

Rapportage externe veiligheid

Deel 1

Inleiding en toetsingskader



Grote Marktstraat 43
Postbus 66
2501 CB Den Haag
Telefoon 070 750 1500
Telefax 070 750 1501

Aan Claire van der Wal
Van Reinoud Scheres

Datum 10 april 2012
Betreft rapportage

Cc Peter Hermens

Inhoudsopgave

| | |
|--|---|
| 1. Inleiding | 3 |
| 1.1 Leeswijzer | 3 |
| 2. Toetsingskader externe veiligheid | 4 |
| 2.1 Plaatsgebonden risico en Groepsrisico | 4 |

1. Inleiding

Ten behoeve van een aantal ruimtelijke plannen in de gemeente Delft is de externe veiligheidssituatie van de Kruithuisweg (N470), de A4, de A13 en enkele aardgastransportleidingen in beeld gebracht met behulp van kwantitatieve risicoanalyses.

1.1 Leeswijzer

In dit deel, deel 1, is het toetsingskader voor externe veiligheid beschreven. Vervolgens zijn voor de bovengenoemde risicobronnen berekeningen gemaakt van het plaatsgebonden risico en het groepsrisico. Elke risicobron is in een apart deel besproken:

- Deel 2: N470 (Kruithuisweg)
- Deel 3: A4
- Deel 4: A13
- Deel 5: Aardgastransportleidingen

Daarnaast is in bijlage I opgenomen hoe de bestemmingsplancapaciteiten van de bestemmingsplannen Zuidwest 3, Schieoevers Noord en Schieoevers Zuid zijn bepaald. In bijlage II is de rapportage van CAROLA, voor het berekenen van de risico's van aardgastransportleidingen, toegevoegd.

2. Toetsingskader externe veiligheid

2.1 Plaatsgebonden risico en Groepsrisico

Het *plaatsgebonden risico* (PR) is de kans per jaar dat een persoon, die zich continu en onbeschermd op een bepaalde plaats in de omgeving van een transportroute bevindt, overlijdt als gevolg van een ongeval met het transport van gevaarlijke stoffen op die route. Het PR leent zich goed voor het vaststellen van een risicozone tussen een route en kwetsbare bestemmingen. Met het PR wordt de aan te houden afstand geëvalueerd tussen de activiteit en de kwetsbare functies om de omgeving. Deze risicoafstand zorgt er voor dat de individuele overlijdenskans van de burger kleiner is dan 10^{-6} per jaar.

Het *groepsrisico* (GR) wordt voor het gehele relevante gebied (invloedsgebieden A13, A4, N470 en de aardgastransportleidingen) berekend voor de uitgangssituatie (huidige situatie bevolking en transport) en voor de situatie, waarbij het planvoornemen gerealiseerd is. Het bestaande groepsrisico en de toename daarvan worden zo inzichtelijk. Daar waar het gaat om het stellen van randvoorwaarden in de ruimtelijke ordening wordt, om het werkbaar te houden, het afwegingsgebied gemaximaliseerd tot 200 meter van de route cq. het tracé. In het aangegeven gebied is bebouwing dus wel toegestaan maar kan het bevoegd gezag besluiten de dichtheid van bebouwing te limiteren vanwege de hoogte van het groepsrisico.

Het groepsrisico wordt bepaald per kilometer route en vergeleken met de oriëntatiewaarde. De oriëntatiewaarde voor het groepsrisico is per km-route of -tracé bepaald op $10^{-2} / N_2$, dat wil zeggen een frequentie (f) van 10^{-4} /jr voor 10 slachtoffers (N), 10^{-6} /jr voor 100 slachtoffers, etc. en geldt vanaf het punt met 10 slachtoffers.

Berekende risico's worden getoetst aan de oriëntatiewaarde. Bij een overschrijding van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico of een toename van het groepsrisico, ook als hierbij de oriëntatiewaarde niet wordt overschreden, moet het bevoegd gezag het groepsrisico verantwoorden bij de vaststelling van het vervoersbesluit of omgevingsbesluit. Belangrijk onderdeel van deze verantwoording zijn de aspecten van zelfredzaamheid, hulpverlening en de rampbestrijding. Er moet sprake zijn van een openbare en goed inzichtelijke belangenafweging, waarin moet zijn aangegeven waarom in het specifieke geval de gekozen maatregelen zijn toegepast en voldoende bevonden. De uitkomst van de belangenafweging is vatbaar voor beroep. Dit traject wordt aangeduid als de verantwoordingsplicht groepsrisico.

Bij deze afweging speelt de oriëntatiewaarde een rol. Het groepsrisico (de F, n-curve) moet hiermee vergeleken worden. Het bevoegd gezag zal aan de oriëntatiewaarde een betekenis moeten toekennen. De oriëntatiewaarde is namelijk geen norm. Het bevoegd gezag heeft hier beleidsruimte. De praktijk wijst uit dat de oriëntatiewaarde op een gezonde wijze wordt gebruikt. De oriëntatiewaarde geeft weer, volgens de opvatting van de regering, de kansen op een ramp met gevolgen die bij voorkeur niet overschreden moeten worden. Het maatschappelijk belang van de ontwikkeling die verantwoord moet worden speelt een rol in hoeverre het te rechtvaardigen is dat de oriëntatiewaarde wordt overschreden.

Het begrip *oriëntatiewaarde* houdt in dat het bevoegd gezag gemotiveerd kan afwijken. Het (lokale) bevoegd gezag besluit mede op grond van de toetsing of er risicoreducerende maatregelen toegepast moeten worden, bijvoorbeeld het vergroten van de afstand tussen de route en de woonbebouwing of het beperken van de woningdichtheid in een bepaald bebouwingsgebied.

Er moet altijd worden nagegaan of door het treffen van maatregelen niet alsnog aan de oriëntatiewaarde kan worden voldaan of dat de toename van het groepsrisico niet kan worden verminderd. Als dit niet mogelijk blijkt te zijn, dan dient in overleg met betrokken overheden te

worden gestreefd naar een zo laag mogelijk risico uit hoofde van het ALARA-beginsel (As Low As Reasonably Achievable).

Het betrokken bestuursorgaan moet, al dan niet in verband met de totstandkoming van een besluit, expliciet aangeven hoe de diverse factoren zijn beoordeeld en eventuele in aanmerking komende maatregelen zijn afgewogen. Daarbij moet steeds in overleg worden getreden met andere betrokken overheden over de te volgen aanpak en dient het bestuur van de regionale brandweer in de gelegenheid te worden gesteld advies uit te brengen over het groepsrisico, de zelfredzaamheid en de mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp of zwaar ongeval. In de motivering bij het betrokken besluit moeten de volgende gegevens worden opgenomen:

Beschrijving huidig en toekomstig GR

- het groepsrisico;
- indien van toepassing: het eerder vastgestelde groepsrisico;
- een aanduiding van het invloedsgebied;
- de aanwezige dichtheid van personen en de in de toekomst redelijkerwijs voorzienbare dichtheid per hectare in dit invloedsgebied;
- een aanduiding van de vervoersstromen, in termen van de aard en de omvang van gevaarlijke stoffen die specifiek bijdragen aan de overschrijding van de oriënterende waarde, alsmede een aanduiding in hoofdlijnen van de bijdrage van de verschillende transportstromen aan het groepsrisico;
- een aanduiding van de redelijkerwijs voorzienbare vervoersstromen in de toekomst met in begrip van een aanduiding van de invloed daarvan op het groepsrisico;
- de bijdrage in hoofdlijnen van de aanwezige en van de redelijkerwijs voorzienbare toekomstige (beperkt) kwetsbare objecten aan de hoogte van het groepsrisico;

Bronmaatregelen en RO-maatregelen

de mogelijkheden tot beperking van het groepsrisico, zowel nu als in de toekomst, met betrekking tot het vervoer en de ruimtelijke ontwikkelingen en de voor- en nadelen hiervan;

Beheersbaarheid

de mogelijkheden van de voorbereiding op de bestrijding van en de beperking van de omvang van een ramp of zwaar ongeval als bedoeld in artikel 1 van de Wet rampen en zware ongevallen;

Zelfredzaamheid

de mogelijkheden voor personen die zich bevinden in het invloedsgebied van de route of het tracé om zich in veiligheid te brengen indien zich een ramp of zwaar ongeval voordoet.

Rapportage externe veiligheid

Deel 2 N470, Kruithuisweg



Grote Marktstraat 43
Postbus 66
2501 CB Den Haag
Telefoon 070 750 1500
Telefax 070 750 1501

Aan Claire van der Wal
Van Reinoud Scheres

Datum 26 april 2012
Betreft rapportage

Cc Peter Hermens

Inhoudsopgave

| | |
|--|----|
| 1. De Kruithuisweg..... | 3 |
| 1.1 Transportgegevens | 3 |
| 1.2 Bevolkingsgegevens | 4 |
| 1.3 RBM II | 4 |
| 2. Resultaten..... | 5 |
| 2.1 Plaatsgebonden risico's | 5 |
| 2.2 Groepsrisico's | 5 |
| 2.2.1 Tanthof West | 5 |
| 2.2.2 Tanthof Oost | 8 |
| 2.2.3 TU Delft/A13 | 10 |
| 2.3 Samengevat groepsrisico Kruithuisweg | 11 |
| 2.3.1 Conclusies | 11 |

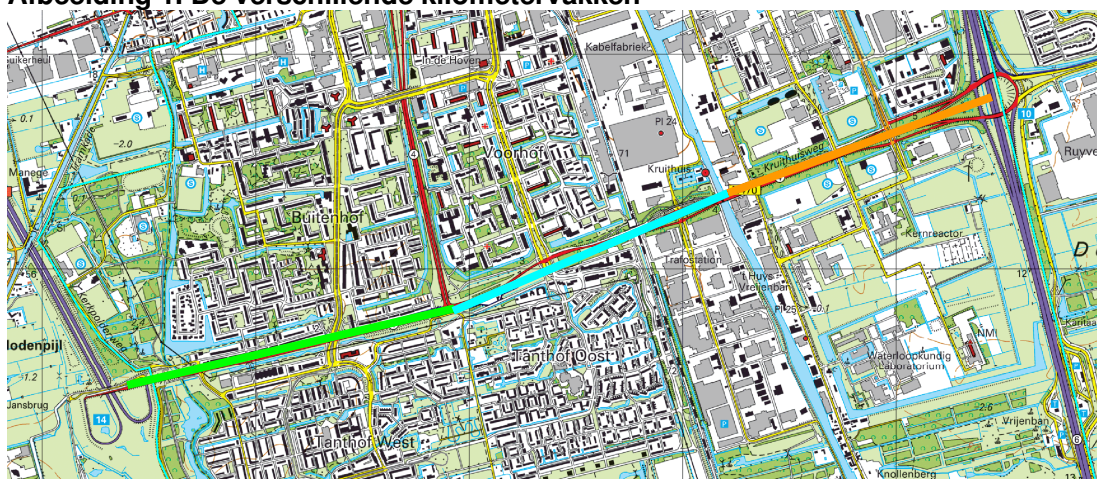
1. De Kruithuisweg

De Kruithuisweg is voor de berekeningen opgesplitst in 3 afzonderlijke kilometers. Hierdoor is per kilometer in beeld gebracht wat de hoogte van het groepsrisico is en welke locatie op die kilometer het hoogte groepsrisico heeft.

De kilometers zijn als volgt verdeeld:

1. Tanthof West (vanaf afslag A4 tot provinciale weg)
2. Tanthof Oost / Schieoevers (vanaf provinciale weg tot en met de Schie)
3. TU Delft (vanaf Schie tot afslag A13)

Afbeelding 1. De verschillende kilometervakken



- km 1
- km 2
- km 3

1.1 Transportgegevens

De transportgegevens gevaarlijke stoffen zijn afgeleid van de risicokaart (maart 2012) en omgerekend naar de situatie 2012 en 2022¹ (zie tabellen 1 en 2).

Tabel 1: aantal stoffen per jaar per categorie, situatie 2012

| Wegvak | | Aantal | Aantal | Aantal | Aantal |
|--------|--|--------|--------|--------|--------|
| Code | omschrijving | LF1 | LF2 | LT2 | GF3 |
| Z31-1 | N470: Kruithuisweg: A4 afrit 14 - Provinciale weg | 554 | 403 | 13 | 73 |
| Z31-3 | N470: Kruithuisweg: Provinciale weg - A13 | 514 | 231 | 6 | 75 |

Tabel 2: aantal stoffen per jaar per categorie, situatie 2022

| Wegvak | | Aantal | Aantal | Aantal | Aantal |
|--------|---------------------------|--------|--------|--------|--------|
| Code | omschrijving | LF1 | LF2 | LT2 | GF3 |
| Z31-1 | N470: Kruithuisweg: A4 | 608 | 442 | 16 | 73 |

¹ Met behulp van de rapportage 'Toekomstverkenningen vervoer gevaarlijke stoffen over de weg 2007' van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat (thans Infrastructuur en Milieu) zijn de cijfers uit 2009 omgerekend naar 2012 en 2022.

| | | | | | |
|-------|--|-----|-----|---|----|
| | afrit 14 - Provinciale weg | | | | |
| Z31-3 | N470: Kruithuisweg: Provinciale weg - A13 | 564 | 253 | 8 | 75 |

1.2 Bevolkingsgegevens

Voor de bevolkingsgegevens is voor de toekomstige situatie (2022) uitgegaan van de bestemmingsplancapaciteit van de bestemmingsplannen Zuidwest 3, Schieoevers Noord en Schieoevers Zuid² en voor de overige gebieden en voor de huidige situatie (2012) is uitgegaan van het populatiebestand groepsrisico. De invloedsgebieden van de gevaarlijke stoffen bepalen voor welk gebied de bevolking is geïnventariseerd. De invloedsgebieden behorende bij de stofcategorieën zijn in onderstaande tabel weergegeven. Het grootste invloedsgebied is 880 meter. De bevolking is binnen 880 meter vanaf de weg geïnventariseerd.

Tabel 3: invloedsgebieden van de verschillende stofcategorieën³

| Stofcategorie | Invloedsgebieden (in meters) |
|----------------------|-------------------------------------|
| LF1 | 45 |
| LF2 | 45 |
| LT2 | 880 |
| GF3 | 325 |

1.3 RBM II

Het risico van het transport is berekend met RBM II versie 2.0, ontwikkeld in opdracht van Rijkswaterstaat voor evaluatie van transportroutes. Voor de berekening zijn de volgende gegevens gebruikt:

- De transportintensiteit van gevaarlijke stoffen.
- Trajecteigenschappen N470 (binnen bebouwde kom) uit RBMII:
 - kans per voertuigkilometer dat een tankwagen met gevaarlijke stoffen betrokken raakt bij een ongeval zodanig dat er uitstroming van de stof optreedt: $5,9 \times 10^{-7}$ /voertuigkilometer;
 - wegbreedte: 8 meter;
- Het aantal personen dat langs de route blootgesteld wordt aan de gevolgen van een ongeval. De bevolkingsdichtheden worden aangegeven in vlakken langs de route met een uniforme dichtheid per vlak. Voor de huidige situatie is gebruik gemaakt van het populatiebestand groepsrisico. Voor de toekomstige situatie is gebruik gemaakt van de bestemmingsplannen Schieoevers-Noord, Schieoevers-Zuid en Zuidwest 3 en is uitgegaan van de maximale capaciteit van de bestemmingsplannen (zie bijlage I).

² In bijlage I is opgenomen hoe de bestemmingscapaciteit is vertaald naar het aantal personen.

³ Bron: Ministerie van Infrastructuur en Milieu (2011). Handleiding Risicoanalyse Transport, concept

2. Resultaten

2.1 Plaatsgebonden risico's

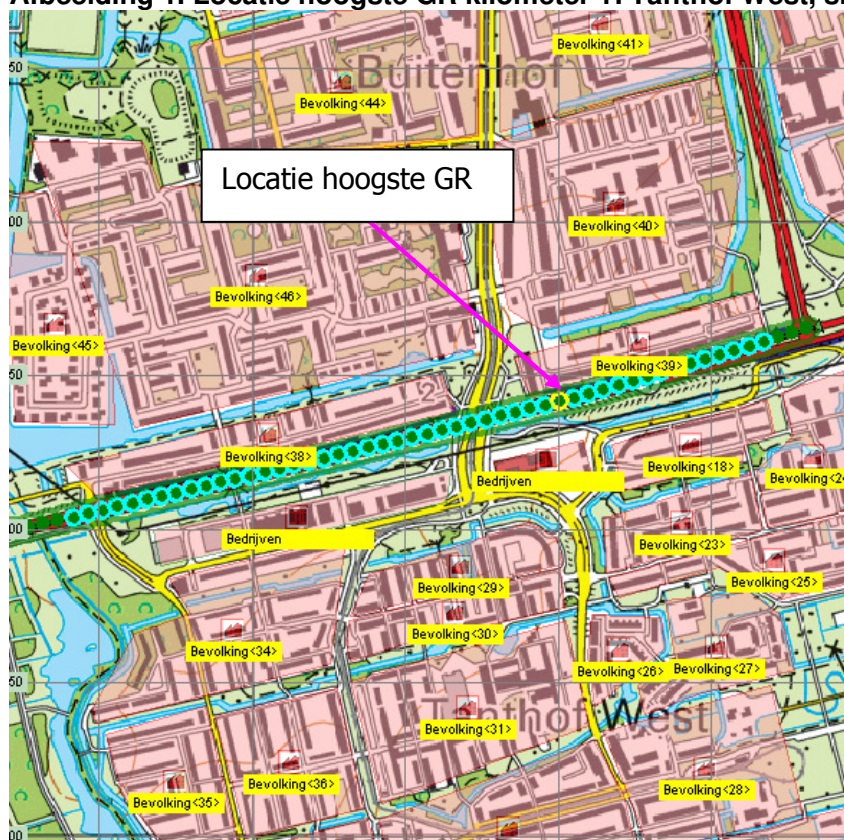
Het transport van gevaarlijke stoffen leidt in geen van de situaties tot een contour voor de grenswaarde van $1,0 \cdot 10^{-6}/\text{jr}$.

2.2 Groepsrisico's

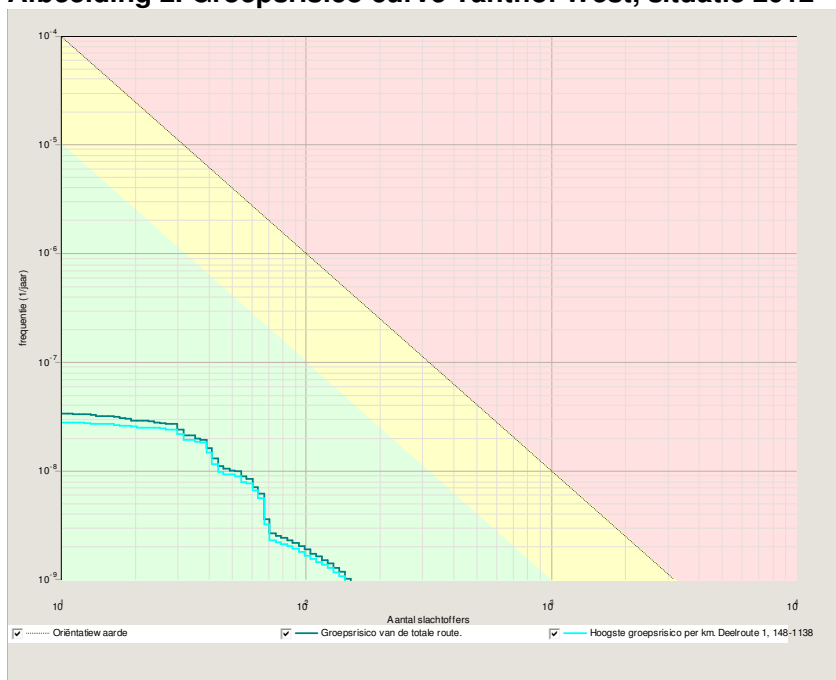
Per kilometer/wegvak zijn in de volgende paragrafen het groepsrisico en de locatie met het hoogste groepsrisico weergegeven voor de huidige (2012) en de toekomstige (2022) situatie.

