

Advies aspect EV sportvelden Kilder



Auteur
Elle

Datum
6 september 2011

Opdrachtgever
Gemeente Montferland

Contactpersoon
Renate Meiland

Bezoekadres
Gezellenlaan 10
7005AZ Doetinchem
Tel: 0314 321200
Fax: 0314-321201

Postadres
Postbus 53
7000 AB Doetinchem
[www.regio-
Achterhoek.nl](http://www.regio-achterhoek.nl)
[info@regio-
achterhoek.nl](mailto:info@regio-achterhoek.nl)

Inhoudsopgave

INHOUDSOPGAVE.....	2
1 PROBLEEM BESCHRIJVING	3
2 ACTOREN	3
3 OPLOSSINGSRICHTING	3
3.1 RISICOBRONNEN	3
3.2 WETGEVING	4
3.3 BEREKENINGEN	4
3.4 MOTIVATIE	7
4 CONCLUSIES	10
5 BIJLAGEN.....	11

1 Probleem beschrijving

De gemeente Montferland is voornemens medewerking te verlenen voor de realisatie van maximaal 32 woningen. Deze woningen zijn beoogd ter plaatse van het trainingsveld van voetbalvereniging S.V. Kilder, in het zuidwesten van Kilder. Ten behoeve van deze woningbouwontwikkeling dient het trainingsveld van de plaatselijke voetbalvereniging te worden verplaatst, ten westen van het bestaande sportpark. Hier zijn momenteel agrarische gronden gelegen. Het bestemmingsplan Kilder, Sportvelden maakt deze twee ontwikkelingen mogelijk.

Voor deze twee ontwikkelingen moet gekeken worden of er sprake is van een invloedsgebied dat het plangebied raakt. Als dit het geval is en het groepsrisico neemt toe, dan moet een motivatie van het groepsrisico in het bestemmingsplan worden opgenomen.

2 Actoren

Gemeente Montferland
Regio Achterhoek (adviseur)

3 Oplossingsrichting

3.1 risicobronnen

In de omgeving van het plangebied is sprake van een hogedruk aardgasleiding met het kenmerk N566-01. Deze hogedruk aardgasleiding loopt dwars door het plangebied. In figuur 1 is de positie van de leiding weergegeven. Deze is weergegeven in het groen. De blauwe contour is het invloedsgebied rond de verschillende leidingen.



Figuur 3.1: invulling plangebied sportvelden kilder

Links van de twee aanwezige sportvelden komt een trainingsveld te liggen. De aanwezige gasleiding loopt dwars door het aan te leggen trainingsveld. Tevens loopt een deel van het invloedsgebied over een deel van de invulling van het oude trainingsveld.

3.2 Wetgeving

Voor hogedruk aardgasleiding is het besluit externe veiligheid buisleidingen van toepassing. In dit besluit staan tevens de eisen waaraan voldaan moet worden met betrekking tot het plaatsgebonden risico.

Voor het plaatsgebonden risico geldt dat geen kwetsbare objecten binnen de 10^{-6} contour van de leiding mogen liggen. Tevens geldt voor beperkt kwetsbare objecten dat deze niet binnen de 10^{-6} contour van de leiding mogen liggen.

De Nederlandse Gasunie N.V. geeft aan dat er voor de leiding geen sprake is van een 10^{-6} contour en dat er derhalve geen probleem is. Uit de latere berekeningen zal dit blijken.

In het besluit BEVB wordt verwezen naar het besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) voor de definitie van beperkt kwetsbare en kwetsbare objecten. Artikel 1, 1^e lid b onder e van het Bevi definieert sportvelden als beperkt kwetsbare objecten.

Dit houdt in dat een sportveld binnen de 10^{-6} contour van een hogedruk aardgasleiding mag worden aangelegd.

3.3 Berekeningen

Sinds 2010 is het BEVB van kracht. De in dit besluit aangewezen rekenmethode voor hogedruk aardgasleidingen is de rekenmethode Carola. Voor een berekening met dit programma zijn de volgende gegevens noodzakelijk:

- Een digitale ondergrond van het plangebied.
- De populatie (aanwezige personen binnen het plangebied)
- De aanwezige hogedruk aardgasleidingen

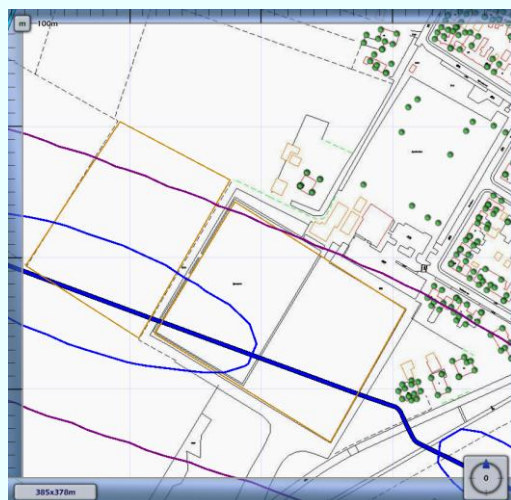
De digitale ondergrond is aangeleverd door de gemeente Montferland.

De populatiegegevens zijn uit de on-line tool van het ministerie van I&M, populatiebestandgr.vrom.nl gedownload.

Gegevens met betrekking tot de aanwezige gasleidingen zijn beschikbaar gesteld door de Nederlandse Gasunie NV. De leidingbeheerder van de aanwezige hogedruk aardgasleiding. Met deze gegevens is met het programma Carola een berekening gemaakt van de risico's.

3.3.1 Plaatsgebonden risico

Met de aanwezige leidinggegevens en een ondergrond is een berekening gemaakt van de plaatsgebonden risicocontouren. Voor het gehele plangebied geldt dat de 10^{-6} contour op



Figuur 3.2, plaatsgebonden risico

de leiding ligt. Het plaatsgebonden risico vormt dan ook geen belemmering om het plan doorgang te laten vinden. Er is wel sprake van een 10^{-7} contour die voor een deel over een van de voetbalvelden en het nieuw trainingsveld ligt. De risicocontouren zijn weergegeven in figuur 2. De blauwe contour is hierbij de 10^{-7} contour en de paarse contour de 10^{-8} contour. Er is geen sprake van een 10^{-6} contour voor het plaatsgebonden risico. Toch zal er aan weerszijde van de leiding 5 meter moeten worden vrijgehouden van bebouwing. Daarnaast zal voor graafwerkzaamheden een melding moeten worden gedaan, zodat in alle gevallen vermeden wordt dat de leiding beschadigd raakt. Dit zal in de planregels moeten worden opgenomen.

3.3.2 Groepsrisico

Voor invoer van het aantal aanwezigen is gebruik gemaakt van de gegevens uit het populatiebestand groepsrisico.

De nieuwe woningen zijn ingevoerd als een groep coördinaten. De sportvelden en trainingsvelden zijn ingevoerd als vlakken.

De Sportvelden worden voor competitiedoeleinden maximaal 26 maal per jaar gebruikt door 130 personen (algemene gegevens + gegevens aanvrager).

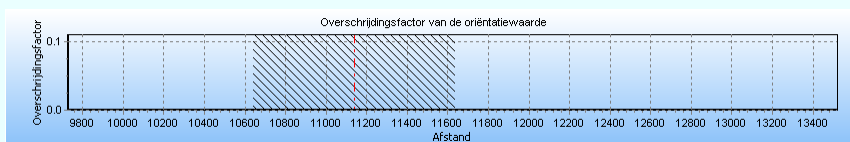
Een competitie bestaat gemiddeld uit 26 wedstrijden waarvan de helft thuis wordt gespeeld en de helft uit. Deze personen zijn verdeeld over de twee wedstrijdelden. Omdat niet vast staat dat het ene weekend alle wedstrijden thuis of uit zijn is uitgegaan van een worst case benadering van 26 weekenden per jaar wedstrijden over de zaterdag en zondag verdeeld.

Door beperkingen van Carola zijn de personen ingegeven als evenement waarbij alleen aanwezigheid dag en nacht 100% kan worden gekozen. aanwezigheid van 26/365 is ongeveer 8% per jaar voor de dag.

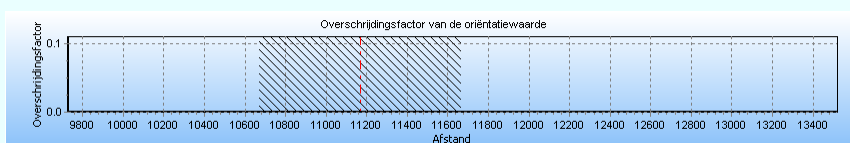
Voor de trainingen op het trainingsveld wordt uitgegaan van 380 gebruikers verdeelt over 5 avonden per week, is 76 personen per avond, gedurende 5 avonden per week. In een grove berekening is dit $5/7 * 100 = 71\%$. Dit is ingevoerd als twee keer hetzelfde trainingsveld als evenement omdat bij een evenement maximaal 50% van de tijd overdag mensen aanwezig kunnen zijn.

Met de ingevoerde gegevens zijn twee rapportage gemaakt. Een rapportage waarbij de null-situatie in beeld is gebracht en een tweede rapport met hierin de nieuwe woningen en het nieuwe trainingsveld opgenomen. Beide Carola rapportages zijn als bijlage opgenomen bij dit document.

In figuur 3 is van beide rapporten de risicoscan opgenomen.



Figuur 3.3a groepsrisicoscan nulsituatie



Figuur 3.3b groepsrisicoscan nieuwe situatie

Zoals in figuur 3.3a en 3.3b te zien is is er geen waarde te zien op beide risicoscan. Dit neemt echter niet weg dat er wel degelijk sprake is van een risico.

In figuur 4 is de fn-curve weergegeven van zowel de nulsituatie als de nieuwe situatie.

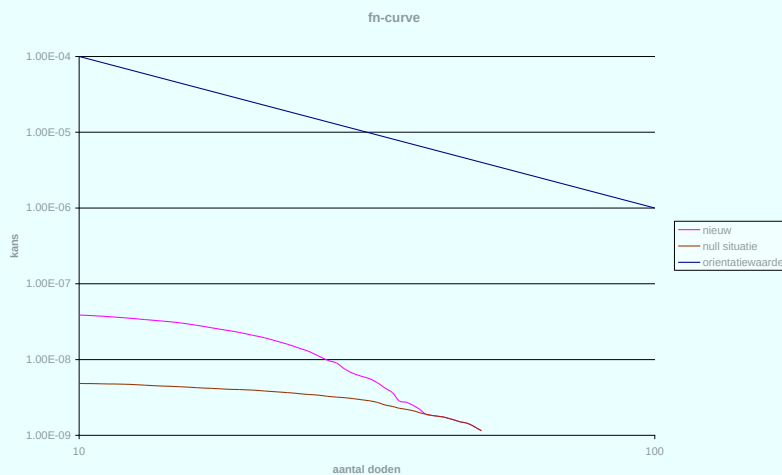


Figuur 3.4a nulsituatie stationering 10640 – 11640



Figuur 3.4b nieuwe situatie stationering 10670 - 11679

Als beide grafieken met elkaar worden vergeleken neemt de kans op een klein aantal slachtoffers toe in de nieuwe situatie. Ook al is er sprake van een klein verschil in stationering. Het maximale aantal slachtoffers dat kan vallen is in beide situaties gelijk aan 50 slachtoffers. Om een goede vergelijking te kunnen maken is voor beide berekeningen een fn-curve gemaakt bij stationering 10600. Deze is weergegeven in figuur 3.5.



Figuur 3.5 fn-curve stationering 10600

De roze lijn loopt door op het traject van de bruine lijn. Bij ongeveer 50 slachtoffers wordt de y waarde kleiner dan 10^{-9} . De berekening stopt automatisch als de kans beneden deze waarde komt. In het programma Carola worden drie waarden weergegeven per berekening. Dit zijn de maximale overschrijdingsfactor met bijbehorende kans en aantal doden. Deze waarden zijn

weergegeven in figuur 3.6. In de berekening wordt ieder punt vergeleken met de oriëntatiewaarde van het groepsrisico. Op het punt waar het groepsrisico het dichtst bij de oriëntatiewaarde ligt (de overschrijdingsfactor) wordt de kans en het aantal doden afgelezen.

N566-01	kans	aantal doden	overschreidings		
			factor	st. I	st. II
Oude situatie	1.74E-09	43	3.21E-04	10640	11640
Nieuwe situatie	1.93E-08	21	8.54E-04	10670	11670

Figuur 3.6

Voor beide berekeningen geldt dat het groepsrisico ver onder de oriëntatiewaarde ligt. Geconcludeerd kan worden dat er geen overschrijding van de oriëntatiewaarde plaatsvindt. Wel is een verhoging van de kans op dodelijke slachtoffers waar te nemen bij realisatie van het trainingsveld.

3.4 Motivatie

In het bestemmingsplan zal deze motivatie moeten worden overgenomen, of in ieder geval zal dit advies deel moeten uitmaken van het bestemmingsplan, om sprake te laten zijn van een goede motivatie van het groepsrisico volgens het besluit externe veiligheid buisleidingen.

Voor het bestemmingsplan moet een motivatie van de risico's worden geschreven nu het invloedsgebied van de gasleiding over het plangebied (voetbalveld en trainingsvelden) valt. Als eerste dient gekeken te worden of de situatie voldoet aan de eisen om te kunnen volstaan met een beperkte 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.

Nu de leiding N566-01 dwars door het plangebied loopt kan geconcludeerd worden dat de 100% letaliteitgrens over het plangebied loopt.

Een uitgebreide motivatie van het groepsrisico dient de volgende punten te bevatten:

- de personendichtheid in het invloedsgebied van de buisleiding. Een uitspraak over verwachte toekomstige personendichtheid in het geval er concrete ontwikkelingen in het invloedsgebied zijn.
- 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.

In de navolgende paragrafen wordt op deze punten ingegaan.

3.4.1 De personendichtheid

De personendichtheid binnen het plangebied is besproken in paragraaf 3.3. De personendichtheid zoals deze is meegenomen in de berekeningen is opgenomen in bijlage 3. Helaas biedt het programma Carola de mogelijkheid niet om dit per km leiding te bekijken.

3.4.2 De hoogte van het groepsrisico

In hoofdstuk figuur 3.6 is voor zowel de bestaande als de nieuwe situatie het punt met het hoogste groepsrisico weergegeven. De hoogte van het groepsrisico is hierbij overgenomen uit berekeningen met het programma Carola. De berekeningen zijn als bijlage 1 en 2 opgenomen bij dit document.

Voor de enige leiding in de berekeningen die voor dit plangebied van belang is, geldt dat de oriëntatiewaarde van het groepsrisico niet wordt genaderd. Er is dan ook geen sprake van een overschrijding van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico.

3.4.3 Mogelijkheid tot bestrijding en beperking van rampen

Volgens het besluit externe veiligheid moet gekeken worden naar mogelijkheden tot bestrijding en beperking van rampen. Per situatie zal gekeken moeten worden hoe de gevolgen van een ramp kunnen worden beperkt. De te nemen maatregelen zullen hierbij in verhouding moeten staan tot de investering die hiervoor moeten worden gedaan. In casu is sprake van een laag groepsrisico.

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. Deze bluswatervoorziening wordt 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 plangebied is goed bereikbaar voor hulpdiensten (de locatie ligt nabij de provinciale weg). De brandweer heeft geadviseerd met betrekking tot dit plan. Er zijn geen opmerkingen gemaakt over de bereikbaarheid.

Capaciteiten van de hulpdiensten

De brandweer heeft geadviseerd met betrekking tot dit plan. Er zijn geen opmerkingen gemaakt over de capaciteit van de hulpdiensten.

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
- is het gebied voldoende 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 op het nieuw te realiseren bestemmingsplan. 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, verhoogd dit de kans dat mensen het gebied snel kunnen ontvluchten ten tijde van een mogelijk dreigende calamiteit.

Het betreft hier de vestiging van een nieuw trainingsveld over de aanwezige gasleiding. Daarnaast zijn er twee voetbalvelden boven de leiding gevestigd. Voor deze faciliteiten geldt dat er ook minderjarige kinderen aanwezig kunnen zijn als toeschouwer, speler of clublid. Over het algemeen is de zelfredzaamheid van de aanwezige personen goed en is het terrein goed ontsloten.

Verder zijn er in de directe omgeving van het plangebied of op het plangebied geen percelen aanwezig waar minder zelfredzame personen gevestigd zijn of zouden kunnen worden.

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.

Dit kan door :

- 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 leiding 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.

Ter plaatse van de belemmeringen stroken van de leiding is het niet toegestaan gebouwen op te richten.

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. Voor het nieuwe trainingsveld is aansluiting gezocht op de bestaande trainingsvelden om zo de ruimtelijke impact zo klein mogelijk te houden.

De nieuw te bouwen huizen liggen op voldoende afstand van de gasleiding om geen invloed te hebben op het groepsrisico rond de leiding.

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**

Het bestemmingsplan voldoet aan de grenswaarde voor het PR. Het plangebied ligt binnen het invloedsgebied voor het GR van een aardgastransportleiding. Het GR is verantwoord en wordt aanvaardbaar geacht. De volgende overwegingen spelen daarbij een rol:

- de geringe toename van het GR;
- de goede mogelijkheden binnen het plangebied voor de zelfredzaamheid van personen en de bestrijding van calamiteiten;
- het restrisico is aanvaardbaar.

