

Kwantitatieve risicoberekening
aardgastransportleiding
Gemeente Tiel, ontwikkelingen Tiel - Oost

Opdrachtgever	: Gemeente Tiel	
Project	: Kwantitatieve risicoberekening aardgastransportleidingen Gemeente Tiel, Tiel - Oost	
Projectnummer	: 74300265	
Status	: definitief, versie 01	
Datum	: maart 2013	
Auteur	: mw. B. van Kooij	
Autorisatie	: dhr. A. Janssen	paraaf:

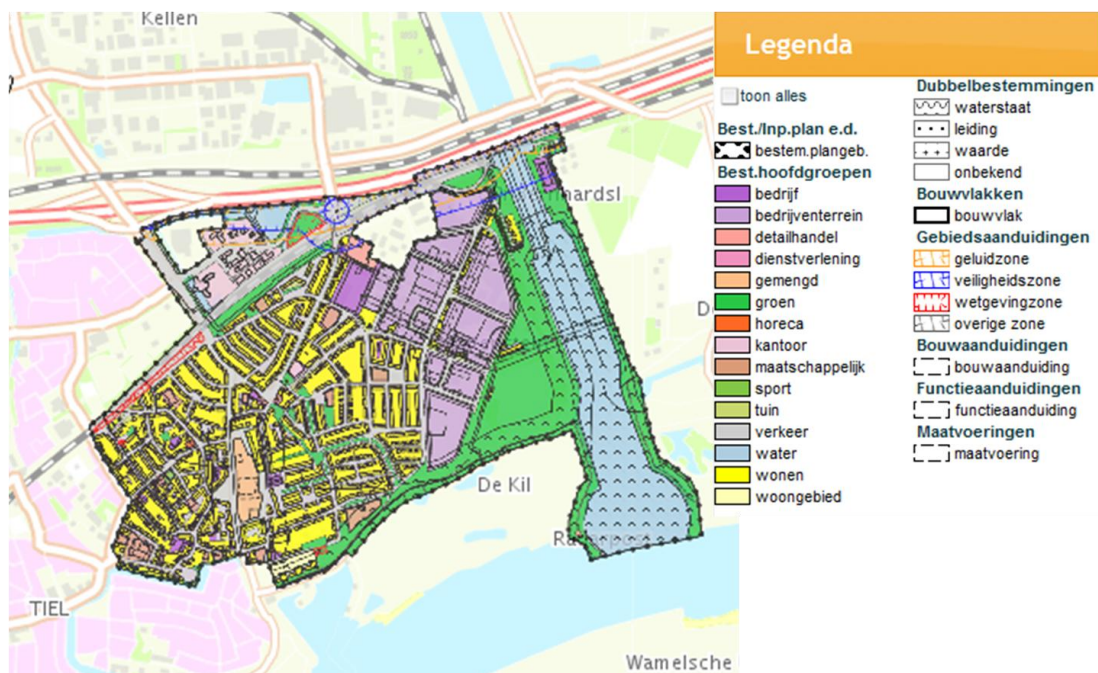
RMB
Postbus 88
5430 AB Cuijk
(0485) 338300
Bvankooij@rmb.nl
www.rmb.nl

INHOUDSOPGAVE

1. INLEIDING	3
2. WETTELIJK KADER	5
2.1 Besluit externe veiligheid buisleidingen	5
2.2 Plaatsgebonden risico	5
2.3 Groepsrisico	5
2.4 Kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten	6
3. UITGANGSPUNTEN	7
3.1 Relevante leiding	7
3.2 Scenario's	8
3.3 Invloedsgebied	8
3.4 Bevolkingsdichtheid	8
4. RESULTATEN	11
4.1 Plaatsgebonden risico	11
4.2 Groepsrisico	11
5. CONCLUSIES	15

1. INLEIDING

Gemeente Tiel is voornemens om bestemmingsplan Tiel - Oost op te stellen. Het bestemmingsplan Tiel-Oost heeft voornamelijk een conserverend karakter maar laat ook uit enkele nieuwe ontwikkelingen toe. Onderstaande figuur 1 geeft het plangebied Tiel-Oost weer, en de daarbij behorende bestemmingen



Figuur 1: plangebied Tiel-Oost (bron: www.bestemmingsplannen.nl)

Vanwege de toekomstige veranderingen door is inzicht gewenst in de risicosituatie ter plaatse. Nabij Tiel-Oost liggen verschillende risicobronnen, zoals de Betuweroute, het Amsterdam Rijnkanaal, een hogedruk aardgastransportleiding, een LPG tankstation en de A15. Deze bronnen veroorzaken risico's die worden aangeduid als externe veiligheidsrisico's. De gemeente Tiel heeft het RMB opdracht gegeven om het risico veroorzaakt door de hogedruk aardgastransportleiding te berekenen.

