



RISICOANALYSE VREDEOORD

RISICOANALYSE VREDEOORD

In opdracht van	Gemeente Eindhoven
Opgesteld door	Omgevingsdienst Zuidoost-Brabant Keizer Karel V Singel 8 Postbus 8035 5601 KA Eindhoven
Auteur	ing. L.J.G. Stortelder
Projectnummer	207090
Datum	28 november 2013
Status	definitief

Inhoudsopgave

1. Inleiding.....	4
2. Begrippen.....	5
2.1. Plaatsgebonden risico en groepsrisico.....	5
2.2. Kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten.....	6
3. Wettelijk kader.....	7
3.1. Buisleidingen (Hogedruk aardgasleiding).....	8
3.2. Transport van gevaarlijke stoffen over het spoor.....	7
3.2.1. Huidig beleid.....	7
3.3. Risicovolle bedrijven.....	8
4. Onderzoekopzet/ -bevolking.....	10
4.1. Transport gevaarlijke stoffen over het spoor.....	10
4.2. Transport door buisleidingen.....	10
4.3. LPG-tankstation.....	11
4.4. Populatie.....	12
5. Resultaten en conclusies.....	15
5.1.1. Spoorlijn.....	15
5.1.2. Buisleiding.....	15
5.1.3. LPG-tankstation.....	15
5.2.1. Spoor.....	15
5.2.2. Buisleiding.....	17
5.2.3. LPG-tankstation.....	17
6. Aanzet voor de verantwoording groepsrisico.....	19

Bijlagen

Bijlage 1	Begrippen
Bijlage 2	Rapportage RBMII Huidige situatie
Bijlage 3	Rapportage RBM II toekomstige situatie
Bijlage 4	Rapportage Carola huidige situatie
Bijlage 5	Rapportage Carola toekomstige situatie
Bijlage 6	LPG-risicoberekening (huidig en toekomst)

1. Inleiding

De gemeente Eindhoven is voornemens om een kantoorlocatie (Vredeoord) om te zetten naar woningen en twee kantoren. Het plan is gelegen binnen het invloedsgebied van het spoor, een hogedruk aardgasleiding en een LPG-tankstation. In onderstaande figuur is de locatie weergegeven.



Figuur 1 Locatie Vredeoord

Bij ruimtelijke besluiten binnen het invloedsgebied van transportassen of inrichtingen dient het bevoegd gezag een verantwoording van het groepsrisico te doen. Tevens dient getoetst te worden aan de diverse grenswaarden.

2. Begrippen

2.1. Plaatsgebonden risico en groepsrisico

Om een bepaalde risicovolle activiteit aan te duiden en te onderscheiden maakt de wetgever onderscheid in het plaatsgebonden risico en het groepsrisico.

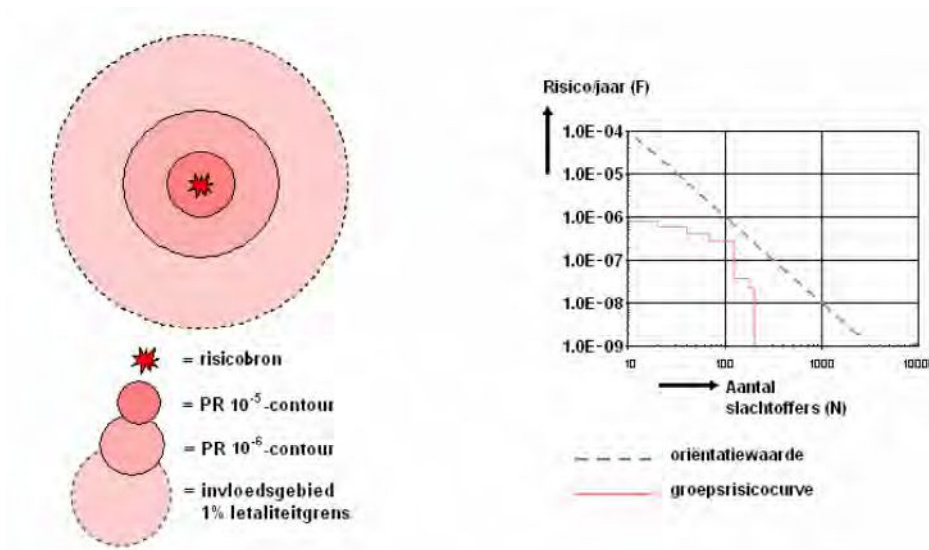
Plaatsgebonden risico (PR)

Bij het plaatsgebonden risico (PR) gaat het om de kans per jaar, die één persoon loopt om op een bepaalde plek dodelijk getroffen te worden door een ongeluk met gevaarlijke stoffen bij een bedrijf of transportas. Voor het PR geldt een "harde" grenswaarde van 10^{-6} /jaar ($PR10^{-6}$) die op kaart kan worden aangeduid met een contour. Binnen deze contour mogen geen kwetsbare objecten zoals woningen of scholen liggen. Hieraan zal in alle gevallen moeten worden voldaan bij het vaststellen van Wabo besluiten. Er is in dit geval geen sprake van beleidsruimte voor het gemeentebestuur. Voor beperkt kwetsbare bestemmingen, zoals verspreid liggende woningen of kleine kantoren, geldt het PR niet als grenswaarde, maar als richtwaarde. Dit betekent dat op grond van zwaarwegende motieven van de norm mag worden afgeweken.

Groepsrisico (GR)

Het groepsrisico drukt de kans per jaar uit dat een groep mensen (minimaal 10) overlijdt, als direct gevolg van een ongeval met gevaarlijke stoffen. Het GR is daarmee een maat voor de maatschappelijke ontwrichting bij een calamiteit. Het GR wordt bepaald binnen het invloedsgebied van een risicovolle activiteit. Dit invloedsgebied wordt begrensd door de 1% letaliteitsgrens (tenzij anders bepaald): de afstand waarop nog 1% van de blootgestelde mensen in de omgeving komt te overlijden bij een calamiteit met gevaarlijke stoffen. Het GR kan niet "op de kaart" worden weergegeven, maar wordt weergegeven in een grafiek waar de kans (F) afgezet wordt tegen het aantal slachtoffers (N): de fN-curve.

Het gemeentebestuur heeft beleidsruimte bij het toepassen van de hoogte van het groepsrisico bij ruimtelijke ontwikkelingen. Echter voor het groepsrisico geldt wel een verantwoordingsplicht. Het bevoegd gezag (vrijwel altijd gemeentebestuur) dient binnen het invloedsgebied een afweging te maken tussen het belang van de ruimtelijke ontwikkeling ten opzichte van het risico dat een groep mensen komt te overlijden als gevolg van een ramp of incident met gevaarlijke stoffen. Ook eventueel te nemen maatregelen en restrisico's dienen in de verantwoording opgenomen te worden.



Figuur 2 Weergave plaatsgebonden risicocontouren, invloedsgebied en groepsrisicografiek met oriëntatiewaarde voor transport

2.2. Kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten

De wetgeving verdeelt gevoelige objecten in beperkt kwetsbare en kwetsbare objecten. Deze verdeling is gemaakt om bepaalde groepen mensen in het bijzonder te beschermen. Dit onderscheid resulteert in een aantal criteria en anderzijds in met naam genoemde objecten. Onderstaand volgt een korte omschrijving van beide objecten.

Kwetsbare objecten

Kwetsbare objecten zijn woningen en gebouwen, waarin (of waarbij) groepen van minimaal 50 personen verblijven gedurende een aaneengesloten tijd. Ook sommige gebouwen waarin/waarbij kleinere groepen verblijven, worden als kwetsbaar object gezien, wanneer die personen verminderd zelfredzaam zijn (bv. ziekenhuizen, bejaardenhuizen, kinderdagverblijven, etc.).

Beperkt kwetsbare objecten

Beperkt kwetsbare objecten zijn verspreid liggende woningen en bedrijven waarin/waarbij groepen van minder dan 50 personen gedurende langere aaneengesloten tijd verblijven.

In de landelijke wetgeving wordt meer gedetailleerd beschreven wat er onder kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten wordt verstaan. Belangrijk is hierbij dat de opsomming in de wetgeving niet limitatief is, zodat er in verdere uitwerking van het beleid nog enige vrijheid rest.

3. Wettelijk kader

3.1. Transport van gevaarlijke stoffen over het spoor

3.1.1. Huidig beleid

De externe veiligheidswetgeving voor het vervoer van gevaarlijke stoffen is op dit moment gebaseerd op de Nota risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen. Omdat deze nota niet in alle gevallen eenduidig wordt uitgelegd en toegepast, is dit beleid verder geoperationaliseerd en verduidelijkt in de circulaire 'Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen' (cRnvgs).

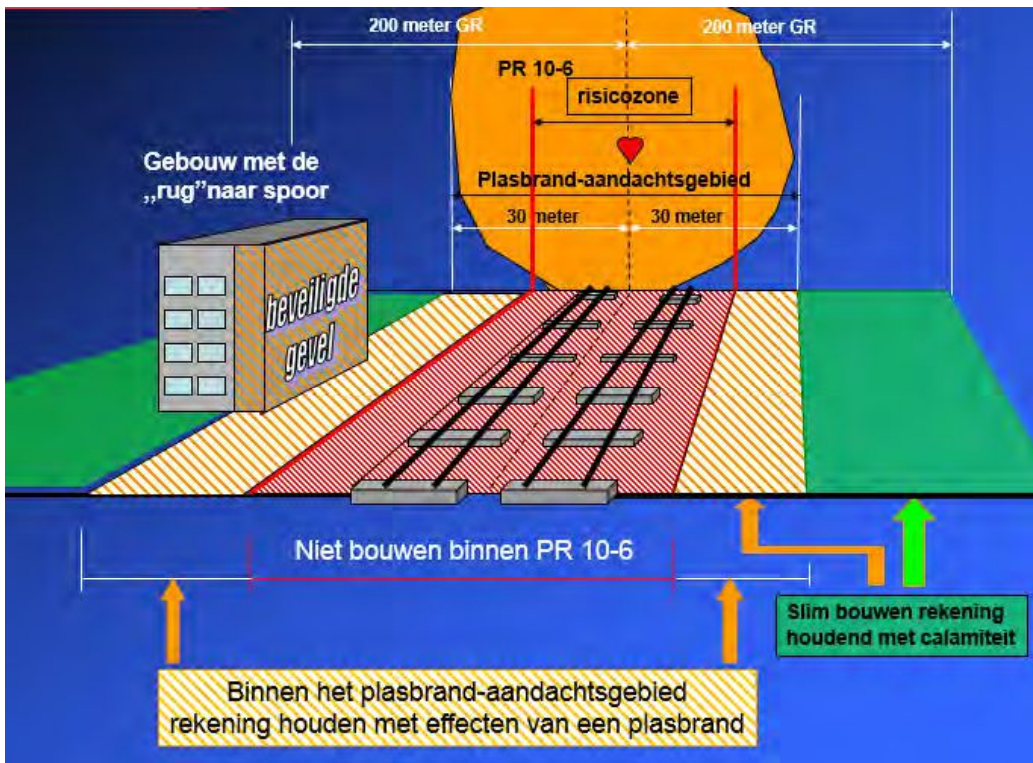
In deze circulaire wordt de risicobenadering¹ uitgewerkt voor het vervoer van gevaarlijke stoffen. Het vervoer van gevaarlijke stoffen binnen risicovolle inrichtingen valt niet binnen het toepassingsbereik. In de circulaire wordt zoveel mogelijk aangesloten bij bestaande wetgeving op het gebied van externe veiligheid. Daarbij gaat het bijvoorbeeld om de uitwerking van de normen voor het plaatsgebonden risico en hoe het groepsrisico verantwoord moet worden. De risico's vormen input voor besluitvorming omtrent vervoersbesluiten (zoals de aanleg van een nieuwe weg) en omgevingsbesluiten (zoals het vaststellen van een bestemmingsplan).

3.1.2. Toekomstig beleid: Basisnet

Het kabinet heeft een Basisnet voor het vervoer van gevaarlijke stoffen over het spoor, de weg en het water vastgesteld. Basisnet treedt op medio 2014 in werking. In Basisnet wordt een afweging gemaakt tussen ruimtelijke, vervoers- en veiligheidsbelangen. Op die manier wil het kabinet het vervoer van gevaarlijke stoffen zo duurzaam mogelijk maken en duidelijkheid bieden over de consequenties van dit vervoer. Om het Basisnet wettelijk te verankeren wordt het Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt) opgesteld en de Wet vervoer gevaarlijke stoffen (Wvgs) aangepast.

Volgens het concept Bevt moeten ruimtelijke plannen getoetst worden aan de veiligheidszone. De veiligheidszone komt overeen met de zone langs de transportas, waarbinnen de waarde van het plaatsgebonden risico vanwege vervoer van gevaarlijke stoffen maximaal 10^{-6} /jaar bedraagt. Deze afstand zal worden opgenomen in de nieuwe Wvgs. In het Bevt wordt ook aangegeven of en hoe de verantwoording van het groepsrisico moet plaatsvinden, hierbij wordt onderscheidt gemaakt in de zwaarte van de verantwoording afhankelijk de hoogte van het groepsrisico of de toename van het aantal personen. Verder worden Plasbrandaandachtsgebieden (PAG) opgenomen in het Bevt. Bij ruimtelijke ontwikkelingen binnen deze PAG's zullen strengere eisen aan de gebouwen gelden. In de volgende figuur worden de verschillende zones gevisualiseerd.

¹ De risicobenadering (neem een acceptabel risico: kans maal gevolg is acceptabel, of niet) verschilt van de effectbenadering (neem een veilige afstand).



Figuur 3 Afstanden Spoor (Basisnet)

3.2. Buisleidingen (Hogedruk aardgasleiding)

Op 1 januari 2011 is het Besluit externe veiligheid buisleidingen (het Bevb) van kracht geworden. Het Bevb regelt de externe veiligheidsaspecten van buisleidingen. Hierbij is rekening gehouden met de specifieke kenmerken van een buisleiding als transportmodaliteit.

Binnen de plaatsgebonden risico contour van 10–6 per jaar mogen zich geen (geprojecteerde) kwetsbare objecten bevinden. Voor (geprojecteerde) beperkt kwetsbare objecten is 10–6 per jaar een richtwaarde. Verder geldt er een belemmeringenstrook. Binnen deze strook (4 of 5 meter vanaf het hart van de leiding) mogen geen objecten worden gerealiseerd.

Het Bevb vermeldt, dat door het bevoegd gezag (in de meeste gevallen de gemeente) een verantwoording ten aanzien van de acceptatie van het berekende groepsrisico moet worden opgesteld. De oriëntatiewaarde (zie par. 2.1) geldt hierbij als richtinggevend voor een maatschappelijk aanvaardbaar niveau.

3.3. Risicovolle bedrijven

In 2004 is het 'Besluit externe veiligheid inrichtingen' (Bevi) in werking getreden. Het Bevi regelt de externe veiligheidsaspecten van inrichtingen. In het Bevi zijn de waarden voor het plaatsgebonden risico en het groepsrisico wettelijk verankerd en is er, net als in het Bevt en Bevb, een directe relatie gelegd met de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) en de Wet ruimtelijke ordening (Wro).

Het besluit regelt dat het bevoegd gezag op grond van de Wabo alleen een vergunning kan verlenen als voldaan is aan de veiligheidsafstanden. Het regelt tevens dat een gemeente in het bestemmingsplan

aantoont dat ze conform regelgeving omgaat met externe veiligheid. Ruimtelijke plannen kunnen hierdoor direct aan het Bevi worden getoetst.

4. Onderzoekopzet/ -bevolking

4.1. Transport gevaarlijke stoffen over het spoor

Voor de uitvoering van de berekeningen is de Handleiding Risicoanalyse Transport (HaRT) van 1 november 2011 (concept) gevolgd. Berekeningen zijn uitgevoerd met het rekenprogramma RBM II, versie 2.2.0. Het weerstation betreft Eindhoven.

Voor spoorlijnen is er een Basisnet opgesteld, waarbij een maximaal PR 10^{-6} contour, de veiligheidszone genaamd, is vastgelegd. Bij groepsrisicoberekeningen voor omgevingsbesluiten via bestemmingsplannen, inpassingsplannen en projectbesluiten in de buurt van de in het Basisnet opgenomen spoorlijnen moet gebruik gemaakt worden van de vervoerscijfers zoals aangegeven in de bijlage van Basisnet (Basisnettabellen spoor, september 2011). Het plaatsgebonden risico hoeft voor omgevingsbesluiten niet meer berekend te worden, de ligging van de PR 10^{-6} contour is opgenomen in de circulaire en het Basisnet en wordt daar veiligheidszone genoemd. Wanneer een groepsrisicoberekening noodzakelijk is bij een omgevingsbesluit moet ook rekening worden gehouden met de overige stofcategorieën. Voor de intensiteiten transport gevaarlijke stoffen per stofcategorie is gebruik gemaakt van de bijlage van Basisnet spoor. In onderstaande tabel zijn de aantallen transporten per stofcategorie weergegeven.

Tabel 1 Aantal transporten

Transportklasse	Aantallen volgens Basisnet	Warme/koude BLEVE verhouding A/B2
A (brandbare gassen)	3650	0/0,73
B2 (toxische gassen)	2300	0/0,73
C3 (zeer brandbare vloeistoffen)	4600	0/0,73
D3 (toxische vloeistoffen)	3750	0/0,73

4.2. Transport door buisleidingen

De berekening is uitgevoerd met het programma Carola. De leidinggegevens zijn verkregen van de Gasunie. In onderstaande tabel zijn de leiding, druk en diameter weer gegeven.

Tabel 2 Gegevens leidingen

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]
N.V. Nederlandse Gasunie	A-521-07	457.00	66.20
N.V. Nederlandse Gasunie	A-525-02	323.90	66.20
N.V. Nederlandse Gasunie	Z-506-01-deel-1	323.90	40.00
N.V. Nederlandse Gasunie	Z-506-01-deel-2	323.90	40.00
N.V. Nederlandse Gasunie	Z-506-01-deel-3	323.90	40.00
N.V. Nederlandse Gasunie	Z-506-06	323.90	40.00
N.V. Nederlandse Gasunie	Z-510-28	219.10	40.00
N.V. Nederlandse Gasunie	Z-519-01	323.90	40.00
N.V. Nederlandse Gasunie	Z-519-02	114.30	40.00
N.V. Nederlandse Gasunie	Z-519-05	114.30	40.00
N.V. Nederlandse Gasunie	Z-519-06	323.90	40.00

4.3. LPG-tankstation

Aan Vredeoord 2 is het LPG-tankstation Shell Mabem BV gelegen. Het tankstation heeft een vergunning van 18 februari 1998, voor het in werking hebben van een tankstation met LPG. Hierbij is een ondergrondse tank van 20 m³ vergund. Op 24 augustus 2005 is de doorzet LPG beperkt tot 1000 m³. Het tankstation en de bijbehorende risicocontouren (plaatsgebonden risicocontouren en invloedsgebied) zijn in de onderstaande figuur weergegeven.



Figuur 4 Afstanden LPG-tankstation

In onderstaande tabel zijn de plaatsgebonden risicocontouren per risicobron weergegeven.

Tabel 3 Afstanden LPG-tankstation

Risicobron	Plaatsgebonden risico (meters)
Afleverzuil	15 m
Ondergrondse tank	25 m
Vulpunt	45 m

De risicoberekening zijn uitgevoerd met de LPG-rekentool.

4.4. Populatie

Voor de bepaling van het groepsrisico is het noodzakelijk dat de bevolking binnen het invloedsgebied van de transportroute/ risicobron geïnventariseerd wordt. De regelgeving schrijft voor dat de bevolking binnen het invloedsgebied in de risicoanalyse meegenomen dient te worden. Voor het LPG-tankstations wordt het invloedsgebied begrensd op 150 meter vanaf het vulpunt en de ondergrondse tank. Het invloedsgebied spoor/ hogedruk aardgasleiding wordt begrensd door de 1%-letaliteitsafstand op basis van weerklasse F1,5, tenzij weerklasse D5 tot een grotere afstand leidt, gemeten vanuit het hart van het spoor/ buisleiding. De buisleiding heeft een invloedsgebied van 140 meter vanaf de leiding. Voor het spoor is dit afhankelijk van de soorten transport van gevaarlijke stoffen.

Tabel 4 Invloedsgebieden per stofcategorie en modaliteit

Stofcategorie		Invloedsgebied-1% letaliteitsafstanden (m)		
Weg, water	spoor	Spoor	Weg	Water
LF1			45	(a)
LF2	C3	35	45	35
LT1	D3	375	730	600
LT2			880	880
LT3	D4	>4000	>4000	n.v.t. (b)
LT4			>4000	n.v.t. (b)
GF1			40	n.v.t. (b)
GF2			280	65
GF3	A	460	355	90
GT2			245	n.v.t. (b)
GT3	B2	995	560	1070
GT4	B3	>4000	>4000	n.v.t. (b)
GT5	B3	>4000	>4000	n.v.t. (b)

Toelichting: a. LF1 transporten worden gemodelleerd als 1/13 LF2 transporten.
b. De stofcategorie wordt niet (of nauwelijks in bulk) getransporteerd op de vaarweg.

In de praktijk zijn op basis hiervan zeer grote invloedsgebieden mogelijk bij spoorlijnen, waarbij hele dorpen of steden binnen het invloedsgebied vallen. Dit betekent echter niet dat in die gevallen volstaan kan worden met een kleiner invloedsgebied die mag worden gehanteerd.

Het doel van de bevolkingsinventarisatie is het verkrijgen van een juist en volledig beeld van de juridisch aanwezige bevolking. Dit wil zeggen dat het bevolkingsbestand een beeld moet geven van het aantal personen dat zich op enig moment in het gebied zou kunnen bevinden. Hiervoor is zowel de daadwerkelijke aanwezige bevolking als de redelijkerwijs nog te verwachten bevolking op basis van de juridische ruimte in het bestemmingsplan van belang.

Om een globale bevolkingsinventarisatie op een eenvoudige manier te verkrijgen kan het populatiebestand groepsrisico worden gebruikt. Het populatiebestand groepsrisico is een landelijk generiek bevolkingsbestand, ontwikkeld om een eenduidigheid in de bevolkingsinventarisatie en groepsrisicoberekeningen van externe veiligheidsstudies te krijgen. Dit bestand vormt dan ook de basis voor het bevolkingsbestand ten behoeve van de risicoberekening voor transportroutes of inrichtingen.

Het populatiebestand groepsrisico dient gecontroleerd te worden op volledigheid en juistheid en zo nodig te worden aangevuld en/of gecorrigeerd, op basis van de volgende gegevens:

- Niet-inge vulde bestemmingscapaciteit;
- Specifieke functies die nog niet in het bestand zijn opgenomen, zijnde militaire complexen, kerken, etc.;
- Specifieke evenementen;
- Andere onjuistheden, zoals dag/nacht, verblijf binnen buiten, verwachte gelijktijdige aanwezigheid personeelsleden, etc.

Bij risicoberekeningen voor het spoor kan er worden gekozen om het deel van de bevolking dat slechts in beperkte mate bijdraagt aan het risico minder gedetailleerd te controleren/ aan te vullen. Hiertoe wordt het invloedsgebied opgedeeld in twee gebieden:

- Het gebied dat conform bovenstaande alinea gedetailleerd gecontroleerd/ aangevuld wordt ligt rondom de transportroute tot aan de plaatsgebonden risico 10^{-8} contour of de risicobepalende stofcategorie wanneer deze verder van de transportroute ligt als de plaatsgebonden risicocontour 10^{-9} ;
- In het gebied tussen de plaatsgebonden risicocontour 10^{-8} of de 1%-letaliteitsgrenseffectafstand van de risicobepaalde stofcategorie wanneer deze verder ligt als de plaatsgebonden risico 10^{-8} contour en de grens van het invloedsgebied kan volstaan worden met een globalere controle van het bevolkingsbestand.

Primair dient te worden uitgegaan van de kengetallen in tabel 3. Hierin zijn de meest reguliere functies uitgewerkt.

Tabel 5 Kengetallen aantal aanwezige per functie

Functie	Aantal personen	Eenheid
Wonen	2,4	Per woning
Werken (industrie/bedrijvigheid)	1	Per 100 m ² b.v.o.
Werken (kantoren)	1	Per 30 m ² b.v.o.
Winkels	1	Per 30 m ² b.v.o.
Scholen	1,1	Per leerling

4.5. Specifieke bevolking binnen invloedsgebied van het spoor

Bij de modellering is gebruik gemaakt van het Populatiebestand groepsrisico. De bevolking is gecontroleerd en aangepast. Buiten een afstand van 200 meter van het spoor is de bevolking globaal gecontroleerd. Voor kantoren en woningen zijn de kengetallen uit tabel 3 gehanteerd. Op basis van het populatiebestand is niet de juiste aantallen personen voor Strijp-T en Strijp-R verkregen. Voor Strijp-T is uitgegaan van een normaal industrieterrein met een dichtheid van 40 personen per hectare (conform de Handreiking verantwoording groepsrisico). Voor Strijp-R is uitgegaan van een dichtbevolkte woonwijk in de stad (70 personen per hectare, Handreiking verantwoording groepsrisico). Naast de het spoor is De Grote Beek gelegen. Een gedeelte van dit terrein valt binnen het mee te nemen bevolkingsgebied. Een gedeelte dat door cliënten wordt bewoond. Voor de berekeningen is hierbij uitgegaan van 100 personen in de dag- en 100 personen in de nachtperiode.

5. Resultaten en conclusies

5.1. Plaatsgebonden risico

5.1.1. Spoorlijn

Het plaatsgebonden risico (veiligheidszone) speelt ter plaatse van de geplande woningen geen rol van betekenis.

In Basisnet spoor (en de circulaire) is aangegeven dat de PR-contour op 1 en 5 meter vanaf het hart van de spoorlijn is gelegen. Het plangebied ligt op circa 60 meter van de spoorlijn. Het plaatsgebonden risico komt dus niet over het plangebied heen. Ook het plasbrandaandachtsgebied (30 meter) ligt niet over het plangebied.

De veiligheidszone (plaatsgebonden risico) vormt geen belemmering voor het plangebied.

5.1.2. Buisleiding

Voor de buisleiding wordt geen plaatsgebonden risicocontour berekend. Wel geldt er een belemmeringsstrook van 4 meter aan weerszijden van de buisleiding. De buisleiding ligt op circa 100 meter van het plangebied. Er zijn voor dit aspect geen belemmeringen voor het plangebied.

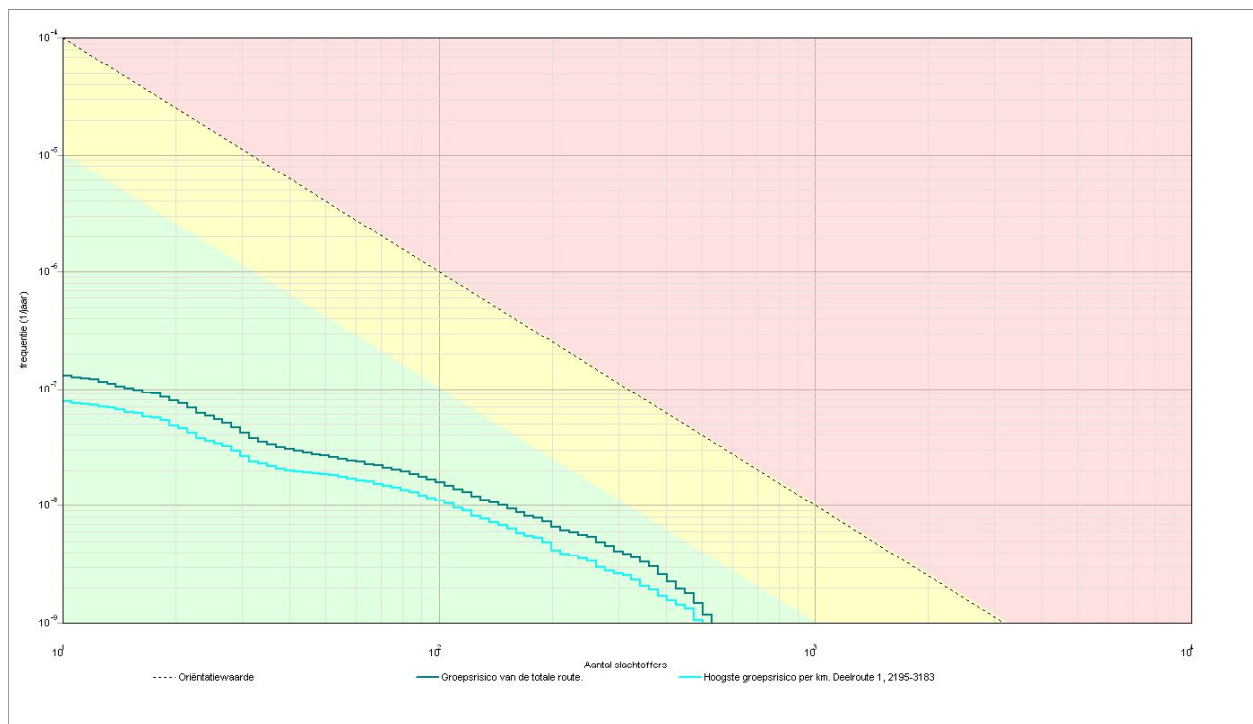
5.1.3. LPG-tankstation

Voor het LPG-tankstation gelden drie plaatsgebonden risicocontouren (zoals weergegeven in tabel 2). De plaatsgebonden risicocontour van het LPG-vulpunt ligt voor een gedeelte over het plangebied (zie figuur 4). Binnen deze contour worden geen (beperkt) kwetsbare objecten gerealiseerd. Hierdoor wordt voldaan aan artikel 5 van het Bevi.