5 **Bijlagen**

Bijlage 1: QRA berekening nulsituatie

Bijlage 2: QRA berekening nieuwe situatie

Bijlage 3: populatie null situatie en nieuwe situatie

Kwantitatieve Risicoanalyse

Berekening bestemmingsplan invulling sportvelden Kilder null

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 A-523-30 van N.V. Nederlandse Gasunie	10
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor A-523 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	11
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor N-566-01 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	12
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor N-566-03 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	13
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor N-566-07 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	14
4 Groepsrisico screening	15
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor A-523-30 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	15
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor A-523 van N.V. Nederlandse Gasunie	16
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor N-566-01 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	17
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor N-566-03 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	18
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor N-566-07 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	19
5 FN curves.....	21
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor A-523-30 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 200.00	21
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor A-523 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 69100.00 en stationing 70100.00	21
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor N-566-01 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 10640.00 en stationing 11640.00	22
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor N-566-03 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00	22
5.5 Figuur 5.5 FN curve voor N-566-07 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 60.00.....	22
6 Conclusies	23
7 Referenties.....	24

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 30-08-2011.

Dit project is opgeslagen onder de naam C:\Data\fgeurts\carola\kilder\invullingvoetbalveldenkilder_2608.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 29-08-2011.

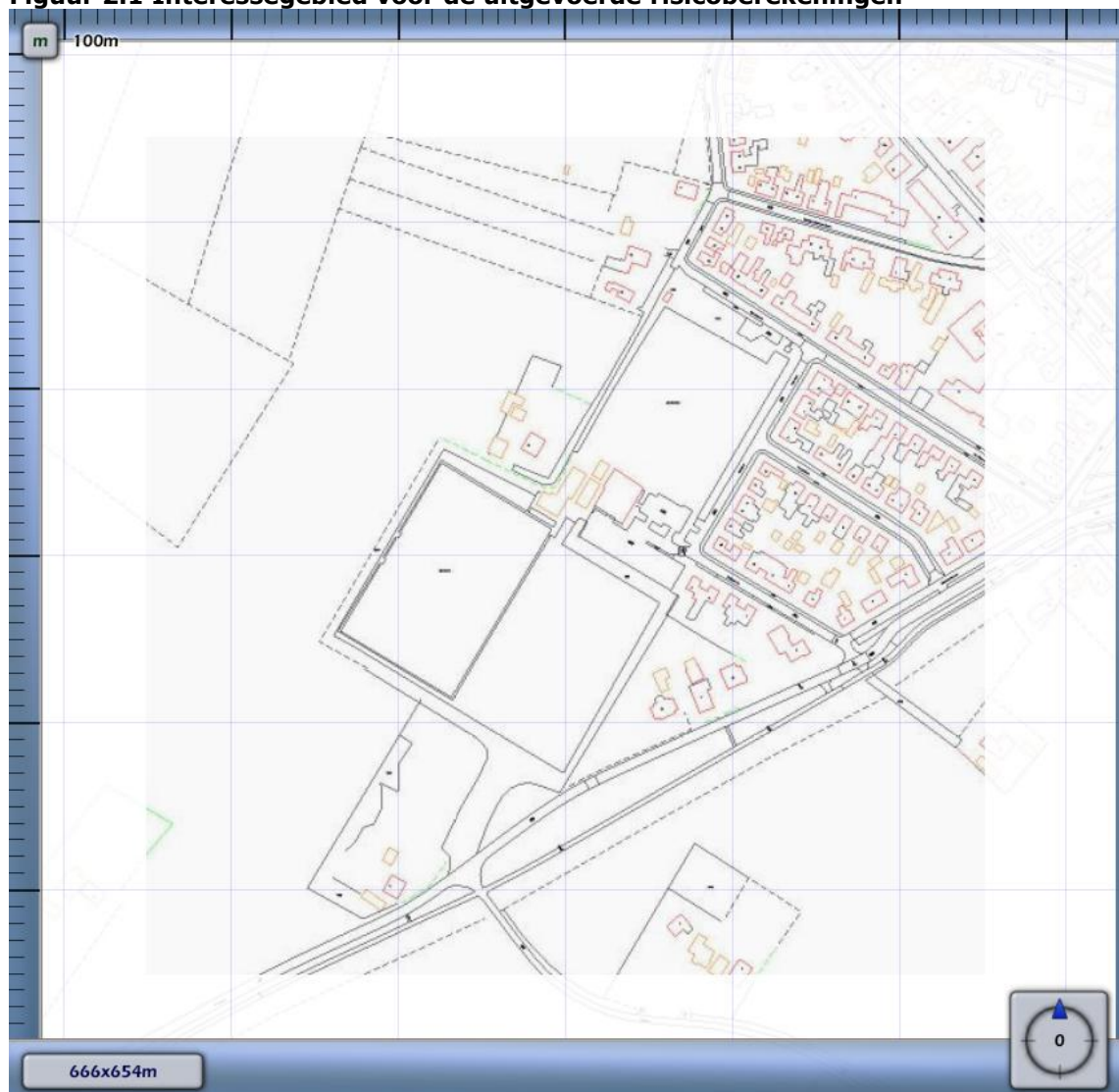
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Deelen.

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

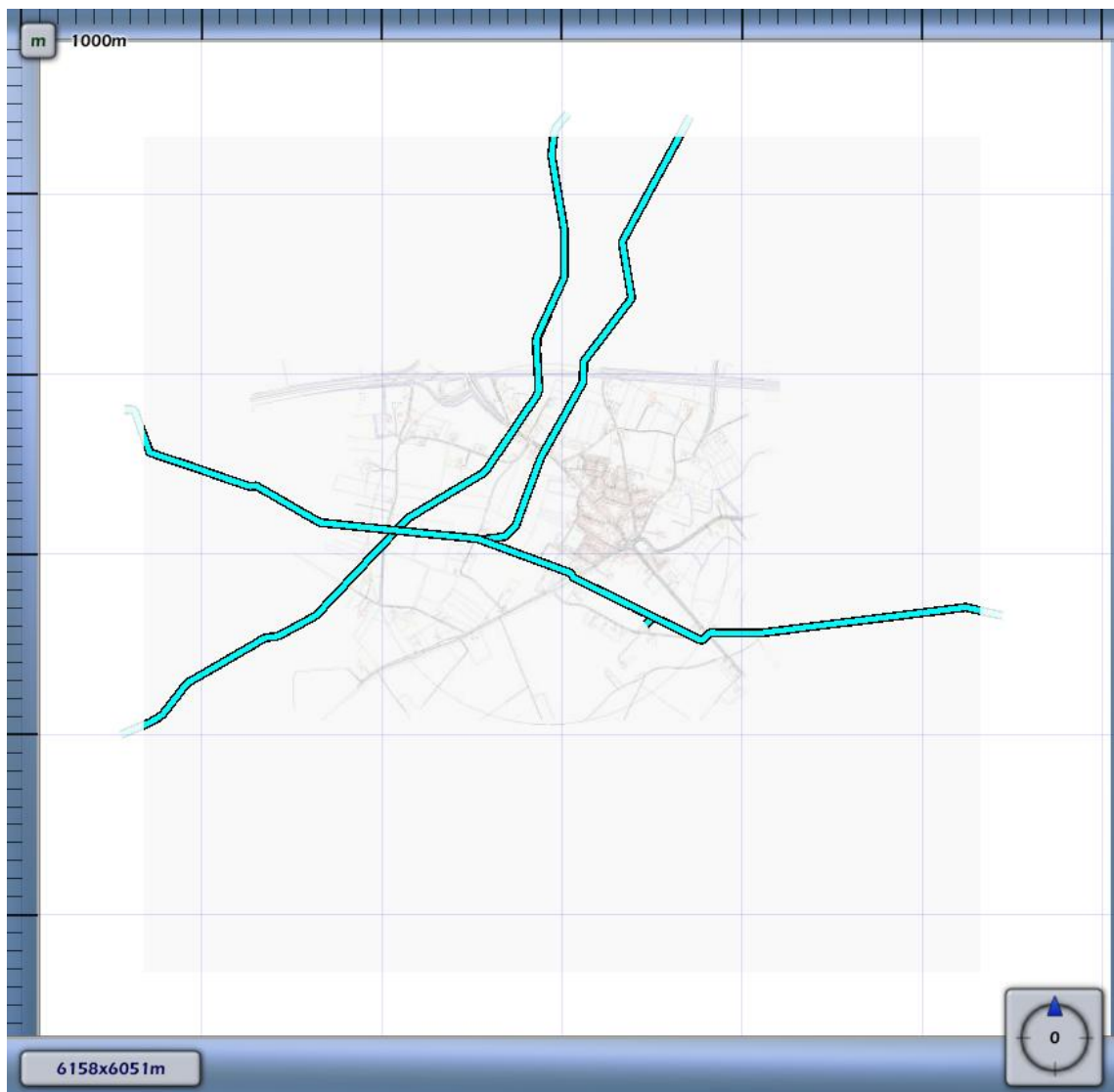
Op basis van het gespecificeerde interessegebied zijn de volgende aardgastransportleidingen meegenomen in de risicostudie.

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	A-523-30	406.40	66.20	29-08-2011
N.V. Nederlandse Gasunie	A-523	1219.00	66.20	29-08-2011
N.V. Nederlandse Gasunie	N-566-01	323.90	40.00	29-08-2011
N.V. Nederlandse Gasunie	N-566-03	219.10	40.00	29-08-2011
N.V. Nederlandse Gasunie	N-566-07	114.30	40.00	29-08-2011

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



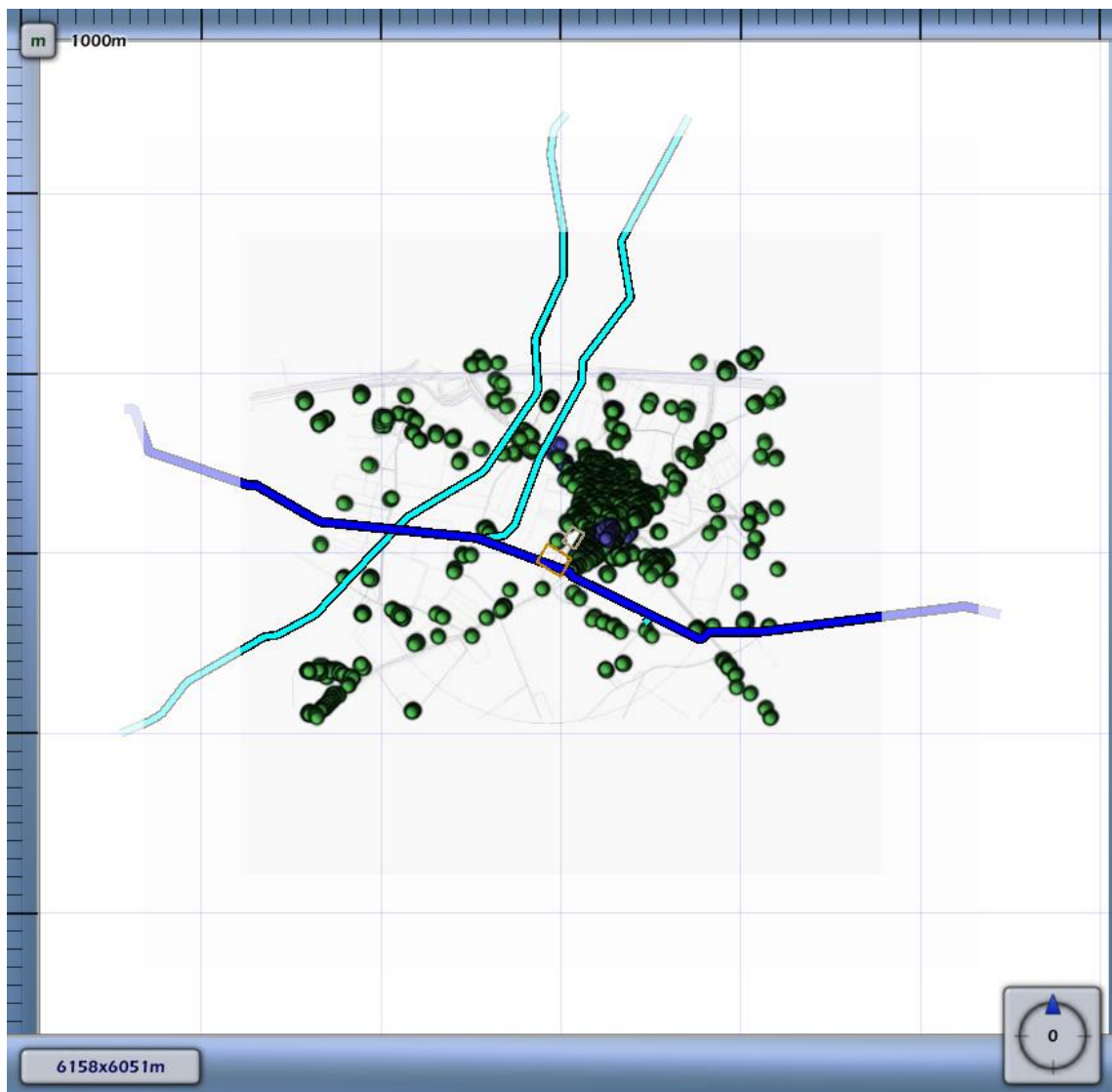
Leidingen meegenomen in de risicoberekeningen	
Leidingen waarvoor de houdbaarheidsdatum van de gegevens verstrekt is	

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
Voetbalvelde n	Evenement	130.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 100/ 100/ 1/ 8/ 0
oude trainingsveld	Evenement	76.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 100/ 100/ 1/ 50/ 0
oude	Evenement	76.0		Toevoegen	100/ 100/ 100/ 1/

trainingsveld				Nieuwe Populatie	21/ 0
---------------	--	--	--	---------------------	-------

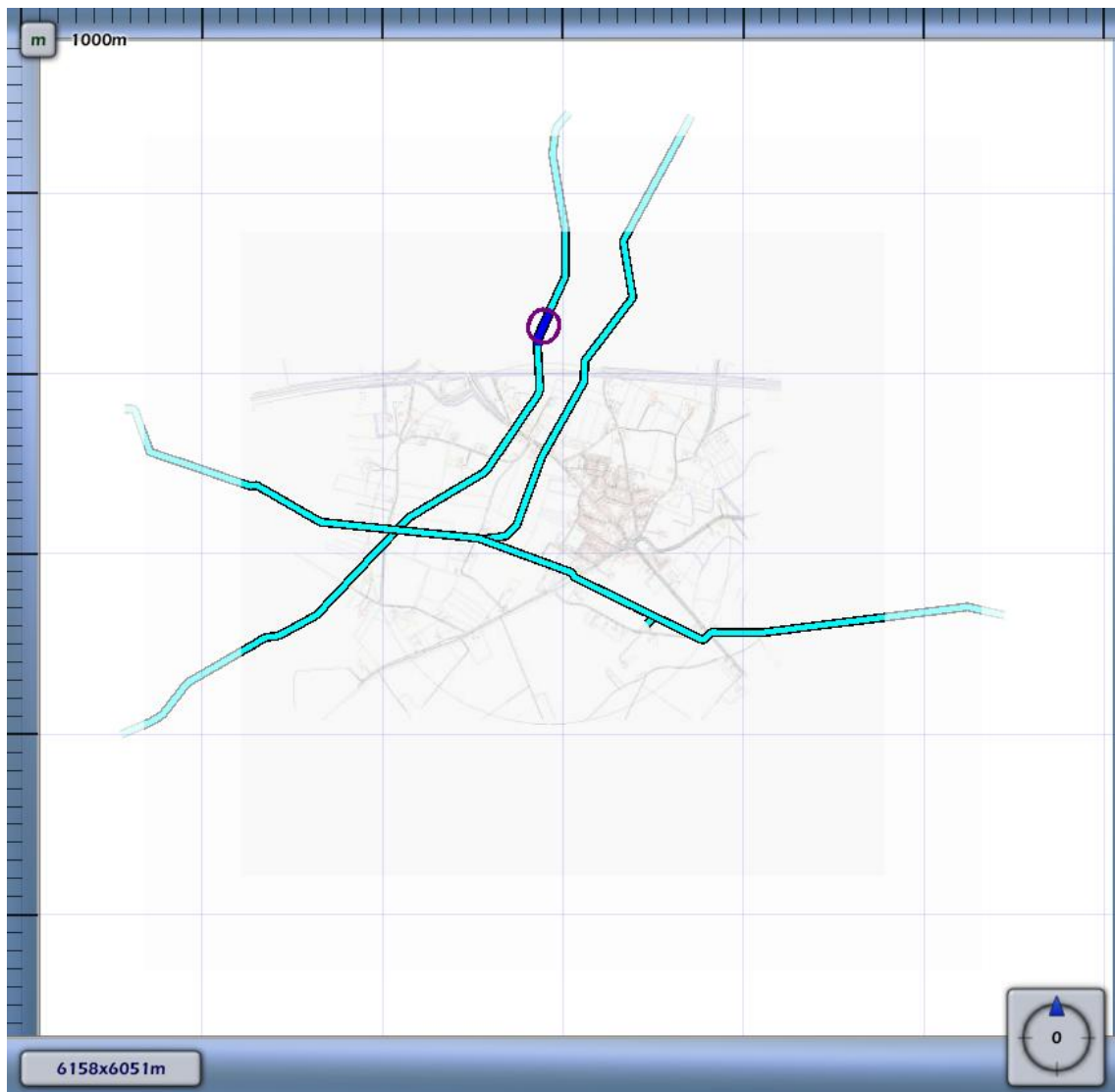
Populatiebestanden

Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
werken_dag.txt	Werken	151	
werken_nacht.txt	Werken	35	0/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
wonen.txt	Wonen	1357	
onderwijs_dag.txt	Werken	185	100/ 0/ 25/ 1/ 100/ 100
kinderdagverbl_dag.txt	Werken	20	100/ 0/ 25/ 1/ 100/ 100