Het plaatsgebonden risico (hierna te noemen: PR) en groepsrisico (hierna te noemen: GR) hebben wij bepaald met het rekenprogramma CAROLA. Hiertoe zijn met CAROLA de leidingtrajecten, de PR 10^{-6} contour, het invloedsgebied en het GR bepaald. Voor het GR is de bevolkingsdichtheid binnen het invloedsgebied van de gasleidingen bepaald.

In dit rapport vindt u onze bevindingen met betrekking tot het PR en GR.

2. WETTELIJK KADER

2.1 Besluit externe veiligheid buisleidingen

Het Besluit externe veiligheid buisleidingen (hierna te noemen: Bevb) is niet op alle aardgasleidingen van toepassing. In deze risicoberekening richten wij ons dan ook alleen op die buisleidingen die onder dit besluit vallen.

Het Bevb is van toepassing op buisleidingen voor aardgas met een druk vanaf 16 bar en met een uitwendige diameter groter dan 50 mm.

Om te bepalen of de berekende risico's acceptabel zijn wordt getoetst aan het PR en GR zoals die zijn vastgelegd in het Bevb.

Er wordt onderscheid gemaakt in twee grootheden om het risiconiveau vanwege activiteiten met gevaarlijke stoffen in relatie tot hun omgeving aan te geven. Het betreft de grootheden PR en GR, waarbij de beoordeling onder meer plaatsvindt op de gevolgen voor kwetsbare bestemmingen. Zowel het PR als de hoogte van het GR zijn in deze risicoanalyse berekend. De analyse is uitgevoerd met het pakket CAROLA. Dit is een software pakket dat in opdracht van de Nederlandse overheid is ontwikkeld, specifiek ter bepaling van de externe veiligheidsrisico's van ondergrondse hogedruk aardgastransportleidingen.

2.2 Plaatsgebonden risico

Het PR is gedefinieerd als de plaatsgebonden kans, per jaar, op overlijden voor een onbeschermd individu ten gevolge van ongevallen met een bepaalde activiteit. Het PR wordt weergegeven met risicocontouren.

Voor het PR risico geldt een getalsnorm inhoudend de maximaal toelaatbare overlijdenskans voor een individu van:

- 1 op 100.000 per jaar ($10^{-5}/j$) voor bestaande situaties;
- 1 op 1.000.000 per jaar ($10^{-6}/j$) voor nieuwe situaties.

Voor het PR geldt dat er zich geen (geprojecteerde) kwetsbare objecten mogen bevinden binnen de PR. Voor (geprojecteerde) beperkt kwetsbare objecten geldt het 10^{-6} per jaar PR criterium als richtwaarde. Daar waar in dit rapport gesproken wordt van een PR, wordt de PR- contour van 10^{-6} per jaar bedoeld.

2.3 Groepsrisico

Het GR is de cumulatieve kans per jaar dat tenminste 10 personen het slachtoffer wordt van een ernstig ongeval. Het groepsrisico wordt gezien als een indicatie van de maatschappelijke ontwrichting als gevolg van een calamiteit.

Het GR wordt bepaald binnen het invloedsgebied van een risicovolle activiteit. Dit invloedsgebied wordt begrensd door de 1%-letaliteitsgrens (tenzij anders bepaald), het is de afstand waarop nog 1% van de blootgestelde mensen in de omgeving komt te overlijden bij een calamiteit met gevaarlijke stoffen. Het GR valt daarom niet aan te geven met risicocontouren langs de weg, maar wordt met een grafiek, een zogenaamde fN-curve aangegeven. Hierin wordt het overlijden van een groep van tenminste een bepaalde omvang afgezet tegen de kans daarop per jaar.

Het GR maakt geen verschil tussen bestaande en nieuwe situaties. Het GR kent ook geen grenswaarde, maar een oriëntatiewaarde. Het bevoegd gezag heeft de mogelijkheid om gemotiveerd op basis van een belangenafweging van deze oriëntatiewaarde af te wijken.

Daarnaast geldt een beperkte verantwoordingsplicht of een uitgebreide verantwoordingsplicht. In de uitgebreide verantwoordingsplicht wordt het bevoegd gezag verplicht gesteld om advies in te winnen bij de regionale brandweer omtrent aspecten als hulpverlening en zelfredzaamheid.

2.4 Kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten

In de wetgeving is onderscheidt gemaakt tussen beperkt kwetsbare objecten en kwetsbare objecten. Het Bevb verwijst voor de uitleg naar het Besluit externe veiligheid inrichtingen (hierna te noemen: Bevi).

Kwetsbare objecten zijn onder meer woningen, ziekenhuizen, zorginstellingen, onderwijsinstellingen, omvangrijke kantoorgebouwen, recreatieterreinen en andere gebouwen waar grote aantallen personen een groot deel van de dag aanwezig zijn. Via een wijziging in het Bevi (Besluit van 9 september 2008, Stb. 2008, nr. 380) worden ook woonschepen en woonwagens tot kwetsbare objecten gerekend.