2.2.1 Tanthof West

Afbeelding 1. Locatie hoogste GR kilometer 1: Tanthof West, situatie 2012

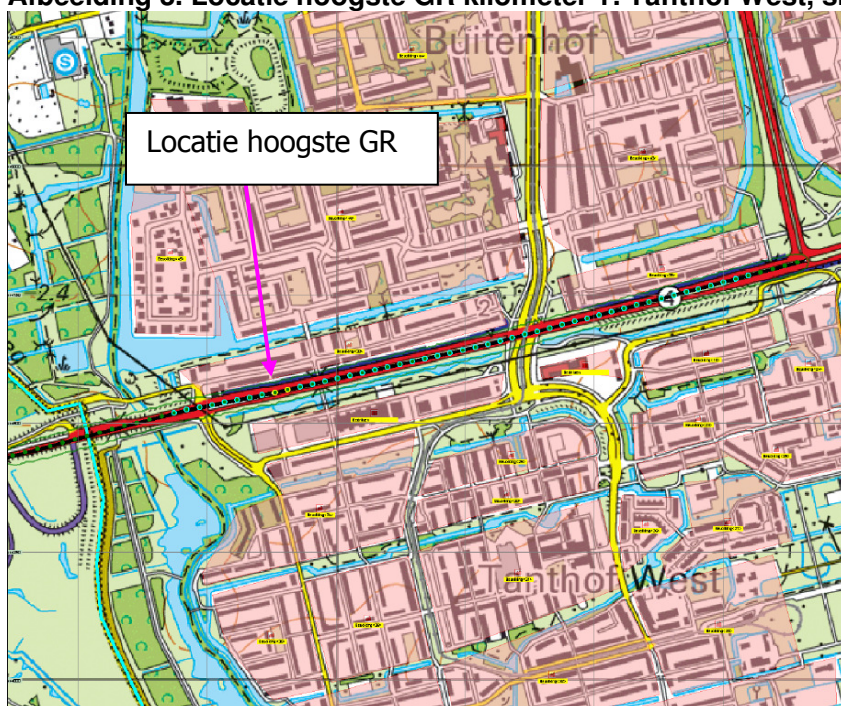


Abbeelding 2. Groepsrisico curve Tanthof West, situatie 2012

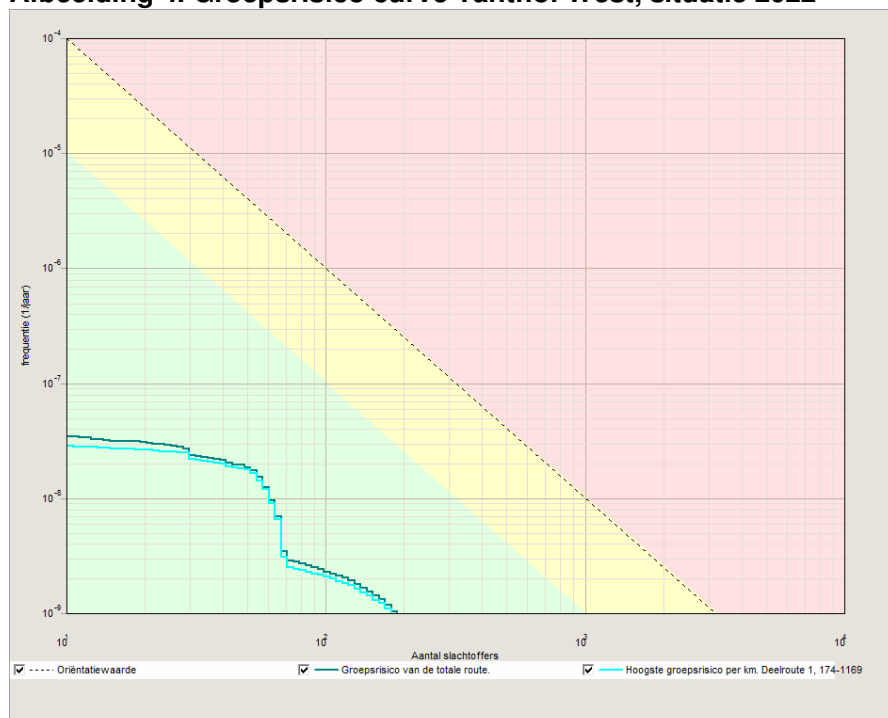


Het groepsrisico is 0,003 x OW.
maximaal aantal slachtoffers: 152

Abbeelding 3. Locatie hoogste GR kilometer 1: Tanthof West, situatie 2022



Afbeelding 4. Groepsrisico curve Tanthof West, situatie 2022



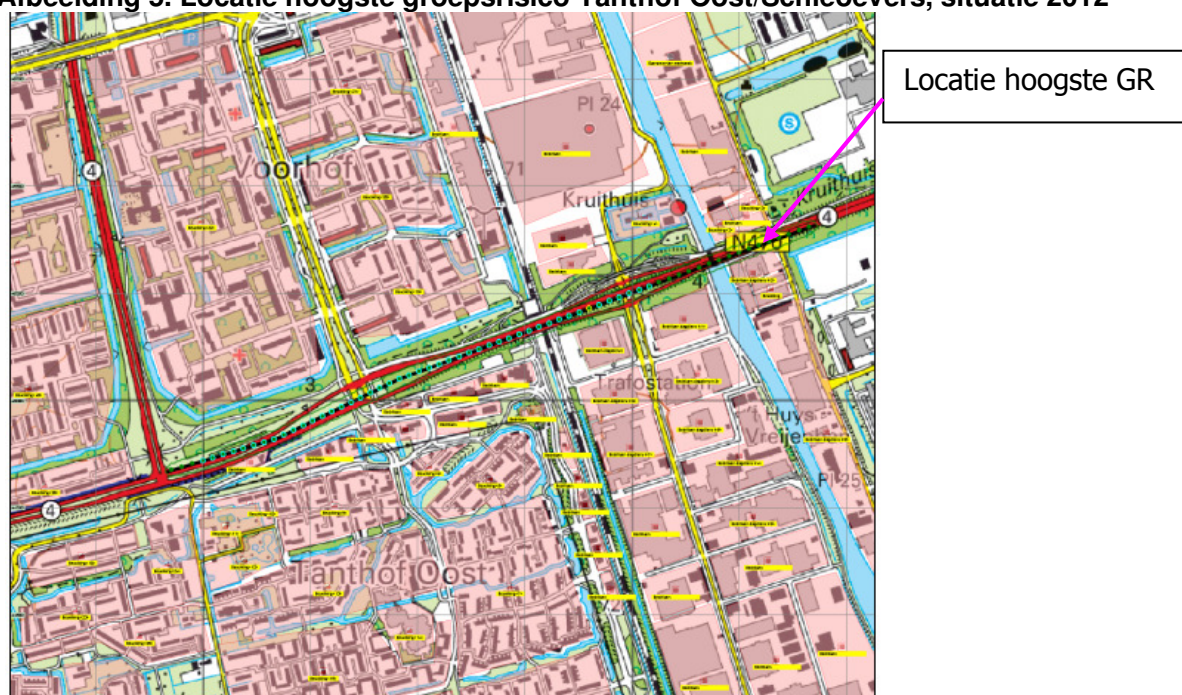
Het groepsrisico is 0,005 x OW.
 maximaal aantal slachtoffers: 189

Conclusie groepsrisico Tanthof West

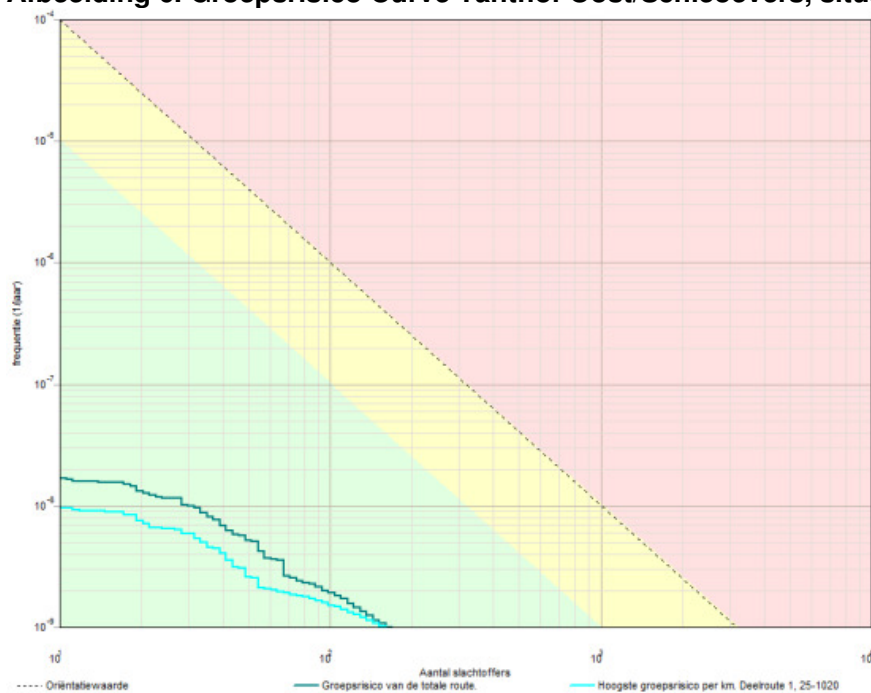
Het groepsrisico is in de huidige situatie iets lager dan in de toekomstige situatie (resp. 0,003 en 0,005). De locatie met het hoogste groepsrisico verschuift richting de A4.

2.2.2 Tanthof Oost

Afbeelding 5. Locatie hoogste groepsrisico Tanthof Oost/Schieoevers, situatie 2012

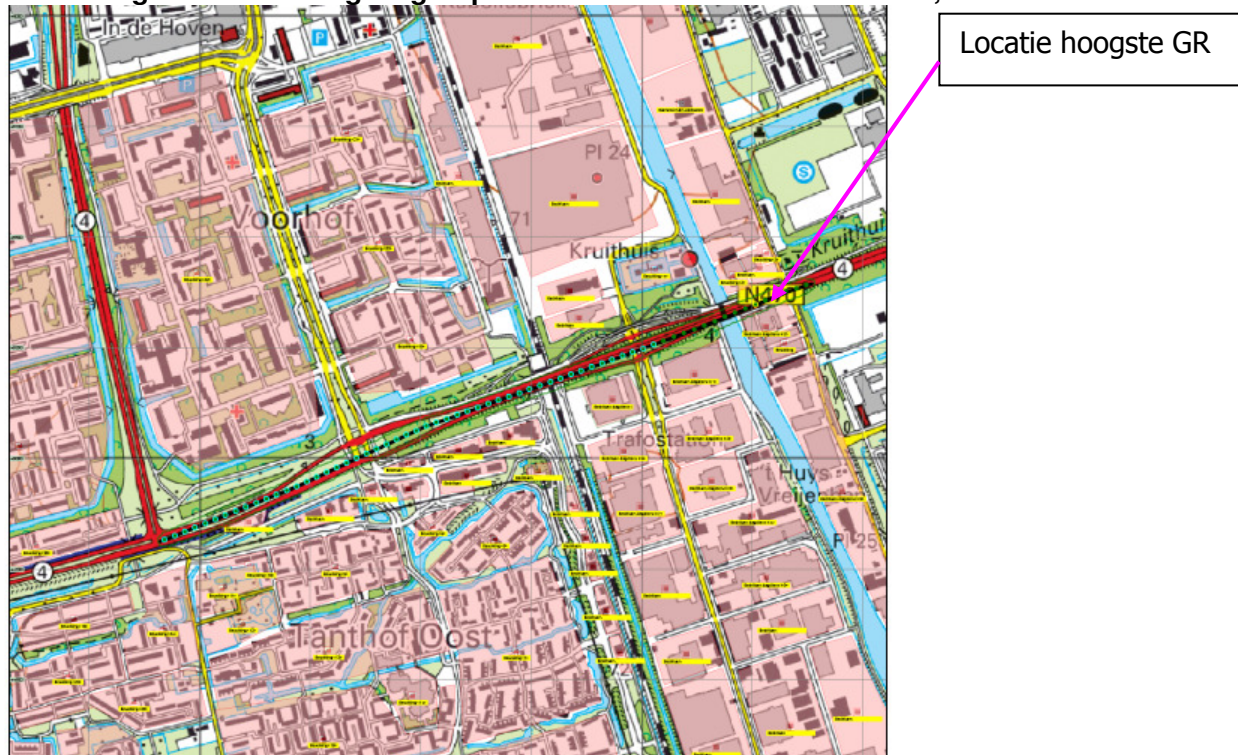


Afbeelding 6. Groepsrisico Curve Tanthof Oost/Schieoevers, situatie 2012

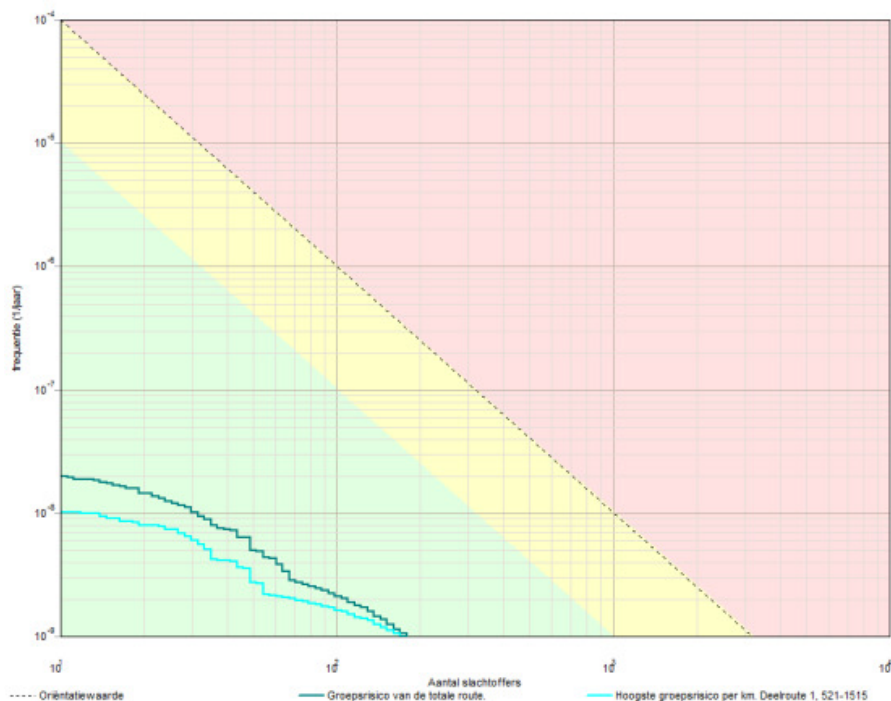


Het groepsrisico is 0,003 x OW.
 maximaal aantal slachtoffers: 169

Afbeelding 7. Locatie hoogste groepsrisico Tanthof Oost/Schieoevers, situatie 2022



Afbeelding 8. Groepsrisicocurve Tanthof Oost/Schieoevers, situatie 2022



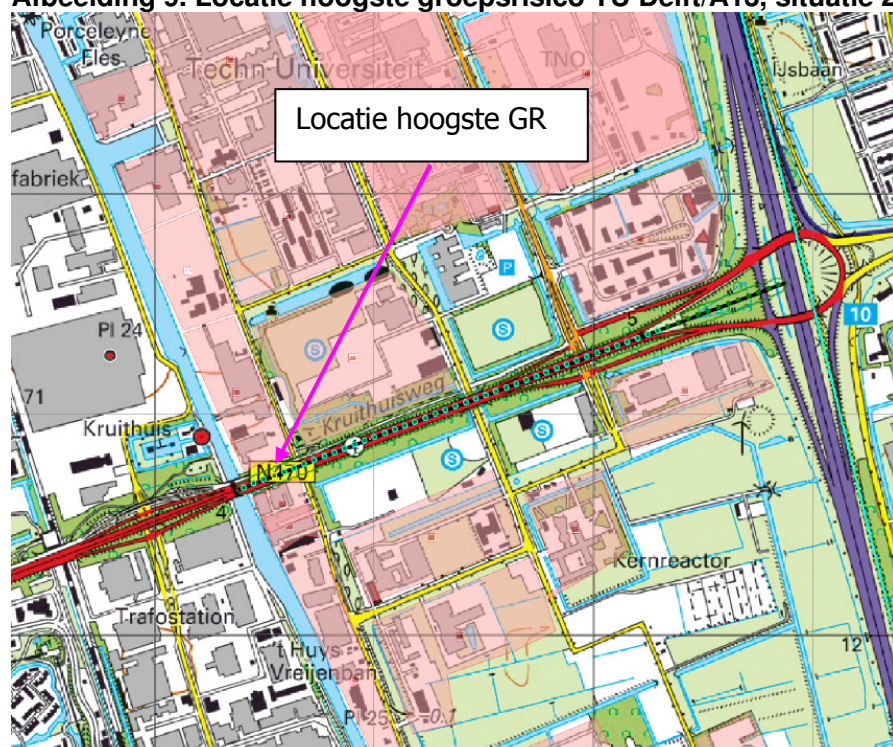
Het groepsrisico is 0,003 x OW.
maximaal aantal slachtoffers: 179

Conclusie groepsrisico Tanthof Oost

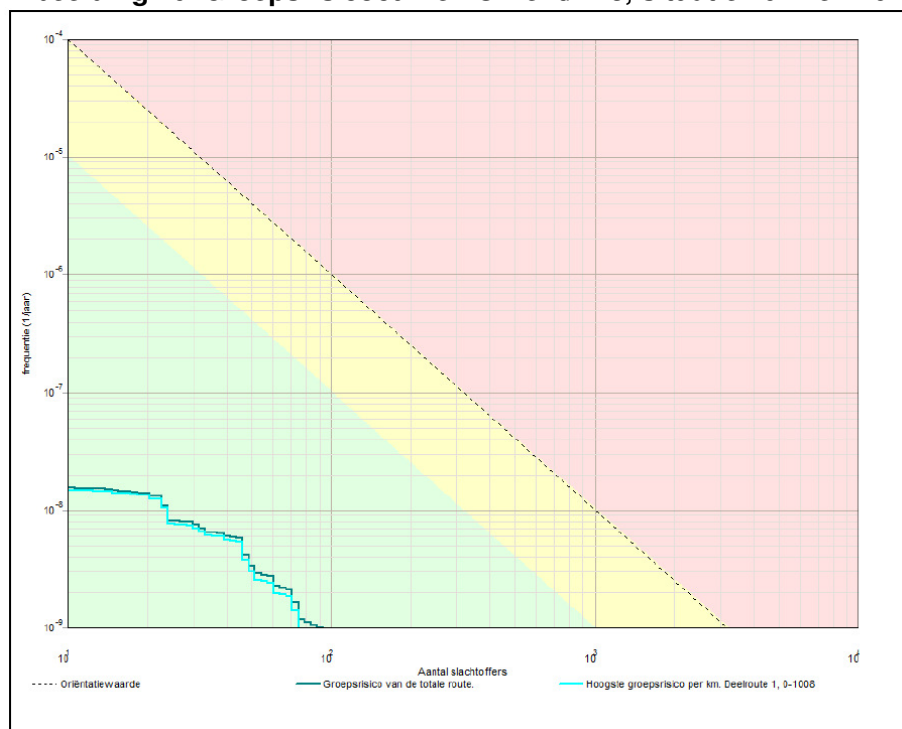
Het groepsrisico is in de huidige situatie als toekomstige situatie gelijk (0,003). Het maximaal aantal slachtoffers neemt licht toe van 169 naar 179.

2.2.3 TU Delft/A13

Afbeelding 9. Locatie hoogste groepsrisico TU Delft/A13, situatie 2012 en 2022



Afbeelding 10. Groepsrisicocurve TU Delft/A13, situatie 2012 en 2022



Het groepsrisico is 0,001 x OW.
 maximaal aantal slachtoffers: 88

Conclusie groepsrisico TU/A13

Het groepsrisico is in de huidige en toekomstige situatie gelijk. De kleine toename in het transport van gevaarlijke stoffen heeft hier geen invloed op.

2.3 Samengevat groepsrisico Kruithuisweg

Tabel 4: groepsrisico's Kruithuisweg Delft

| Wegdeel | Factor t.o.v. OW | | Aantal slachtoffers | |
|--------------|------------------|-------|---------------------|------|
| | 2012 | 2022 | 2012 | 2022 |
| Tanthof West | 0,003 | 0,005 | 152 | 189 |
| Tanthof Oost | 0,003 | 0,003 | 169 | 179 |
| TU Delft | 0,001 | 0,001 | 88 | 88 |

2.3.1 Conclusies

De groepsrisico's op de Kruithuisweg zijn overal lager dan 0,1 x OW (dit geldt voor zowel de huidige als toekomstige situatie).

In de huidige situatie (2012) ligt het hoogste groepsrisico op kilometer 2, Tanthof Oost (0,003 x OW, maximaal aantal slachtoffers 169). In de toekomstige situatie (2022) ligt het hoogste groepsrisico op kilometer 1, Tanthof West (0,005 x OW). De kleine toename van het groepsrisico bij Tanthof West wordt veroorzaakt omdat bij bestemmingsplan Zuidwest 3, de plancapaciteit van de bestemmingen 'bedrijf' nog niet 100% is ingevuld. Door het lage groepsrisico is een uitgebreide verantwoording van het groepsrisico niet nodig.

De lage groepsrisico's worden voor een groot deel veroorzaakt doordat er weinig (73 - 75 per jaar) van de risicobepalende categorie gevaarlijke stoffen (GF3) wordt vervoerd over de Kruithuisweg. De categorieën LF1 en LF2 hebben een klein invloedsgebied (45 meter). Van de categorie met het grootste invloedsgebied (LT2) vindt zeer weinig transport plaats, waardoor deze stof weinig bijdraagt aan de hoogte van het groepsrisico.

