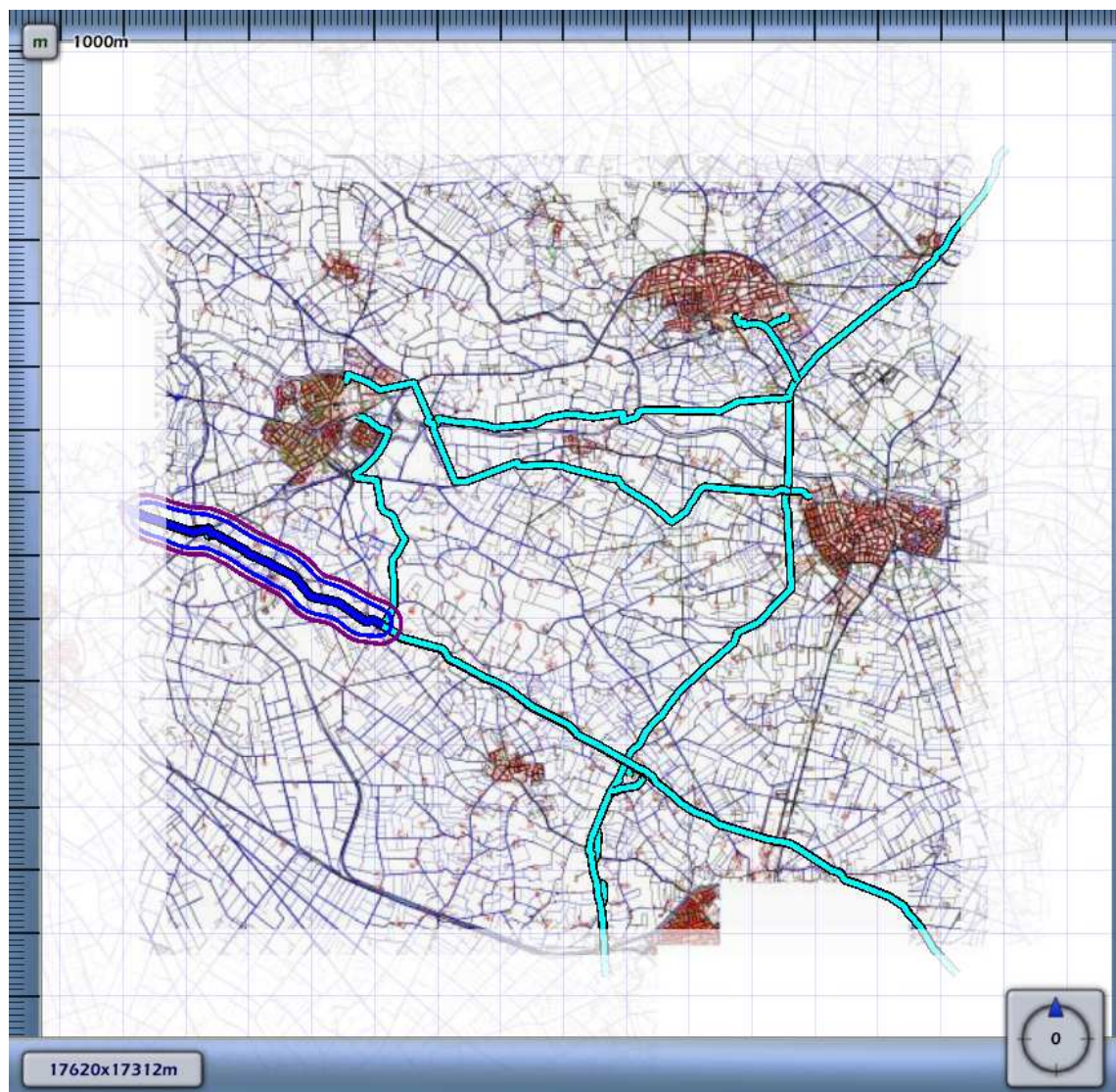
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor A-579 van N.V. Nederlandse Gasunie



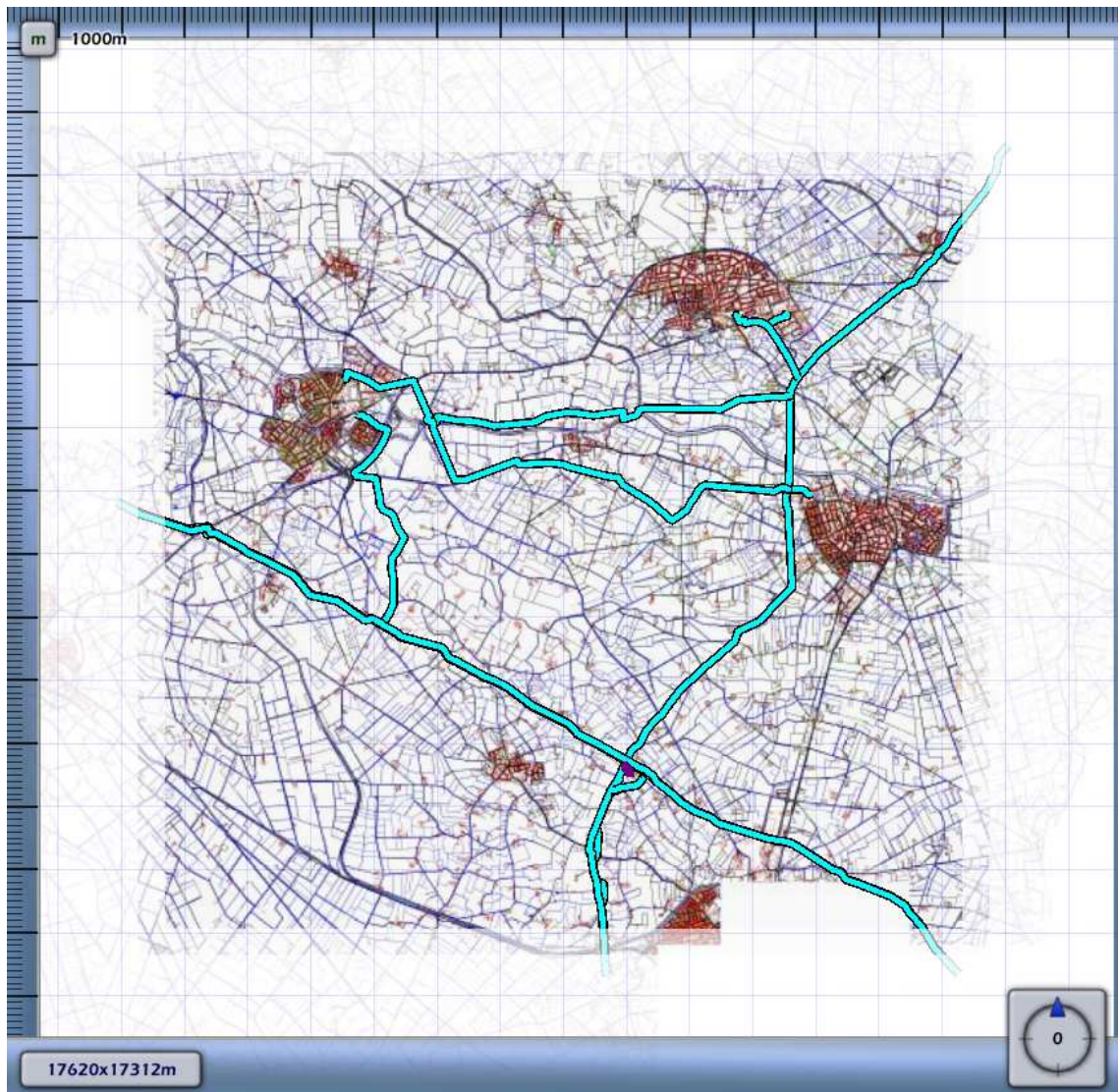
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor A-628 van N.V. Nederlandse Gasunie



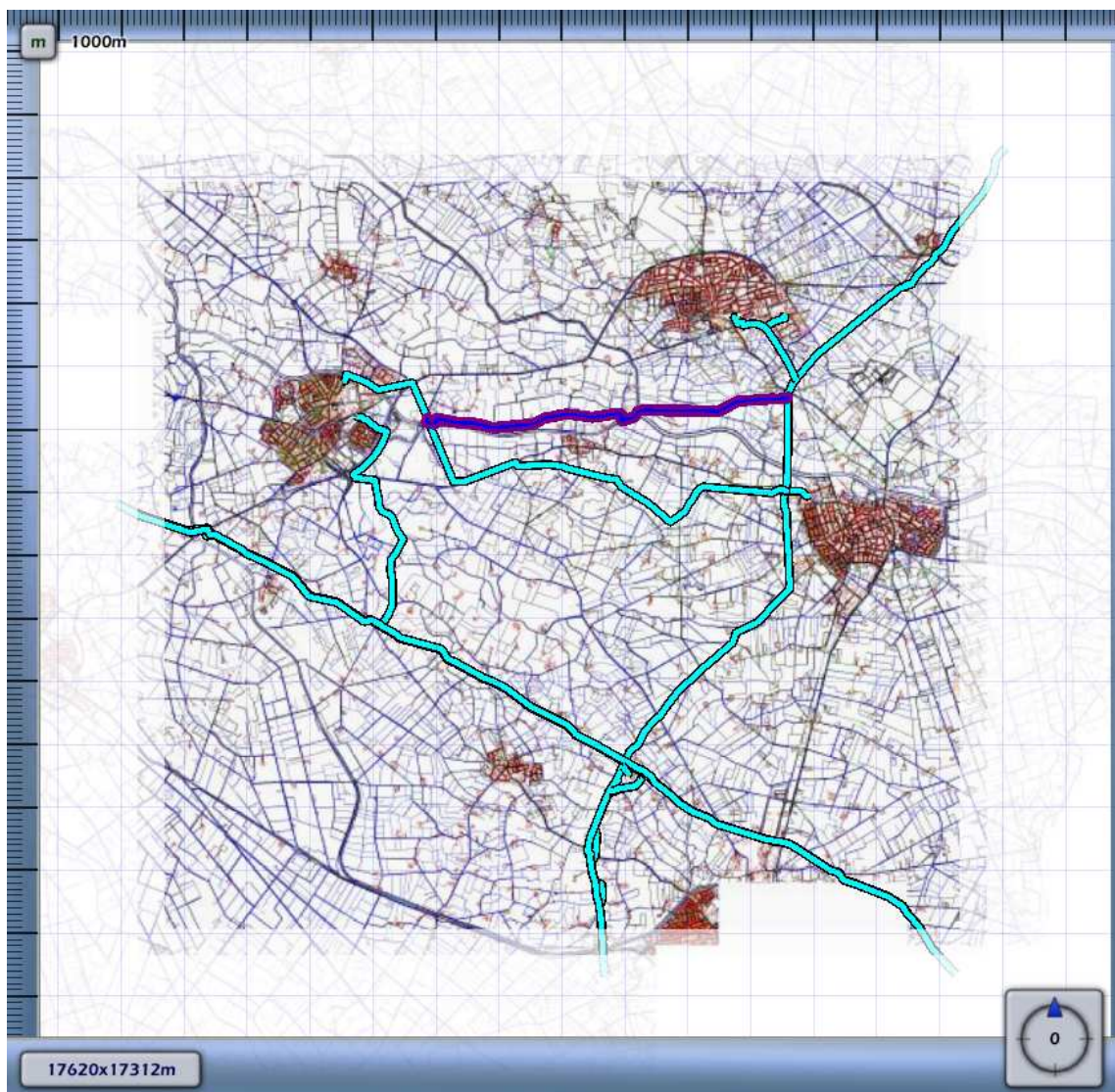
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor A-634 van N.V. Nederlandse Gasunie



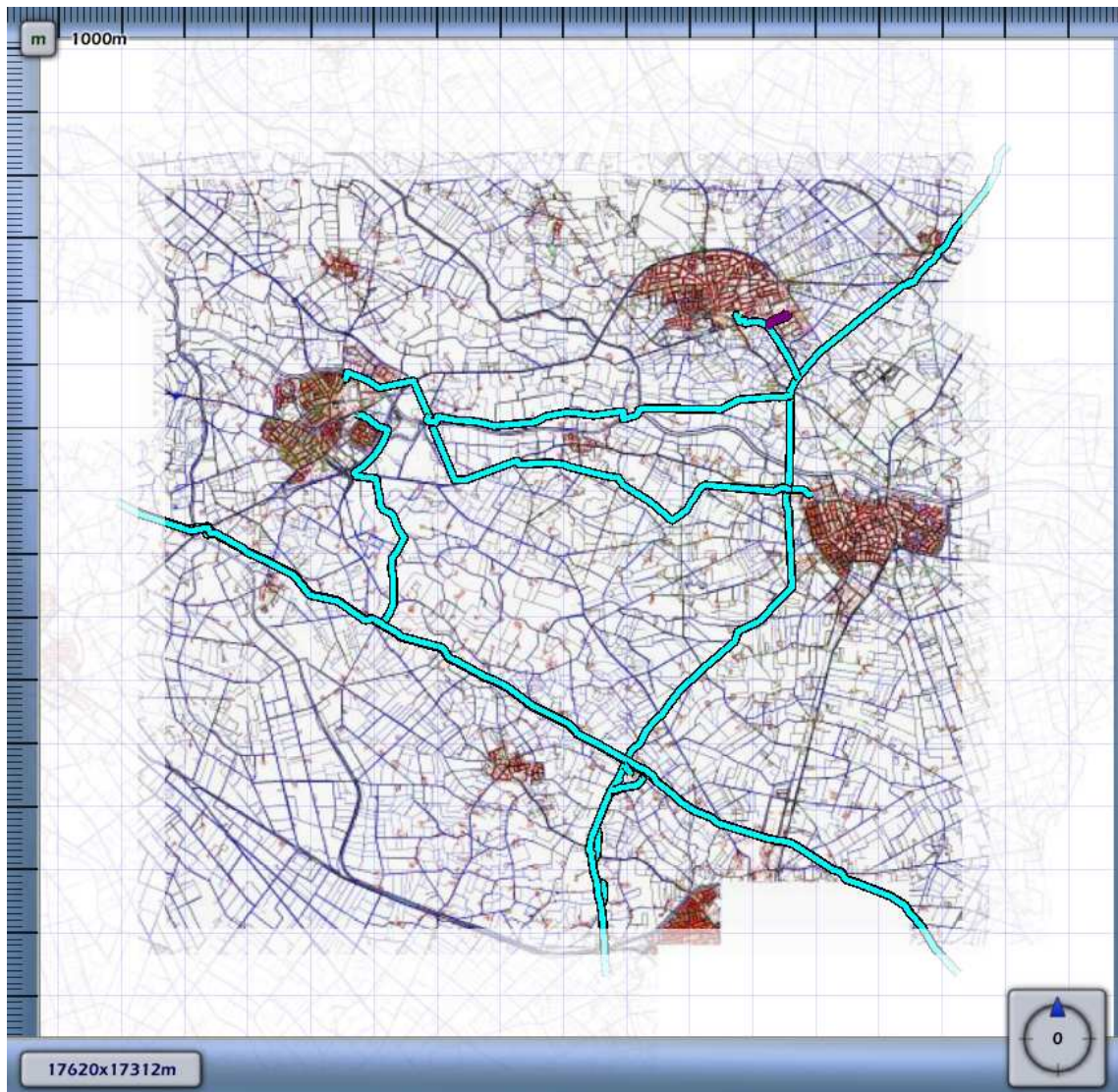
3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor N-569-07 van N.V. Nederlandse Gasunie