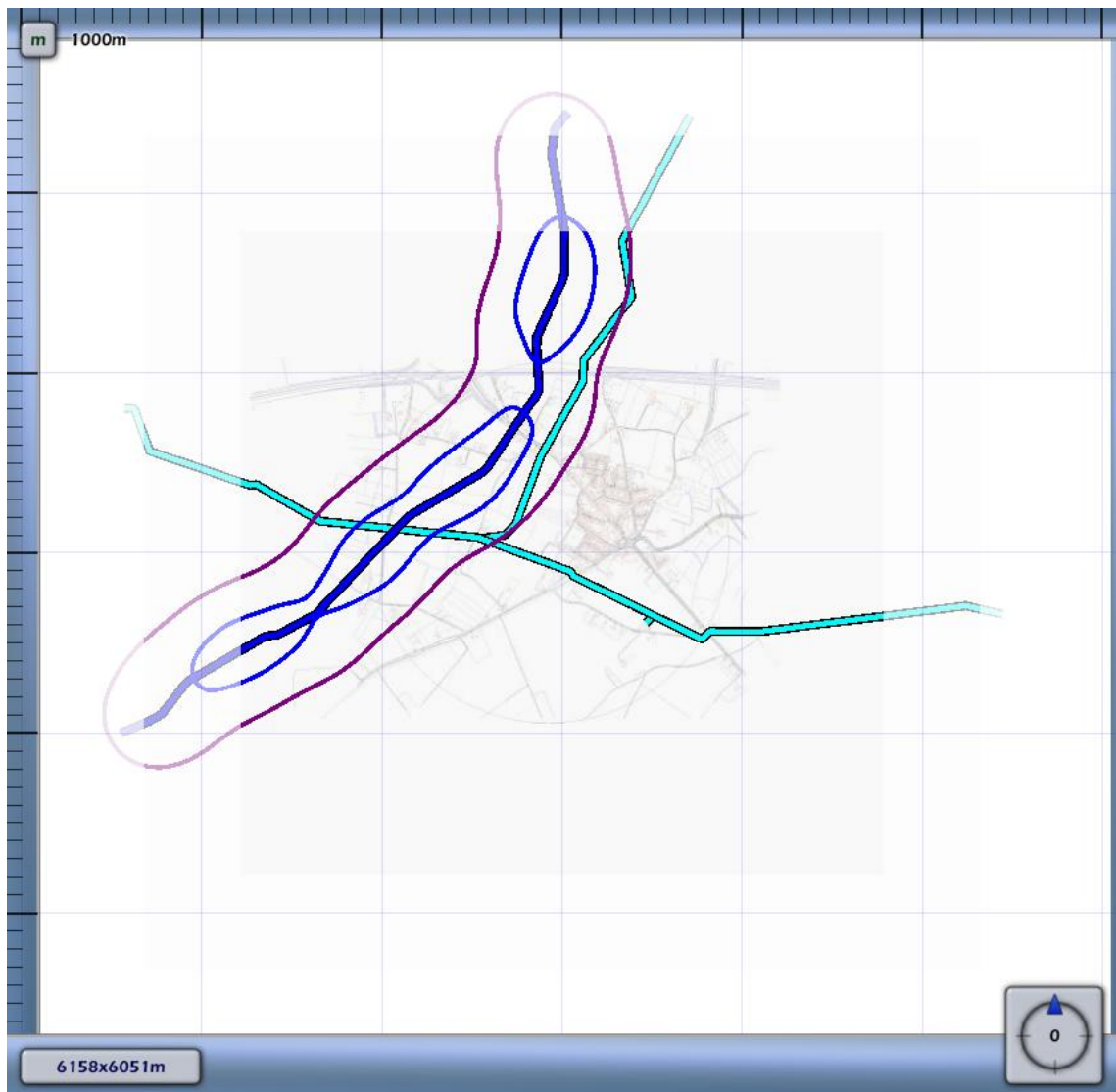
3 Plaatsgebonden risico

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.

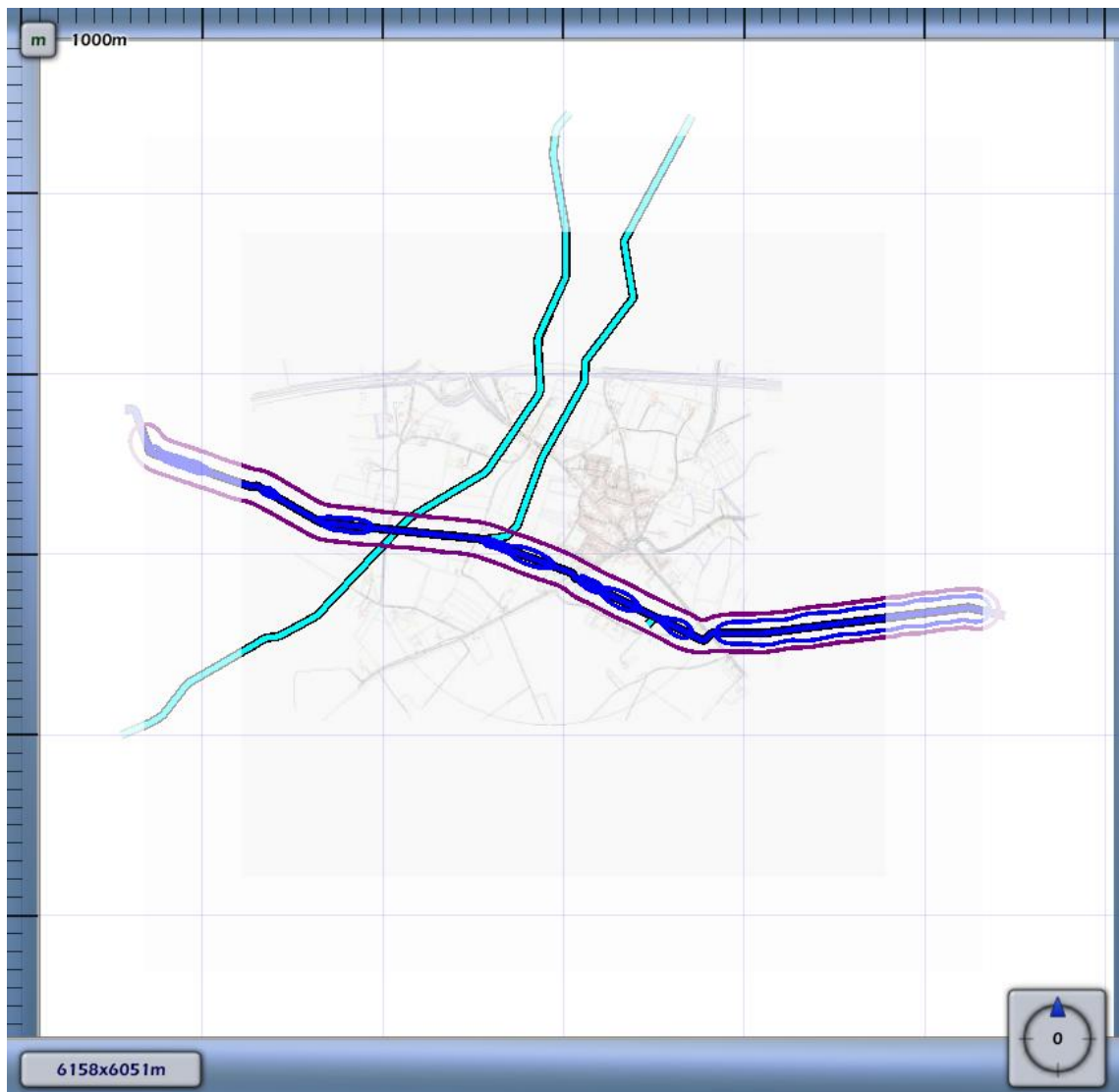
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor A-523-30 van N.V. Nederlandse Gasunie



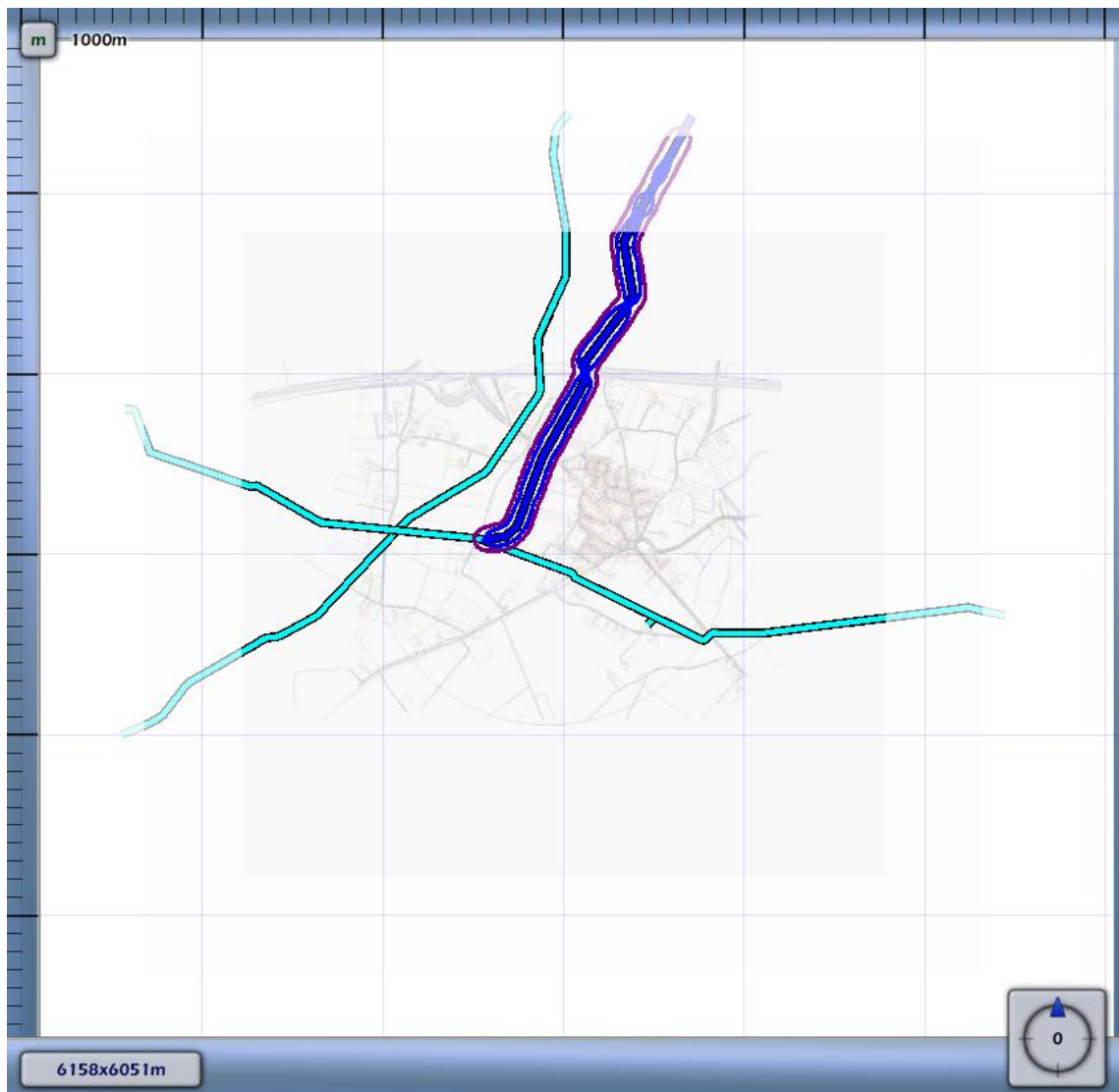
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor A-523 van N.V. Nederlandse Gasunie



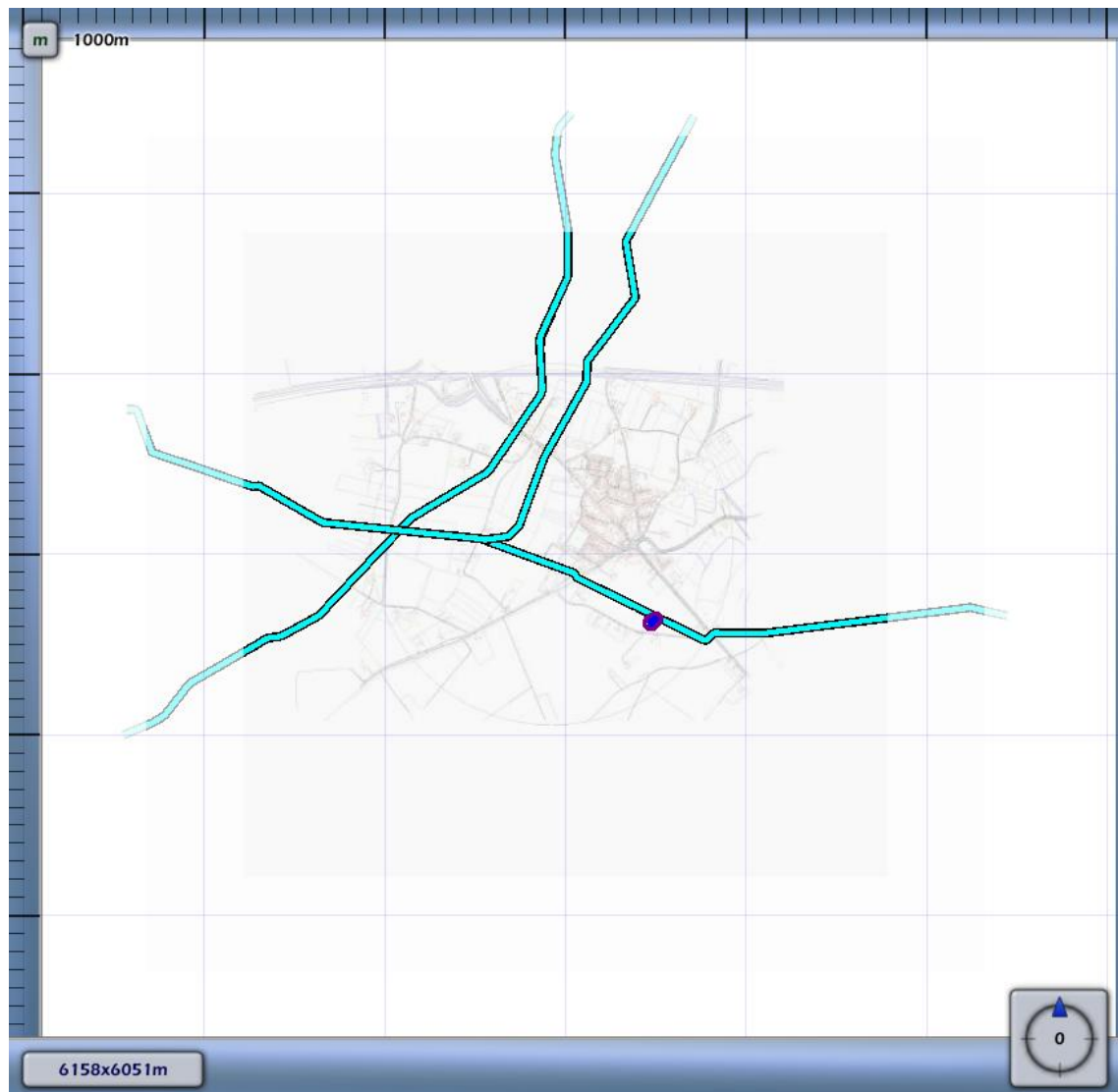
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor N-566-01 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor N-566-03 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor N-566-07 van N.V. Nederlandse Gasunie



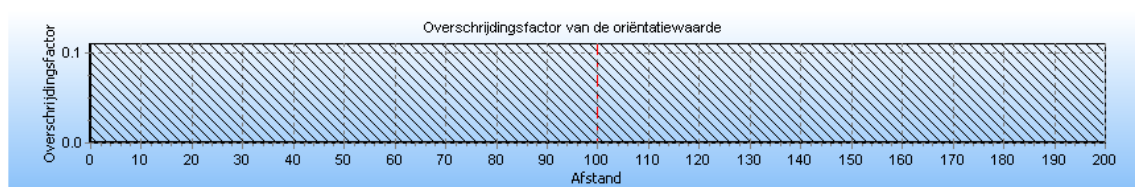
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

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.