5.2. Groepsrisico

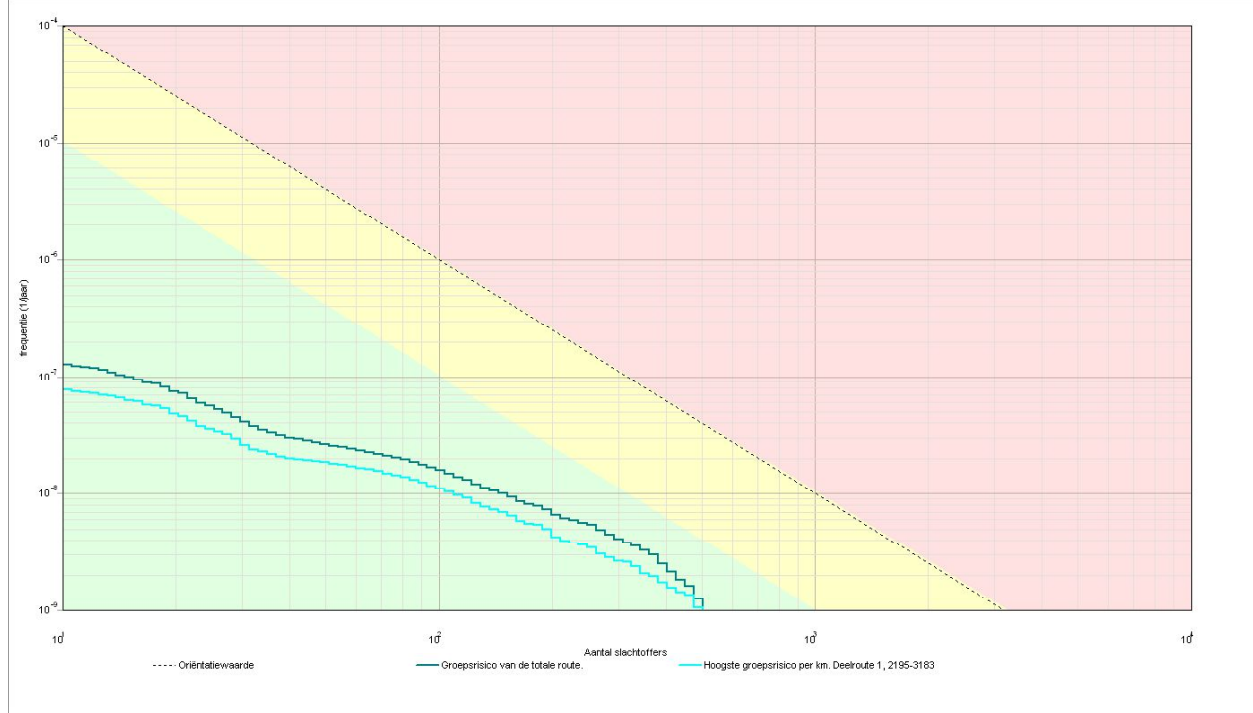
5.2.1. Spoor

Uit de berekeningen volgt onderstaande fN-curve voor de huidige situatie.



Figuur 5 Groepsrisicocurve huidige situatie

Uit de berekeningen volgt onderstaande fN-curve voor de nieuwe situatie.



Figuur 6 Groepsrisico nieuwe situatie

Uit de berekeningen blijkt dat het groepsrisico in de oude en nieuwe situatie nauwelijks van elkaar verschillen (zie ook rekenresultaten bijlagen 2 en 3). Het plaatsen van de woningen en het wegnemen van

kantoorgebouwen zorgt voor een zeer lichte afname van het groepsrisico. Het maximaal aantal slachtoffers gaat van 530 naar 502 personen.

5.2.2. Buisleiding

Uit de berekeningen volgt onderstaande fN-curve voor de huidige situatie.



Figuur 7 Groepsrisicocurve huidige situatie

Uit de berekeningen volgt onderstaande fN-curve voor de nieuwe situatie.

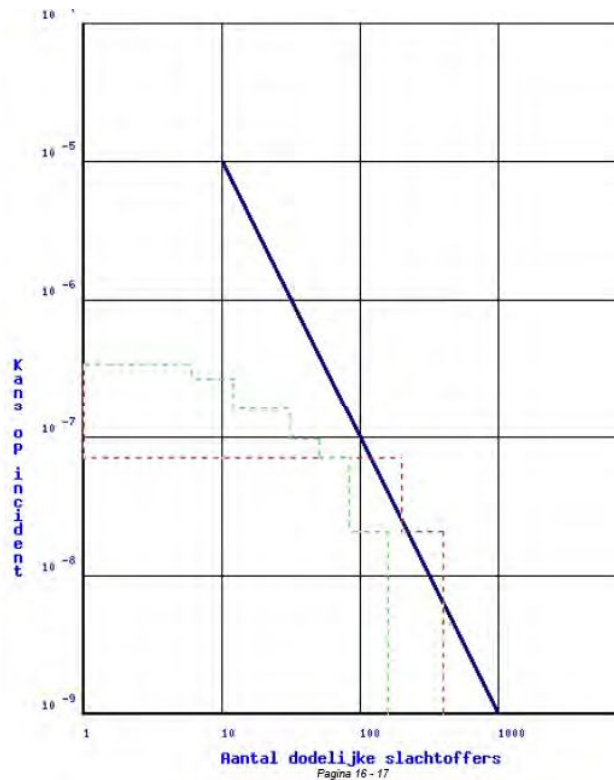


Figuur 8 Groepsrisico nieuwe situatie

Uit de berekeningen blijkt dat het groepsrisico in de oude en nieuwe situatie niet van elkaar verschillen (zie ook rekenresultaten bijlagen 4 en 5). Het plaatsen van de woningen en het wegnemen van kantoorgebouwen zorgt niet voor een verandering van het groepsrisico.

5.2.3. LPG-tankstation

Uit de berekeningen volgt onderstaande fN-curve voor de huidige situatie (rood) vergeleken met de nieuwe situatie (groen)



Uit de berekeningen blijkt dat het groepsrisico afneemt (zie ook rekenresultaten bijlage 6). Het plaatsen van de woningen en het wegnemen van kantoorgebouwen zorgt voor een afname van het groepsrisico. Het groepsrisico komt onder de orientatiewaarde te liggen.

5.3. Plasbrandaandachtsgebied

Er is een plasbrandaandachtsgebied aanwezig dat reikt tot 30 meter vanaf het midden van de spoorbaan. Aangezien het spoor op circa 60 meter van het spoor ligt, komt deze niet over het plangebied. Voor bouwwerken ten behoeve van (beperkt) kwetsbare objecten gelden bouwkundige beperkingen binnen deze zone. De het plangebied ligt niet binnen deze zone.

6. Aanzet voor de verantwoording groepsrisico

Het groepsrisico dient te worden verantwoord aan de hand van de volgende punten:

- de dichtheid van personen in het invloedsgebied van de inrichting;
- de vergelijking van groepsrisico met de oriëntatiewaarde;
- de verandering van het groepsrisico;
- maatregelen om het (groeps)risico te beperken;
- mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en van beperking van een ramp;
- de zelfredzaamheid van personen binnen het invloedsgebied.

De Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico (hierna Handreiking GR) is toegepast als achtergronddocument.

Dichtheid personen

Voor de bevolkingsdichtheid is uitgegaan van gegevens die zijn ontleend aan het National Populatiebestand, het geldende bestemmingsplan en de gemeentelijke basisadministratie. Door de ontwikkeling verdwijnt veel kantoorruimte en komen er woningen bij.

Vergelijking van het groepsrisico met de orientatiewaarde en verandering van het groepsrisico

Door de ontwikkeling neemt het groepsrisico af ten opzichte van de huidige situatie. Het groepsrisico ligt overal onder de orientatiewaarde. Bij het LPG-tankstation zorgt de verandering ervoor dat het groepsrisico onder de orientatiewaarde komt te liggen.

Mogelijke bron- en/end of pipe-maatregelen om het groepsrisico te beperken

Binnen het gebied kunnen alle soorten risico's voorkomen. Er zijn een drietal soorten ongevalsscenario's te onderscheiden.

1. explosie (druk)
2. brand
3. het vrijkomen van toxische stoffen (door brand of het vrijkomen van een toxisch gas)

Voor alle drie de scenario's gelden andere maatregelen.

Explosie

Bij een explosie komen hoge drukken tot stand. Dicht bij de bron zijn de drukken zo hoog dat maatregelen bijna niet mogelijk zijn. Ondanks alle veiligheidsmaatregelen van transportvoertuigen, kunnen drukken bij de bron zo hoog zijn dat maatregelen niet mogelijk zijn en/of dermate hoge kosten met zich meebrengen dat niet redelijk is deze maatregelen toe te passen. Wel kan gehard glas bij gebouwen voorkomen dat er extra slachtoffers door rondvliegend glas zullen vallen. Gezien de hoge kosten van dit glas (3,5 maal zo duur als standaard HR ++ glas) is het niet reëel dit te verlangen.

Brand

Bij een brand komt veel hitte vrij. Bij een brand met vloeistoffen bedraagt op een afstand van 30 meter van de bron de warmtestraling ongeveer 20 kW/m², hierna neemt de warmtestraling geleidelijk af. Het plan ligt buiten deze afstand.

Toxisch

Afhankelijk van de toxiciteit van de vrij te komen (verbrandings)gassen kunnen op grote afstand van de bron nog doden vallen. Enige maatregel is het luchtdicht uitvoeren van de woningen. Hierbij geldt o.a. dat

de ventilatiesystemen moeten kunnen worden uitgezet. Artikel 3.31 van het Bouwbesluit regelt dat mechanische ventilatiesystemen uit moeten kunnen worden gezet.

Bijlage 1 Begrippen

Beperkt kwetsbaar object

Artikel 1, lid 1, onder b van het Bevi

Bevi (Besluit externe veiligheid inrichtingen)

Het Bevi legt veiligheidsnormen op aanbedrijven die een risico vormen voor personen buiten het bedrijfsterrein. Bijvoorbeeld chemische fabrieken, LPG-tankstations en spoorwegemplacementen waar goederentreinen met gevaarlijke stoffen rangeren. Deze bedrijven verrichten soms risicovolle activiteiten dichtbij huizen, ziekenhuizen, scholen of winkels. Het besluit verplicht gemeenten en provincies wettelijk vanaf de inwerkingtreding van het besluit bij het verlenen van milieuvergunningen en het maken van ruimtelijke besluiten met externe veiligheid rekening te houden. Het besluit is – op enkele onderdelen na – op 27 oktober 2004 in werking getreden.

Circulaire risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen(cRnvg)

De circulaire legt veiligheidsnormen vast rondom transportroutes en vormt de basis voor toekomstige wetgeving. De circulaire komt te vervallen op het moment dat het Bevi in werking treedt (naar verwachting begin 2013)

Externe veiligheid

Onder externe veiligheid verstaat men het beheersen van risico's die voortvloeien uit de opslag, productie, het gebruik en vervoer van gevaarlijke stoffen. Externe veiligheid wordt in beeld gebracht op basis van de kans om buiten een inrichting, transportas of buisleiding te overlijden als rechtstreeks gevolg van een ongewoon voorval binnen die inrichting waarbij een gevaarlijke stof betrokken is.

Groepsrisico (GR)

Artikel 1, lid 1, onder j van het Bevi.

Invloedsgebied

Artikel 1, lid 1, onder k van het Bevi.

Ketelwagenequivalenten

De hoeveelheid aan transport van gevaarlijke stoffen wordt uitgedrukt in ketelwagenequivalenten (KWE). Een KWE is gelijk aan 50 ton lading.

Kwetsbaar object

Artikel 1, lid 1, onder l van het bevi

Oriëntatiewaarde

De norm voor het groepsrisico is oriëntatiewaarde. Het bevoegde gezag mag hiervan afwijken als daar gewichtige redenen (motivatiebeginsel) voor zijn. Het groepsrisico en dus ook de oriëntatiewaarde wordt uitgedrukt in een grafiek (de FN-curve); het gaat om een zogenaamde cumulatieve kans:

- kans op overlijden 10 personen = 10^{-5} /jaar
- kans op overlijden 100 personen = 10^{-7} /jaar
- kans op overlijden 1000 personen = 10^{-9} /jaar

Plasbrandaandachtsgebied (PAG)

Een PAG is het gebied tot 30 meter vanaf het midden van twee sporen, waar bij de realisering van (beperkt) kwetsbare objecten rekening dient te worden gehouden met de effecten van een plasbrand.

Plaatsgebonden risico (PR)

Artikel 1, lid 1, onder o van het Bevi

Risicocontouren

Een risicocontour geeft aan hoe hoog in de omgeving de overlijdenskans is door een ongeval met een risicobron. Deze contourlijnen kan men vergelijken met de gewone hoogtelijnen op een kaart. Binnen de contour is het risico groter, buiten de contour is het risico kleiner.

Risicoregister (RRGS)

Het risicoregister is een landelijk register waarin in opdracht van het ministerie van I&M risicosituaties met gevaarlijke stoffen zijn vastgelegd. In het register staan alle bedrijven die giftige, brandbare, explosieve en nucleaire stoffen verwerken of opslaan. Het register is een van de actiepunten van de overheid na de



vuurwerkramp in Enschede (op 13 mei 2000). Gemeenten zijn op grond van het Registratiebesluit externe veiligheid verplicht het register te vullen en actueel te houden.

Slachtoffer

Slachtoffers zijn de personen die gewond zijn geraakt of zijn overleden als gevolg van een ongeval of ramp.

Verminderd zelfredzame personen

Personen die voor de brandweer extra capaciteit verlangen in verband met de slechte zelfredzaamheid van deze personen. Hierbij dient te worden gedacht aan personen in ziekenhuizen, scholen, verzorgingstehuizen en objecten die geestelijk- of lichamelijk gehandicapten personen huisvesten.

Zelfredzaamheid

Zelfredzaamheid geeft aan in welke mate de aanwezigen in het effectgebied in staat zijn om zichzelf op eigen kracht in veiligheid te brengen. Daarnaast wordt ook steeds meer gesproken over "redzaamheid" (de ander in veiligheid brengen). De advisering kan zich hier richten op de voorlichting en de alarmering ter verhoging van de zelfredzaamheid.

Bijlage 2 Rapportage RBMII Huidige situatie

Rapportage

Risicoanalyse Vredeoord

Versie: 2.2.0 Build: 503

Releasedatum: 24-8-2012

Datum: 22-11-2013, tijd: 9:58:42

1 Projectgegevens

1.1 Samenvatting

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Projectnaam	Risicoanalyse Vredeoord	
Omschrijving	Risicoanalyse Vredeoord	
Modaliteit	Spoor	
Weerfile	Eindhoven	
Totale lengte van de route	3726	m
Berekend	Plaatsgebonden- en groepsrisico's	
Gemiddelde afstand tot de contouren		
Contour	Afstand	
1/j	m	
10-5	Niet aanwezig	
10-6	3	
10-7	26	
10-8	157	
Oppervlak onder de contouren		
Contour	Oppervlak	
1/j	m ²	
10-5	Niet aanwezig	
10-6	20103	
10-7	194091	
10-8	1249372	

1.2 Versies

Onderdeel	Versie	Datum
RBM_II.exe	2.2.0 Build: 503	24/08/2012
Parameters	1.2.3	24/08/2012
Weer	1.0	22-11-2013
Scenariobestand	nvt	24-8-2012
Stoffenbestand	Niet ingevuld	24-8-2012
Helpbestand	2.2	24-8-2012
Systeemdatum	-	22-11-2013

1.3 Werkgebied

Punt	X-waarde	Y-Waarde
Linksonder	156850	383050

Rechtsboven 161850 388050

1.4 Algemene gegevens

Eigenschap	Waarde
Projectnaam	Risicoanalyse Vredeoord
Omschrijving	Bestemmingswijziging Vredeoord
Extra informatie	Huidige situatie
Projectcode	207090
Datum afronding	20/11/2013
Uitgevoerd door	
Analist	Ing. L.J.G. Stortelder
Telefoon	088-3690302
E-mail	l.stortelder@odzob.nl
Bedrijf	Omgevingsdienst Zuidoost-Brabant
Postadres	Keizer Karel V Singel 8
Postcode	Niet ingevuld
Plaats	Eindhoven
In opdracht van	
Naam	Manon Silvertand
Telefoon	Niet ingevuld
E-mail	m.silvertand@eindhoven.nl
Organisatie contactpersoon	Gemeente Eindhoven
Postadres	Niet ingevuld
Postcode	Niet ingevuld
Plaats	Eindhoven

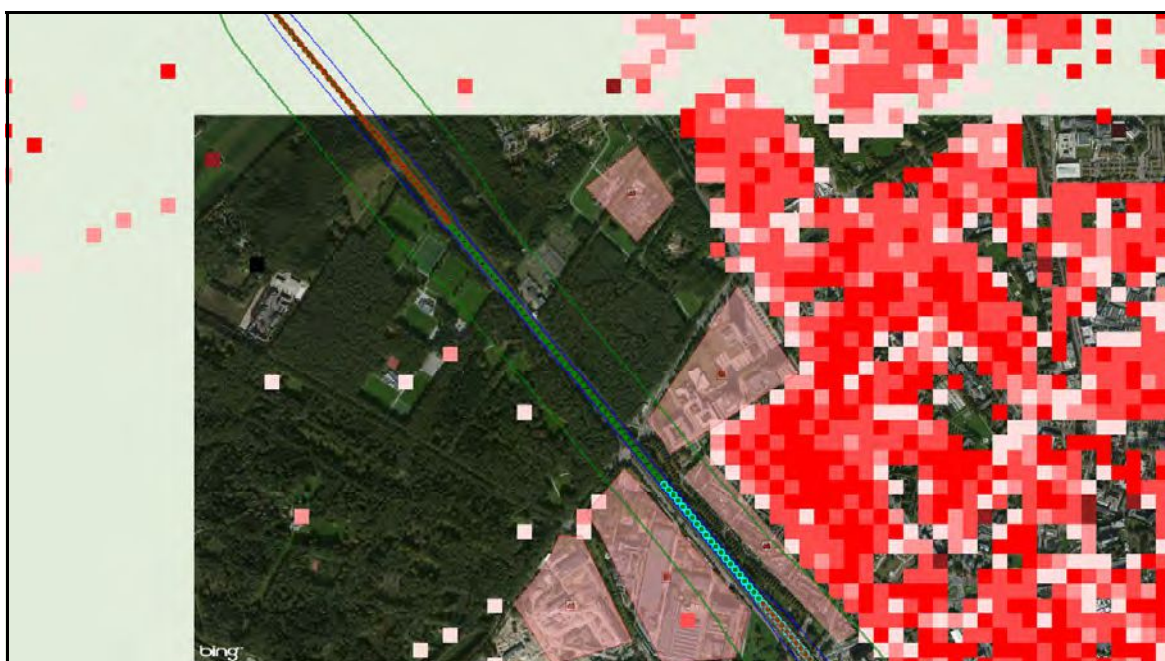
1.4.1 Weer: Eindhoven

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Weerstation	Eindhoven	
Specificaties	CPR 18E pag. 4.27	
Aantal windrichtingen	12	
Aantal weersklassen	6	
Begin van de dag (hh:mm)	08:00	
Begin van de nacht (hh:mm)	18:30	
Meteo gegevens		
Meteo gegevens		
Weerstabili	B D D D E F	
Windsnelh	m/s 3,0 1,5 5,0 9,0 5,0 1,5	
6:0	o/o 1,800 1,000 1,900 1,400 0,000 0,000	
0:1	o/o 2,300 1,300 1,900 1,000 0,000 0,000	
1:1	o/o 2,900 0,900 2,100 1,800 0,000 0,000	
1:2	o/o 2,400 0,800 1,600 1,500 0,000 0,000	
2:2	o/o 1,900 0,800 1,600 1,100 0,000 0,000	
2:3	o/o 1,600 1,100 1,400 0,600 0,000 0,000	
3:3	o/o 1,400 1,200 2,400 2,100 0,000 0,000	
3:4	o/o 1,600 1,400 3,800 6,300 0,000 0,000	
4:4	o/o 1,700 1,500 4,900 9,200 0,000 0,000	
4:5	o/o 1,200 1,300 3,500 5,800 0,000 0,000	
5:5	o/o 1,100 0,900 2,400 3,200 0,000 0,000	
5:6	o/o 1,200 0,900 2,100 2,300 0,000 0,000	

Meteo gegevens

Weerstabili		B	D	D	D	E	F
Windsnelh	m/s	3,0	1,5	5,0	9,0	5,0	1,5
6:0	o/o	0,000	0,800	1,000	0,400	0,600	1,800
0:1	o/o	0,000	1,400	1,400	0,600	0,900	2,700
1:1	o/o	0,000	1,100	2,000	1,000	1,500	2,900
1:2	o/o	0,000	0,800	1,500	1,000	1,200	1,800
2:2	o/o	0,000	1,300	1,600	0,800	1,000	2,400
2:3	o/o	0,000	1,500	1,700	0,600	0,800	2,500
3:3	o/o	0,000	1,800	2,600	1,800	0,900	2,500
3:4	o/o	0,000	1,900	4,100	5,100	1,300	2,400
4:4	o/o	0,000	1,800	4,400	6,300	1,200	1,800
4:5	o/o	0,000	1,500	2,500	2,800	0,800	1,700
5:5	o/o	0,000	1,100	1,400	1,000	0,500	1,400
5:6	o/o	0,000	0,900	1,100	0,600	0,400	1,700

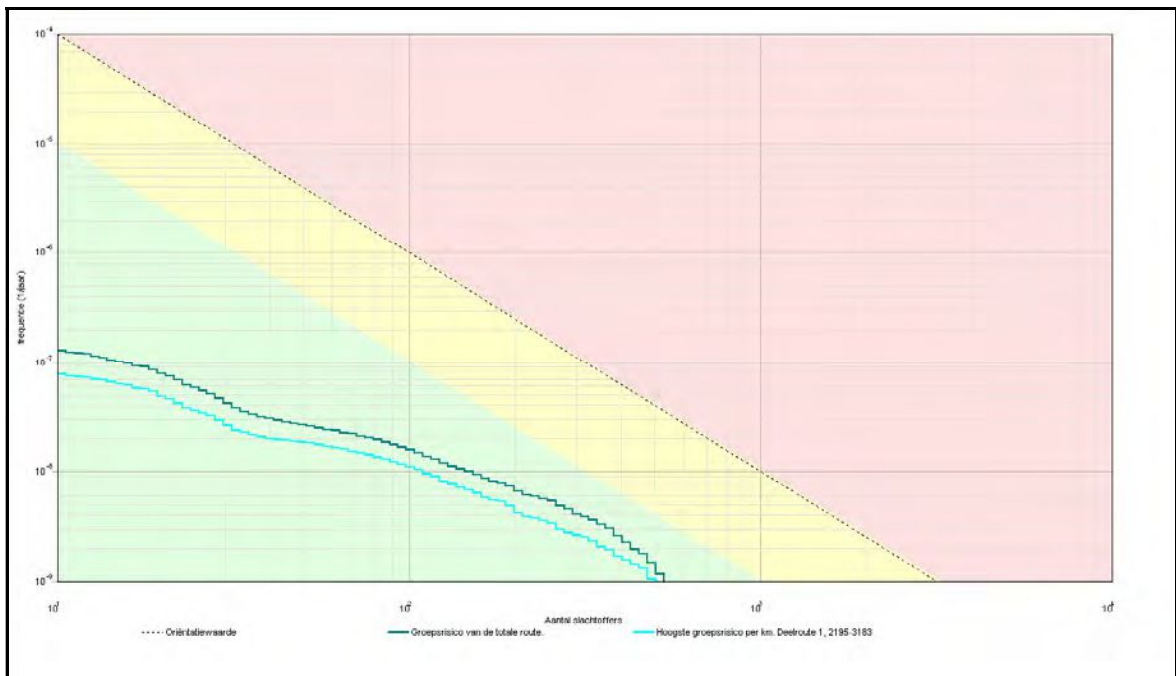
2 Situatie plot + PR-contouren



Figuur 1

3 Groepsrisico's

3.1 Groepsrisicocurve



3.1.1 Kenmerken van het berekende groepsrisico

Eigenschap	Waarde
Naam GR-curve	Groepsrisico van de totale route.
Normwaarde (N:F)	0,00045 (383 : 3,0E-009)
Max. N (N:F)	530 (530 : 1,2E-009)
Max. F (N:F)	1,3E-007 (11 : 1,3E-007)
Naam GR-curve	Hoogste groepsrisico per km. Deelroute 1, 2195-3183
Normwaarde (N:F)	0,00030 (476 : 1,3E-009)
Max. N (N:F)	502 (502 : 1,1E-009)
Max. F (N:F)	7,8E-008 (11 : 7,8E-008)

4 Route en transportgegevens

4.1 Spoorroute: Spoor

Eigenschap	Waarde	Unit
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type spoorwegtraject	Hoge snelheid	
Breedte	9	m
Frequentie (1/vtg.km)	6,072E-008	
Beginpunt is eindpunt voorgaand traject	Niet waar	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	

158022,00 386800,00
158677,00 386012,00

Transport van voorgaand traject Niet waar

Transport

Stof	Aantal transp. 1/jaar	Transp. middel	Transp. overdag o/o	Transp. werkweek o/o	Aantal C3 wagons
A (brandbare gassen)	3650	SKW druk (bonte trein)	33	71,4	0
B2 (giftige gassen)	2300	SKW druk (bont trein)	33	71,4	0,73
C3 (zeer brandbare vloeistoffen)	4600	SKW vloeistof	33	71,4	NVT
D3 (giftige vloeistoffen)	3750	SKW zeer giftige vloeistof	33	71,4	NVT
Wissels		Ja			
Lengte		1025			m

4.2 Spoorroute: Spoor<1>

Eigenschap	Waarde	Unit			
Omschrijving	Niet ingevuld				
Type spoorwegtraject	Hoge snelheid				
Breedte	9	m			
Frequentie (1/vtg.km)	2,772E-008				
Beginpunt is eindpunt voorgaand traject	Waar				
Coördinaten					
X (rdm)	Y (rdm)				
m	m				
158677,00	386012,00				
159722,00	384743,00				
Transport van voorgaand traject	Niet waar				
Transport					
Stof	Aantal transp. 1/jaar	Transp. middel	Transp. overdag o/o	Transp. werkweek o/o	Aantal C3 wagons
A (brandbare gassen)	3650	SKW druk (bonte trein)	33	71,4	0
B2 (giftige gassen)	2300	SKW druk (bont trein)	33	71,4	0,73
C3 (zeer brandbare vloeistoffen)	4600	SKW vloeistof	33	71,4	NVT
D3 (giftige vloeistoffen)	3750	SKW zeer giftige vloeistof	33	71,4	NVT
Wissels		Nee			
Lengte		1745			m

4.3 Spoorroute: Spoor<2>

Eigenschap	Waarde				Unit
Omschrijving	Niet ingevuld				
Type spoorwegtraject	Hoge snelheid				
Breedte	9				m
Frequentie (1/vtg.km)	6,072E-008				
Beginpunt is eindpunt voorgaand traject	Waar				
Coördinaten					
X (rdm)	Y (rdm)				
m	m				
	159722,00				
	160336,00				
Transport van voorgaand traject	Niet waar				
Transport					
Stof	Aantal transp.	Transp. middel	Transp. overdag	Transp. werkweek	Aantal C3 wagons
	1/jaar		o/o	o/o	
A (brandbare gassen)	3650	SKW druk (bonte trein)	33	71,4	0
B2 (giftige gassen)	2300	SKW druk (bont trein)	33	71,4	0,73
C3 (zeer brandbare vloeistoffen)	4600	SKW vloeistof	33	71,4	NVT
D3 (giftige vloeistoffen)	3750	SKW zeer giftige vloeistof	33	71,4	NVT
Wissels	Ja				
Lengte	956				m

5 Standaard bebouwing

5.1 Bevolking

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bevolking	
Omschrijving	Groenewoudseweg en daarachter	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Aantal mensen	1/ha	
Dag	61,36	
Nacht	80	
Fractie buitenshuis	--	
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	70408,1	m†
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	RBM	

5.2 Striip-R

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Striip-R	
Omschrijving	nieuwe woningen (dichte woonwijk)	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Aantal mensen		1/ha
Dag	35	
Nacht	70	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	99551,8	m†
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	RBM	

5.3 Grote Beek

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Grote Beek	
Omschrijving	Gedeelte wonen	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Aantal mensen		1/ha
Dag	100	
Nacht	100	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	47799,6	m†
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	RBM	

5.4 Philips

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Philips	
Omschrijving	Oud hoofdkantoor Philips	
Aantal mensen		--
Dag	4999,999999999999	
Nacht	630832208	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,05	
Nacht	630832368	
Oppervlak	126444	m†
Aantal verblijfplaatsen	1	
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	RBM	

5.5 Strijp-T

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Strijp-T	
Omschrijving	bedrijvigheid	
Aantal mensen		--
Dag	40	
Nacht	630833808	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,05	
Nacht	630833168	
Oppervlak	176014	m†
Aantal verblijfplaatsen	1	
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	RBM	

6 Bedrijven dagdienst**6.1 Philips**

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Philips	
Omschrijving	Oud hoofdkantoor Philips	
Aantal mensen		--
Dag	4999,999999999999	
Nacht	630832208	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,05	
Nacht	630832368	
Oppervlak	126444	m†
Aantal verblijfplaatsen	1	
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	RBM	

6.2 Strijp-T

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Strijp-T	
Omschrijving	bedrijvigheid	
Aantal mensen		--
Dag	40	
Nacht	630833808	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,05	
Nacht	630833168	
Oppervlak	176014	m†

Aantal verblijfplaatsen	1
Complexiteit bouwvlak	Ok
Herkomst data	RBM

Bijlage 3 Rapportage RBM II toekomstige situatie

Rapportage

Risicoanalyse Vredeoord

Versie: 2.2.0 Build: 503

Releasedatum: 24-8-2012

Datum: 22-11-2013, tijd: 10:18:33

1 Projectgegevens

1.1 Samenvatting

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Projectnaam	Risicoanalyse Vredeoord	
Omschrijving	Risicoanalyse Vredeoord	
Modaliteit	Spoor	
Weerfile	Eindhoven	
Totale lengte van de route	3726	m
Berekend	Plaatsgebonden- en groepsrisico's	
Gemiddelde afstand tot de contouren		
Contour	Afstand	
1/j	m	
10-5	Niet aanwezig	
10-6	3	
10-7	26	
10-8	157	
Oppervlak onder de contouren		
Contour	Oppervlak	
1/j	m ²	
10-5	Niet aanwezig	
10-6	20103	
10-7	194091	
10-8	1249372	

