

Rapportage externe veiligheid hogedruk aardgasleidingen voor Bestemmingsplan Viaanse Molen te Alkmaar

Datum 31 oktober 2011
Referentie 20111752-02

Referentie 20111752-02
Rapporttitel Rapportage externe veiligheid hogedruk aardgasleidingen voor Bestemmingsplan
Viaanse Molen te Alkmaar

Datum 31 oktober 2011

Opdrachtgever BRO
Baarsjesweg 224
1058 AA AMSTERDAM
Contactpersoon De heer J. Visser

Behandeld door ir. D.E. Zandijk
C.A. Land
Cauberg-Huygen Raadgevende Ingenieurs BV
Wibautstraat 129
1091 GL AMSTERDAM
Postbus 94204
1090 GE AMSTERDAM
Telefoon 020-6967181
Fax 020-6634962

Inhoudsopgave

1	Inleiding	3
2	Locatiegegevens	4
2.1	Ligging onderzoekslocatie	4
2.2	Hogedruk aardgasleidingen GasUnie	5
2.3	Hogedruk aardgasleidingen Taqa energy	7
2.4	Bevolkingsgegevens	8
3	Wet – en regelgeving	9
3.1	Externe veiligheid buisleidingen	9
4	Kwantitatieve Risicoanalyse	10
4.1	Leidingeigenschappen	10
4.1.1	Belemmeringenstrook	10
4.2	Overige parameters	11
5	Resultaten leidingen GasUnie	12
5.1	Plaatsgebonden risico	12
5.2	Groepsrisico	15
6	Conclusies en aanbevelingen	18

Bijlagen

Bijlage I	Bestemmingsplankaarten
Bijlage II	CAROLA-rapportage

1 Inleiding

In opdracht van BRO is door Cauberg-Huygen Raadgevende Ingenieurs BV een onderzoek naar de externe veiligheid ten gevolge van hogedruk aardgasleidingen voor het bestemmingsplan 'Viaanse Molen' te Alkmaar uitgevoerd.

Het bestemmingsplan Viaanse Molen is conserverend van aard. Doelstelling van het onderzoek is het berekenen van de plaatsgebonden risicocontouren en het groepsrisico zodat dit in het bestemmingsplan kan worden vastgelegd.

In hoofdstuk 2 worden de locatiegegevens besproken, in hoofdstuk 3 de Wet- en regelgeving. In hoofdstuk 4 worden de uitgangspunten van uitgevoerde risicoanalyse besproken en in hoofdstuk 5 de resultaten van de risicoanalyse voor de leidingen van de Gasunie en Taqa. Ten slotte zijn in hoofdstuk 6 de conclusies en aanbevelingen opgenomen.

2 Locatiegegevens

2.1 Ligging onderzoekslocatie

De gemeente Alkmaar is voornemens het bestemmingsplan Viaanse Molen vast te stellen. Hierbij dient aandacht besteed te worden aan de binnen en nabij het bestemmingsplan gelegen hogedruk aardgasleidingen:

- A-562 (Gasunie).
- A-637 (Gasunie).
- W-571-05 (Gasunie).
- AM-2133 (TAQA Energy BV).
- AM-2215-6 (TAQA Energy BV).

De onderzoekslocatie is gelegen aan de westzijde van Alkmaar. Het plangebied wordt globaal begrensd door:

- in het noorden, waar de Steve Bikoweg samenkomt met het Noordhollands kanaal;
- in het oosten door het Noordhollands kanaal;
- in zuidelijke richting de N245, bekend als de Huiswaarderweg;
- de N9, bekend als Steve Bikoweg, in het westen.

In figuur 2.1 is de ligging van het plangebied globaal weergegeven.



Plangebied bestemmingsplan 'Viaanse Molen',
(bron: © 2009 Google™, Image © Aerodata International Surveys)

Figuur 2.1: Ligging plangebied

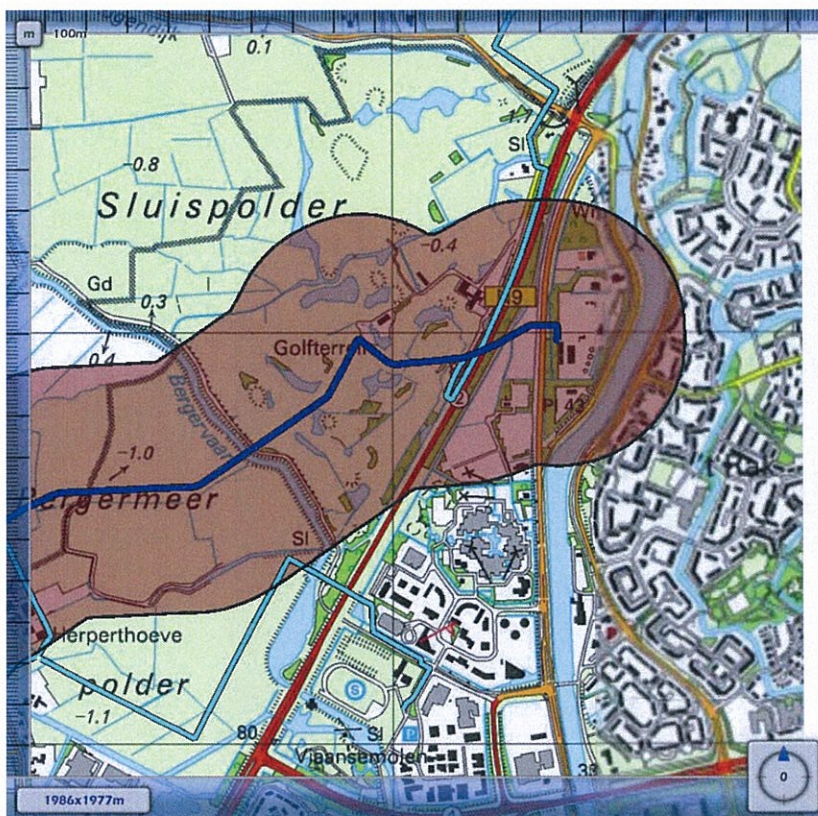
Het plangebied heeft geen eenduidige inrichting. Dit komt doordat het gebruik van de gronden verschillend is. In algemene zin kan worden gesteld dat het plangebied zich kenmerkt door veel open niet bebouwde gebieden, gecombineerd met een aantal clusters van bebouwing of gebruik. Deze clusters betreffen op hoofdlijnen:

- Cluster volkstuinten: het volkstuintencomplex bestaat uit diverse kleine kaveltjes waar op getuinierd wordt. Op enkele van deze kaveltjes staan kassen of schuurtjes voor bijvoorbeeld de opslag van tuingeredschap.
- Cluster bedrijven en kantoren: deze clusters zijn ingericht overeenkomstig het gebruik. Dit betekent dat de inrichting zodanig is vormgegeven dat de uitvoering van de functies optimaal is.
- Cluster sportvelden: kenmerken van sportvelden is de relatieve openheid. Dit houdt in dat er naar verhouding weinig bebouwing is (een clubhuis) en veel ruimte om de verschillende sporten te beoefenen.

2.2 Hogedruk aardgasleidingen GasUnie

Binnen of in de directe nabijheid van het bestemmingsplan Viaanse Molen zijn een aantal hogedruk aardgasleidingen van de GasUnie gelegen.

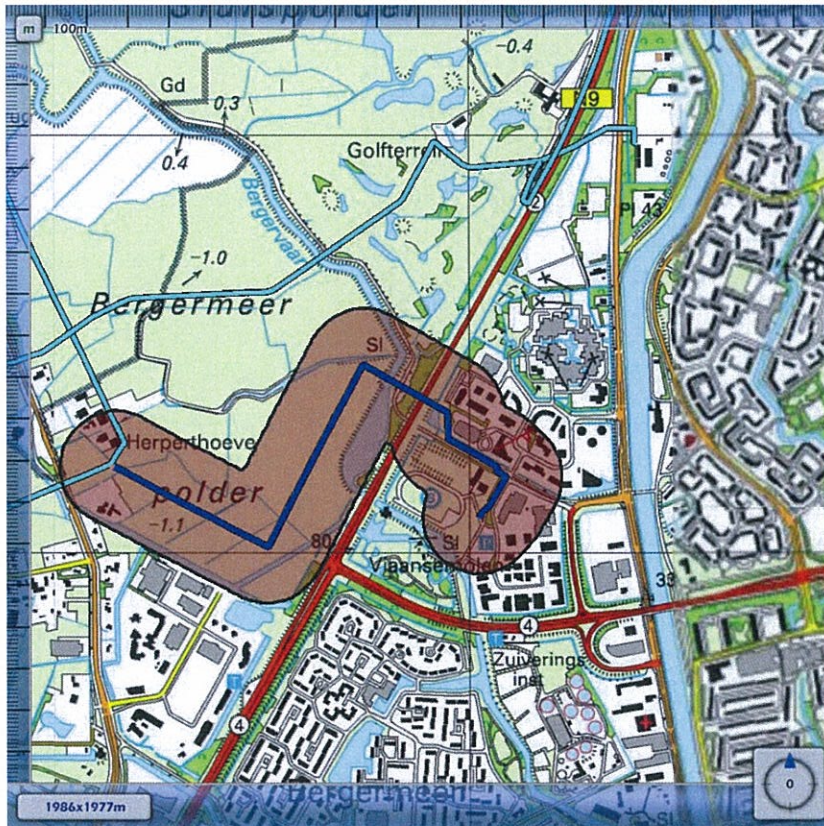
In de figuren 2.2 t/m 2.4 is de ligging van de leidingen van de Gasunie met het invloedsgebied van de leiding binnen het bestemmingsplan Viaanse Molen weergegeven.