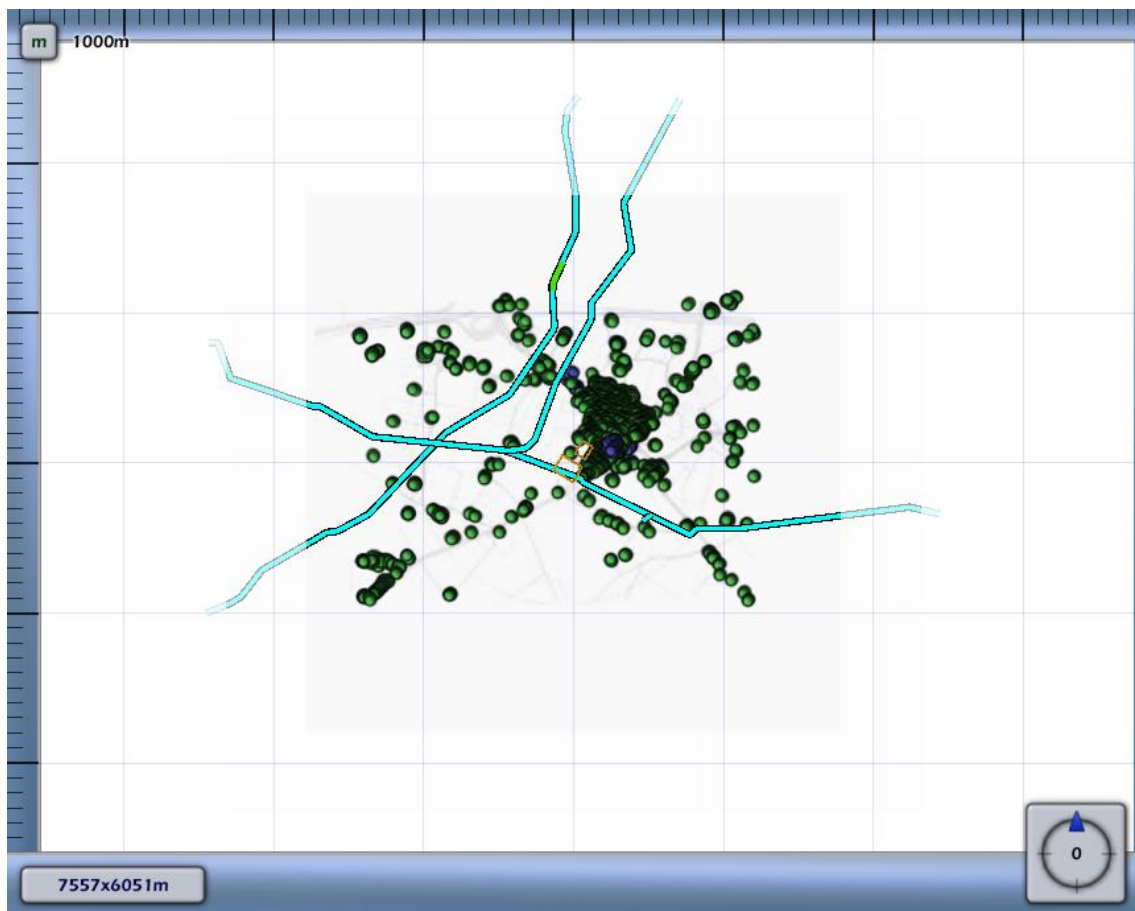
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor A-523-30 van N.V. Nederlandse Gasunie



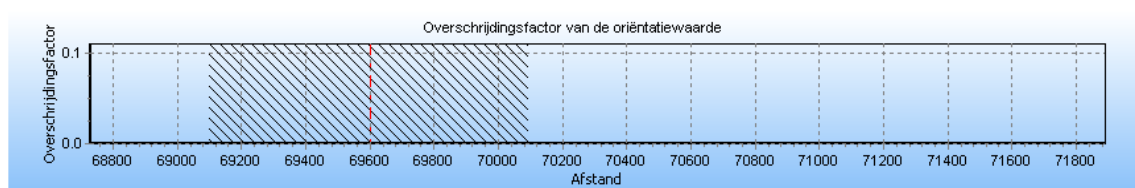
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 200.00. 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-523-30 van N.V. Nederlandse Gasunie



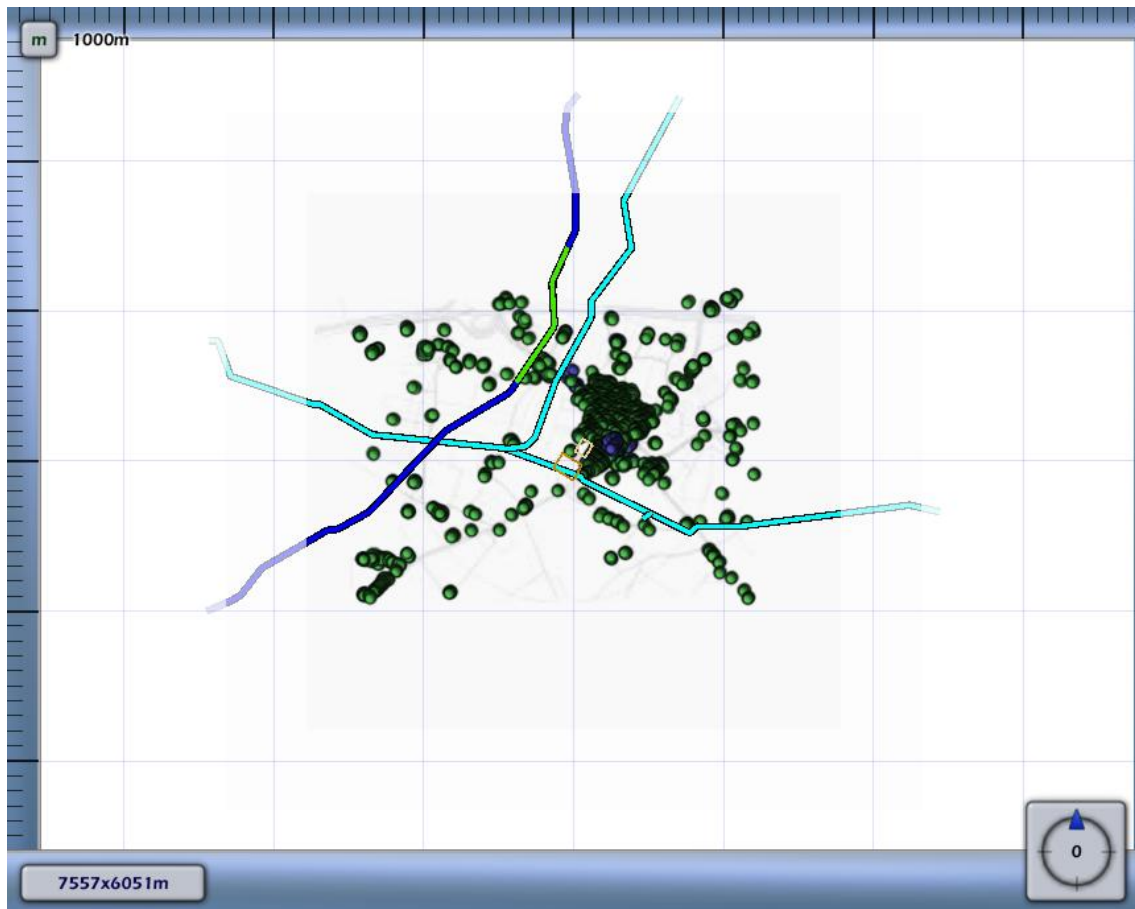
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor A-523 van N.V. Nederlandse Gasunie



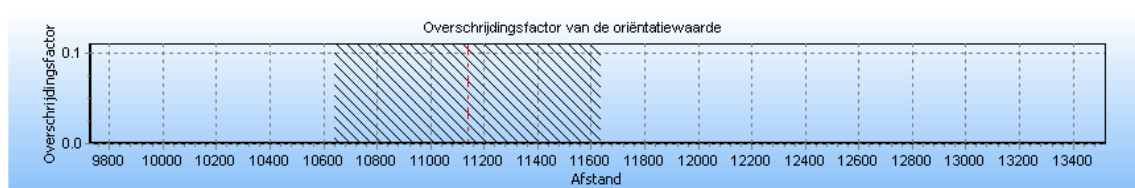
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 19 slachtoffers en een frequentie van $2.44E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $8.817E-004$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 69100.00 en stationing 70100.00. 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-523 van N.V. Nederlandse Gasunie



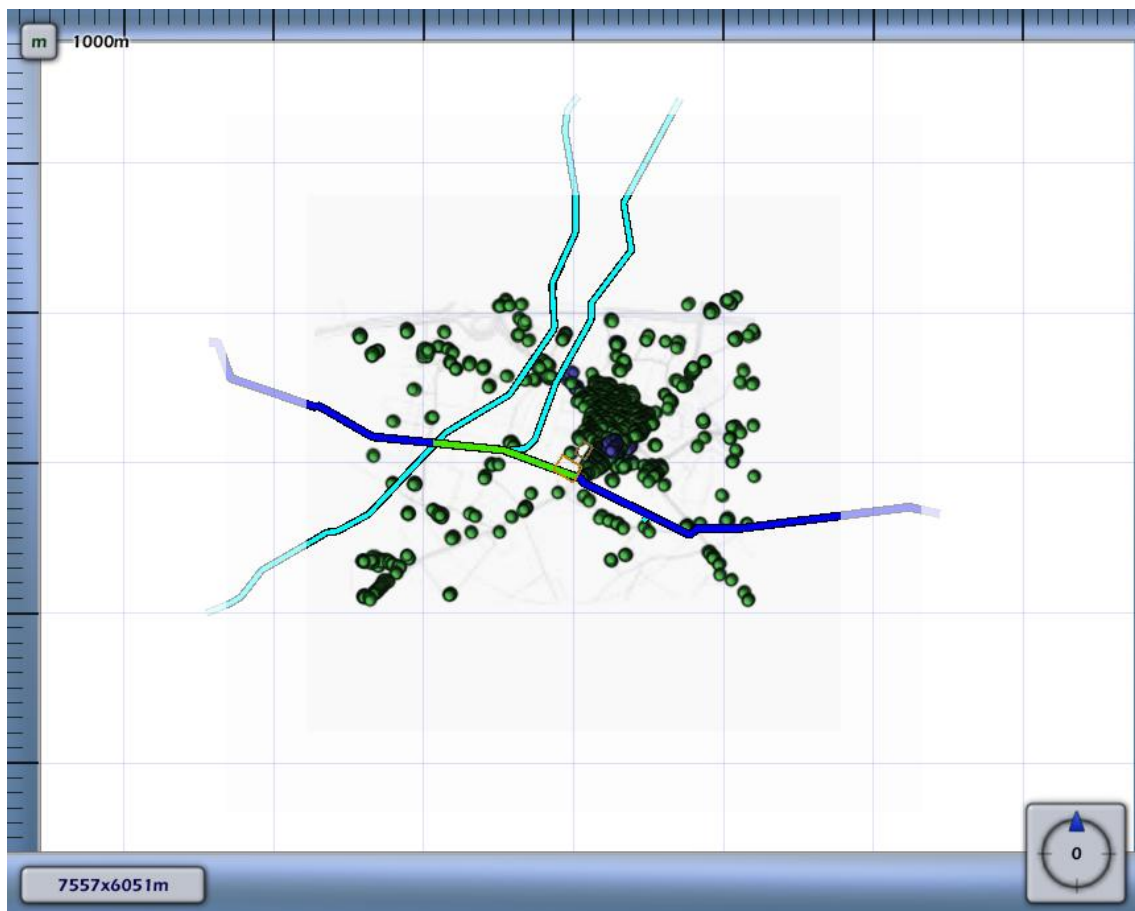
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor N-566-01 van N.V. Nederlandse Gasunie



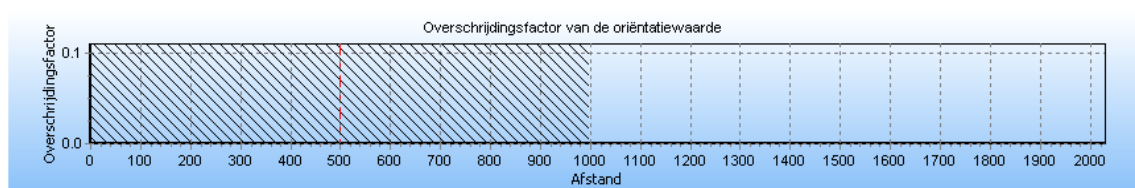
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 43 slachtoffers en een frequentie van $1.74\text{E}-009$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $3.214\text{E}-004$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 10640.00 en stationing 11640.00. 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-566-01 van N.V. Nederlandse Gasunie



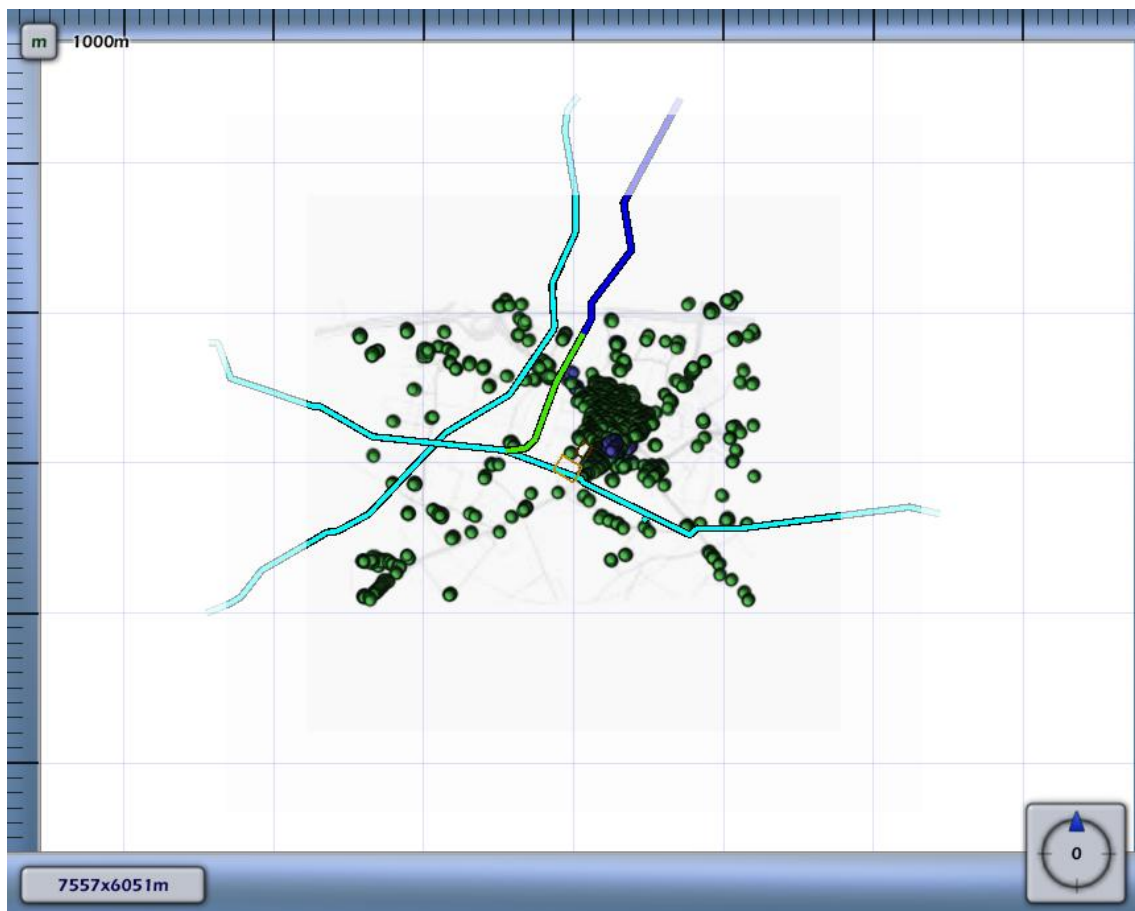
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor N-566-03 van N.V. Nederlandse Gasunie



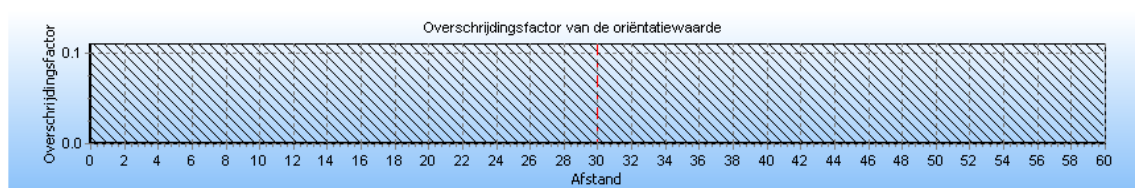
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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-566-03 van N.V. Nederlandse Gasunie