1.2 Versies

Onderdeel	Versie	Datum
RBM_II.exe	2.2.0 Build: 503	24/08/2012
Parameters	1.2.3	24/08/2012
Weer	1.0	22-11-2013
Scenariobestand	nvt	24-8-2012
Stoffenbestand	Niet ingevuld	24-8-2012
Helpbestand	2.2	24-8-2012
Systeemdatum	-	22-11-2013

1.3 Werkgebied

Punt	X-waarde	Y-Waarde
Linksonder	156850	383050

Rechtsboven 161850 388050

1.4 Algemene gegevens

Eigenschap	Waarde
Projectnaam	Risicoanalyse Vredeoord
Omschrijving	Bestemmingswijziging Vredeoord
Extra informatie	toekomstige situatie
Projectcode	207090
Datum afronding	20/11/2013
Uitgevoerd door	
Analist	Ing. L.J.G. Stortelder
Telefoon	088-3690302
E-mail	l.stortelder@odzob.nl
Bedrijf	Omgevingsdienst Zuidoost-Brabant
Postadres	Keizer Karel V Singel 8
Postcode	Niet ingevuld
Plaats	Eindhoven
In opdracht van	
Naam	Manon Silvertand
Telefoon	Niet ingevuld
E-mail	m.silvertand@eindhoven.nl
Organisatie contactpersoon	Gemeente Eindhoven
Postadres	Niet ingevuld
Postcode	Niet ingevuld
Plaats	Eindhoven

1.4.1 Weer: Eindhoven

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Weerstation	Eindhoven	
Specificaties	CPR 18E pag. 4.27	
Aantal windrichtingen	12	
Aantal weersklassen	6	
Begin van de dag (hh:mm)	08:00	
Begin van de nacht (hh:mm)	18:30	
Meteo gegevens		
Meteo gegevens		
Weerstabili	B D D D E F	
Windsnelh	m/s 3,0 1,5 5,0 9,0 5,0 1,5	
6:0	o/o 1,800 1,000 1,900 1,400 0,000 0,000	
0:1	o/o 2,300 1,300 1,900 1,000 0,000 0,000	
1:1	o/o 2,900 0,900 2,100 1,800 0,000 0,000	
1:2	o/o 2,400 0,800 1,600 1,500 0,000 0,000	
2:2	o/o 1,900 0,800 1,600 1,100 0,000 0,000	
2:3	o/o 1,600 1,100 1,400 0,600 0,000 0,000	
3:3	o/o 1,400 1,200 2,400 2,100 0,000 0,000	
3:4	o/o 1,600 1,400 3,800 6,300 0,000 0,000	
4:4	o/o 1,700 1,500 4,900 9,200 0,000 0,000	
4:5	o/o 1,200 1,300 3,500 5,800 0,000 0,000	
5:5	o/o 1,100 0,900 2,400 3,200 0,000 0,000	
5:6	o/o 1,200 0,900 2,100 2,300 0,000 0,000	

Meteo gegevens

Weerstabili		B	D	D	D	E	F
Windsnelh	m/s	3,0	1,5	5,0	9,0	5,0	1,5
6:0	o/o	0,000	0,800	1,000	0,400	0,600	1,800
0:1	o/o	0,000	1,400	1,400	0,600	0,900	2,700
1:1	o/o	0,000	1,100	2,000	1,000	1,500	2,900
1:2	o/o	0,000	0,800	1,500	1,000	1,200	1,800
2:2	o/o	0,000	1,300	1,600	0,800	1,000	2,400
2:3	o/o	0,000	1,500	1,700	0,600	0,800	2,500
3:3	o/o	0,000	1,800	2,600	1,800	0,900	2,500
3:4	o/o	0,000	1,900	4,100	5,100	1,300	2,400
4:4	o/o	0,000	1,800	4,400	6,300	1,200	1,800
4:5	o/o	0,000	1,500	2,500	2,800	0,800	1,700
5:5	o/o	0,000	1,100	1,400	1,000	0,500	1,400
5:6	o/o	0,000	0,900	1,100	0,600	0,400	1,700

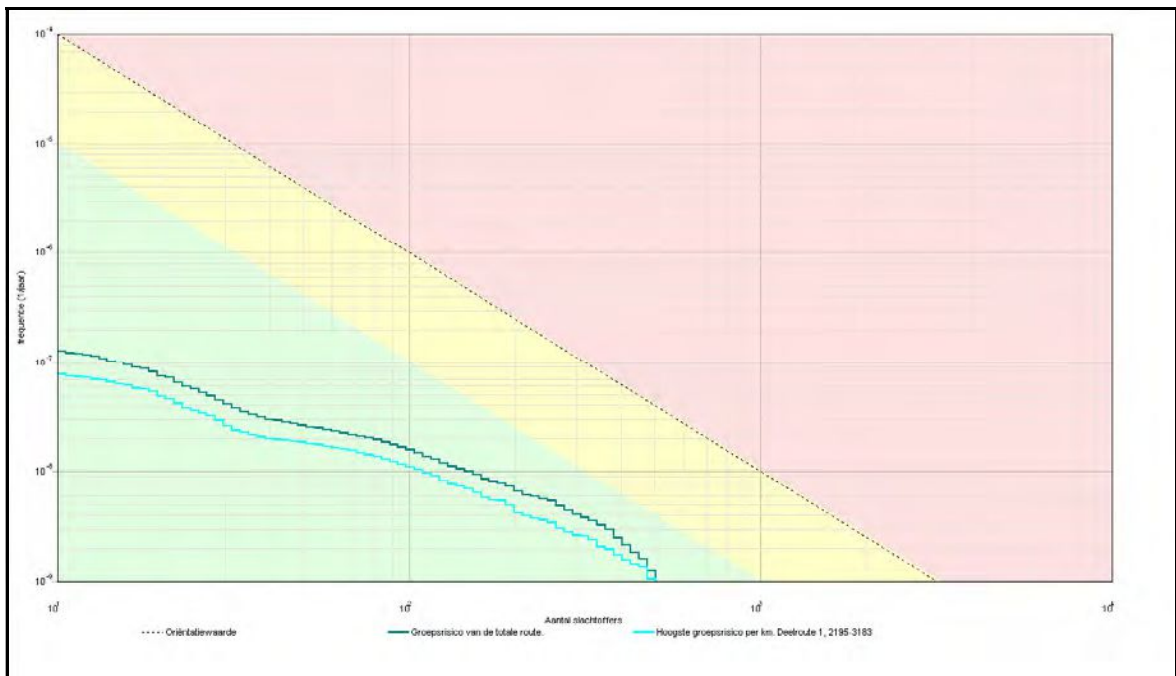
2 Situatie plot + PR-contouren



Figuur 1

3 Groepsrisico's

3.1 Groepsrisicocurve



3.1.1 Kenmerken van het berekende groepsrisico

Eigenschap	Waarde
Naam GR-curve	Groepsrisico van de totale route.
Normwaarde (N:F)	0,00043 (383 : 3,0E-009)
Max. N (N:F)	502 (502 : 1,3E-009)
Max. F (N:F)	1,3E-007 (11 : 1,3E-007)
Naam GR-curve	Hoogste groepsrisico per km. Deelroute 1, 2195-3183
Normwaarde (N:F)	0,00030 (476 : 1,3E-009)
Max. N (N:F)	502 (502 : 1,1E-009)
Max. F (N:F)	7,8E-008 (11 : 7,8E-008)

4 Route en transportgegevens

4.1 Spoorroute: Spoor

Eigenschap	Waarde	Unit
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type spoorwegtraject	Hoge snelheid	
Breedte	9	m
Frequentie (1/vtg.km)	6,072E-008	
Beginpunt is eindpunt voorgaand traject	Niet waar	
Coördinaten		
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	

158022,00		386800,00			
158677,00		386012,00			
Transport van voorgaand traject		Niet waar			
Transport					
Stof	Aantal transp.	Transp. middel	Transp. overdag	Transp. werkweek	Aantal C3 wagons
	1/jaar		o/o	o/o	
A (brandbare gassen)	3650	SKW druk (bonte trein)	33	71,4	0
B2 (giftige gassen)	2300	SKW druk (bont trein)	33	71,4	0,73
C3 (zeer brandbare vloeistoffen)	4600	SKW vloeistof	33	71,4	NVT
D3 (giftige vloeistoffen)	3750	SKW zeer giftige vloeistof	33	71,4	NVT
Wissels		Ja			
Lengte		1025		m	

4.2 Spoorroute: Spoor<1>

Eigenschap	Waarde	Unit			
Omschrijving	Niet ingevuld				
Type spoorwegtraject	Hoge snelheid				
Breedte	9	m			
Frequentie (1/vtg.km)	2,772E-008				
Beginpunt is eindpunt voorgaand traject	Waar				
Coördinaten					
X (rdm)	Y (rdm)				
m	m				
158677,00	386012,00				
159722,00	384743,00				
Transport van voorgaand traject		Niet waar			
Transport					
Stof	Aantal transp.	Transp. middel	Transp. overdag	Transp. werkweek	Aantal C3 wagons
	1/jaar		o/o	o/o	
A (brandbare gassen)	3650	SKW druk (bonte trein)	33	71,4	0
B2 (giftige gassen)	2300	SKW druk (bont trein)	33	71,4	0,73
C3 (zeer brandbare vloeistoffen)	4600	SKW vloeistof	33	71,4	NVT
D3 (giftige vloeistoffen)	3750	SKW zeer giftige vloeistof	33	71,4	NVT
Wissels		Nee			
Lengte		1745		m	

4.3 Spoorroute: Spoor<2>

Eigenschap	Waarde		Unit		
Omschrijving	Niet ingevuld				
Type spoorwegtraject	Hoge snelheid				
Breedte	9		m		
Frequentie (1/vtg.km)	6,072E-008				
Beginpunt is eindpunt voorgaand traject	Waar				
Coördinaten					
X (rdm)	Y (rdm)				
m	m				
	159722,00	384743,00			
	160336,00	384010,00			
Transport van voorgaand traject	Niet waar				
Transport					
Stof	Aantal transp.	Transp. middel	Transp. overdag	Transp. werkweek	Aantal C3 wagons
	1/jaar		o/o	o/o	
A (brandbare gassen)	3650	SKW druk (bonte trein)	33	71,4	0
B2 (giftige gassen)	2300	SKW druk (bont trein)	33	71,4	0,73
C3 (zeer brandbare vloeistoffen)	4600	SKW vloeistof	33	71,4	NVT
D3 (giftige vloeistoffen)	3750	SKW zeer giftige vloeistof	33	71,4	NVT
Wissels	Ja				
Lengte	956				m

5 Standaard bebouwing**5.1 Strijp-T**

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Strijp-T	
Omschrijving	bedrijvigheid	
Aantal mensen		--
Dag	40	
Nacht	24669088	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,05	
Nacht	24668848	
Oppervlak	176014	m†
Aantal verblijfplaatsen	1	
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	RBM	

5.2 Bedrijven dagdienst

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bedrijven dagdienst	
Omschrijving	Kantoor	
Aantal mensen		--
Dag	560	
Nacht	24669728	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,05	
Nacht	24656608	
Oppervlak	6404,52	m†
Aantal verblijfplaatsen	1	
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	RBM	

5.3 Bedrijven dagdienst<1>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bedrijven dagdienst<1>	
Omschrijving	kantoor	
Aantal mensen		--
Dag	500	
Nacht	630836928	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,05	
Nacht	630832288	
Oppervlak	8918,66	m†
Aantal verblijfplaatsen	1	
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	RBM	

5.4 Bevolking

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bevolking	
Omschrijving	Groenewoudseweg en daarachter	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Aantal mensen		--
Dag	432	
Nacht	563,3	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	70408,1	m†
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	RBM	

5.5 Striip-R

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Striip-R	
Omschrijving	nieuwe woningen (dichte woonwijk)	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Aantal mensen		--
Dag	348,4	
Nacht	696,9	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	99551,8	m†
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	RBM	

5.6 Grote Beek

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Grote Beek	
Omschrijving	Gedeelte wonen	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Aantal mensen		--
Dag	478	
Nacht	478	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	47799,6	m†
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	RBM	

5.7 Vredeoord

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Vredeoord	
Omschrijving	Veld 5	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Aantal mensen		--
Dag	18	
Nacht	36	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	4263,85	m†
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	RBM	

5.8 Vredeoord<1>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Vredeoord<1>	
Omschrijving	Veld 0	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Aantal mensen		--
Dag	6	
Nacht	12	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	6136,21	m†
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	RBM	

5.9 Vredeoord<2>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Vredeoord<2>	
Omschrijving	Veld 1 tm 11 muv veld 5	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Aantal mensen		--
Dag	290	
Nacht	80	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	78533,3	m†
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	RBM	

6 Bedrijven dagdienst**6.1 Strijp-T**

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Strijp-T	
Omschrijving	bedrijvigheid	
Aantal mensen		--
Dag	40	
Nacht	24669088	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,05	
Nacht	24668848	
Oppervlak	176014	m†

Aantal verblijfplaatsen	1
Complexiteit bouwvlak	Ok
Herkomst data	RBM

6.2 Bedrijven dagdienst

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bedrijven dagdienst	
Omschrijving	Kantoor	
Aantal mensen		--
Dag	560	
Nacht	24669728	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,05	
Nacht	24656608	
Oppervlak	6404,52	m†
Aantal verblijfplaatsen	1	
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	RBM	

6.3 Bedrijven dagdienst<1>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bedrijven dagdienst<1>	
Omschrijving	kantoor	
Aantal mensen		--
Dag	500	
Nacht	630836928	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,05	
Nacht	630832288	
Oppervlak	8918,66	m†
Aantal verblijfplaatsen	1	
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	RBM	

Bijlage 4 Rapportage Carola huidige situatie

Kwantitatieve Risicoanalyse Vredeoorde huidige situatie

Door:
Ing. L.J.G. Stortelder

Inhoud

1 Inleiding	9
2 Invoergegevens	11
2.1 Interessegebied	11
2.2 Relevante leidingen	11
2.3 Populatie.....	13
3 Plaatsgebonden risico	15
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor A-521-07 van N.V. Nederlandse Gasunie	15
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor A-525-02 van N.V. Nederlandse Gasunie	16
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor Z-506-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	16
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor Z-506-01-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie	17
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor Z-506-01-deel-3 van N.V. Nederlandse Gasunie	17
3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor Z-506-06 van N.V. Nederlandse Gasunie	18
3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor Z-510-28 van N.V. Nederlandse Gasunie	18
3.8 Figuur 3.8 Plaatsgebonden risico voor Z-519-01 van N.V. Nederlandse Gasunie	19
3.9 Figuur 3.9 Plaatsgebonden risico voor Z-519-02 van N.V. Nederlandse Gasunie	19
3.10 Figuur 3.10 Plaatsgebonden risico voor Z-519-05 van N.V. Nederlandse Gasunie	20
3.11 Figuur 3.11 Plaatsgebonden risico voor Z-519-06 van N.V. Nederlandse Gasunie	20
4 Groepsrisico screening	22
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor A-521-07 van N.V. Nederlandse Gasunie	22
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor A-525-02 van N.V. Nederlandse Gasunie	23
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor Z-506-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	23
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor Z-506-01-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie	24
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor Z-506-01-deel-3 van N.V. Nederlandse Gasunie	25
4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor Z-506-06 van N.V. Nederlandse Gasunie	25
4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor Z-510-28 van N.V. Nederlandse Gasunie	26
4.8 Figuur 4.8 Groepsrisico screening voor Z-519-01 van N.V. Nederlandse Gasunie	27
4.9 Figuur 4.9 Groepsrisico screening voor Z-519-02 van N.V. Nederlandse Gasunie	27
4.10 Figuur 4.10 Groepsrisico screening voor Z-519-05 van N.V. Nederlandse Gasunie	28
4.11 Figuur 4.11 Groepsrisico screening voor Z-519-06 van N.V. Nederlandse Gasunie	29
5 FN curves.....	30
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor A-521-07 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	30
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor A-525-02 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	30
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor Z-506-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	31
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor Z-506-01-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	31

5.5 Figuur 5.5 FN curve voor Z-506-01-deel-3 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	31
5.6 Figuur 5.6 FN curve voor Z-506-06 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	32
5.7 Figuur 5.7 FN curve voor Z-510-28 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	32
5.8 Figuur 5.8 FN curve voor Z-519-01 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 4100.00 en stationing 5100.00	32
5.9 Figuur 5.9 FN curve voor Z-519-02 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	33
5.10 Figuur 5.10 FN curve voor Z-519-05 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 360.00	33
5.11 Figuur 5.11 FN curve voor Z-519-06 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 750.00	33
6 Referenties.....	34



Inleiding

In deze rapportage worden de gebruikte invoergegevens en de door CAROLA gegenereerde resultaten weergegeven. Deze gegevens vormen de basis voor een QRA-rapportage. Naast deze basisinvoergegevens en –resultaten wordt in de Handleiding Risicoberekeningen BevB aangegeven welke elementen ook in de QRA beschreven moeten worden. In onderstaand overzicht worden welke elementen beschreven moeten worden en of deze door CAROLA worden aangeleverd. Indien de elementen niet door CAROLA worden gegenereerd, moeten ze door de opsteller van de QRA-rapportage worden ingevuld. Het meest recente overzicht van de te beschrijven elementen wordt gegeven in de van kracht zijnde versie van de Handleiding Risicoberekeningen Bevb.

In CAROLA berekeningen wordt gebruik gemaakt van de parameters conform de Handleiding Risicoberekeningen Bevb [1]. Achtergrondinformatie over de berekeningen kan worden gevonden in [2, 3, 4, 5].

1. Overzicht van de elementen die in een QRA gerapporteerd moeten worden.

Onderwerp	Vertrouwelijk/ Openbaar	Aangeleverd door CAROLA
1 Algemene rapportgegevens		
Administratieve gegevens:	Openbaar	Deels
<ul style="list-style-type: none"> naam en adres van de leidingexploitant(en) (volgens Bevb) naam en adres van de opsteller van de QRA 		Nee
Reden opstellen QRA	Openbaar	Nee
Gevolgde methodiek	Openbaar	Ja
<ul style="list-style-type: none"> rekenpakket met versienummer parameterbestand met versienummer 		
Peildatum QRA	Openbaar	
<ul style="list-style-type: none"> datum van de berekening datum van aanmaak van de buisleidinggegevens 		Ja Nee
2 Algemene beschrijving van de buisleiding(en)		
Gegevens buisleiding	Openbaar	
<ul style="list-style-type: none"> naam buisleiding diameter druk eventuele mitigerende maatregelen 		Ja Ja Ja Ja
Ligging van de leiding, aan de hand van kaart(en) op schaal.	Openbaar	
<ul style="list-style-type: none"> leiding noordpijl en schaalindicatie 		Ja Ja
3 Beschrijving omgeving		
Omgevingsbebouwing en gebiedsfuncties	Openbaar	
<ul style="list-style-type: none"> bestemmingsplannen al dan niet gedeeltelijk binnen de PR 10⁻⁶-contour en het invloedsgebied 		Ja indien ingevoerd
Actuele topografische kaart	Openbaar	Ja indien ingevoerd
Een beschrijving van de bevolking rond de buisleiding, onder opgave van de wijze waarop deze beschrijving tot stand is gekomen (o.a. incidentele bebouwing, lintbebouwing)	Openbaar	Nee
Mogelijke gevaren van buiten de buisleiding die op de buisleiding effect kunnen hebben (risicoverhogende objecten, buurtbedrijven/activiteiten, vliegroutes, windturbines)	Openbaar	
Gebruikt weerstation	Openbaar	Ja
4 Beschrijving per leiding van mogelijke risico's voor de omgeving		
Samenvattend overzicht van de resultaten van de QRA, waarin tenminste is opgenomen:	Openbaar	Ja
Kaart met het berekende plaatsgebonden risico, met contouren voor 10 ⁻⁴ , 10 ⁻⁵ , 10 ⁻⁶ , 10 ⁻⁷ en 10 ⁻⁸ (indien aanwezig)	Openbaar	Ja
FN-curve, voor zowel huidige als toekomstige situatie, met het groepsrisico voor de kilometer buisleiding met de grootste overschrijding van de oriënterende waarde. Op de horizontale as van de grafiek met de FN-curve wordt het aantal dodelijke slachtoffers uitgezet, op de verticale as de cumulatieve kans tot 10 ⁻⁹ per jaar	Openbaar	Ja
FN-datapunt waarbij de maximale overschrijding van de oriëntatiewaarde optreedt, inclusief de factor van de overschrijding	Openbaar	Ja
Grafiek met de screening van het groepsrisico	Openbaar	Ja
Beschrijving of er kwetsbare bestemmingen en/of beperkt kwetsbare bestemmingen binnen de PR contour van 10 ⁻⁶ per jaar zijn	Openbaar	Nee
Voorgestelde preventieve en repressieve maatregelen die in de QRA zijn meegenomen	Openbaar	Ja

Invoergegevens

De risicoberekeningen die in dit rapport zijn beschreven zijn uitgevoerd met CAROLA versie 1.0.0.52. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.3. De berekeningen zijn uitgevoerd op 28-11-2013.

Dit project is opgeslagen onder de naam G:\Vredeoord\risicoberekening buisleiding Vredeoord.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 20-11-2013.

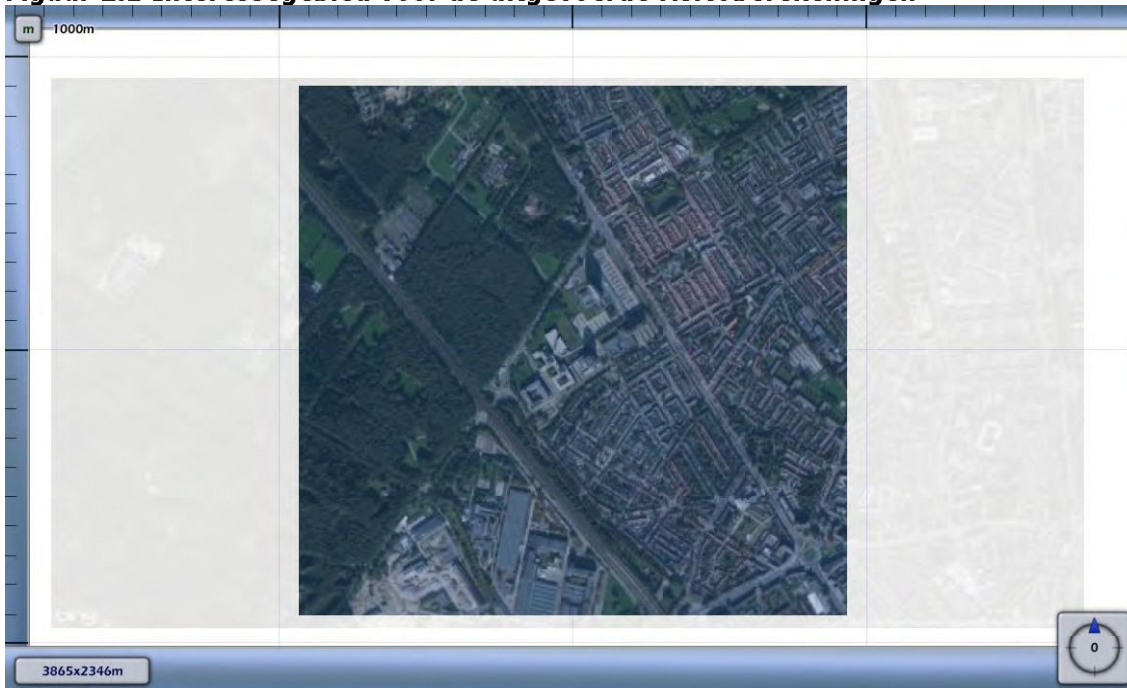
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Eindhoven. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

In dit hoofdstuk worden de verschillende invoergegevens nader gespecificeerd in de navolgende secties.

6.2. Interessegebied

Het interessegebied is weergegeven in figuur 2.1

Figuur 2.1 Interessegebied voor de uitgevoerde risicoberekeningen



6.3. Relevante leidingen

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

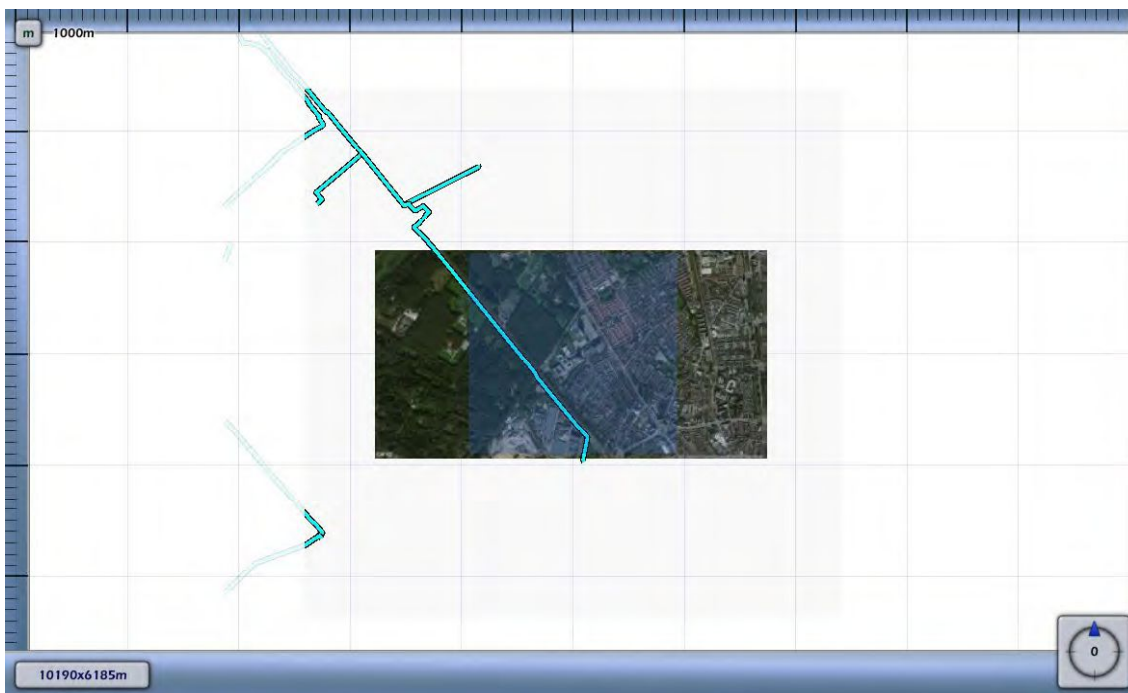
Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	A-521-07	457.00	66.20	27-11-2013



N.V. Nederlandse Gasunie	A-525-02	323.90	66.20	27-11-2013
N.V. Nederlandse Gasunie	Z-506-01- deel-1	323.90	40.00	27-11-2013
N.V. Nederlandse Gasunie	Z-506-01- deel-2	323.90	40.00	27-11-2013
N.V. Nederlandse Gasunie	Z-506-01- deel-3	323.90	40.00	27-11-2013
N.V. Nederlandse Gasunie	Z-506-06	323.90	40.00	27-11-2013
N.V. Nederlandse Gasunie	Z-510-28	219.10	40.00	27-11-2013
N.V. Nederlandse Gasunie	Z-519-01	323.90	40.00	27-11-2013
N.V. Nederlandse Gasunie	Z-519-02	114.30	40.00	27-11-2013
N.V. Nederlandse Gasunie	Z-519-05	114.30	40.00	27-11-2013
N.V. Nederlandse Gasunie	Z-519-06	323.90	40.00	27-11-2013

De exploitant specifieke factoren voor casuïstiek (cluster 1b), actief rappel (cluster 1C) en mitigerende maatregelen corrosie staan beschreven in Tabel 11 van Module B van de Handleiding Risicoberekeningen Bevb [1].

De leidingen zijn gevisualiseerd in figuur 2.2.

