



EXTERNE VEILIGHEID BLIXEMBOSCH NOORDOOST

OMGEVINGSDIENST
ZUIDOOST-BRABANT





EXTERNE VEILIGHEID BLIXEMBOSCH NOORDOOST

In opdracht van	Gemeente Eindhoven
Opgesteld door	Ing. L.J.G. Stortelder Omgevingsdienst Zuidoost-Brabant Postbus 8035 5601 KA Eindhoven
Auteur	Luuk Stortelder
Projectnummer	249857
Datum	17 oktober 2018
Status	definitief

Inhoudsopgave

1	Inleiding	1
1.1	Aanleiding	1
1.2	Doel	1
1.3	Begrenzing plangebied	1
1.4	Wat is externe veiligheid?	2
1.5	Plaatsgebonden risico en groepsrisico	2
1.6	Kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten	3
2	Risicoinventarisatie	4
2.1	Inrichtingen	5
2.2	Wegen	5
2.3	Buisleidingen	5
3	Risicoanalyse	5
3.1	Imperial Logistics	5
3.2	Snelweg A50	6
3.3	Buisleiding	6
4	Conclusie	7



Figuur 2 Begrenzing plangebied

1.4 Wat is externe veiligheid?

De gemeente Eindhoven heeft te maken met diverse externe veiligheidsrisico's. Het gaat hierbij onder andere om risico's die samenhangen met het vervoer van gevaarlijke stoffen over het spoor, openbare wegen en hogedruk aardgastransportleidingen en risicovolle bedrijven (o.a. LPG-tankstations en industriële bedrijven). Een groot gedeelte van de gemeente Eindhoven ligt binnen het invloedsgebied van één of meerdere van deze risicobronnen.

Het algemene Rijksbeleid voor externe veiligheid is gericht op het beperken en beheersen van risico's die ontstaan voor de omgeving bij het gebruik en de opslag en het vervoer van gevaarlijke stoffen over weg, water, spoor en door buisleidingen. Ook de risico's die zijn verbonden aan het gebruik van luchthavens vallen onder externe veiligheid. De regelgeving is vervat in o.a. het 'Besluit externe veiligheid inrichtingen' (Bevi), het 'Besluit externe veiligheid buisleidingen' (Bevb) en het 'Besluit externe veiligheid transportroutes' (Bevt).

1.5 Plaatsgebonden risico en groepsrisico

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

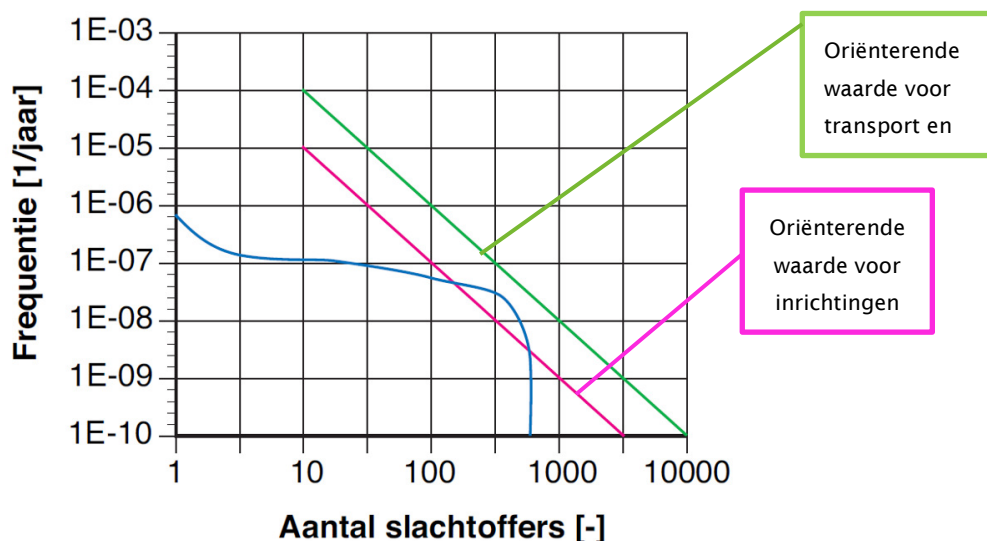
Plaatsgebonden risico (PR)

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 de 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 F/N-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 het 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 3 F/N-curve. Bron: TNO Bouw en Ondergrond

1.6 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 o.a. woningen en gebouwen bestemd voor het verblijf van minderjarigen, ouderen, zieken of gehandicapten. Daarnaast worden kantoren, winkels en kampeerterreinen van een zekere grootte ook gezien als kwetsbare objecten.

Beperkt kwetsbare objecten

Beperkt kwetsbare objecten zijn verspreid liggende woningen en bedrijfswoningen. Hiernaast worden kantoren, winkels, kampeerterreinen kleiner dan een zekere grootte gezien als beperkt kwetsbare objecten.

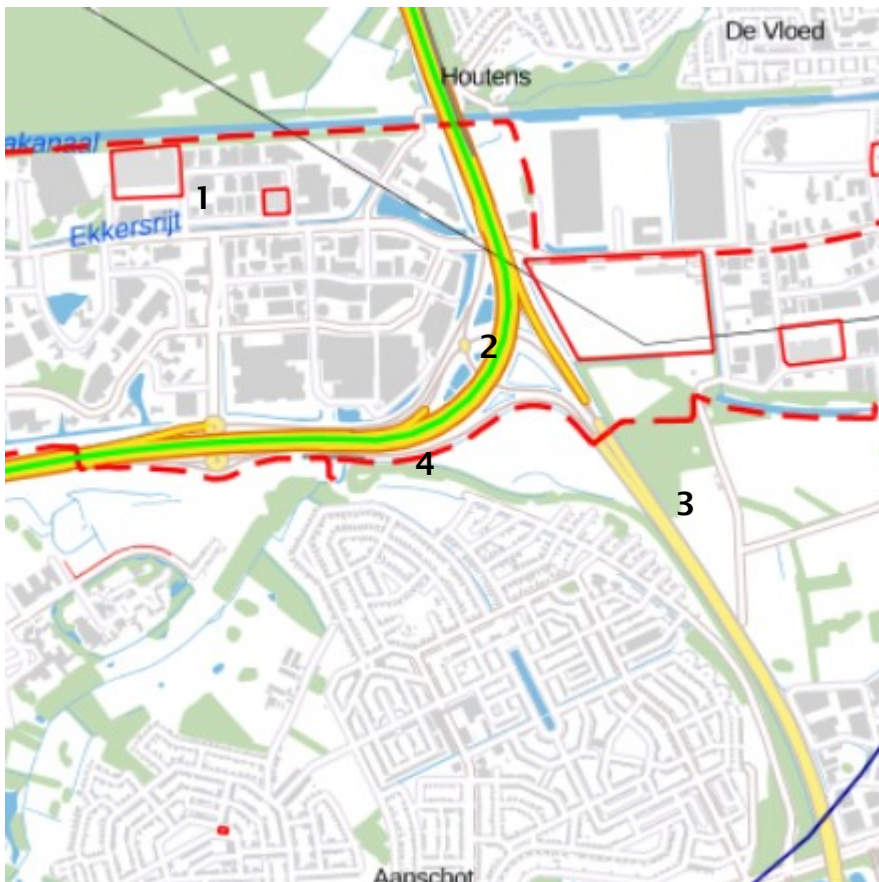
In artikel 1 van het Bevi wordt gedetailleerd beschreven wat er onder kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten wordt verstaan. De opsomming in de wetgeving is hierbij niet limitatief.

Zeer kwetsbare objecten

Zeer kwetsbare objecten vormen een subcategorie van de categorie kwetsbare objecten uit het Bevi. Het gaat om objecten waar groepen personen verblijven met een beperkte zelfredzaamheid, zoals minderjarigen, ouderen, zieken of gehandicapten. Zeer kwetsbare objecten zijn bijvoorbeeld: ziekenhuizen en andere zorginstellingen, gebouwen voor onderwijs voor minderjarigen, buitenschoolse opvang Peuterspeelzalen, kinderdagverblijven, justitiële inrichtingen en asielzoekerscentra. Zeer kwetsbare objecten worden met de Omgevingswet als een nieuwe categorie aangewezen.

2 Risicoinventarisatie

Bij de inventarisatie van de risicobronnen in de omgeving van het plangebied is gebruik gemaakt van verschillende informatiebronnen, zoals de Professionele Risicokaart, de Regeling Basisnet en de gemeentelijke data. Hieronder is een overzicht te vinden van de risicobronnen in de omgeving van het plangebied.