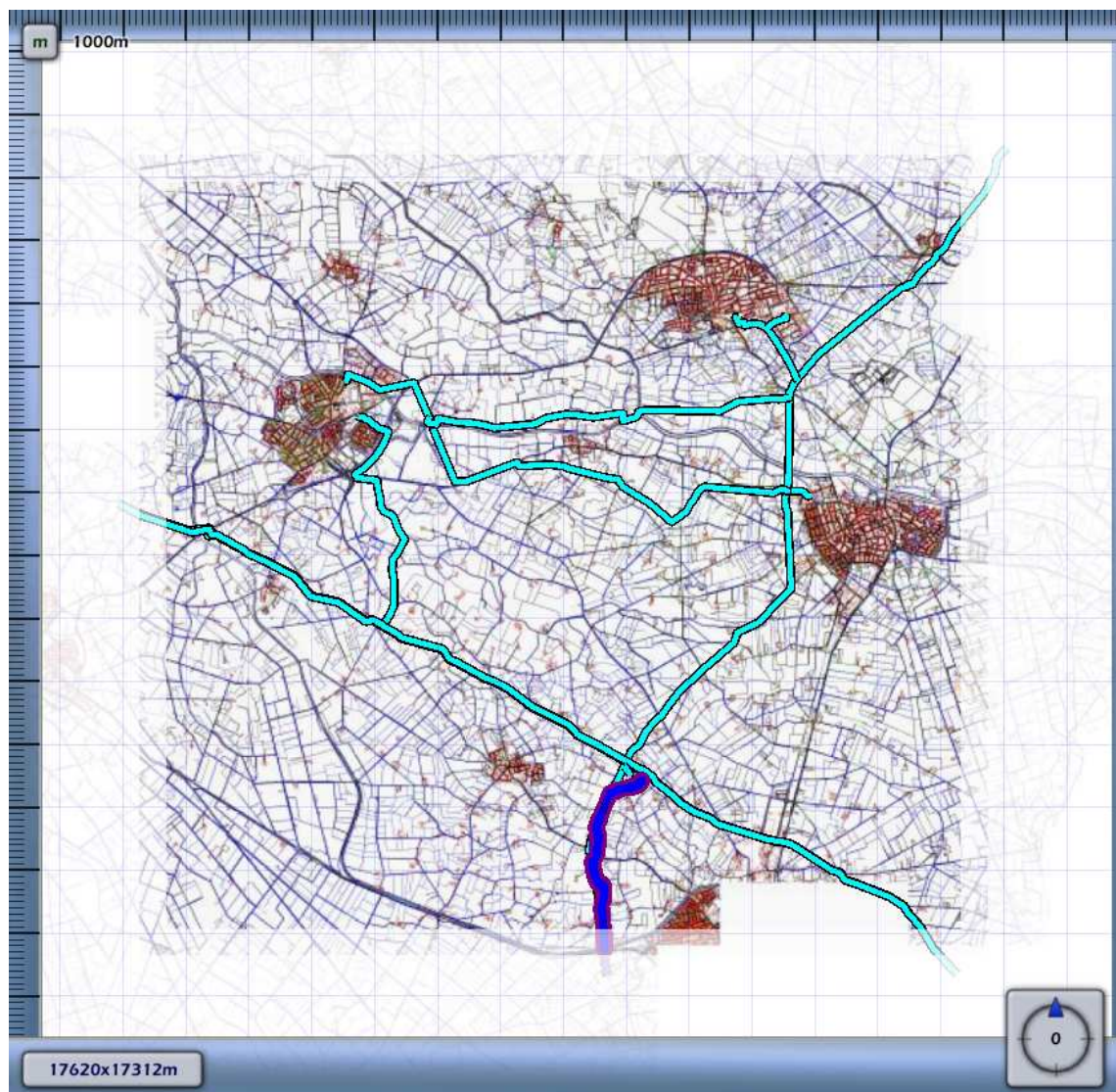
3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor N-569-08 van N.V. Nederlandse Gasunie



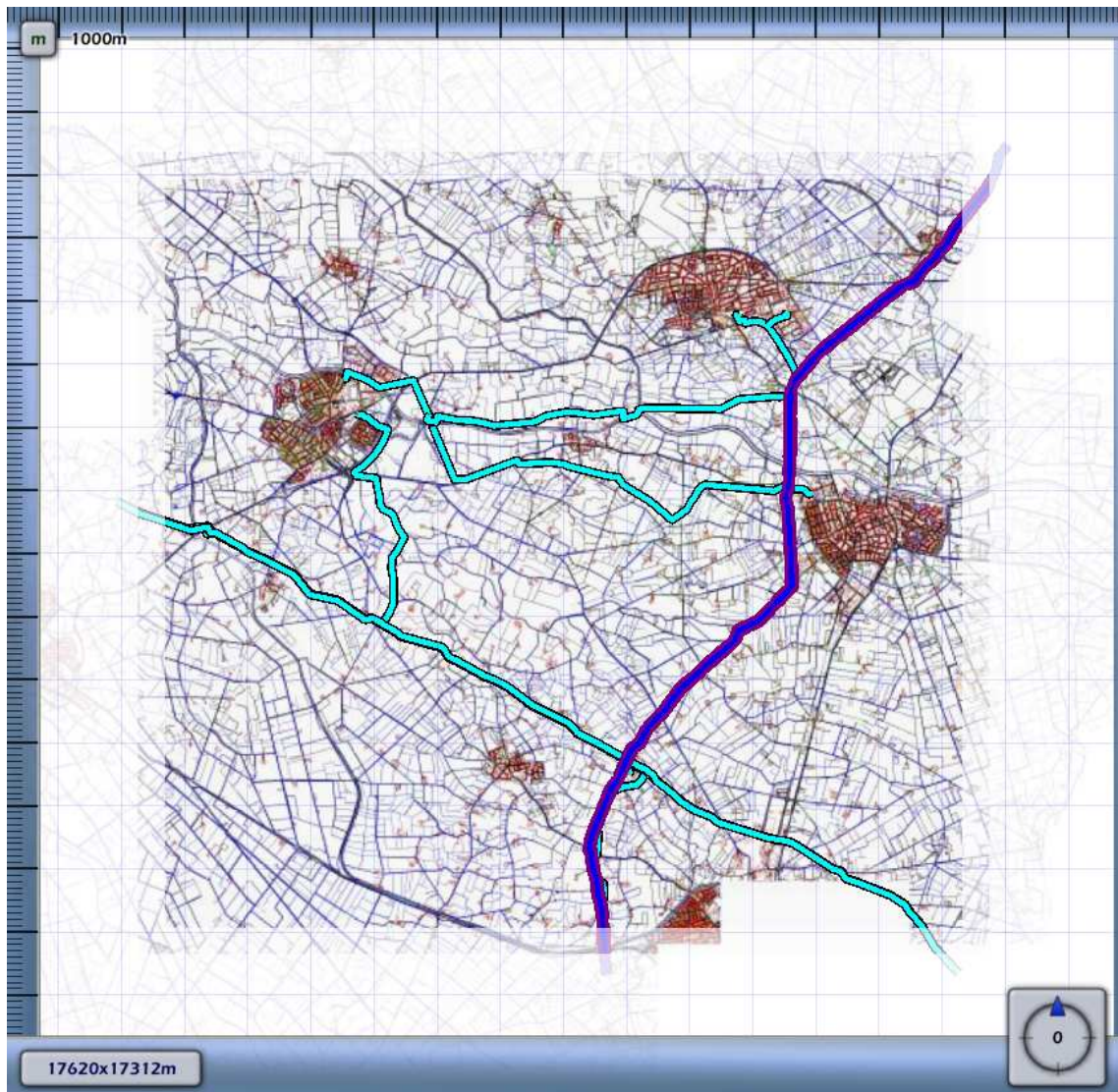
3.8 Figuur 3.8 Plaatsgebonden risico voor N-569-66 van N.V. Nederlandse Gasunie



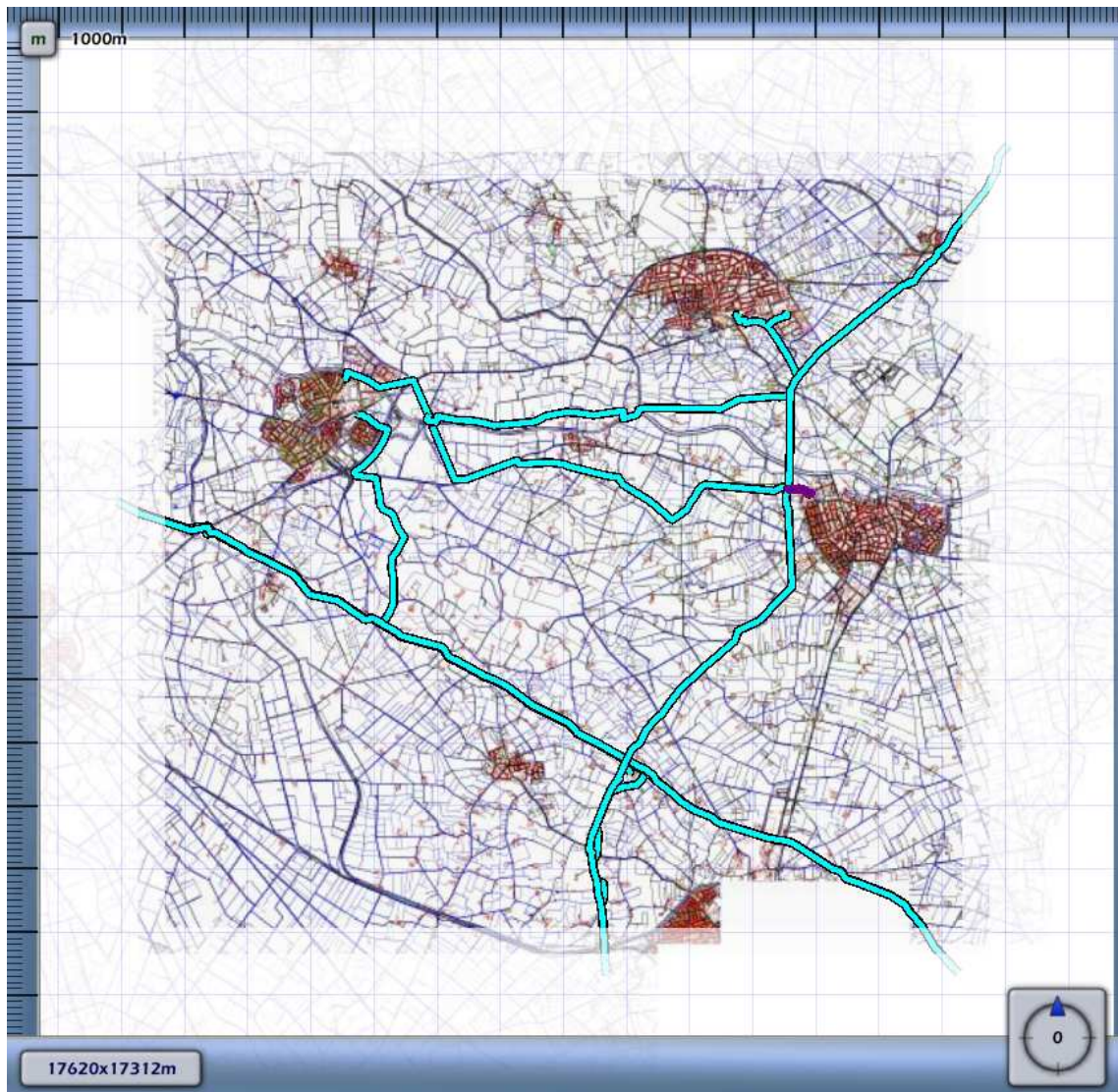
3.9 Figuur 3.9 Plaatsgebonden risico voor N-569-79 van N.V. Nederlandse Gasunie