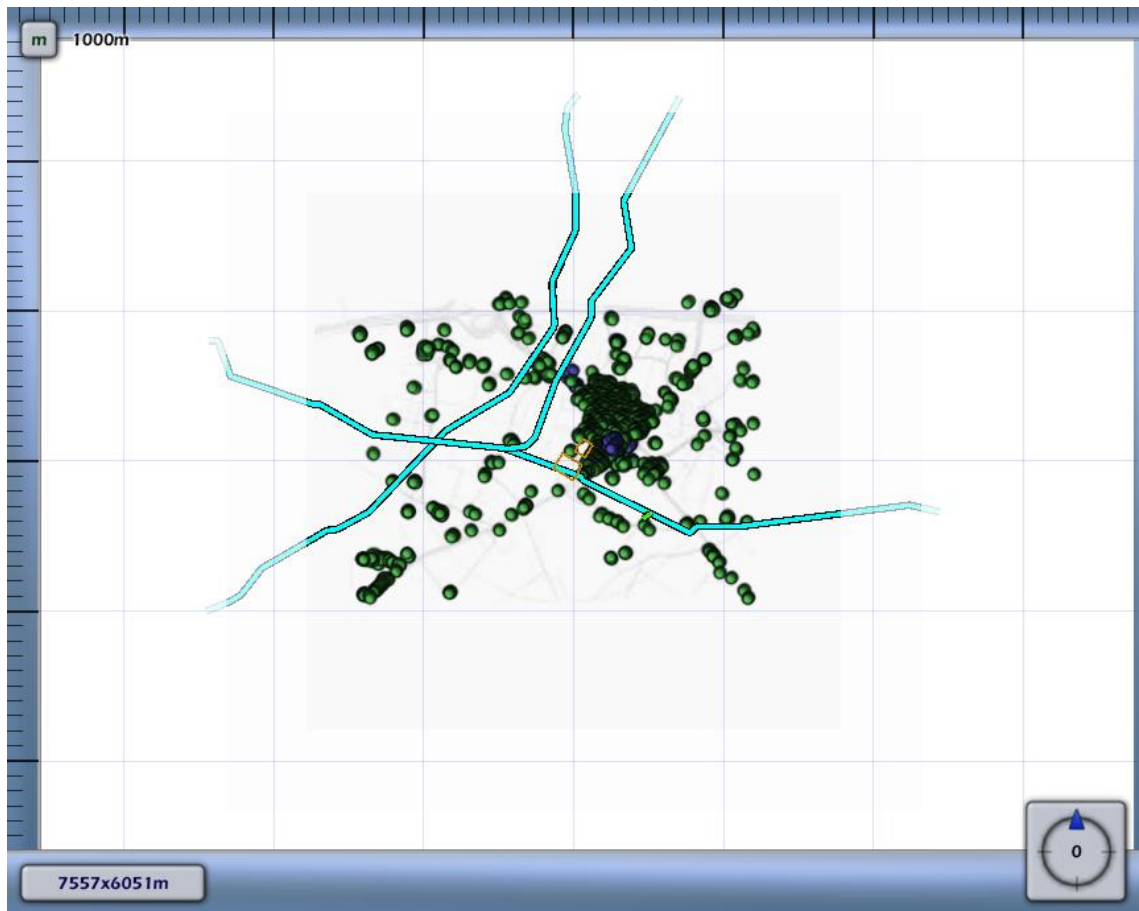
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor N-566-07 van N.V. Nederlandse Gasunie



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 60.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.5

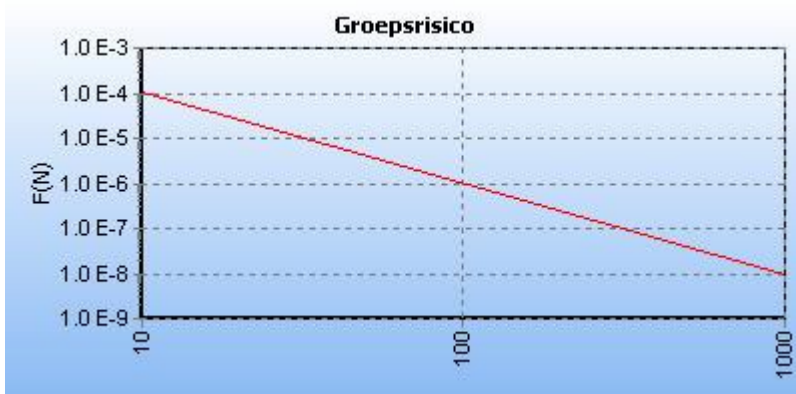
Figuur 4.5 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor N-566-07 van N.V. Nederlandse Gasunie



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.

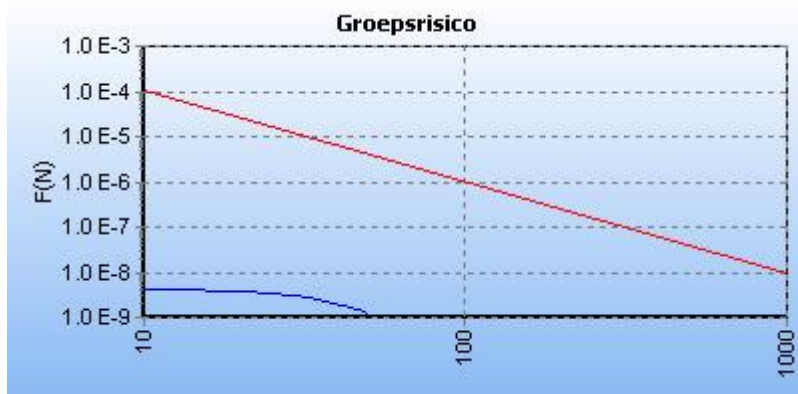
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor A-523-30 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 200.00



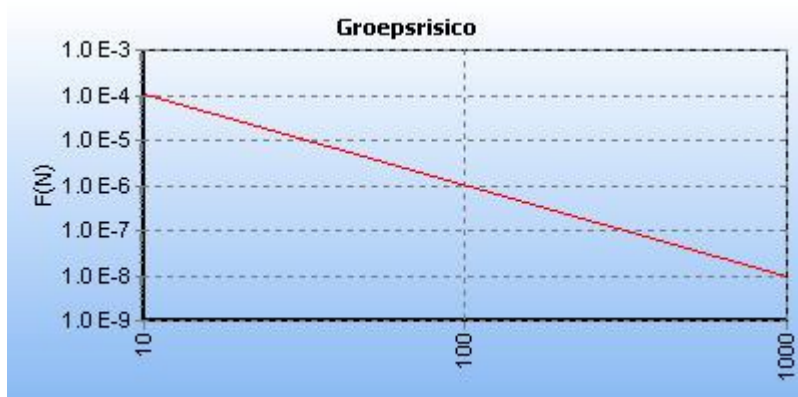
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor A-523 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 69100.00 en stationing 70100.00



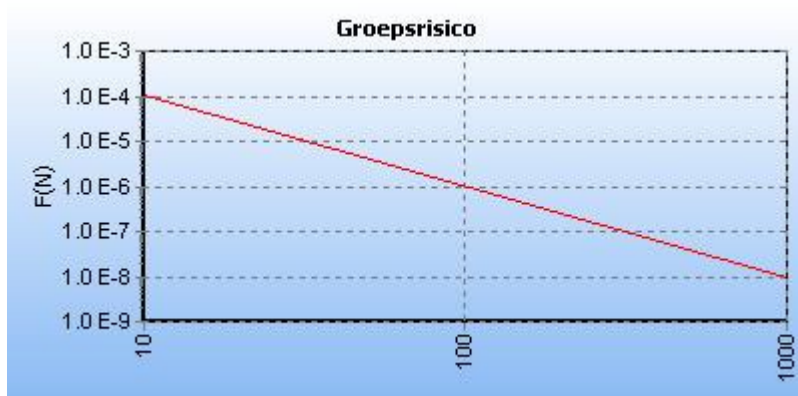
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor N-566-01 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 10640.00 en stationing 11640.00



5.4 Figuur 5.4 FN curve voor N-566-03 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-566-07 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 60.00



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 bestemmingsplan invulling sportvelden Kilder nieuw

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 A-523-30 van N.V. Nederlandse Gasunie	10
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor A-523 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	11
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor N-566-01 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	12
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor N-566-03 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	13
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor N-566-07 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	14
4 Groepsrisico screening	15
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor A-523-30 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	15
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor A-523 van N.V. Nederlandse Gasunie	16
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor N-566-01 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	17
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor N-566-03 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	18
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor N-566-07 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	19
5 FN curves.....	21
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor A-523-30 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 200.00	21
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor A-523 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 69100.00 en stationing 70100.00	21
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor N-566-01 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 10670.00 en stationing 11670.00	22
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor N-566-03 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00	22
5.5 Figuur 5.5 FN curve voor N-566-07 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 60.00.....	22
6 Conclusies	23
7 Referenties.....	24

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 30-08-2011.

Dit project is opgeslagen onder de naam C:\Data\fgeurts\carola\kilder\invullingvoetbalveldenkilder_2608.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 29-08-2011.

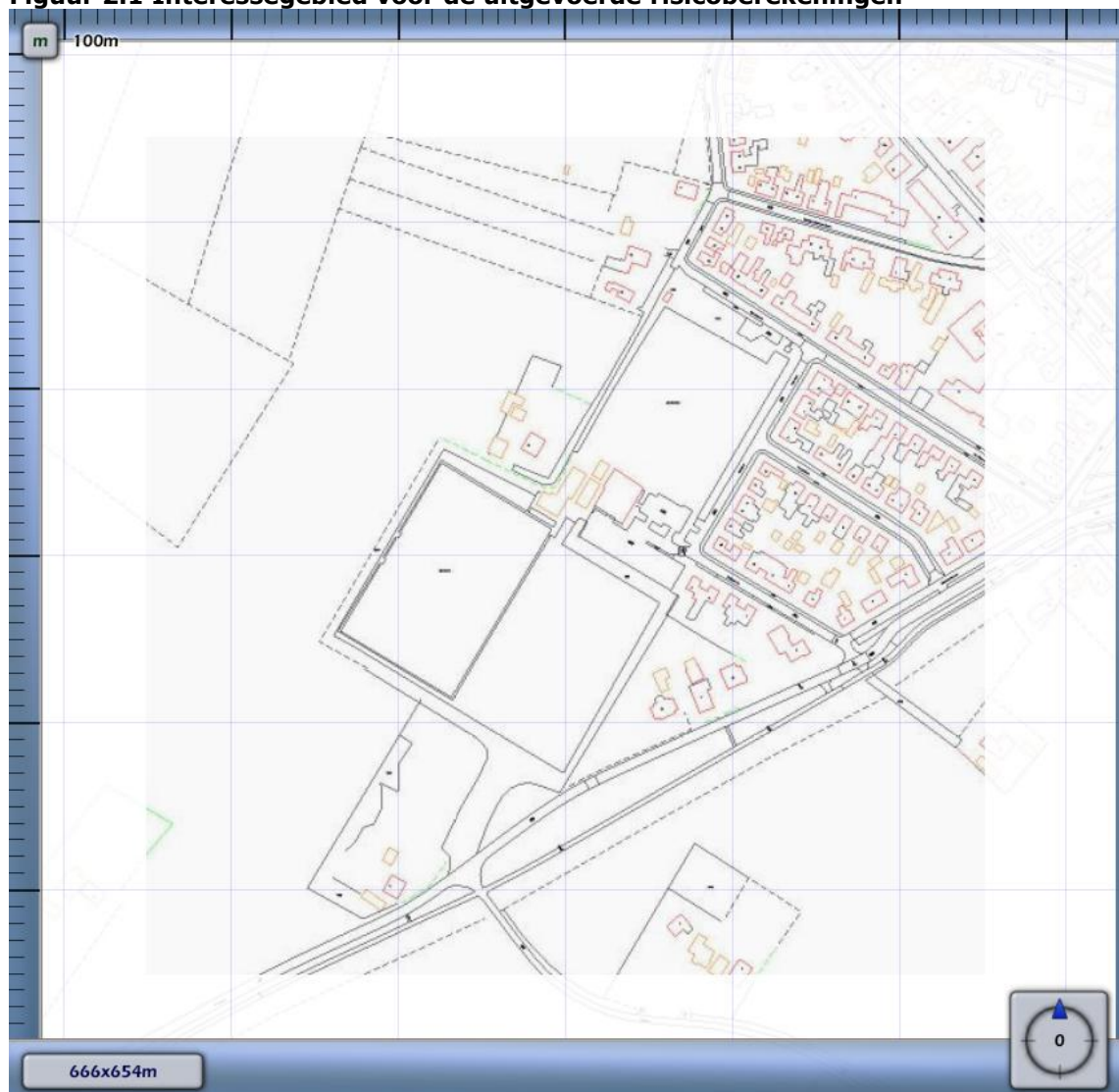
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Deelen.

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

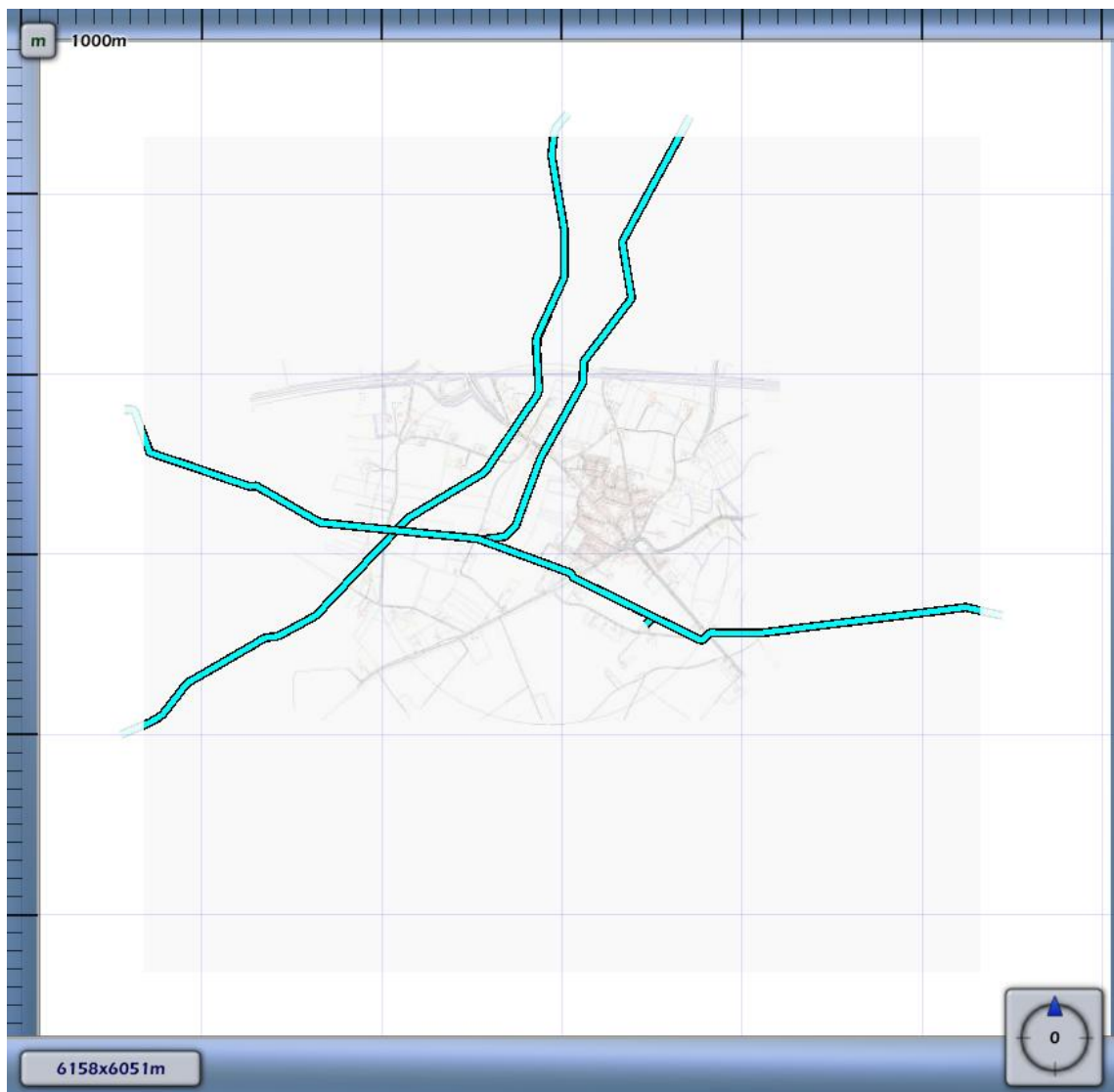
Op basis van het gespecificeerde interessegebied zijn de volgende aardgastransportleidingen meegenomen in de risicostudie.