Rapportage externe veiligheid

Deel 3 A4



Grote Marktstraat 43
Postbus 66
2501 CB Den Haag
Telefoon 070 750 1500
Telefax 070 750 1501

Aan Claire van der Wal
Van Reinoud Scheres

Datum 10 april 2012
Betreft rapportage

Cc Peter Hermens

Inhoudsopgave

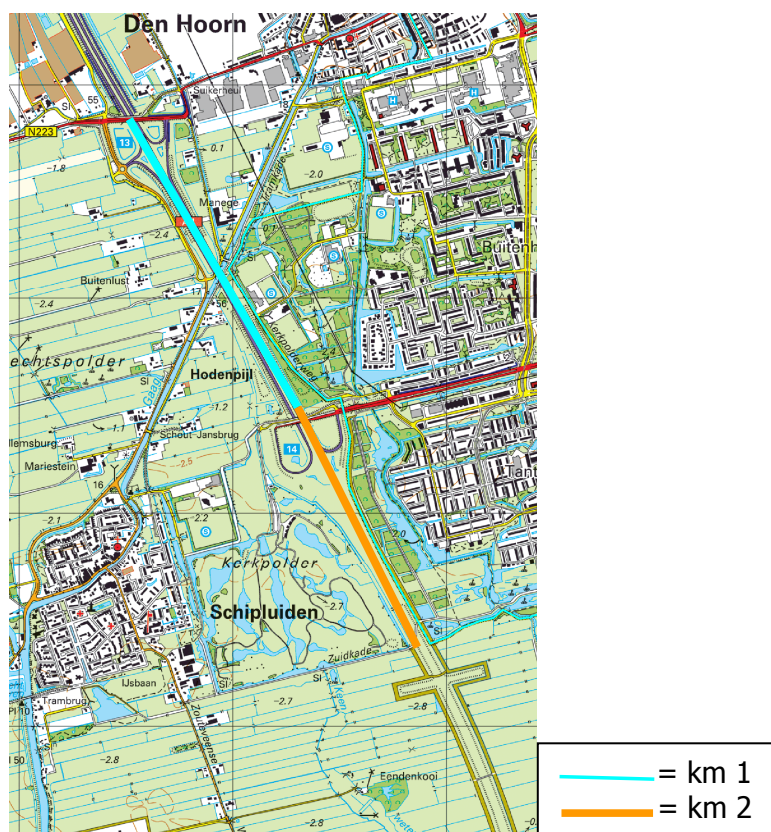
| | |
|---|---|
| 1. De A4 | 3 |
| 1.1 Transportgegevens | 3 |
| 1.2 Bevolkingsgegevens | 3 |
| 1.3 RBM II | 4 |
| 2. Resultaten | 5 |
| 2.1 Plaatsgebonden risico's | 5 |
| 2.2 Groepsrisico's | 5 |
| 2.2.1 Afrit 13 (Den Hoorn) - Afrit Kruithuisweg | 6 |
| 2.2.2 Afrit Kruithuisweg - Nieuw tracé | 7 |
| 2.3 Samengevat groepsrisico A4 (afrit 13 - nieuw tracé) | 8 |
| 2.3.1 Conclusies | 8 |

1. De A4

Van de A4 zijn alleen de kilometers van Afrit Den Hoorn - Kruithuisweg en Kruithuisweg - nieuw tracé berekend. Per kilometer is in beeld gebracht wat de hoogte van het groepsrisico is en welke locatie op die kilometer het hoogte groepsrisico heeft.

Het gaat dus om de volgende twee kilometer/wegdelen:

1. A4 afrit Den Hoorn - Afrit Kruithuisweg
2. A4 Afrit Kruithuisweg - Nieuw tracé



1.1 Transportgegevens

De groepsrisicoberekening voor de huidige situatie is alleen voor km 1 gedaan, omdat in de huidige situatie km 2 nog niet bestaat. komen uit bijlage 5 van de circulaire risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen (Den Hoorn - Delft). Voor het nieuwe tracé is uitgegaan dat het aantal transporten over het wegdeel Den Hoorn - Delft aan het nieuwe tracé gelijk is (zie tabel 1).

Tabel 1: aantal stoffen per jaar per categorie, situatie Basisnet

| Wegvak | | Aantal |
|--------|---|--------|
| Code | omschrijving | GF3 |
| Z33 | Afrit 13 (Den Hoorn) - Afrit 14 (Delft) | 500 |
| | Afrit 14 (Delft) - nieuw tracé | 500 |

1.2 Bevolkingsgegevens

Het invloedsgebieden behorende bij de stofcategorie GF3 is 325 meter.

Voor de bevolkingsgegevens van de huidige situatie (2012) is uitgegaan van het populatiebestand groepsrisico. De invloedsgebieden van de gevaarlijke stoffen bepalen voor welk gebied de bevolking is geïnventariseerd.

Voor de bevolkingsgegevens is voor de toekomstige situatie (2022) uitgegaan van de bestemmingsplancapaciteit van het bestemmingsplan Zuidwest 3 (zie bijlage I), en voor de overige gebieden is uitgegaan van het populatiebestand groepsrisico.

1.3 RBM II

Het risico van het transport is berekend met RBM II versie 2.0, ontwikkeld in opdracht van Rijkswaterstaat voor evaluatie van transportroutes. Voor de berekening zijn de volgende gegevens gebruikt:

- De transportintensiteit van gevaarlijke stoffen (zie tabel 1);
- Trajecteigenschappen A4 (snelweg) uit RBMII:
 - kans per voertuigkilometer dat een tankwagen met gevaarlijke stoffen betrokken raakt bij een ongeval zodanig dat er uitstroming van de stof optreedt: $8,3 \times 10^{-8}$ /voertuigkilometer;
 - wegbreedte: 25 meter;
- Het aantal personen dat langs de route blootgesteld wordt aan de gevolgen van een ongeval. De bevolkingsdichtheden worden aangegeven in vlakken langs de route met een uniforme dichtheid per vlak. Voor de huidige situatie is gebruik gemaakt van het populatiebestand groepsrisico. Voor de toekomstige situatie is gebruik gemaakt van het bestemmingsplan Zuidwest 3 en is uitgegaan van de maximale capaciteit van het bestemmingsplan (zie bijlage I).

2. Resultaten

2.1 Plaatsgebonden risico's

Het transport van gevaarlijke stoffen leidt in geen van de situaties tot een contour voor de grenswaarde van $1,0 \cdot 10^{-6}$ /jr.

2.2 Groepsrisico's

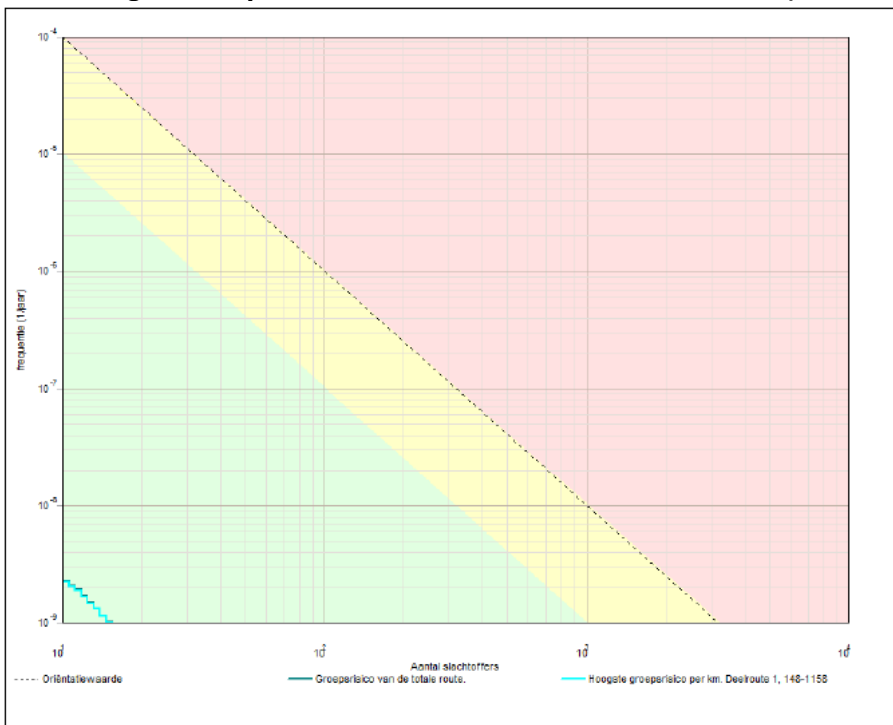
Per kilometer/wegvak zijn in de volgende paragrafen het groepsrisico en de locatie met het hoogste groepsrisico weergegeven voor zover mogelijk en relevant voor de huidige (2012) en toekomstige (2022) situatie.

2.2.1 Afrit 13 (Den Hoorn) - Afrit Kruithuisweg

Afbeelding 3. Locatie hoogste GR kilometer 1, situatie 2022 (huidig en toekomstig)



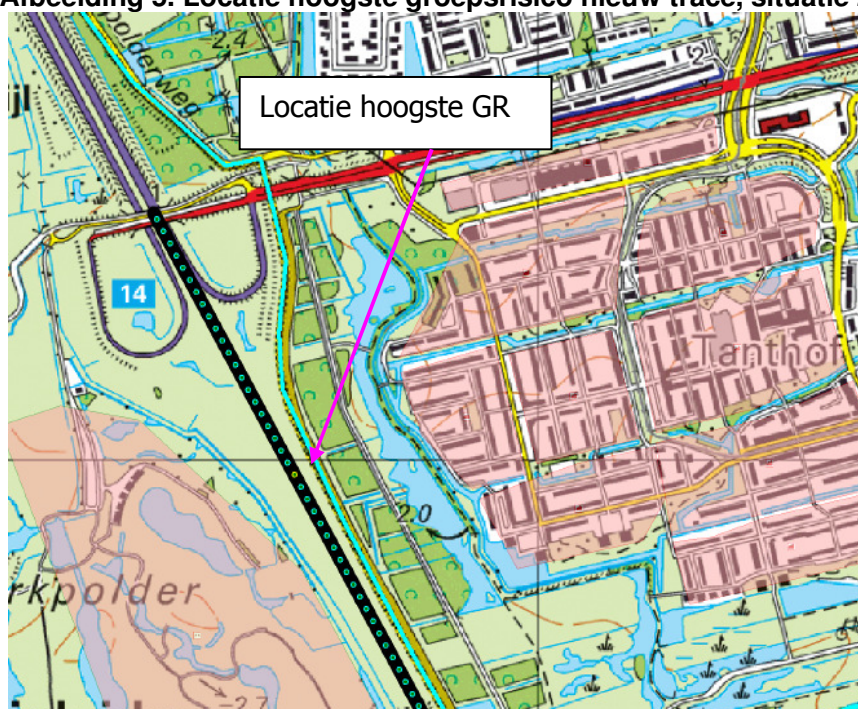
Afbeelding 4. Groepsrisico curve kilometer 1, situatie 2022 (Basisnet)



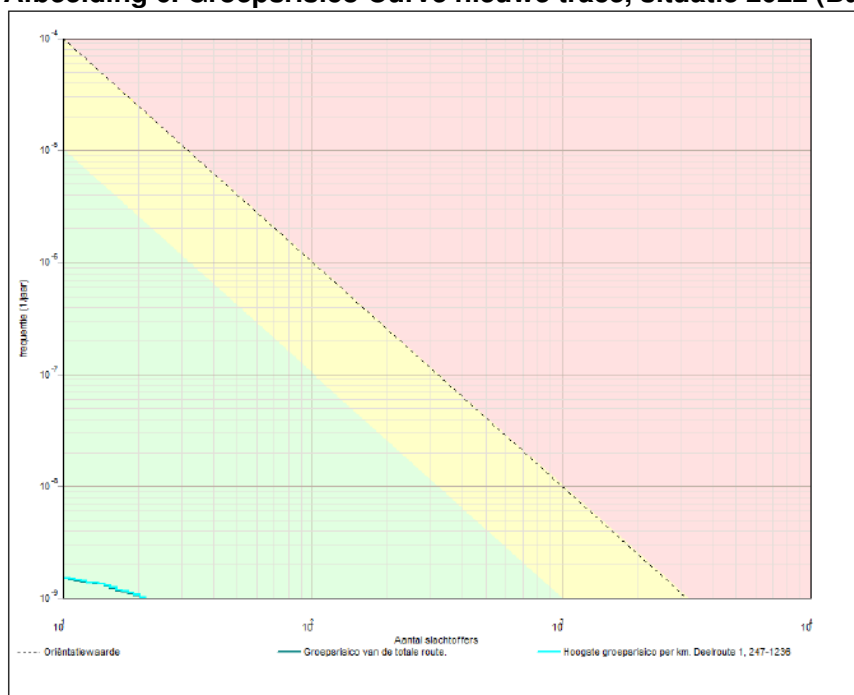
Het groepsrisico is 0,000 x OW.
maximaal aantal slachtoffers: 15

2.2.2 Afrit Kruithuisweg - Nieuw tracé

Afbeelding 5. Locatie hoogste groepsrisico nieuw tracé, situatie 2022 (Basisnet)



Afbeelding 6. Groepsrisico Curve nieuwe tracé, situatie 2022 (Basisnet)



Het groepsrisico is 0,000 x OW.
maximaal aantal slachtoffers: 21

2.3 Samengevat groepsrisico A4 (afrit 13 - nieuw tracé)

Tabel 3: groepsrisico's Kruithuisweg Delft

| Wegdeel | Factor t.o.v. OW | | Aantal slachtoffers | |
|--------------------------------|-------------------------|------------|----------------------------|------------|
| | Huidig | Toekomstig | Huidige | toekomstig |
| Afrit 13 - Afrit Kruithuisweg | 0,000 | 0,000 | 15 | 15 |
| Afrit Kruithuisweg nieuw tracé | n.v.t. | 0,000 | n.v.t. | 21 |

2.3.1 Conclusies

De groepsrisico's op de A4 zijn overal lager dan 0,1 x OW (0,000). In de huidige situatie is het groepsrisico van kilometer 1 zeer laag (0,000). Het nieuwe tracé van de A4 ligt er nog niet, waardoor het groepsrisico niet relevant is.

Ook in de toekomstige situatie (2022) is het groepsrisico zeer laag. Het lage groepsrisico wordt veroorzaakt door de combinatie van relatief weinig (500 per jaar) transport van gevaarlijke stoffen (GF3) over de A4 en een lage bevolkingsdichtheid langs de A4 op deze kilometers. Een verantwoording van het groepsrisico is dus niet nodig bij actualisatie van bestemmingsplan Zuidwest 3 in relatie tot de A4.

Rapportage externe veiligheid

Deel 4 A13



Grote Marktstraat 43
Postbus 66
2501 CB Den Haag
Telefoon 070 750 1500
Telefax 070 750 1501

Aan Claire van der Wal
Van Reinoud Scheres

Datum 10 april 2012
Betreft rapportage

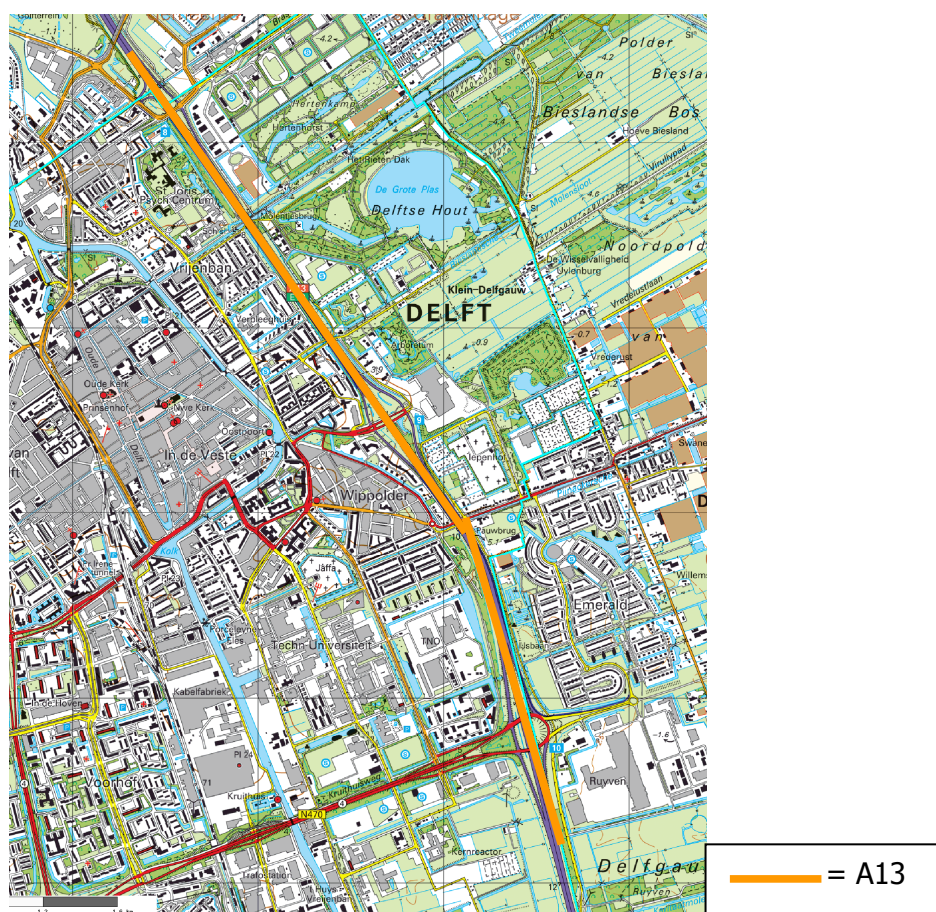
Cc Peter Hermens

Inhoudsopgave

| | |
|---------------------------|---|
| 1. De A13 | 3 |
| 1.1 Invoergegevens | 3 |
| 1.1.1 RBM II | 3 |
| 1.1.2 Bevolkingsgegevens | 4 |
| 2. Resultaten | 5 |
| 2.1 Plaatsgebonden risico | 5 |
| 2.2 Groepsrisico | 5 |
| 2.3 Conclusies | 7 |

1. De A13

Ten behoeve van het bestemmingsplan Delft Oost heeft Witteveen+Bos in samenwerking met AVIV een externe veiligheidsrapportage opgesteld. Hiervoor is een groepsrisicoberekening uitgevoerd voor de gehele A13.



1.1 Invoergegevens

1.1.1 RBM II

Het risico van het transport is berekend met RBM II versie 1.3, ontwikkeld in opdracht van Rijkswaterstaat voor evaluatie van transportroutes. Voor de berekening zijn de volgende gegevens gebruikt:

- De transportintensiteit van gevaarlijke stoffen;
- Trajecteigenschappen A13 (snelweg) uit RBMII:
 - kans per voertuigkilometer dat een tankwagen met gevaarlijke stoffen betrokken raakt bij een ongeval zodanig dat er uitstroming van de stof optreedt: $8,3 \times 10^{-8}$ /voertuigkilometer;
 - wegbreedte: 25 meter;
- Het aantal personen dat langs de route blootgesteld wordt aan de gevolgen van een ongeval. De bevolkingsdichtheden worden aangegeven in vlakken langs de route met een uniforme dichtheid per vlak. Voor de huidige situatie is gebruik gemaakt van het populatiebestand groepsrisico. Voor de toekomstige situatie is gebruik gemaakt van de bestemmingsplannen Schieoevers-Noord, Schieoevers-Zuid en Zuid 3 en is uitgegaan van de maximale capaciteit van de bestemmingsplannen (zie bijlage I).

Tabel 1 toont de gehanteerde vervoershoeveelheid brandbaar gas (LPG stofcategorie GF3) per wegvak op de A13. Dit zijn de in de Circulaire RnVGS voorgeschreven aantallen voor groepsrisicoberekening.

| Wegvak | | Aantal |
|---------------|--|---------------|
| Code | omschrijving | GF3 |
| Z29 | A13: knp. Ypenburg - afrit 9 (Delft) | 3639 |
| Z113 | A13: afrit 9 (Delft) - afrit 10 (Delft Zuid) | 3200 |

Tabel 1. Vervoershoeveelheid brandbaar gas (GF3) A13 Delft.

1.1.2 Bevolkingsgegevens

De invloedsgebieden van de gevaarlijke stoffen bepalen voor welk gebied de bevolking is geïnventariseerd. Het invloedsgebieden behorende bij de stofcategorie GF3 is 325 meter. De bestemmingsplannen Schieoevers Zuid, Schieoevers Noord en Zuidwest 3 bevinden zich op grotere afstand van 325 meter vanaf de A13 en hebben daardoor geen invloed op de hoogte van het groepsrisico.