Figuur 2.2: Hogedruk aardgasleiding A-562 met invloedsgebied



Figuur 2.3: Hogedruk aardgasleiding A-637 met invloedsgebied

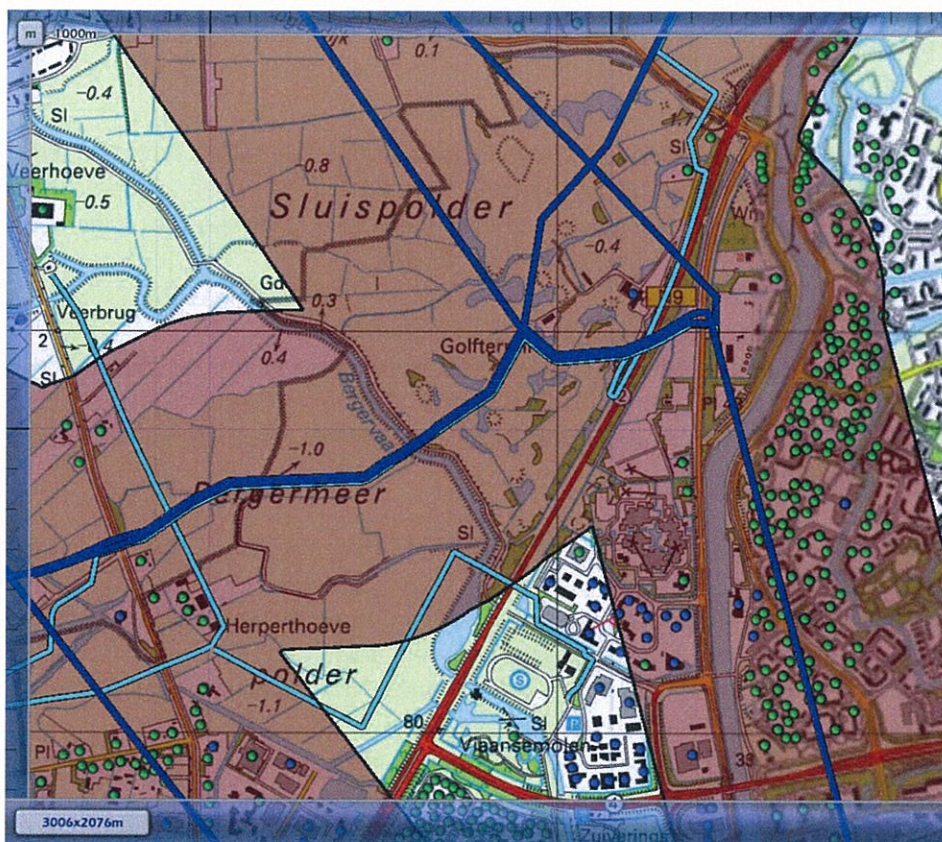


Figuur 2.4: Hogedruk aardgasleiding W-571-05 met invloedsgebied

2.3 Hogedruk aardgasleidingen Taqa energy

Binnen het bestemmingsplan Viaanse Molen zijn ook een tweetal hogedruk aardgasleidingen van Taqa Energy gelegen.

In figuur 2.5 is de ligging van de leidingen van Taqa Energy met invloedsgebied weergegeven.



Figuur 2.5: Hogedruk aardgasleidingen AM-2133 en AM-2215-6

2.4 Bevolkingsgegevens

Voor de populatie in de omgeving van de hogedruk aardgasleidingen is gebruik gemaakt van het Populatiebestand groepsrisicoberekeningen van het Ministerie van VROM.

Uit dit Populatiebestand wordt op bouwvlakniveau per verblijfplaatstype voor zowel de dag- als nachtperiode het aantal aanwezige personen verkregen als shapebestand.

Voor de invoer in CAROLA wordt dit shapebestand omgezet naar een puntenbestand (in de vorm x-coördinaat, y-coördinaat, aantal aanwezige personen), waarbij de punt het centrum van het betreffende bouwvlak vormt.

Op deze manier is voor alle verblijfplaatstypen een bestand gemaakt voor de dagperiode en voor de nachtperiode. Het aantal personen is reeds gecorrigeerd naar het daadwerkelijke aanwezige personen, zodat voor alle bestanden voor de dagperiode het aanwezigheidspercentage in CAROLA op 100% voor de dag en 0% voor de nacht gezet moet worden. En voor de bestanden voor de nachtperiode moet het aanwezigheidspercentage voor de nacht op 100% en de dag op 0% ingevoerd worden.

3 Wet – en regelgeving

3.1 Externe veiligheid buisleidingen

Op 1 januari 2011 zijn het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) en de bijbehorende Regeling externe veiligheid buisleidingen (Revb) in werking getreden. Het Bevb regelt onder andere welke veiligheidsafstanden moeten worden aangehouden rond buisleidingen met gevaarlijke stoffen. De normstelling is in lijn met het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi).

Het Bevb is (vooralsnog) van toepassing op de volgende buisleidingen:

- buisleidingen voor aardgas met een uitwendige diameter van meer dan 50 mm en een druk van meer dan 1.600 kPa, en
- buisleidingen voor aardolieproducten, met een uitwendige diameter van meer dan 70 mm en een druk van meer dan 1.600 kPa.

In het Bevb worden bij het vaststellen van bestemmingsplannen de volgende grens- en richtwaarden gesteld:

- Bij de vaststelling van een bestemmingplan, op grond waarvan de aanleg van een buisleiding of de aanleg, bouw of vestiging van een kwetsbaar object bij een buisleiding wordt toegelaten, wordt een grenswaarde in acht genomen van 10^{-6} per jaar met betrekking tot het plaatsgebonden risico voor kwetsbare objecten.
- Bij de vaststelling van een bestemmingsplan op grond waarvan de aanleg van een buisleiding of de aanleg, bouw of vestiging van een beperkt kwetsbaar object bij een buisleiding wordt toegelaten, wordt rekening gehouden met een richtwaarde van 10^{-6} per jaar met betrekking tot het plaatsgebonden risico voor beperkt kwetsbare objecten.
- Bij de vaststelling van een bestemmingsplan, op grond waarvan de aanleg van een buisleiding of de aanleg, bouw of vestiging van een kwetsbaar of een beperkt kwetsbaar object wordt toegelaten, wordt tevens het groepsrisico in het invloedsgebied van de buisleiding verantwoord.
- Een bestemmingsplan geeft de ligging weer van de in het plangebied aanwezige buisleidingen alsmede de daarbij behorende belemmeringenstrook ten behoeve van het onderhoud van de buisleiding. De belemmeringenstrook bedraagt ten minste vijf meter aan weerszijden van een buisleiding, gemeten vanuit het hart van de buisleiding.

In het Revb is vastgelegd dat voor hogedruk aardgasleidingen de berekeningen uitgevoerd dienen te worden met het rekenprogramma CAROLA. Voor buisleidingen met aardolieproducten kunnen berekeningen worden uitgevoerd met Safeti-nl of kan gebruik gemaakt worden van generieke afstandstabellen.

4 Kwantitatieve Risicoanalyse

Binnen of in de directe nabijheid van het bestemmingsplan zijn de volgende hogedruk aardgasleidingen gelegen:

- A-562 (Gasunie).
- A-637 (Gasunie).
- W-571-05 (Gasunie).
- AM-2133 (TAQA Energy BV).
- AM-2215-6 (TAQA Energy BV).

Voor de hogedruk aardgasleidingen wordt het plaatsgebonden risico en het groepsrisico berekend. Omdat het bestemmingsplan conserverend van aard is, is de huidige situatie gelijk aan de toekomstige situatie.

4.1 Leidingeigenschappen

De eigenschappen van de relevante hogedruk aardgasleidingen is weergegeven in tabel 4.1.

Hogedruk aardgasleiding	Eigenaar	Druk (bar)	Diameter (mm)	100%-letaliteit (m)	1%-letaliteit (m)
A-562	Gasunie	66,2	610	140	310
A-637	Gasunie	66,2	914	180	430
W-571-05	Gasunie	40	323,9	70	140
AM-2133	TAQA Energy	101	406,4	100	255
AM-2215-6	TAQA Energy	101	294	90	180

4.1.1 Belemmeringenstrook

Een bestemmingsplan geeft de ligging weer van de in het plangebied aanwezige buisleidingen alsmede de daarbij gehorende belemmeringenstrook ten behoeve van het onderhoud van de buisleiding. De belemmeringenstrook bedraagt ten minste vijf meter aan weerszijden van een buisleiding, gemeten vanuit het hart van de leiding.

Een bestemmingsplan waarbij aan gronden de bestemming wordt toegewezen die een de aanwezigheid van een buisleiding toelaat, bevat in elk geval voor de belemmeringenstrook:

- geen nieuwe bestemmingen die het oprichten van bouwwerken toestaan;
- een vergunningenstelsel als bedoeld in artikel 3.3 van de Wet ruimtelijke ordening, voor werken of werkzaamheden die van invloed kunnen zijn op de integriteit en werking van de buisleiding, niet zijnde graafwerkzaamheden als bedoeld in de Wet informatie-uitwisseling ondergrondse netten.

4.2 Overige parameters

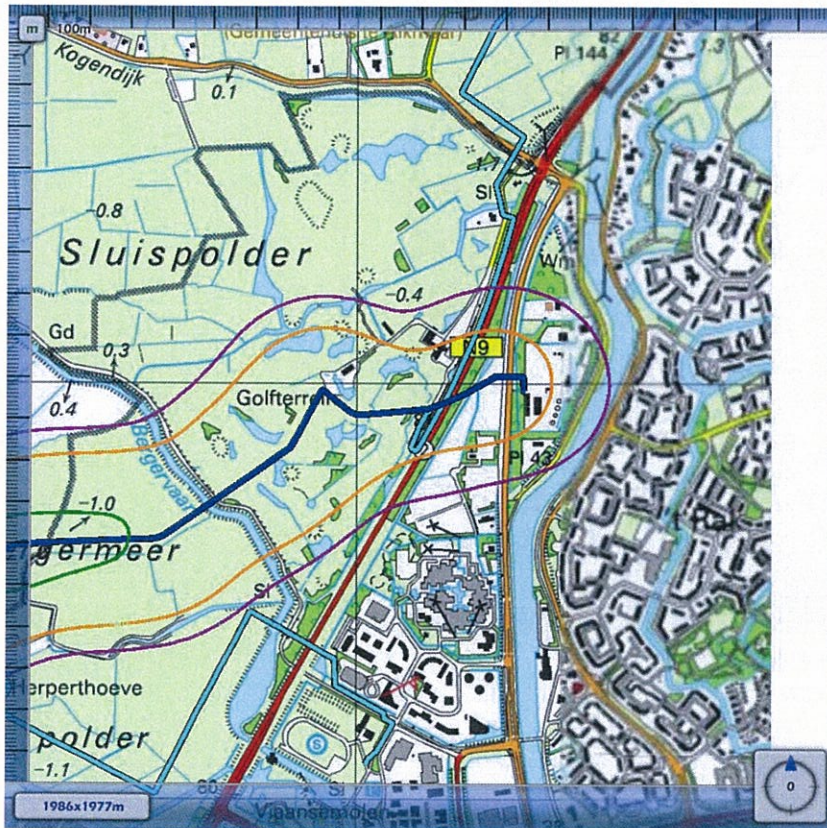
De berekeningen worden uitgevoerd met het programma CAROLA, versie 1.0.0.51 en de uitgangspunten zijn conform de "Handleiding Risicoberekeningen hogedruk aardgasleidingen, versie 1.1, RIVM, 25 augustus 2010".