Figuur 2.2 Buisleidingen aanwezig in de omgeving van het interessegebied



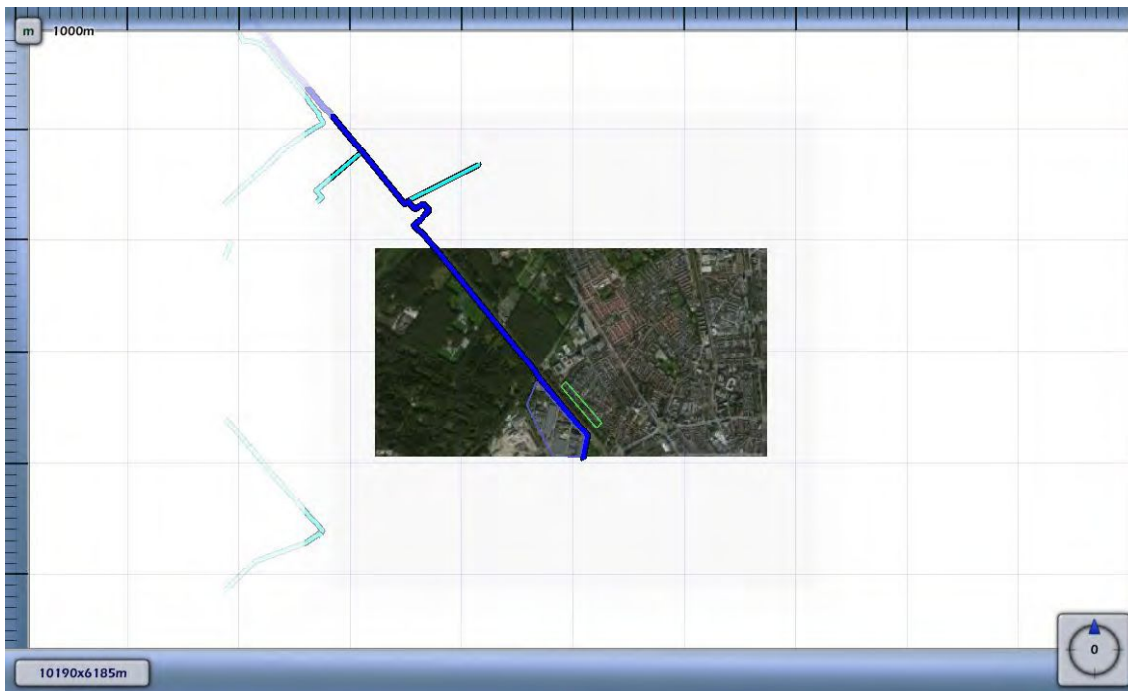
Leidingen meegenomen in de risicoberekeningen	
Leidingen waarvoor de houdbaarheidsdatum van de gegevens verstreken is	

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

6.4. Populatie

De ingevoerde populatie is weergegeven in figuur 2.3

Figuur 2.3 Bevolking meegenomen in de risicoberekeningen



Populatietype	Polygoonpunten	Populatiepolygoon
Wonen		
Werken		
Evenement		

Populatiepolygoonen

Label	Type	Aantal	Dichtheid	Vervangmodus	Percentage Personen
Strijp-T	Werken		40.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	
Groenewoudseweg en daarachter	Wonen	864.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	

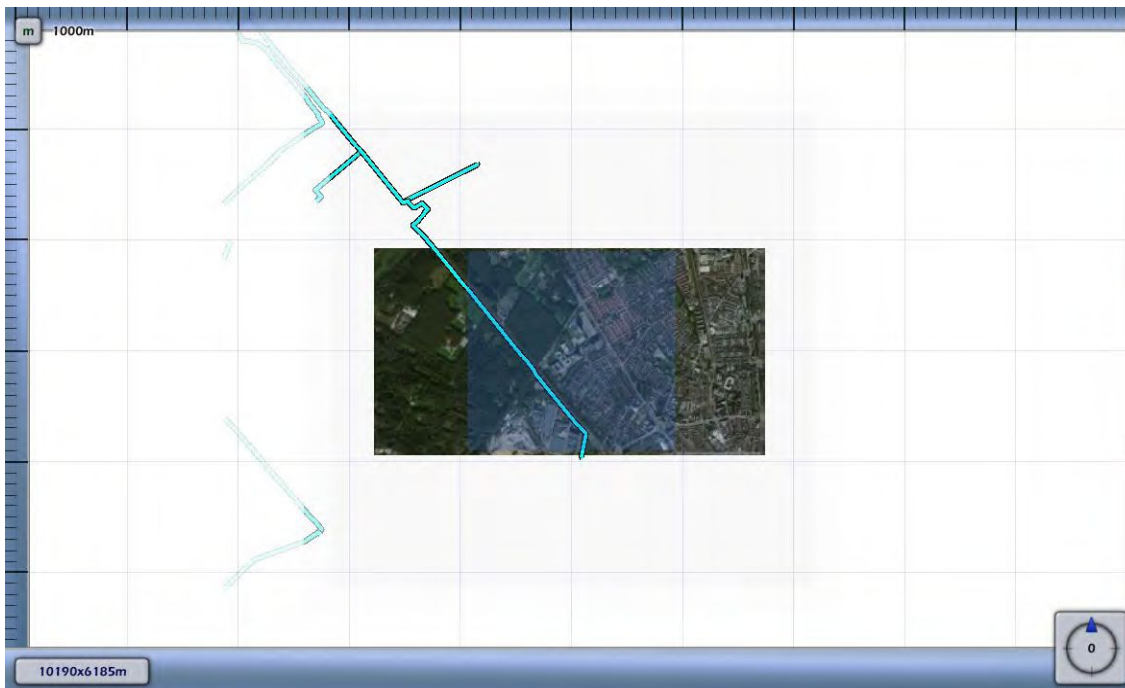
Populatiebestanden

Pad	Type	Aantal	Percentage Personen

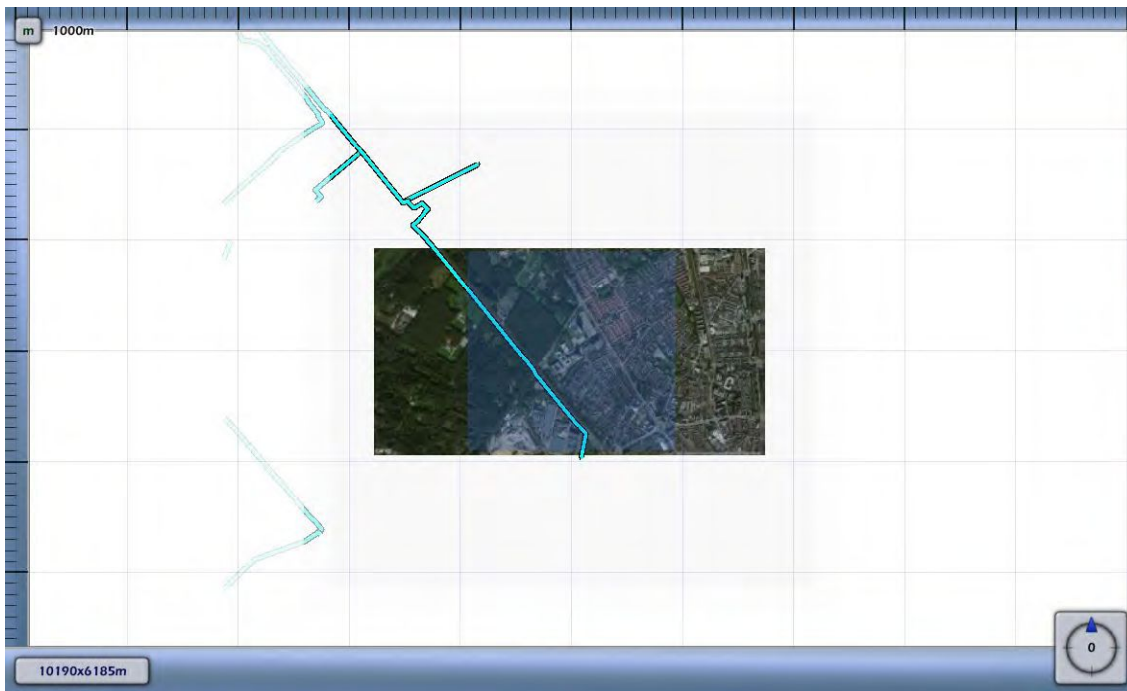
Plaatsgebonden risico

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.

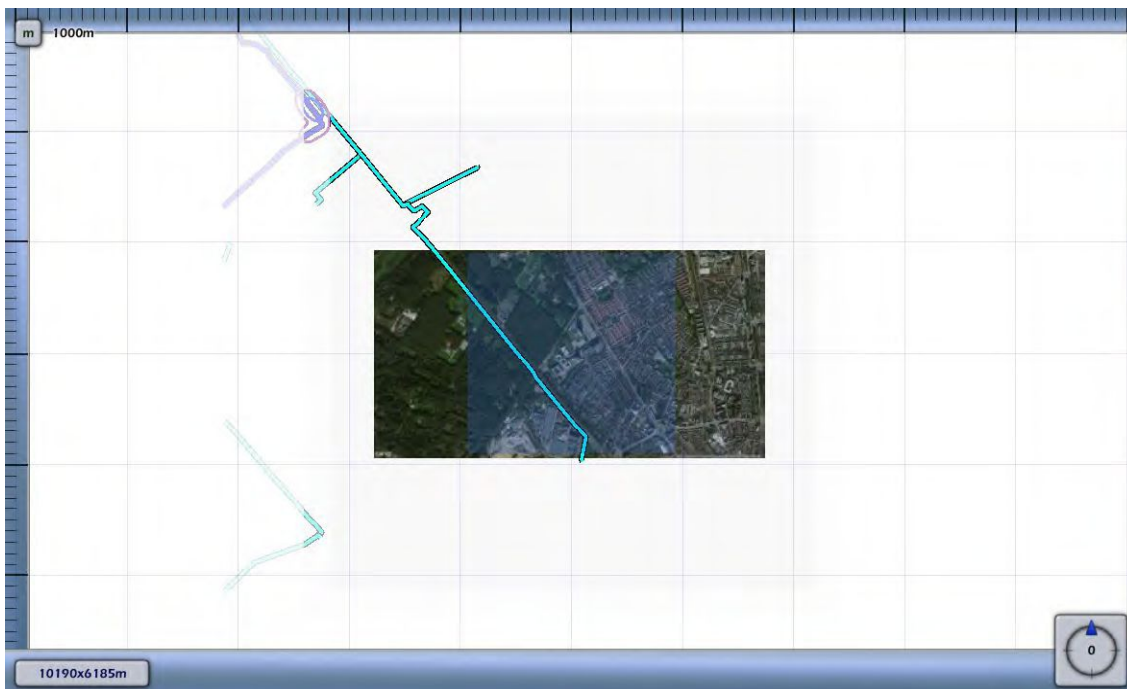
6.5. **Figuur 3.1** Plaatsgebonden risico voor A-521-07 van N.V. Nederlandse Gasunie



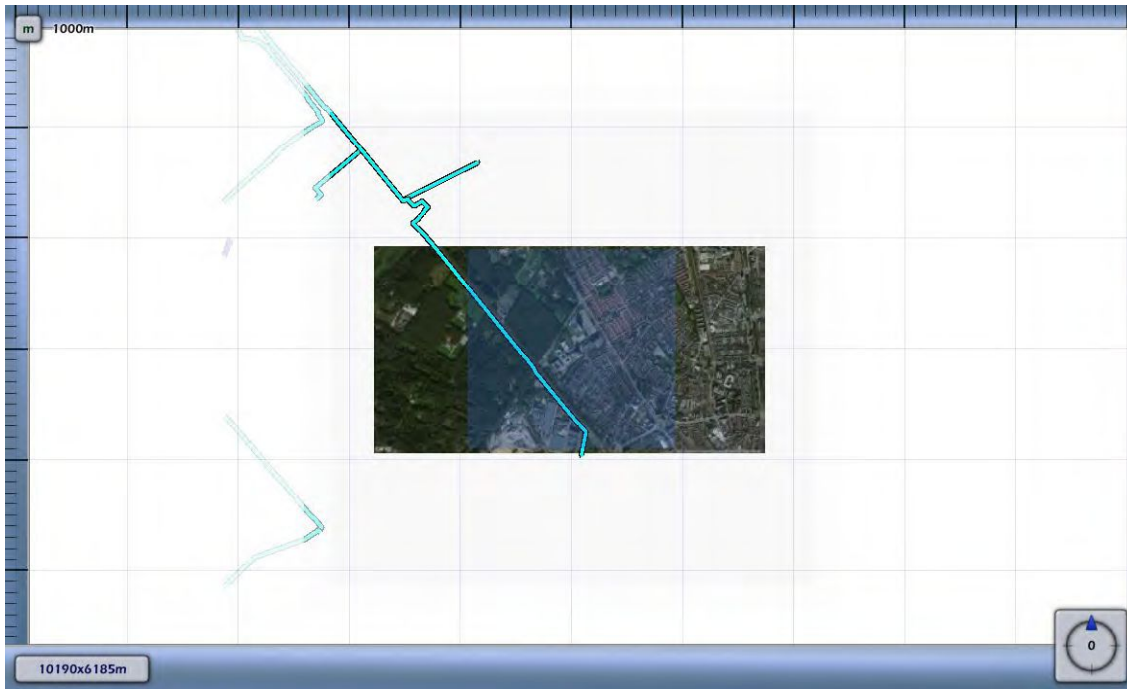
6.6. **Figuur 3.2** Plaatsgebonden risico voor A-525-02 van N.V. Nederlandse Gasunie



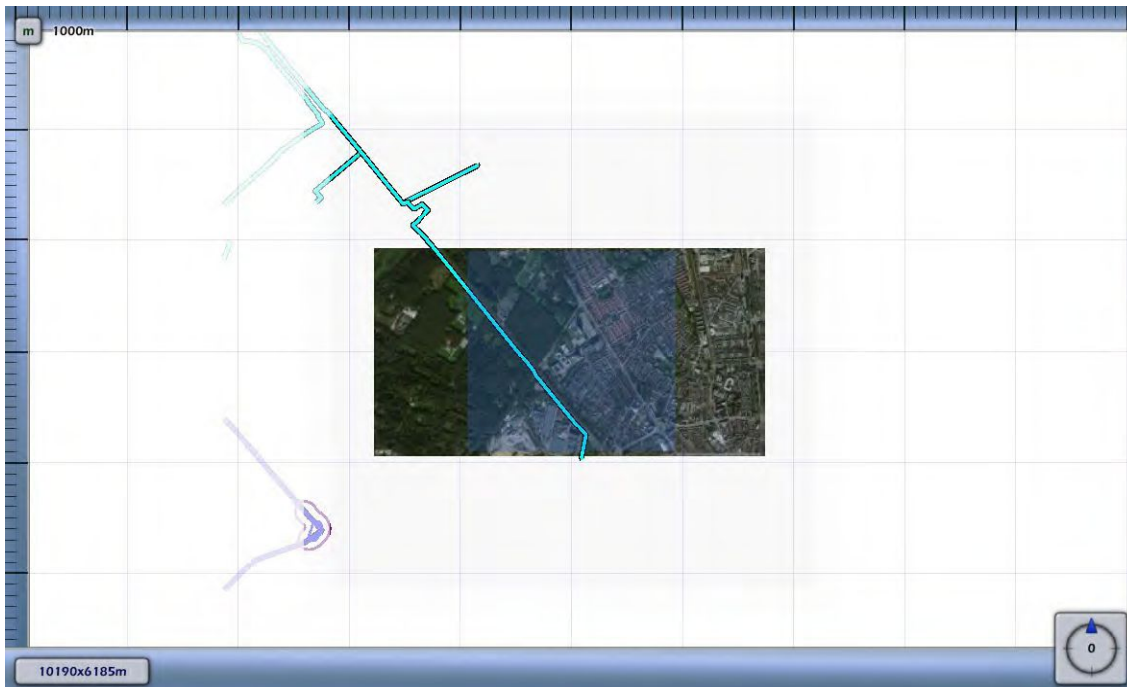
6.7. **Figuur 3.3** Plaatsgebonden risico voor Z-506-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



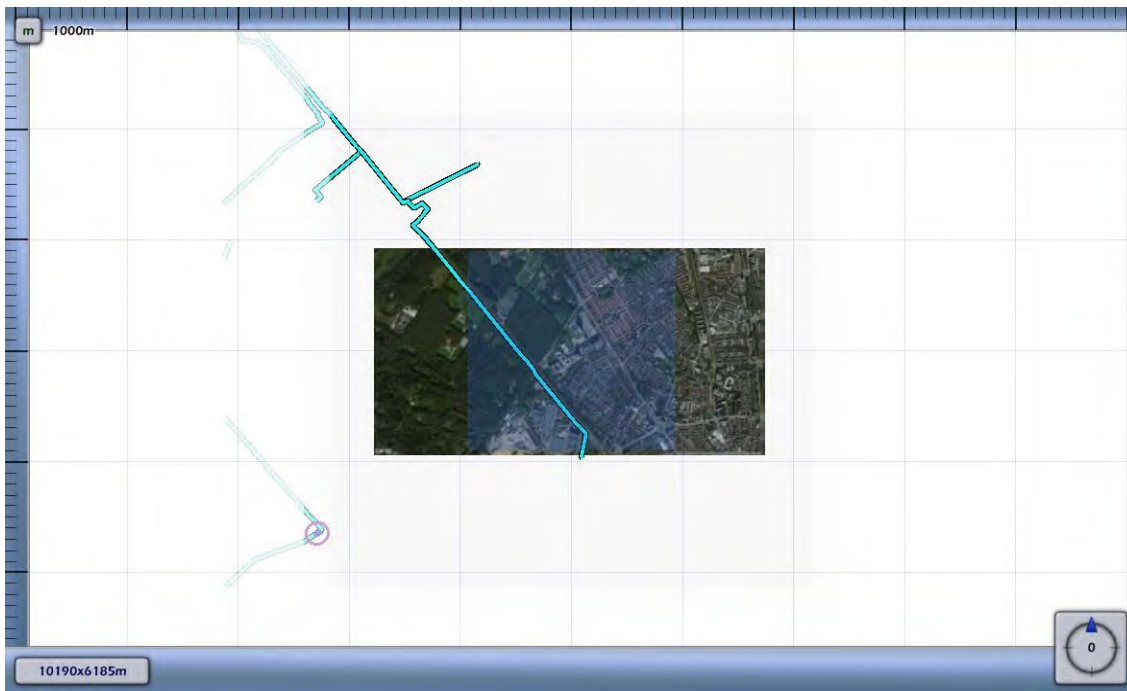
6.8. **Figuur 3.4** Plaatsgebonden risico voor Z-506-01-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie



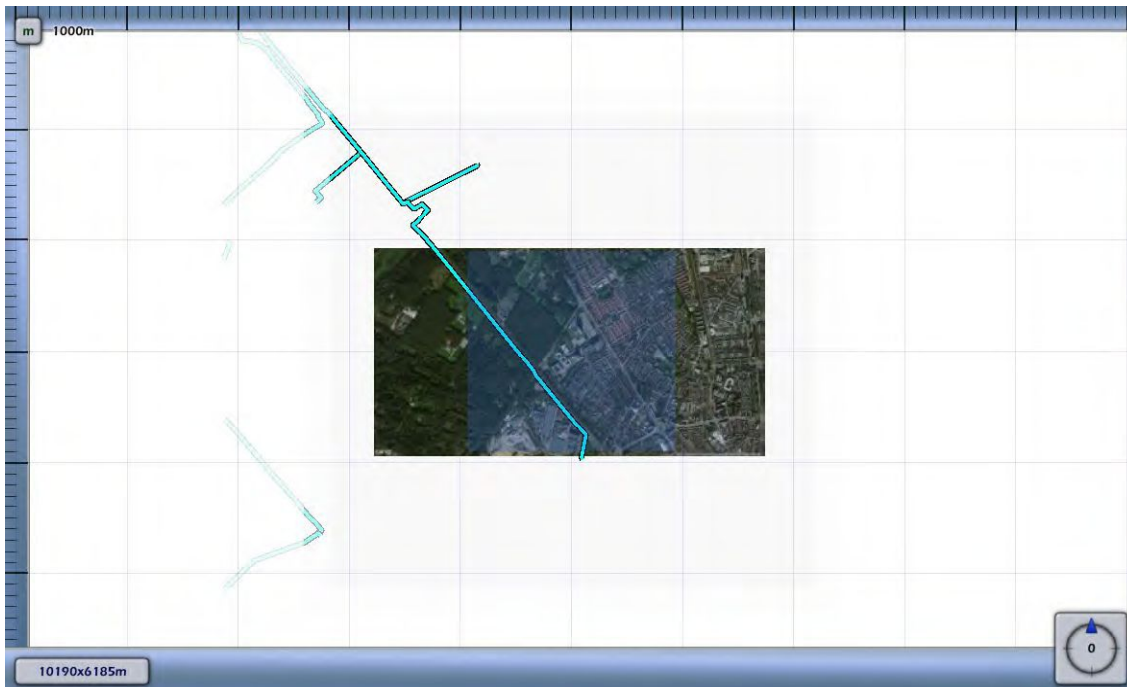
6.9. **Figuur 3.5** Plaatsgebonden risico voor Z-506-01-deel-3 van N.V. Nederlandse Gasunie



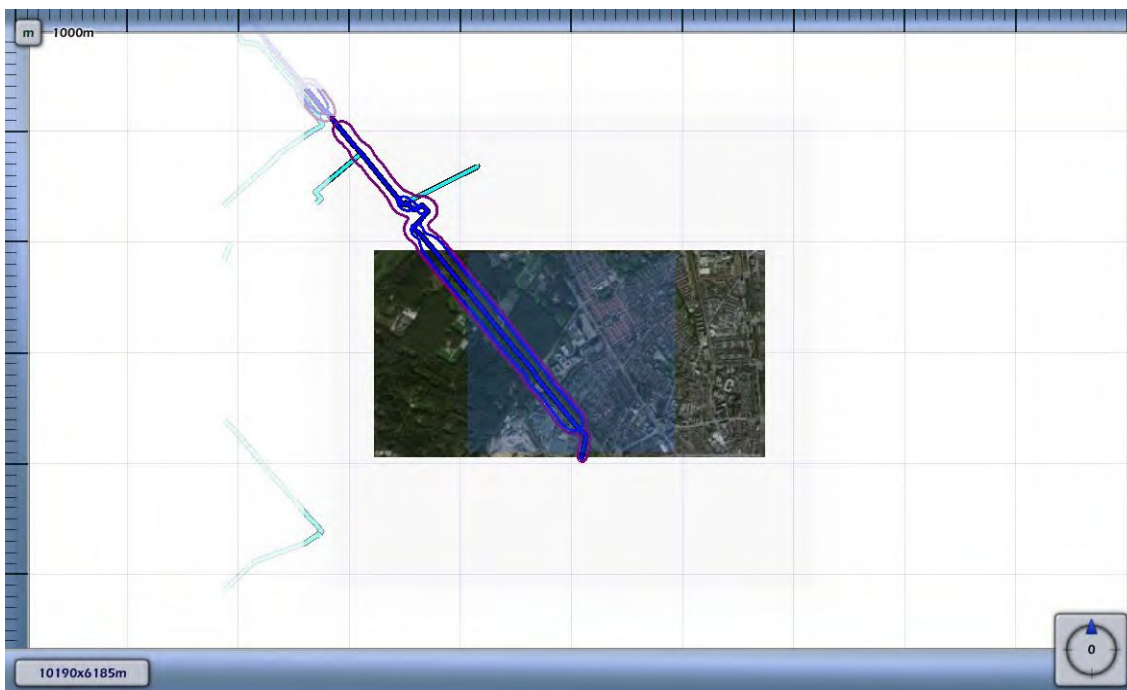
6.10. **Figuur 3.6** Plaatsgebonden risico voor Z-506-06 van N.V. Nederlandse Gasunie



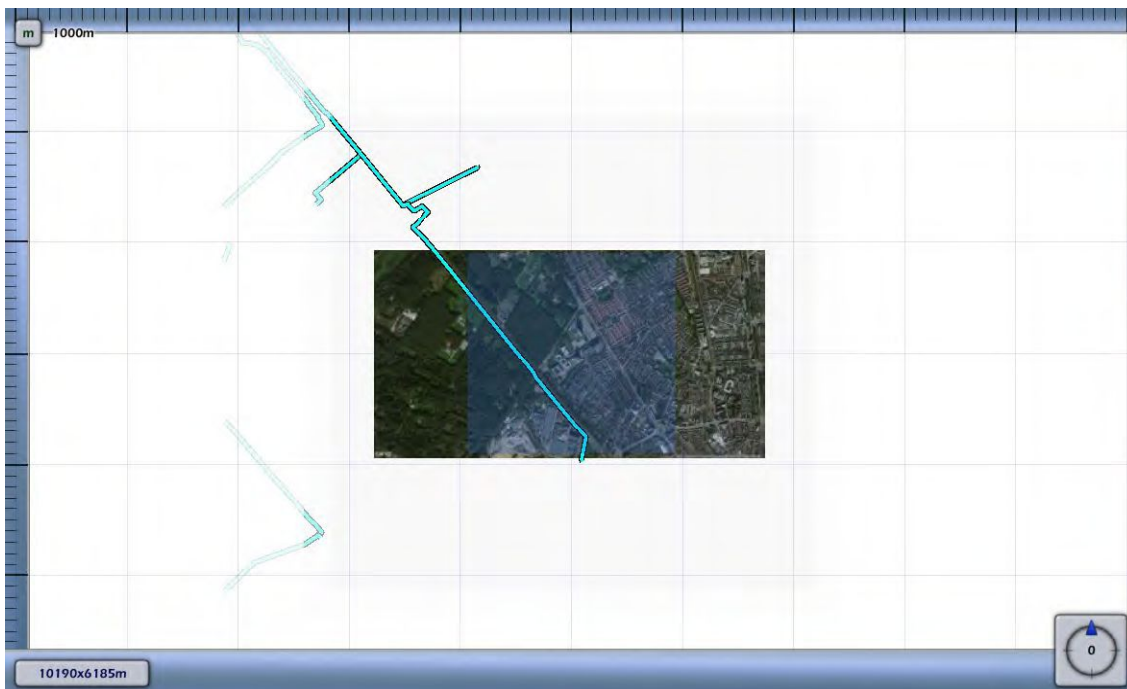
6.11. **Figuur 3.7** Plaatsgebonden risico voor Z-510-28 van N.V. Nederlandse Gasunie



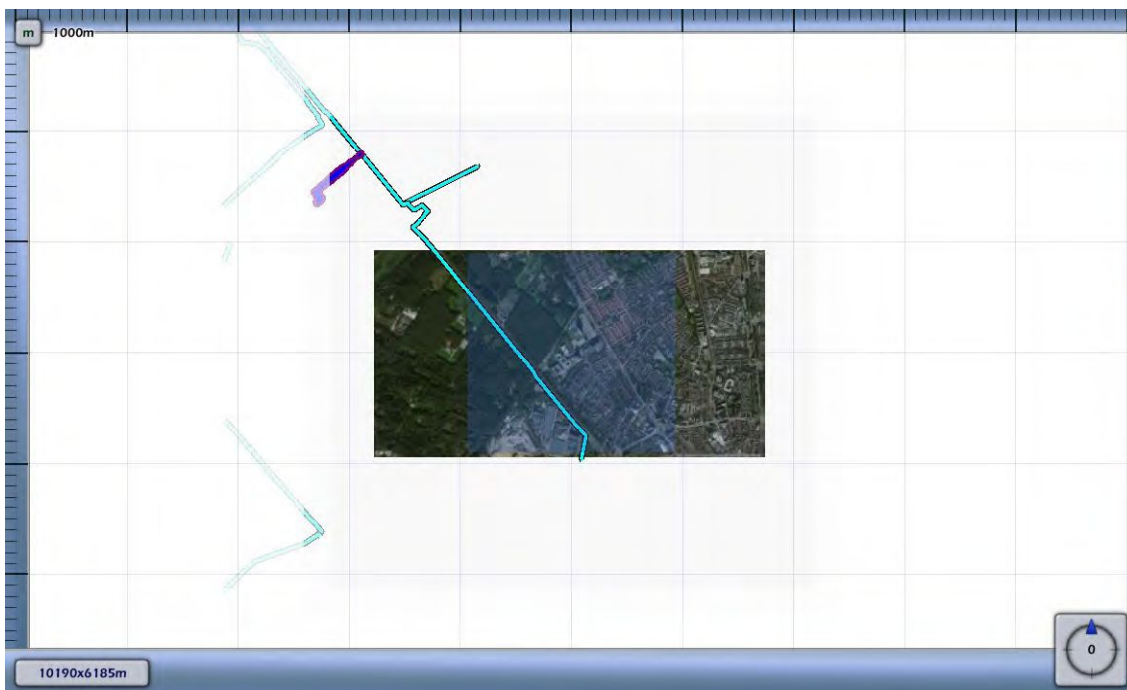
6.12. **Figuur 3.8** Plaatsgebonden risico voor Z-519-01 van N.V. Nederlandse Gasunie



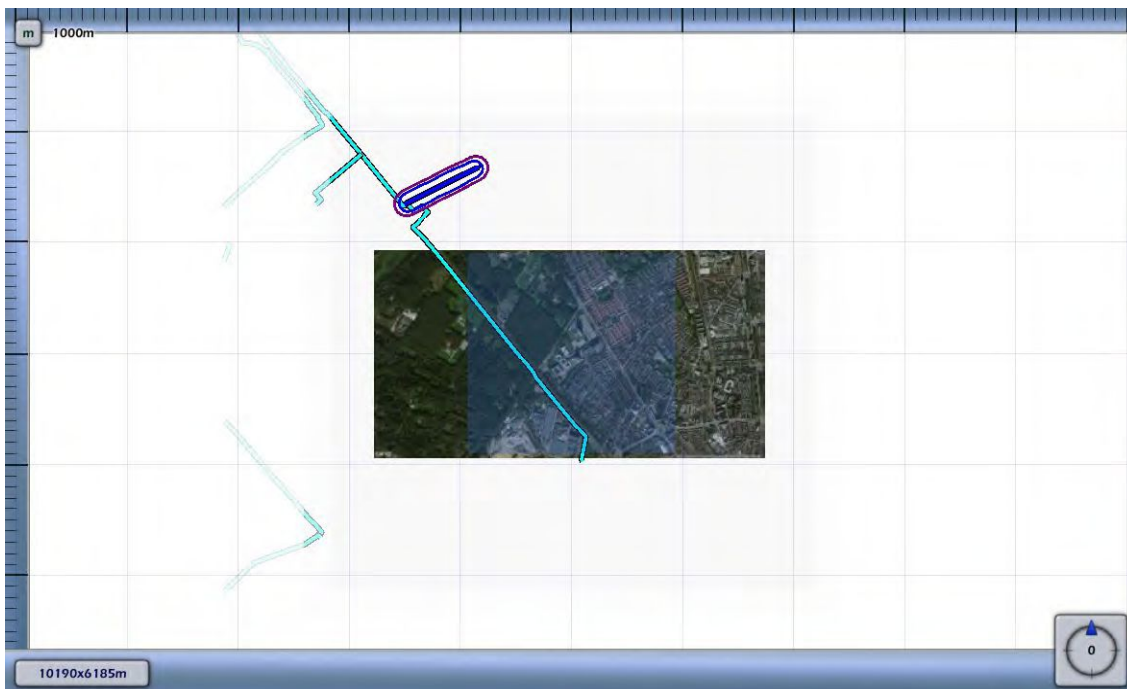
6.13. **Figuur 3.9** Plaatsgebonden risico voor Z-519-02 van N.V. Nederlandse Gasunie








6.14. **Figuur 3.10** Plaatsgebonden risico voor Z-519-05 van N.V. Nederlandse Gasunie



6.15. **Figuur 3.11** Plaatsgebonden risico voor Z-519-06 van N.V. Nederlandse Gasunie



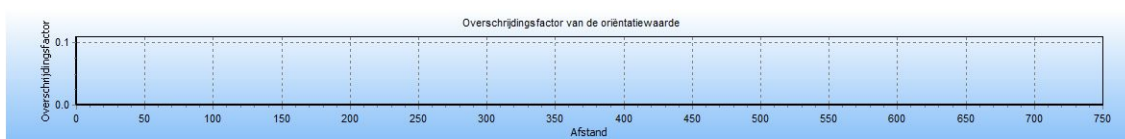
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

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.