2. Resultaten

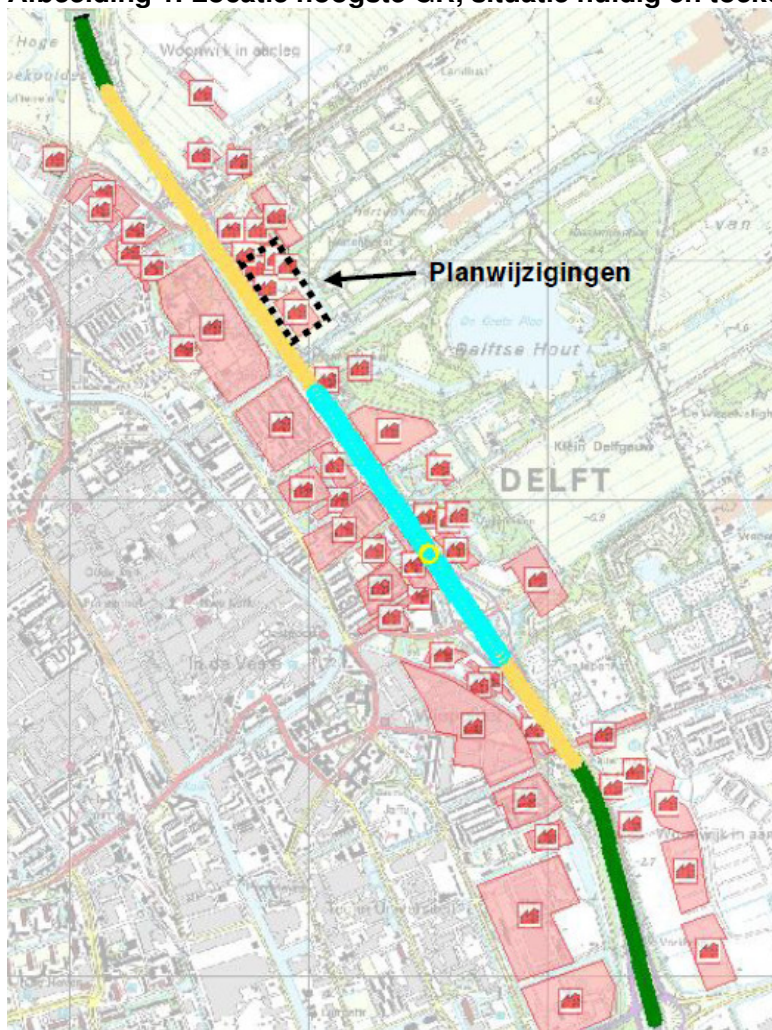
2.1 Plaatsgebonden risico

In bijlage 5 van de Circulaire RnVGS is voor de wegvakken Z29 en Z113 in de 3e kolom Veiligheidszone een afstand van 17 m vermeld. Dit betekent dat het plaatsgebonden risico vanwege het vervoer van gevaarlijke stoffen vanaf 17 m van het midden van de weg niet meer mag bedragen dan 10^{-6} per jaar. De veiligheidszone is gelegen binnen de bestemming verkeer en overlapt niet met bestemmingen waar kwetsbare objecten zijn toegestaan. Het plaatsgebonden risico vormt daarom geen belemmering voor ruimtelijke ontwikkelingen.

2.2 Groepsrisico

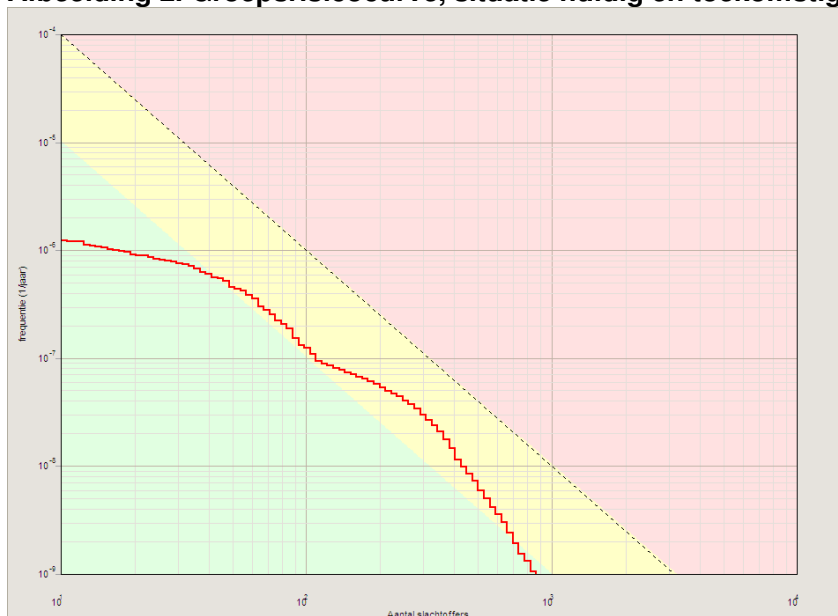
Het groepsrisico is berekend voor de huidige situatie en de toekomstige situatie. De ruimtelijke plannen Schieoevers Noord en Zuid liggen buiten het invloedsgebied van de A13 en hebben daardoor geen invloed op de hoogte van het groepsrisico. Hierdoor is de huidige situatie en toekomstige situatie gelijk.

Afbeelding 1. Locatie hoogste GR, situatie huidig en toekomstig



De kilometer met het hoogste groepsrisico is weergegeven in lichtblauw en ligt ter hoogte van Delftse Poort (afslag 9 Delft).

Afbeelding 2. Groepsrisicocurve, situatie huidig en toekomstig



De mate van overschrijding van de oriëntatiewaarde wordt getoond in onderstaande tabel. Er is aangegeven hoeveel de berekende frequentie op een bepaald aantal slachtoffers maximaal afwijkt van de oriëntatiewaarde. De waarde van 0,29 betekent dat het berekende GR over de gehele curve voor een zeker aantal slachtoffers circa 3,5 keer kleiner is dan de oriëntatiewaarde.

| Omgeving | intensiteit vervoer gevaarlijke stoffen | Factor t.o.v. OW | Bij aantal slachtoffers |
|----------------------|--|-------------------------|------------------------------------|
| Huidig en toekomstig | Basisnet | 0,29 | 291 |

2.3 Conclusies

Het groepsrisico op de A13 is overal lager dan de oriëntatiewaarde (maximaal 0,29). Het groepsrisico van de A13 wijzigt niet als gevolg van de actualisatie van de bestemmingsplannen Schieoevers Noord, Schieoevers Zuid en Zuid 3, omdat de afstand van de bestemmingsplannen ten opzichte van de A13 dusdanig groot zijn (> 325 meter) dat ze geen invloed hebben op de hoogte van het groepsrisico. De hoogte van het groepsrisico is en blijft 0,29 x de oriëntatiewaarde (OW). Een verantwoording van het groepsrisico is dus niet nodig bij actualisatie van de bovengenoemde bestemmingsplannen in relatie tot de A13.

Rapportage externe veiligheid

Deel 5 Aardgastransportleidingen



Stadsgewest
Haaglanden
Bureau Externe Veiligheid

Grote Marktstraat 43
Postbus 66
2501 CB Den Haag
Telefoon 070 750 1500
Telefax 070 750 1501

Aan Claire van der Wal
Van Reinoud Scheres

Datum 10 april 2012
Betreft rapportage

Cc Peter Hermens

Inhoudsopgave

| | |
|--|----|
| 1. Aardgastransportleidingen | 3 |
| 1.2 CAROLA | 3 |
| 1.2.1 Interessegebied en relevante buisleidingen | 3 |
| 1.2.2 Populatie | 3 |
| 2. Buisleiding A-517 | 5 |
| 2.1 Huidige en nieuwe situatie | 6 |
| 2.1.1 Plaatsgebonden risico | 6 |
| 2.1.2 Groepsrisico | 6 |
| 3. Buisleiding W-521-02..... | 8 |
| 3.1 Huidige situatie W-521-02 | 9 |
| 3.1.1 Plaatsgebonden risico | 9 |
| 3.1.2 Groepsrisico | 9 |
| 3.2 Nieuwe situatie W-521-02 | 10 |
| 3.2.1 Groepsrisico | 10 |
| 3.2.2 Vergelijking huidig en nieuw | 11 |
| 4. Aardgasleiding W521-37 | 12 |
| 4.1 Huidige situatie W521-37 | 12 |
| 4.1.1 Plaatsgebonden risico | 12 |
| 4.1.2 Groepsrisico | 13 |
| 4.2 Nieuwe situatie W-521-37 | 14 |
| 4.2.1 Groepsrisico | 14 |
| 4.2.2 Vergelijking huidig en nieuw | 15 |
| 5. Conclusies | 16 |

1. Aardgastransportleidingen

Voor drie leidingtracés zijn het plaatsgebonden risico en het groepsrisico berekend. Deze zijn:

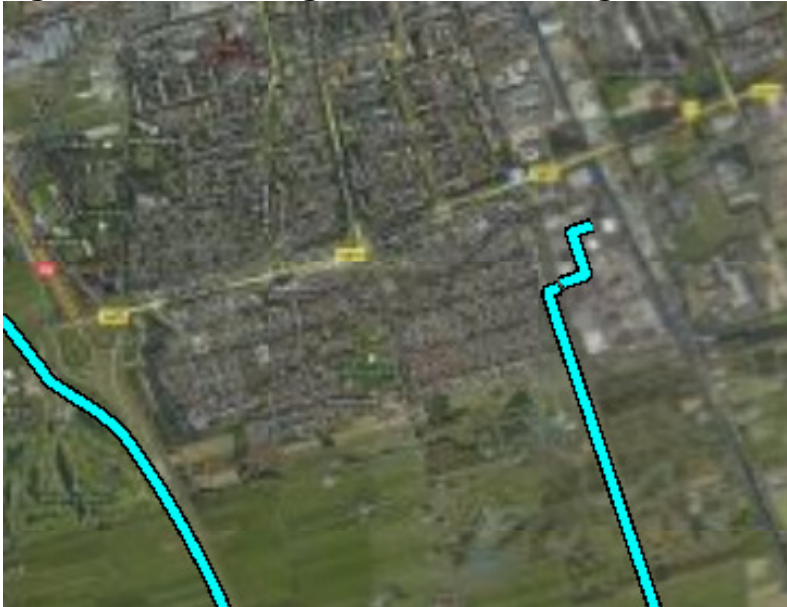
1. A-517
2. W-521-02
3. W521-37

1.2 CAROLA

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 11-10-2011. Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Rotterdam, Ypenburg. In bijlage II is de rapportage van CAROLA toegevoegd.

1.2.1 Interessegebied en relevante buisleidingen

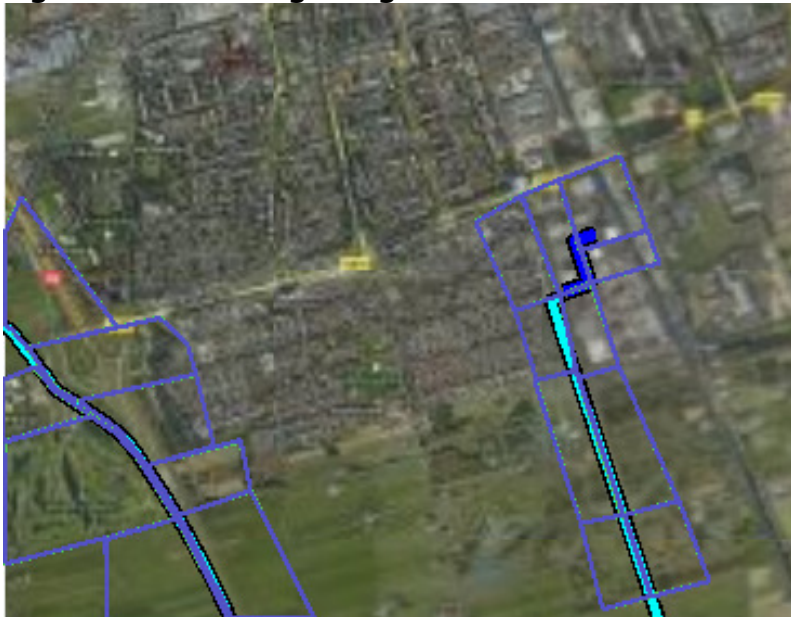
Figuur 1.1 Interessegebied en buisleidingen voor de uitgevoerde risicoberekeningen



1.2.2 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 1.2

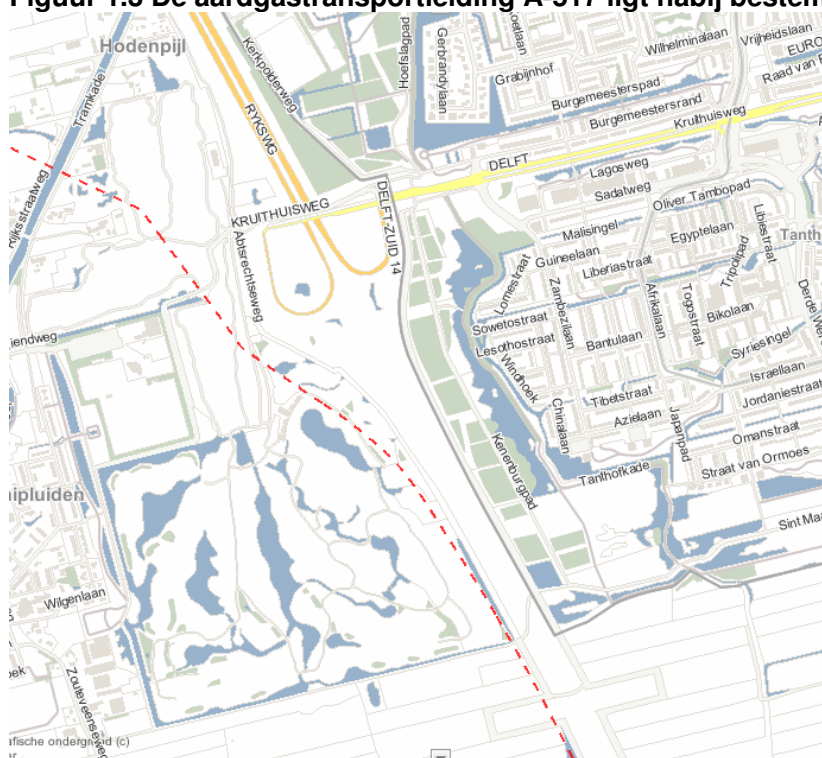
Figuur 1.2 Bevolking meegenomen in de risicoberekeningen



In de volgende paragrafen worden de resultaten van de berekeningen van de drie tracés behandeld.

2. Buisleiding A-517

Figuur 1.3 De aardgastransportleiding A-517 ligt nabij bestemmingsplan Zuidwest 3.

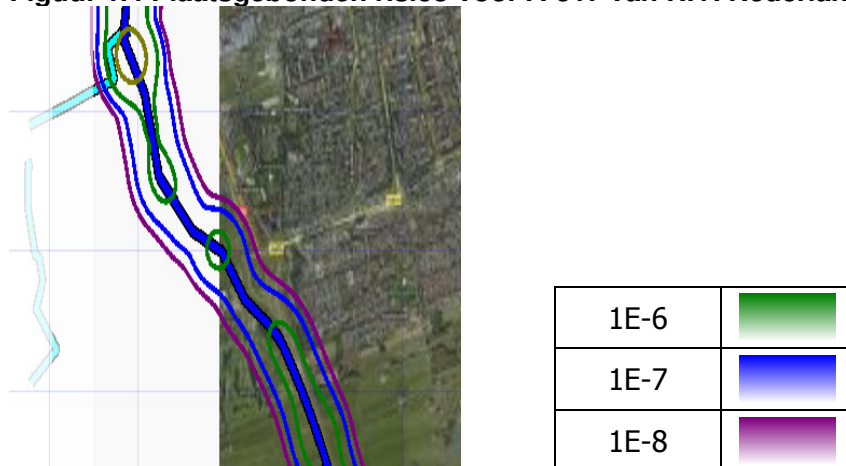


De rode stippellijn geeft de aardgastransportleiding weer.

2.1 Huidige en nieuwe situatie

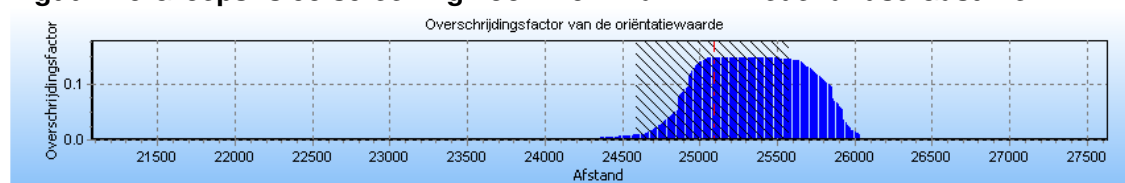
2.1.1 Plaatsgebonden risico

Figuur 1.4 Plaatsgebonden risico voor A-517 van N.V. Nederlandse Gasunie



2.1.2 Groepsrisico

Figuur 1.5 Groepsrisico screening voor A-517 van N.V. Nederlandse Gasunie



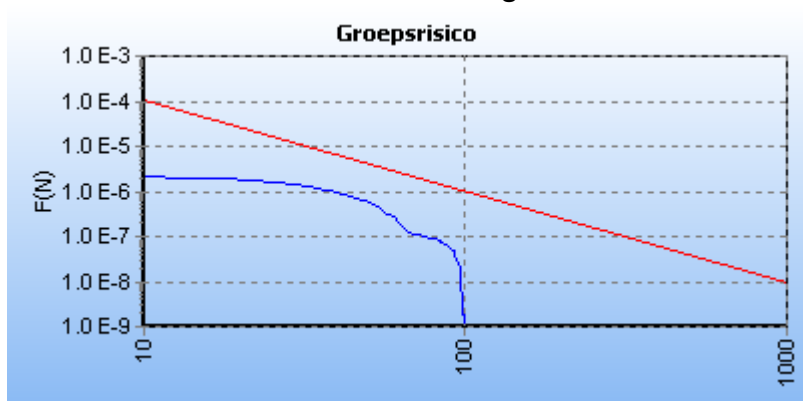
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij **40 slachtoffers** en een frequentie van $9,28 \times 10^{-7}$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan **0,149** en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 24590.00 en stationing 25590.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in onderstaande figuur.

Figuur 1.6 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor A-517 van N.V. Nederlandse Gasunie



Figuur 1.7 FN curve voor A-517 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 24590.00 en stationing 25590.00



Hoogte groepsrisico: 0,149 OW
 Maximaal aantal slachtoffers: 40

Het bestemmingsplan is momenteel volledig benut. Hierdoor neemt het groepsrisico door de actualisatie van het bestemmingsplan niet toe.

3. Buisleiding W-521-02

Figuur 1.8 Buisleiding W-521-02 ligt tussen het bestemmingsplan Schieoevers-Zuid en Zuidwest 3.



Het betreffende leidingdeel is oranje omcirkeld.

3.1 Huidige situatie W-521-02

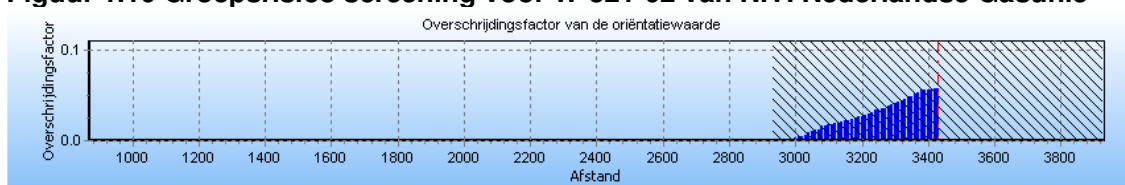
3.1.1 Plaatsgebonden risico

Figuur 1.9 Plaatsgebonden risico voor W-521-02 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.1.2 Groepsrisico

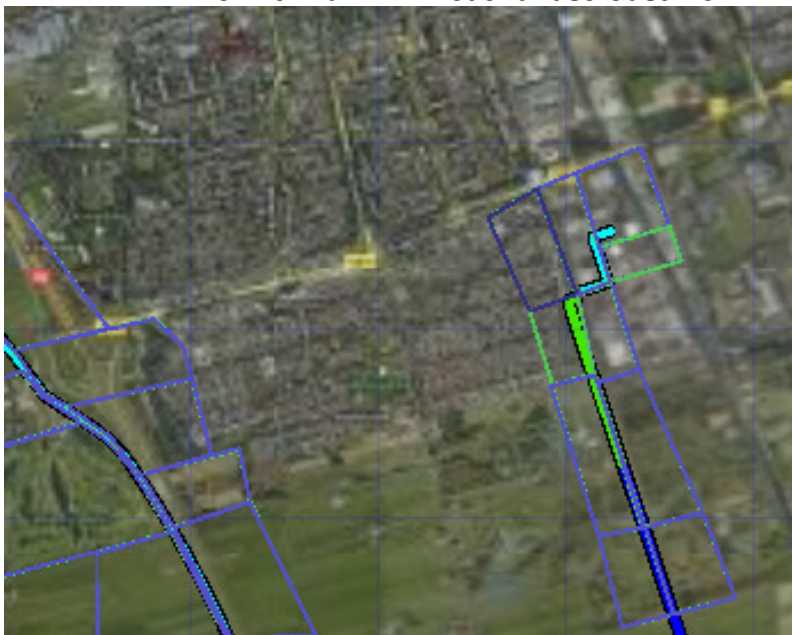
Figuur 1.10 Groepsrisico screening voor W-521-02 van N.V. Nederlandse Gasunie



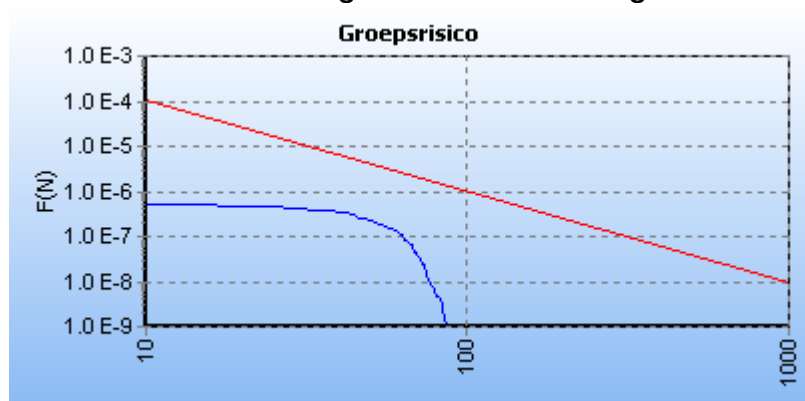
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij **42** slachtoffers en een frequentie van $3,25 \times 10^{-7}$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan **0,057** en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 2930.00 en stationing 3930.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in onderstaande figuur.