Figuur 2 Ligging risicobronnen

2.1 Inrichtingen

Op een afstand van circa 1300 meter van het plangebied ligt de inrichting Imperial Logistics (1) op het industrieterrein Ekkersrijt 7604 in Son. Deze inrichting valt onder de werkingssfeer van het Brzo. Het plangebied is niet gelegen binnen de plaatsgebonden risicocontour van de inrichting. Wel ligt het plan binnen het invloedsgebied. Hiervoor dient een verantwoording van het groepsrisico plaats te vinden inclusief bijbehorende berekening.

2.2 Wegen

Op een afstand van circa 50 meter van het plangebied ligt de A50 (2). Deze route is opgenomen in de regeling Basisnet. Deze weg heeft geen plaatsgebonden risico volgens de regeling Basisnet en geen plasbrandaandachtsgebied.

De locatie ligt op een afstand van circa 30 meter van de John F. Kennedylaan (3). Deze transportroute is niet vermeld in de Regeling Basisnet, maar is door de gemeente Eindhoven wel opgenomen in de rapportage "Transport gevaarlijke stoffen door de gemeente Eindhoven – actualisatie van het onderzoek naar de externe veiligheidsrisico's van bulktransport over gemeentelijke wegen binnen Eindhoven" vastgesteld in 2010. Hierin wordt aangegeven dat de John F. Kennedylaan geen plaatsgebonden risico heeft, maar wel een invloedsgebied. Het plan ligt binnen dit invloedsgebied.

2.3 Buisleidingen

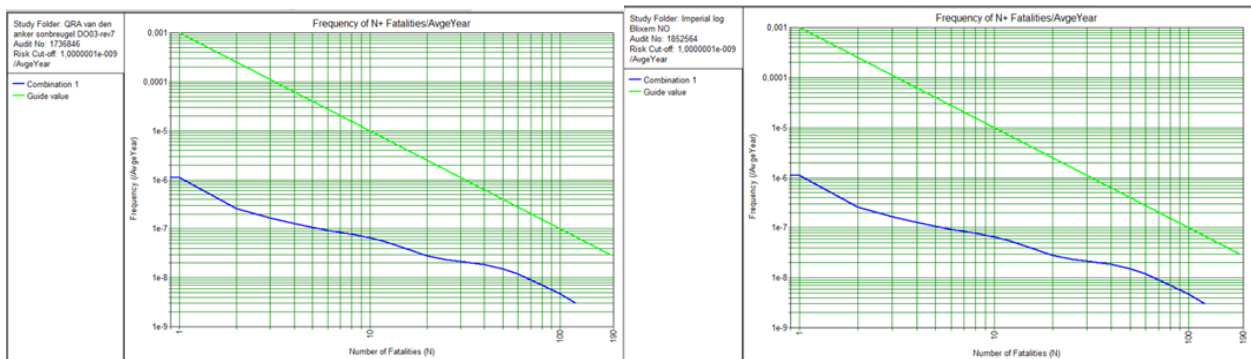
In het plangebied ligt de hogedrukaardgasleiding A-521-07 van de Gasunie. Het betreft een leiding met een uitwendige diameter van 12,76 inch (324mm) en een maximale werkdruk van 66 bar. Ter hoogte van het plangebied beschikt de leiding niet over een plaatsgebonden risicocontour. De leiding beschikt wel over een belemmeringenstrook van 5 meter aan weerszijden van de leiding ten behoeve van onderhoud aan de leiding. De belemmeringenstrook ligt in het plangebied. Verder beschikt de leiding over een invloedsgebied. Het invloedsgebied reikt over het plangebied, hiervoor dient een verantwoording van het groepsrisico plaats te vinden.

3 Risicoanalyse

Voor de drie risicobronnen zijn risicoberekeningen uitgevoerd. In dit hoofdstuk worden de resultaten van de risicoberekeningen weergegeven.

3.1 Imperial Logistics

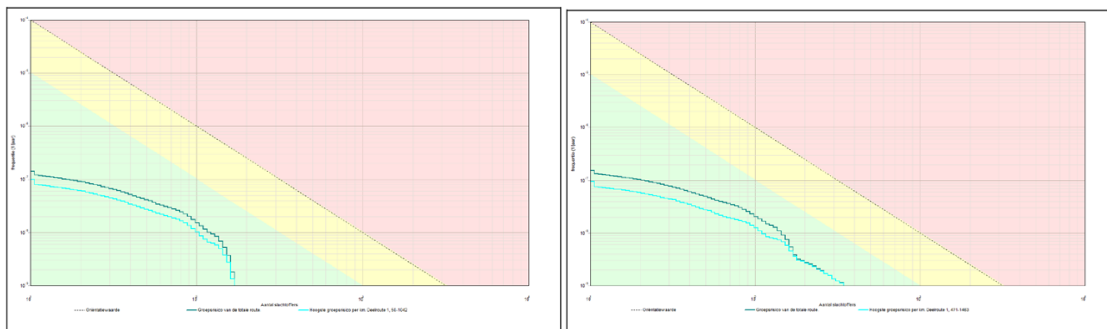
Voor de inrichting is op 17 augustus 2018 een risicoberekening uitgevoerd met Safeti_NL. De berekening is uitgevoerd voor zowel de huidige als de toekomstige situatie. Uit deze berekening blijkt dat de bestemmingsplanwijziging geen invloed heeft op het groepsrisico van Imperial Logistics. In onderstaande figuur is het groepsrisico middels de F/N-curve weergegeven voor zowel de huidige als de toekomstige situatie.



Figuur 3 Groepsrisico Imperial Logistics (links huidig en rechts toekomstig)

3.2 Snelweg A50

Voor de snelweg A50 is een risicoberekening uitgevoerd met RBMII. De berekening is uitgevoerd voor zowel de huidige als de toekomstige situatie. Uit de berekeningen blijkt dat het groepsrisico in de huidige situatie betreft 0,017 * de oriënterende waarde. In de toekomstige situatie is dit 0,024 * de oriënterende waarde. In onderstaande figuur is het groepsrisico is het groepsrisico middels de F/N-curve weergegeven voor zowel de huidige als de toekomstige situatie.



Figuur 4 Groepsrisico A50 (links huidige situatie recht toekomstige situatie)

3.3 Buisleiding

Voor de buisleiding is een risicoberekening uitgevoerd met Carola. De berekening is uitgevoerd voor zowel de huidige als de toekomstige situatie. Uit de berekeningen blijkt dat het groepsrisico in de huidige situatie en de toekomstige situatie gelijk blijft. In onderstaande figuur is het groepsrisico is het groepsrisico middels de F/N-curve weergegeven voor zowel de huidige als de toekomstige situatie.



Figuur 5 Groepsrisico buisleiding (zowel huidig als toekomstig)

4 Conclusie

Uit de berekening volgt dat de oriëntatiewaarde van het groepsrisico nergens wordt overschreden. Voor Imperial Logistics dient een volledige verantwoording van het groepsrisico te worden uitgevoerd. Voor de wegen en buisleiding kan volstaan worden met een beperkte verantwoording, omdat het groepsrisico onder de oriëntatiewaarde ligt en niet met meer dan 10% toeneemt.