Voor de berekeningen wordt in het programma CAROLA automatisch het weerstation IJmuiden geselecteerd.

5 Resultaten leidingen GasUnie

5.1 Plaatsgebonden risico

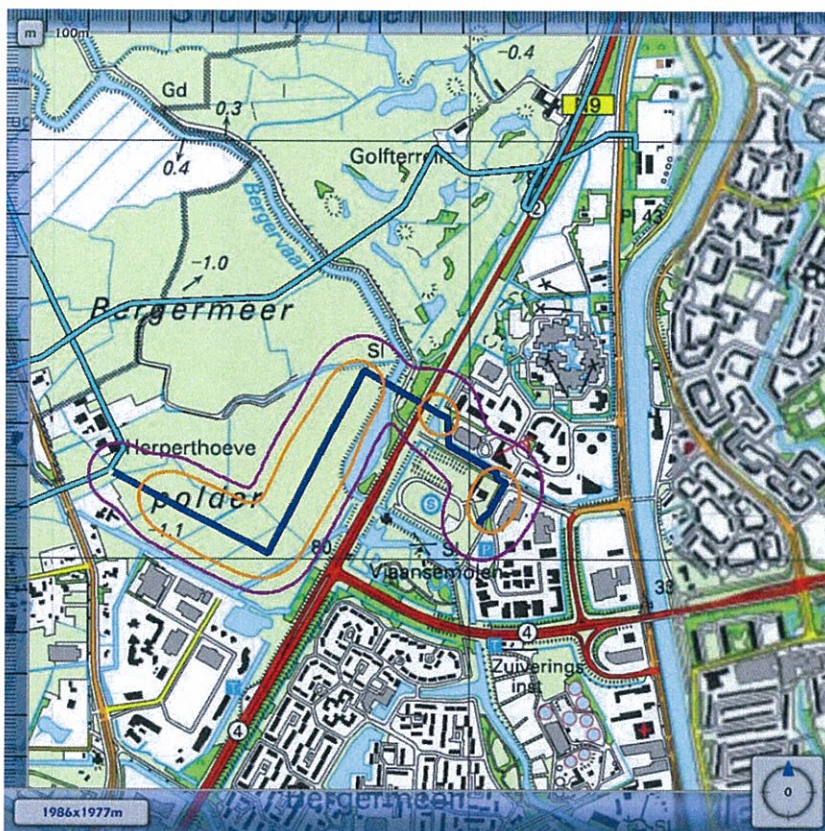
De berekende plaatsgebonden risicocontouren zijn weergegeven in de figuren 5.1 t/m 5.4.



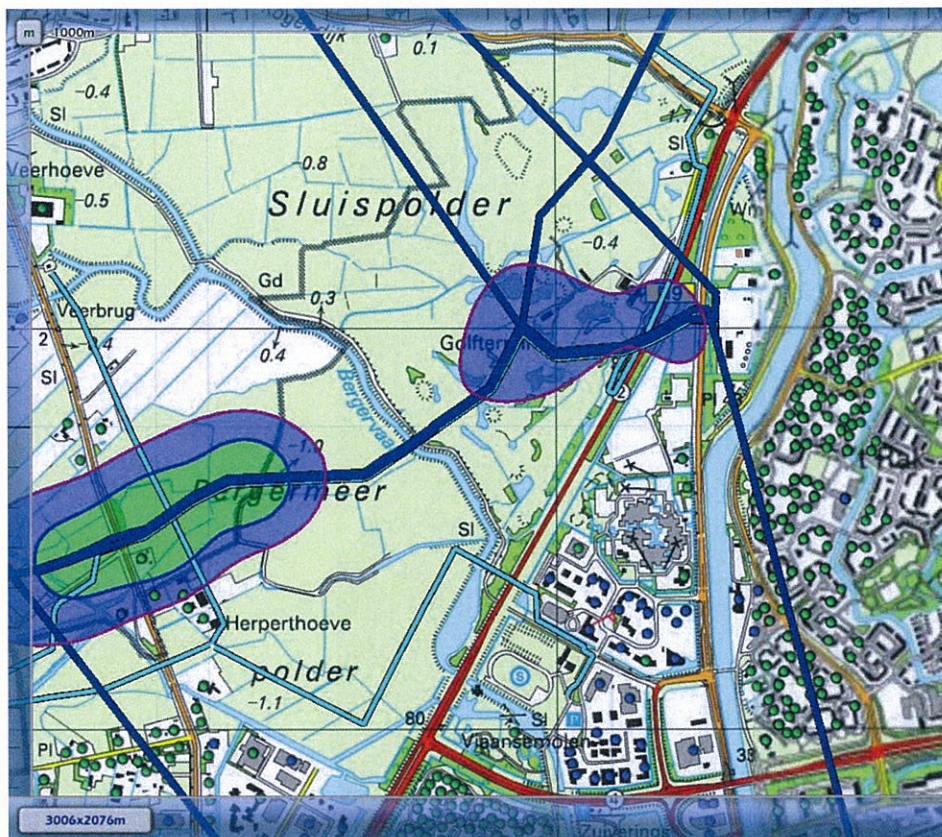
Figuur 5.1: Plaatsgebonden risico hogedruk aardgasleiding A-562
(paars = 10^{-8} per jaar, oranje = 10^{-7} per jaar, groen = 10^{-6} per jaar)



Figuur 5.2: Plaatsgebonden risico hogedruk aardgasleiding A-637
(paars = 10^{-8} per jaar, oranje = 10^{-7} per jaar, groen = 10^{-6} per jaar)



Figuur 5.3: Plaatsgebonden risico hogedruk aardgasleiding W-571-05
(paars = 10^{-8} per jaar, oranje = 10^{-7} per jaar, groen = 10^{-6} per jaar)



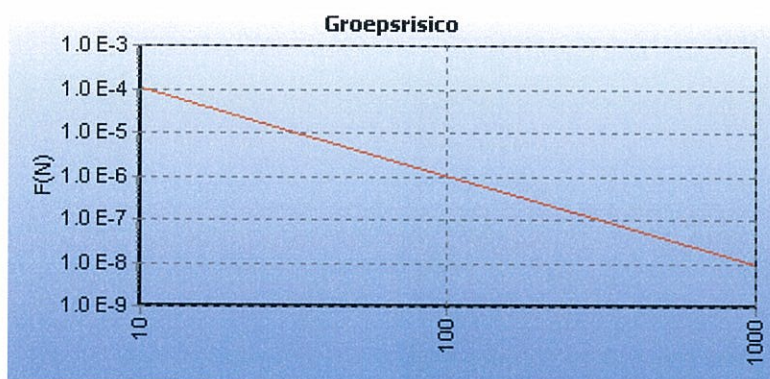
Figuur 5.4: Plaatsgebonden risico hogedruk aardgasleiding Taqa
(paars = 10^{-8} per jaar, oranje = 10^{-7} per jaar, groen = 10^{-6} per jaar)

Uit de figuren 5.1 t/m 5.4 blijkt dat voor alle leidingen geldt dat in het plangebied geen plaatsgebonden risicocontour van 10^{-6} per jaar aanwezig is. Het plaatsgebonden risico vormt geen belemmering voor het bestemmingsplan Viaanse Molen.

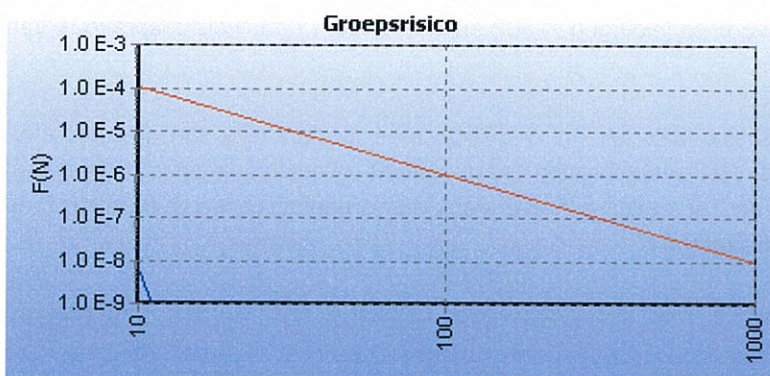
5.2 Groepsrisico

Voor de berekening van het groepsrisico is binnen de 1%-letaliteitscontouren (invloedsgebied) de aanwezige populatie op basis van paragraaf 2.4 ingevoerd.

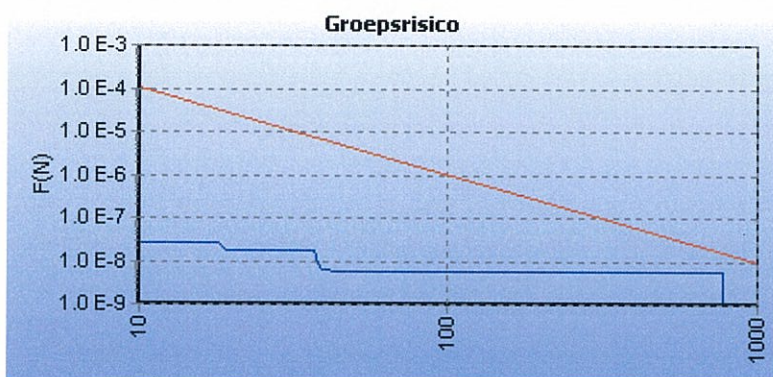
In de figuren 5.5 t/m 5.8 is het hoogste groepsrisico van de relevante leidingen weergegeven.



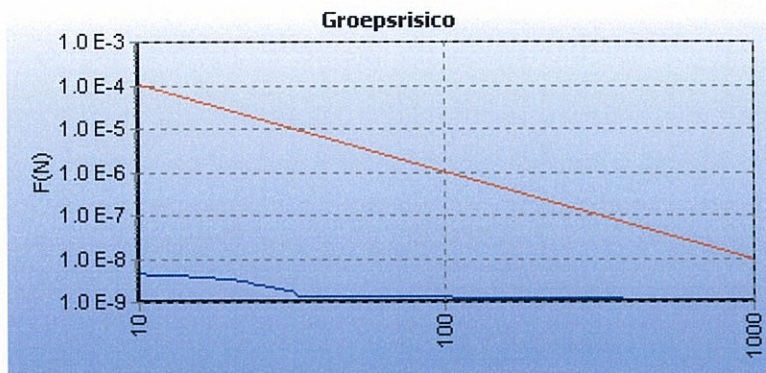
Figuur 5.5: Hoogste groepsrisico hogedruk aardgasleiding A-562



Figuur 5.6: Hoogste groepsrisico hogedruk aardgasleiding A-637



Figuur 5.7: Hoogste groepsrisico hogedruk aardgasleiding W-571-05



Figuur 5.8: Hoogste groepsrisico hogedruk aardgasleidingen Taqa

Uit de figuren 5.5 en 5.8 blijkt dat voor de leidingen A-562 en A-637 niet of nauwelijks sprake is van een relevant groepsrisico.