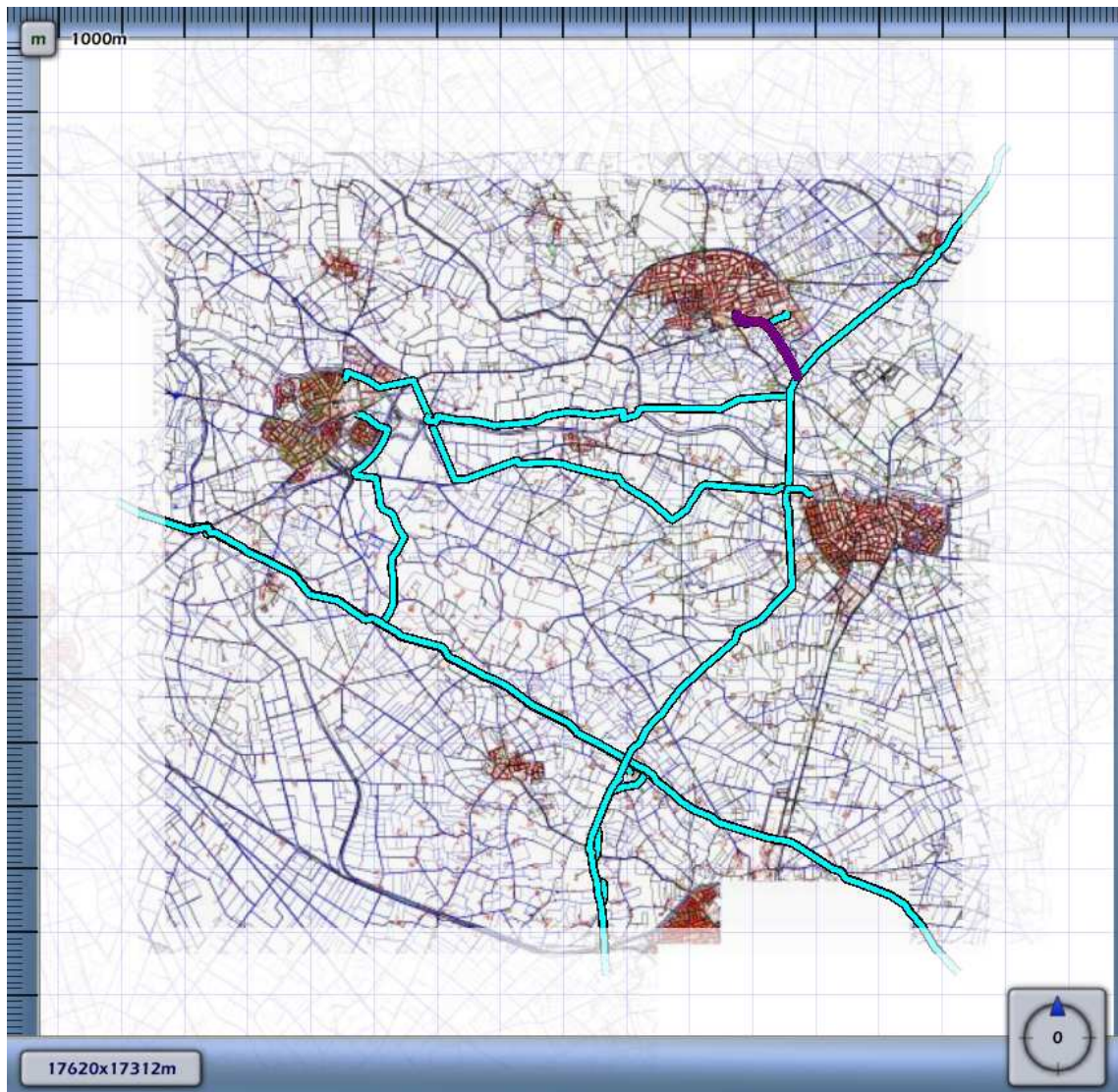
3.10 Figuur 3.10 Plaatsgebonden risico voor N-569-80 van N.V. Nederlandse Gasunie



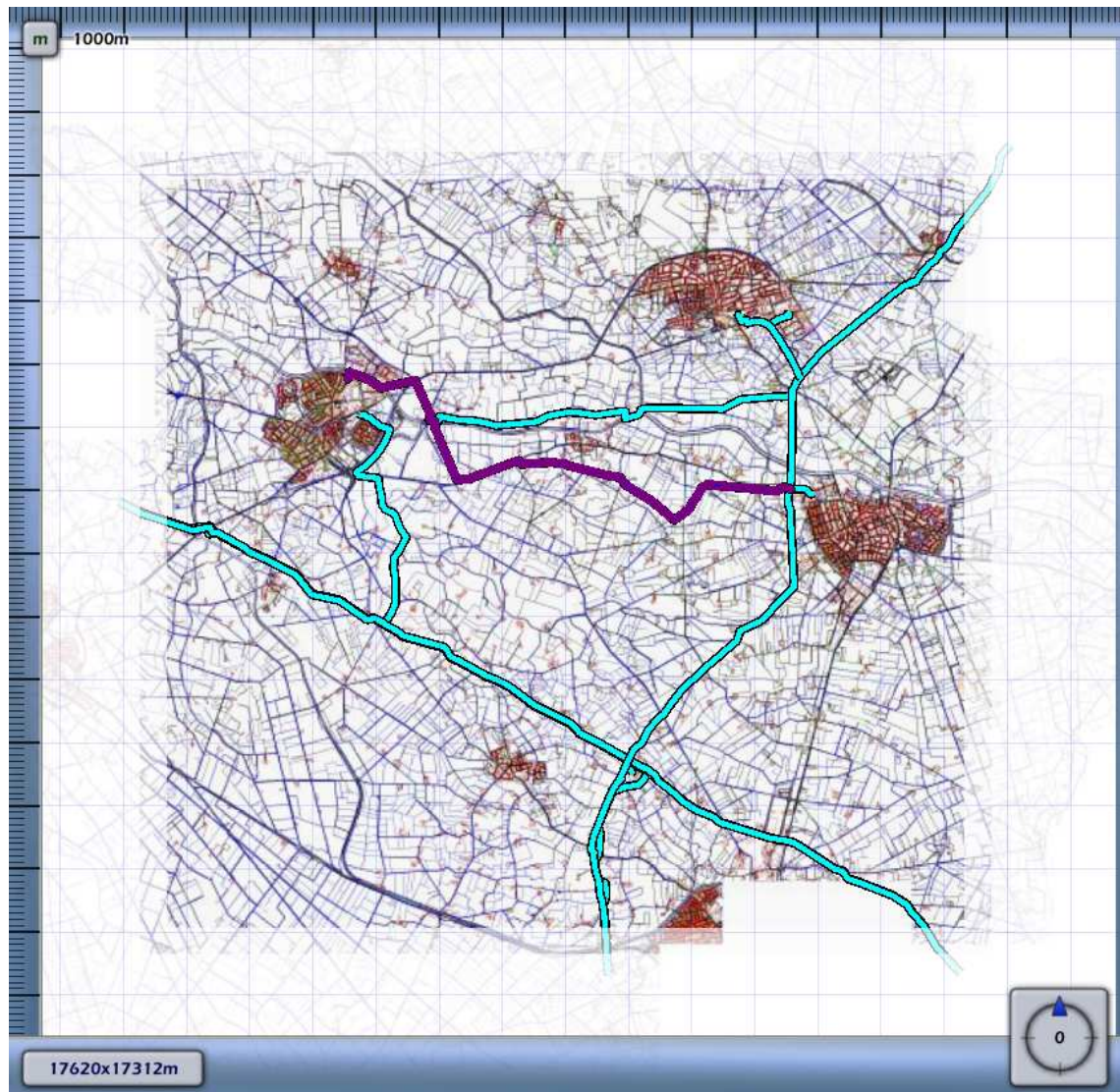
3.11 Figuur 3.11 Plaatsgebonden risico voor N-569-82 van N.V. Nederlandse Gasunie



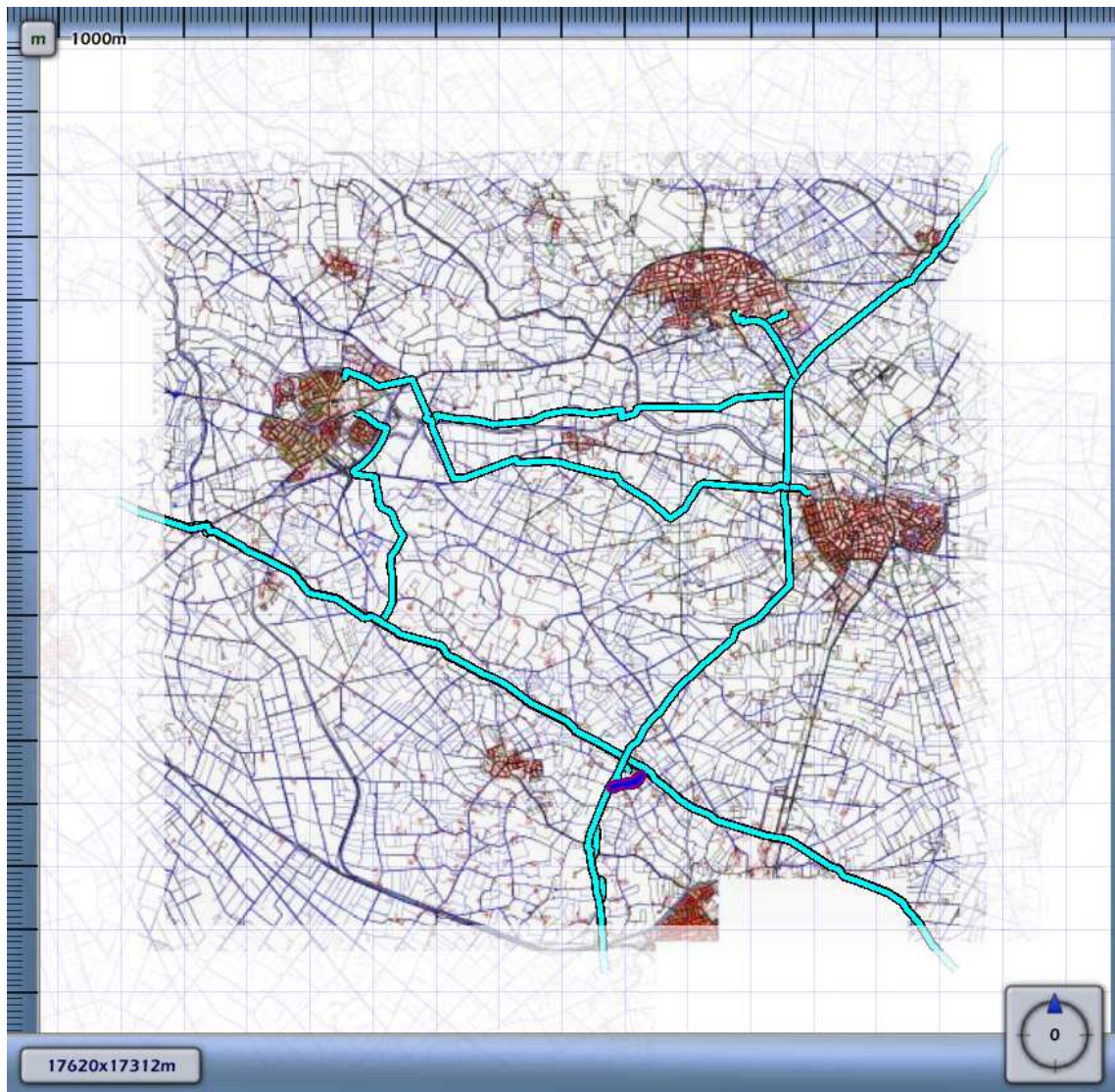
3.12 Figuur 3.12 Plaatsgebonden risico voor N-569-83 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.13 Figuur 3.13 Plaatsgebonden risico voor N-569-84 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.14 Figuur 3.14 Plaatsgebonden risico voor N-569-85 van N.V. Nederlandse Gasunie



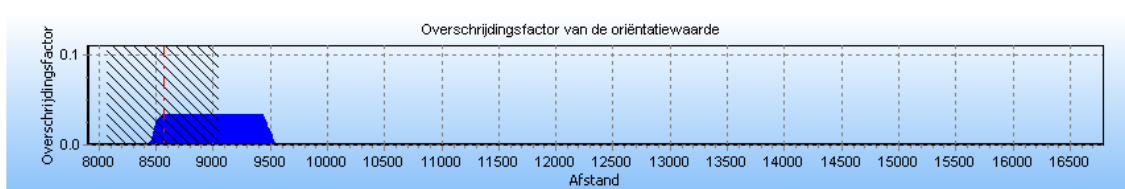
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

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.