Beperkt kwetsbare objecten zijn onder meer verspreid liggende woningen, kleinere kantoren, hotels en restaurants, sporthallen, overige bedrijfsgebouwen. Op basis van het Bevi wordt onder verspreid liggende woningen verstaan: een dichtheid van maximaal twee woningen per hectare. Ook lintbebouwing, voor zover deze loodrecht of nagenoeg loodrecht is gelegen op de contouren van het PR van een buisleiding, wordt aangeduid als een beperkt kwetsbaar object.

3. UITGANGSPUNTEN

De risicoberekeningen die in dit rapport zijn beschreven zijn uitgevoerd met CAROLA versie 1.0.0.51. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.2.

In dit hoofdstuk worden de verschillende invoergegevens nader gespecificeerd.

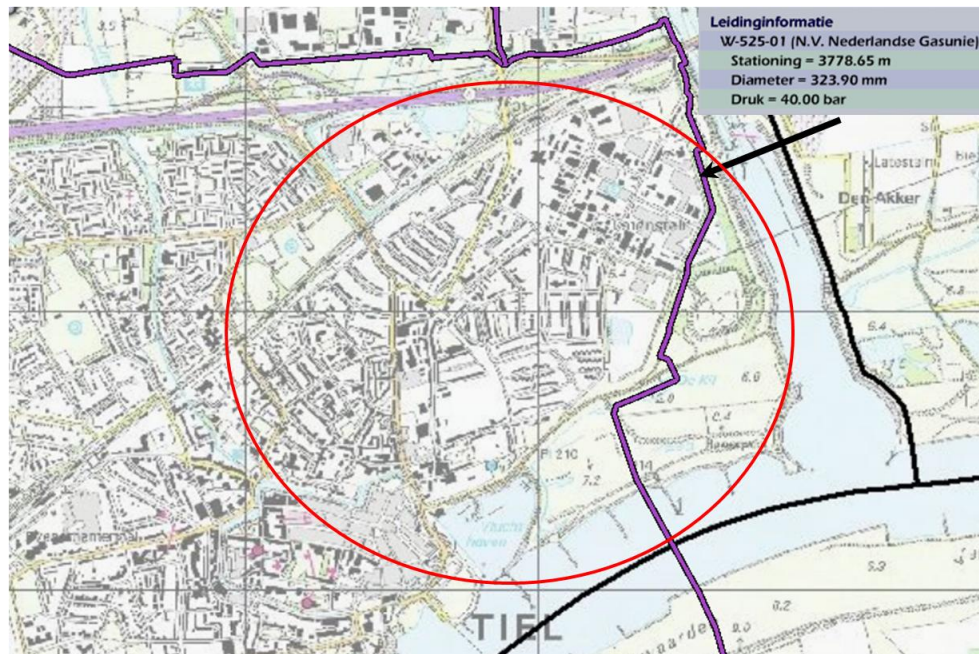
3.1 Relevante leiding

Voor de berekeningen dient een gebied aangegeven te worden waarbinnen de leidingen worden gedefinieerd, het zogenaamde interessegebied. Omdat deze risicoberekening zich richt op Tiel-Oost is het gekozen interessegebied beperkt tot het gebied Tiel-Oost. De onderstaande aardgastransportleiding valt binnen het plangebied en onder het Bevb en is om deze reden meegenomen in de risicostudie.

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Mitigerende maatregel
N.V. Nederlandse Gasunie	W-525-01	323.90	40.00	nee

Tabel 1: Gegevens buisleiding binnen plangebied.

De ligging van leiding W-525-01 is gevisualiseerd in figuur 2. Binnen de rode cirkel is Tiel-Oost gelegen.



Figuur 2: Ligging buisleiding

3.2 Scenario's

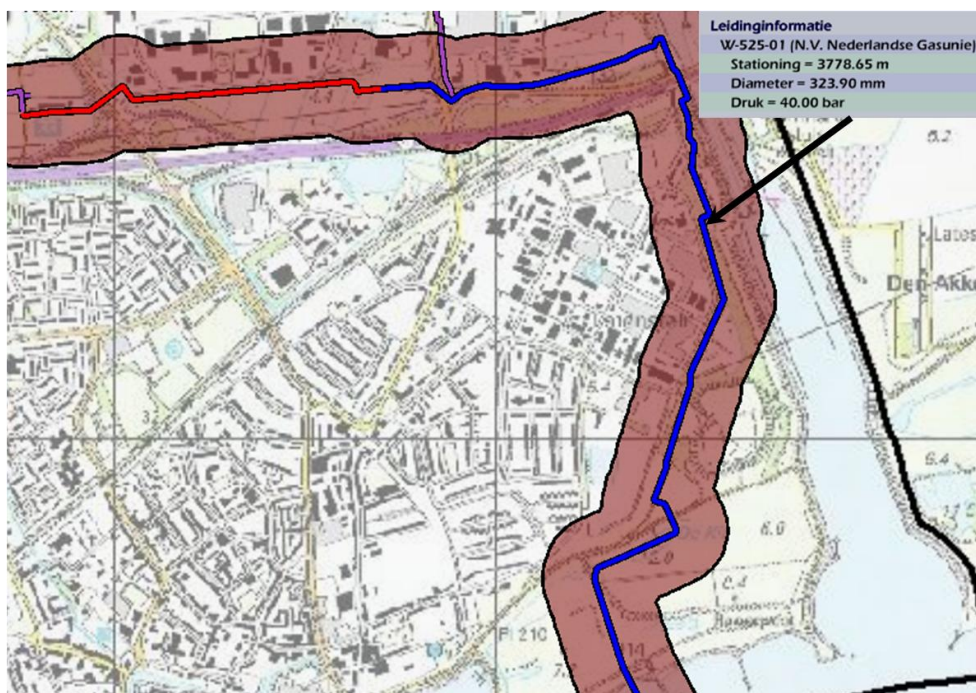
De berekening van het GR voor de buisleiding is uitgevoerd voor het bestemmingsplan Tiel-Oost. Omdat het bestemmingsplan ook nieuwe ontwikkelingen toestaat zijn er twee scenario's doorgerekend, de huidige situatie en de toekomstige situatie.