Figuur 1.11 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor W-521-02 van N.V. Nederlandse Gasunie



Figuur 1.12 FN curve voor W-521-02 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2930.00 en stationing 3930.00

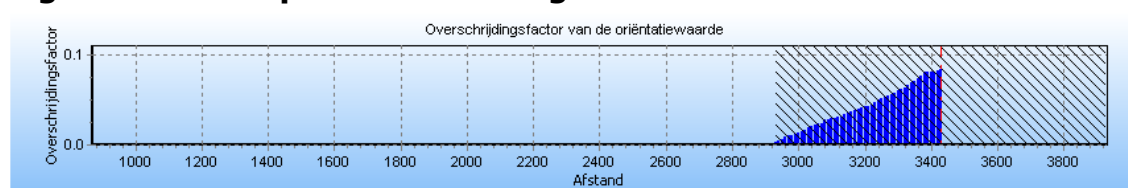


Hoogte groepsrisico: 0,057 OW
Maximaal aantal slachtoffers: 42

3.2 Nieuwe situatie W-521-02

3.2.1 Groepsrisico

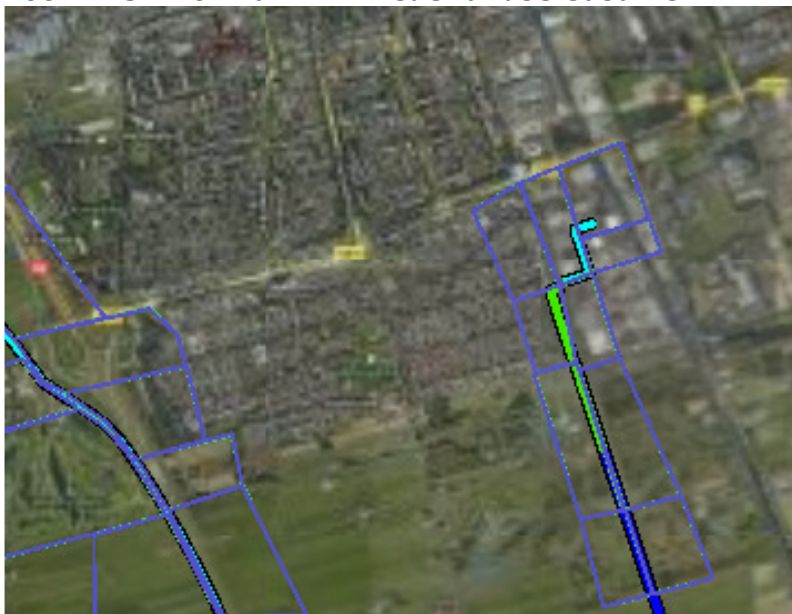
Figuur 1.13 Groepsrisico screening voor W-521-02 van N.V. Nederlandse Gasunie



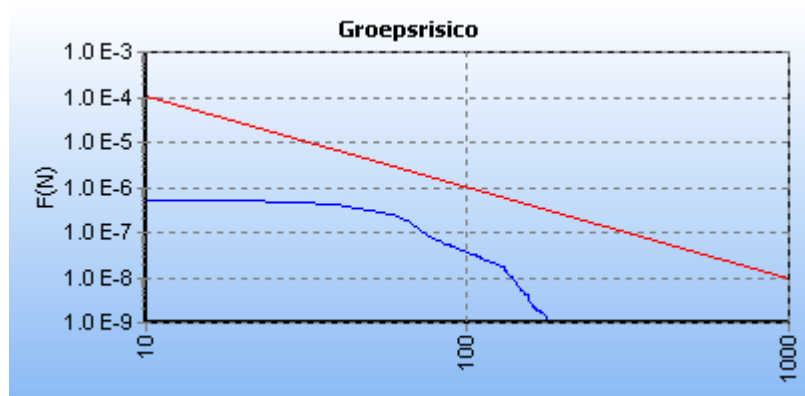
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 59 slachtoffers en een frequentie van $2,39 \times 10^{-7}$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0,083 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 2930.00 en stationing 3930.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 1.14

Figuur 1.14 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor W-521-02 van N.V. Nederlandse Gasunie



Figuur 1.15 FN curve voor W-521-02 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2930.00 en stationing 3930.00



3.2.2 Vergelijking huidig en nieuw

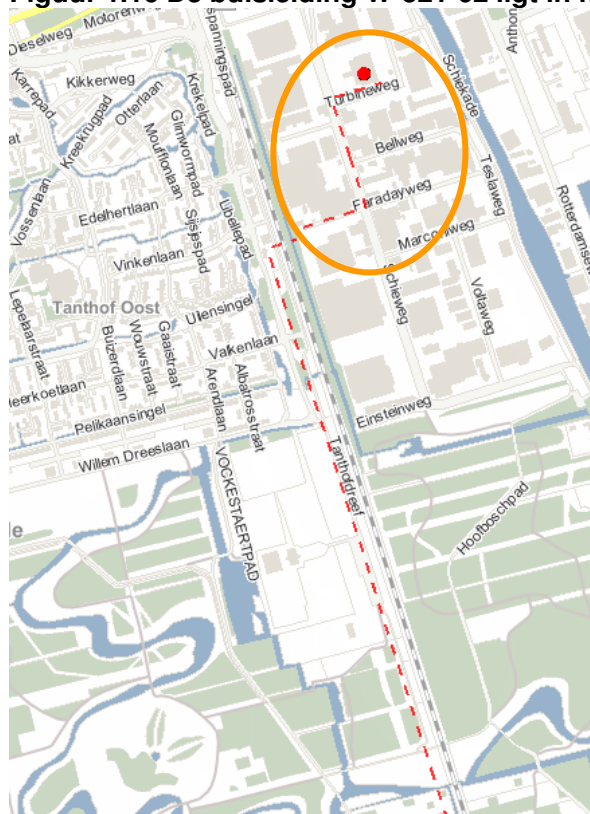
Groepsrisico W521-02 Schieoevers-Noord

| | |
|------------|-------|
| Huidig | 0,057 |
| Toekomstig | 0,083 |

De toename van het groepsrisico wordt veroorzaakt doordat de bestemmingsplancapaciteit van Schieoevers-Zuid nog niet volledig is benut. Het groepsrisico is een factor 12,5 lager.

4. Aardgasleiding W521-37

Figuur 1.16 De buisleiding W-521-02 ligt in het bestemmingsplan Schieoevers-Zuid.



Het betreffende leidingdeel is oranje omcirkeld.

4.1 Huidige situatie W521-37

4.1.1 Plaatsgebonden risico

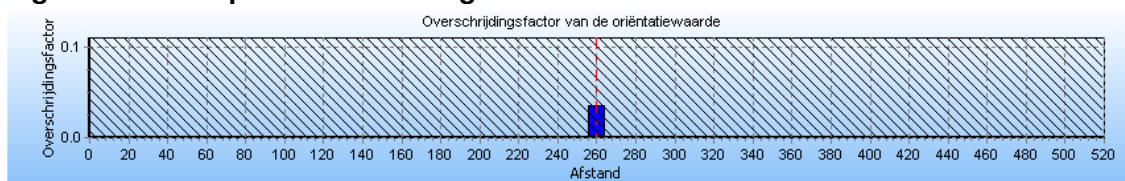
Figuur 1.17 Plaatsgebonden risico voor W-521-37 van N.V. Nederlandse Gasunie



| | |
|------|---|
| 1E-7 |  |
| 1E-8 |  |

4.1.2 Groepsrisico

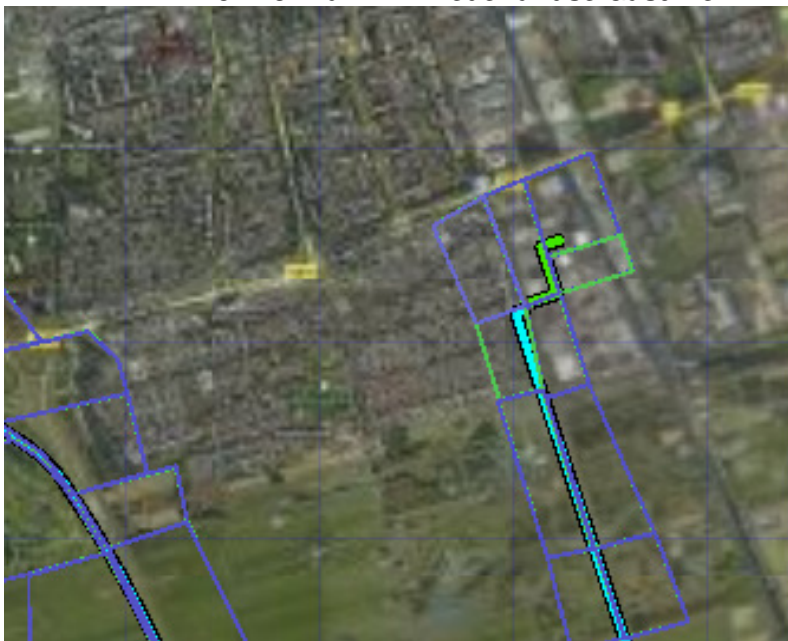
Figuur 1.18 Groepsrisico screening voor W-521-37 van N.V. Nederlandse Gasunie



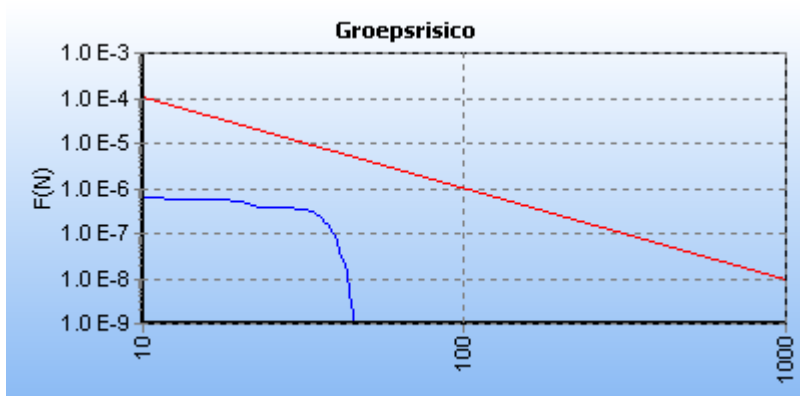
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij **32** slachtoffers en een frequentie van $3,41 \times 10^{-7}$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan **0,035** en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 520.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in onderstaande figuur.

Figuur 1.19 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor W-521-37 van N.V. Nederlandse Gasunie



Figuur 1.20 FN curve voor W-521-37 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 520.00

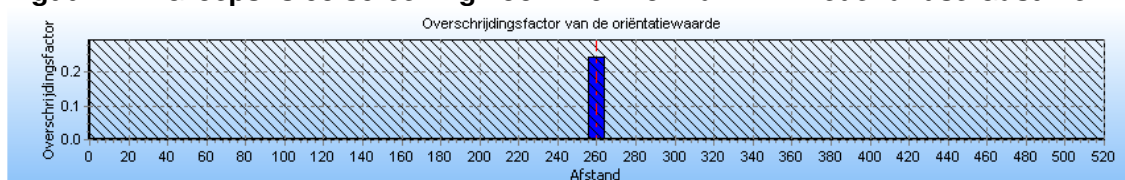


Hoogte groepsrisico: 0,035 OW
Maximaal aantal slachtoffers: 32

4.2 Nieuwe situatie W-521-37

4.2.1 Groepsrisico

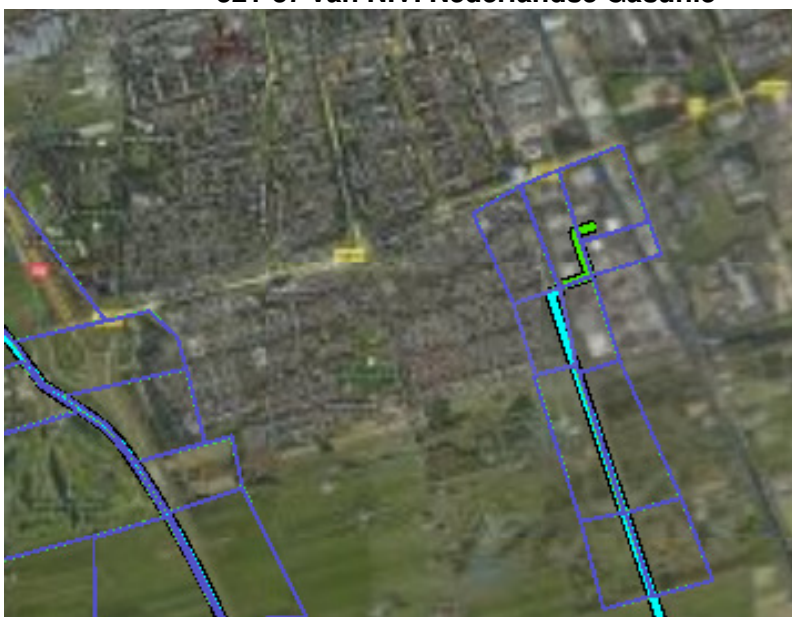
Figuur 1.21 Groepsrisico screening voor W-521-37 van N.V. Nederlandse Gasunie



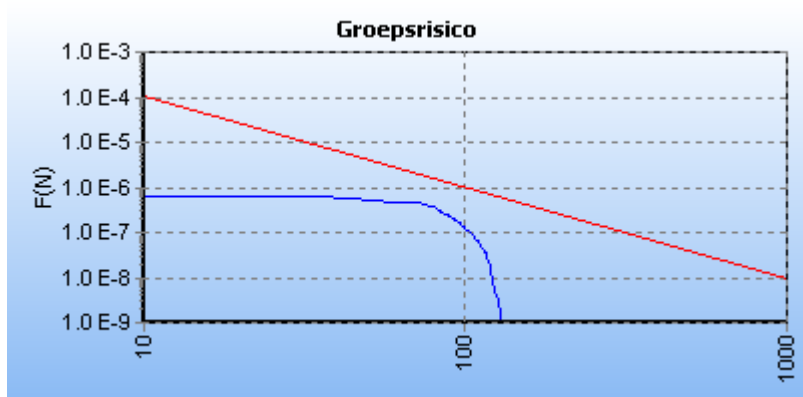
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 76 slachtoffers en een frequentie van $4,21 \times 10^{-7}$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan **0,243** en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 520.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 1.22

Figuur 1.22 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor W-521-37 van N.V. Nederlandse Gasunie



Figuur 1.23 FN curve voor W-521-37 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 520.00



4.2.2 Vergelijking huidig en nieuw

Groepsrisico W-521-37 Schieoevers-Zuid

| | |
|------------|-------|
| Huidig | 0,035 |
| Toekomstig | 0,243 |

De grote toename van het groepsrisico wordt veroorzaakt doordat de bestemmingsplancapaciteit van Schieoevers-Zuid nog niet volledig is benut. Het groepsrisico is ook in de nieuwe situatie lager dan de oriëntatiewaarde (factor 4,1 lager).

5. Conclusies

De bestemmingsplancapaciteit van Zuidwest 3 is momenteel volledig benut. Bij vaststelling van het conserverend bestemmingsplan neemt het groepsrisico dus niet toe. De hoogtes van de groepsrisico's zijn en blijven allemaal ruim onder de oriëntatiewaarde.

Voor bestemmingsplan Schieoevers-Zuid geldt dat de theoretische capaciteit van het bestemmingsplan niet volledig is benut. Bij volledige benutting van het bestemmingsplan neemt het groepsrisico toe, maar blijft onder de oriëntatiewaarde. Het groepsrisico dient te worden verantwoord conform artikel 12 van het Besluit externe veiligheid buisleidingen.

| risicobron | groepsrisico huidig | groepsrisico nieuw |
|-------------------|----------------------------|---------------------------|
| A-517 | 0,149 | 0,149 |
| W-521-02 | 0,057 | 0,083 |
| W-521-37 | 0,035 | 0,243 |

Rapportage externe veiligheid

Bijlage I Capaciteitsbepaling bestemmingsplannen Zuidwest 3, Schieoevers Noord, Schieoevers Zuid



Grote Marktstraat 43
Postbus 66
2501 CB Den Haag
Telefoon 070 750 1500
Telefax 070 750 1501

Aan Claire van der Wal
Van Reinoud Scheres

Datum 10 april 2012
Betreft rapportage

Cc Peter Hermens

Inhoudsopgave

| | |
|--|----|
| Populatiegegevens groepsrisicoberekeningen transport | 3 |
| Bestaande situatie | 3 |
| Nieuwe (toekomstige) situatie | 3 |
| Zuidwest 3 (Oost) plancapaciteit | 4 |
| Zuidwest 3 (west) plancapaciteit | 6 |
| Schieoevers Noord (plancapaciteit) | 8 |
| Schieoevers Zuid (plancapaciteit) | 10 |

Populatiegegevens groepsrisicoberekeningen transport

Bestaande situatie

De bebouwing / aantal personen in de omgeving van de wegen wordt verkregen uit het populatiebestand groepsrisicoberekeningen.

Nieuwe (toekomstige) situatie

De bebouwing en daarmee het aantal personen wordt verkregen uit de vigerende bestemmingsplannen binnen de invloedsgebieden van de wegen. Er wordt voor de bestemmingsplannen uitgegaan van de theoretisch maximale invulling van die bestemmingsplannen. Hierbij wordt uitgegaan van de volgende kengetallen¹:

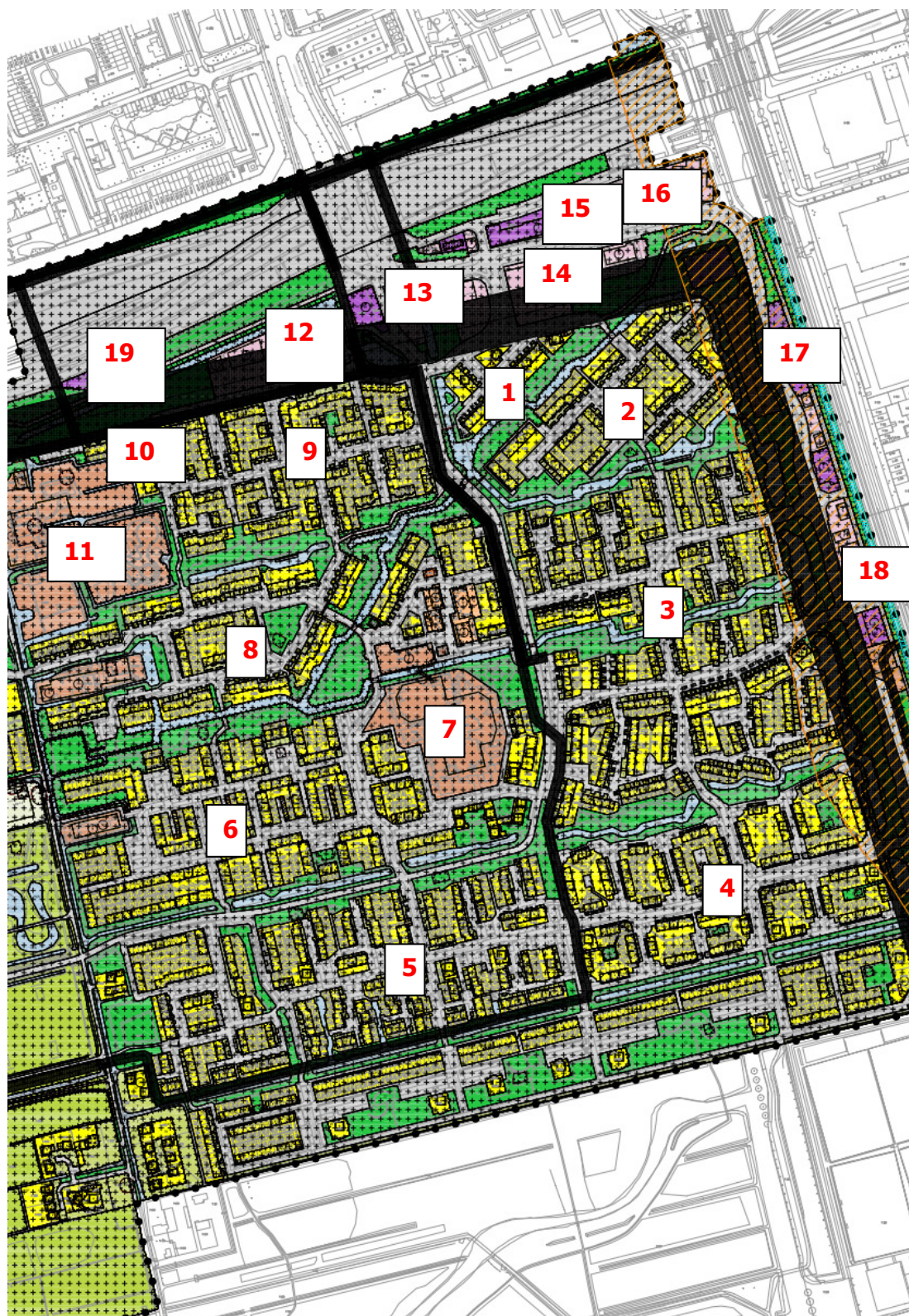
| Bestemming | personendichtheid | dag/nacht |
|------------------------------|---|------------------|
| Woningen: | 2,4 personen / woning | 0,5/1 |
| Appartementen: | 2,0 personen / appartement | 0,5/1 |
| Kantoren: | 1 pers / 30 m2 bruto vloeroppervlak (bvo) | 1/0 |
| Industrie (lage dichtheid): | 5 pers / ha | 1/0* |
| Industrie (hoge dichtheid): | 40 pers / ha | 1/0* |
| Industrie (gem. dichtheid): | 80 pers / ha | 1/0* |
| Evenementen: | afhankelijk van soort en periode | ** |
| Recreatie (camping/bungalow) | afhankelijk van soort en periode | ** |
| Horeca (restaurant/hotel): | afhankelijk van soort en periode | ** |
| Gemengde doeleinden | 1 pers / 30m2 bvo | 1/0 |
| Winkels: | 1 werknemer / bezoeker per 30 m2 bvo | 1/0 |
| Scholen: | 1,1 persoon per leerling | 1/0 |

*volcontinu bedrijven dag/nacht: 1/1

** afhankelijk van soort evenement, recreatie of horeca: maatwerk

¹ De kengetallen komen uit de VROM-publicatie "Handreiking Verantwoordingsplicht Groepsrisico" uit 2007.