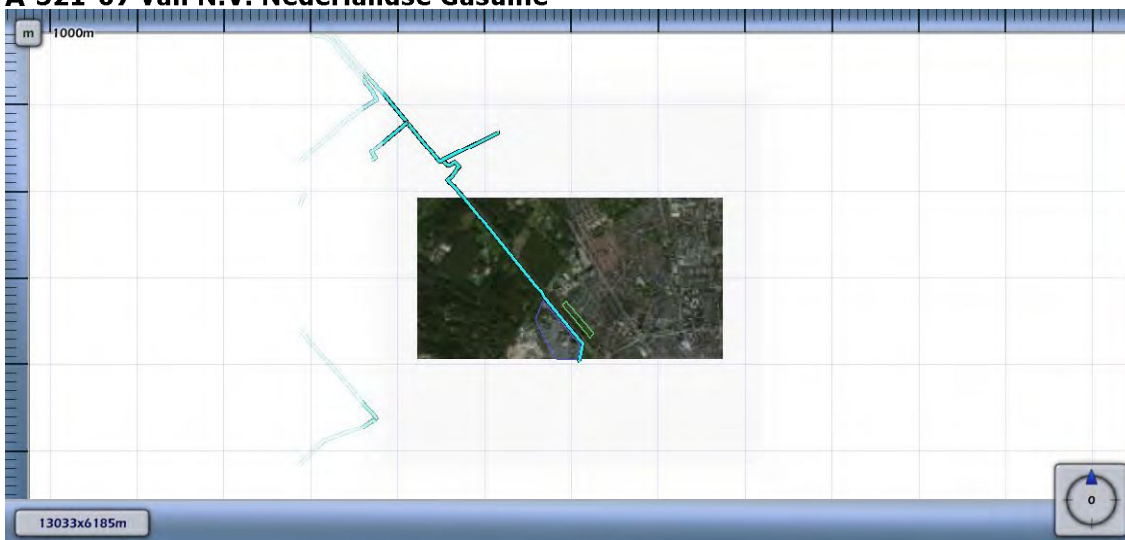
6.16. **Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor A-521-07 van N.V. Nederlandse Gasunie**



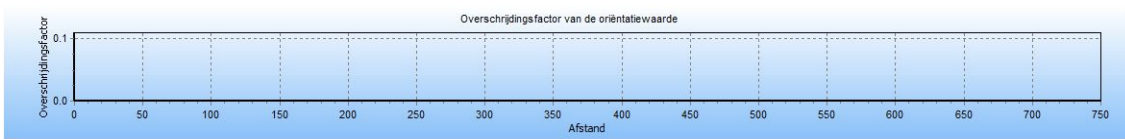
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.00E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 0.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.1

Figuur 4.1 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor A-521-07 van N.V. Nederlandse Gasunie



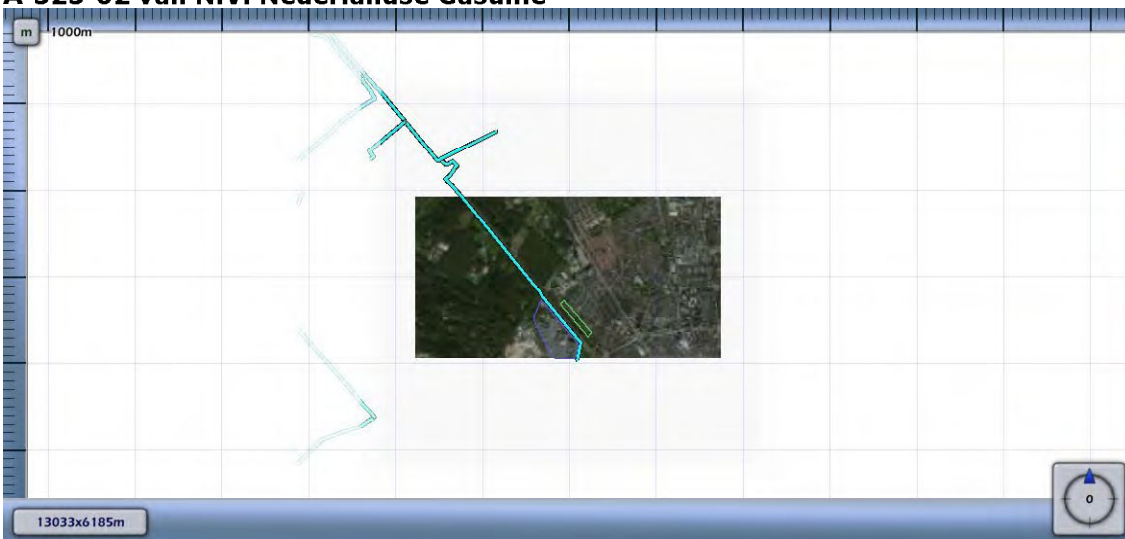
6.17. **Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor A-525-02 van N.V. Nederlandse Gasunie**



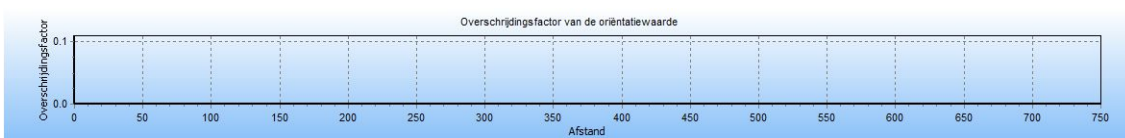
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 0.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.2

Figuur 4.2 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor A-525-02 van N.V. Nederlandse Gasunie



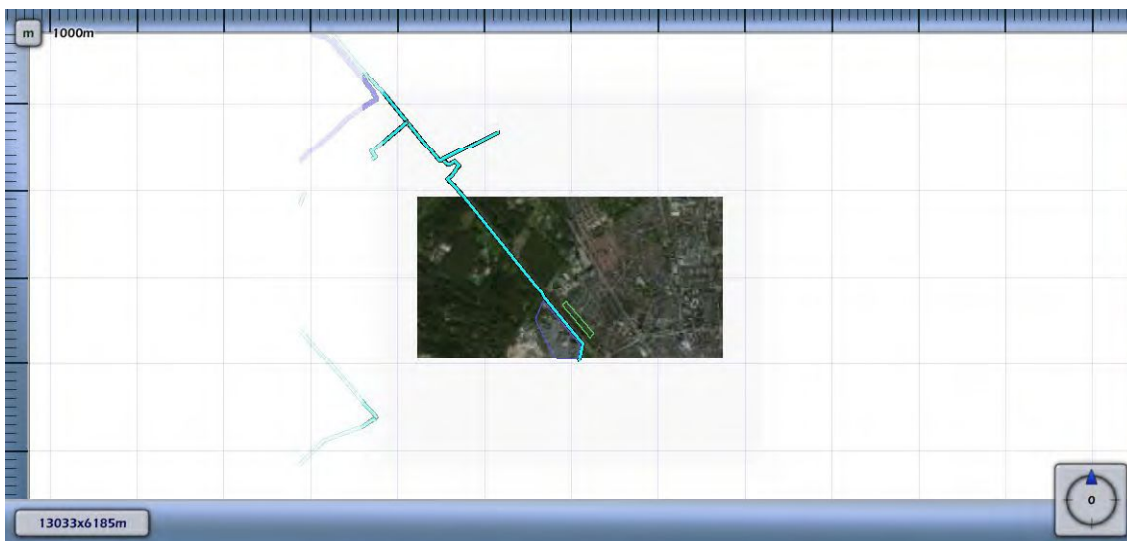
6.18. **Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor Z-506-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



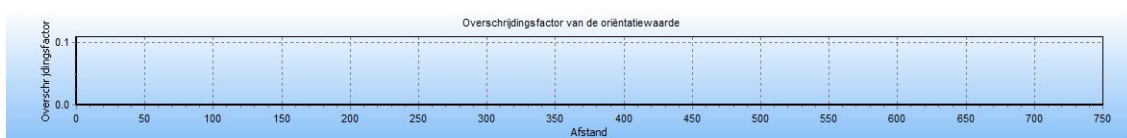
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 0.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.3

Figuur 4.3 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor Z-506-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



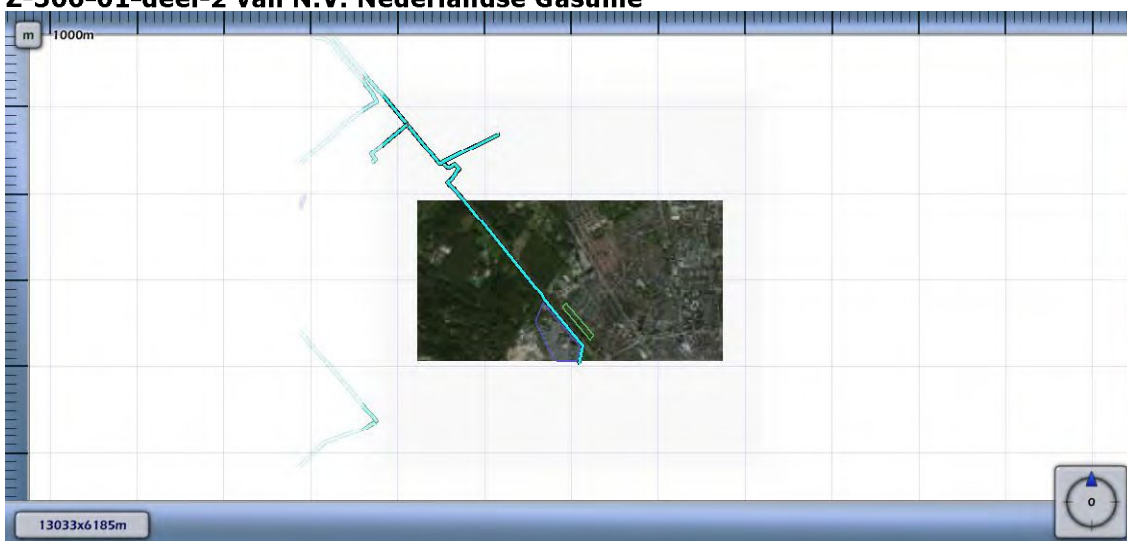
6.19. **Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor Z-506-01-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie**



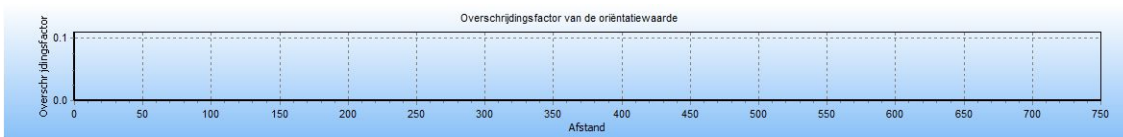
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 0.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.4

Figuur 4.4 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor Z-506-01-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie



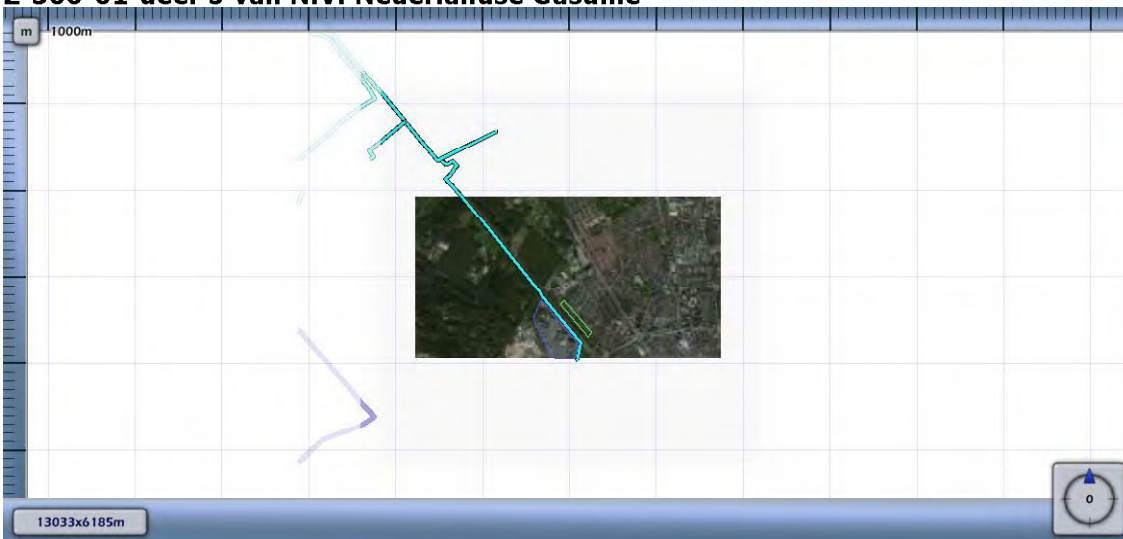
6.20. Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor Z-506-01-deel-3 van N.V. Nederlandse Gasunie



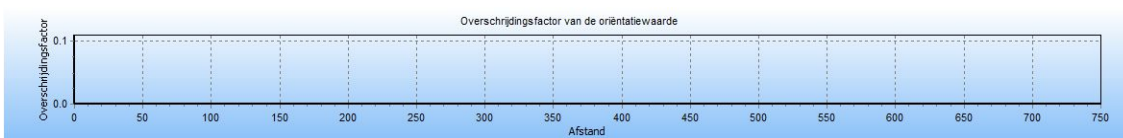
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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

Figuur 4.5 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor Z-506-01-deel-3 van N.V. Nederlandse Gasunie



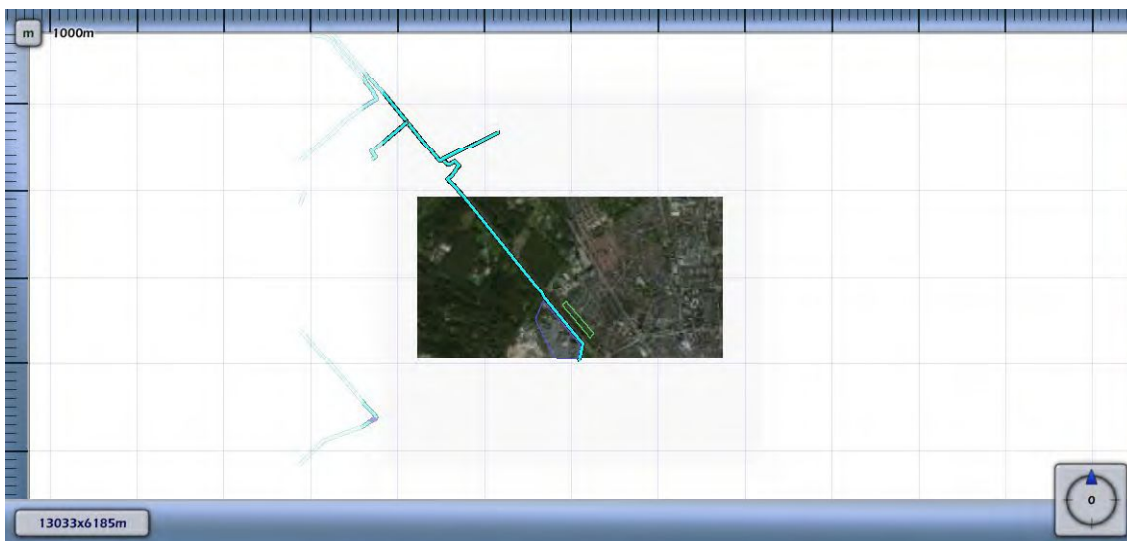
6.21. Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor Z-506-06 van N.V. Nederlandse Gasunie



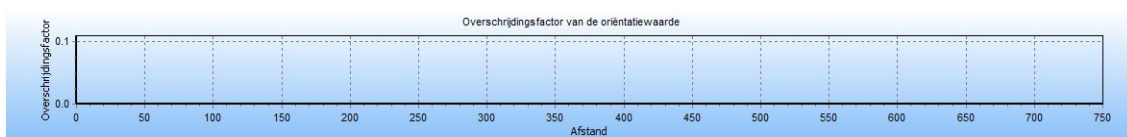
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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

Figuur 4.6 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor Z-506-06 van N.V. Nederlandse Gasunie



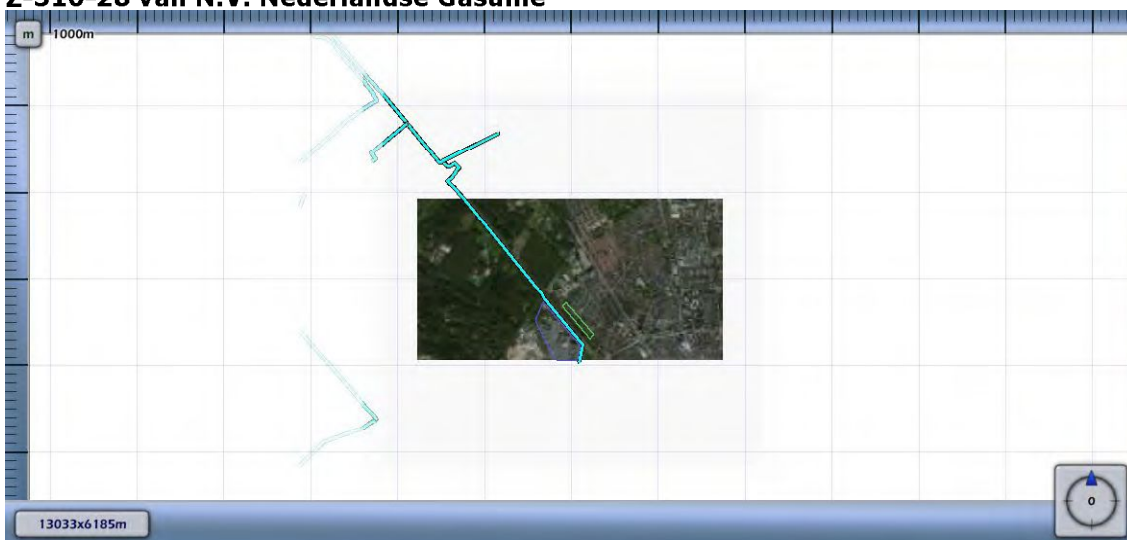
6.22. **Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor Z-510-28 van N.V. Nederlandse Gasunie**



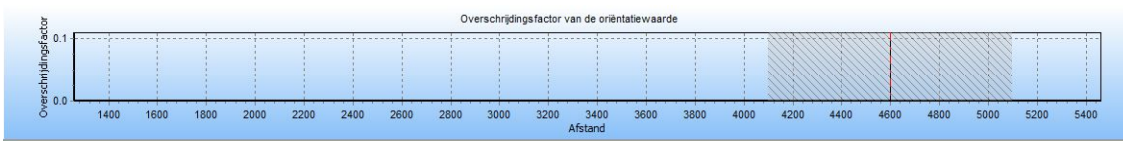
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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

Figuur 4.7 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor Z-510-28 van N.V. Nederlandse Gasunie



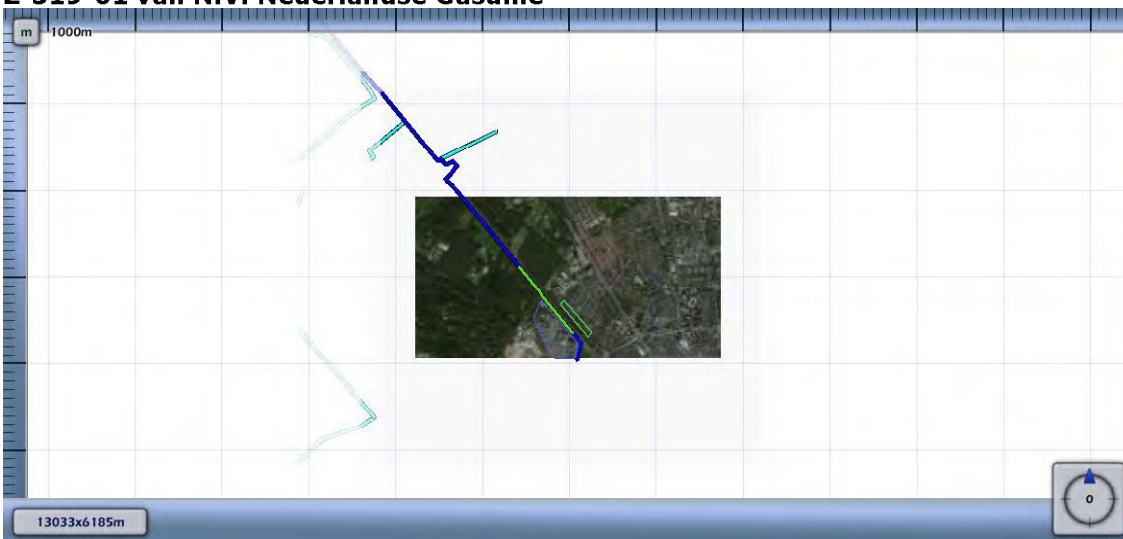
6.23. **Figuur 4.8 Groepsrisico screening voor Z-519-01 van N.V. Nederlandse Gasunie**



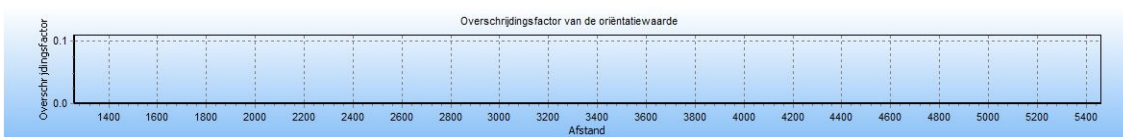
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van 2.01E-008.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 2.012E-004 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 4100.00 en stationing 5100.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.8

Figuur 4.8 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor Z-519-01 van N.V. Nederlandse Gasunie



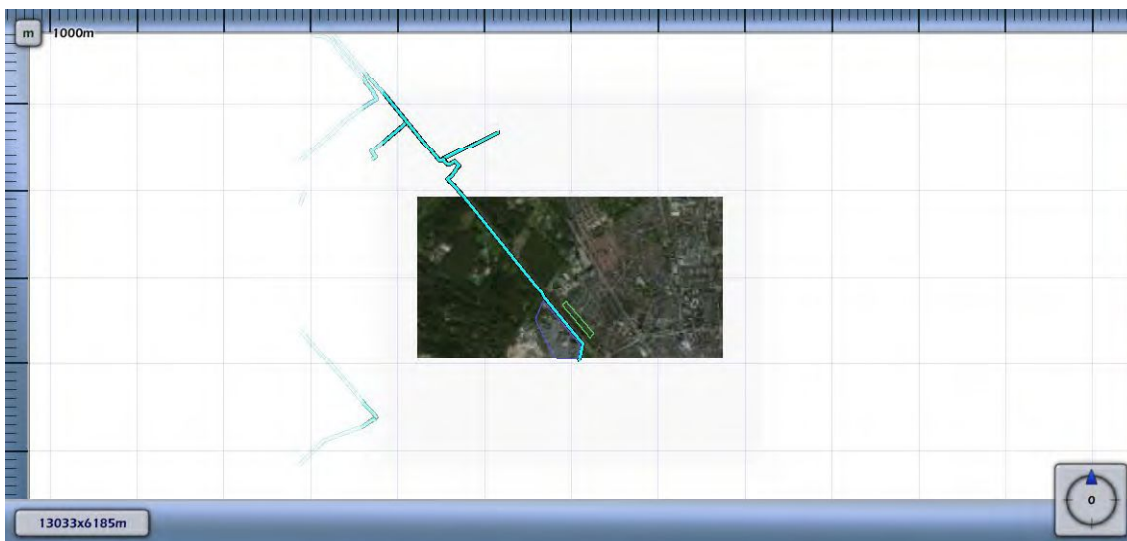
6.24. **Figuur 4.9 Groepsrisico screening voor Z-519-02 van N.V. Nederlandse Gasunie**



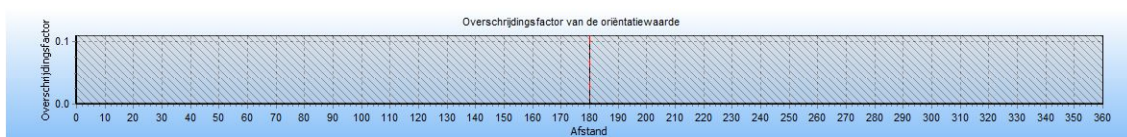
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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

Figuur 4.9 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor Z-519-02 van N.V. Nederlandse Gasunie



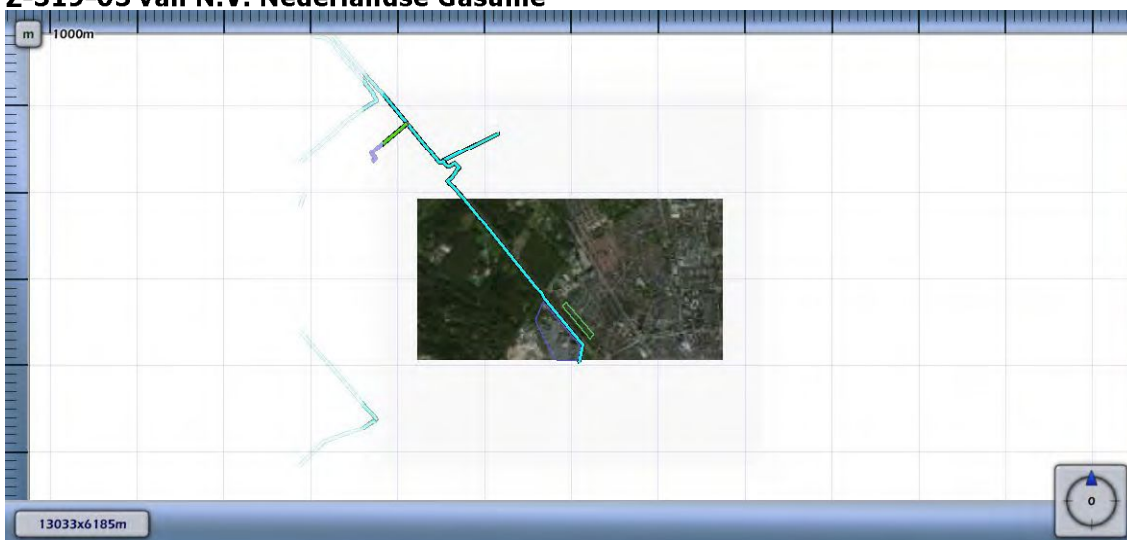
6.25. **Figuur 4.10 Groepsrisico screening voor Z-519-05 van N.V. Nederlandse Gasunie**

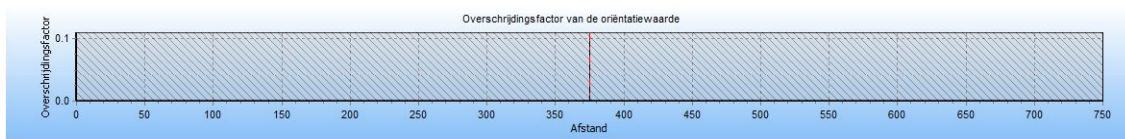


De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 360.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.10

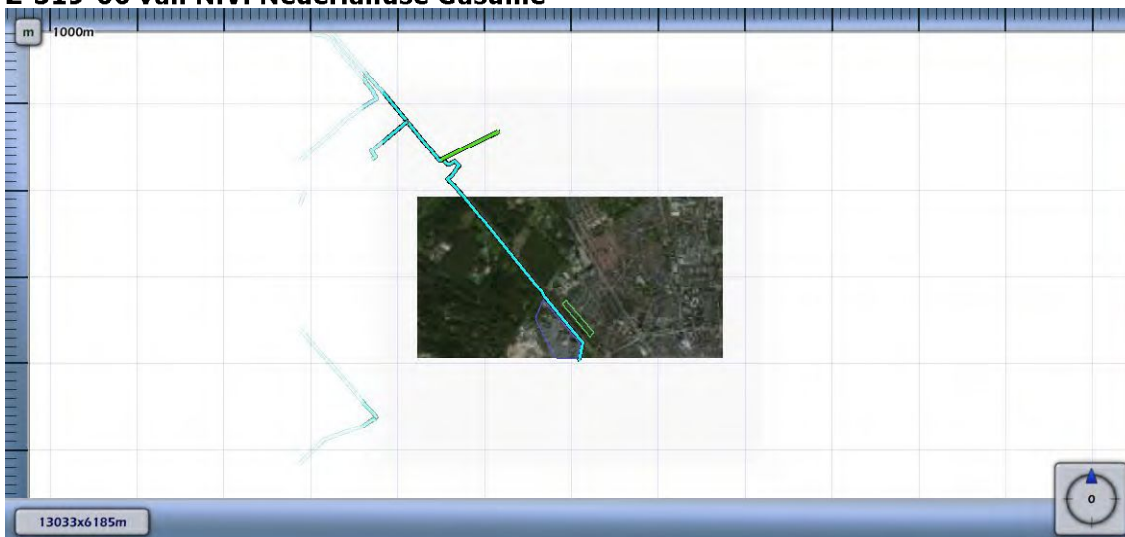
Figuur 4.10 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor Z-519-05 van N.V. Nederlandse Gasunie



6.26. Figuur 4.11 Groepsrisico screening voor Z-519-06 van N.V. Nederlandse Gasunie

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

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 750.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.11

Figuur 4.11 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor Z-519-06 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.