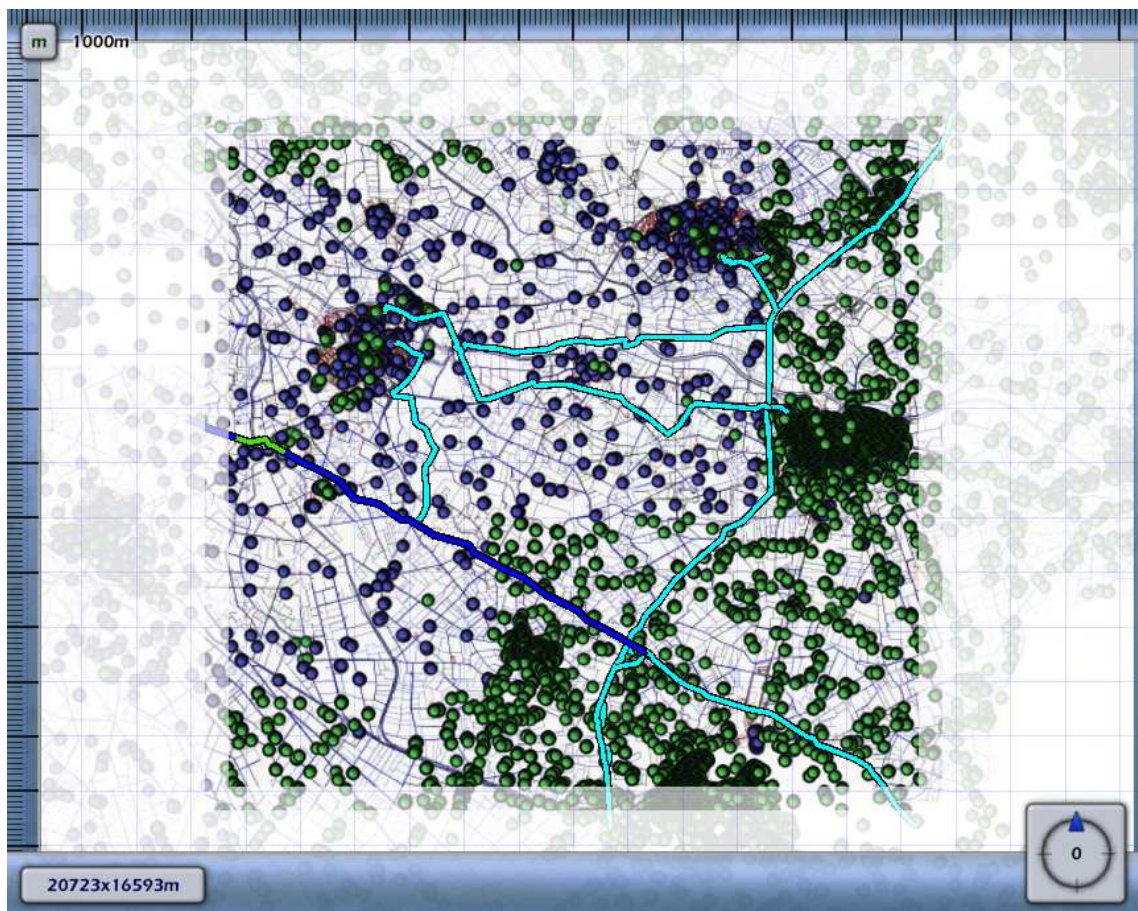
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor A-529-03 van N.V. Nederlandse Gasunie



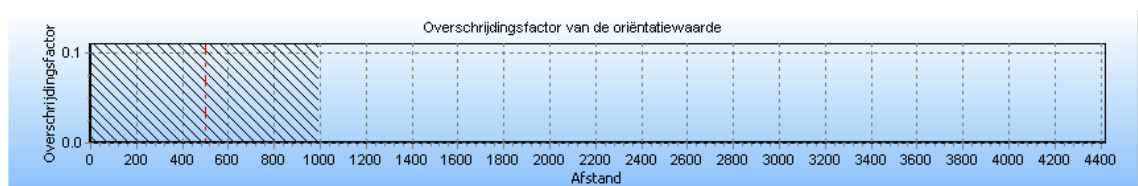
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 135 slachtoffers en een frequentie van $1.84E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.034 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 8070.00 en stationing 9070.00. 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 A-529-03 van N.V. Nederlandse Gasunie



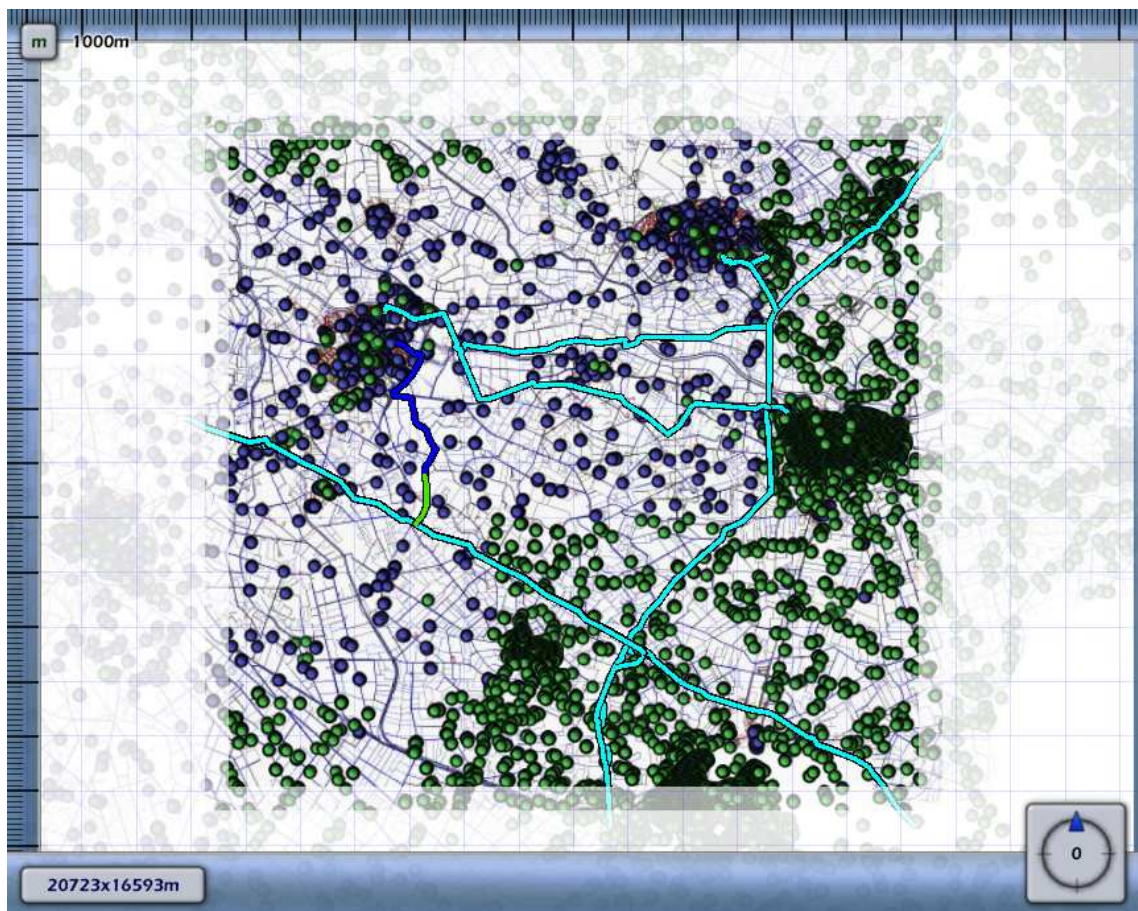
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor A-529-04 van N.V. Nederlandse Gasunie



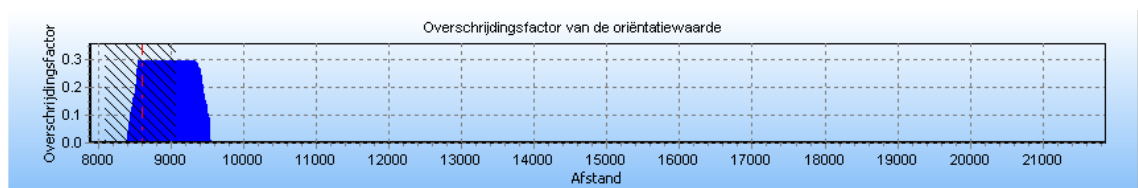
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 1000.00. 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 A-529-04 van N.V. Nederlandse Gasunie



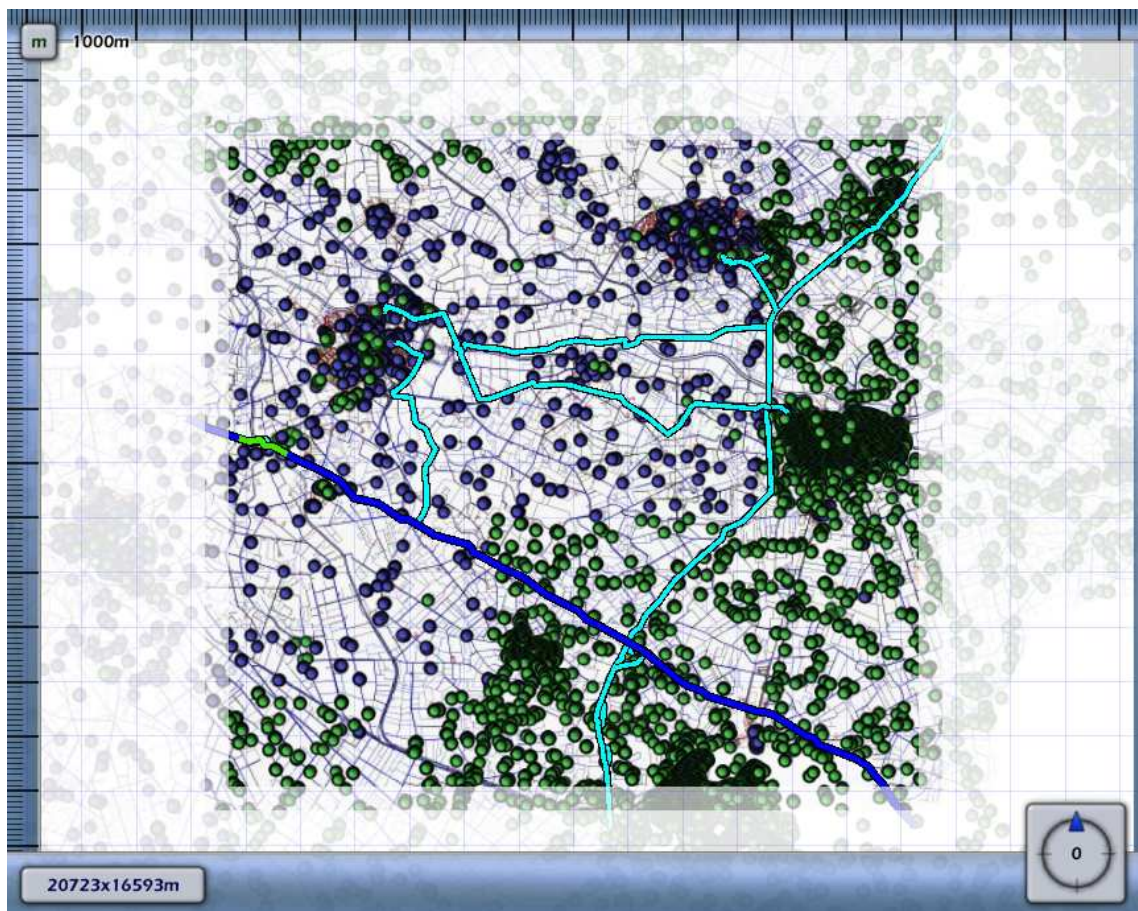
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor A-579 van N.V. Nederlandse Gasunie



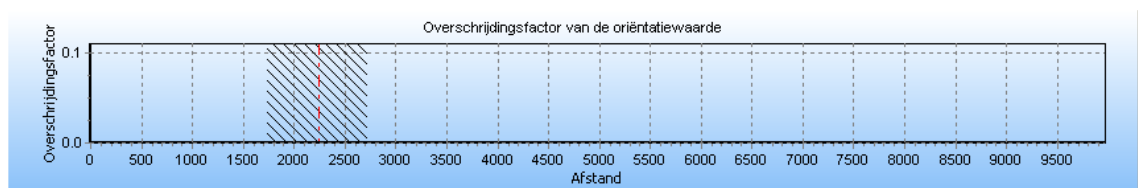
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 201 slachtoffers en een frequentie van $7.33E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.296 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 8090.00 en stationing 9090.00. 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 A-579 van N.V. Nederlandse Gasunie



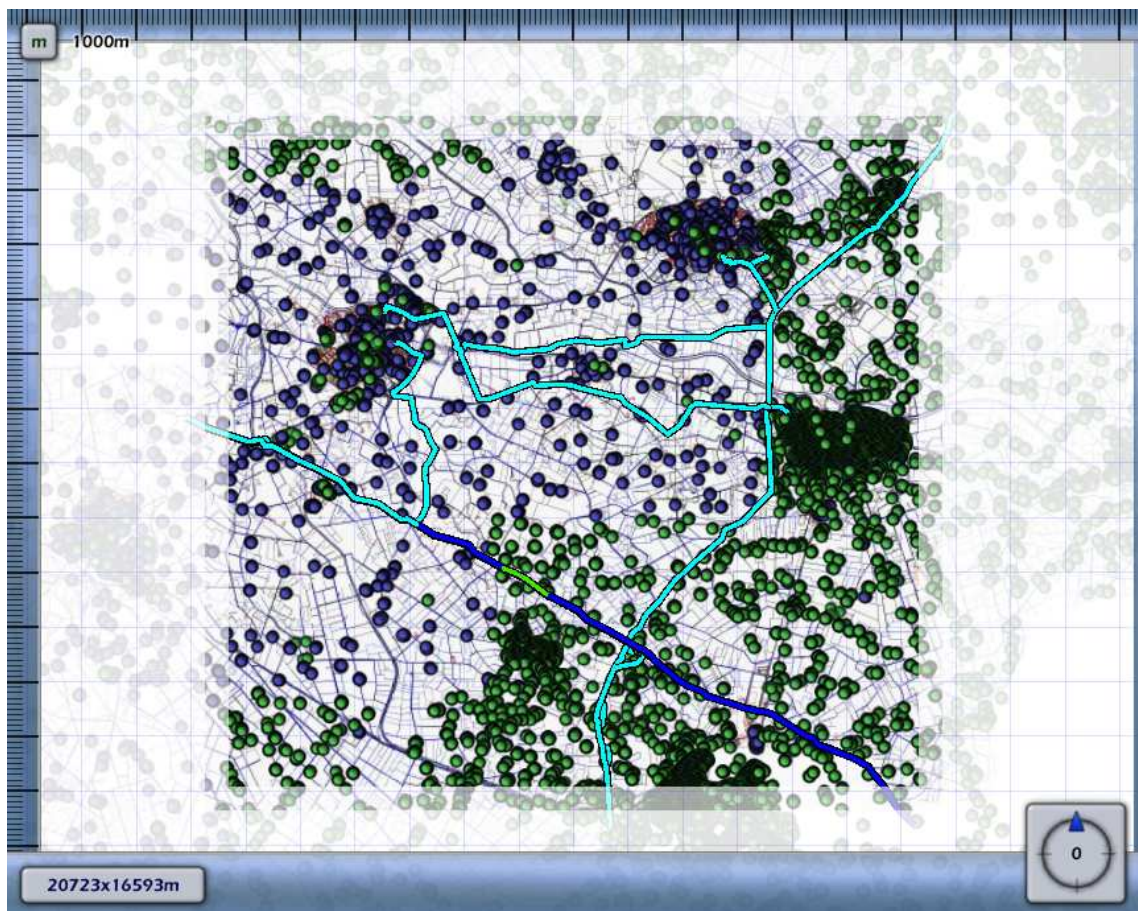
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor A-628 van N.V. Nederlandse Gasunie