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	A-523-30	406.40	66.20	29-08-2011
N.V. Nederlandse Gasunie	A-523	1219.00	66.20	29-08-2011
N.V. Nederlandse Gasunie	N-566-01	323.90	40.00	29-08-2011
N.V. Nederlandse Gasunie	N-566-03	219.10	40.00	29-08-2011
N.V. Nederlandse Gasunie	N-566-07	114.30	40.00	29-08-2011

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



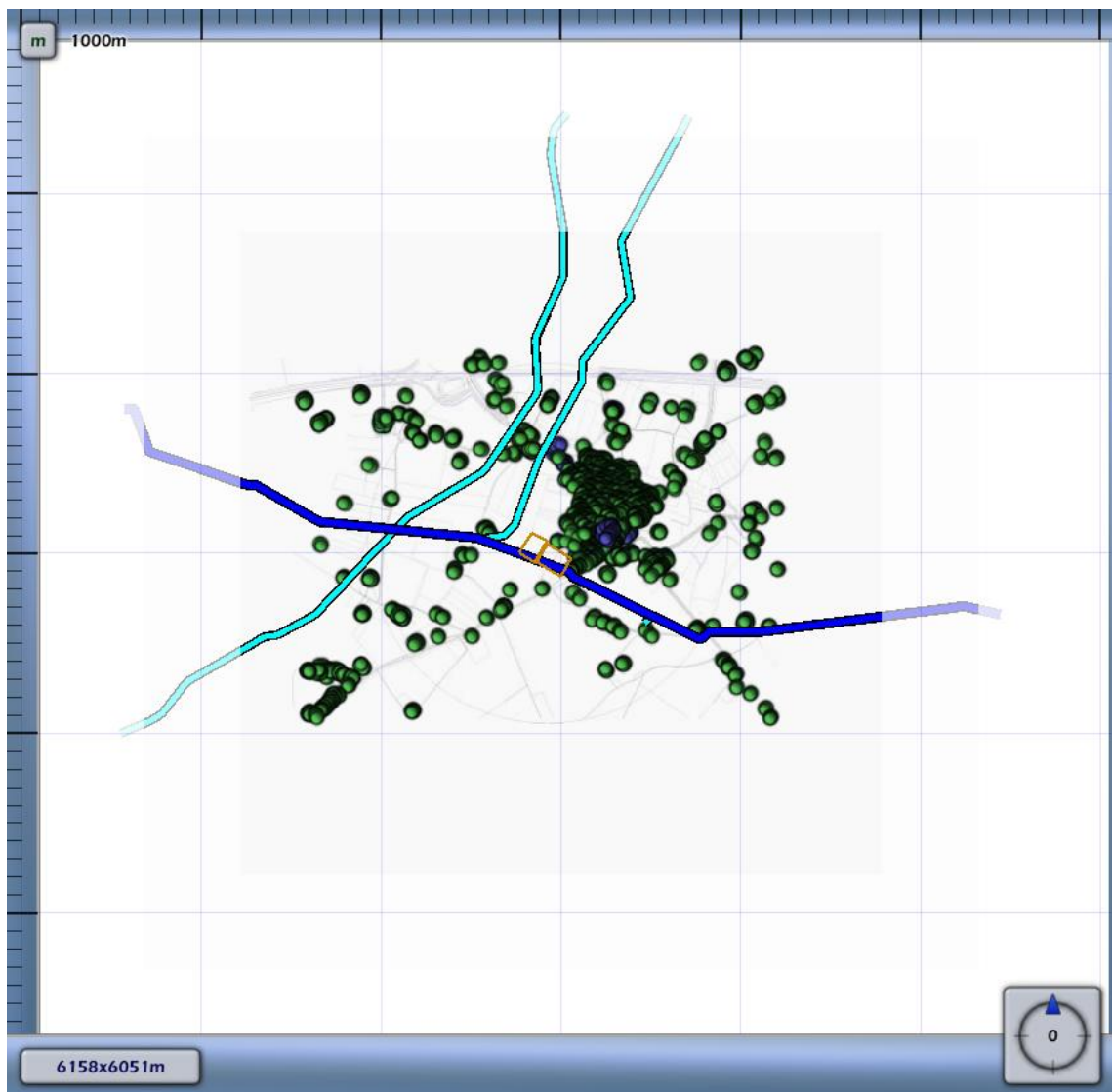
Leidingen meegenomen in de risicoberekeningen	
Leidingen waarvoor de houdbaarheidsdatum van de gegevens verstrekt is	

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
Voetbalvelde n	Evenement	130.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 100/ 100/ 1/ 8/ 0
nieuwe trainingsveld	Evenement	76.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 100/ 100/ 1/ 50/ 0
nieuwe	Evenement	76.0		Toevoegen	100/ 100/ 100/ 1/

trainingsveld				Nieuwe Populatie	21/ 0
---------------	--	--	--	---------------------	-------

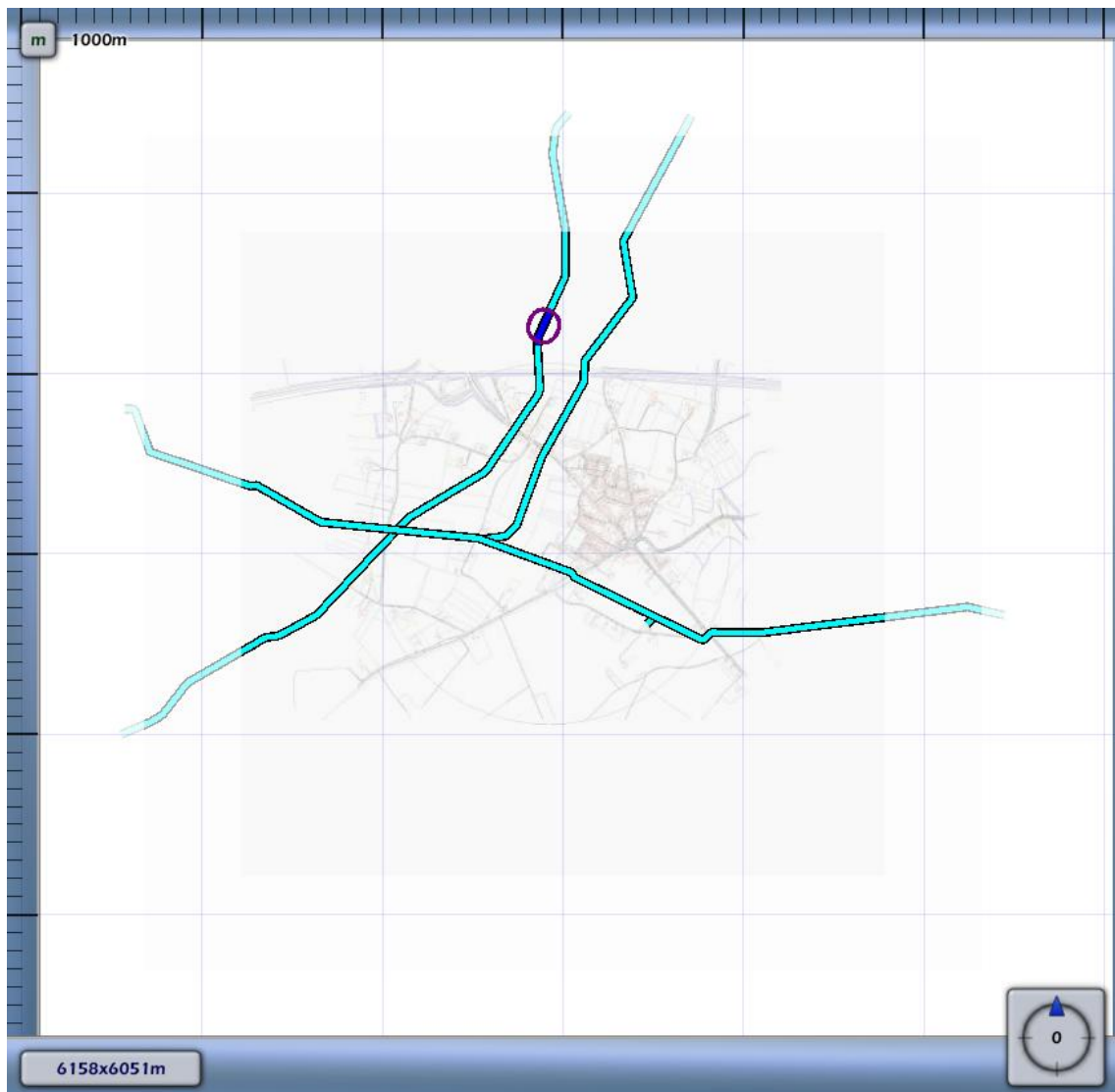
Populatiebestanden

Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
werken_dag.txt	Werken	151	
werken_nacht.txt	Werken	35	0/ 100/ 7/ 1/ 100/ 100
wonen.txt	Wonen	1357	
wonenn1.txt	Wonen	15	
wonenn2.txt	Wonen	35	
wonenn3.txt	Wonen	28	
onderwijs_dag.txt	Werken	185	100/ 0/ 25/ 1/ 100/ 100
kinderdagverbl_dag.txt	Werken	20	100/ 0/ 25/ 1/ 100/ 100

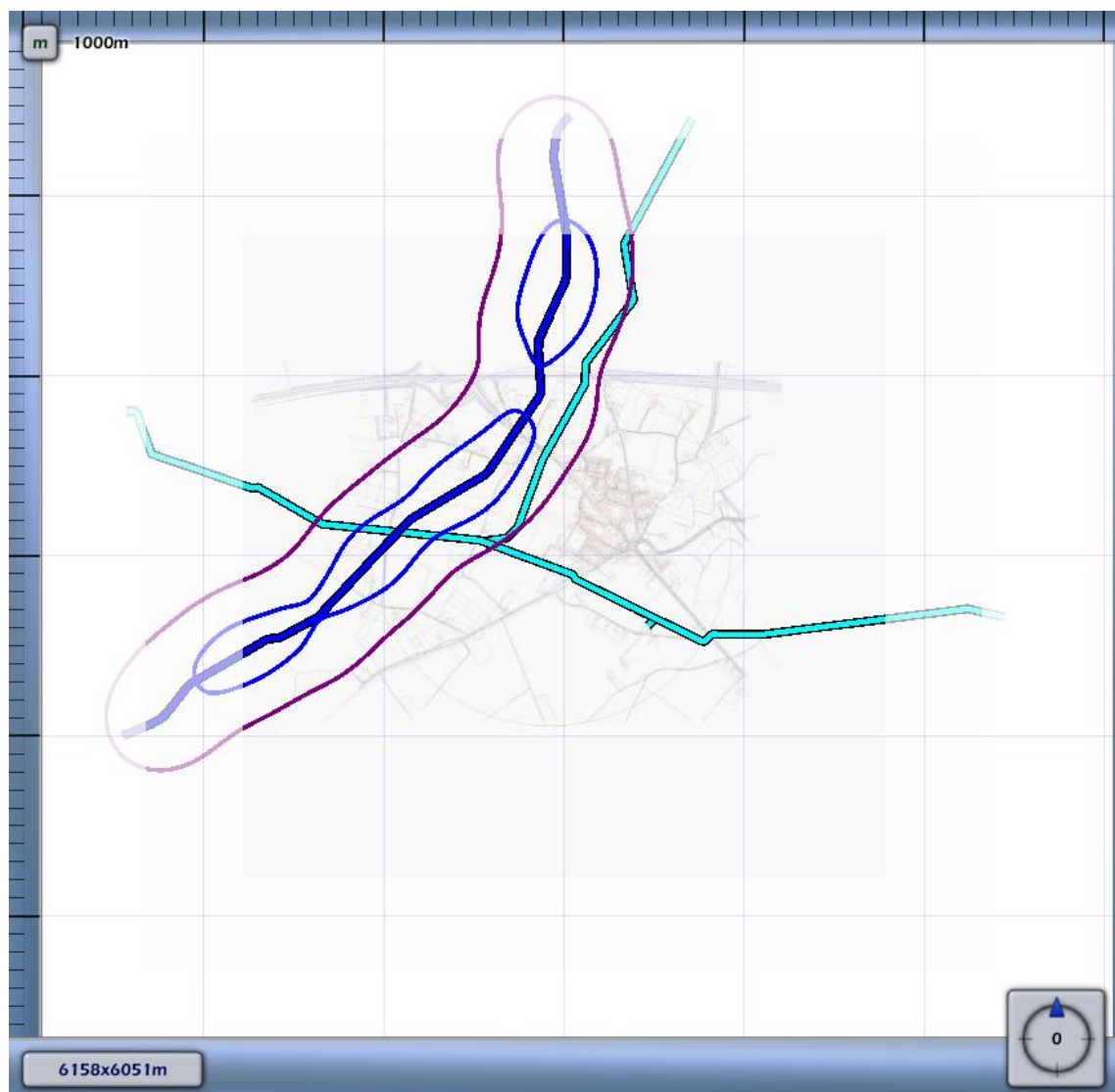
3 Plaatsgebonden risico

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.

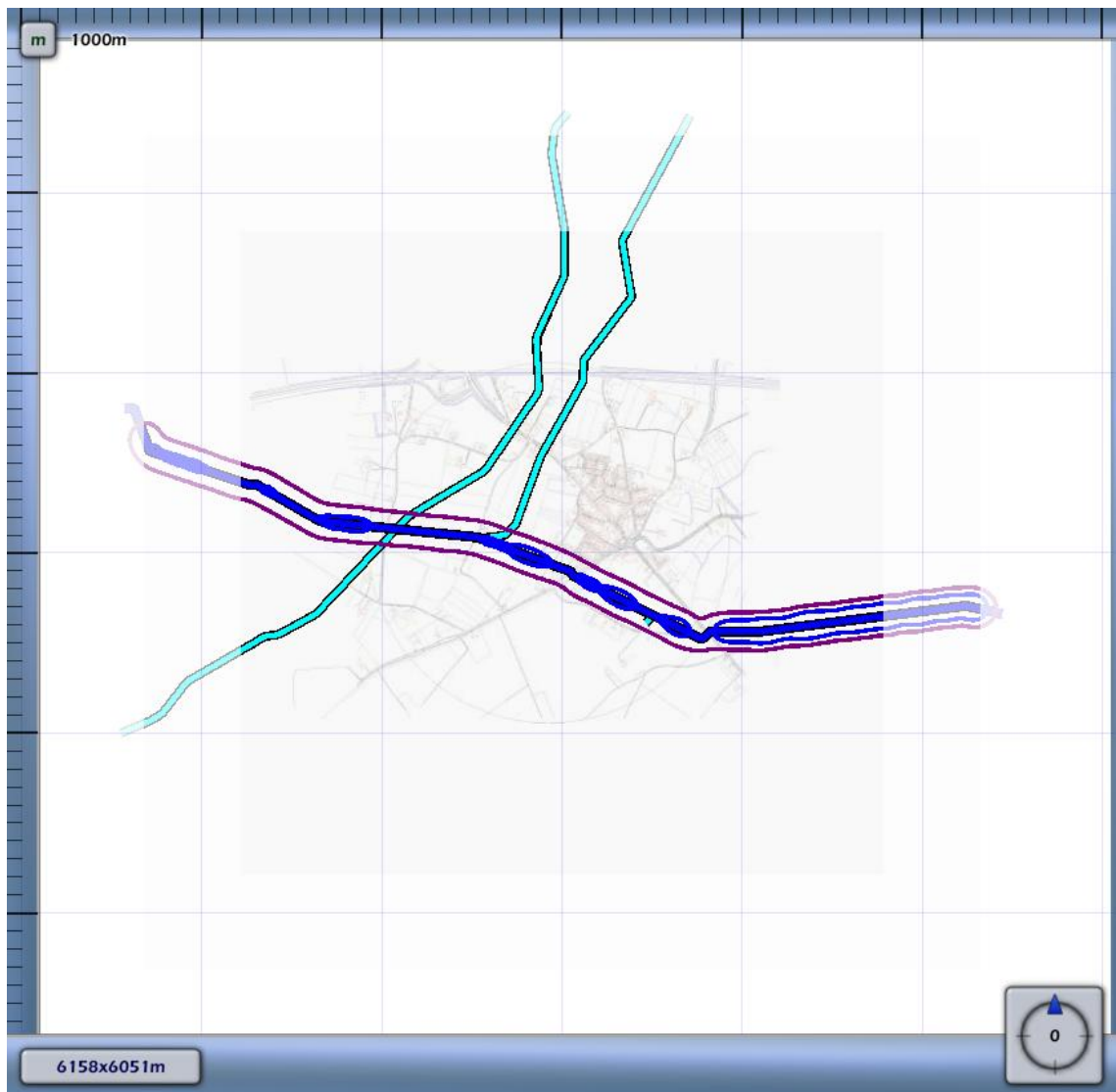
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor A-523-30 van N.V. Nederlandse Gasunie