Zuidwest 3 (Oost) plancapaciteit



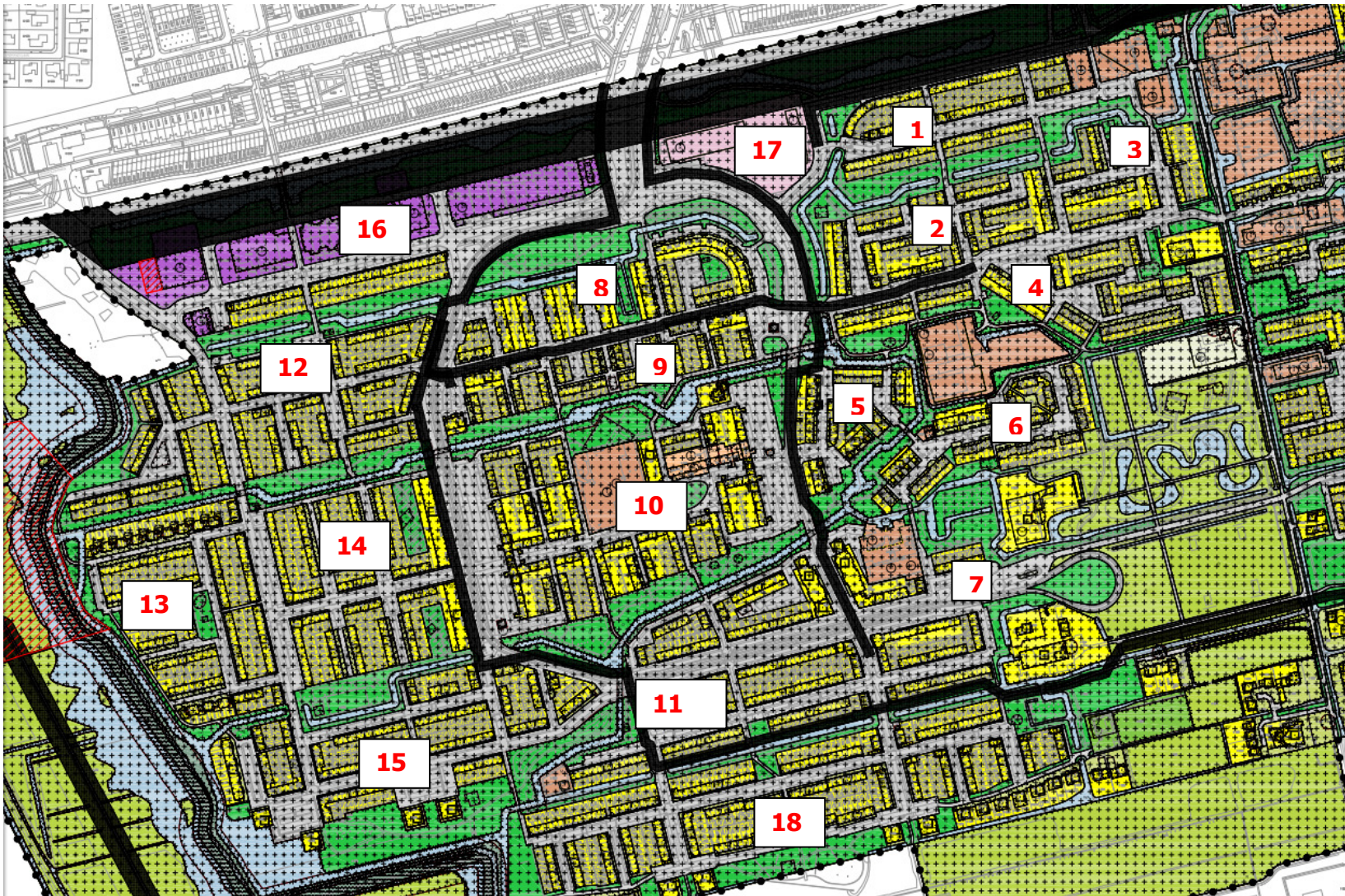
| nummer | Functie | | | | | | | | | | | | Totaal | |
|--------|------------------|-----|-------|-----------|-----|-------|------------|-------|--------|-----------------|-----|-------|--------|-------|
| | Bedrijventerrein | | | Kantoor | | | Wonen | | | Maatschappelijk | | | dag | nacht |
| | opp. (ha) | dag | nacht | opp. (m2) | dag | nacht | aantal (w) | dag | nacht | opp. (m2) | dag | nacht | | |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 22 | 26,4 | 52,8 | 0 | 0 | 0 | 26 | 53 |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 116 | 139,2 | 278,4 | 0 | 0 | 0 | 139 | 278 |
| 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 435 | 522,0 | 1044,0 | 0 | 0 | 0 | 522 | 1044 |
| 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 380 | 456,0 | 912,0 | 0 | 0 | 0 | 456 | 912 |
| 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 500 | 600,0 | 1200,0 | 0 | 0 | 0 | 600 | 1200 |
| 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 400 | 480,0 | 960,0 | 1000 | 33 | 0 | 513 | 960 |
| 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 0,0 | 8000 | 267 | 0 | 267 | 0 |
| 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 220 | 264,0 | 528,0 | 7500 | 250 | 0 | 514 | 528 |
| 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 210 | 252,0 | 504,0 | 0 | 0 | 0 | 252 | 504 |
| 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 19 | 22,8 | 45,6 | 0 | 0 | 0 | 23 | 46 |
| 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 0,0 | 5000 | 167 | 0 | 167 | 0 |
| 12 | 0 | 0 | 0 | 5250 | 175 | 0 | 0 | 0,0 | 0,0 | | 0 | 0 | 175 | 0 |
| 13 | 0 | 0 | 0 | 5850 | 195 | 0 | 0 | 0,0 | 0,0 | | 0 | 0 | 195 | 0 |
| 14 | 0 | 0 | 0 | 10000 | 333 | 0 | 0 | 0,0 | 0,0 | | 0 | 0 | 333 | 0 |
| 15 | 0,1 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 0,0 | | 0 | 0 | 4 | 0 |
| 16 | 0 | 0 | 0 | 10800 | 360 | 0 | 0 | 0,0 | 0,0 | | 0 | 0 | 360 | 0 |
| 17 | 0,1 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 0,0 | | 0 | 0 | 4 | 0 |
| 18 | 0 | 0 | 0 | 3000 | 100 | 0 | 0 | 0,0 | 0,0 | | 0 | 0 | 100 | 0 |
| 19 | 0,1 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 0,0 | | 0 | 0 | 4 | 0 |
| | | | | | | | | | | | | | 0 | 0 |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | 4654 | 5525 |

uitgangspunten

bedrijventerrein 40 personen per hectare (dag): nacht 0%
 kantoor 1 persoon per 30 m2 bvo (dag): nacht 0% 4 meter = 1 bouwlaag
 woning 2,4 personen per woning (nacht): dag 50%
 maatschappelijk 1 persoon per 30 m2 bvo (dag): nacht 0%

Plancapaciteit Zuidwest 3 (oost)

Zuidwest 3 (west) plancapaciteit



| nummer | Functie | | | | | | | | | | | | Totaal | |
|--------|------------------|-----|-------|-----------|-----|-------|------------|-------|-------|-----------------|-----|-------|--------|-------|
| | Bedrijventerrein | | | Kantoor | | | Wonen | | | Maatschappelijk | | | dag | nacht |
| | opp. (ha) | dag | nacht | opp. (m2) | dag | nacht | aantal (w) | dag | nacht | opp. (m2) | dag | nacht | | |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 130 | 156,0 | 312,0 | 0 | 0 | 0 | 156 | 312 |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 133 | 159,6 | 319,2 | 0 | 0 | 0 | 160 | 319 |
| 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 95 | 114,0 | 228,0 | 2500 | 83 | 0 | 197 | 228 |
| 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 200 | 240,0 | 480,0 | 0 | 0 | 0 | 240 | 480 |
| 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 80 | 96,0 | 192,0 | 0 | 0 | 0 | 96 | 192 |
| 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 110 | 132,0 | 264,0 | 3000 | 100 | 0 | 232 | 264 |
| 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 145 | 174,0 | 348,0 | 2500 | 83 | 0 | 257 | 348 |
| 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 250 | 300,0 | 600,0 | 0 | 0 | 0 | 300 | 600 |
| 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 160 | 192,0 | 384,0 | 0 | 0 | 0 | 192 | 384 |
| 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 300 | 360,0 | 720,0 | 6000 | 200 | 0 | 560 | 720 |
| 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 275 | 330,0 | 660,0 | 0 | 0 | 0 | 330 | 660 |
| 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 310 | 372,0 | 744,0 | 0 | 0 | 0 | 372 | 744 |
| 13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 180 | 216,0 | 432,0 | 0 | 0 | 0 | 216 | 432 |
| 14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 210 | 252,0 | 504,0 | 0 | 0 | 0 | 252 | 504 |
| 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 170 | 204,0 | 408,0 | 0 | 0 | 0 | 204 | 408 |
| 16 | 3,5 | 140 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 0,0 | 0 | 0 | 0 | 140 | 0 |
| 17 | 0 | 0 | 0 | 16500 | 550 | 0 | 0 | 0,0 | 0,0 | 0 | 0 | 0 | 550 | 0 |
| 18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 320 | 384,0 | 768,0 | 0 | 0 | 0 | 384 | 768 |
| 19 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 0,0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | | | | | | | | | | | | 0 | 0 |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | 4838 | 7363 |

uitgangspunten

bedrijventerrein 40 personen per hectare (dag): nacht 0%
 kantoor 1 persoon per 30 m2 bvo (dag): nacht 0% 4 meter = 1 bouwlaag
 woning 2,4 personen per woning (nacht): dag 50%
 maatschappelijk 1 persoon per 30 m2 bvo (dag): nacht 0%

Plancapaciteit Zuidwest 3 (west)

Schievevers Noord (plancapaciteit)



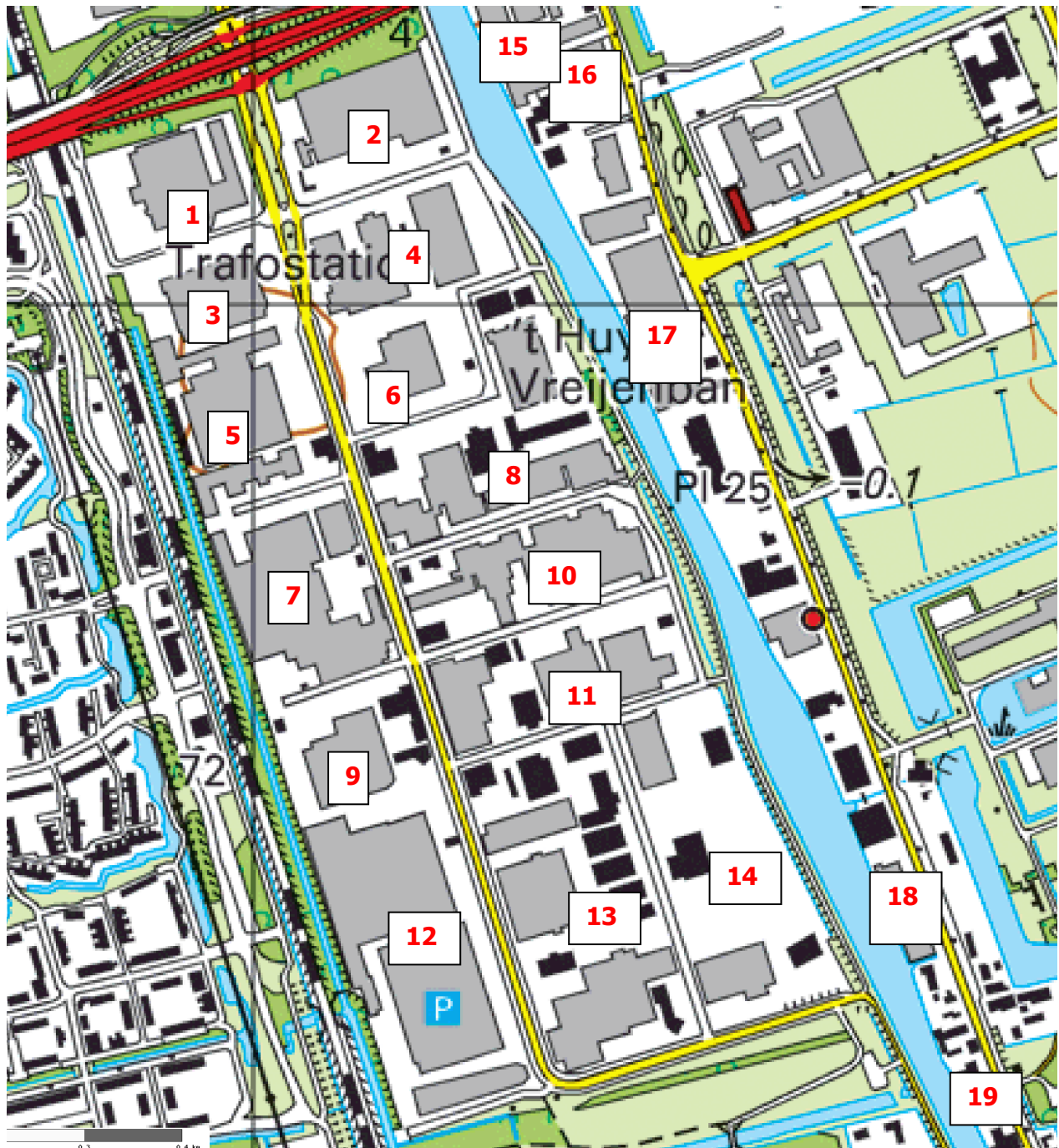
| nummer | Functie | | | | | | | | | | | | | | | Totaal | | |
|--------|------------------|-----|-------|-----------|-----|-------|------------|-----|-------|-----------------|-----|-------|--------------------|-----|-------|---------------|-------------|------------|
| | Bedrijventerrein | | | Kantoor | | | Wonen | | | Maatschappelijk | | | Cultuur | | | dag | nacht | |
| | opp. (ha) | dag | nacht | opp. (m2) | dag | nacht | aantal (w) | dag | nacht | opp. (m2) | dag | nacht | bezoekers per jaar | dag | nacht | | | |
| 1 | 0,5 | 20 | 0 | 2500 | 83 | 0 | 0 | 0,0 | 0,0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 103 | 0 | |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 12500 | 417 | 0 | 0 | 0,0 | 0,0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 417 | 0 | |
| 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 0,0 | 2500 | 83 | 0 | 0 | 0 | 0 | 83 | 0 | |
| 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 0,0 | 2500 | 83 | 0 | 0 | 0 | 0 | 83 | 0 | |
| 5 | 1 | 40 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1,2 | 2,4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 41 | 2 | |
| 6 | 2 | 80 | 0 | 2000 | 67 | 0 | 2 | 2,4 | 4,8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 149 | 5 | |
| 7 | 7 | 280 | 0 | 2000 | 67 | 0 | 0 | 0,0 | 0,0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 347 | 0 | |
| 8 | 10 | 400 | 0 | 2000 | 67 | 0 | 0 | 0,0 | 0,0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 467 | 0 | |
| 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 0,0 | 0 | 0 | 0 | 250000 | 685 | 685 | 685 | 685 | |
| 10 | 3 | 120 | 0 | 2000 | 67 | 0 | 4 | 4,8 | 9,6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 191 | 10 | |
| 11 | 2 | 80 | 0 | 2000 | 67 | 0 | 0 | 0,0 | 0,0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 147 | 0 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 0 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 0 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | Totaal | 2713 | 702 |

uitgangspunten

| | |
|------------------|--|
| bedrijventerrein | 40 personen per hectare (dag): nacht 0% |
| kantoor | 1 persoon per 30 m2 bvo (dag): nacht 0% |
| woning | 2,4 personen per woning (nacht): dag 50% |
| maatschappelijk | 1 persoon per 30 m2 bvo (dag): nacht 0% |
| cultuur | volgens opgave bedrijf 250000 bezoekers per jaar. Per dag gemiddeld 685 (250000/365) |

Plancapaciteit Schieoevers Noord

Schieoevers Zuid (plancapaciteit)



| nummer | Functie | | | | | | | | | Totaal | |
|--------|------------------|-----|-------|-----------|-----|-------|------------|-----|---------------|-------------|------------|
| | Bedrijventerrein | | | Kantoor | | | Wonen | | | dag | nacht |
| | opp. (ha) | dag | nacht | opp. (m2) | dag | nacht | aantal (w) | dag | nacht | | |
| 1 | 1 | 40 | 0 | 2000 | 67 | 0 | 0 | 0 | 0 | 107 | 0 |
| 2 | 1 | 40 | 0 | 2000 | 67 | 0 | 0 | 0 | 0 | 107 | 0 |
| 3 | 1 | 40 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 40 | 0 |
| 4 | 1,5 | 60 | 0 | 2000 | 67 | 0 | 0 | 0 | 0 | 127 | 0 |
| 5 | 1,5 | 60 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 60 | 0 |
| 6 | 0,5 | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 | 0 |
| 7 | 2 | 80 | 0 | 2000 | 67 | 0 | 0 | 0 | 0 | 147 | 0 |
| 8 | 3 | 120 | 0 | 2000 | 67 | 0 | 0 | 0 | 0 | 187 | 0 |
| 9 | 1 | 40 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 40 | 0 |
| 10 | 2 | 80 | 0 | 2000 | 67 | 0 | 0 | 0 | 0 | 147 | 0 |
| 11 | 2 | 80 | 0 | 2000 | 67 | 0 | 0 | 0 | 0 | 147 | 0 |
| 12 | 3,5 | 140 | 0 | 2000 | 67 | 0 | 0 | 0 | 0 | 207 | 0 |
| 13 | 4 | 160 | 0 | 2000 | 67 | 0 | 0 | 0 | 0 | 227 | 0 |
| 14 | 3,5 | 140 | 0 | 2000 | 67 | 0 | 0 | 0 | 0 | 207 | 0 |
| 15 | 0,5 | 20 | 0 | 2000 | 67 | 0 | 0 | 0 | 0 | 87 | 0 |
| 16 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 42 | 50 | 101 | 50 | 101 |
| 17 | 4 | 160 | 0 | 2000 | 67 | 0 | 0 | 0 | 0 | 227 | 0 |
| 18 | 0,5 | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 | 0 |
| 19 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 | 24 | 48 | 24 | 48 |
| | | | | | | | | 0 | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | Totaal | 2174 | 149 |

uitgangspunten

bedrijventerrein 40 personen per hectare (dag): nacht 0%
kantoor 1 persoon per 30 m2 bvo (dag): nacht 0% in BP maximaal 50% bouwvlak kantoor met een maximum van 2000m2 kantoor
woning 2,4 personen per woning (nacht): dag 50%

Plancapaciteit Schieoevers Zuid

Rapportage externe veiligheid

Bijlage II Rapportage CAROLA



Grote Marktstraat 43
Postbus 66
2501 CB Den Haag
Telefoon 070 750 1500
Telefax 070 750 1501

Aan Claire van der Wal
Van Reinoud Scheres

Datum 28 maart 2012
Betreft rapportage

Cc Peter Hermens

Inhoudsopgave

| | |
|------------------------------|----|
| Inleiding | 3 |
| Invoergegevens..... | 3 |
| Interessegebied | 4 |
| Relevante leidingen | 4 |
| Populatie | 6 |
| Plaatsgebonden risico | 8 |
| Groepsrisico screening | 10 |
| FN curves | 13 |
| Conclusies..... | 14 |
| Referenties | 15 |

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.