Voor de huidige situatie is de bevolkingsdichtheid vastgelegd zoals deze op dit moment daadwerkelijk is. In de toekomstige situatie biedt het bestemmingsplan ruimte voor de uitbreiding van bedrijven. Voor deze locaties is gebruik gemaakt van kengetallen om de bevolkingsdichtheid te bepalen.

3.3 Invloedsgebied

Het invloedsgebied is in het geval van buisleidingen het gebied waarin personen worden meegeteld voor de berekening van het groepsrisico, tot de grens waarbinnen de letaliteit van die personen 1% is. De grootte van het invloedsgebied wordt mede bepaald door de druk en diameter van de buisleiding. Leiding W-525-01 heeft een invloedsgebied van 135 meter en een 100% letaliteitscontour van 70 meter.

Onderstaand figuur geven het invloedsgebied (135 meter) weer van de leiding W-525-01.

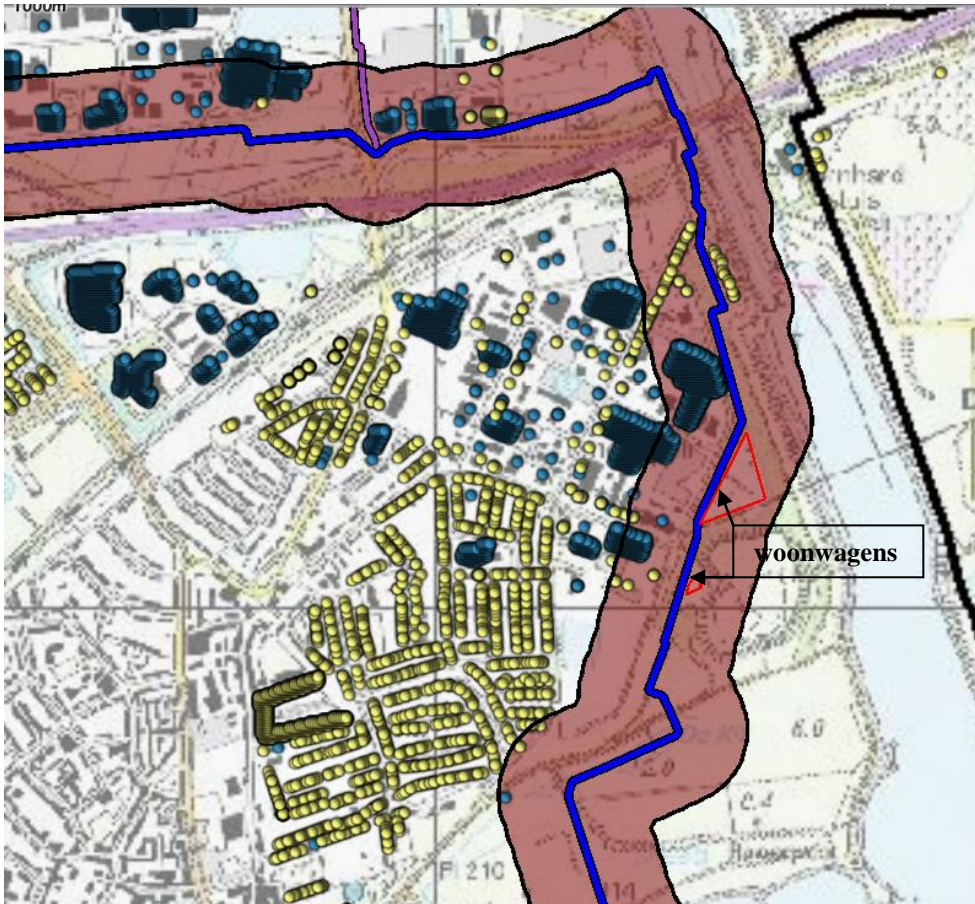


Figuur 3: Invloedsgebied van buisleiding W-525-01

3.4 Bevolkingsdichtheid

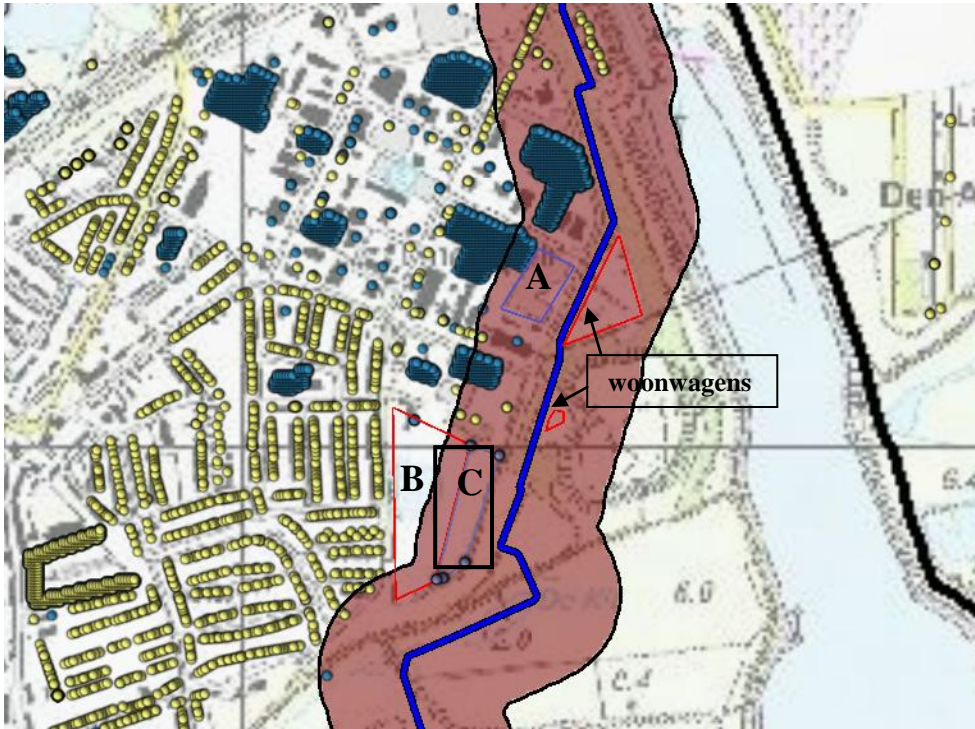
De invoer van het aantal aanwezige personen is nodig om een groepsrisicoberekeningen te kunnen maken. Voor de populatiegegevens is gebruik gemaakt van het Populatiebestand Groepsrisico (populatiebestand Bridgis, gegevens opgevraagd op 21 januari 2013). De ingevoerde populatie in de huidige situatie is weergegeven in figuur 4. De licht blauwe bolletjes staan voor het populatietype werken. De gele bolletjes staan voor het populatietype wonen. Omdat het populatiebestand de woonwagens aan de Latensteinse Rondweg niet bevat is hiervoor het aantal personen ingevoerd. Hierbij is uitgegaan van 20 woonwagens

met een personendichtheid van 2,4 personen per woonwagen. Deze woonwagens zijn weergegeven in de rode driehoeken.