6.27. **Figuur 5.1 FN curve voor A-521-07 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00**



6.28. **Figuur 5.2 FN curve voor A-525-02 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00**



6.29. **Figuur 5.3 FN curve voor Z-506-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00**



6.30. **Figuur 5.4 FN curve voor Z-506-01-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00**



6.31. **Figuur 5.5 FN curve voor Z-506-01-deel-3 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00**



6.32. **Figuur 5.6 FN curve voor Z-506-06 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00**



6.33. **Figuur 5.7 FN curve voor Z-510-28 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00**



6.34. **Figuur 5.8 FN curve voor Z-519-01 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 4100.00 en stationing 5100.00**



6.35. **Figuur 5.9 FN curve voor Z-519-02 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00**



6.36. **Figuur 5.10 FN curve voor Z-519-05 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 360.00**



6.37. **Figuur 5.11 FN curve voor Z-519-06 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 750.00**



Referenties

- [1] Handleiding Risicoberekeningen Bevb. Versie 1.0. 20 december 2010.
- [2] Risicomethodiek aardgastransportleidingen. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. Brief 390/06 CEV Lah/pbz-1191. 6 november 2006.
- [3] Risicomethodiek aardgastransportleidingen. Ministerie van VROM. Brief 2006.334302. 7 december 2006.
- [4] 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.
- [5] M. Gielisse, M.T. Dröge, G.R. Kuik. Risicoanalyse aardgastransportleidingen. N.V. Nederlandse Gasunie. DEI 2008.R.0939. 2008.

Bijlage 5 Rapportage Carola toekomstige situatie

Kwantitatieve Risicoanalyse Vredeoorde toekomstige situatie

Door:
Ing. L.J.G. Stortelder

Inhoud

1 Inleiding	39
2 Invoergegevens	41
2.1 Interessegebied.....	41
2.2 Relevante leidingen	41
2.3 Populatie.....	43
3 Plaatsgebonden risico	46
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor A-521-07 van N.V. Nederlandse Gasunie	46
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor A-525-02 van N.V. Nederlandse Gasunie	46
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor Z-506-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	47
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor Z-506-01-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	47
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor Z-506-01-deel-3 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	48
3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor Z-506-06 van N.V. Nederlandse Gasunie	48
3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor Z-510-28 van N.V. Nederlandse Gasunie	49
3.8 Figuur 3.8 Plaatsgebonden risico voor Z-519-01 van N.V. Nederlandse Gasunie	49
3.9 Figuur 3.9 Plaatsgebonden risico voor Z-519-02 van N.V. Nederlandse Gasunie	50
3.10 Figuur 3.10 Plaatsgebonden risico voor Z-519-05 van N.V. Nederlandse Gasunie	50
3.11 Figuur 3.11 Plaatsgebonden risico voor Z-519-06 van N.V. Nederlandse Gasunie	51
4 Groepsrisico screening	52
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor A-521-07 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	52
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor A-525-02 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	53
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor Z-506-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	53
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor Z-506-01-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie	54
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor Z-506-01-deel-3 van N.V. Nederlandse Gasunie	55
4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor Z-506-06 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	55
4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor Z-510-28 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	56
4.8 Figuur 4.8 Groepsrisico screening voor Z-519-01 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	57
4.9 Figuur 4.9 Groepsrisico screening voor Z-519-02 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	58
4.10 Figuur 4.10 Groepsrisico screening voor Z-519-05 van N.V. Nederlandse Gasunie	58
4.11 Figuur 4.11 Groepsrisico screening voor Z-519-06 van N.V. Nederlandse Gasunie	59
5 FN curves	61
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor A-521-07 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	61

5.2	Figuur 5.2 FN curve voor A-525-02 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	61
5.3	Figuur 5.3 FN curve voor Z-506-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	62
5.4	Figuur 5.4 FN curve voor Z-506-01-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	62
5.5	Figuur 5.5 FN curve voor Z-506-01-deel-3 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	62
5.6	Figuur 5.6 FN curve voor Z-506-06 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	63
5.7	Figuur 5.7 FN curve voor Z-510-28 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	63
5.8	Figuur 5.8 FN curve voor Z-519-01 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 4100.00 en stationing 5100.00	63
5.9	Figuur 5.9 FN curve voor Z-519-02 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	64
5.10	Figuur 5.10 FN curve voor Z-519-05 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 360.00	64
5.11	Figuur 5.11 FN curve voor Z-519-06 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 750.00	64
6	Referenties.....	65



1 Inleiding

In deze rapportage worden de gebruikte invoergegevens en de door CAROLA gegenereerde resultaten weergegeven. Deze gegevens vormen de basis voor een QRA-rapportage. Naast deze basisinvoergegevens en -resultaten wordt in de Handleiding Risicoberekeningen Bevb aangegeven welke elementen ook in de QRA beschreven moeten worden. In onderstaand overzicht worden welke elementen beschreven moeten worden en of deze door CAROLA worden aangeleverd. Indien de elementen niet door CAROLA worden gegenereerd, moeten ze door de opsteller van de QRA-rapportage worden ingevuld. Het meest recente overzicht van de te beschrijven elementen wordt gegeven in de van kracht zijnde versie van de Handleiding Risicoberekeningen Bevb.

In CAROLA berekeningen wordt gebruik gemaakt van de parameters conform de Handleiding Risicoberekeningen Bevb [1]. Achtergrondinformatie over de berekeningen kan worden gevonden in [2, 3, 4, 5].

Overzicht van de elementen die in een QRA gerapporteerd moeten worden.

Onderwerp	Vertrouwelijk/ Openbaar	Aangeleverd door CAROLA
1 Algemene rapportgegevens		
Administratieve gegevens:	Openbaar	Deels
<ul style="list-style-type: none"> naam en adres van de leidingexploitant(en) (volgens Bevb) naam en adres van de opsteller van de QRA 		Nee
Reden opstellen QRA	Openbaar	Nee
Gevolgde methodiek	Openbaar	Ja
<ul style="list-style-type: none"> rekenpakket met versienummer parameterbestand met versienummer 		
Peildatum QRA	Openbaar	
<ul style="list-style-type: none"> datum van de berekening datum van aanmaak van de buisleidinggegevens 		Ja Nee
2 Algemene beschrijving van de buisleiding(en)		
Gegevens buisleiding	Openbaar	
<ul style="list-style-type: none"> naam buisleiding diameter druk eventuele mitigerende maatregelen 		Ja Ja Ja Ja
Ligging van de leiding, aan de hand van kaart(en) op schaal.	Openbaar	
<ul style="list-style-type: none"> leiding noordpijl en schaalindicatie 		Ja Ja
3 Beschrijving omgeving		
Omgevingsbebouwing en gebiedsfuncties	Openbaar	
<ul style="list-style-type: none"> bestemmingsplannen al dan niet gedeeltelijk binnen de PR 10⁻⁶-contour en het invloedsgebied 		Ja indien ingevoerd
Actuele topografische kaart	Openbaar	Ja indien ingevoerd
Een beschrijving van de bevolking rond de buisleiding, onder opgave van de wijze waarop deze beschrijving tot stand is gekomen (o.a. incidentele bebouwing, lintbebouwing)	Openbaar	Nee
Mogelijke gevaren van buiten de buisleiding die op de buisleiding effect kunnen hebben (risicoverhogende objecten, buurtbedrijven/activiteiten, vliegroutes, windturbines)	Openbaar	Nee
Gebruikt weerstation	Openbaar	Ja
4 Beschrijving per leiding van mogelijke risico's voor de omgeving		
Samenvattend overzicht van de resultaten van de QRA, waarin tenminste is opgenomen:	Openbaar	Ja
Kaart met het berekende plaatsgebonden risico, met contouren voor 10 ⁻⁴ , 10 ⁻⁵ , 10 ⁻⁶ , 10 ⁻⁷ en 10 ⁻⁸ (indien aanwezig)	Openbaar	Ja
FN-curve, voor zowel huidige als toekomstige situatie, met het groepsrisico voor de kilometer buisleiding met de grootste overschrijding van de oriënterende waarde. Op de horizontale as van de grafiek met de FN-curve wordt het aantal dodelijke slachtoffers uitgezet, op de verticale as de cumulatieve kans tot 10 ⁻⁶ per jaar	Openbaar	Ja
FN-datapunt waarbij de maximale overschrijding van de oriëntatiewaarde optreedt, inclusief de factor van de overschrijding	Openbaar	Ja
Grafiek met de screening van het groepsrisico	Openbaar	Ja
Beschrijving of er kwetsbare bestemmingen en/of beperkt kwetsbare bestemmingen binnen de PR contour van 10 ⁻⁶ per jaar zijn	Openbaar	Nee
Voorgestelde preventieve en repressieve maatregelen die in de QRA zijn meegenomen	Openbaar	Ja

2 Invoergegevens

De risicoberekeningen die in dit rapport zijn beschreven zijn uitgevoerd met CAROLA versie 1.0.0.52. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.3. De berekeningen zijn uitgevoerd op 28-11-2013.

Dit project is opgeslagen onder de naam G:\Vredeoord\risicoberekening buisleiding Vredeoord.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 20-11-2013.

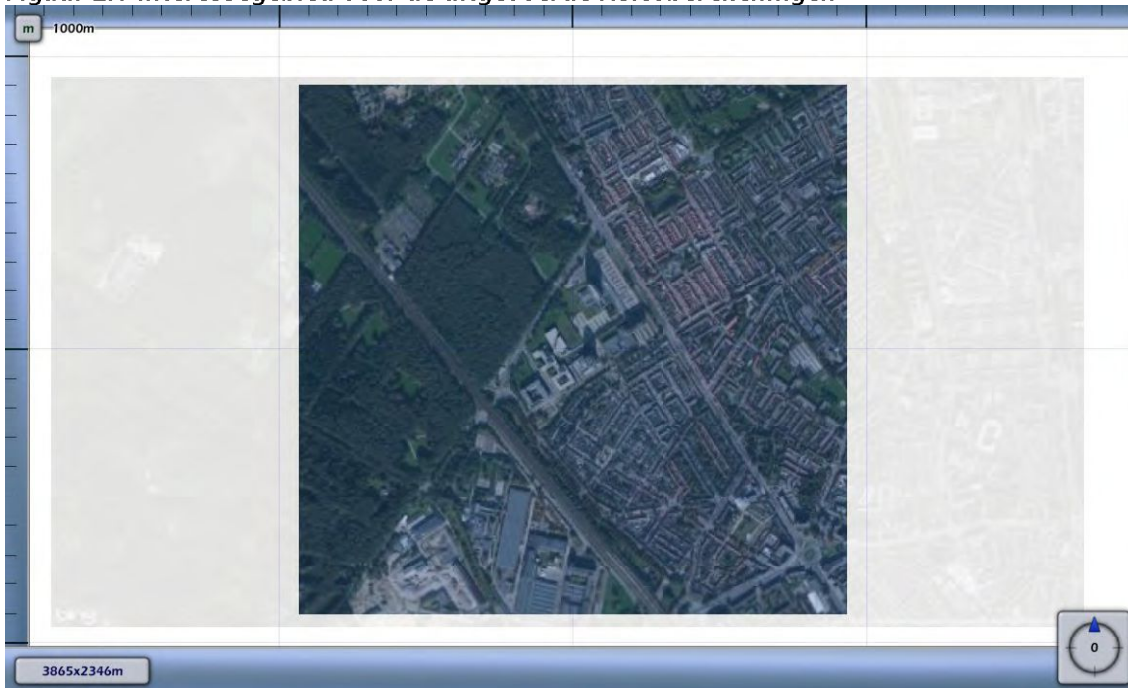
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Eindhoven. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

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.

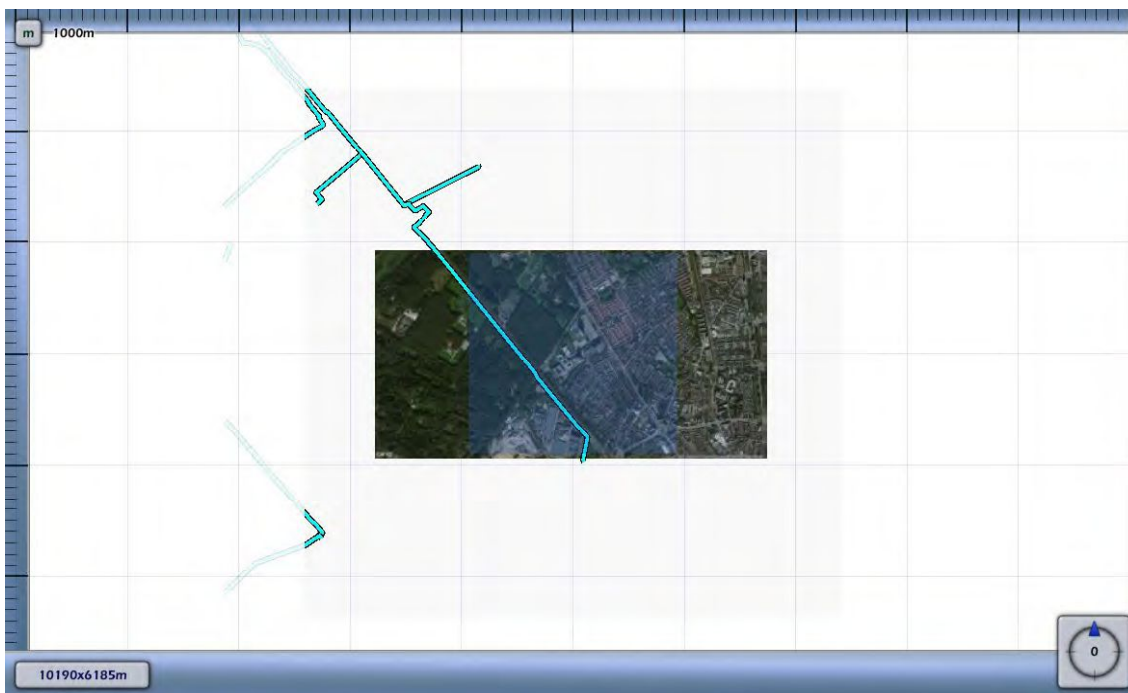
Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	A-521-07	457.00	66.20	27-11-2013



N.V. Nederlandse Gasunie	A-525-02	323.90	66.20	27-11-2013
N.V. Nederlandse Gasunie	Z-506-01- deel-1	323.90	40.00	27-11-2013
N.V. Nederlandse Gasunie	Z-506-01- deel-2	323.90	40.00	27-11-2013
N.V. Nederlandse Gasunie	Z-506-01- deel-3	323.90	40.00	27-11-2013
N.V. Nederlandse Gasunie	Z-506-06	323.90	40.00	27-11-2013
N.V. Nederlandse Gasunie	Z-510-28	219.10	40.00	27-11-2013
N.V. Nederlandse Gasunie	Z-519-01	323.90	40.00	27-11-2013
N.V. Nederlandse Gasunie	Z-519-02	114.30	40.00	27-11-2013
N.V. Nederlandse Gasunie	Z-519-05	114.30	40.00	27-11-2013
N.V. Nederlandse Gasunie	Z-519-06	323.90	40.00	27-11-2013

De exploitant specifieke factoren voor casuïstiek (cluster 1b), actief rappel (cluster 1C) en mitigerende maatregelen corrosie staan beschreven in Tabel 11 van Module B van de Handleiding Risicoberekeningen Bevb [1].

De leidingen zijn gevisualiseerd in figuur 2.2.

Figuur 2.2 Buisleidingen aanwezig in de omgeving van het interessegebied



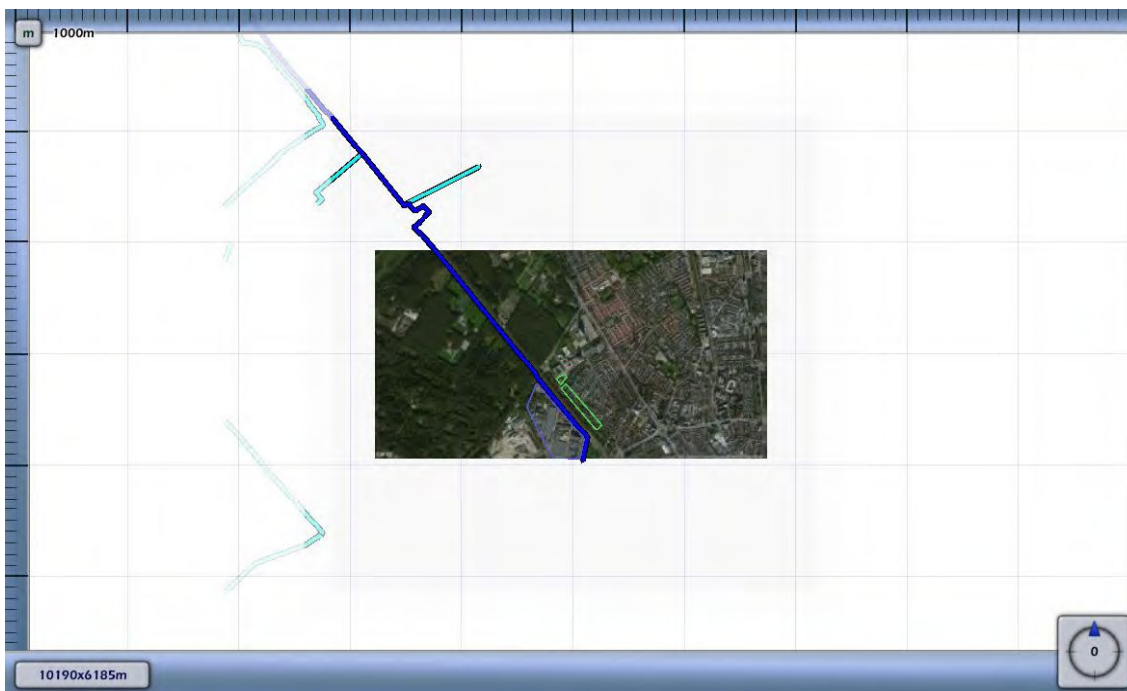
Leidingen meegenomen in de risicoberekeningen	
Leidingen waarvoor de houdbaarheidsdatum van de gegevens verstreken is	

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

2.3 Populatie

De ingevoerde populatie is weergegeven in figuur 2.3

Figuur 2.3 Bevolking meegenomen in de risicoberekeningen



Populatietype	Polygoonpunten	Populatiepolygoon
Wonen		
Werken		
Evenement		

Populatiepolygoonen

Label	Type	Aantal	Dichtheid	Vervangmodus	Percentage Personen
Strijp-T	Werken		40.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	
Groenewoudseweg en daarachter	Wonen	864.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Woningen Vredeoord (Vredeoord)	Wonen	36.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	

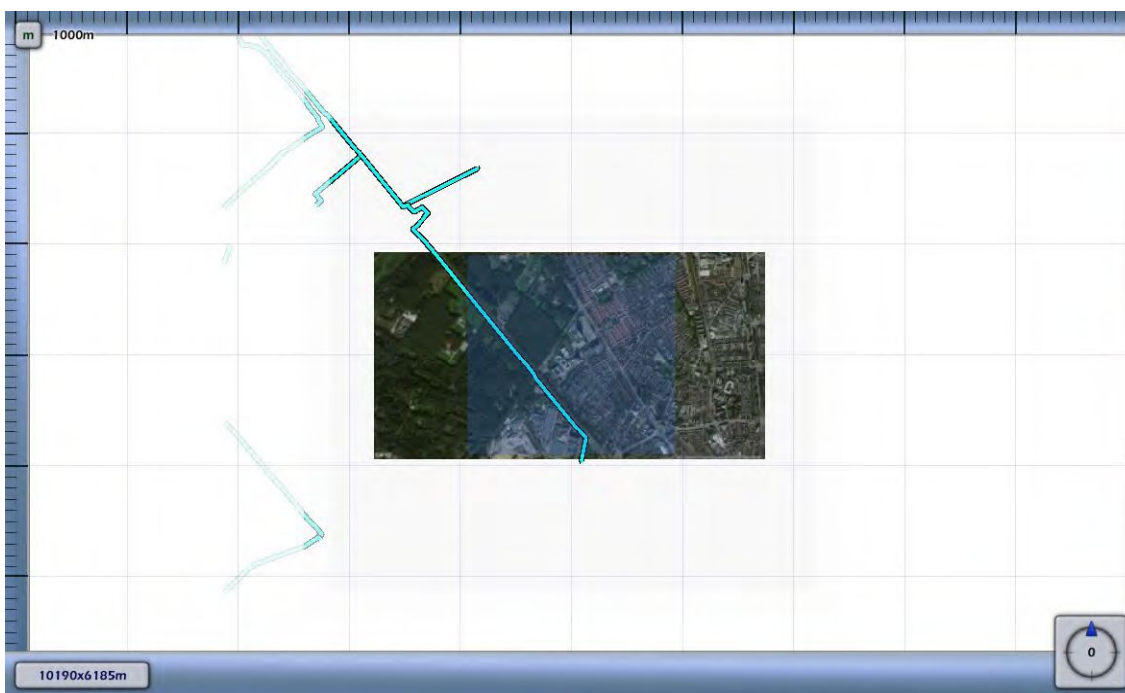
Populatiebestanden

Pad	Type	Aantal	Percentage Personen

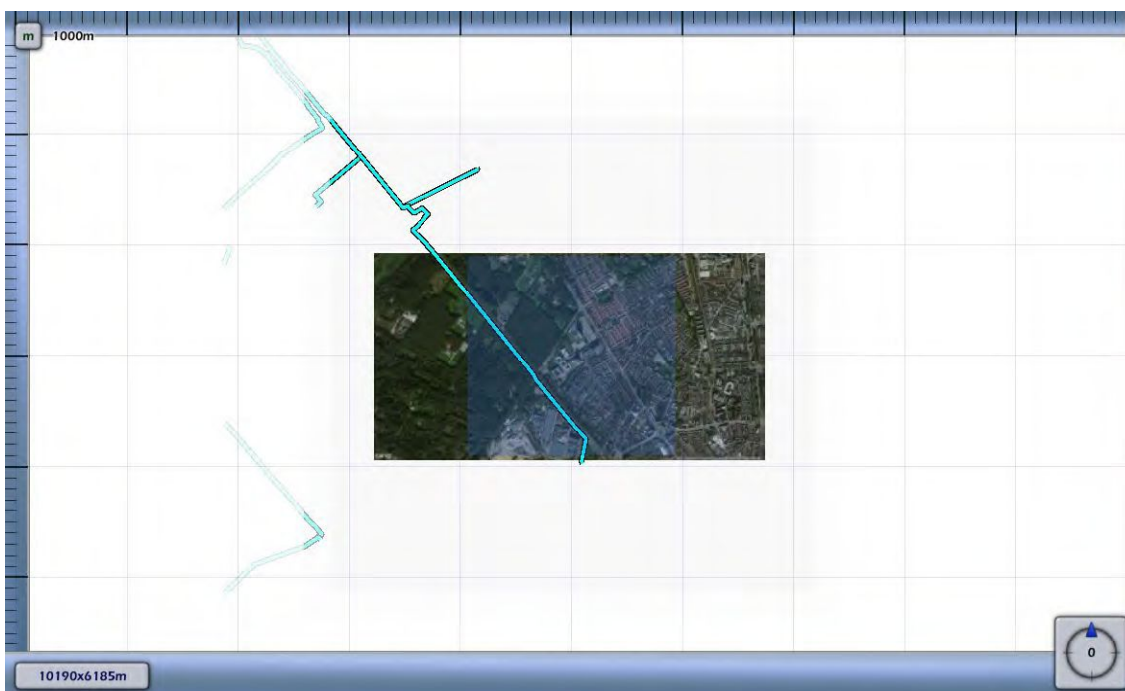
3 Plaatsgebonden risico

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.

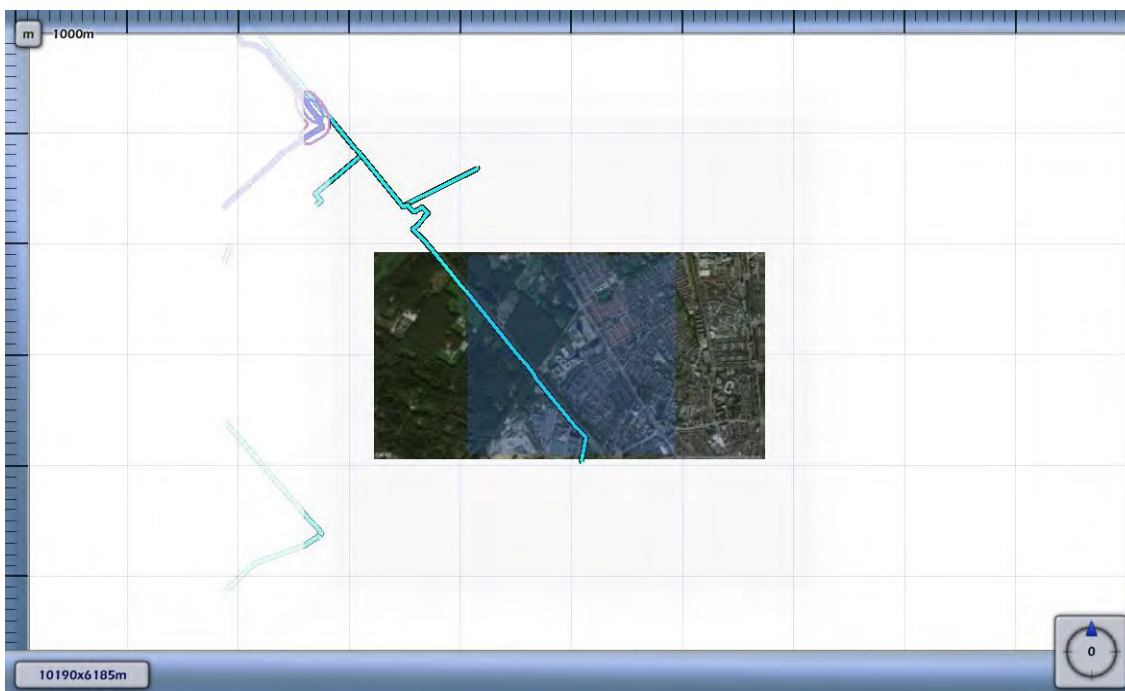
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor A-521-07 van N.V. Nederlandse Gasunie



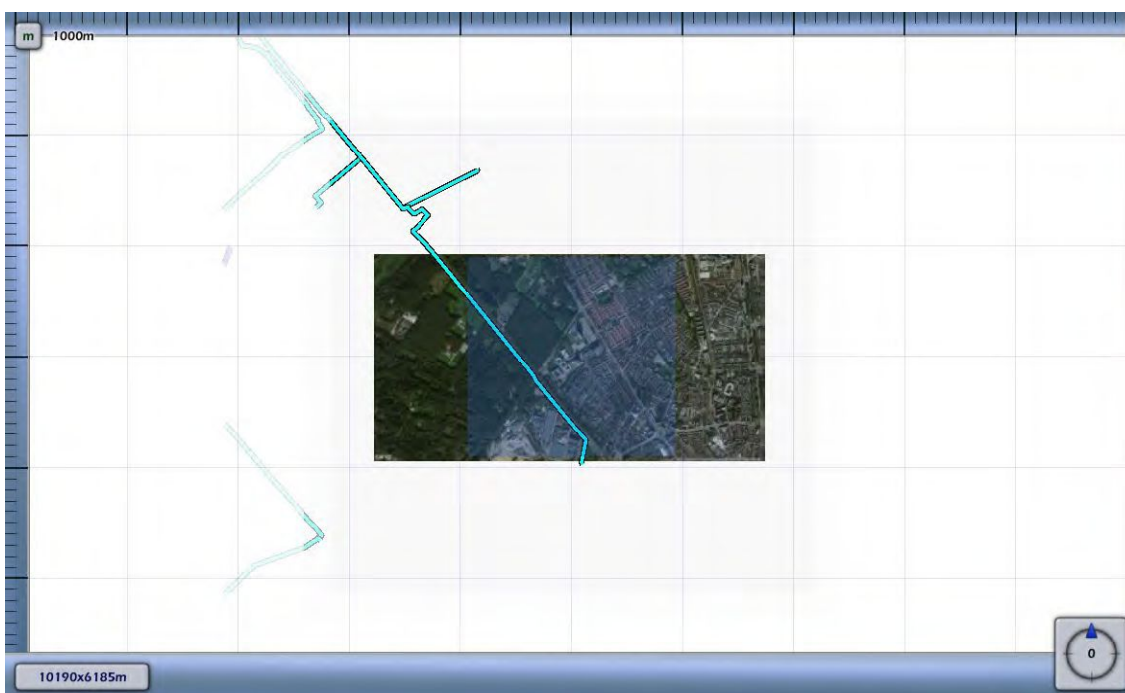
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor A-525-02 van N.V. Nederlandse Gasunie



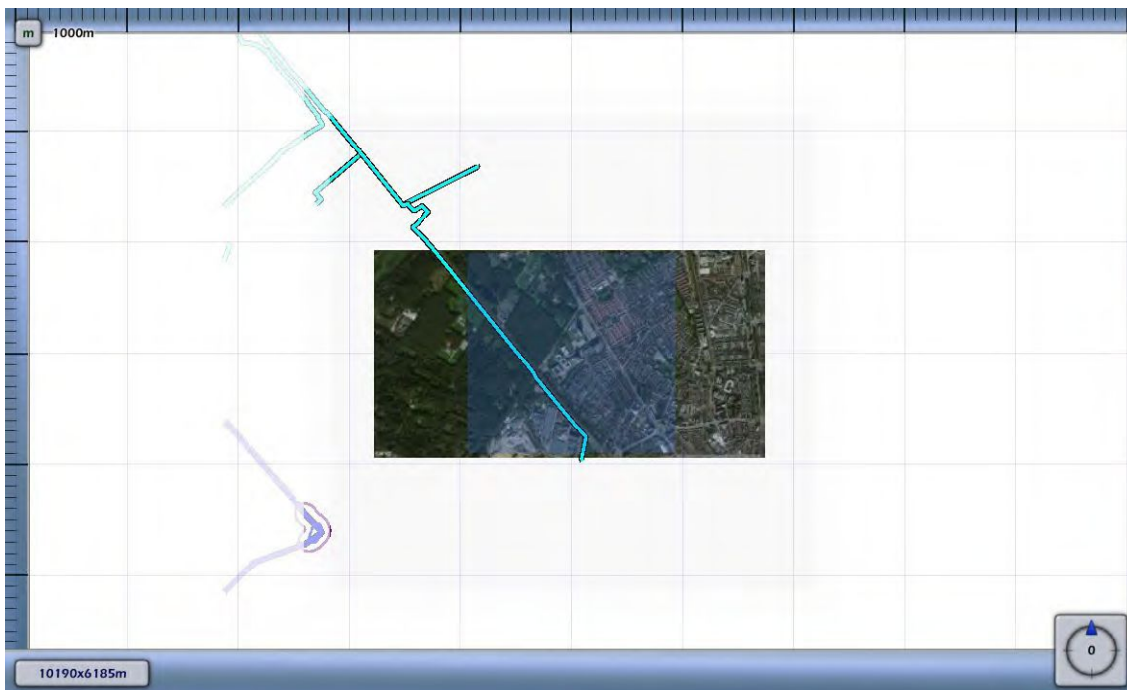
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor Z-506-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