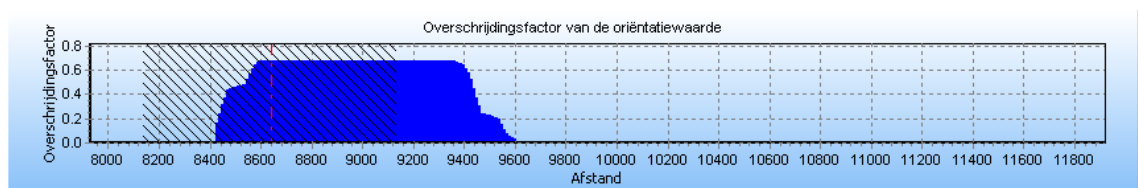
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van $4.22E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $4.223E-004$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1740.00 en stationing 2740.00. 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 A-628 van N.V. Nederlandse Gasunie



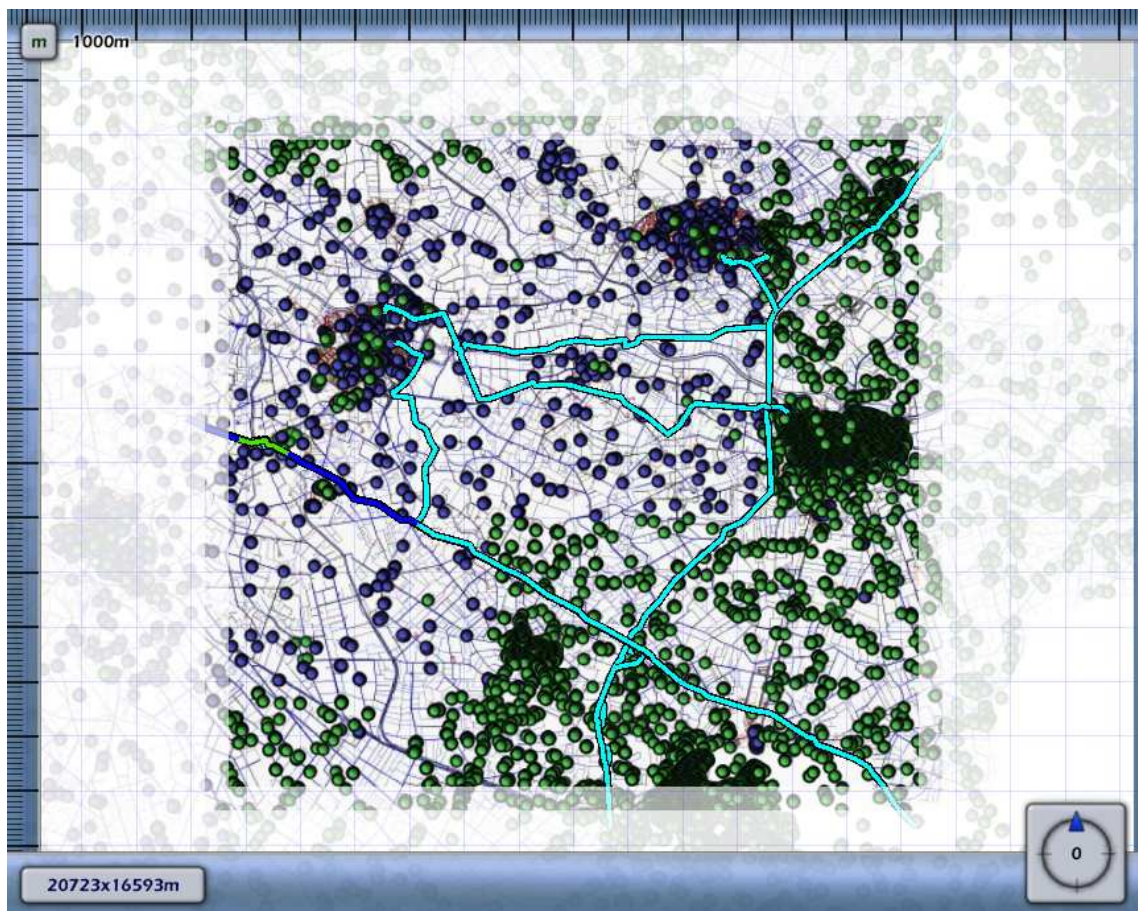
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor A-634 van N.V. Nederlandse Gasunie



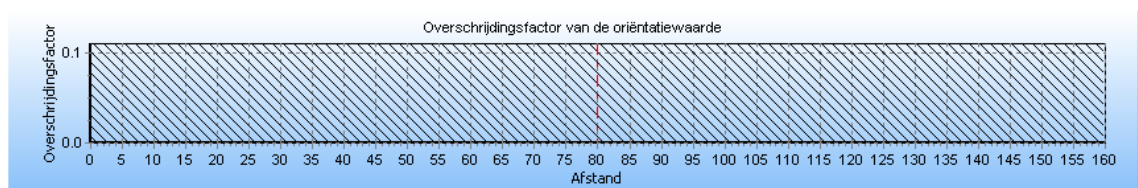
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 204 slachtoffers en een frequentie van $1.63E-007$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.678 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 8140.00 en stationing 9140.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.5

Figuur 4.5 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor A-634 van N.V. Nederlandse Gasunie



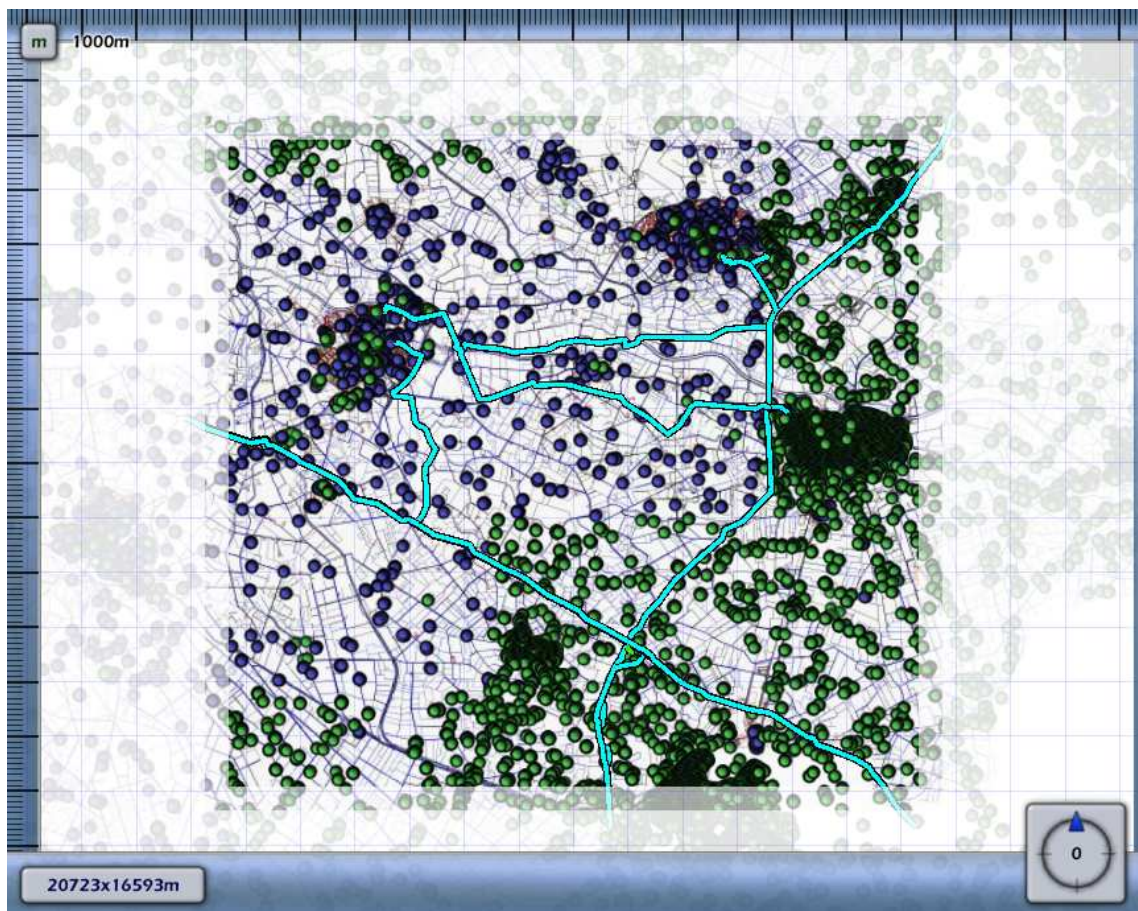
4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor N-569-07 van N.V. Nederlandse Gasunie



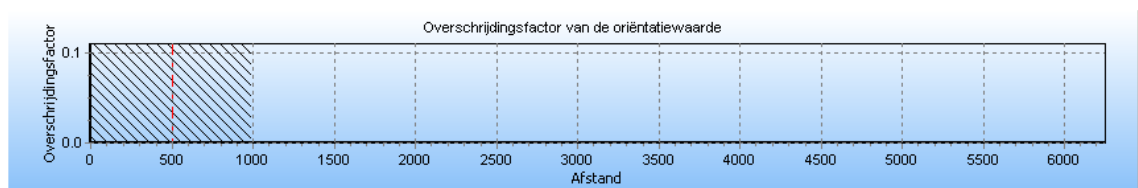
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 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 4.6

Figuur 4.6 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor N-569-07 van N.V. Nederlandse Gasunie



4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor N-569-08 van N.V. Nederlandse Gasunie



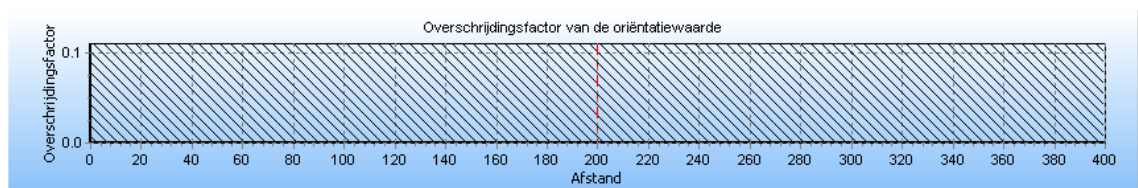
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 1000.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.7

Figuur 4.7 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor N-569-08 van N.V. Nederlandse Gasunie



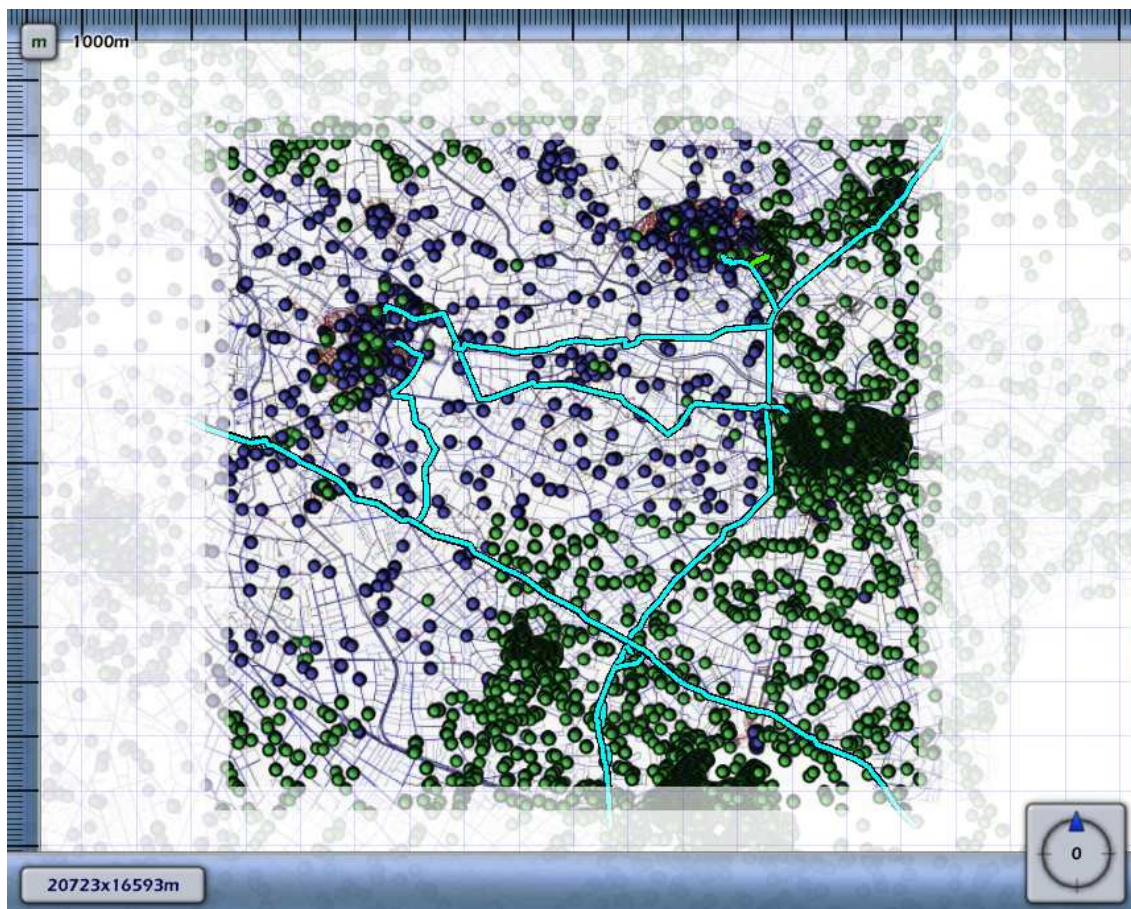
4.8 Figuur 4.8 Groepsrisico screening voor N-569-66 van N.V. Nederlandse Gasunie