Uit figuur 5.7. blijkt dat het groepsrisico voor leiding W-571-05 meer is dan 10% van de oriëntatiewaarde. De oriëntatiewaarde wordt niet overschreden, de maximale overschrijdingsfactor bedraagt 0,353. Uit figuur 5.8 blijkt dat voor de Taqa leidingen eveneens een groepsrisico wordt berekend, de maximale overschrijdingsfactor bedraagt 0.047.

In bijlage II is de rapportage welke met het programma CAROLA kan worden gegenereerd opgenomen.

6 Conclusies en aanbevelingen

Cauberg-Huygen Raadgevende Ingenieurs BV heeft in opdracht van BRO een onderzoek naar de externe veiligheid ten gevolge van hogedruk aardgasleidingen voor het bestemmingsplan 'Viaanse Molen' te Alkmaar uitgevoerd.

Het bestemmingsplan Viaanse Molen is conserverend van aard.

Voor alle binnen of in de nabijheid van het bestemmingsplan gelegen hogedruk aardgasleidingen geldt dat geen sprake is van een plaatsgebonden risicocontour van 10^{-6} per jaar. Het plaatsgebonden risico vormt geen belemmering voor het bestemmingsplan Viaanse Molen.

Op basis van een CAROLA-berekening is voor de leidingen A-562 en A-637 vastgesteld dat niet of nauwelijks sprake is van een relevant groepsrisico.

Op basis van een CAROLA-berekening is voor de leiding W-571-05 vastgesteld dat sprake is van een groepsrisico dat meer bedraagt dan 10% van de oriëntatiewaarde. De oriëntatiewaarde wordt niet overschreden, de maximale overschrijdingsfactor bedraagt 0,353. Voor de Taqa-leidingen wordt eveneens een groepsrisico berekend, de maximale overschrijdingsfactor bedraagt 0,047.

Het groepsrisico vormt geen belemmering voor het bestemmingsplan Viaanse Molen.

Aanbevolen wordt de externe veiligheidssituatie vast te leggen in het bestemmingsplan.

Cauberg-Huygen Raadgevende Ingenieurs BV

C.A. Land,
senior projectleider



Bijlage I Bestemmingsplankaarten

Bijlage II **CAROLA-rapportage**

Kwantitatieve Risicoanalyse Carola Gasunie en Taqa

Door:
C.land

Samenvatting

Inhoud

Samenvatting	2
1 Inleiding	4
2 Invoergegevens	5
2.1 Interessegebied	5
2.2 Relevante leidingen	5
2.3 Populatie.....	7
3 Plaatsgebonden risico	9
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor A-562 van N.V. Nederlandse Gasunie	9
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor A-637 van N.V. Nederlandse Gasunie	10
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor W-571-01 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	10
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor W-571-05 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	11
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor W-571-06 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	11
3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor TAQA NH Carola zonder 16-pgi van TAQA Energy BV	12
4 Groepsrisico screening	13
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor A-562 van N.V. Nederlandse Gasunie	13
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor A-637 van N.V. Nederlandse Gasunie	14
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor W-571-01 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	14
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor W-571-05 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	15
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor W-571-06 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	16
4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor TAQA NH Carola zonder 16-pgi van TAQA Energy BV	17
5 FN curves.....	19
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor A-562 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 940.00 en stationing 1940.00	19
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor A-637 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 22850.00 en stationing 23850.00	19
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor W-571-01 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 18580.00 en stationing 19580.00	20
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor W-571-05 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 380.00 en stationing 1380.00	20
5.5 Figuur 5.5 FN curve voor W-571-06 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00.....	20
5.6 Figuur 5.6 FN curve voor TAQA NH Carola zonder 16-pgi van TAQA Energy BV voor de kilometer tussen stationing 49270.00 en stationing 50270.00	21
6 Conclusies.....	22
7 Referenties.....	23

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 31-10-2011.

Dit project is opgeslagen onder de naam G:\Project\Werkmap\2011\1700\20111752 Viaanse molen Alkmaar EV\CHR\CAROLA-berekening\ViaanseMolen.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 28-10-2011.

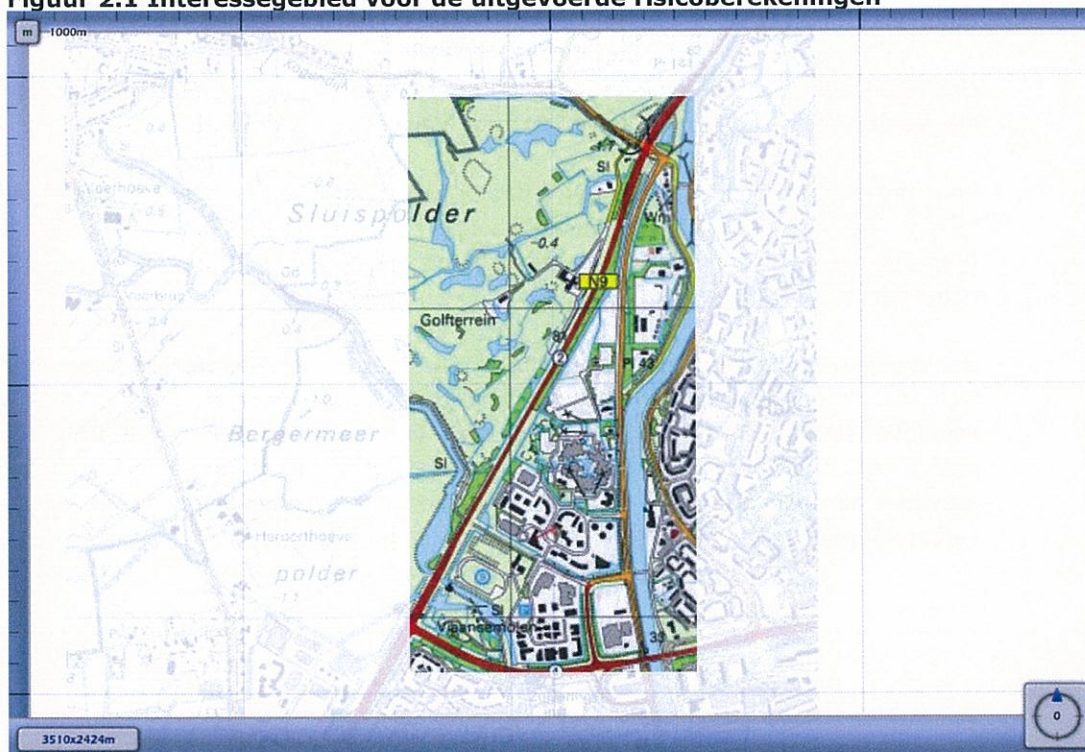
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation IJmuiden.

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.

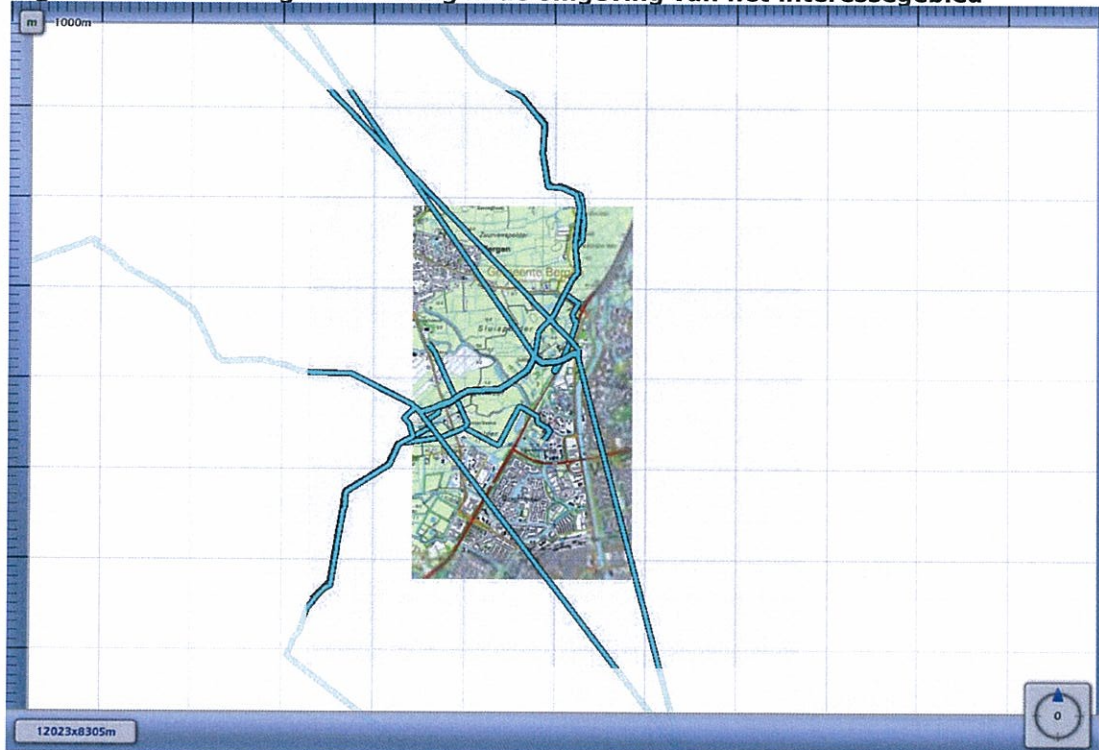
Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse	A-562	610.00	66.20	05-09-2011

Gasunie				
N.V. Nederlandse Gasunie	A-637	914.00	66.20	05-09-2011
N.V. Nederlandse Gasunie	W-571-01	323.90	40.00	05-09-2011
N.V. Nederlandse Gasunie	W-571-05	323.90	40.00	05-09-2011
N.V. Nederlandse Gasunie	W-571-06	168.30	40.00	05-09-2011
TAQA Energy BV	TAQA NH Carola zonder 16- pgi	406.40	101.00	31-10-2011