Bijlage 1 Risicoberekeningen buisleiding en A50 en Imperial Logistics

Kwantitatieve Risicoanalyse

Berekening buisleidingen (huidig)

Door:
A.W.M. Smulders

Inhoud

Samenvatting	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
1 Inleiding	4
2 Invoergegevens	6
2.1 Interessegebied	6
2.2 Relevante leidingen	6
2.3 Populatie.....	8
3 Plaatsgebonden risico	10
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 5297_leiding-A-521-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	10
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 5297_leiding-A-521-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	10
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 5297_leiding-Z-519-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	11
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 5297_leiding-Z-519-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	11
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 5297_leiding-Z-519-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	12
3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor 5297_leiding-Z-519-06-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	12
4 Groepsrisico screening	14
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 5297_leiding-A-521-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	14
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 5297_leiding-A-521-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	15
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 5297_leiding-Z-519-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	15
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 5297_leiding-Z-519-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	16
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 5297_leiding-Z-519-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	17
4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor 5297_leiding-Z-519-06-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	17
5 FN curves.....	19
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 5297_leiding-A-521-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 5470.00 en stationing 6470.00	19
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 5297_leiding-A-521-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 70.00.....	19
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 5297_leiding-Z-519-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	20
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 5297_leiding-Z-519-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1050.00 en stationing 2050.00	20
5.5 Figuur 5.5 FN curve voor 5297_leiding-Z-519-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	20

5.6	Figuur 5.6 FN curve voor 5297_leiding-Z-519-06-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	21
6	Conclusies.....	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
7	Referenties.....	22

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
- 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
- rekenpakket met versienummer - parameterbestand met versienummer		
Peildatum QRA	Openbaar	
- datum van de berekening - datum van aanmaak van de buisleidinggegevens		Ja Nee
2 Algemene beschrijving van de buisleiding(en)		
Gegevens buisleiding	Openbaar	
- naam buisleiding - diameter - druk - eventuele mitigerende maatregelen		Ja Ja Ja Ja
Ligging van de leiding, aan de hand van kaart(en) op schaal.	Openbaar	
- leiding - noordpijl en schaalindicatie		Ja Ja
3 Beschrijving omgeving		
Omgevingsbebouwing en gebiedsfuncties	Openbaar	
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	Nee
Beschrijving of er kwetsbare bestemmingen en/of beperkt kwetsbare bestemmingen binnen de PR contour van 10 ⁻⁶ per jaar zijn	Openbaar	
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 07-08-2018.

Dit project is opgeslagen onder de naam O:\2018\Klanten\Eindhoven\Projecten\2018 EV\Blixembosch Noord\Carola\Blixembosch Noord.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 23-07-2018.

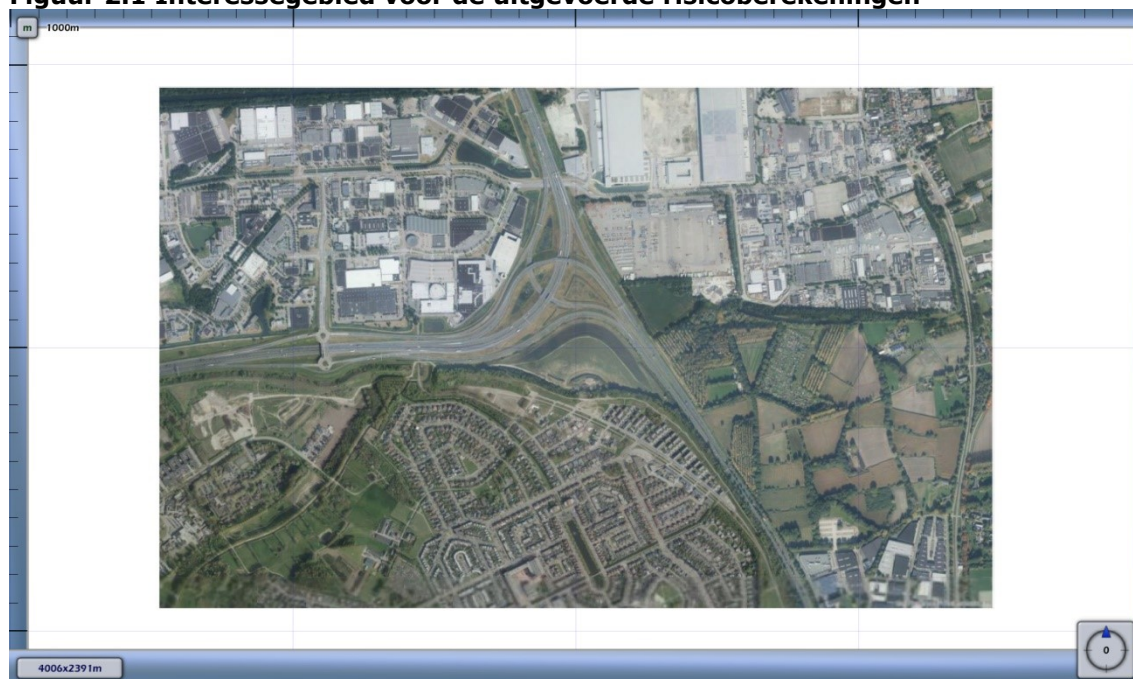
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Eindhoven. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

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	5297_leiding-A-521-07-deel-1	323.80	66.20	26-07-2018

N.V. Nederlandse Gasunie	5297_leiding- A-521-08- deel-1	114.30	66.20	26-07-2018
N.V. Nederlandse Gasunie	5297_leiding- Z-519-01- deel-1	323.90	40.00	26-07-2018
N.V. Nederlandse Gasunie	5297_leiding- Z-519-02- deel-1	114.30	40.00	26-07-2018
N.V. Nederlandse Gasunie	5297_leiding- Z-519-05- deel-1	114.30	40.00	26-07-2018
N.V. Nederlandse Gasunie	5297_leiding- Z-519-06- deel-1	323.90	40.00	26-07-2018

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



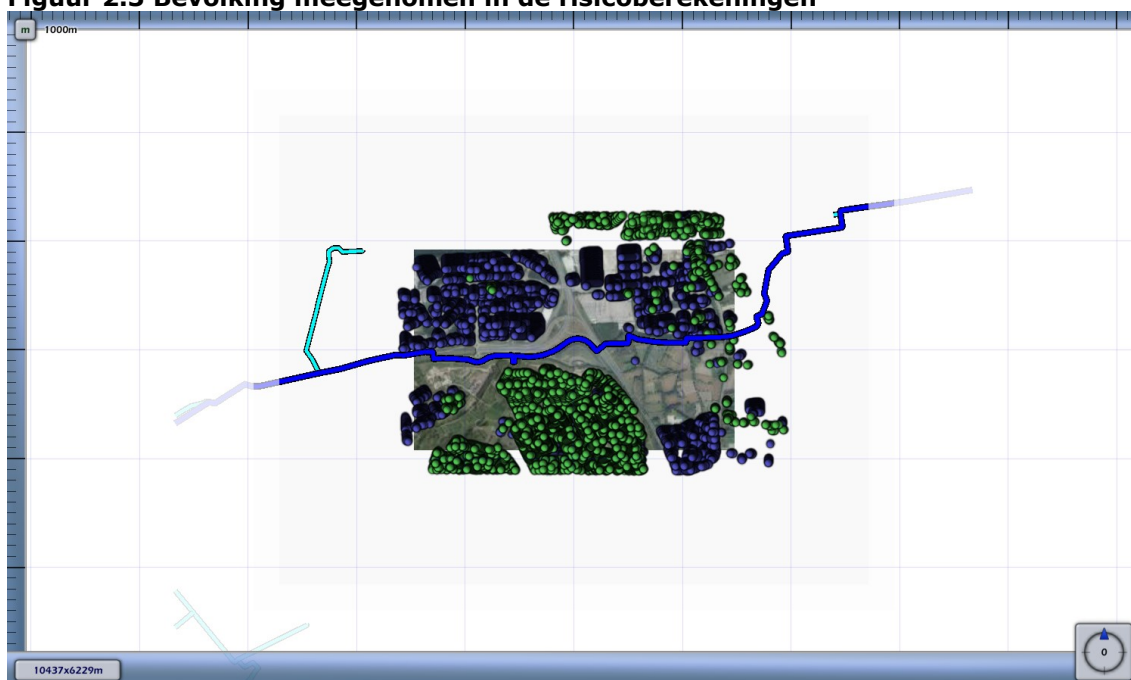
Leidingen meegenomen in de risicoberekeningen	
Leidingen waarvoor de houdbaarheidsdatum van de gegevens verstreken is	