Figuur 4: Weergave bevolking, bestaande situatie, binnen invloedsgebied van leiding W-525-01

Omdat het bestemmingsplan de mogelijkheid biedt om op het bedrijventerrein 'bedrijven voor handel en nijverheid' toe staan binnen het invloedsgebied zijn deze ontwikkelingen meegenomen in de toekomstige situatie. In de planregels behorende bij het bestemmingsplan is opgenomen welke bedrijven op deze locaties mogelijk zijn. Onderstaande afbeelding laat de locaties (locatie A, B, en C) zien die volgens het bestemmingsplan voor bedrijfsontwikkeling mogelijk is.



Figuur 5: Weergave toekomstige bevolking binnen invloedsgebied van leiding W-525-01

Omdat de bedrijven, gezien hun bestemming met maatschappelijke functie kwetsbare objecten (bijv. praktijklokaal voor een school, sociale werkplaats e.d.) kunnen worden is er voor gekozen locatie B als type wonen in de berekening mee te nemen. Voor locatie A en C geldt dat binnen de 100% letaliteitsgrens geen maatschappelijke functie waarbij kwetsbare groepen aanwezig zijn worden toegelaten.

Voor het aantal mogelijke personen is uitgegaan van een worstcase inschatting op basis van het bebouwingsvlak zoals opgenomen in het bestemmingsplan. Voor locatie A, B en C is 1 persoon per 30 m² bruto vloeroppervlak aangehouden (bron: Handreiking Verantwoordingsplicht Groepsrisico, kantoren en grotere winkels). Personen zijn alleen in de dagperiode aanwezig. In het bestemmingsplanregels is vastgelegd dat het bebouwingspercentage van het terrein maximaal 60% mag zijn en de maximale bouwhoogte 20 meter (5 verdiepingen). Onderstaande tabel geeft aan de hand hiervan de ingeschatte personendichtheid aan voor locatie A, B en C.