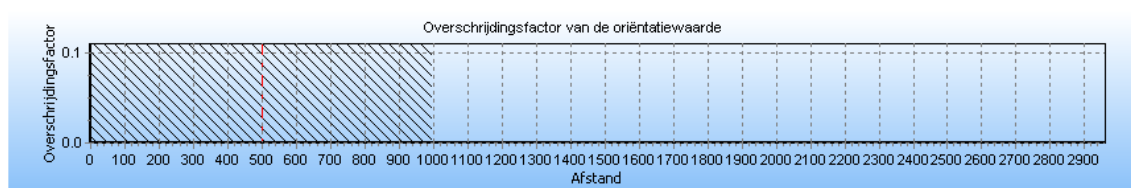
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 400.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.8

Figuur 4.8 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor N-569-66 van N.V. Nederlandse Gasunie



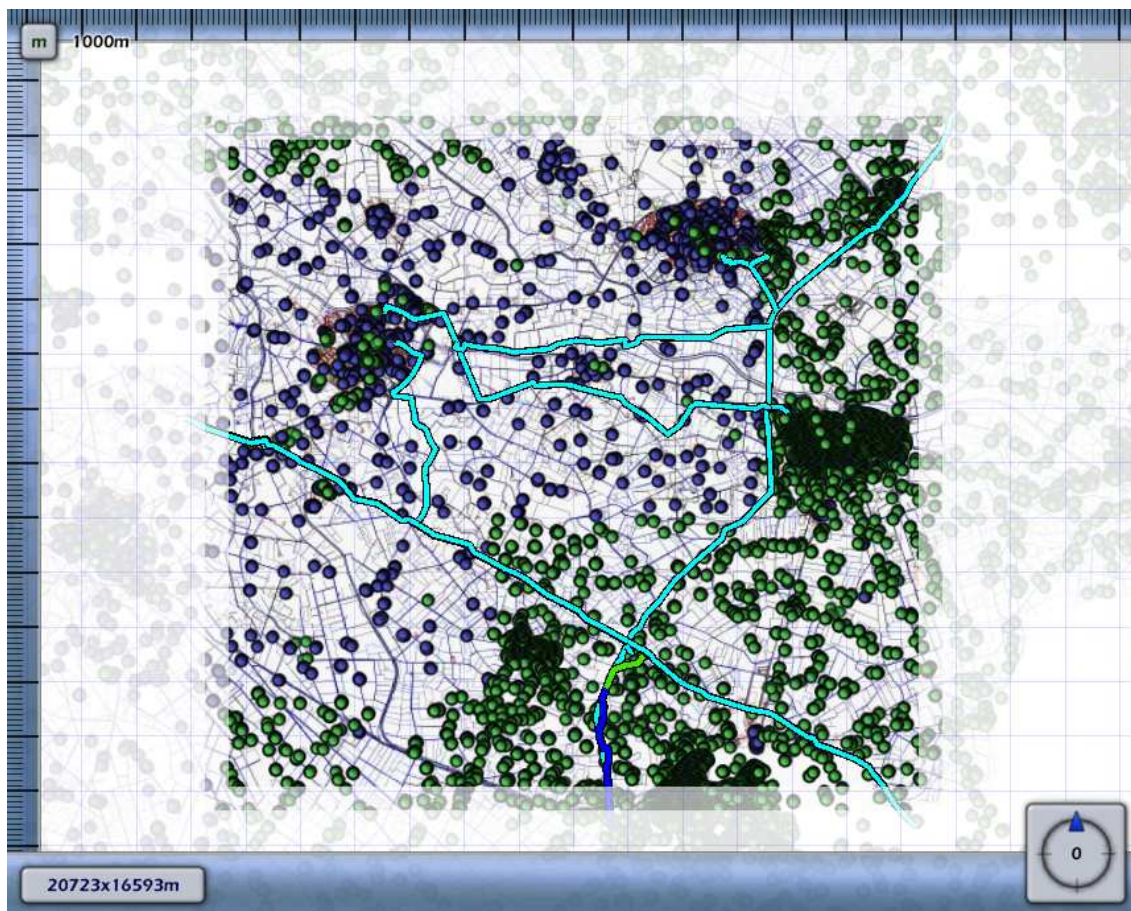
4.9 Figuur 4.9 Groepsrisico screening voor N-569-79 van N.V. Nederlandse Gasunie



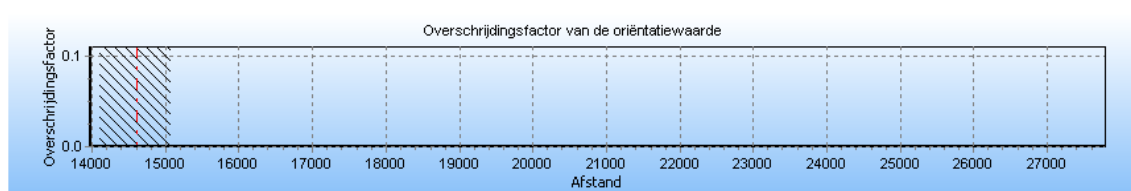
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 1000.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.9

Figuur 4.9 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor N-569-79 van N.V. Nederlandse Gasunie



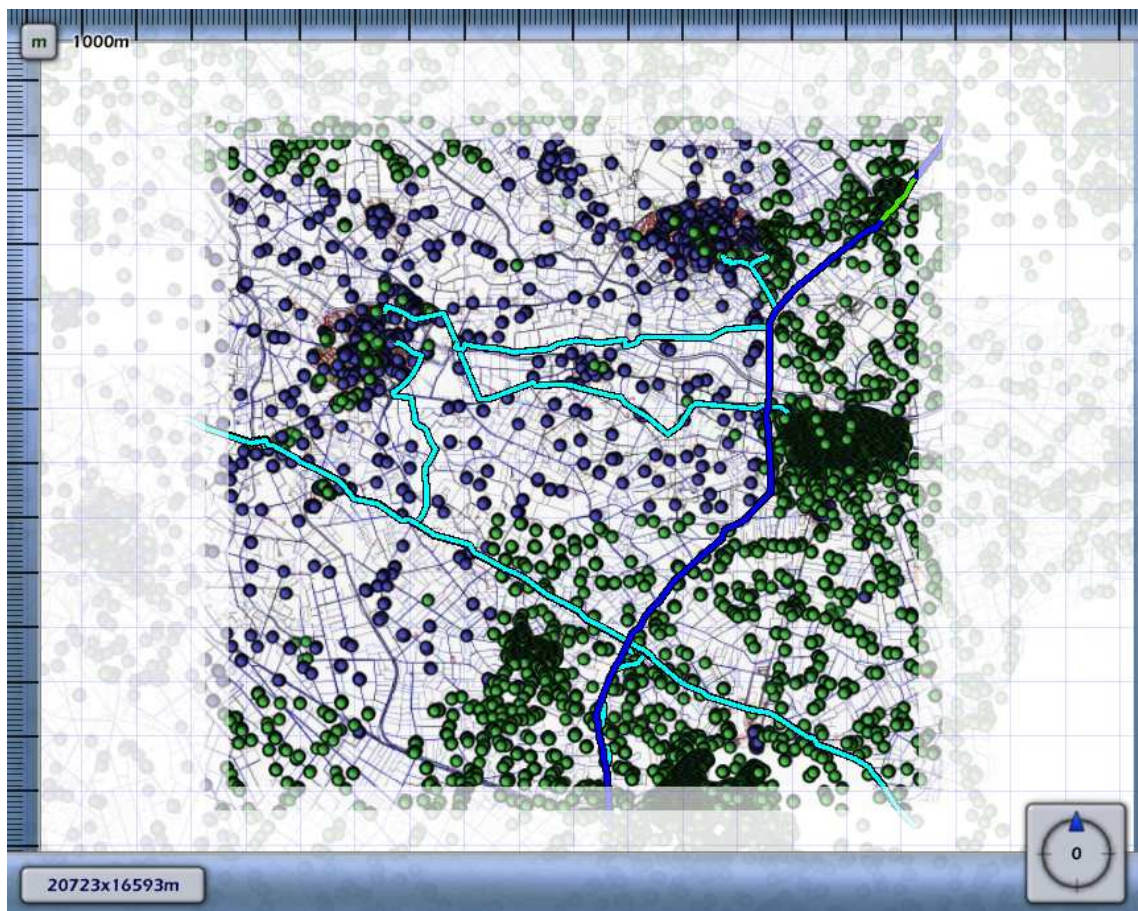
4.10 Figuur 4.10 Groepsrisico screening voor N-569-80 van N.V. Nederlandse Gasunie



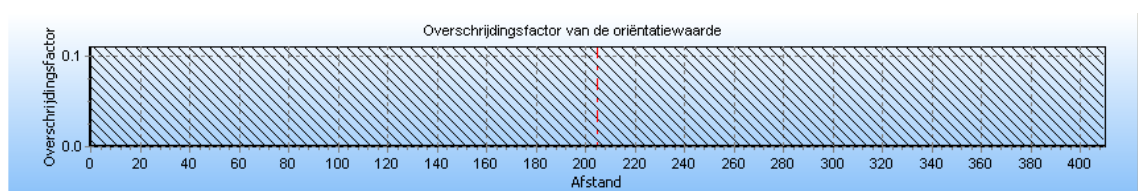
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van $4.76E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $4.763E-004$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 14100.00 en stationing 15100.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.10

Figuur 4.10 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor N-569-80 van N.V. Nederlandse Gasunie



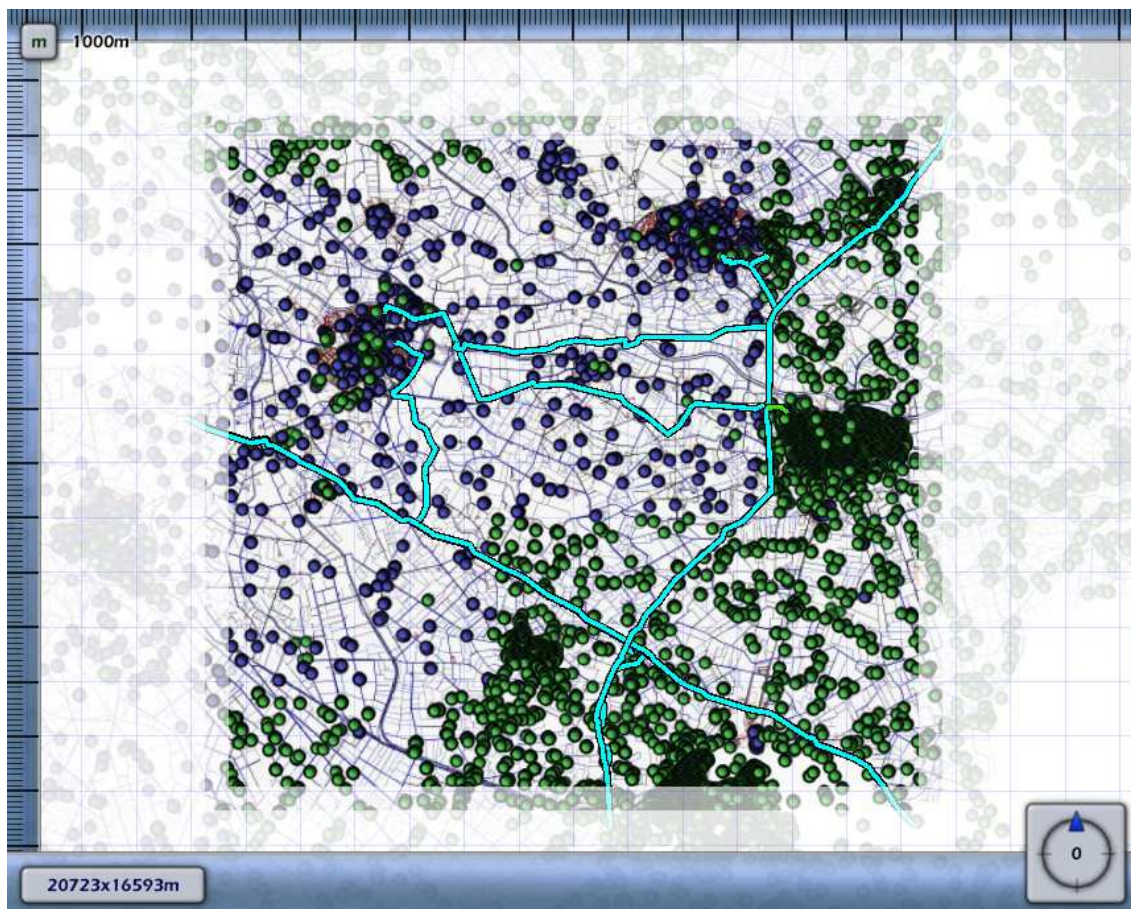
4.11 Figuur 4.11 Groepsrisico screening voor N-569-82 van N.V. Nederlandse Gasunie