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

Populatiebestanden

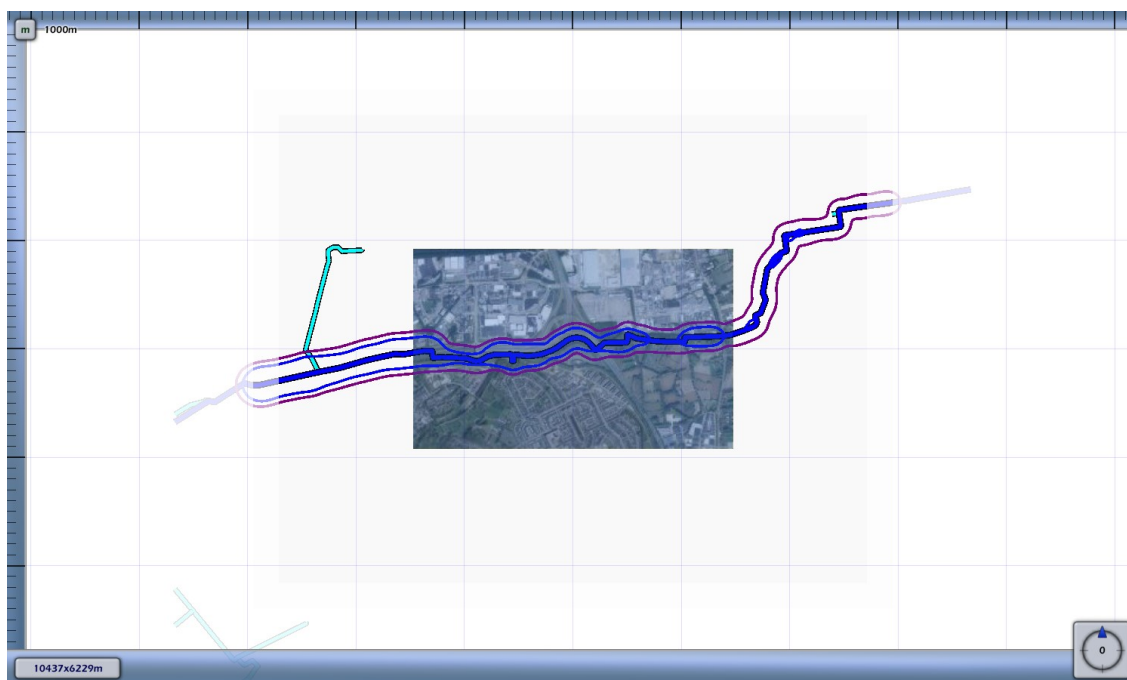
Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
Populatie\bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Werken	3262	100/ 80/ 7/ 1/ 100/ 100
Populatie\industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	5168	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100

Populatie\kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt	Werken	12435	
Populatie\wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	8761	

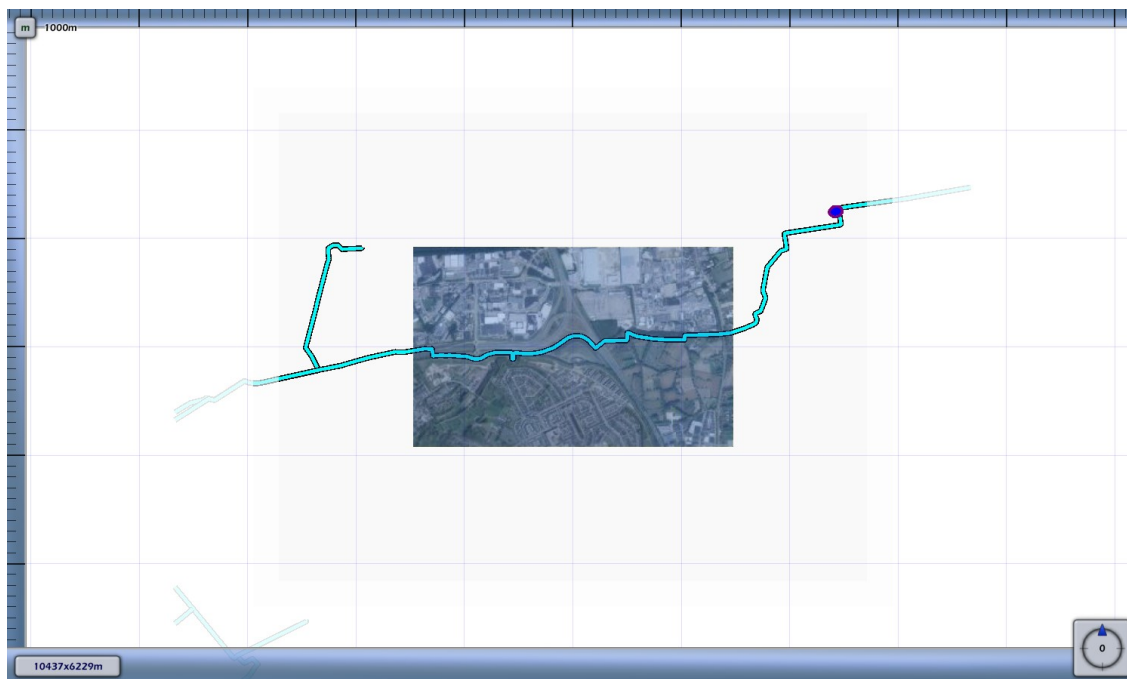
3 Plaatsgebonden risico

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.

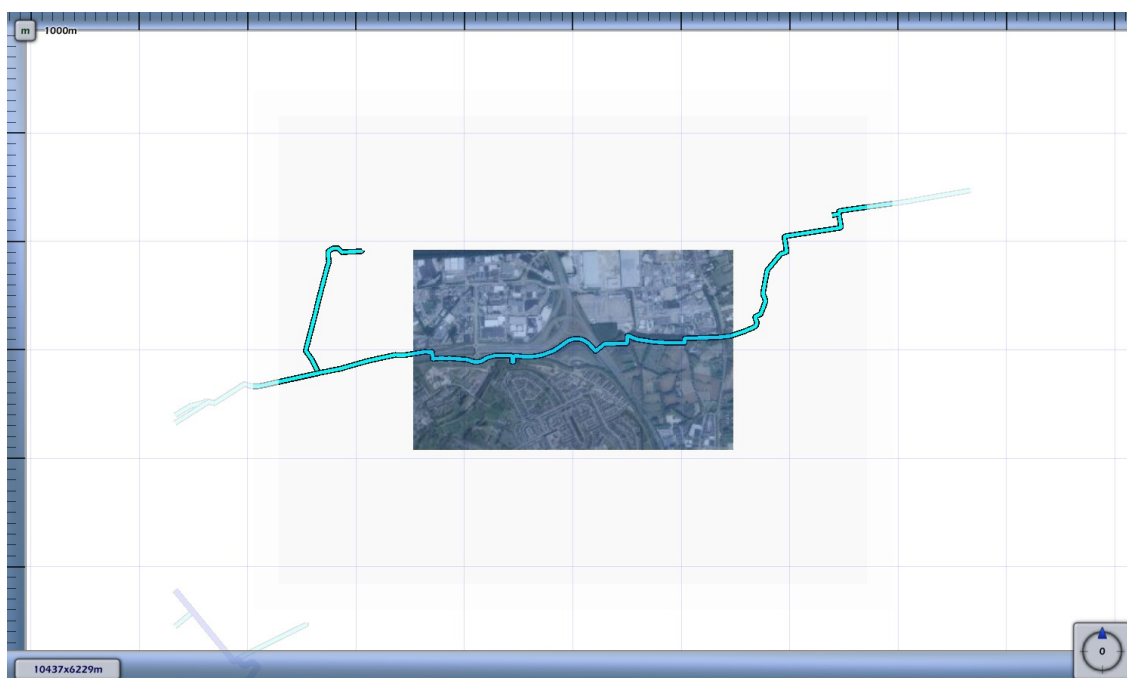
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 5297_leiding-A-521-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



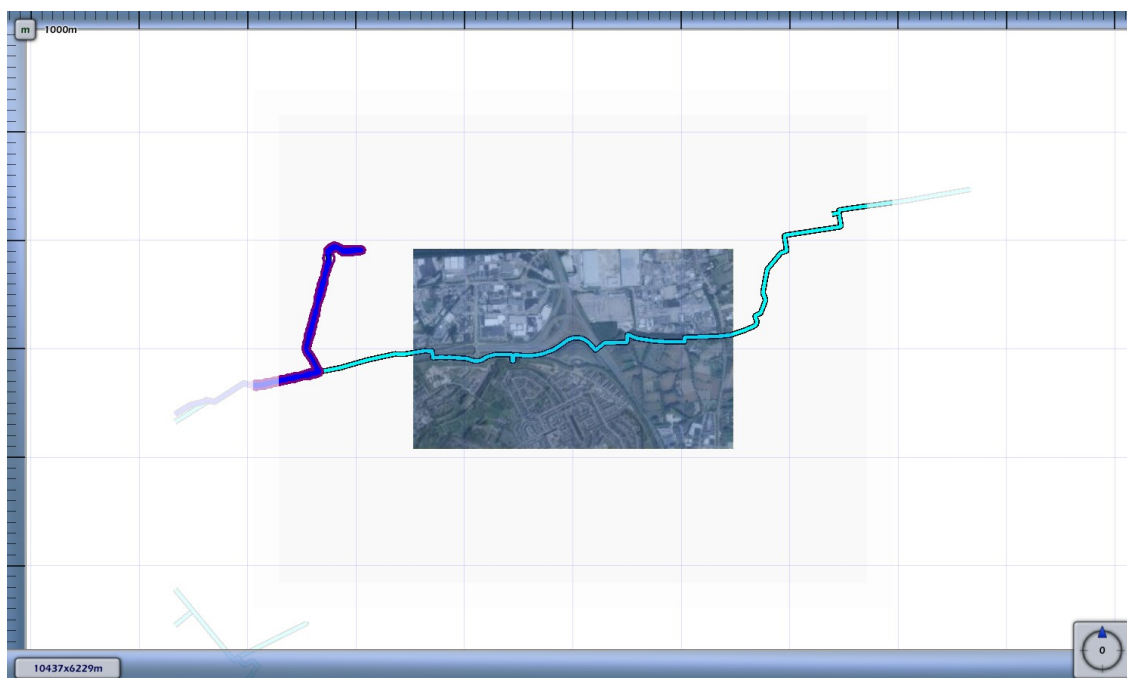
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 5297_leiding-A-521-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