Locatie	Maximaal oppervlakte perceel	Bebouwingspercentage (60%)	Maximaal bruto vloeroppervlak	Personen dagperiode
A	9.100 m ²	5.460 m ²	27.300 m ²	910
B	28.600 m ²	17.160 m ²	85.800 m ²	2.860
C	15.750 m ²	9.450 m ²	47.250 m ²	1.575

Tabel 2: Gegevens locaties toekomstige situatie

4. RESULTATEN

4.1 Plaatsgebonden risico

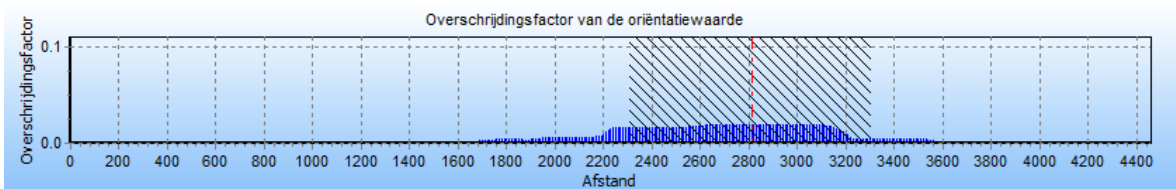
Voor leiding W-525-01 is het PR bepaald. De PR 10^{-6} contour ligt op de leiding zelf. Er wordt dan ook voldaan aan de grenswaarde voor het PR.

4.2 Groepsrisico

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 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.

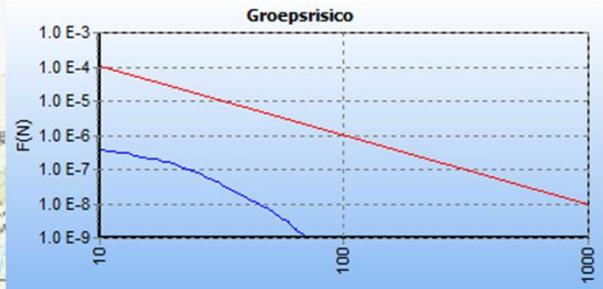
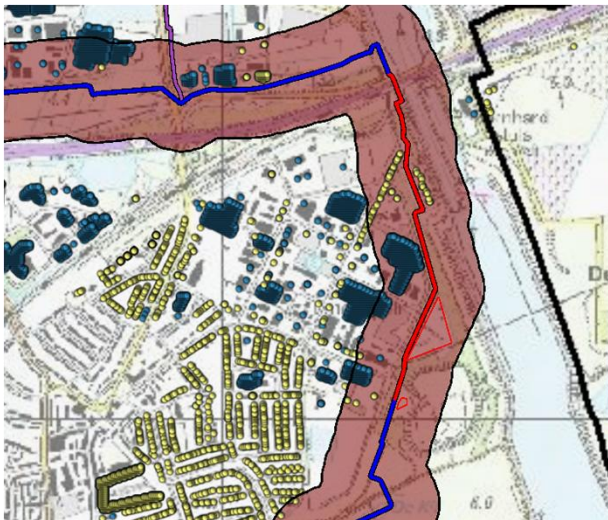
De overschrijdingsfactor is de verhouding tussen de FN-curve en de oriëntatiewaarde. Daarmee is de overschrijdingsfactor een maat die aangeeft in hoeverre de oriëntatiewaarde wordt genaderd of overschreden. Een overschrijdingsfactor kleiner dan 1 geeft aan dat de FN-curve onder de oriëntatiewaarde blijft.

Uit de berekeningen blijkt dat bij geen enkele berekende aardgasleiding de oriëntatiewaarde voor het GR wordt overschreden. Onderstaande figuur 6 laat de weergave van de overschrijdingsfactor zien van buisleiding W-525-01. De figuren 7a t/m 9b geven per kilometer leiding ter hoogte van het plangebied het bijbehorende GR weer.

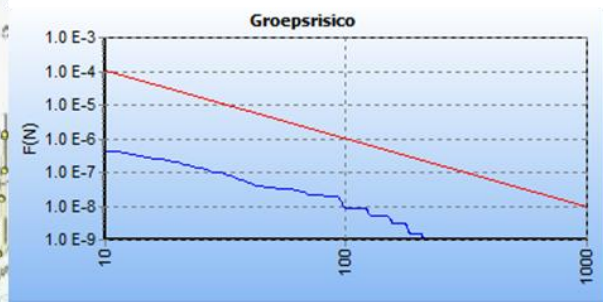
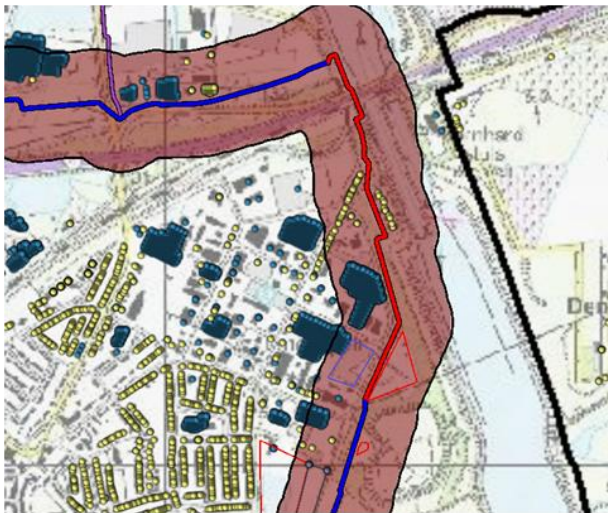