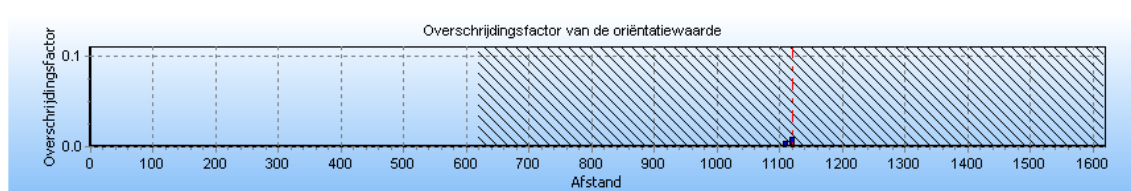
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 410.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.11

Figuur 4.11 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor N-569-82 van N.V. Nederlandse Gasunie



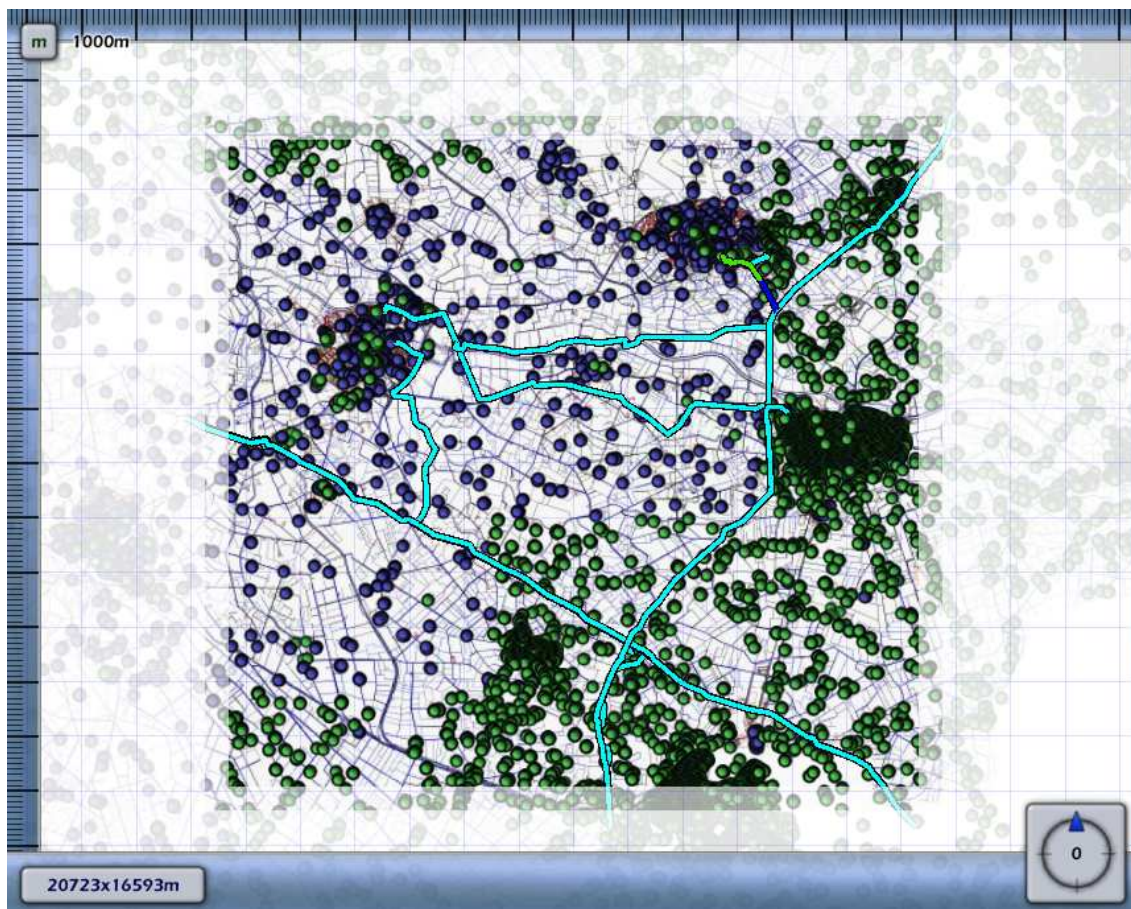
4.12 Figuur 4.12 Groepsrisico screening voor N-569-83 van N.V. Nederlandse Gasunie



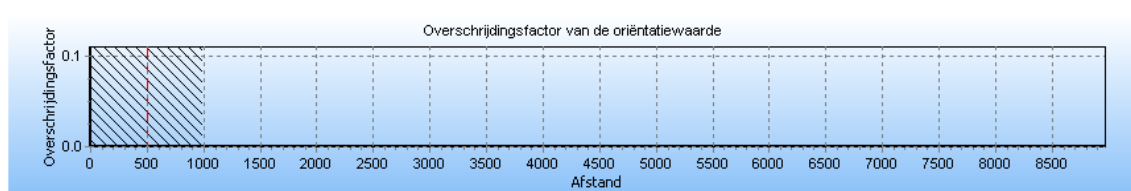
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 101 slachtoffers en een frequentie van $9.90E-009$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.010 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 620.00 en stationing 1620.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.12

Figuur 4.12 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor N-569-83 van N.V. Nederlandse Gasunie



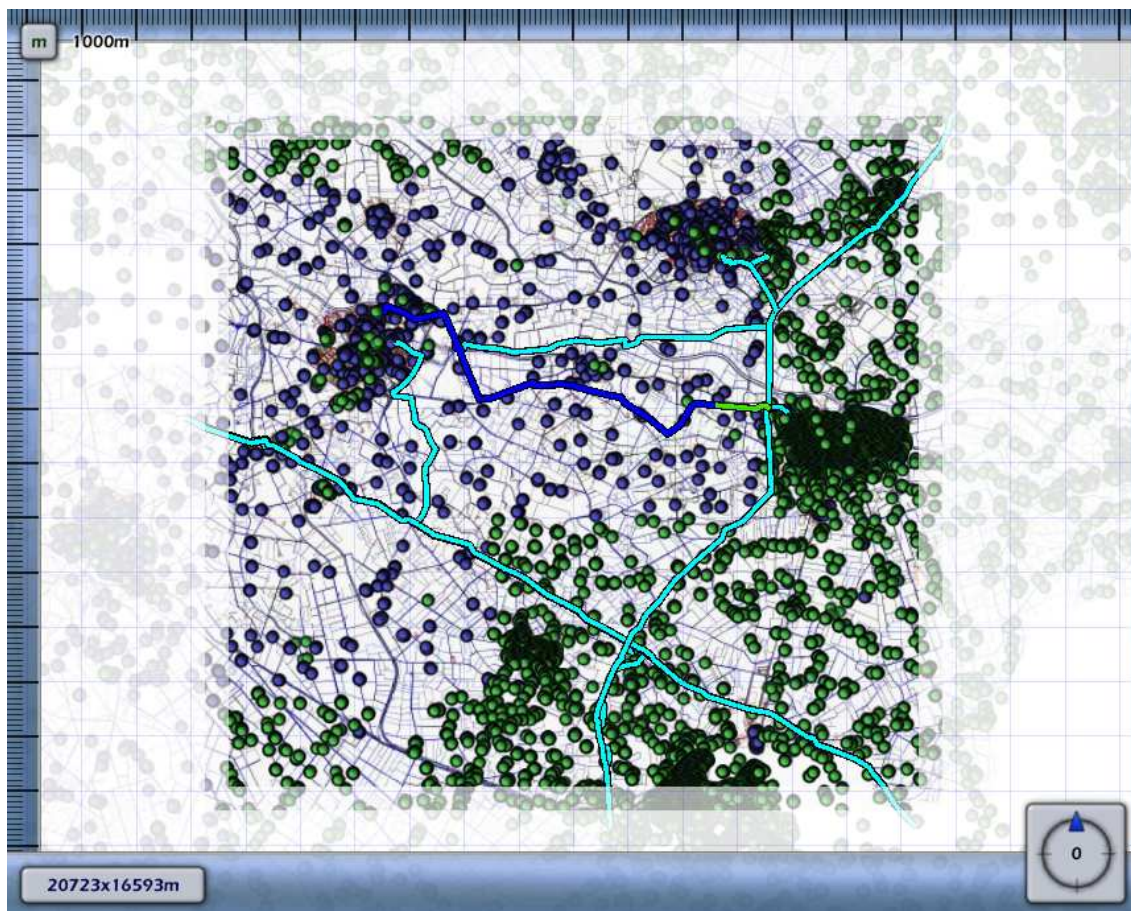
4.13 Figuur 4.13 Groepsrisico screening voor N-569-84 van N.V. Nederlandse Gasunie



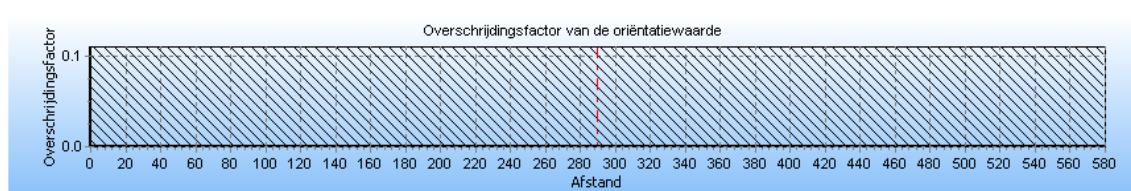
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 1000.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.13

Figuur 4.13 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor N-569-84 van N.V. Nederlandse Gasunie



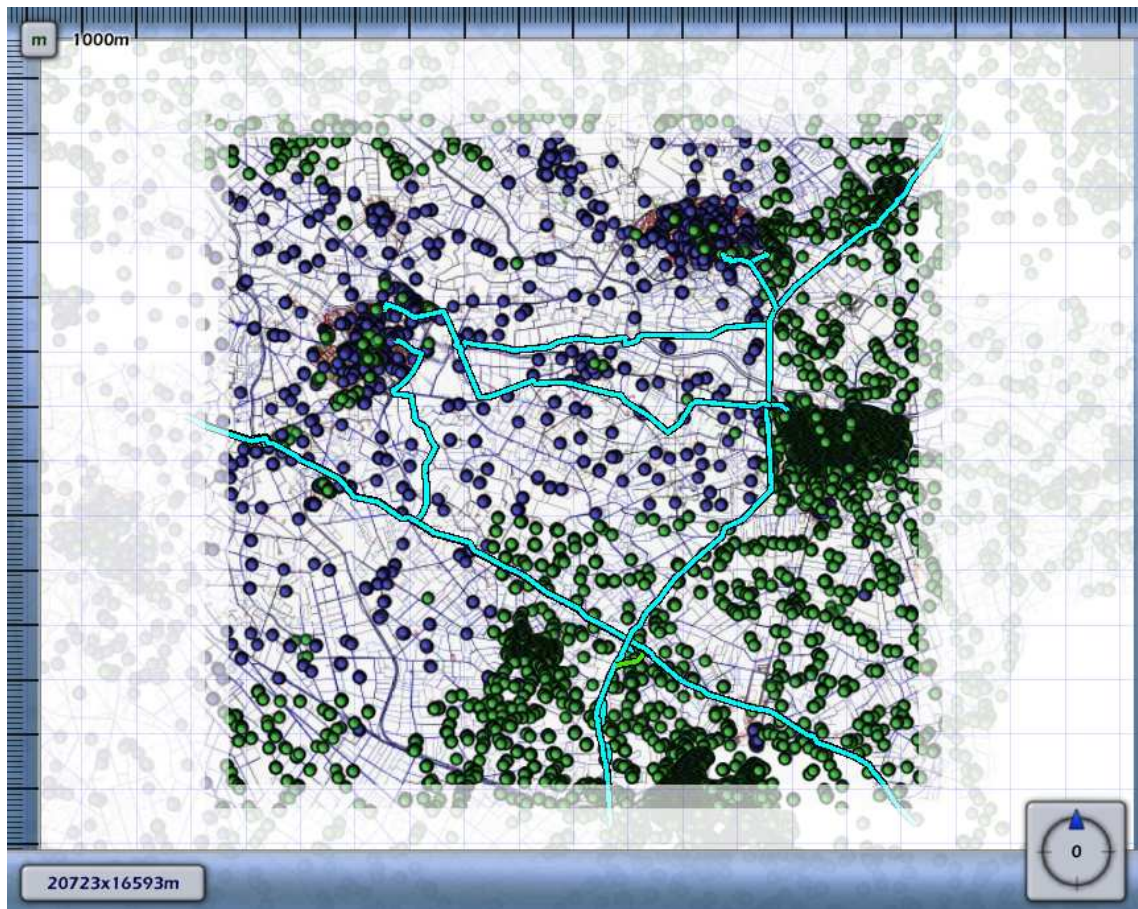
4.14 Figuur 4.14 Groepsrisico screening voor N-569-85 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 580.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.14

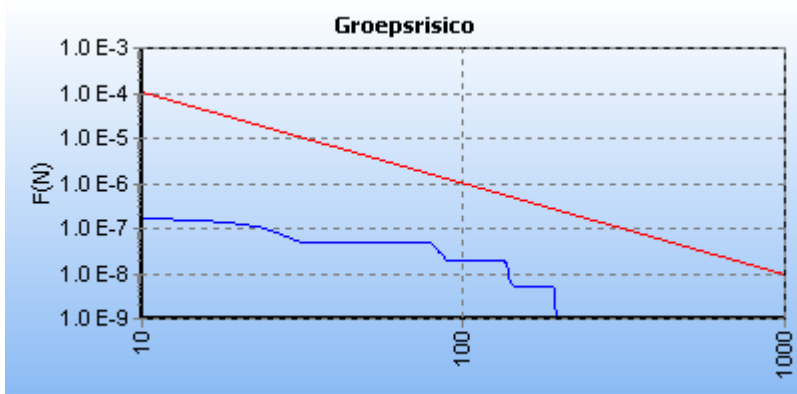
Figuur 4.14 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor N-569-85 van N.V. Nederlandse Gasunie



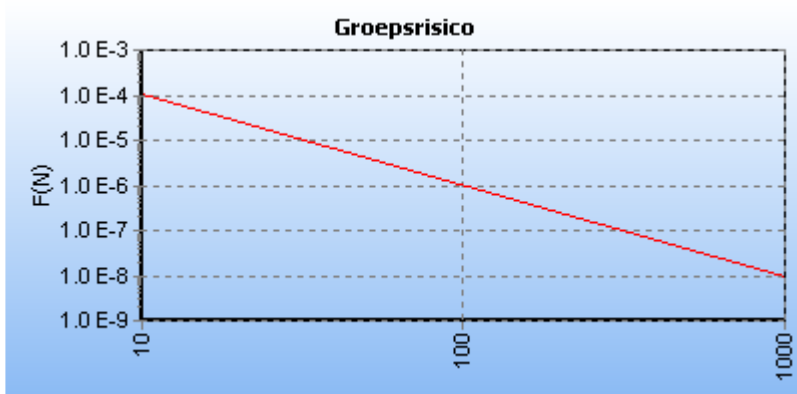
5 FN curves

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.