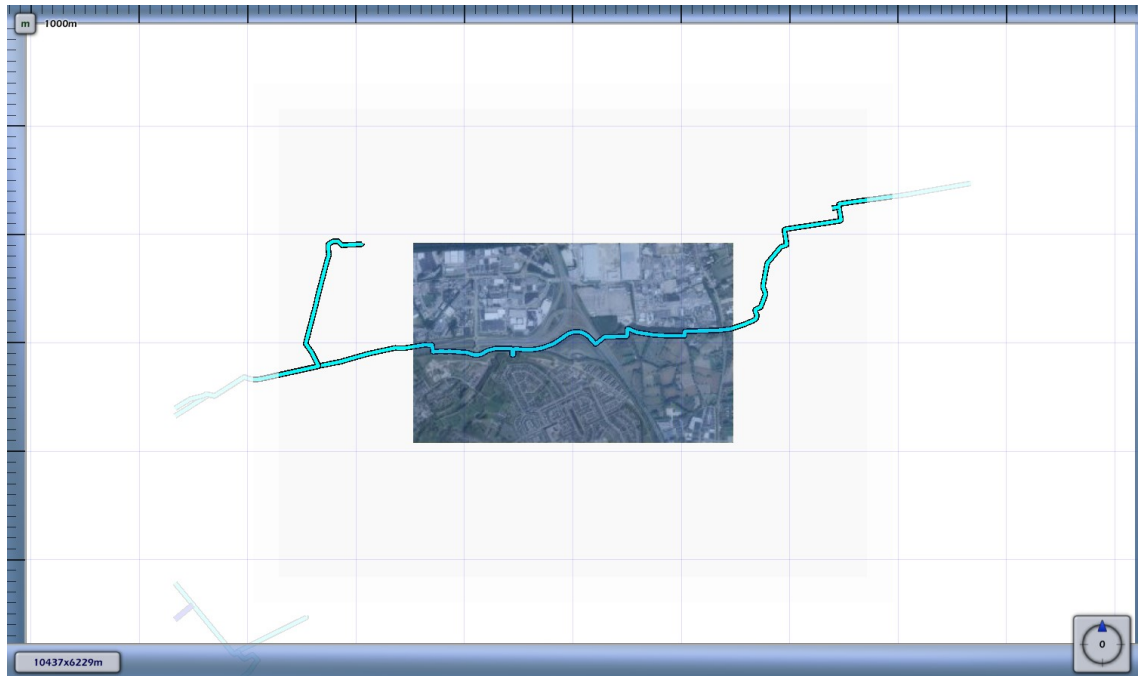
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 5297_leiding-Z-519-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



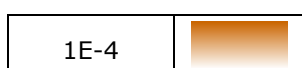
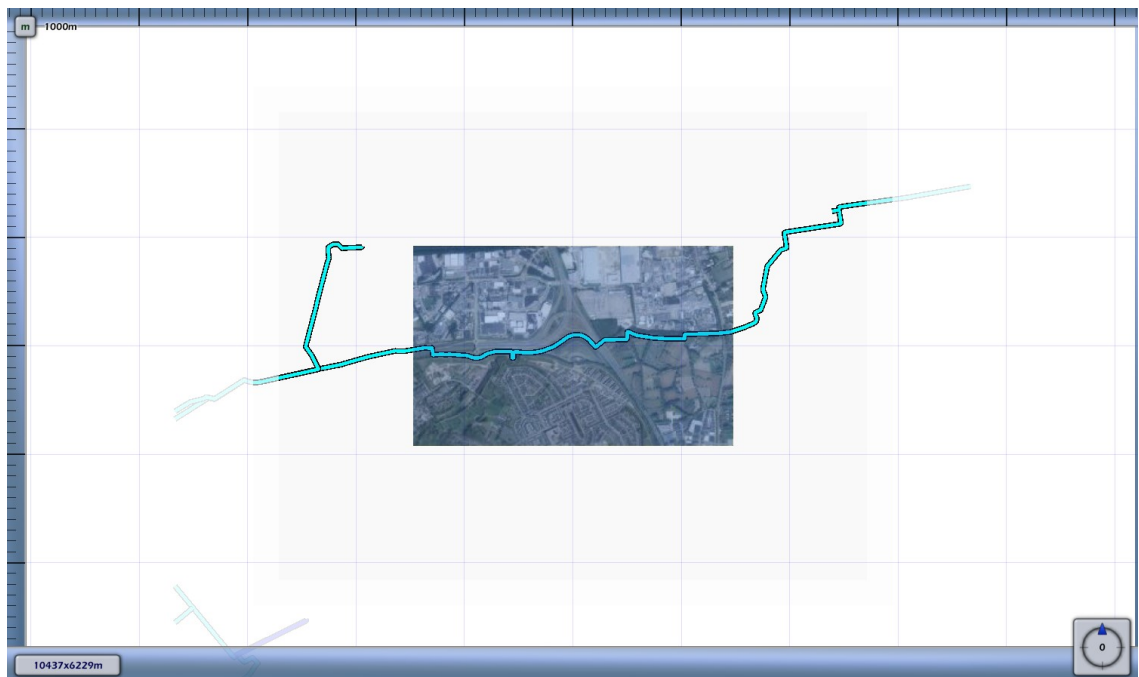
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 5297_leiding-Z-519-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 5297_leiding-Z-519-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor 5297_leiding-Z-519-06-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



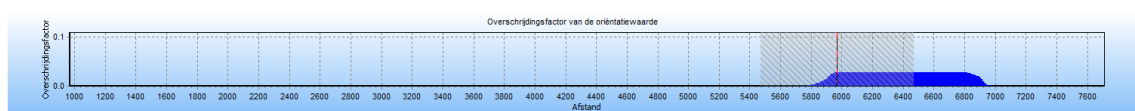
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

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 5297_leiding-A-521-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



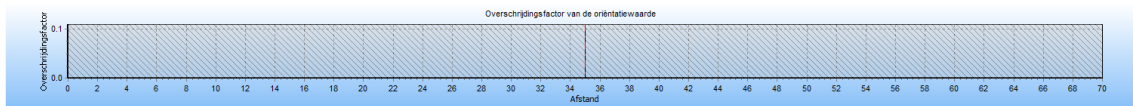
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 111 slachtoffers en een frequentie van $2.30E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.028 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 5470.00 en stationing 6470.00. 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 5297_leiding-A-521-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