Figuur 6: Weergave toekomstige situatie, overschrijdingsfactor leiding W-525-01

De linker afbeelding van de figuren 7a t/m 9b geven de ligging weer van het leidingdeel waarvoor het GR is berekend. De figuren a geven de weergave van de huidige situatie weer en de figuren b de toekomstige situatie. Het betreffende leidingdeel waarvoor de berekening is uitgevoerd heeft een rode kleur. De rechter afbeelding geeft steeds de FN-curve weer. De horizontale as van deze grafiek geeft het aantal personen weer.

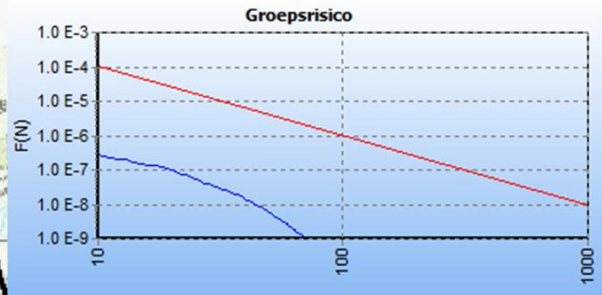
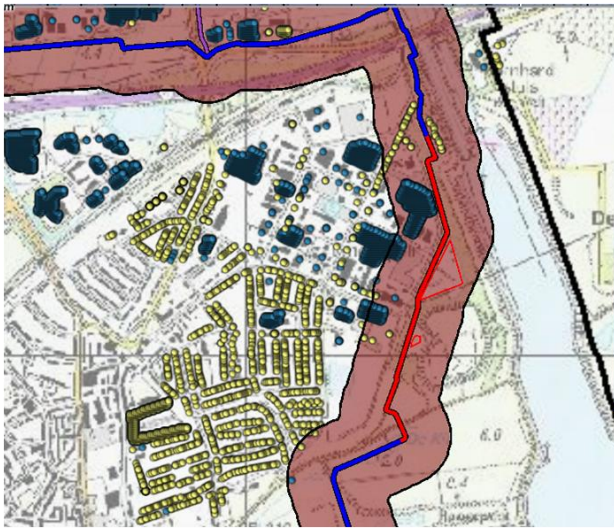


Figuur 7a: Huidige situatie, weergave leidingdeel en bijbehorende FN-curve

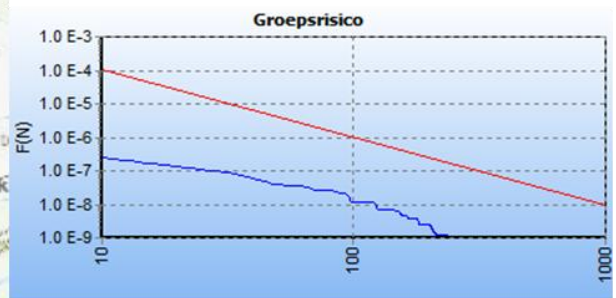
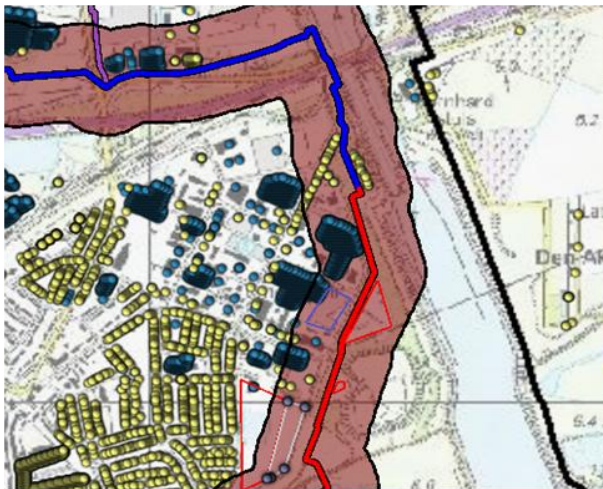


Figuur 7b: Toekomstige situatie, weergave leidingdeel en bijbehorende FN-curve

Bovenstaande figuren 7a en 7b geven de hoogte van het GR weer voor het betreffende leidingdeel. Uit bovenstaande grafieken blijkt dat het GR toeneemt maar de oriëntatiewaarde van het GR niet wordt overschreden.