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



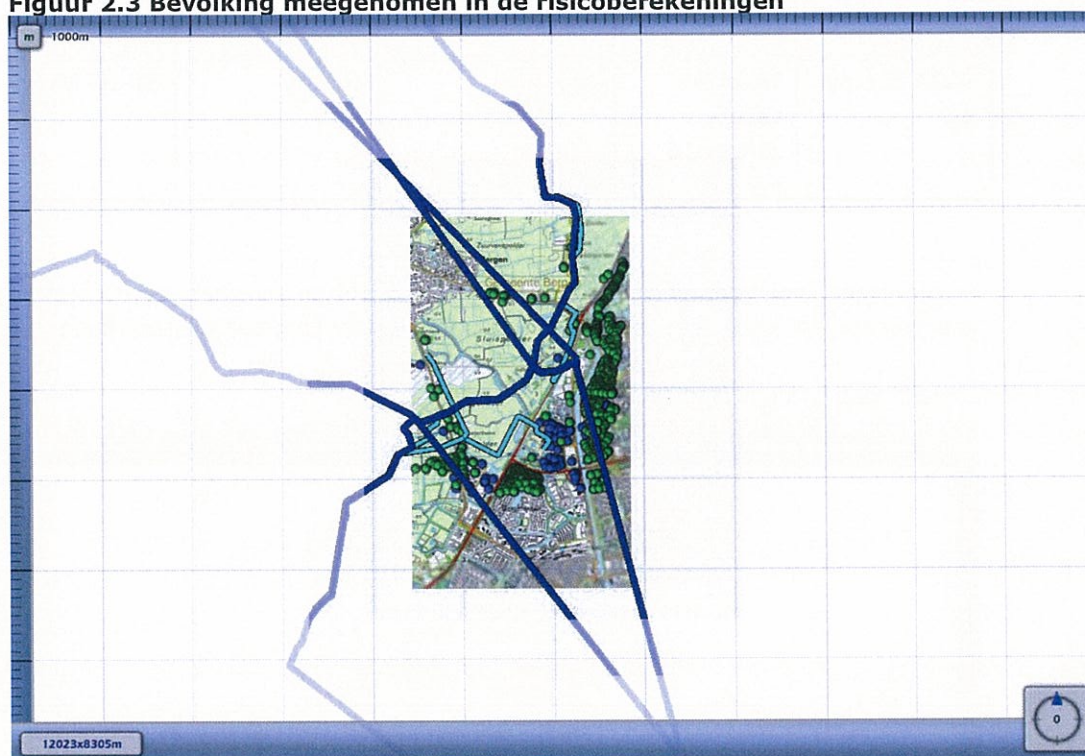
Leidingen meegenomen in de risicoberekeningen	
Leidingen waarvoor de houdbaarheidsdatum van de gegevens verstrekt is	

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
-------	------	--------	-----------	--------------	---------------------

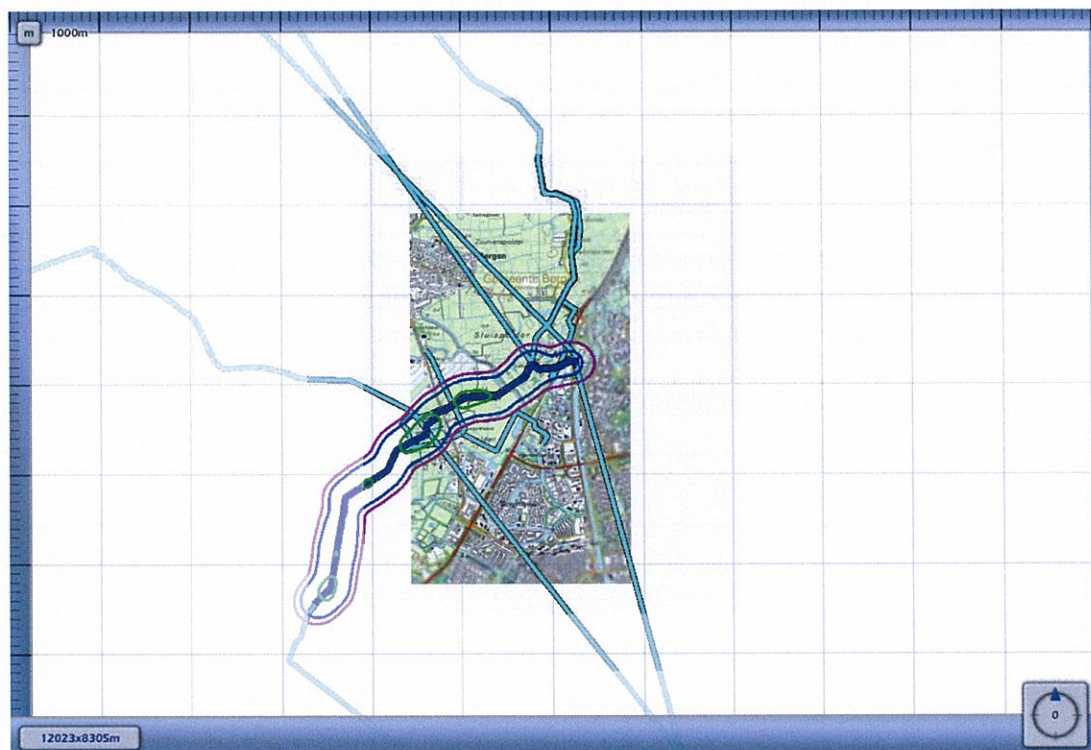
Populatiebestanden

Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
..\populatie\puntenbestanden\kinder_dag.txt	Werken	105	
..\populatie\puntenbestanden\kinder_nacht.txt	Werken	0	0/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
..\populatie\puntenbestanden\onderwijs_dag.txt	Werken	2357	
..\populatie\puntenbestanden\onderwijs_nacht.txt	Werken	0	0/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
..\populatie\puntenbestanden\werken_dag.txt	Werken	4812	
..\populatie\puntenbestanden\werken_nacht.txt	Werken	74	0/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
..\populatie\puntenbestanden\wonen_dag.txt	Wonen	2101	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
..\populatie\puntenbestanden\wonen_nacht.txt	Wonen	4202	0/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
..\populatie\puntenbestanden\zorg_dag.txt	Wonen	173	100/ 0/ 7/ 1/ 100/ 100
..\populatie\puntenbestanden\zorg_nacht.txt	Wonen	173	0/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100

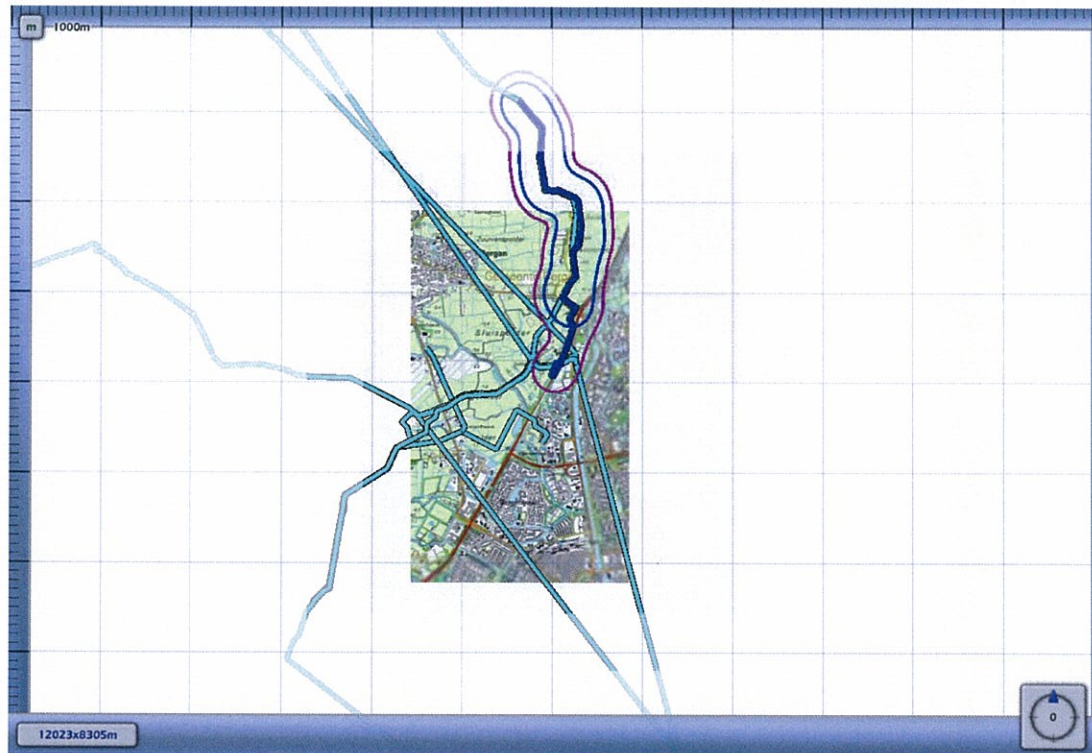
3 Plaatsgebonden risico

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.

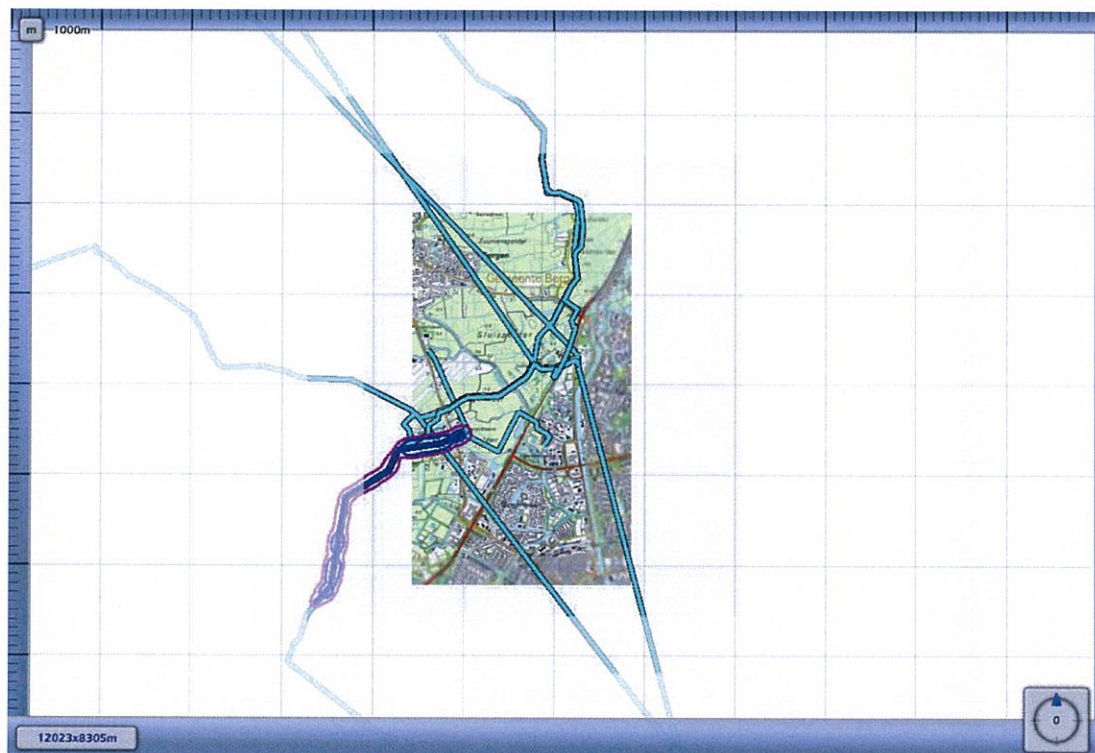
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor A-562 van N.V. Nederlandse Gasunie