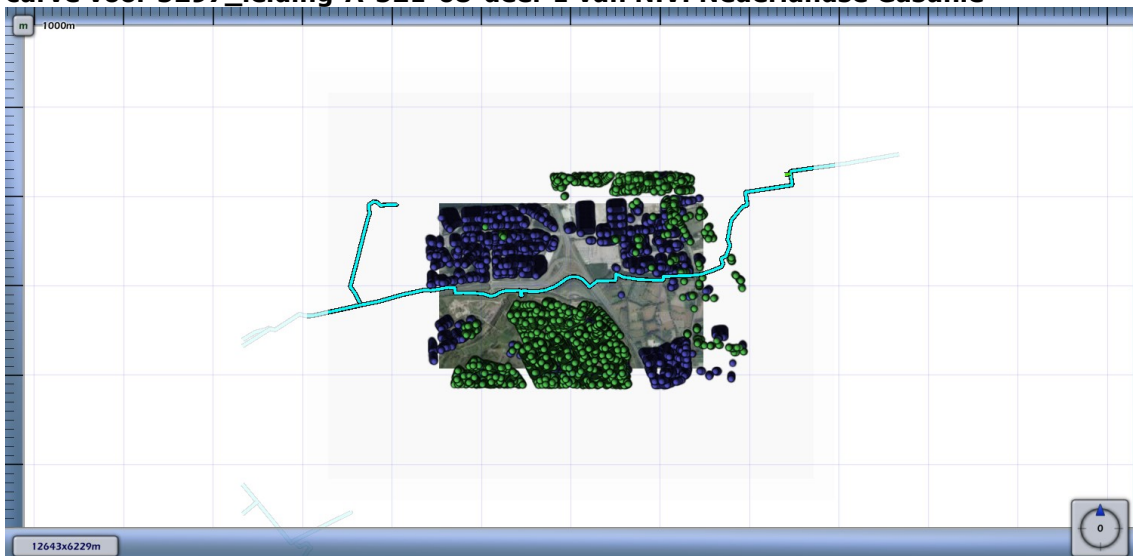
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 5297_leiding-A-521-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



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 70.00. 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 5297_leiding-A-521-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



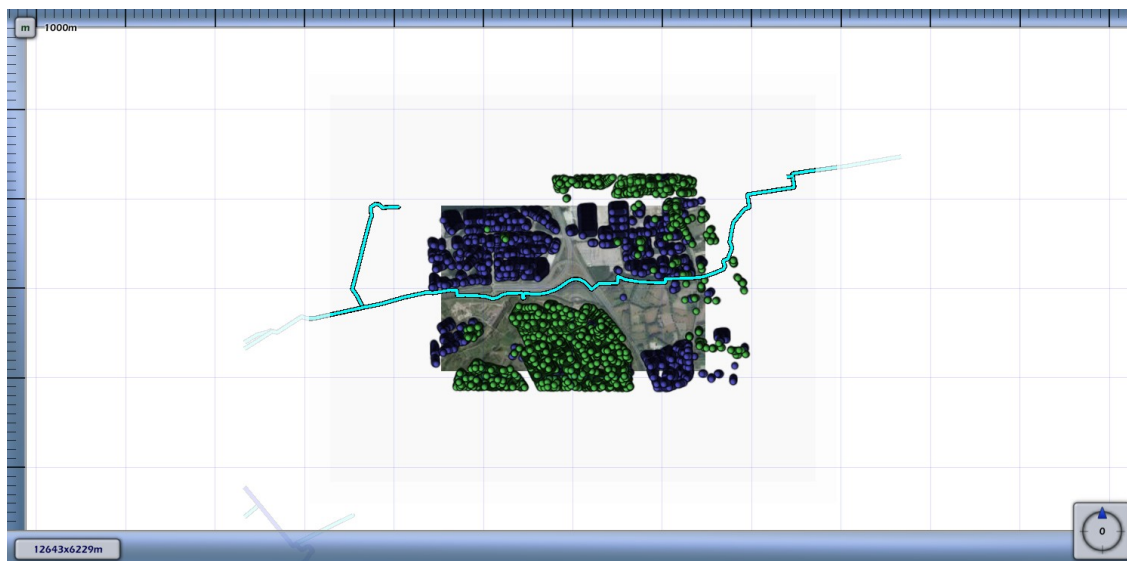
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 5297_leiding-Z-519-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



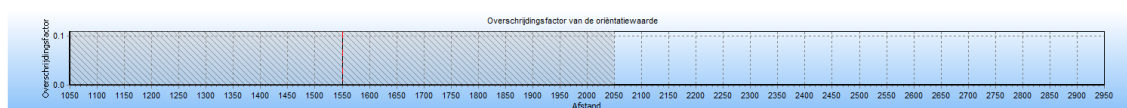
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 5297_leiding-Z-519-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



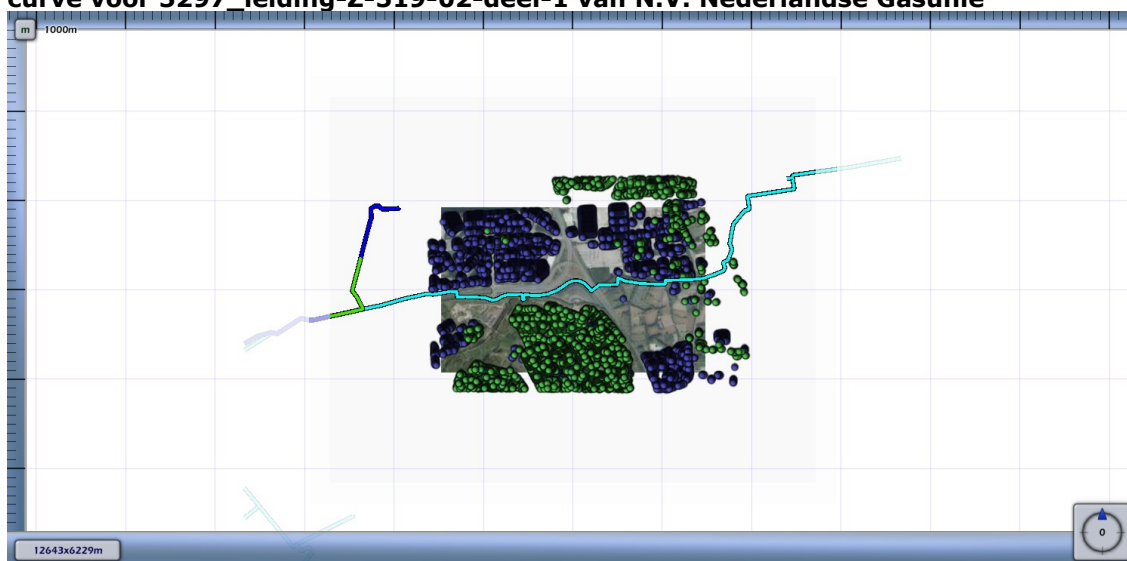
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 5297_leiding-Z-519-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



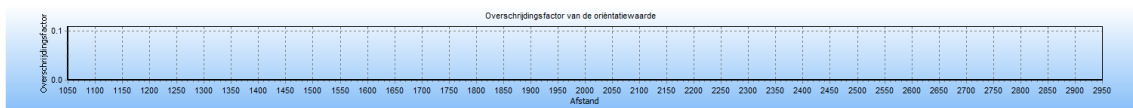
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1050.00 en stationing 2050.00. 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 5297_leiding-Z-519-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



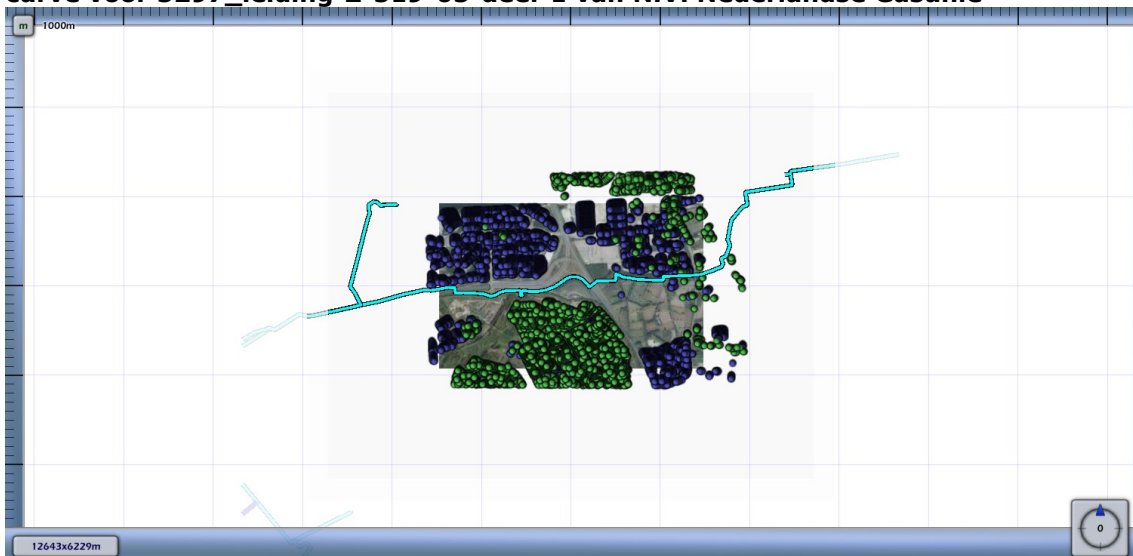
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 5297_leiding-Z-519-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