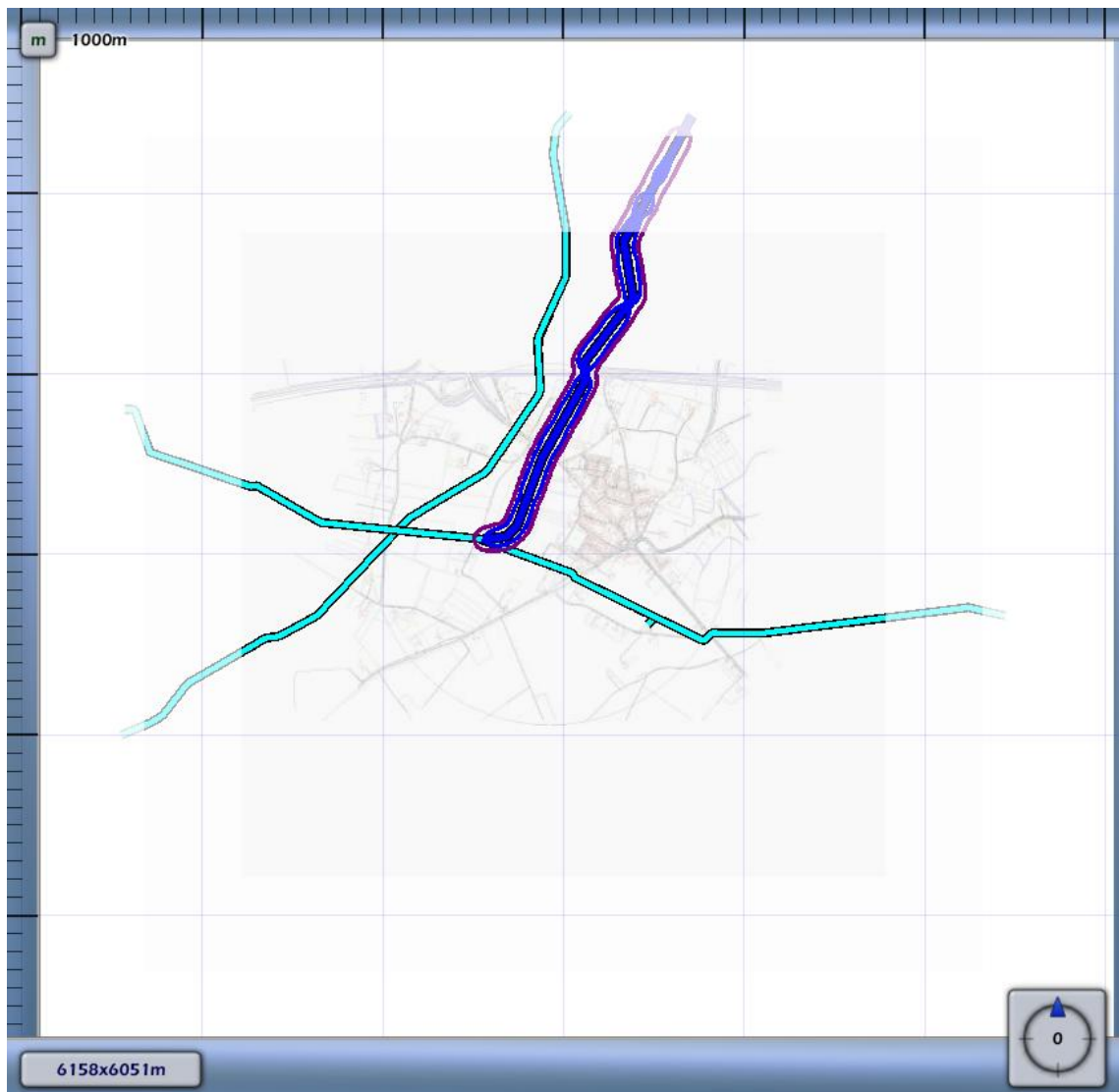
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor A-523 van N.V. Nederlandse Gasunie



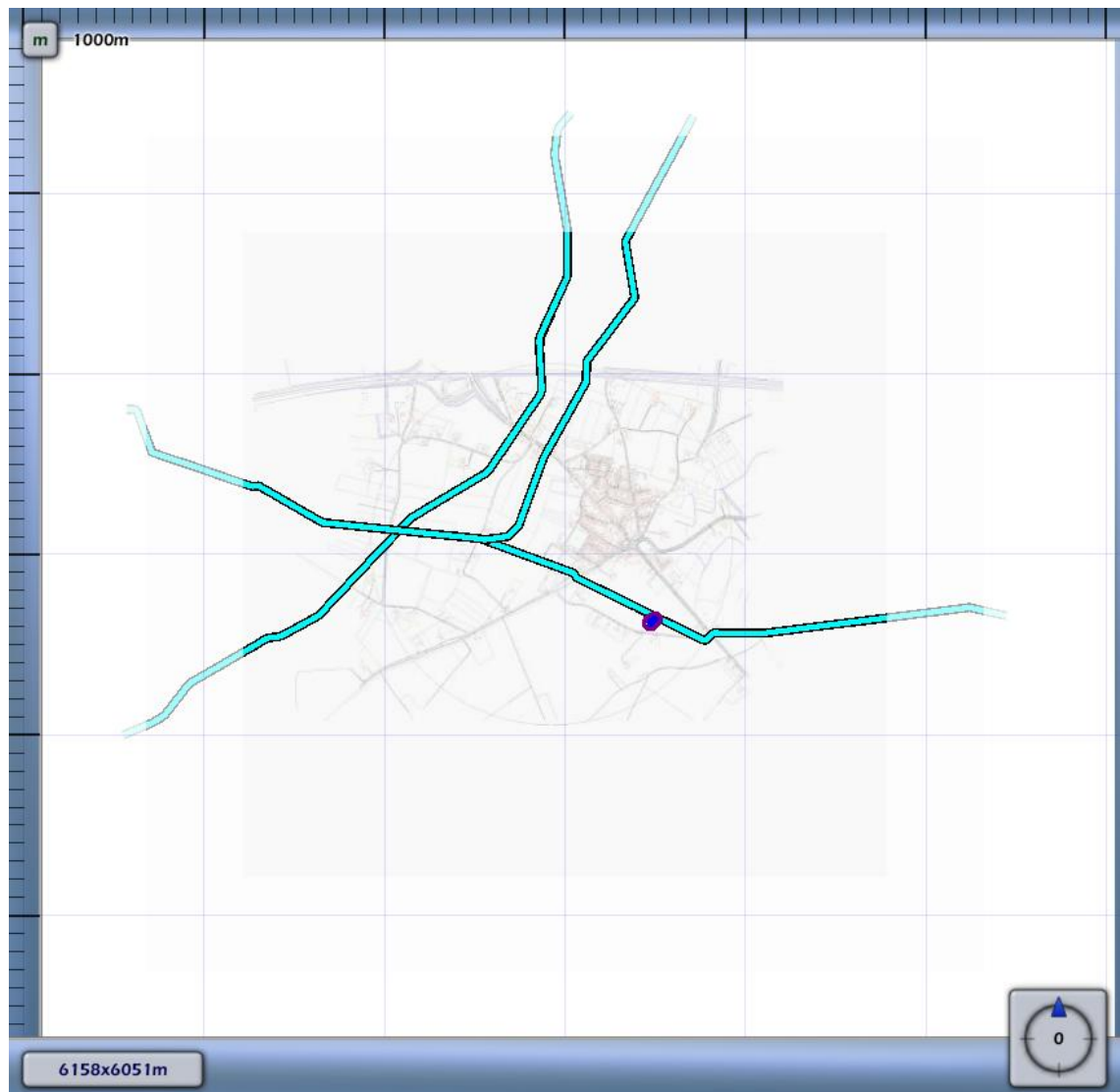
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor N-566-01 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor N-566-03 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor N-566-07 van N.V. Nederlandse Gasunie



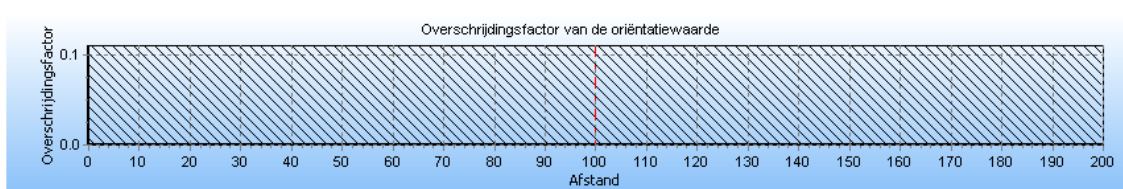
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

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.

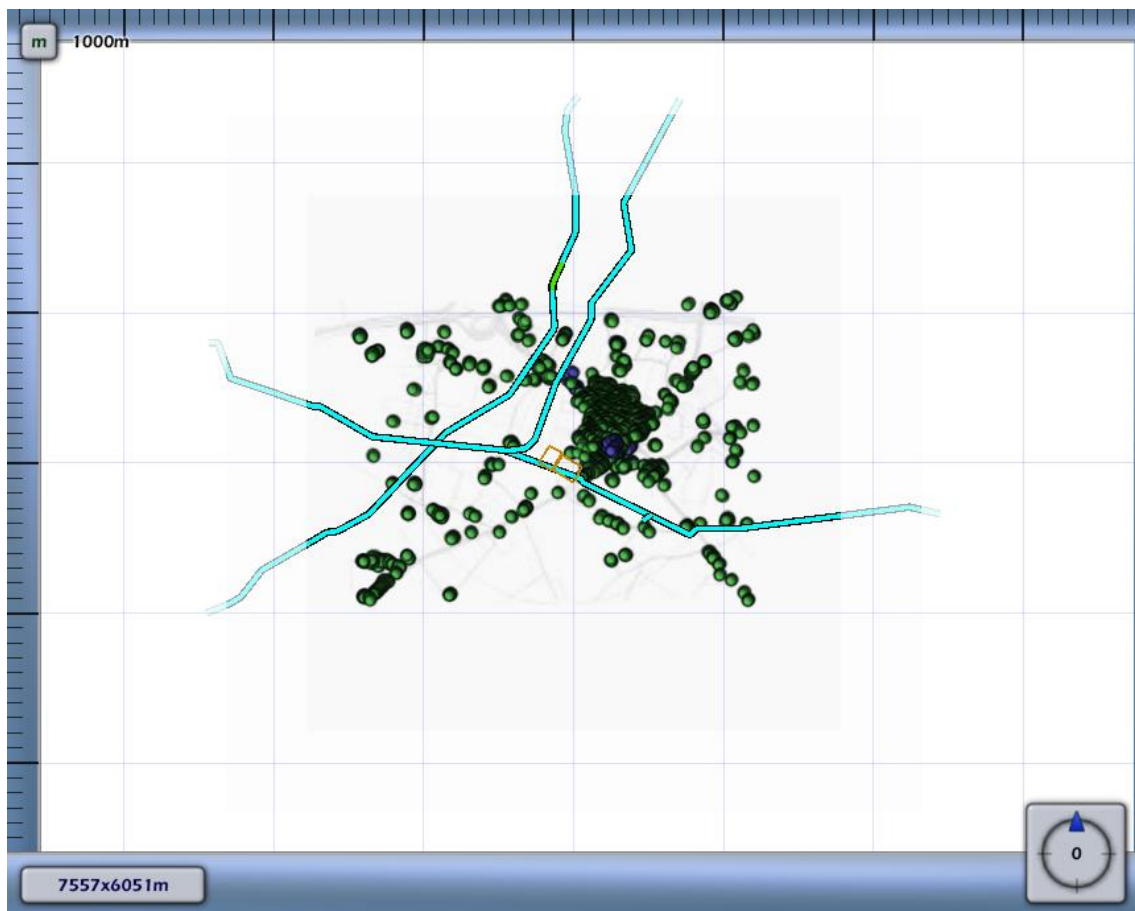
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor A-523-30 van N.V. Nederlandse Gasunie



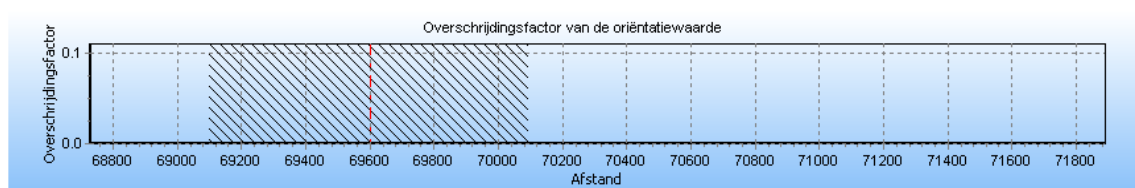
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 200.00. 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-523-30 van N.V. Nederlandse Gasunie



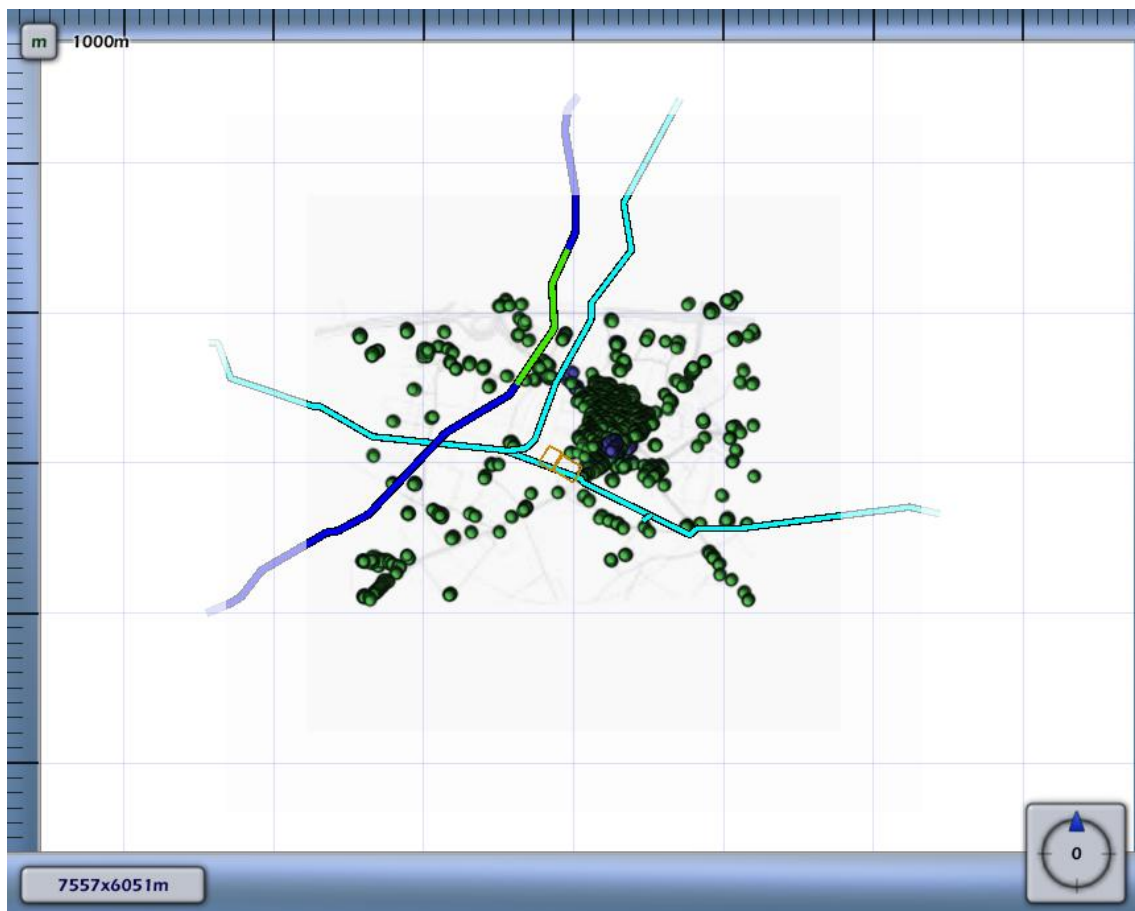
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor A-523 van N.V. Nederlandse Gasunie



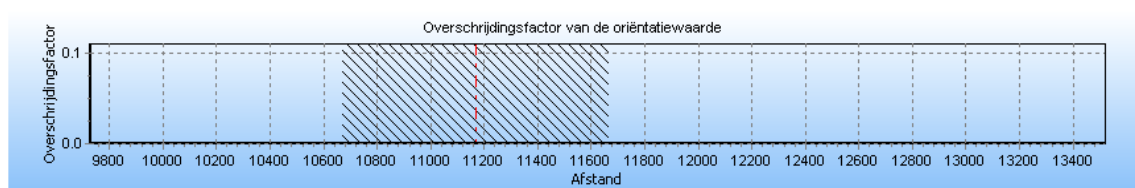
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 19 slachtoffers en een frequentie van $2.44E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $8.817E-004$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 69100.00 en stationing 70100.00. 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-523 van N.V. Nederlandse Gasunie