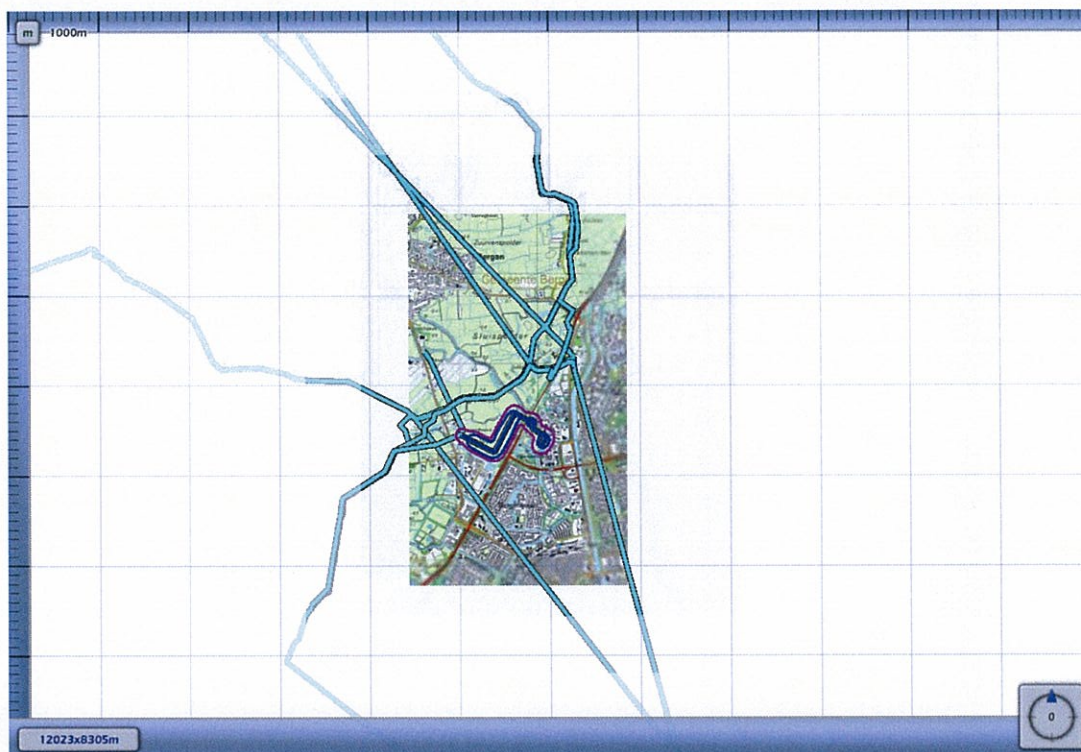
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor A-637 van N.V. Nederlandse Gasunie



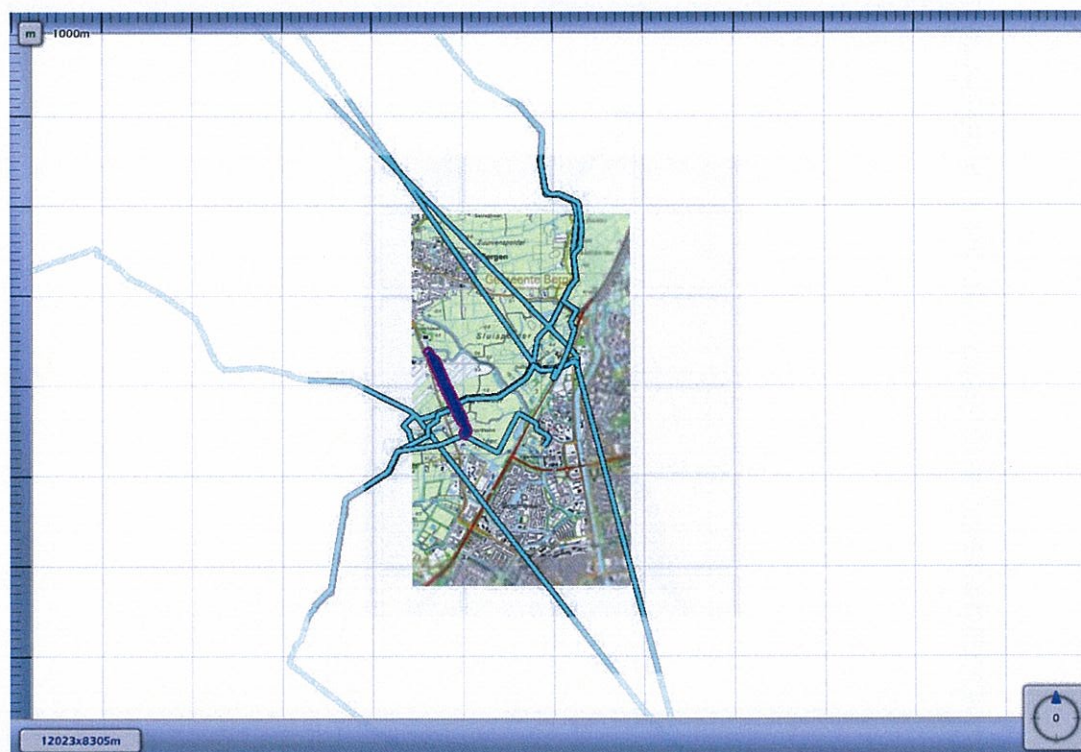
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor W-571-01 van N.V. Nederlandse Gasunie



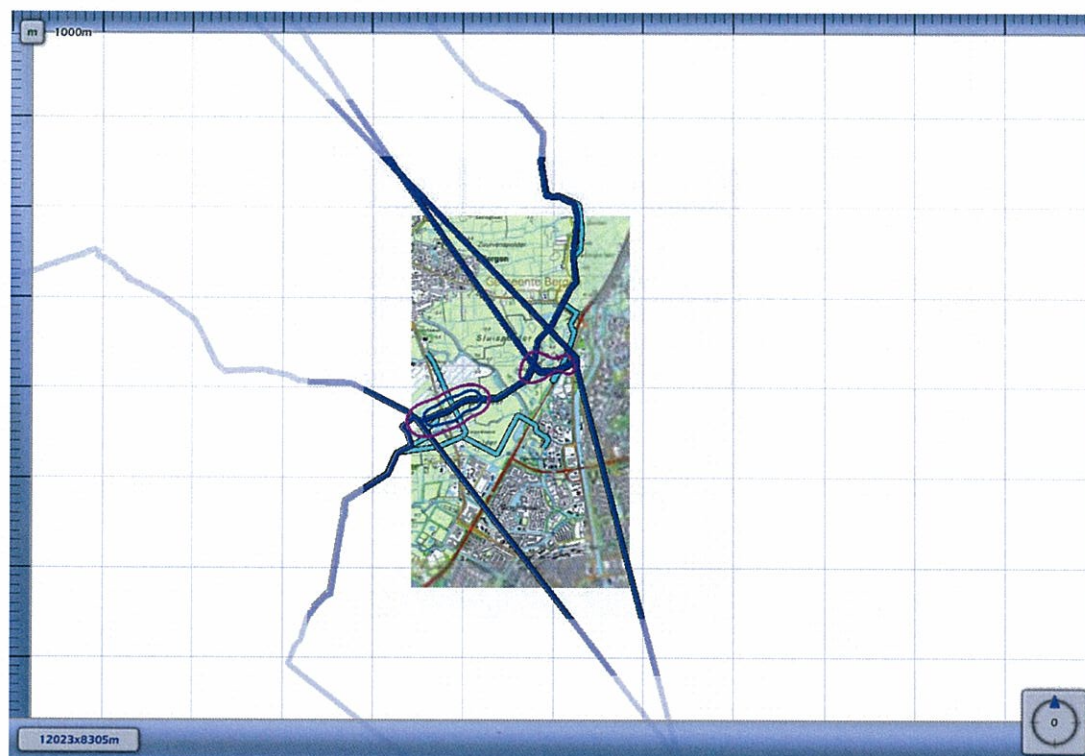
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor W-571-05 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor W-571-06 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor TAQA NH Carola zonder 16-pgi van TAQA Energy BV



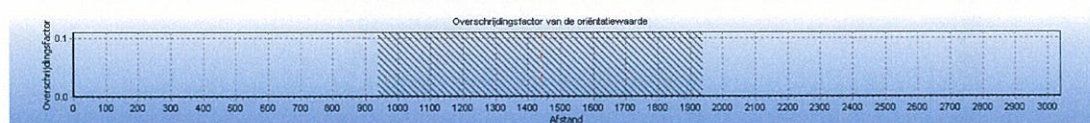
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

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.