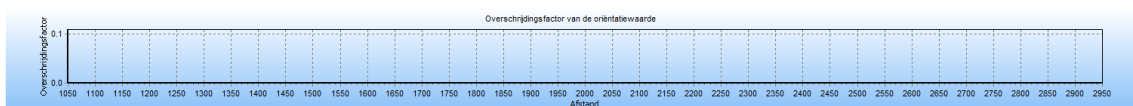
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 4.5

Figuur 4.5 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 5297_leiding-Z-519-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



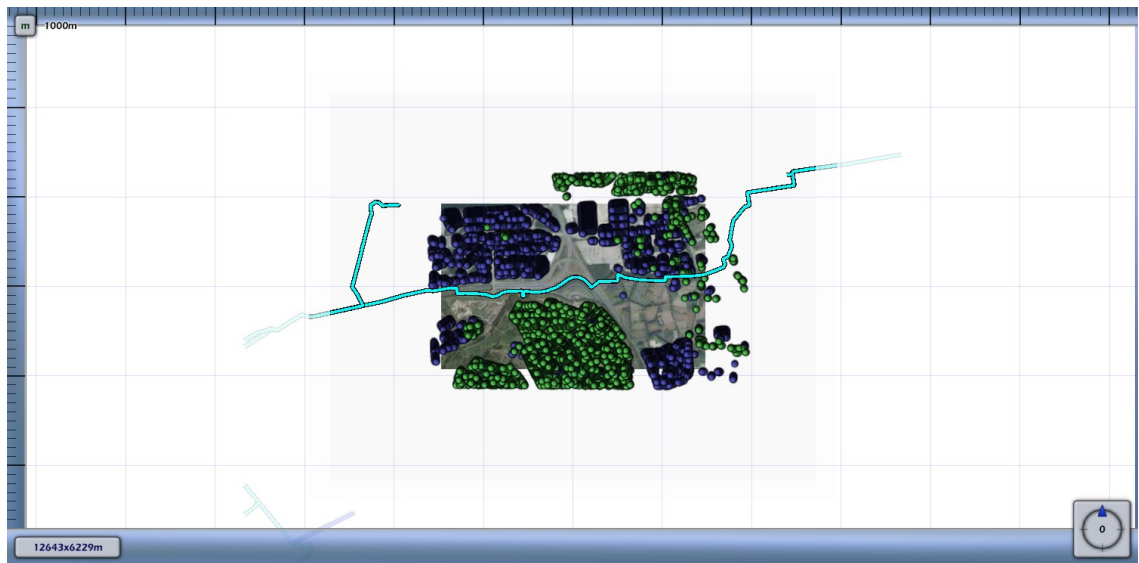
4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor 5297_leiding-Z-519-06-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



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 4.6

Figuur 4.6 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 5297_leiding-Z-519-06-deel-1 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.

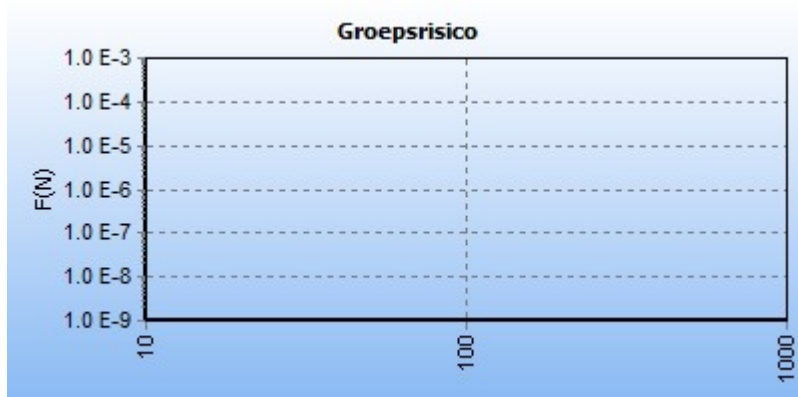
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 5297_leiding-A-521-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 5470.00 en stationing 6470.00



5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 5297_leiding-A-521-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 70.00



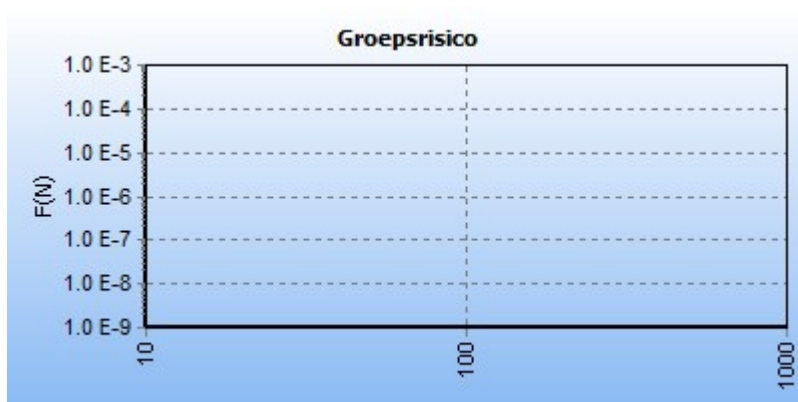
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 5297_leiding-Z-519-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 5297_leiding-Z-519-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1050.00 en stationing 2050.00



5.5 Figuur 5.5 FN curve voor 5297_leiding-Z-519-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



5.6 Figuur 5.6 FN curve voor 5297_leiding-Z-519-06-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



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.

Kwantitatieve Risicoanalyse

Berekening buisleidingen (toekomstig)

Door:
A.W.M. Smulders

Inhoud

Samenvatting	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
1 Inleiding	4
2 Invoergegevens	6
2.1 Interessegebied	6
2.2 Relevante leidingen	6
2.3 Populatie.....	8
3 Plaatsgebonden risico	10
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 5297_leiding-A-521-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	10
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 5297_leiding-A-521-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	10
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 5297_leiding-Z-519-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	11
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 5297_leiding-Z-519-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	11
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 5297_leiding-Z-519-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	12
3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor 5297_leiding-Z-519-06-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	12
4 Groepsrisico screening	14
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 5297_leiding-A-521-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	14
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 5297_leiding-A-521-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	15
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 5297_leiding-Z-519-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	15
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 5297_leiding-Z-519-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	16
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 5297_leiding-Z-519-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	17
4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor 5297_leiding-Z-519-06-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	17
5 FN curves.....	19
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 5297_leiding-A-521-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 5470.00 en stationing 6470.00	19
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 5297_leiding-A-521-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 70.00.....	19
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 5297_leiding-Z-519-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	20
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 5297_leiding-Z-519-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1050.00 en stationing 2050.00	20
5.5 Figuur 5.5 FN curve voor 5297_leiding-Z-519-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	20

5.6 Figuur 5.6 FN curve voor 5297_leiding-Z-519-06-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00	21
6 Conclusies	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
7 Referenties	22

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
- 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
- rekenpakket met versienummer - parameterbestand met versienummer		
Peildatum QRA	Openbaar	
- datum van de berekening - datum van aanmaak van de buisleidinggegevens		Ja Nee
2 Algemene beschrijving van de buisleiding(en)		
Gegevens buisleiding	Openbaar	
- naam buisleiding - diameter - druk - eventuele mitigerende maatregelen		Ja Ja Ja Ja
Ligging van de leiding, aan de hand van kaart(en) op schaal.	Openbaar	
- leiding - noordpijl en schaalindicatie		Ja Ja
3 Beschrijving omgeving		
Omgevingsbebouwing en gebiedsfuncties	Openbaar	
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	Nee
Beschrijving of er kwetsbare bestemmingen en/of beperkt kwetsbare bestemmingen binnen de PR contour van 10 ⁻⁶ per jaar zijn	Openbaar	
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 07-08-2018.

Dit project is opgeslagen onder de naam O:\2018\Klanten\Eindhoven\Projecten\2018 EV\Blixembosch Noord\Carola\Blixembosch Noord.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 23-07-2018.