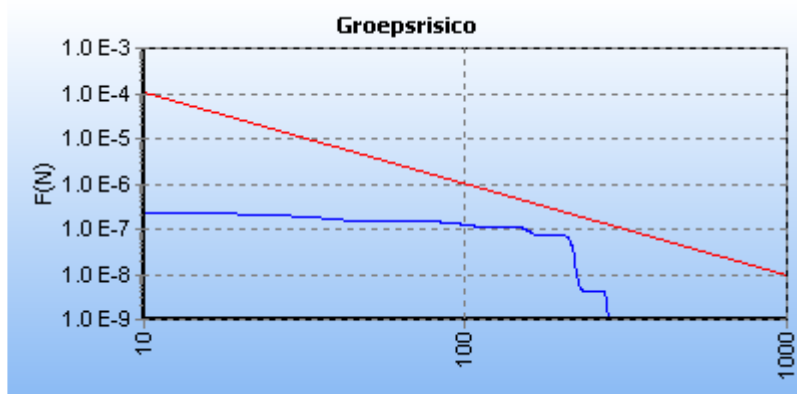
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor A-529-03 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 8070.00 en stationing 9070.00



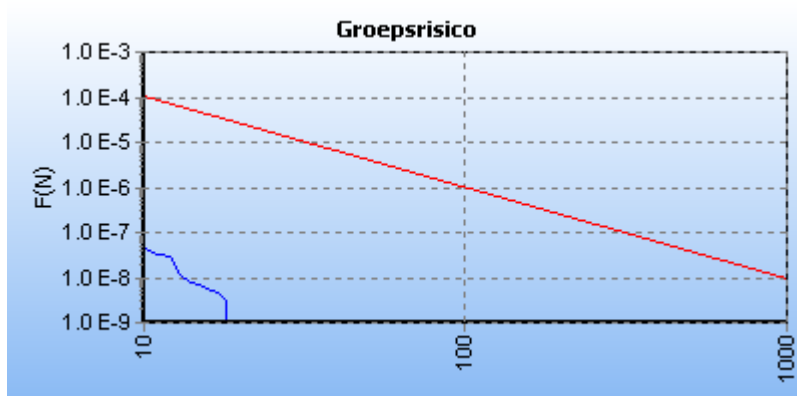
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor A-529-04 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00



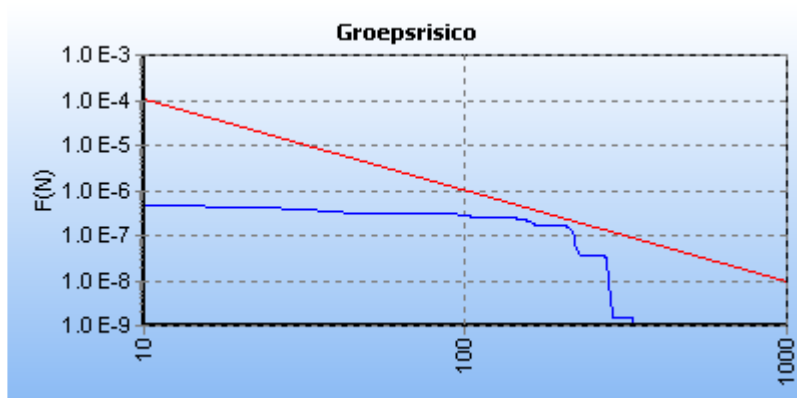
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor A-579 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 8090.00 en stationing 9090.00



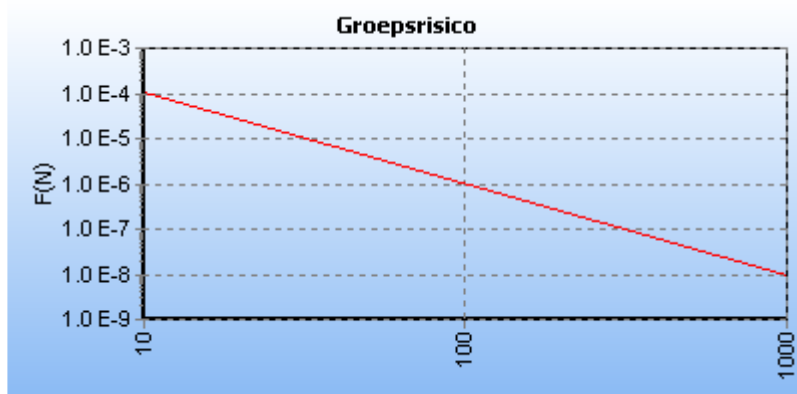
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor A-628 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1740.00 en stationing 2740.00



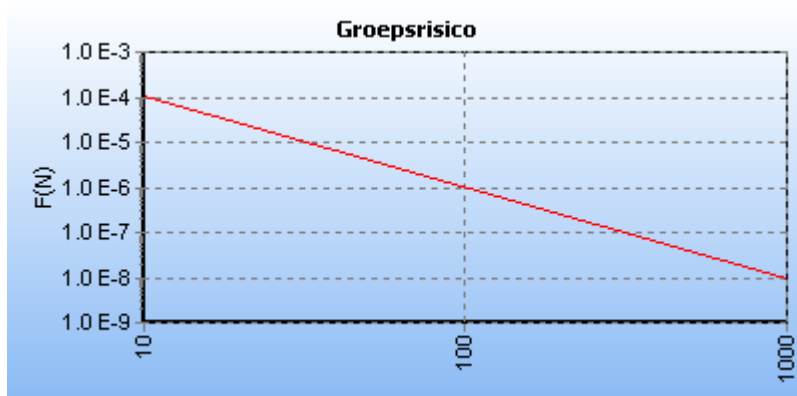
5.5 Figuur 5.5 FN curve voor A-634 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 8140.00 en stationing 9140.00



5.6 Figuur 5.6 FN curve voor N-569-07 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 160.00



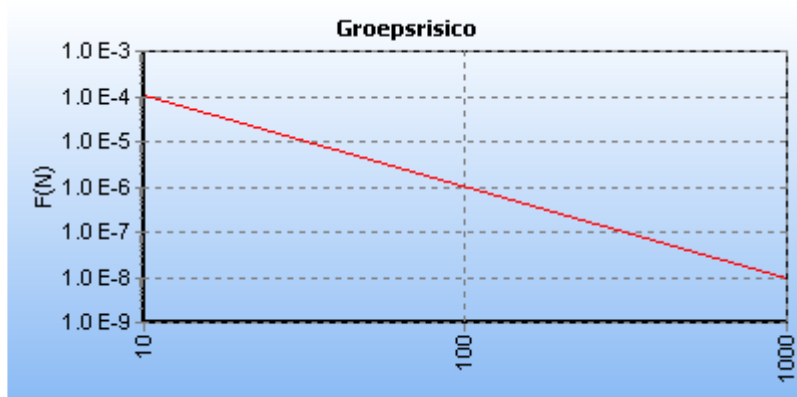
5.7 Figuur 5.7 FN curve voor N-569-08 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00



5.8 Figuur 5.8 FN curve voor N-569-66 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 400.00



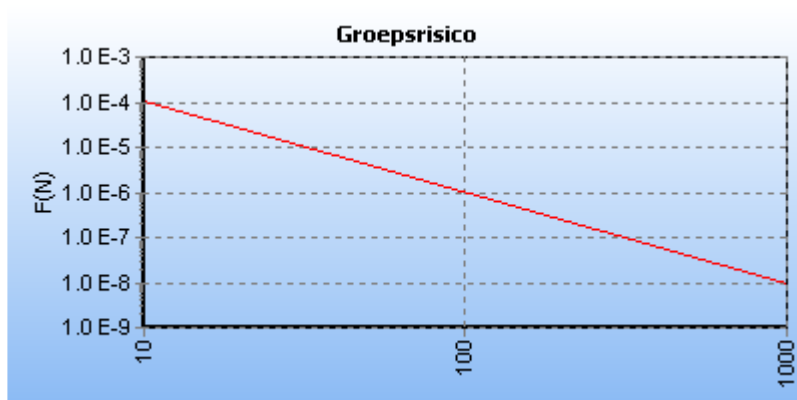
5.9 Figuur 5.9 FN curve voor N-569-79 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00



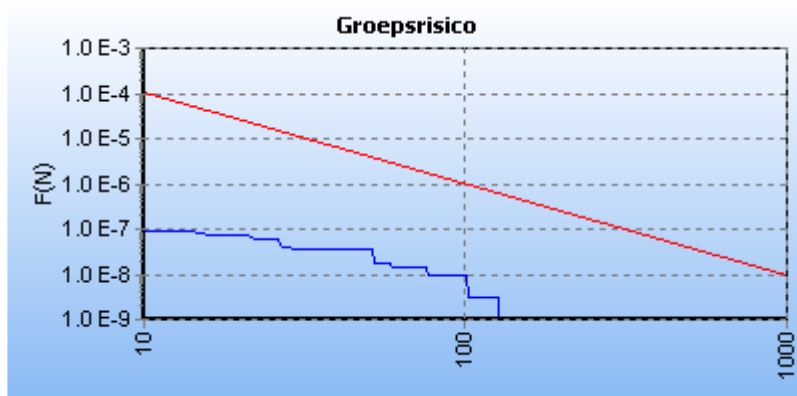
5.10 Figuur 5.10 FN curve voor N-569-80 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 14100.00 en stationing 15100.00



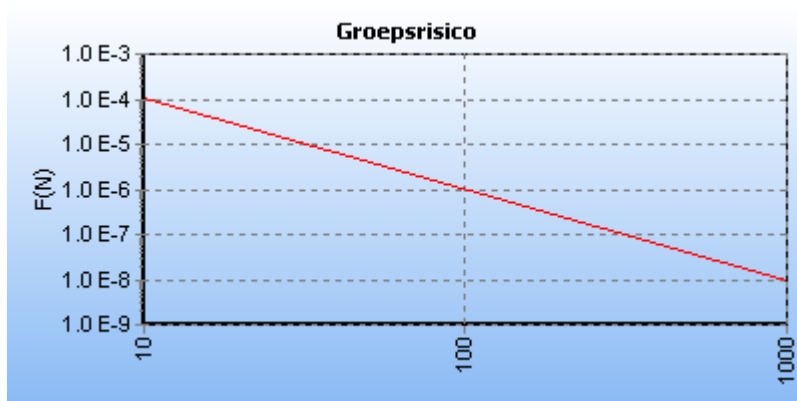
5.11 Figuur 5.11 FN curve voor N-569-82 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 410.00



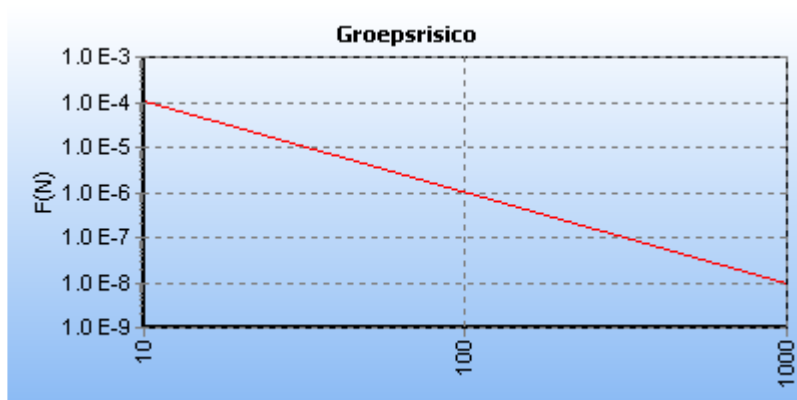
5.12 Figuur 5.12 FN curve voor N-569-83 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 620.00 en stationing 1620.00



5.13 Figuur 5.13 FN curve voor N-569-84 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00



5.14 Figuur 5.14 FN curve voor N-569-85 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 580.00



6 Conclusies

7 Referenties

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