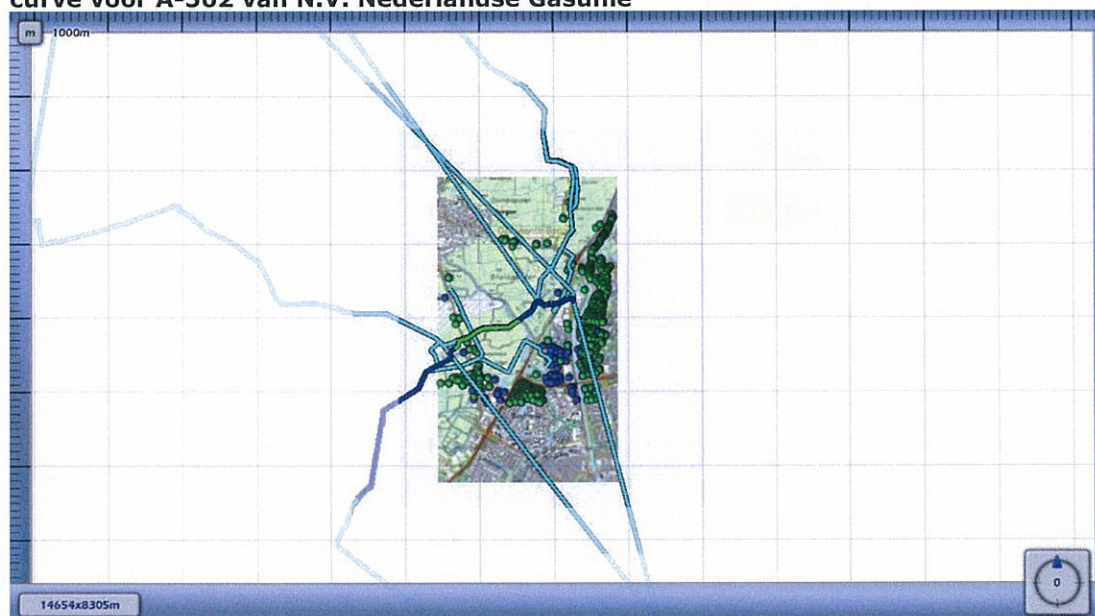
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor A-562 van N.V. Nederlandse Gasunie



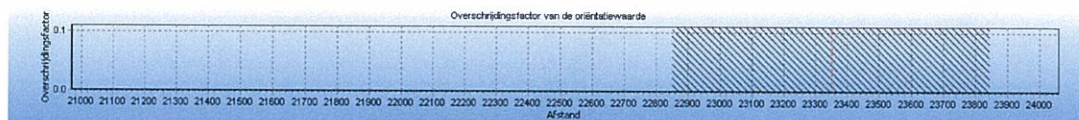
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 13 slachtoffers en een frequentie van $1.96E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $3.319E-004$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 940.00 en stationing 1940.00. 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-562 van N.V. Nederlandse Gasunie



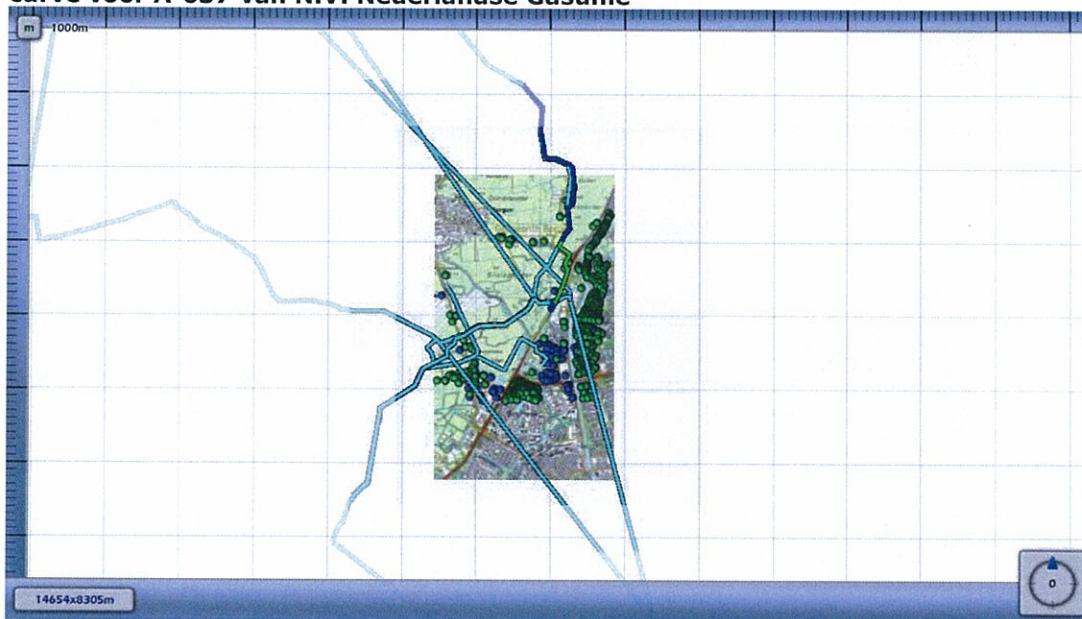
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor A-637 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van $6.14E-009$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $6.138E-005$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 22850.00 en stationing 23850.00. 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-637 van N.V. Nederlandse Gasunie



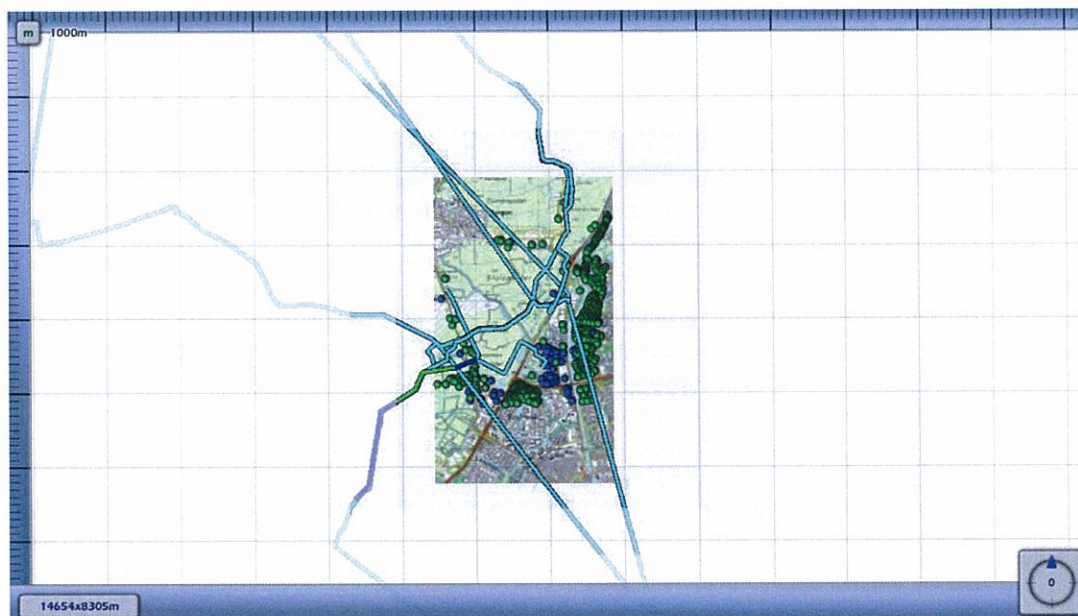
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor W-571-01 van N.V. Nederlandse Gasunie



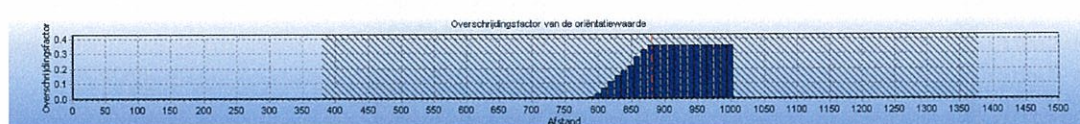
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van $0.00E+000$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $0.000E+000$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 18580.00 en stationing 19580.00. 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 W-571-01 van N.V. Nederlandse Gasunie



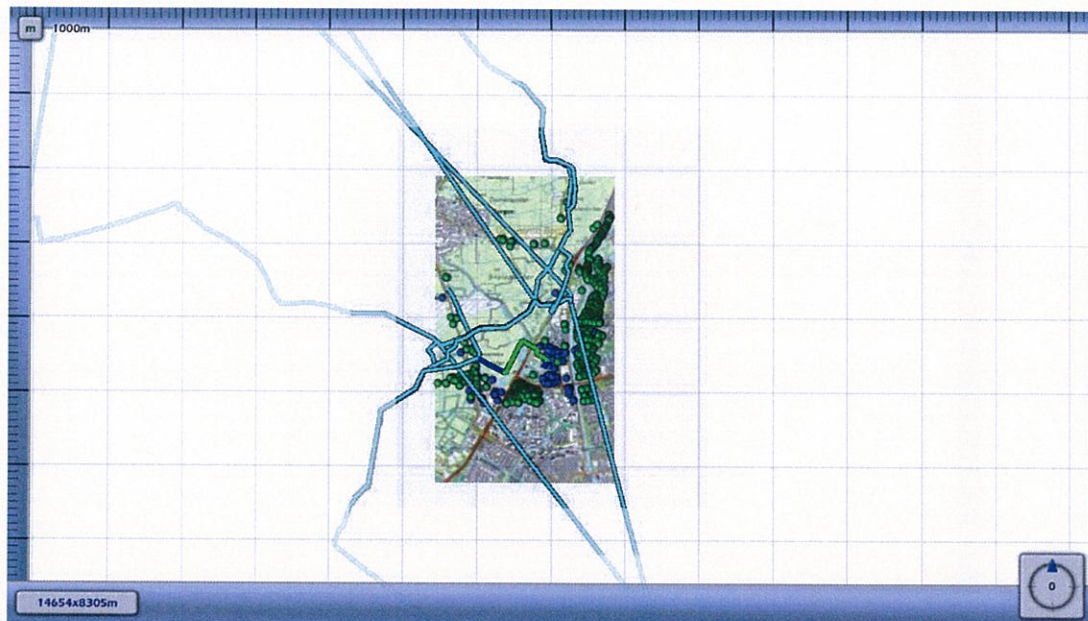
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor W-571-05 van N.V. Nederlandse Gasunie



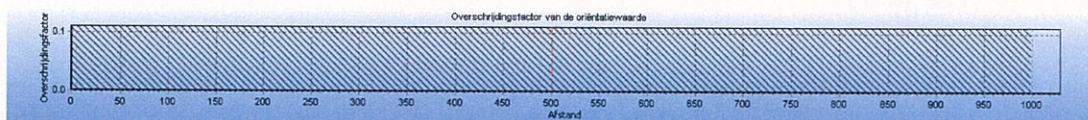
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 768 slachtoffers en een frequentie van $5.98E-009$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.353 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 380.00 en stationing 1380.00. 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 W-571-05 van N.V. Nederlandse Gasunie