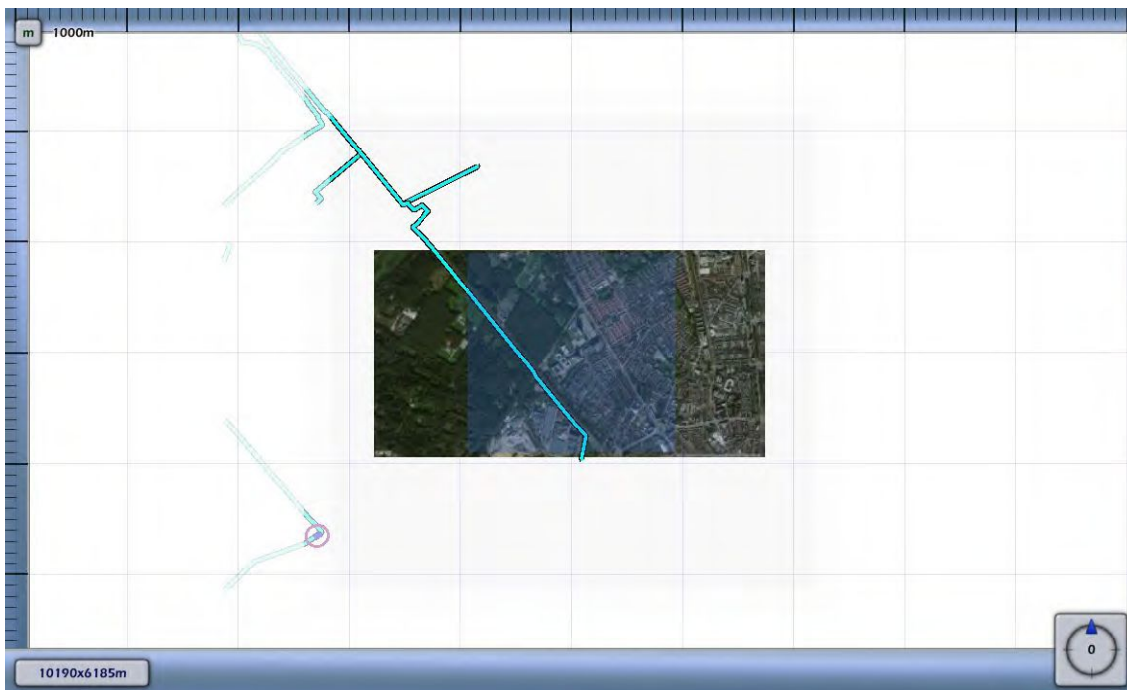
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor Z-506-01-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie



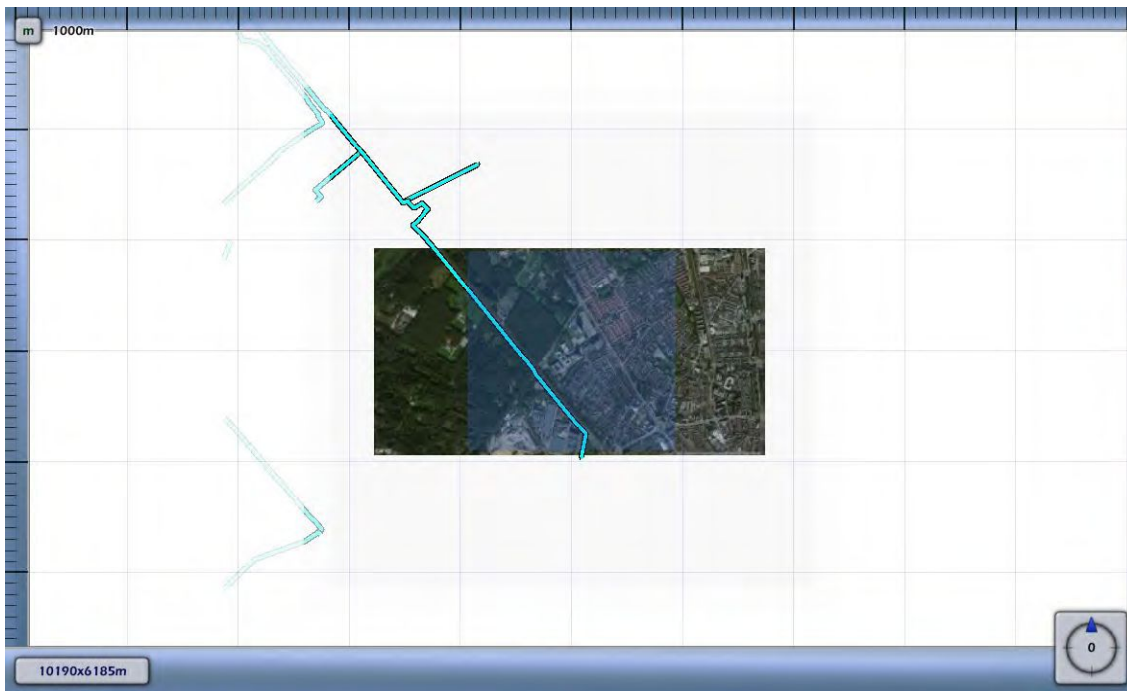
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor Z-506-01-deel-3 van N.V. Nederlandse Gasunie



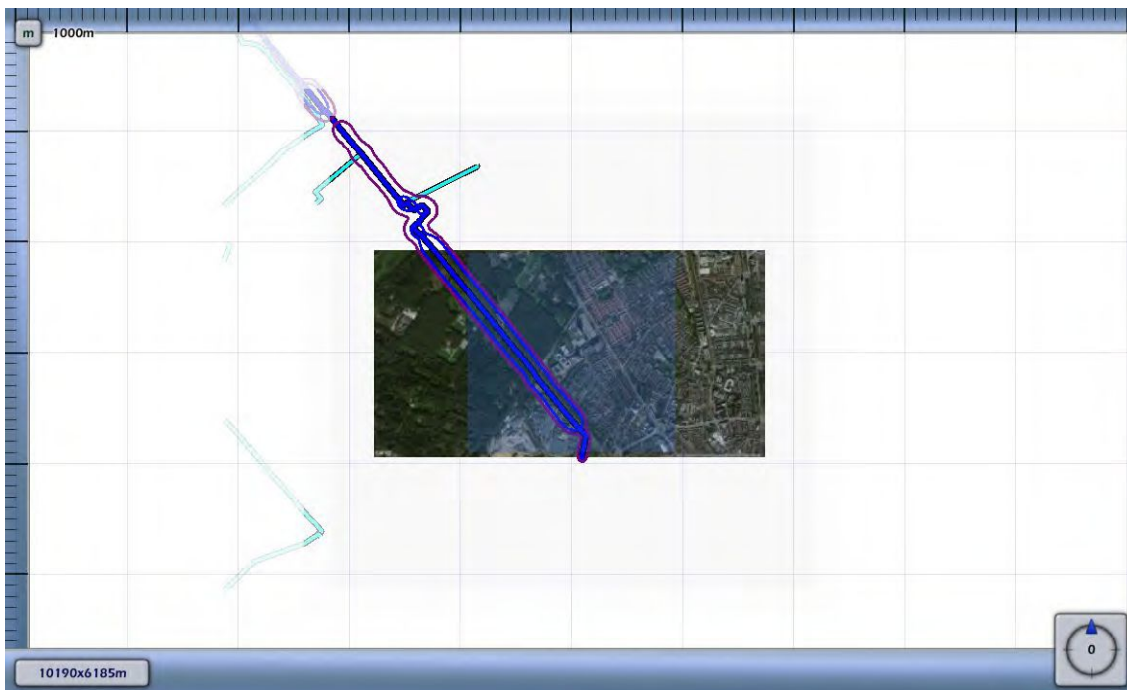
3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor Z-506-06 van N.V. Nederlandse Gasunie



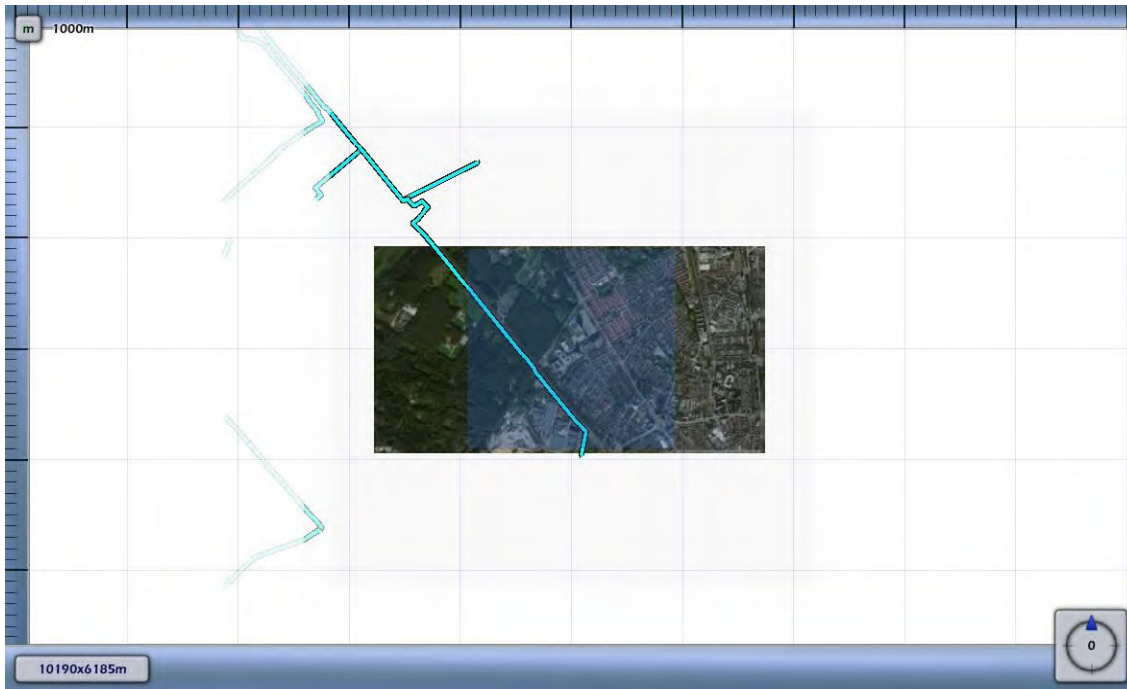
3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor Z-510-28 van N.V. Nederlandse Gasunie



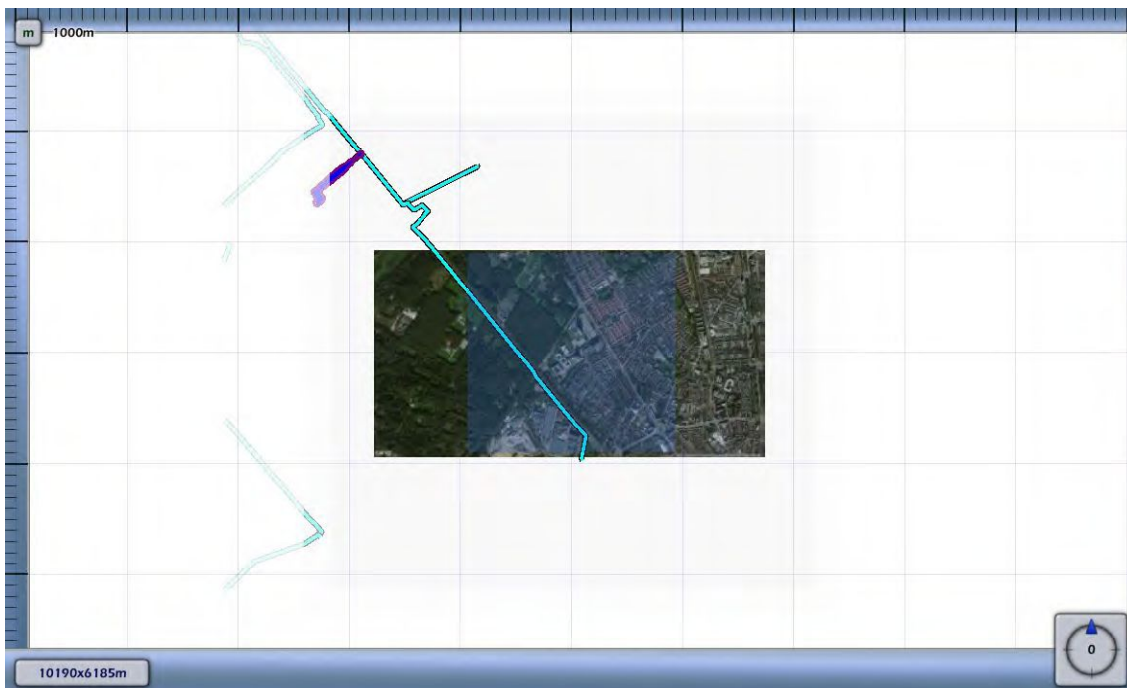
3.8 Figuur 3.8 Plaatsgebonden risico voor Z-519-01 van N.V. Nederlandse Gasunie



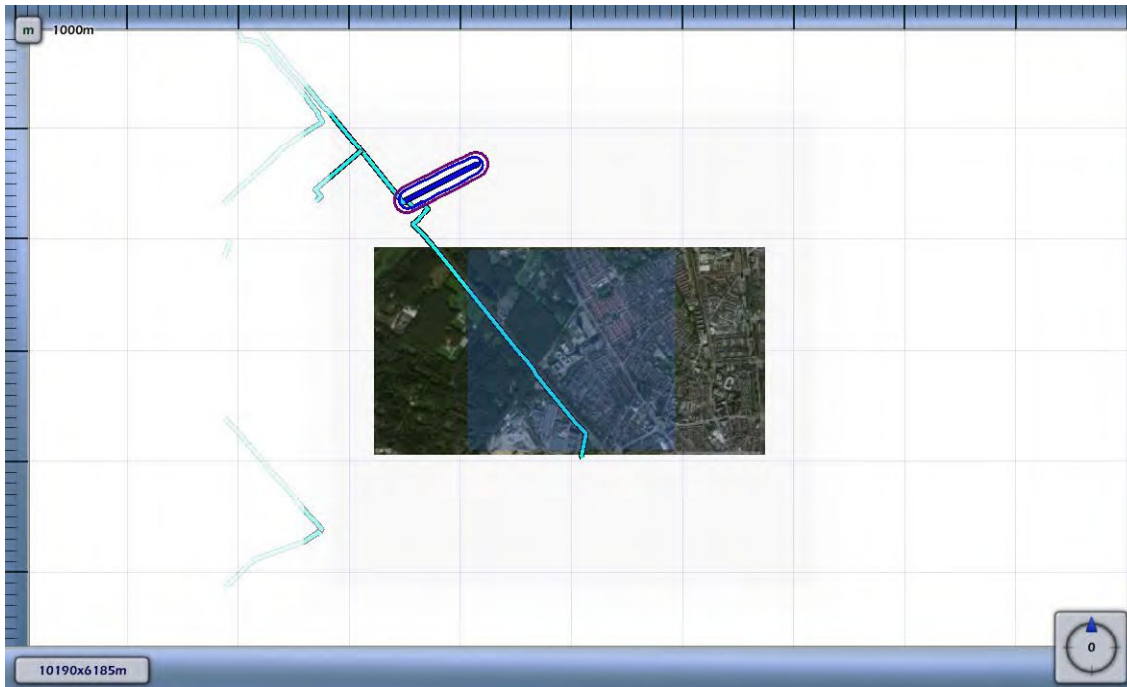
3.9 Figuur 3.9 Plaatsgebonden risico voor Z-519-02 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.10 Figuur 3.10 Plaatsgebonden risico voor Z-519-05 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.11 Figuur 3.11 Plaatsgebonden risico voor Z-519-06 van N.V. Nederlandse Gasunie



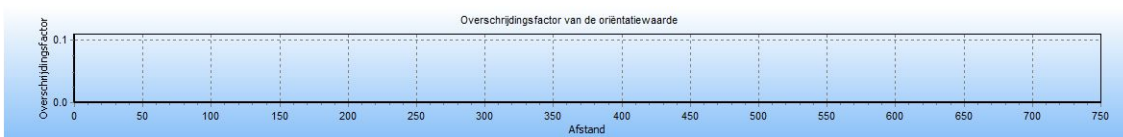
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

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.

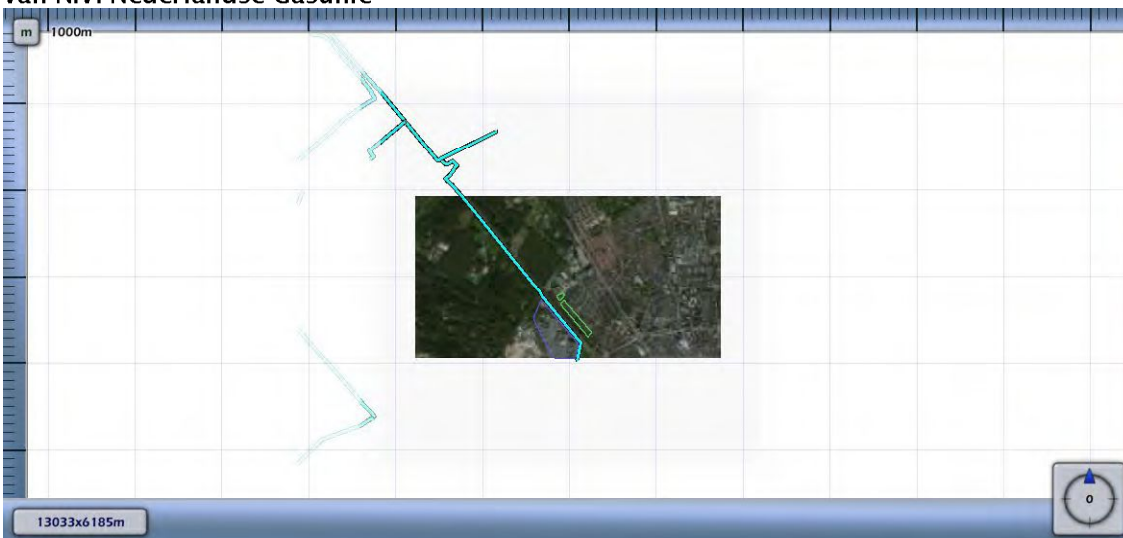
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor A-521-07 van N.V. Nederlandse Gasunie



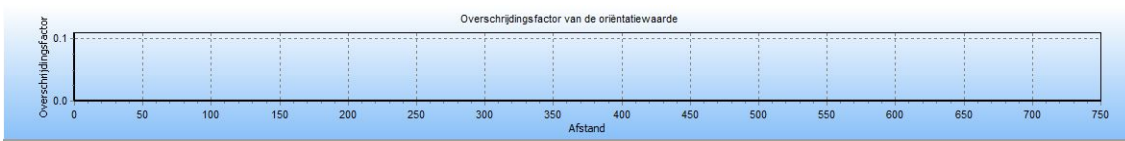
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 0.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.1

Figuur 4.1 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor A-521-07 van N.V. Nederlandse Gasunie



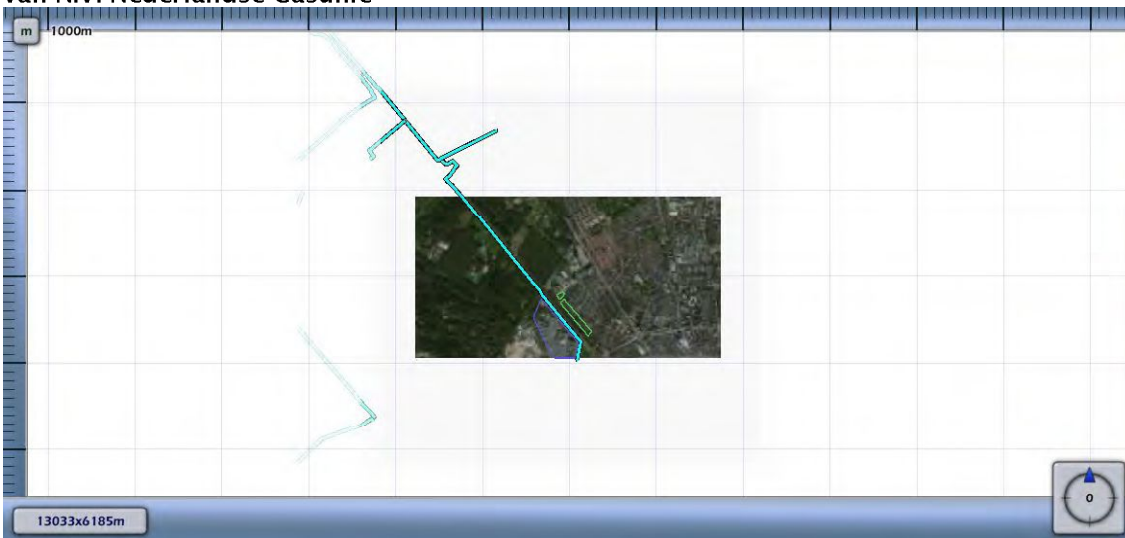
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor A-525-02 van N.V. Nederlandse Gasunie



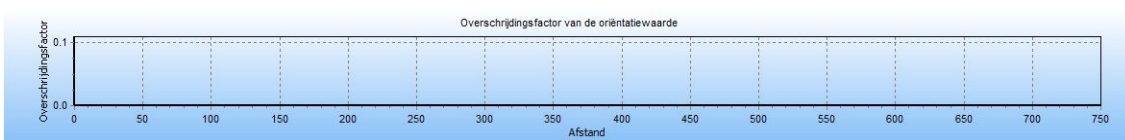
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 0.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.2

Figuur 4.2 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor A-525-02 van N.V. Nederlandse Gasunie



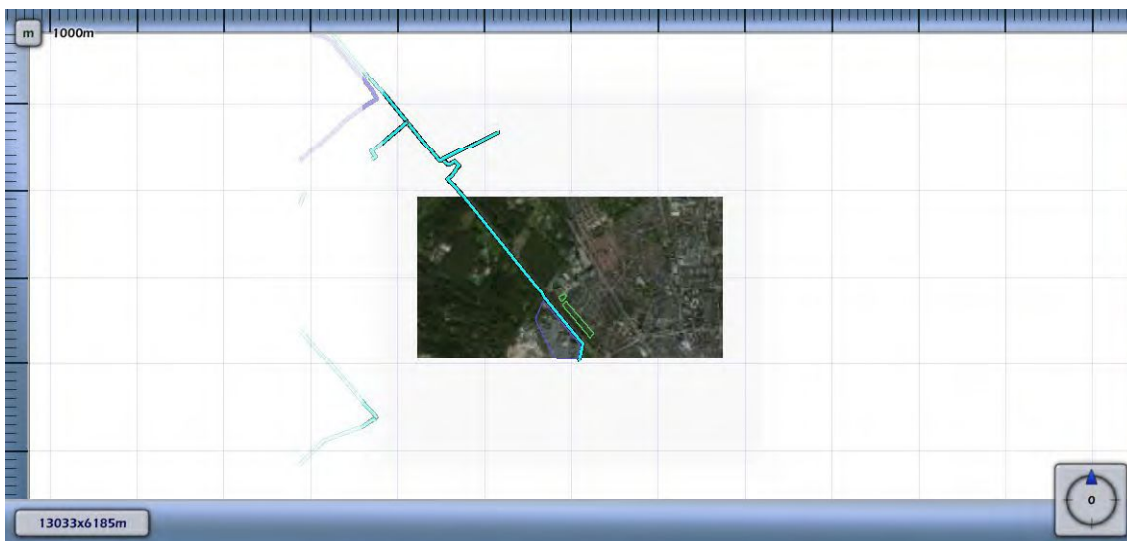
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor Z-506-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



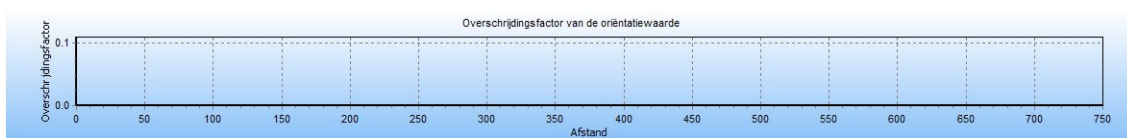
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 0.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.3

Figuur 4.3 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor Z-506-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



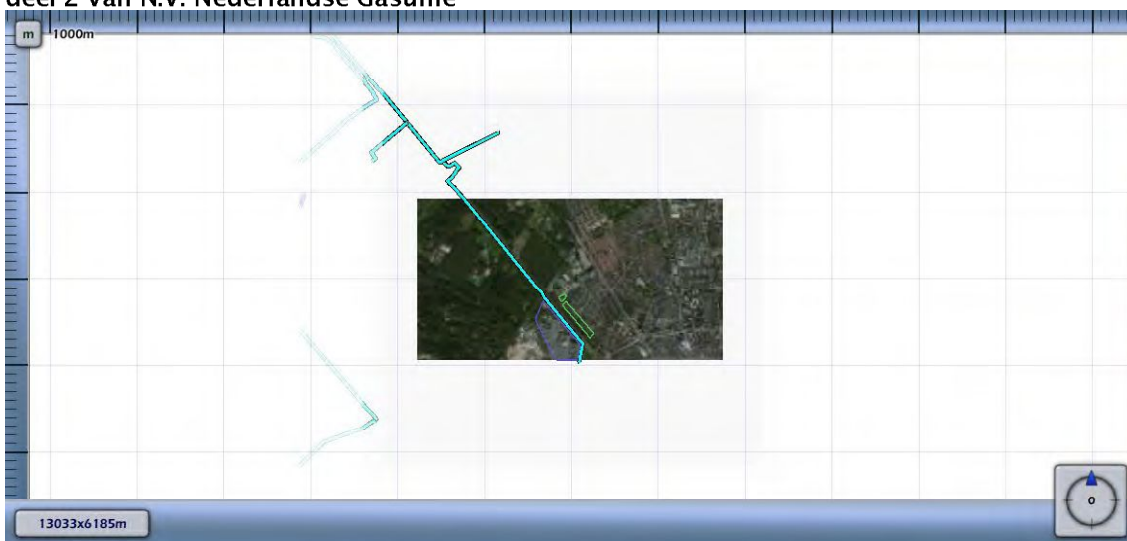
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor Z-506-01-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie



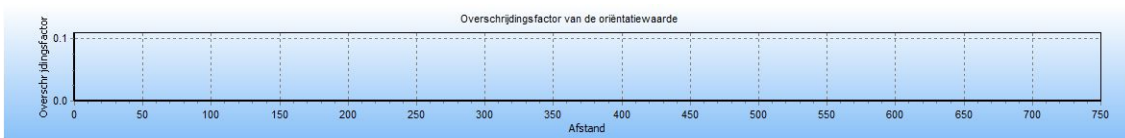
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 0.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.4

Figuur 4.4 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor Z-506-01-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie



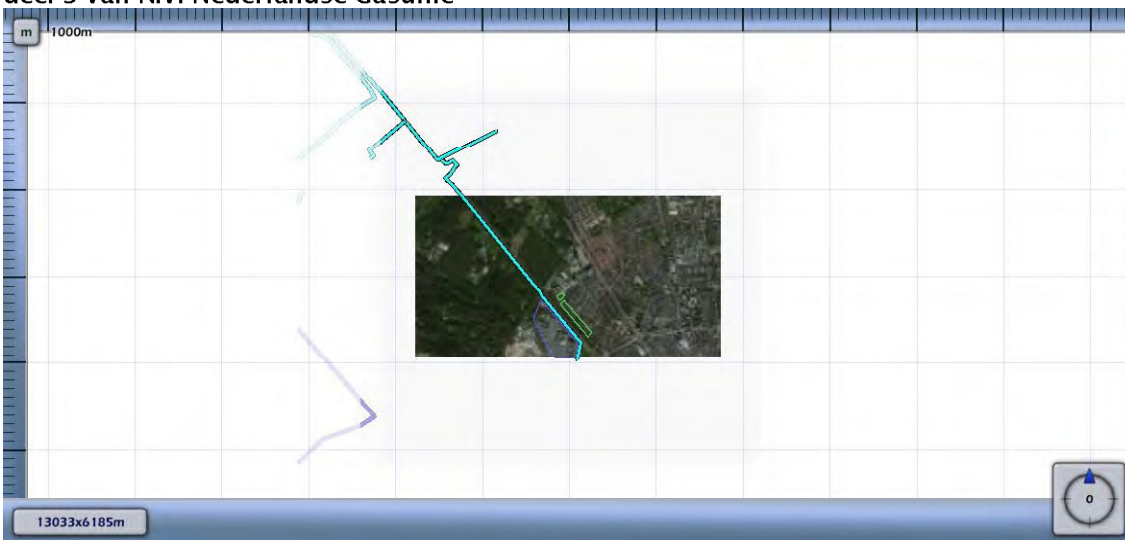
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor Z-506-01-deel-3 van N.V. Nederlandse Gasunie



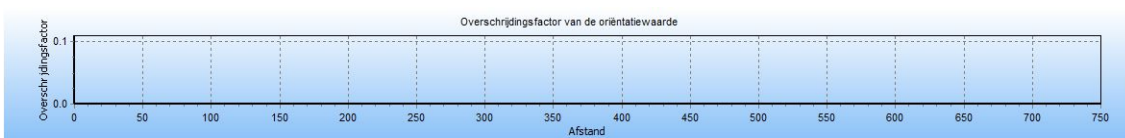
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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