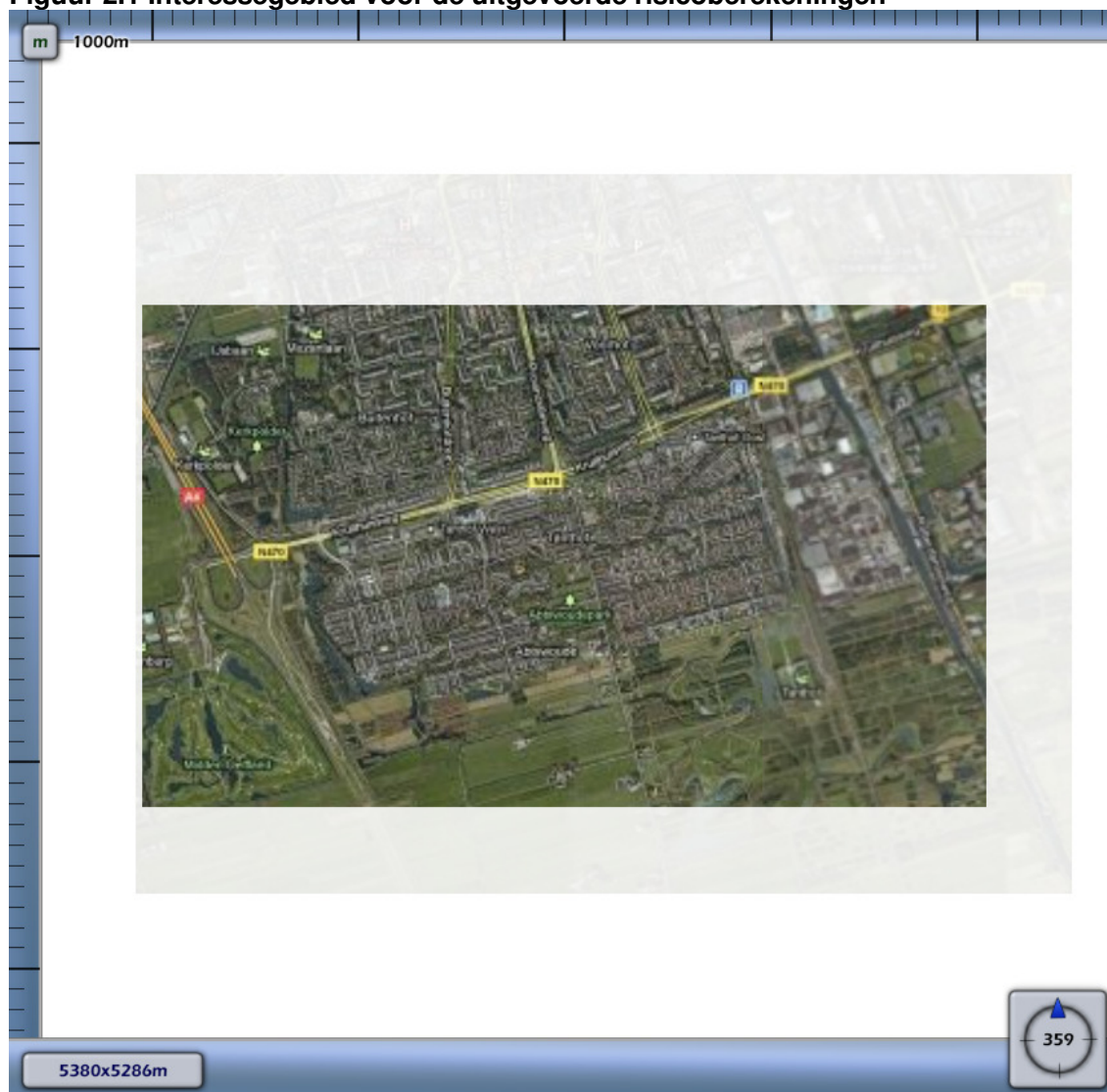
Invoergegevens

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 11-10-2011. Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Rotterdam, Ypenburg. In dit hoofdstuk worden de verschillende invoergegevens nader gespecificeerd in de navolgende secties.

Interessegebied

Het interessegebied is weergegeven in figuur 2.1

Figuur 2.1 Interessegebied voor de uitgevoerde risicoberekeningen



Relevante leidingen

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

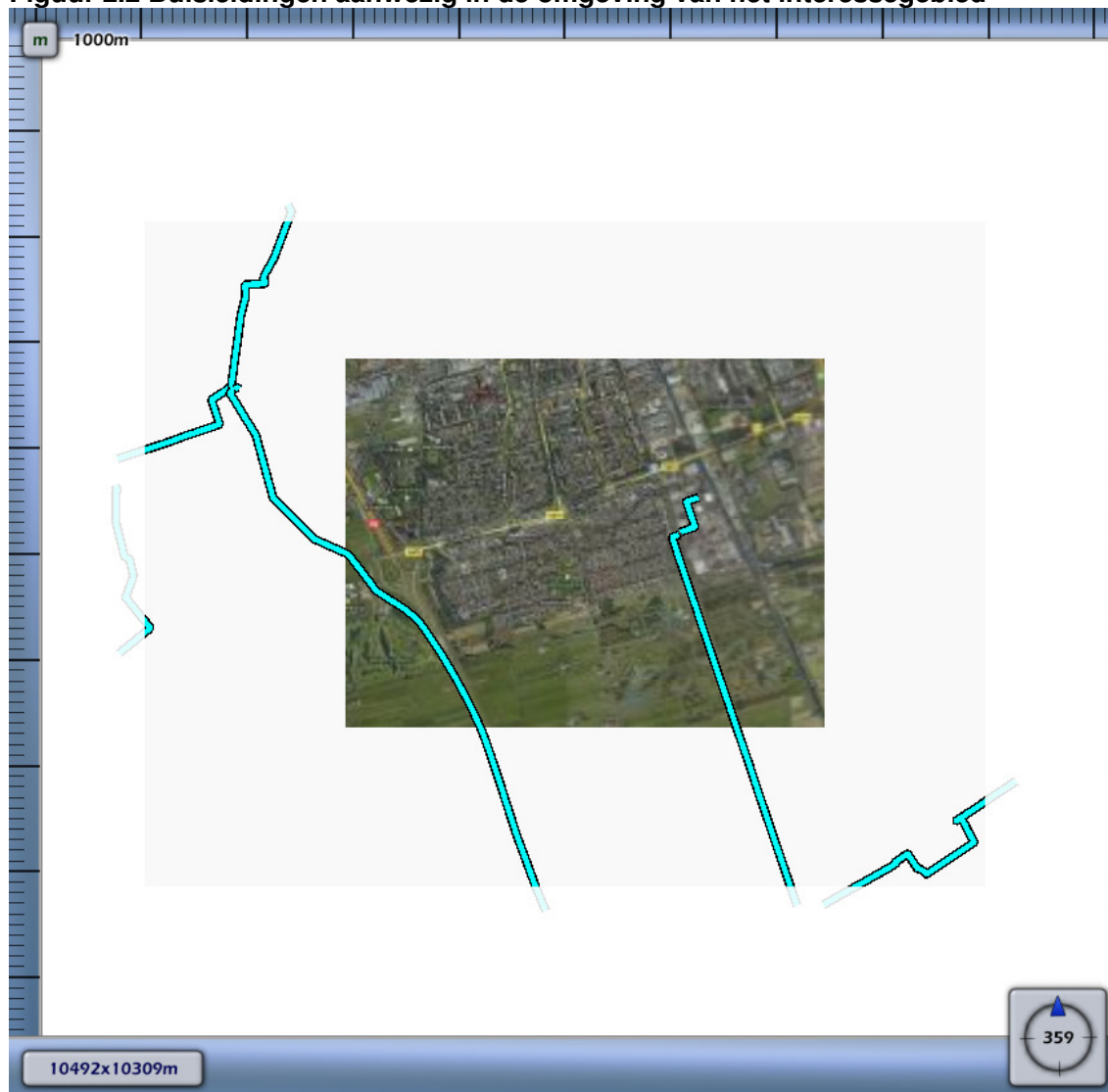
| Eigenaar | Leidingnaam | Diameter [mm] | Druk [bar] | Datum aanleveren gegevens |
|--------------------------|-------------|---------------|------------|---------------------------|
| N.V. Nederlandse Gasunie | A-517-05 | 219.10 | 66.20 | 13-09-2011 |
| N.V. Nederlandse Gasunie | A-517-07 | 762.00 | 66.20 | 13-09-2011 |
| N.V. Nederlandse | A-517 | 762.00 | 66.20 | 13-09-2011 |



| | | | | |
|--------------------------|----------|--------|-------|------------|
| Gasunie | | | | |
| N.V. Nederlandse Gasunie | A-617 | 323.90 | 79.90 | 13-09-2011 |
| N.V. Nederlandse Gasunie | W-521-01 | 318.00 | 40.00 | 13-09-2011 |
| N.V. Nederlandse Gasunie | W-521-02 | 323.90 | 40.00 | 13-09-2011 |
| N.V. Nederlandse Gasunie | W-521-37 | 219.10 | 40.00 | 13-09-2011 |

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

De leidingen zijn gevisualiseerd in figuur 2.2.

Figuur 2.2 Buisleidingen aanwezig in de omgeving van het interessegebied



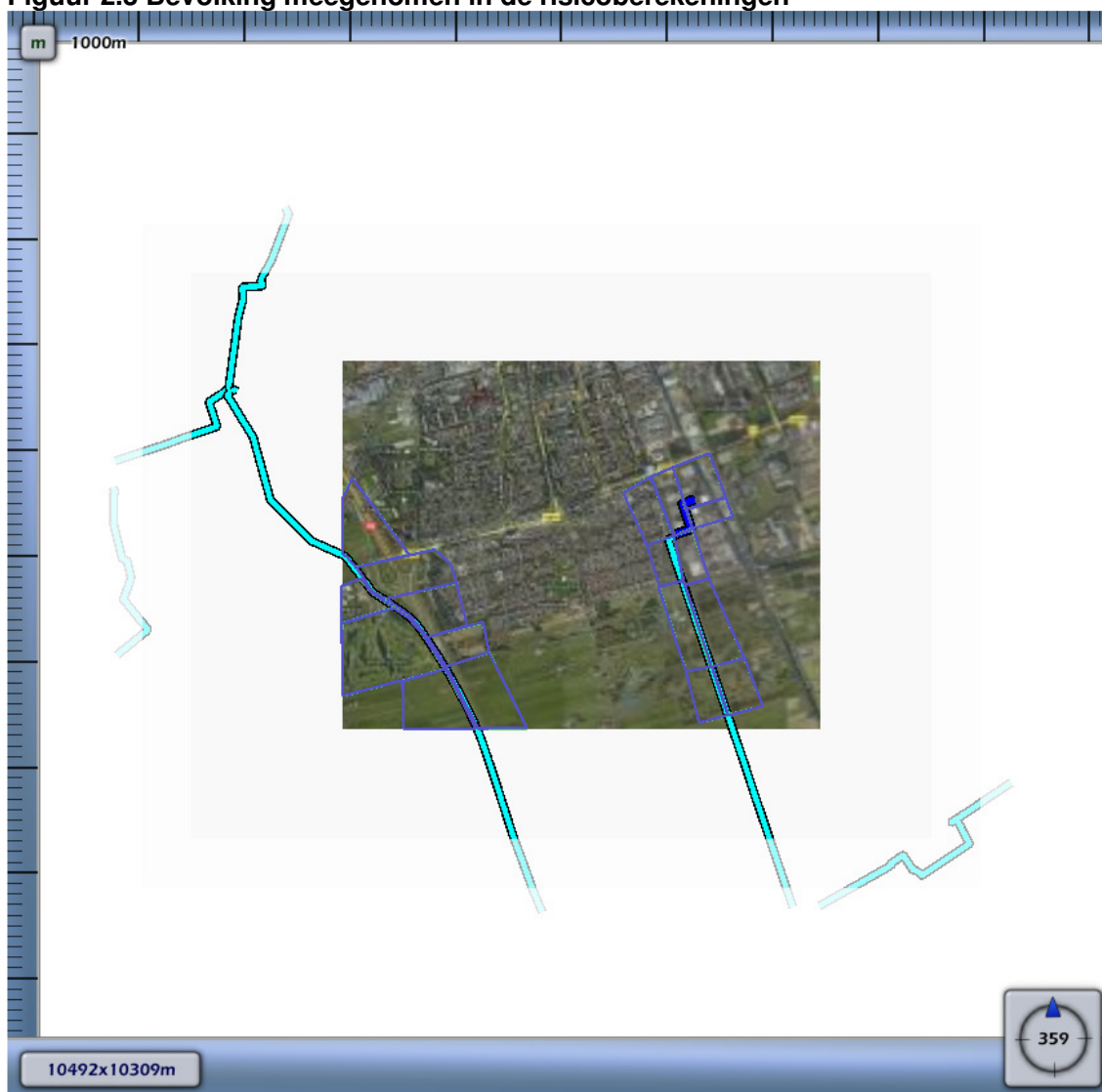
| | |
|--|---|
| Leidingen meegenomen in de risicoberekeningen |  |
| Leidingen waarvoor de houdbaarheidsdatum van de gegevens verstreken is |  |





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

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 |  |  |
|-----------|---|---|

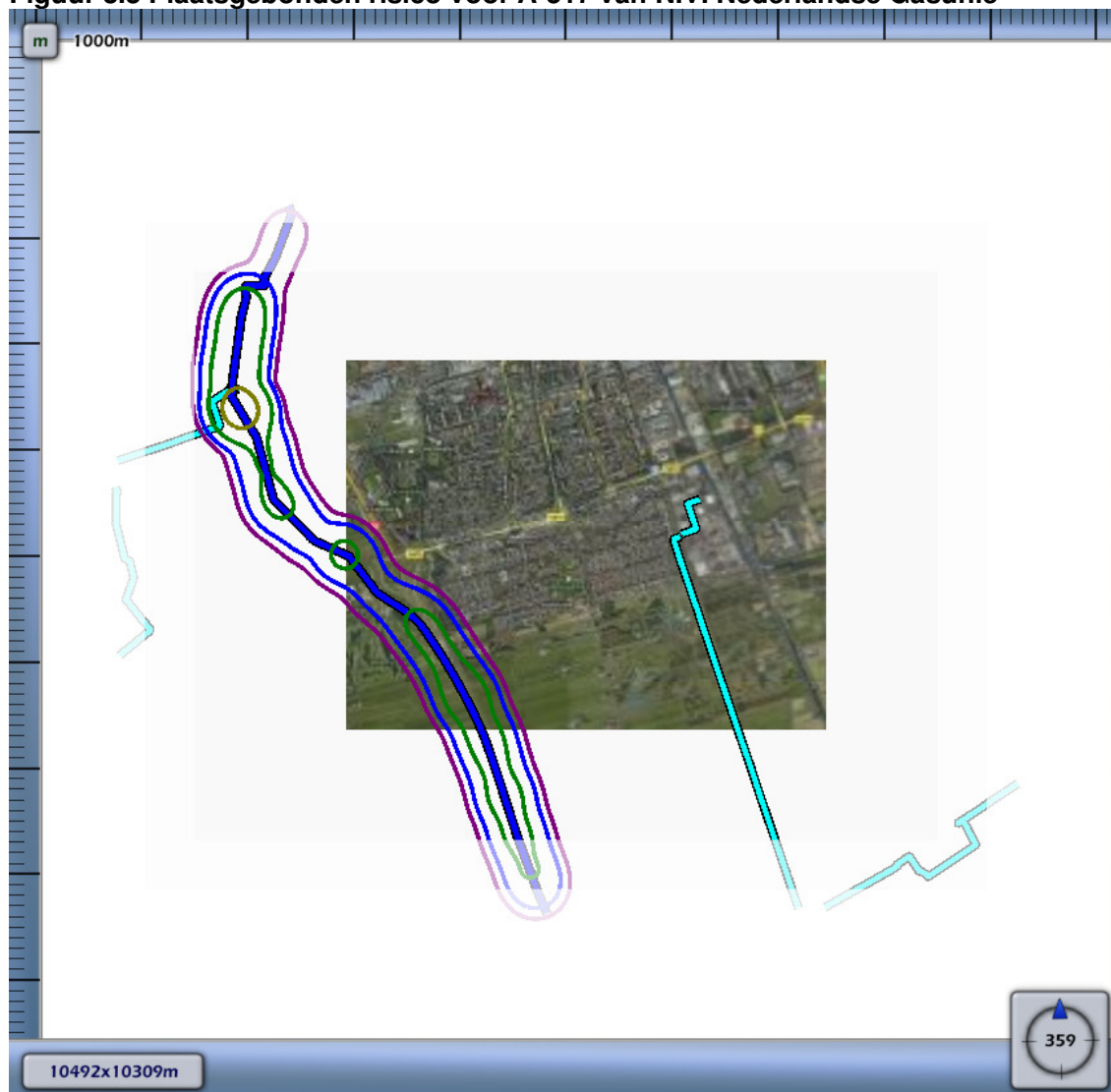
Populatiepolygoenen

| Label | Type | Aantal |
|---------------------|--------|--------|
| Polygoon 1 66.2 bar | Wonen | 388.0 |
| Polygoon 1 66.2 bar | Werken | 96.0 |
| Polygoon 2 66.2 bar | Wonen | 682.0 |
| Polygoon 2 66.2 bar | Werken | 105.0 |
| Polygoon 3 66.2 bar | Wonen | 0.0 |
| Polygoon 3 66.2 bar | Werken | 0.0 |
| Polygoon 4 66.2 bar | Wonen | 0.0 |
| Polygoon 4 66.2 bar | Werken | 0.0 |
| Polygoon 5 66.2 bar | Wonen | 0.0 |
| Polygoon 5 66.2 bar | Werken | 28.0 |
| Polygoon 6 66.2 bar | Wonen | 0.0 |
| Polygoon 6 66.2 bar | Werken | 0.0 |
| Polygoon 7 66.2 bar | Wonen | 0.0 |
| Polygoon 7 66.2 bar | Werken | 0.0 |
| Polygoon 8 66.2 bar | Wonen | 13.0 |
| Polygoon 8 66.2 bar | Werken | 0.0 |
| Polygoon 1 40 bar | Wonen | 82.0 |
| Polygoon 1 40 bar | Werken | 3000.0 |
| Polygoon 2 40 bar | Wonen | 58.0 |
| Polygoon 2 40 bar | Werken | 3000.0 |
| Polygoon 3 40 bar | Wonen | 1060.0 |
| Polygoon 3 40 bar | Werken | 1790.0 |
| Polygoon 4 40 bar | Wonen | 971.0 |
| Polygoon 4 40 bar | Werken | 104.0 |
| Polygoon 5 40 bar | Wonen | 4.0 |
| Polygoon 5 40 bar | Werken | 1000.0 |
| Polygoon 6 40 bar | Wonen | 0.0 |
| Polygoon 6 40 bar | Werken | 3200.0 |
| Polygoon 7 40 bar | Wonen | 26.0 |
| Polygoon 7 40 bar | Werken | 1.0 |
| Polygoon 8 40 bar | Wonen | 0.0 |
| Polygoon 8 40 bar | Werken | 20.0 |
| Polygoon 9 40 bar | Wonen | 0.0 |
| Polygoon 9 40 bar | Werken | 0.0 |
| Polygoon 10 40 bar | Wonen | 0.0 |
| Polygoon 10 40 bar | Werken | 0.0 |

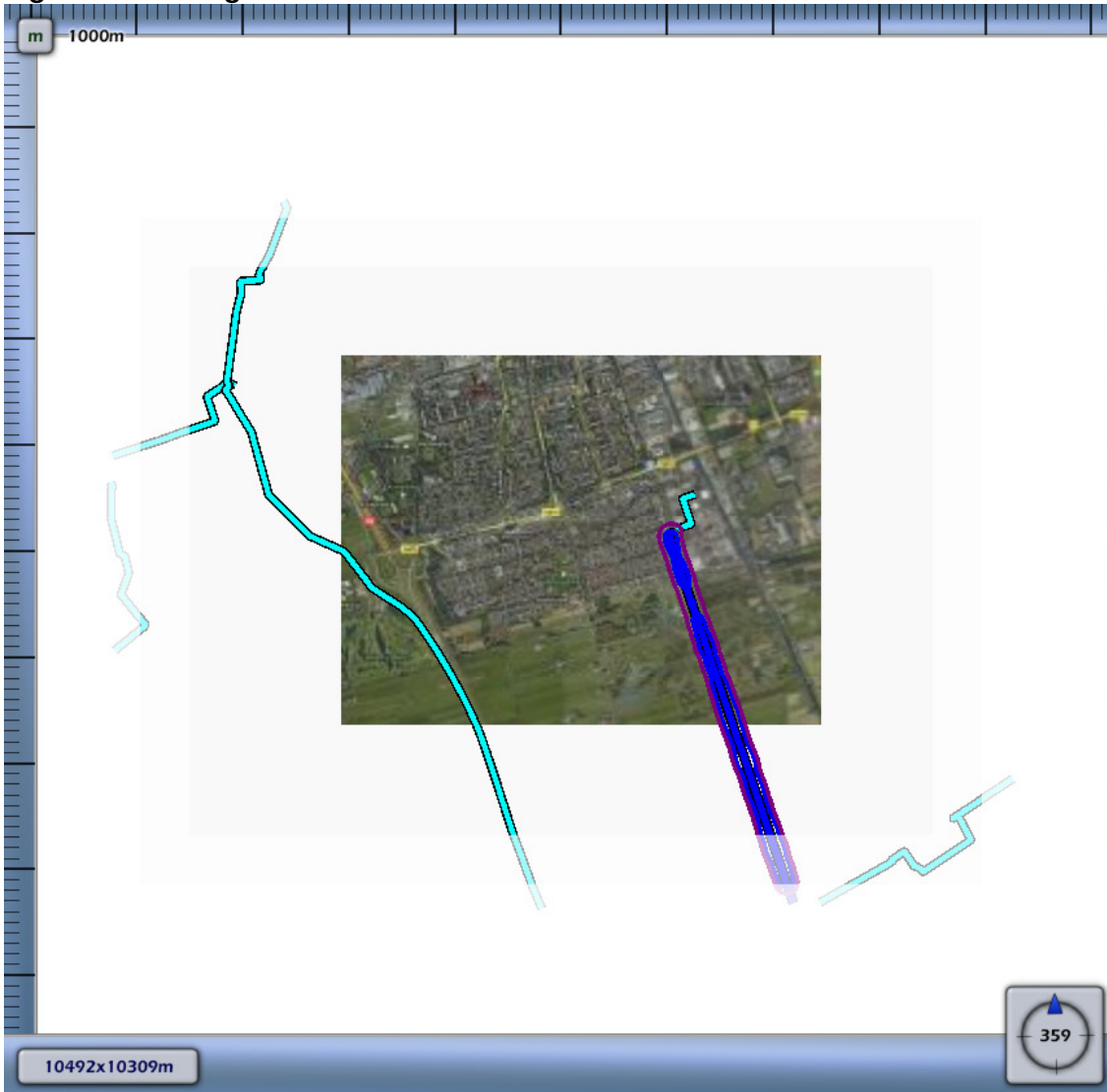
Plaatsgebonden risico

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.