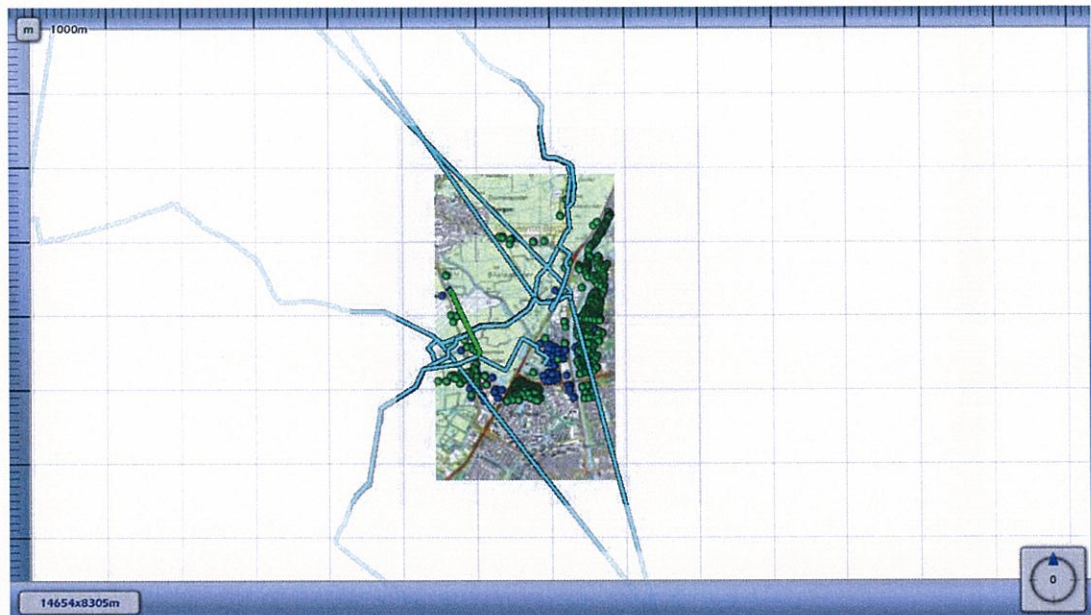
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor W-571-06 van N.V. Nederlandse Gasunie



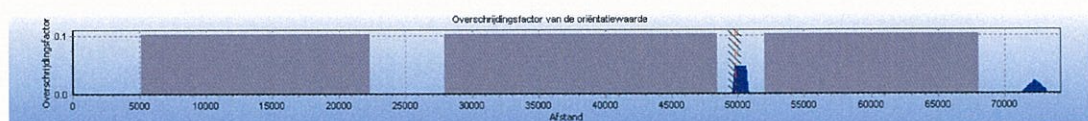
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 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 W-571-06 van N.V. Nederlandse Gasunie



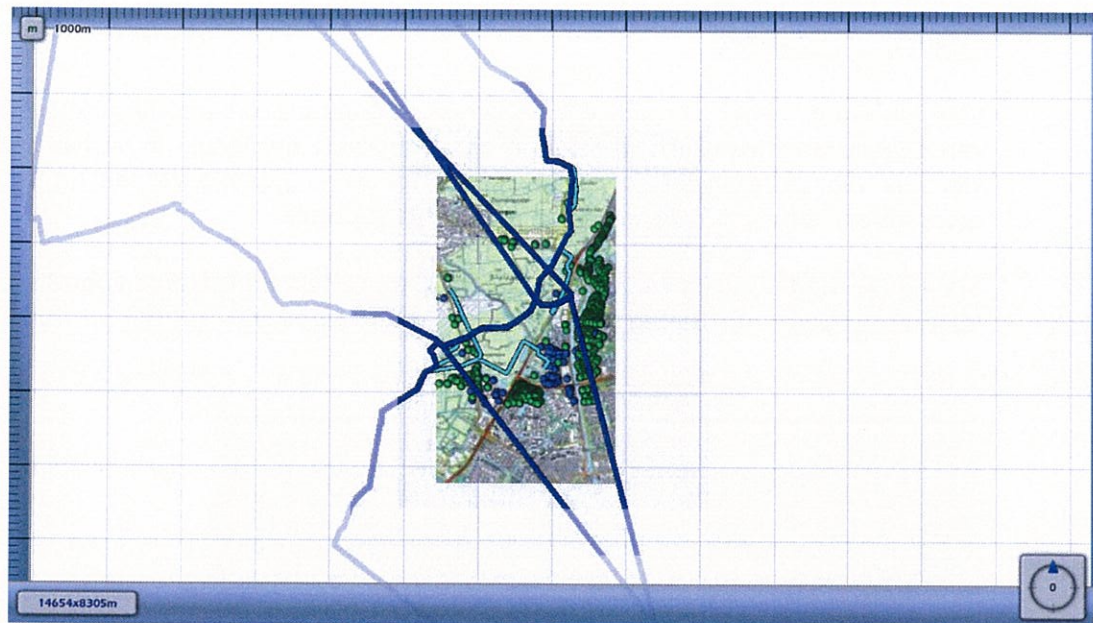
4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor TAQA NH Carola zonder 16-pgi van TAQA Energy BV



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 796 slachtoffers en een frequentie van $7.46E-010$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.047 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 49270.00 en stationing 50270.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.6

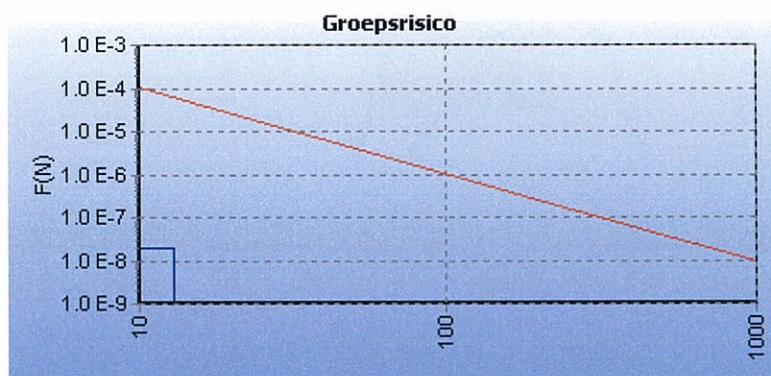
Figuur 4.6 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor TAQA NH Carola zonder 16-pgi van TAQA Energy BV



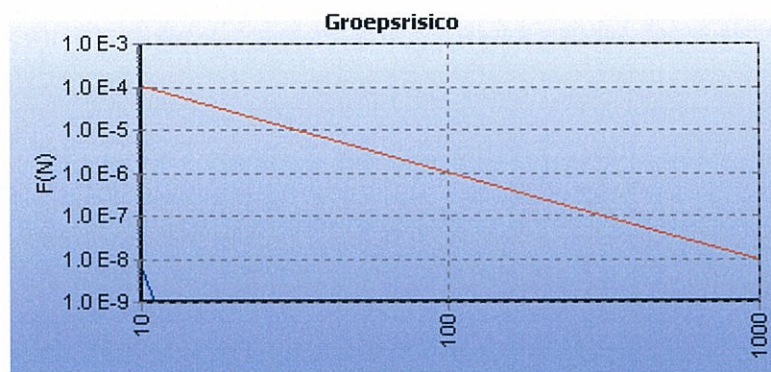
5 FN curves

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.

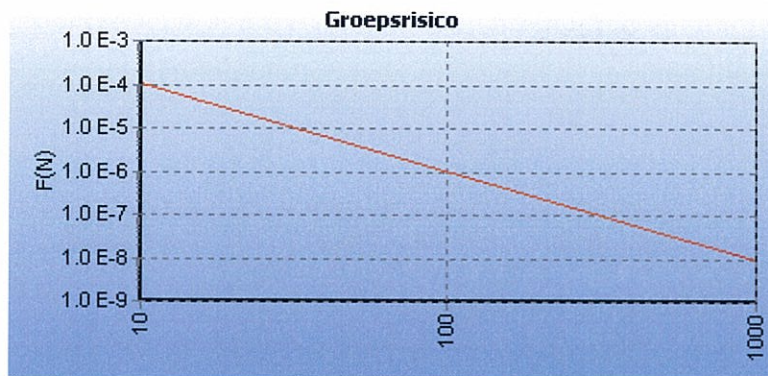
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor A-562 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 940.00 en stationing 1940.00



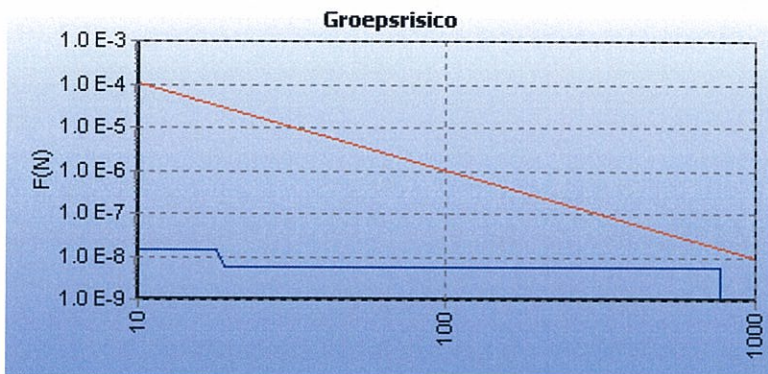
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor A-637 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 22850.00 en stationing 23850.00



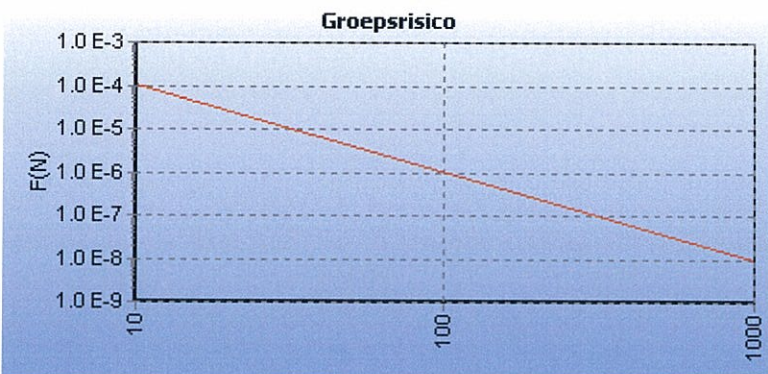
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor W-571-01 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 18580.00 en stationing 19580.00



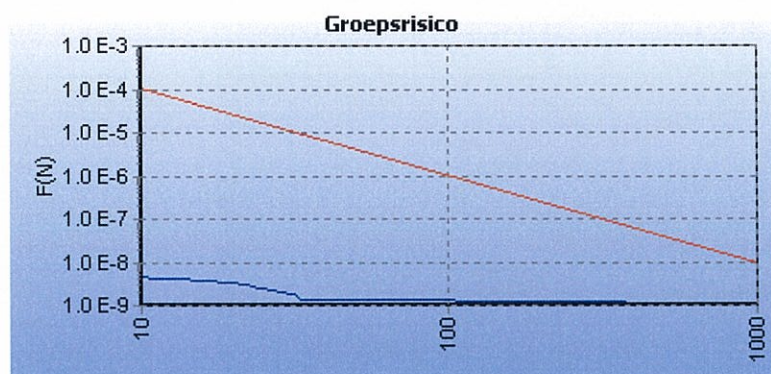
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor W-571-05 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 380.00 en stationing 1380.00



5.5 Figuur 5.5 FN curve voor W-571-06 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00



5.6 Figuur 5.6 FN curve voor TAQA NH Carola zonder 16-pgi van TAQA Energy BV voor de kilometer tussen stationing 49270.00 en stationing 50270.00



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.