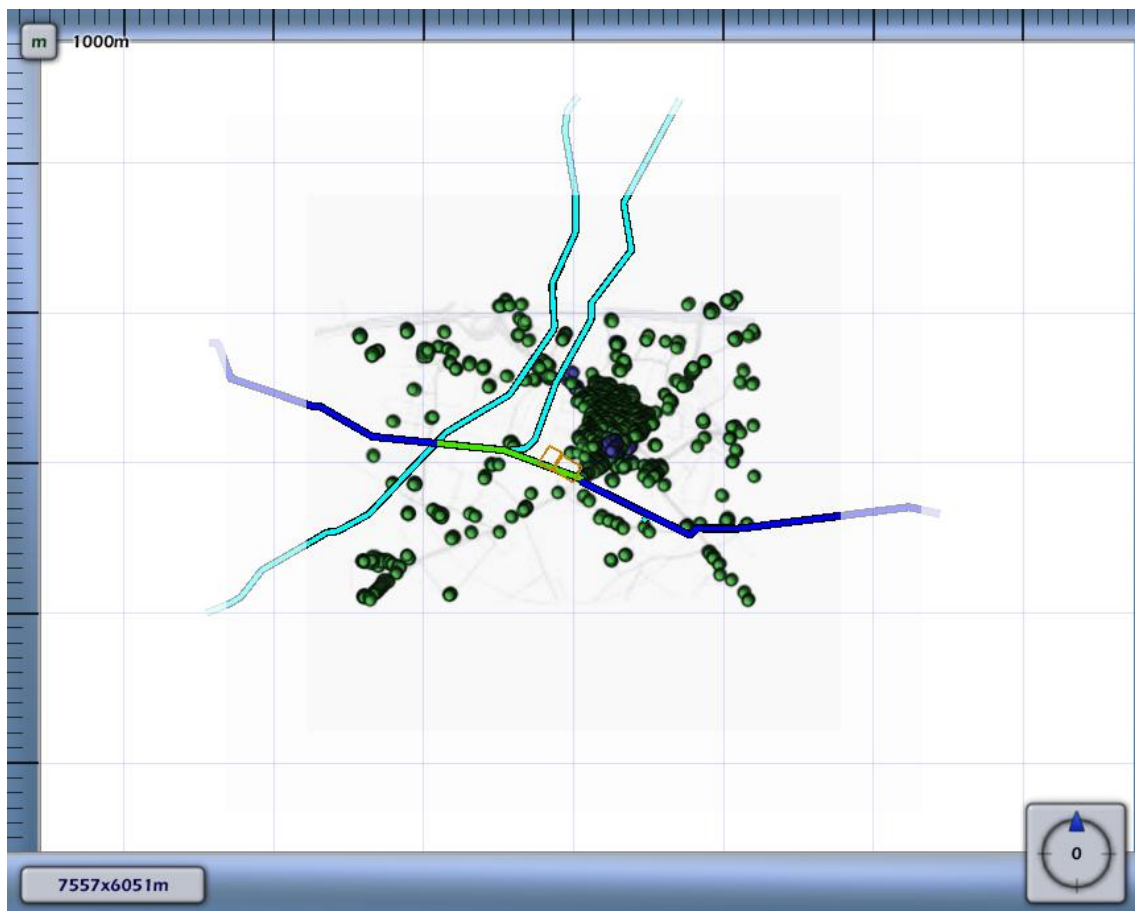
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor N-566-01 van N.V. Nederlandse Gasunie



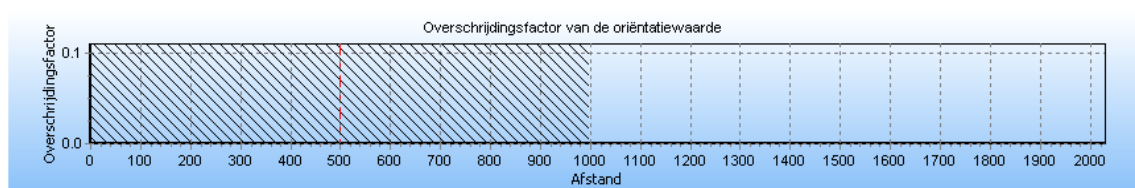
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 21 slachtoffers en een frequentie van $1.93E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $8.520E-004$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 10670.00 en stationing 11670.00. 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-566-01 van N.V. Nederlandse Gasunie



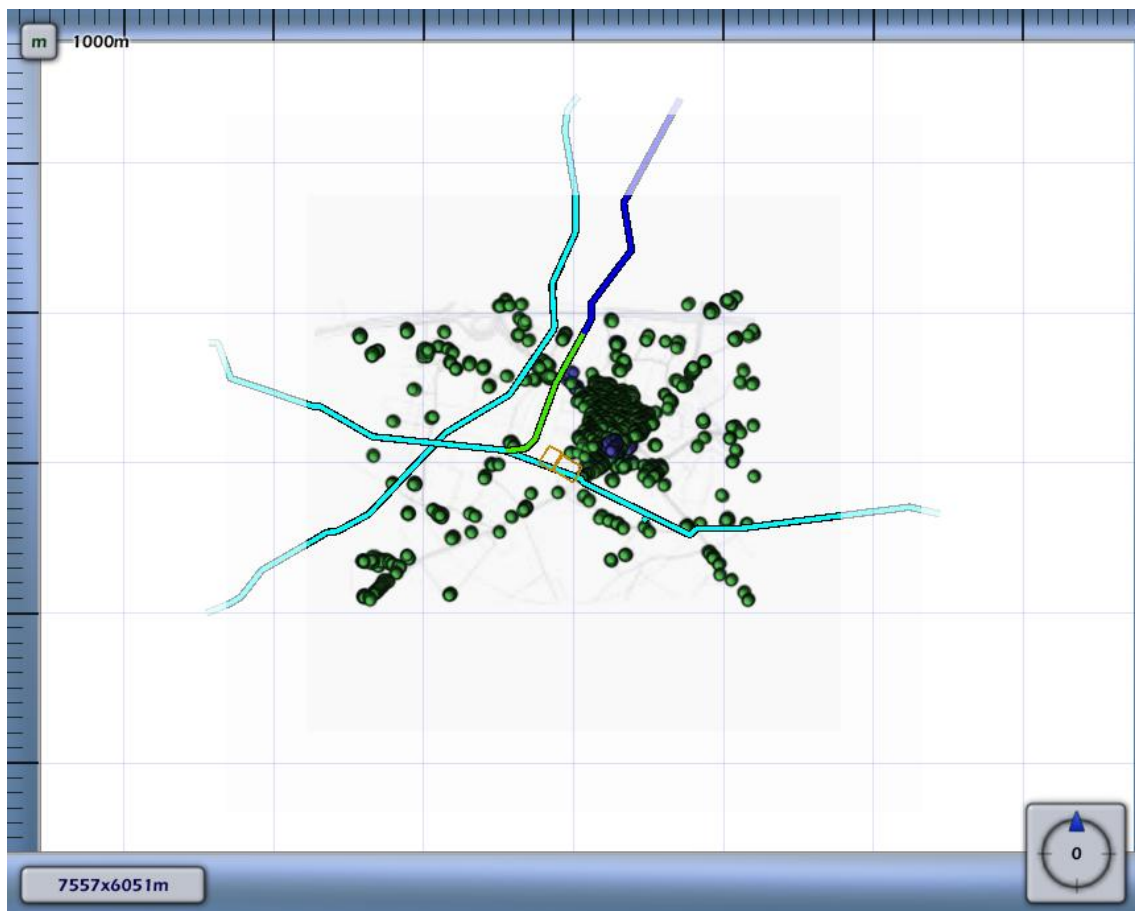
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor N-566-03 van N.V. Nederlandse Gasunie



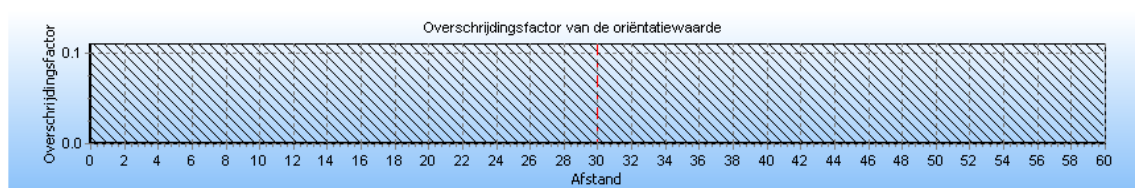
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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-566-03 van N.V. Nederlandse Gasunie



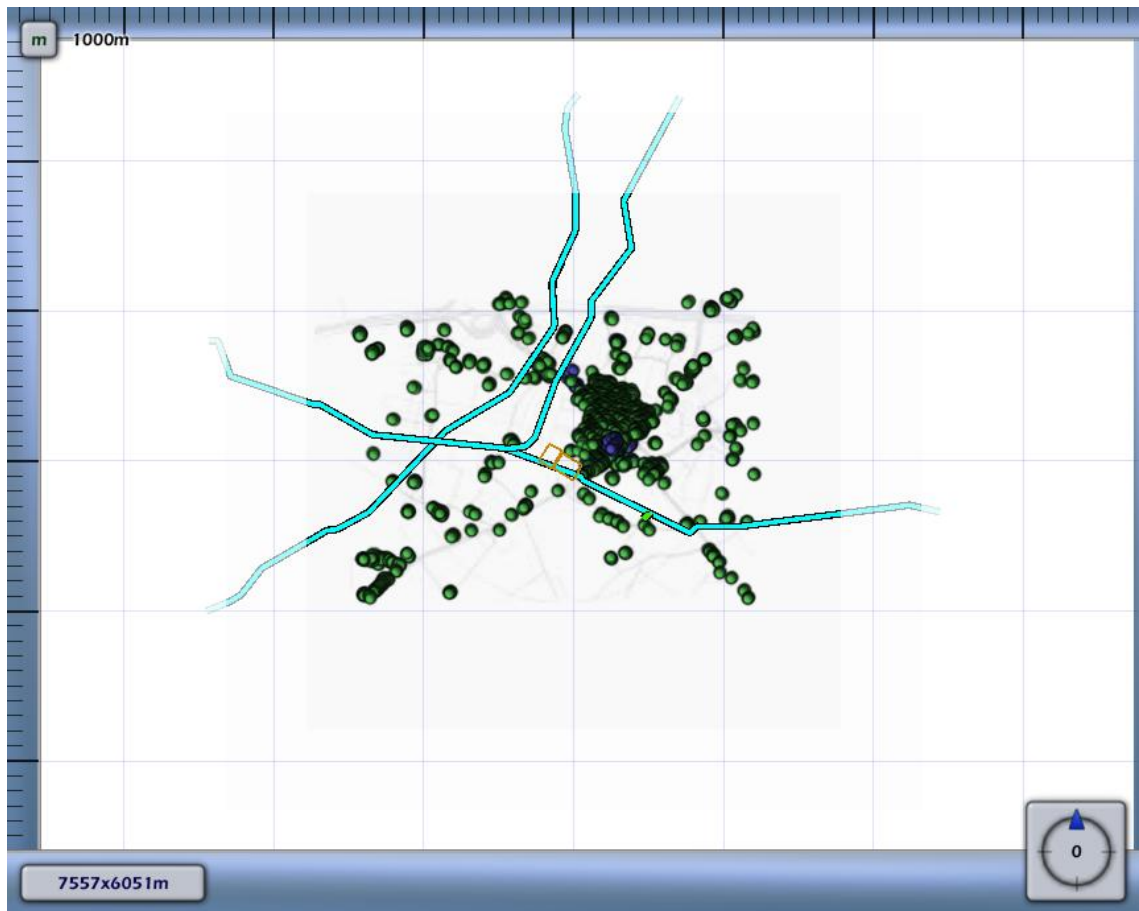
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor N-566-07 van N.V. Nederlandse Gasunie



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 60.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.5

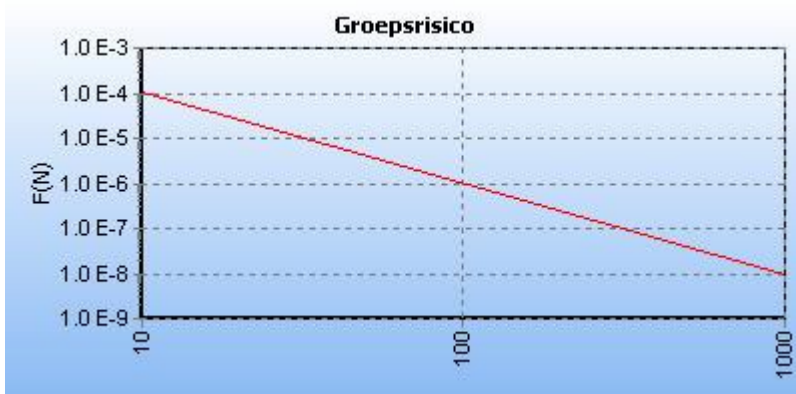
Figuur 4.5 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor N-566-07 van N.V. Nederlandse Gasunie



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.

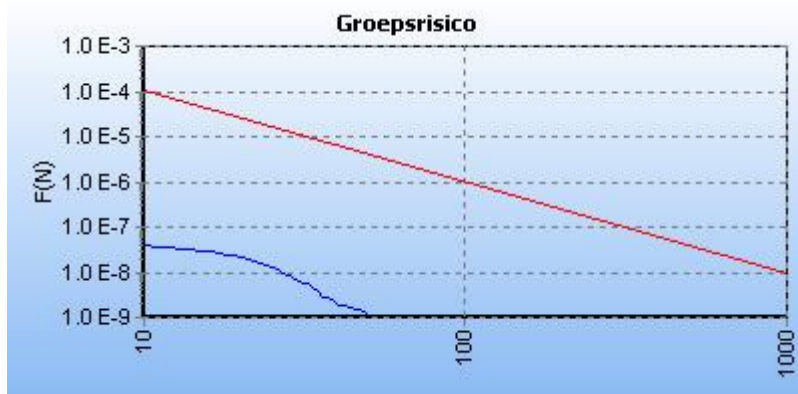
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor A-523-30 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 200.00



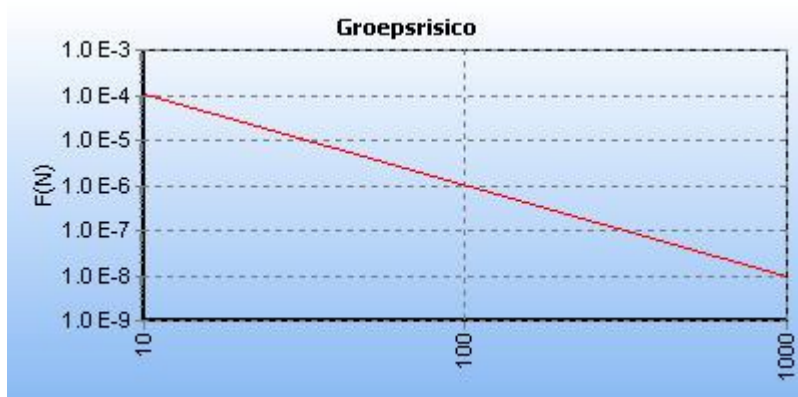
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor A-523 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 69100.00 en stationing 70100.00



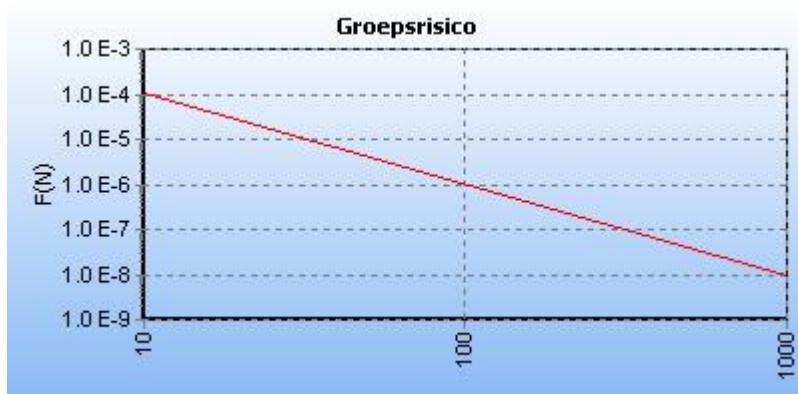
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor N-566-01 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 10670.00 en stationing 11670.00



5.4 Figuur 5.4 FN curve voor N-566-03 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-566-07 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 60.00



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.

Bijlage 3

Null situatie
polygon

label	Type	Aantal	% dag	% nacht	% buiten d	% buiten n	% dag/j	% nacht/j
Voetbalvelden	Evenement	130	100	100	100	1	8	0
oude trainingsveld	Evenement	76	100	100	100	1	50	0
oude trainingsveld	Evenement	76	100	100	100	1	21	0

bestanden

label	Type	Aantal	% dag	% nacht	% buiten d	% buiten n	% dag/j	% nacht/j
werken dag	Werken	151	100	0	7	1	100	100
werken nacht	Werken	35	0	100	7	1	100	100
wonen	Wonen	1357	50	100	7	1	100	100
onderwijs	Werken	185	100	0	25	1	100	100
kinderdagverblijf	Werken	20	100	0	25	1	100	100

Personenaantallen berekening oude situatie

nieuwe situatie
polygon

label	Type	Aantal	% dag	% nacht	% buiten d	% buiten n	% dag/j	% nacht/j
Voetbalvelden	Evenement	130	100	100	100	1	8	0
nieuwe trainingsveld	Evenement	76	100	100	100	1	50	0
nieuwe trainingsveld	Evenement	76	100	100	100	1	21	0

bestanden

label	Type	Aantal	% dag	% nacht	% buiten d	% buiten n	% dag/j	% nacht/j
werken dag	Werken	151	100	0	7	1	100	100
werken nacht	Werken	35	0	100	7	1	100	100
wonen	Wonen	1357	50	100	7	1	100	100
nieuwe woningen 1	Wonen	15	50	100	7	1	100	100
nieuwe woningen 2	Wonen	35	50	100	7	1	100	100
nieuwe woningen 3	Wonen	28	50	100	7	1	100	100
onderwijs	Werken	185	100	0	25	1	100	100
kinderdagverblijven	Werken	20	100	0	25	1	100	100

Personenaantallen berekening nieuwe situatie