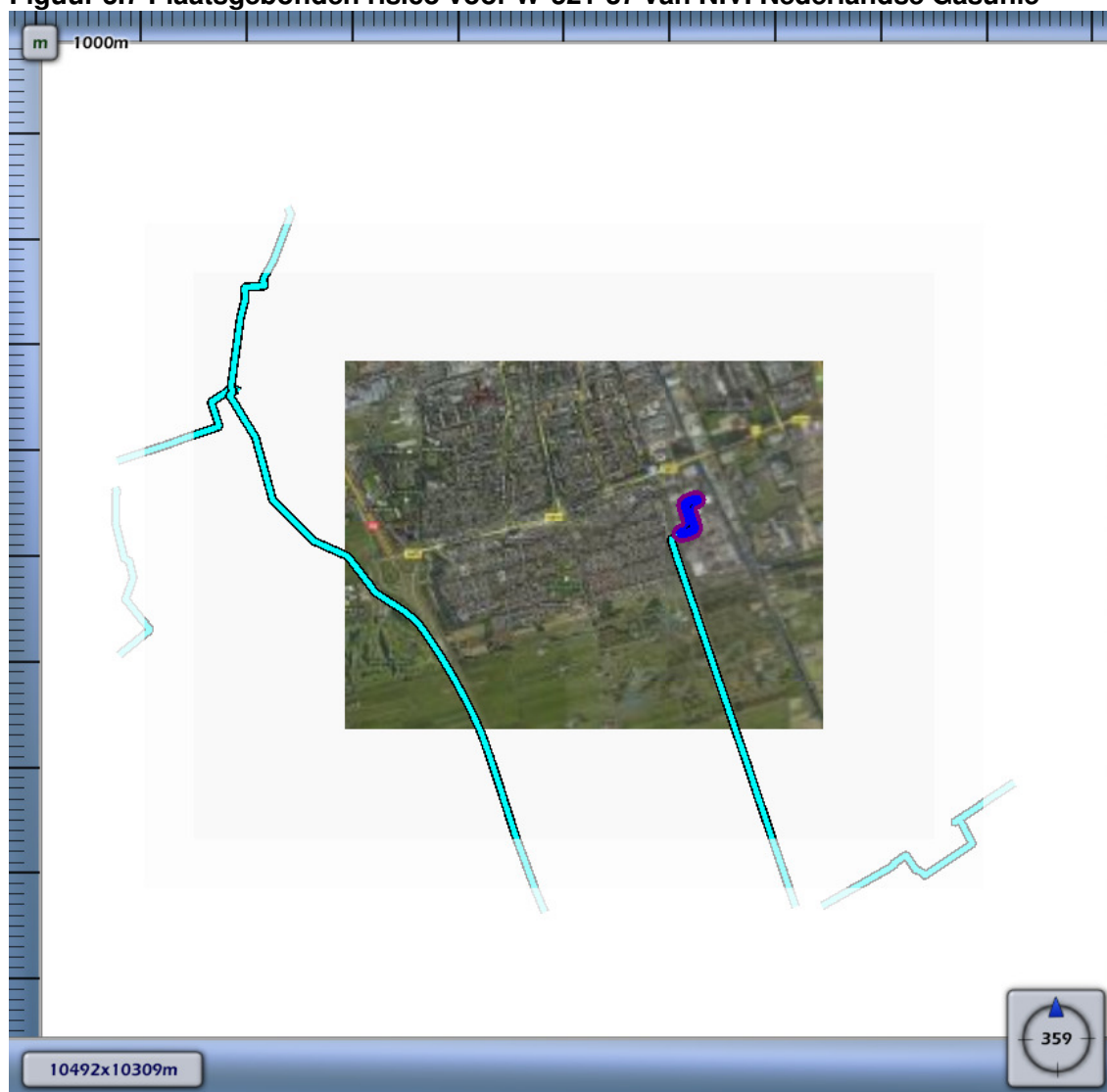
Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor A-517 van N.V. Nederlandse Gasunie



Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor W-521-02 van N.V. Nederlandse Gasunie



Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor W-521-37 van N.V. Nederlandse Gasunie



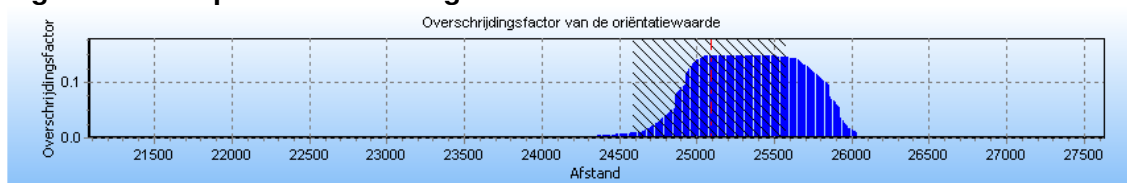
| | |
|------|--|
| 1E-4 | |
| 1E-5 | |
| 1E-6 | |
| 1E-7 | |
| 1E-8 | |

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.

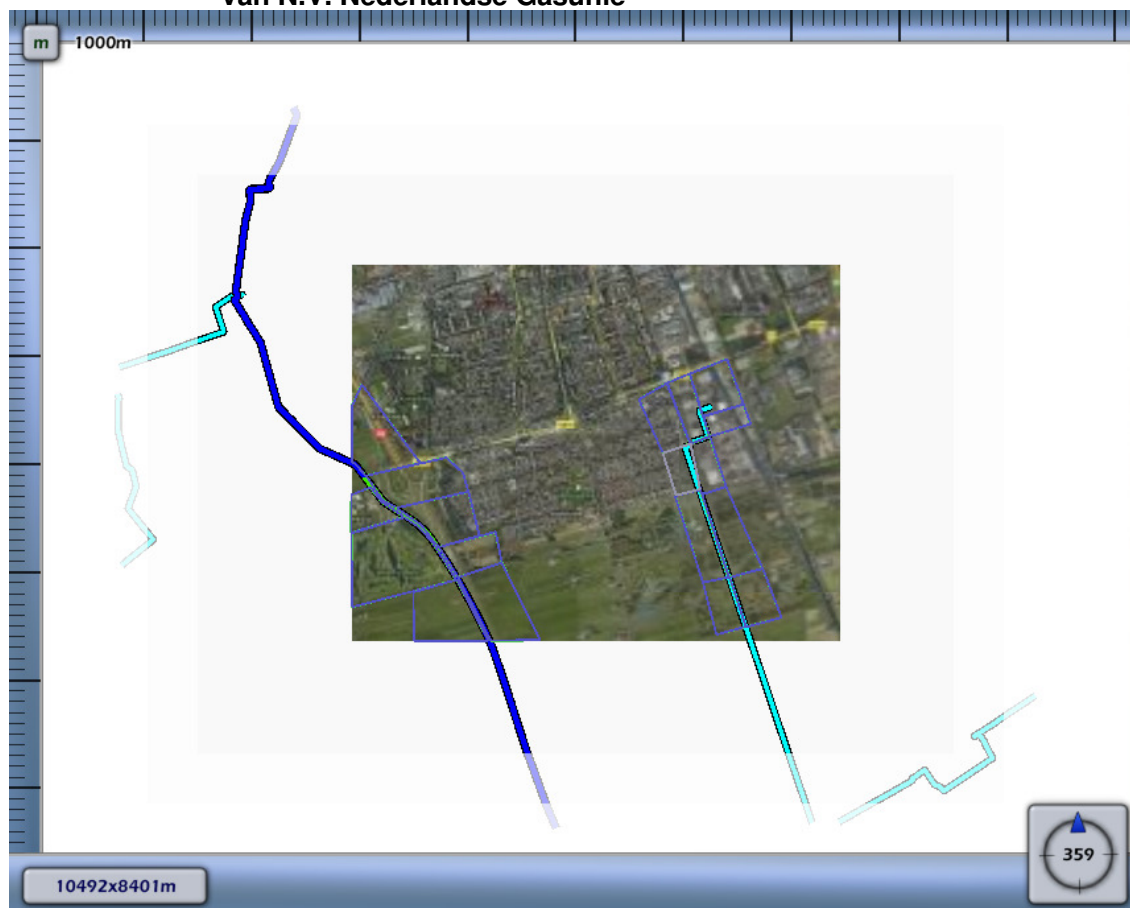
Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor A-517 van N.V. Nederlandse Gasunie



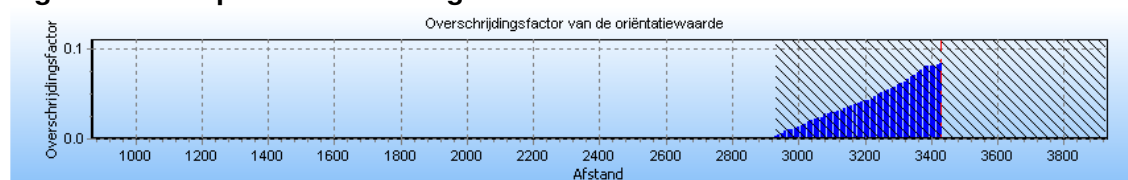
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 40 slachtoffers en een frequentie van 9.28E-007.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.149 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 24590.00 en stationing 25590.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.3

Figuur 4.3 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor A-517 van N.V. Nederlandse Gasunie



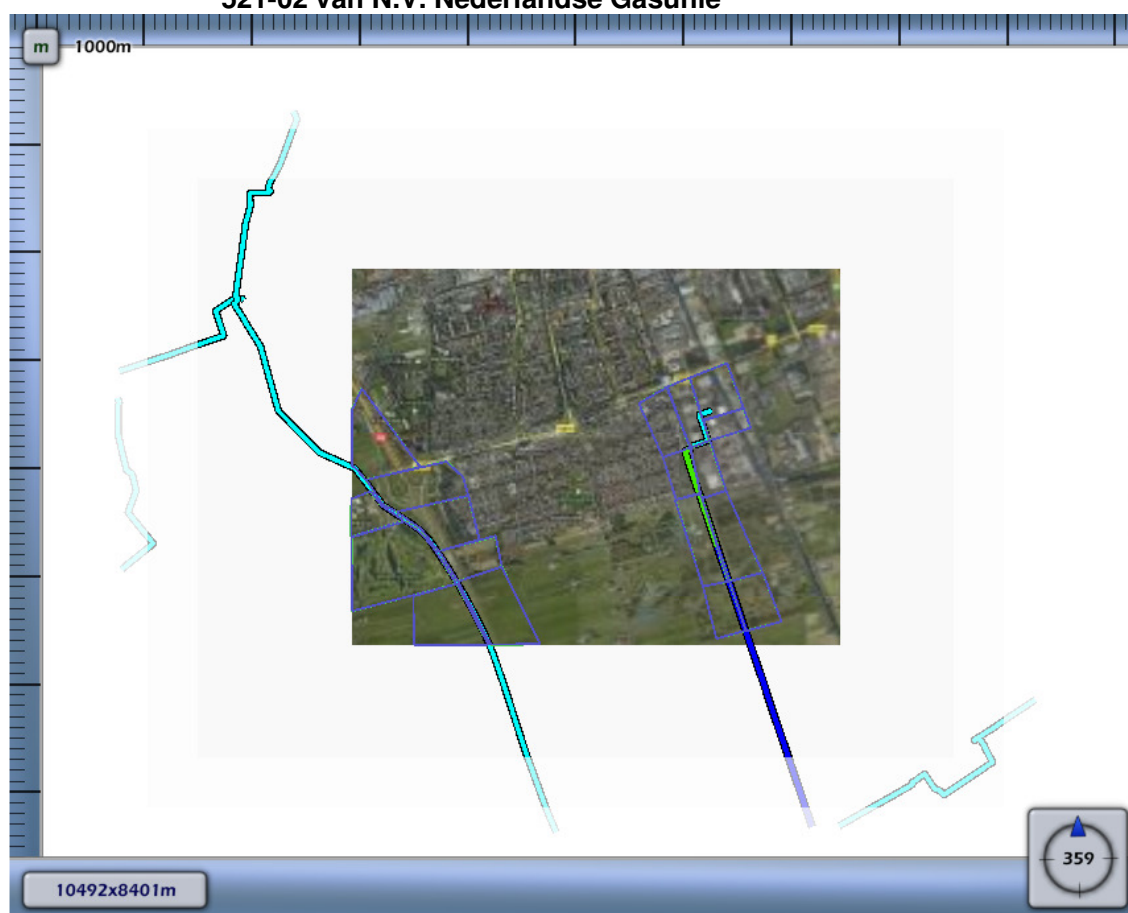
Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor W-521-02 van N.V. Nederlandse Gasunie



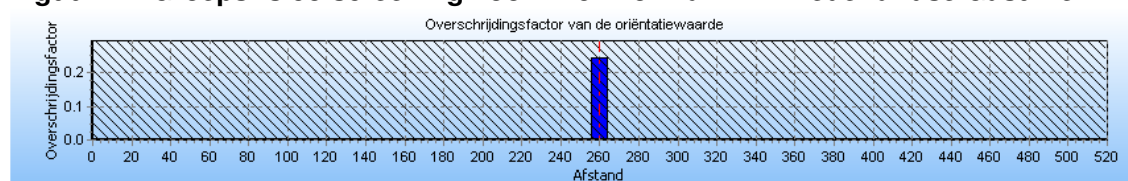
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 59 slachtoffers en een frequentie van $2.39E-007$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.083 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 2930.00 en stationing 3930.00. 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 W-521-02 van N.V. Nederlandse Gasunie



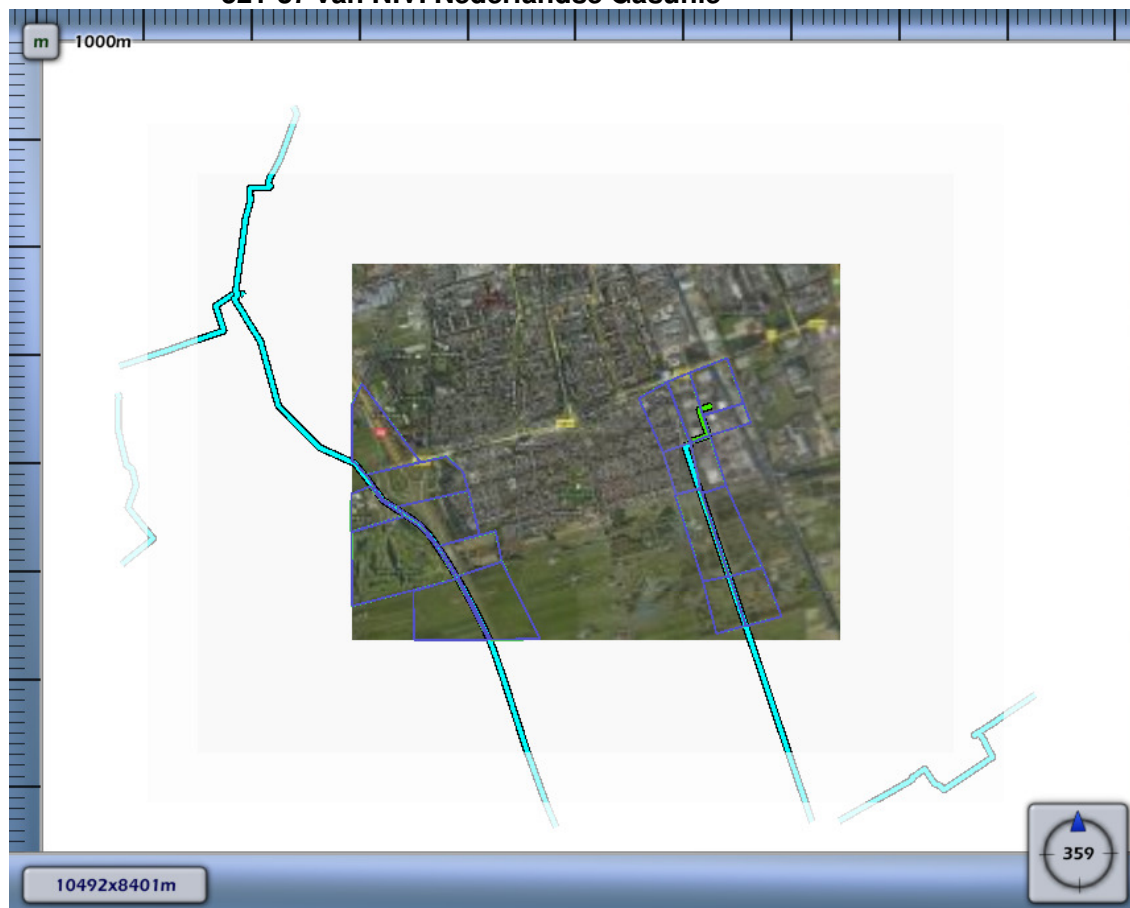
Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor W-521-37 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 76 slachtoffers en een frequentie van $4.21E-007$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.243 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 520.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.7

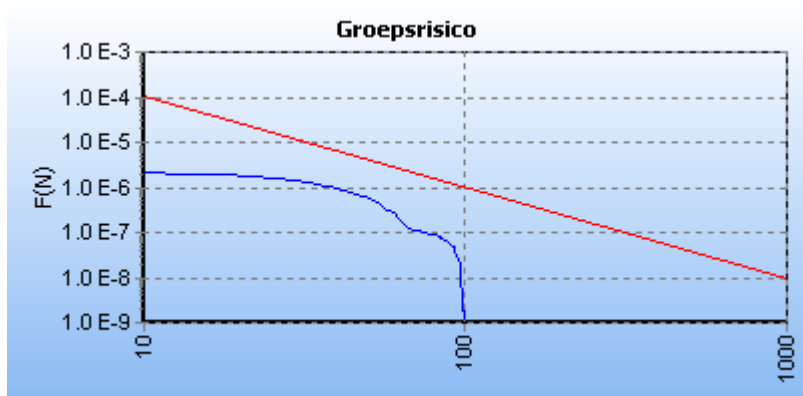
Figuur 4.7 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor W-521-37 van N.V. Nederlandse Gasunie



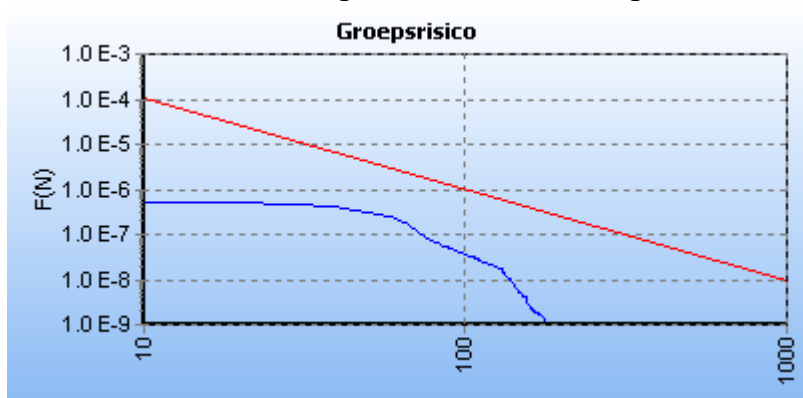
FN curves

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.

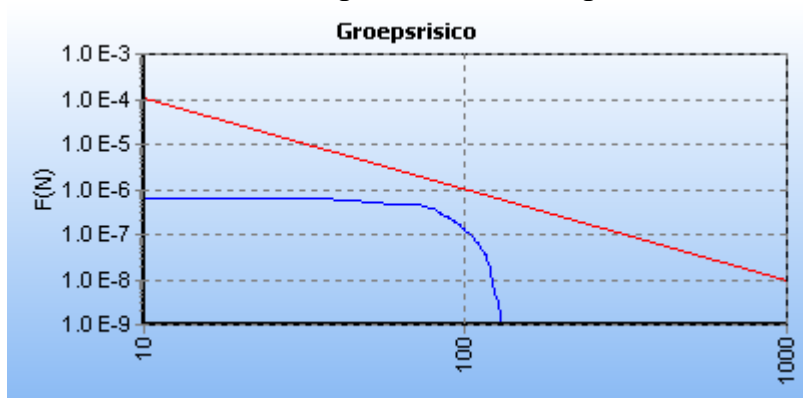
Figuur 5.3 FN curve voor A-517 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 24590.00 en stationing 25590.00



Figuur 5.6 FN curve voor W-521-02 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2930.00 en stationing 3930.00



Figuur 5.7 FN curve voor W-521-37 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 520.00



Conclusies

De norm voor het PR en de oriëntatiewaarde van het GR worden niet overschreden.

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.