Figuur 4.5 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor Z-506-01-deel-3 van N.V. Nederlandse Gasunie



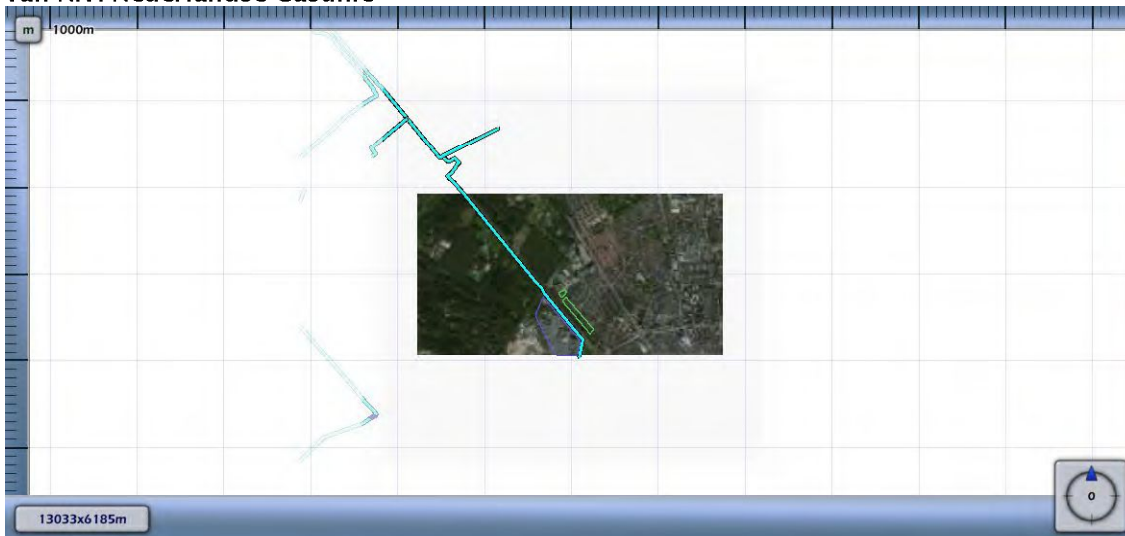
4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor Z-506-06 van N.V. Nederlandse Gasunie



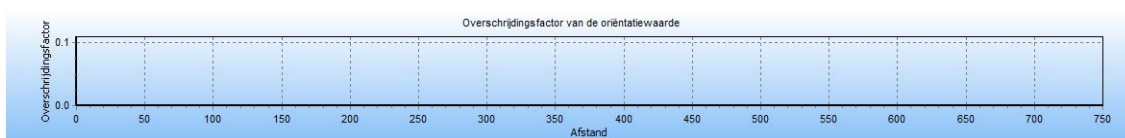
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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

Figuur 4.6 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor Z-506-06 van N.V. Nederlandse Gasunie



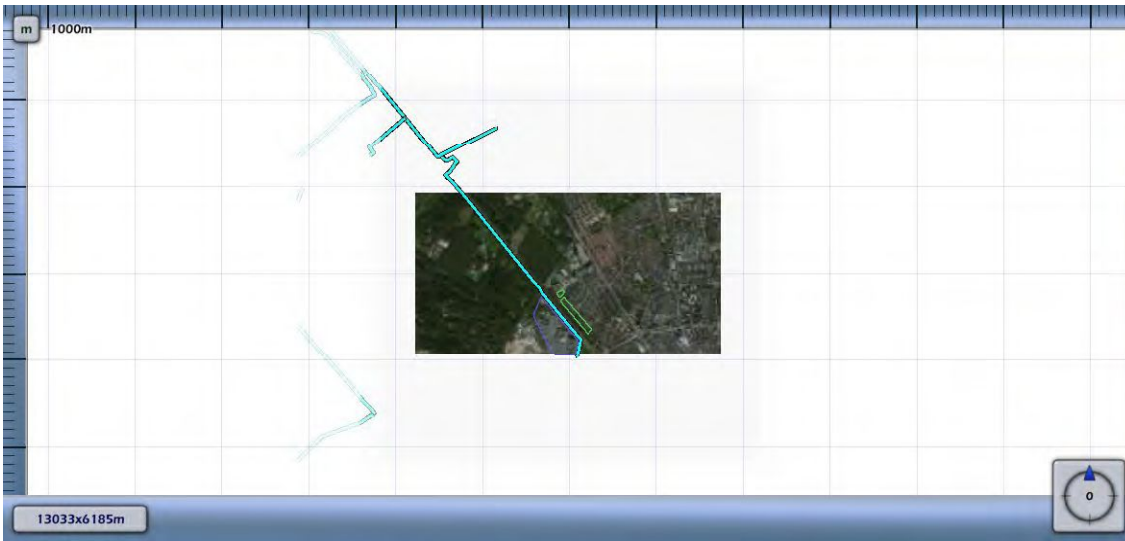
4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor Z-510-28 van N.V. Nederlandse Gasunie



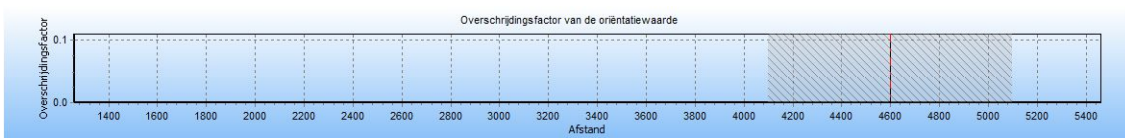
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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

Figuur 4.7 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor Z-510-28 van N.V. Nederlandse Gasunie



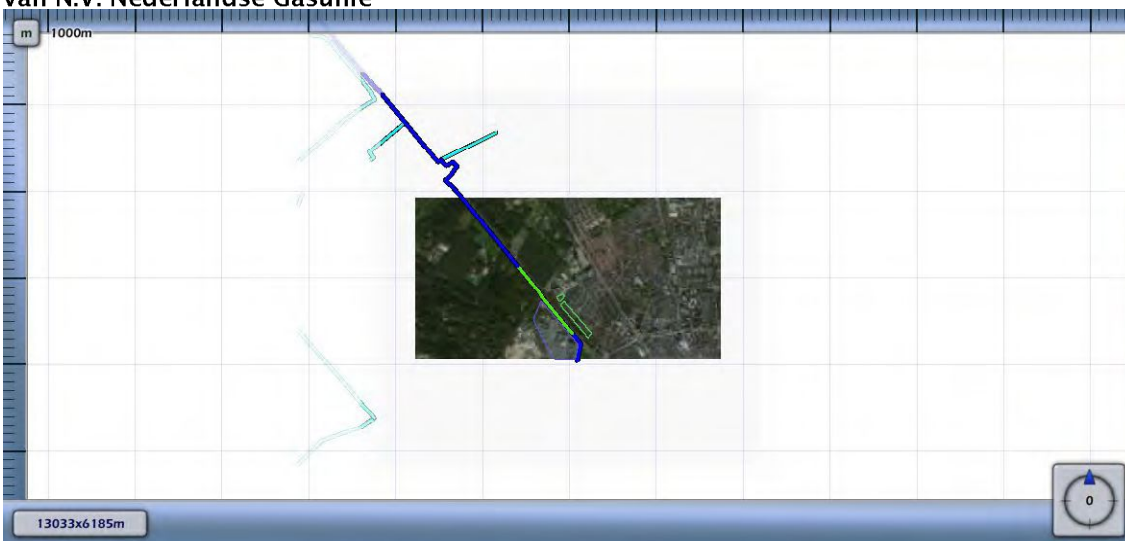
4.8 Figuur 4.8 Groepsrisico screening voor Z-519-01 van N.V. Nederlandse Gasunie



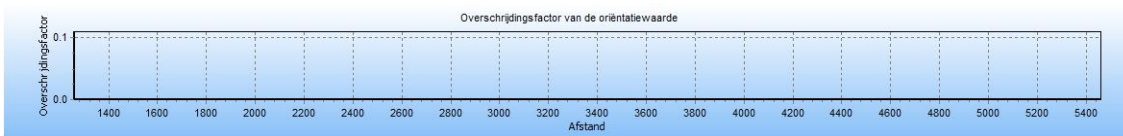
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van $2.01E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $2.012E-004$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 4100.00 en stationing 5100.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.8

Figuur 4.8 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor Z-519-01 van N.V. Nederlandse Gasunie



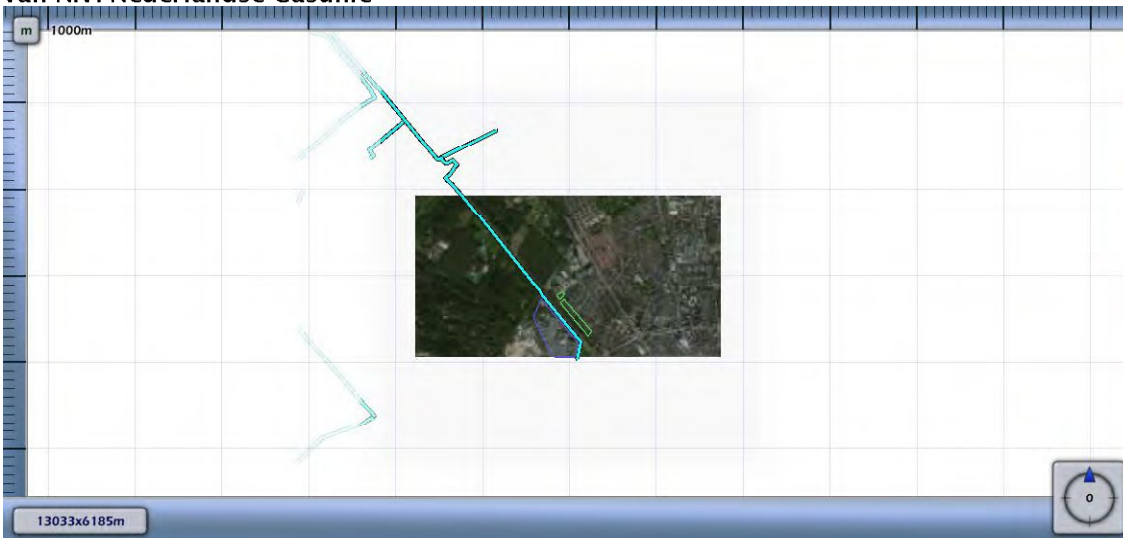
4.9 Figuur 4.9 Groepsrisico screening voor Z-519-02 van N.V. Nederlandse Gasunie



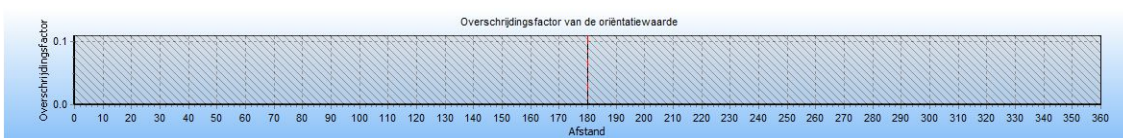
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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

Figuur 4.9 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor Z-519-02 van N.V. Nederlandse Gasunie



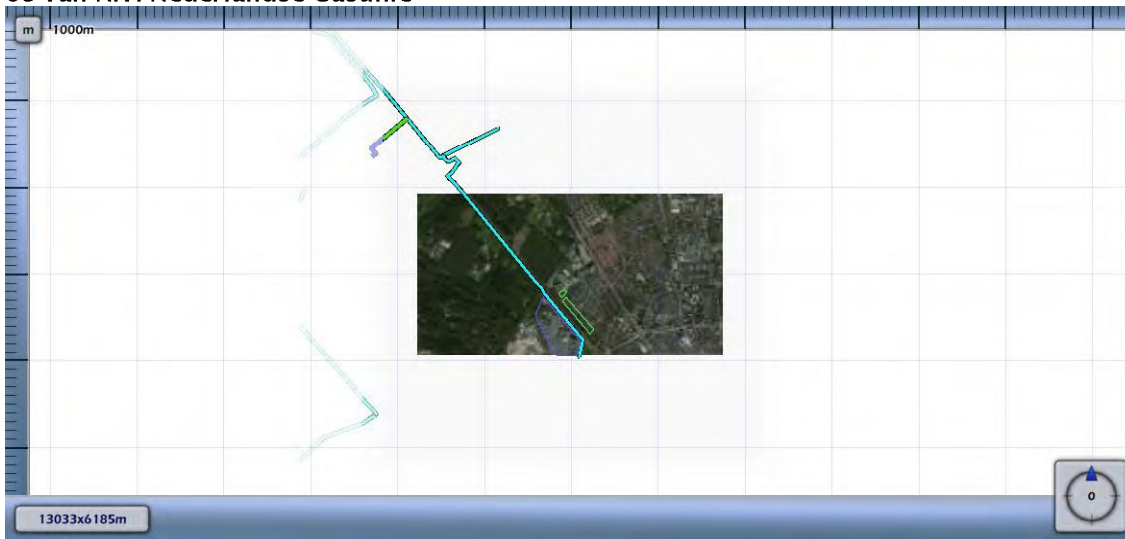
4.10 Figuur 4.10 Groepsrisico screening voor Z-519-05 van N.V. Nederlandse Gasunie



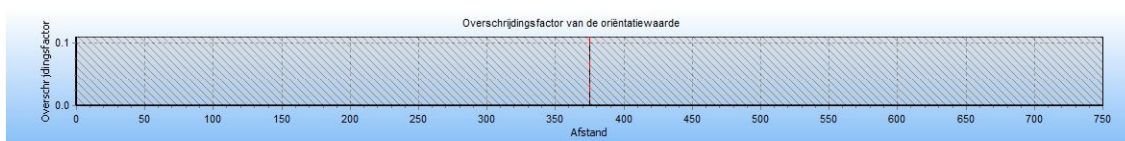
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 360.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.10

Figuur 4.10 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor Z-519-05 van N.V. Nederlandse Gasunie



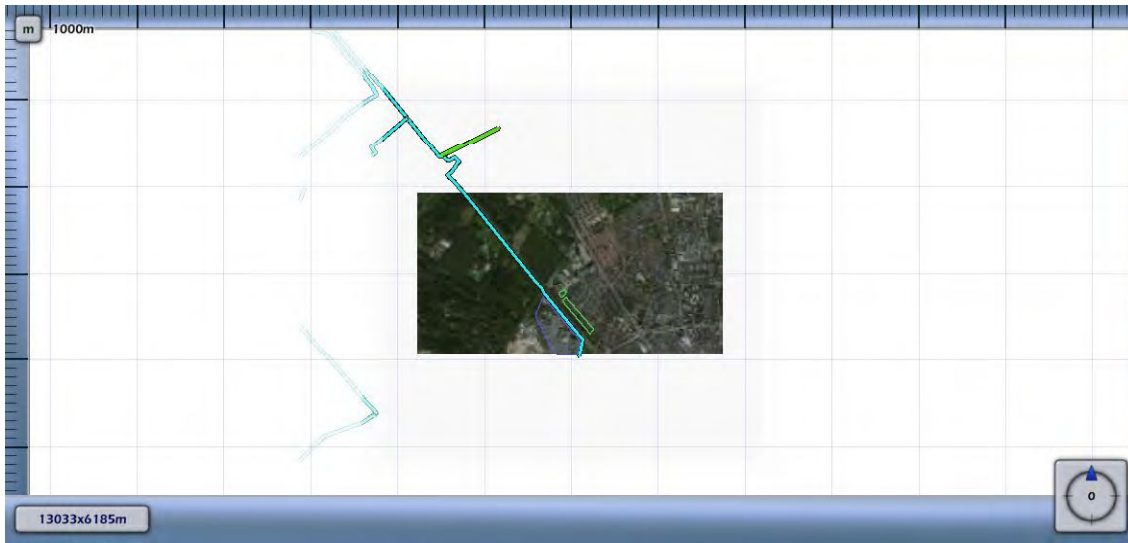
4.11 Figuur 4.11 Groepsrisico screening voor Z-519-06 van N.V. Nederlandse Gasunie



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

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 750.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.11

Figuur 4.11 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor Z-519-06 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-521-07 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



5.2 Figuur 5.2 FN curve voor A-525-02 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



5.3 **Figuur 5.3 FN curve voor Z-506-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00**



5.4 **Figuur 5.4 FN curve voor Z-506-01-deel-2 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00**



5.5 **Figuur 5.5 FN curve voor Z-506-01-deel-3 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00**



5.6 **Figuur 5.6 FN curve voor Z-506-06 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00**



5.7 **Figuur 5.7 FN curve voor Z-510-28 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00**



5.8 **Figuur 5.8 FN curve voor Z-519-01 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 4100.00 en stationing 5100.00**



5.9 **Figuur 5.9 FN curve voor Z-519-02 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00**



5.10 **Figuur 5.10 FN curve voor Z-519-05 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 360.00**



5.11 **Figuur 5.11 FN curve voor Z-519-06 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 750.00**



6 Referenties

- [1] Handleiding Risicoberekeningen Bevb. Versie 1.0. 20 december 2010.
- [2] Risicomethodiek aardgastransportleidingen. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. Brief 390/06 CEV Lah/pbz-1191. 6 november 2006.
- [3] Risicomethodiek aardgastransportleidingen. Ministerie van VROM. Brief 2006.334302. 7 december 2006.
- [4] 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.
- [5] M. Gielisse, M.T. Dröge, G.R. Kuik. Risicoanalyse aardgastransportleidingen. N.V. Nederlandse Gasunie. DEI 2008.R.0939. 2008.

Bijlage 6 LPG-risicoberekening (huidig en toekomst)

Disclaimer

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

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

Nieuwe situaties

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

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

Betrouwbaarheid berekening Revi 2004

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

Bestaande situaties

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

Betrouwbaarheid berekening 2007

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

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

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

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

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Vredeoord

Basis Gegevens

Project

Vredeoord

Locatie LPG-tankstation

Straat	Vredeoord
Huisnummer	2a
Postcode	5626NA

Berekening uitgevoerd door

Naam organisatie	Omgevingsdienst Zuidoost-Brabant
Naam persoon	ing. L.J.G. Stortelder
Telefoonnummer	088-3690302
Datum berekening	2013-11-22

Overig

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

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Vredeoord

Toepasbaarheid

Tankstation

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

Bevolking

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

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

De rekentool is geschikt voor deze situatie

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Vredeoord

Technische gegevens

Aanrijkans

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

Omgevingsbrand

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

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Vredeoord

Omgevingsinput vulpunt

Groepsberekening 1

Naam groepsberekening	Huidige situatie
LPG doorzet per jaar (m3)	1000
Actuele situatie	Nee

Schil 2 : Afstand 100 - 130 meter

Omgevingsfactor	Invoer aantal	Invoer aantal personen (100 %)	Aantal personen dag	Aantal personen nacht
Woningen [aantal]	0	0	0	0
Kantoren, 40 uur [bruto vloeroppervlak m2]	6000	200	200	0
Industriegebieden laag, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Scholen, 40 uur		0	0	0
Totaal			200	0

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Vredeoord

Omgevingsinput vulpunt

Groepsberekening 1

Naam groepsberekening	Huidige situatie
LPG doorzet per jaar (m3)	1000
Actuele situatie	Nee

Schil 3 : Afstand 130 - 150 meter

Omgevingsfactor	Invoer aantal	Invoer aantal personen (100 %)	Aantal personen dag	Aantal personen nacht
Woningen [aantal]	0	0	0	0
Kantoren, 40 uur [bruto vloeroppervlak m2]	6000	200	200	0
Industriegebieden laag, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Scholen, 40 uur		0	0	0
Totaal			200	0

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Vredeoord

Omgevingsinput ingeterpte tank

Groepsberekening 1

Naam groepsberekening	Huidige situatie
LPG doorzet per jaar (m3)	1000
Actuele situatie	Nee

Schil 2 : Afstand 100 - 130 meter

Omgevingsfactor	Invoer aantal	Invoer aantal personen (100 %)	Aantal personen dag	Aantal personen nacht
Woningen [aantal]	0	0	0	0
Kantoren, 40 uur [bruto vloeroppervlak m2]	6000	200	200	0
Industriegebieden laag, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Scholen, 40 uur		0	0	0
Totaal			200	0

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Vredeoord

Omgevingsinput ingeterpte tank

Groepsberekening 1

Naam groepsberekening	Huidige situatie
LPG doorzet per jaar (m3)	1000
Actuele situatie	Nee

Schil 3 : Afstand 130 - 150 meter

Omgevingsfactor	Invoer aantal	Invoer aantal personen (100 %)	Aantal personen dag	Aantal personen nacht
Woningen [aantal]	0	0	0	0
Kantoren, 40 uur [bruto vloeroppervlak m2]	6000	200	200	0
Industriegebieden laag, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Scholen, 40 uur		0	0	0
Totaal			200	0

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Vredeoord

Omgevingsinput vulpunt

Groepsberekening 2

Naam groepsberekening	Toekomstige situatie
LPG doorzet per jaar (m3)	1000
Actuele situatie	Nee

Schil 1 : Afstand 0 - 100 meter

Omgevingsfactor	Invoer aantal	Invoer aantal personen (100 %)	Aantal personen dag	Aantal personen nacht
Woningen [aantal]	5	12	6	12
Kantoren, 40 uur [bruto vloeroppervlak m2]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Scholen, 40 uur		0	0	0
Totaal			6	12

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Vredeoord

Omgevingsinput vulpunt

Groepsberekening 2

Naam groepsberekening	Toekomstige situatie
LPG doorzet per jaar (m3)	1000
Actuele situatie	Nee

Schil 2 : Afstand 100 - 130 meter

Omgevingsfactor	Invoer aantal	Invoer aantal personen (100 %)	Aantal personen dag	Aantal personen nacht
Woningen [aantal]	8	19.2	9.6	19.2
Kantoren, 40 uur [bruto vloeroppervlak m2]	2000	66.7	66.7	0
Industriegebieden laag, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Scholen, 40 uur		0	0	0
Totaal			76.3	19.2

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Vredeoord

Omgevingsinput vulpunt

Groepsberekening 2

Naam groepsberekening	Toekomstige situatie
LPG doorzet per jaar (m3)	1000
Actuele situatie	Nee

Schil 3 : Afstand 130 - 150 meter

Omgevingsfactor	Invoer aantal	Invoer aantal personen (100 %)	Aantal personen dag	Aantal personen nacht
Woningen [aantal]	8	19.2	9.6	19.2
Kantoren, 40 uur [bruto vloeroppervlak m2]	2000	66.7	66.7	0
Industriegebieden laag, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Scholen, 40 uur		0	0	0
Totaal			76.3	19.2

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Vredeoord

Omgevingsinput ingeterpte tank

Groepsberekening 2

Naam groepsberekening	Toekomstige situatie
LPG doorzet per jaar (m3)	1000
Actuele situatie	Nee

Schil 1 : Afstand 0 - 100 meter

Omgevingsfactor	Invoer aantal	Invoer aantal personen (100 %)	Aantal personen dag	Aantal personen nacht
Woningen [aantal]	15	36	18	36
Kantoren, 40 uur [bruto vloeroppervlak m2]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Scholen, 40 uur		0	0	0
Totaal			18	36

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Vredeoord

Omgevingsinput ingeterpte tank

Groepsberekening 2

Naam groepsberekening	Toekomstige situatie
LPG doorzet per jaar (m3)	1000
Actuele situatie	Nee

Schil 2 : Afstand 100 - 130 meter

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

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Vredeoord

Omgevingsinput ingeterpte tank

Groepsberekening 2

Naam groepsberekening	Toekomstige situatie
LPG doorzet per jaar (m3)	1000
Actuele situatie	Nee

Schil 3 : Afstand 130 - 150 meter

Omgevingsfactor	Invoer aantal	Invoer aantal personen (100 %)	Aantal personen dag	Aantal personen nacht
Woningen [aantal]	10	24	12	24
Kantoren, 40 uur [bruto vloeroppervlak m2]	2000	66.7	66.7	0
Industriegebieden laag, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Scholen, 40 uur		0	0	0
Totaal			78.7	24

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Vredeoord

Resultaat REVI2004

Groepsberekening 1

Naam groepsberekening	Huidige situatie
LPG doorzet per jaar (m3)	1000
Actuele situatie	Nee

	dag	nacht
aantal slachtoffers bij een BLEVE van een tankwagen voor 33% gevuld	0	0
aantal slachtoffers bij een BLEVE van een tankwagen voor 66% gevuld	200	0
aantal slachtoffers bij een BLEVE van een tankwagen voor 100% gevuld	400	0

Groepsberekening 2

Naam groepsberekening	Toekomstige situatie
LPG doorzet per jaar (m3)	1000
Actuele situatie	Nee

	dag	nacht
aantal slachtoffers bij een BLEVE van een tankwagen voor 33% gevuld	6	12
aantal slachtoffers bij een BLEVE van een tankwagen voor 66% gevuld	82.3	31.2
aantal slachtoffers bij een BLEVE van een tankwagen voor 100% gevuld	158.6	50.4

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Vredeoord

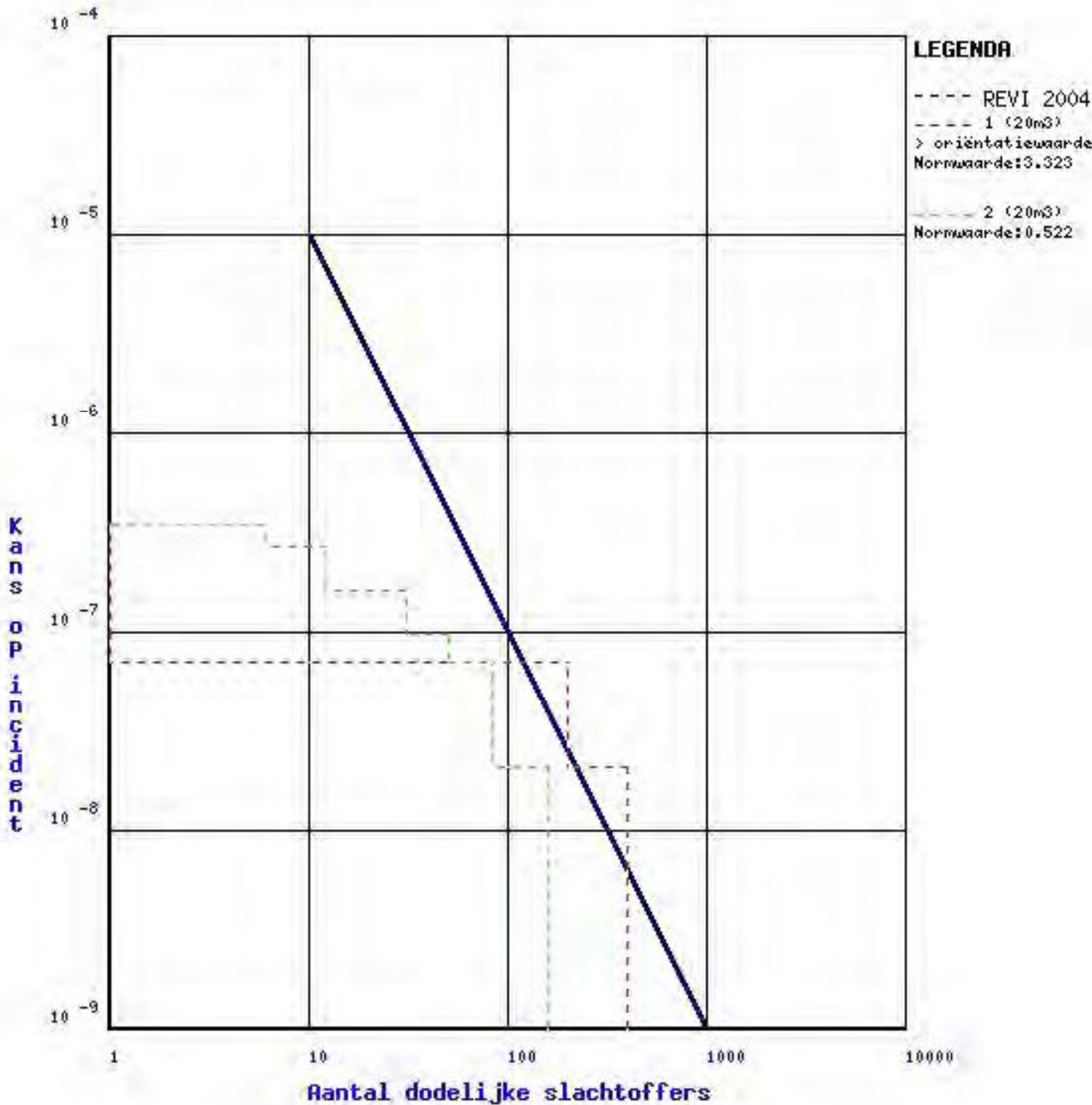
Resultaat grafisch weergegeven

Groepsberekening 1
Groepsberekening 2
Groepsberekening 3
Groepsberekening 4

Huidige situatie
Toekomstige situatie

oriëntatiewaarde Revi2004 overschreden

Aanbevolen wordt om een volwaardige QRA te doen met Safeti-NL



Toelichting

De grafiek geeft het groepsrisico aan voor de ingevoerde situatie. Het groepsrisico is berekend met de rekenmodule van www.groepsrisico.nl. Deze module is uitsluitend geschikt voor standaardsituaties. De module geeft een indicatie van het groepsrisico. Voor een gedetailleerde berekening dient een risicoanalyse met SAFETI-NL te worden uitgevoerd. De rekenresultaten kunnen worden gebruikt bij het invullen van de verantwoordingsplicht zoals bedoeld in artikel 12 en 13 van het "Besluit externe veiligheid inrichtingen". Een oordeel over de toelaatbaarheid van het berekende groepsrisico dient te geschieden op basis van alle elementen van de verantwoordingsplicht. Zie hiervoor de Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico. Deze rekenmodule is ontwikkeld door ingenieursbureau Oranjewoud, in samenwerking met het ministerie van I&M en de Vereniging Vloeibaar Gas. Rekenmodule groepsrisico LPG, versie 2.2