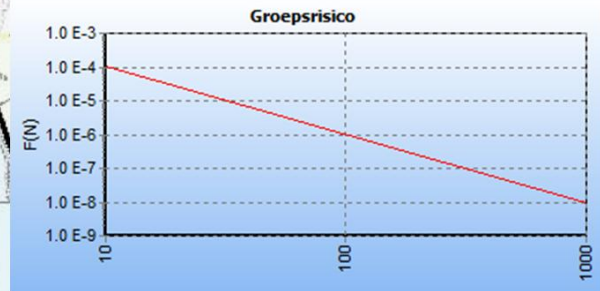
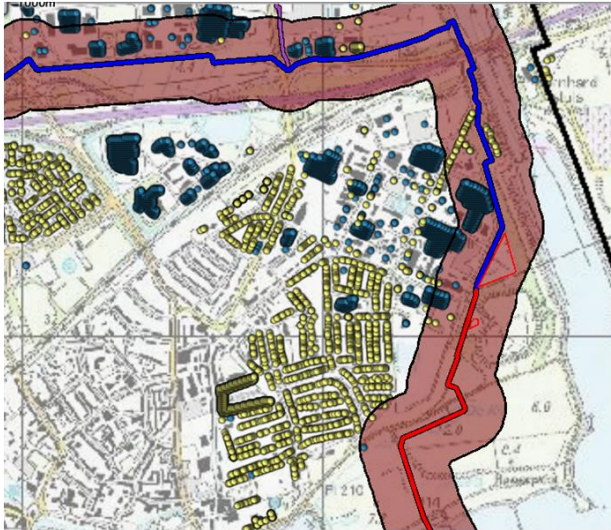


Figuur 8a: Huidige situatie, weergave leidingdeel en bijbehorende FN-curve

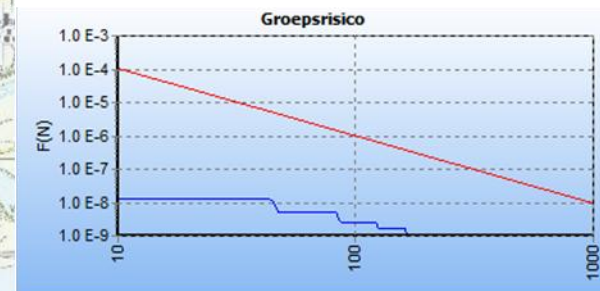
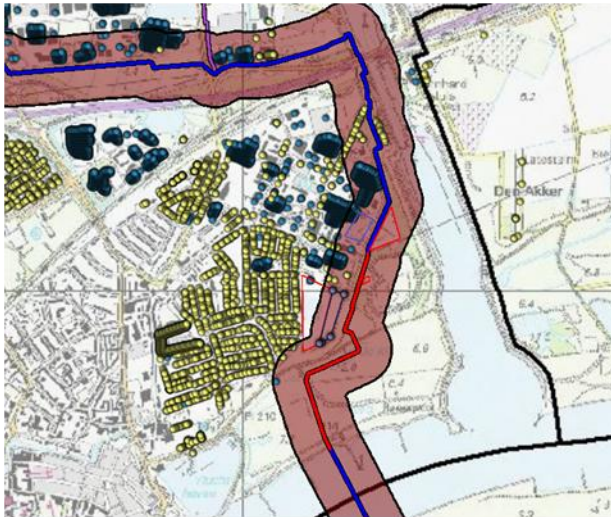


Figuur 8b: Toekomstige situatie, weergave leidingdeel en bijbehorende FN-curve

Uit bovenstaande grafieken blijkt dat het GR toeneemt maar de oriëntatiewaarde van het GR niet wordt overschreden.



Figuur 9a: Huidige situatie, weergave leidingdeel en bijbehorende FN-curve



Figuur 9b: Toekomstige situatie, weergave leidingdeel en bijbehorende FN-curve

Uit bovenstaande grafieken blijkt dat er geen zichtbaar GR is in de huidige situatie. In de toekomstige situatie is er sprake van een zichtbaar GR. Er is dan ook een toename van het GR, de oriëntatiewaarde van het GR wordt echter niet overschreden.

Zoals uit bovenstaande figuren blijkt wordt de oriëntatiewaarde van het GR voor de leiding Z-521 nergens overschreden. De ontwikkelingen die het bestemmingsplan mogelijk maakt (A-B-C) zorgt voor een toename van het GR.

5. CONCLUSIES

Op basis van de door de Gasunie ter beschikking gestelde gegevens hebben wij met het rekenprogramma CAROLA het PR en GR berekend voor de leiding gelegen in Tiel - Oost.

Bij deze berekening is vastgesteld dat de leidingen geen PR 10^{-6} contour heeft die buiten de leiding is gelegen. Aan de grens- en richtwaarde voor het PR wordt daarom voldaan.

Voor de leiding geldt dat er geen overschrijding van de oriëntatiewaarde van het GR aanwezig is in zowel de huidige als de toekomstige situatie. De ontwikkeling die het bestemmingsplan mogelijk maakt zorgt voor een toename van het GR. Het is GR zal daarom verantwoord moeten worden.