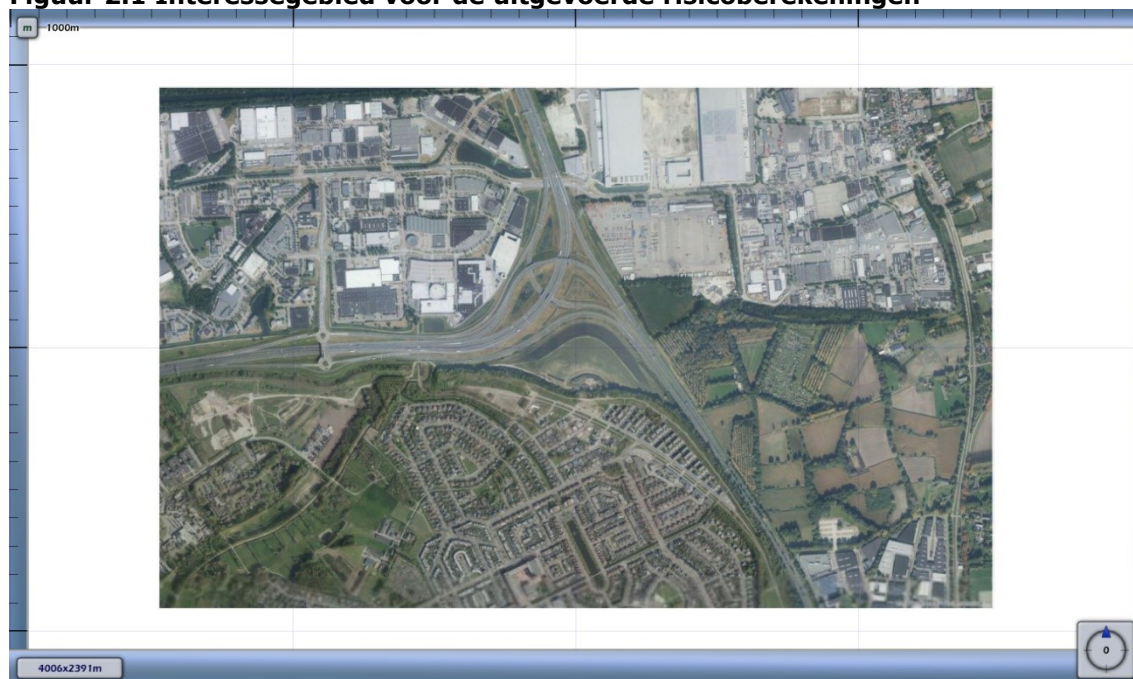
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Eindhoven. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

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.

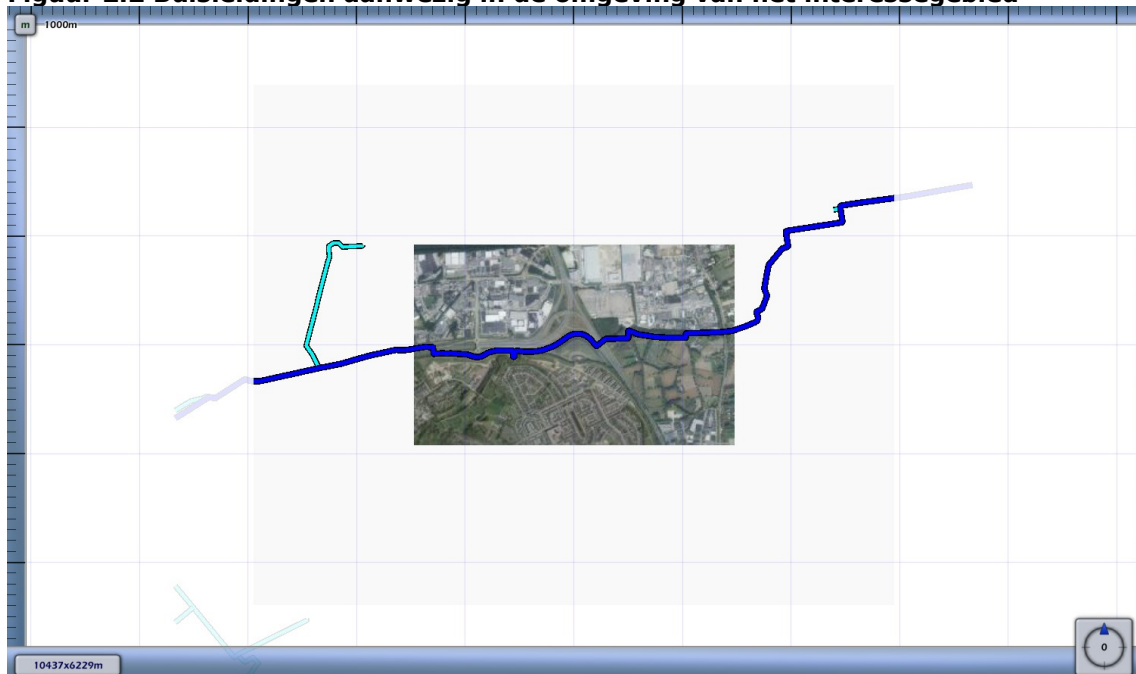
Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	5297_leiding-A-521-07-deel-1	323.80	66.20	26-07-2018

N.V. Nederlandse Gasunie	5297_leiding- A-521-08- deel-1	114.30	66.20	26-07-2018
N.V. Nederlandse Gasunie	5297_leiding- Z-519-01- deel-1	323.90	40.00	26-07-2018
N.V. Nederlandse Gasunie	5297_leiding- Z-519-02- deel-1	114.30	40.00	26-07-2018
N.V. Nederlandse Gasunie	5297_leiding- Z-519-05- deel-1	114.30	40.00	26-07-2018
N.V. Nederlandse Gasunie	5297_leiding- Z-519-06- deel-1	323.90	40.00	26-07-2018

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



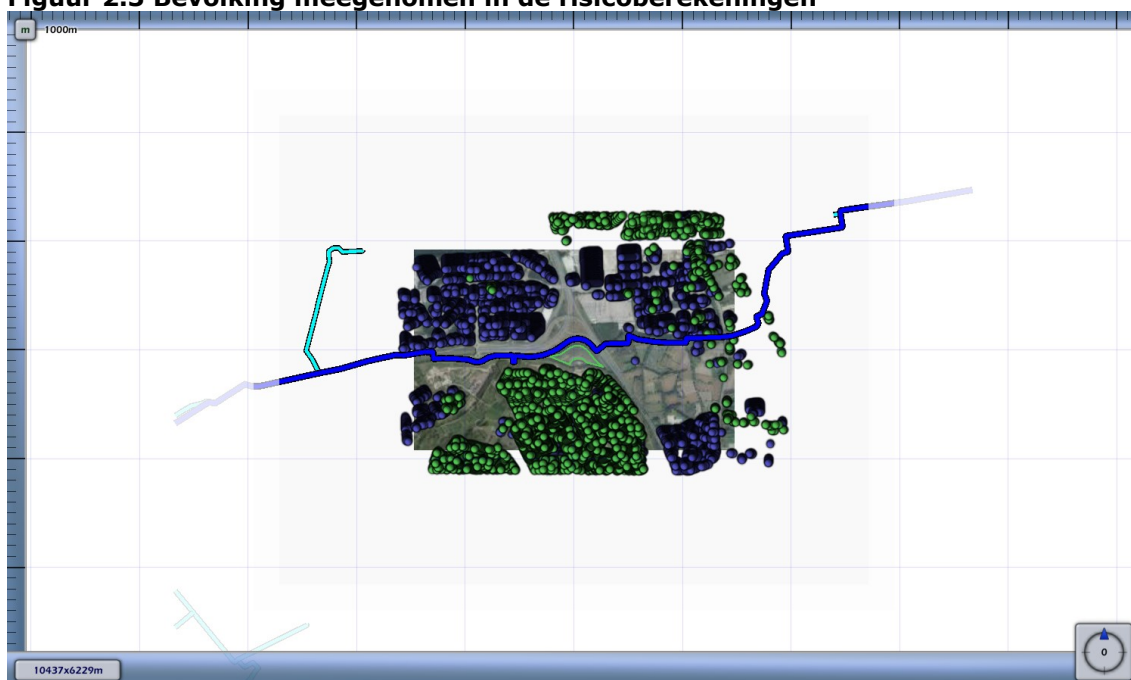
Leidingen meegenomen in de risicoberekeningen	
Leidingen waarvoor de houdbaarheidsdatum van de gegevens verstrekt is	

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
Blixembosch Noordoost	Wonen	427.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	

Populatiebestanden

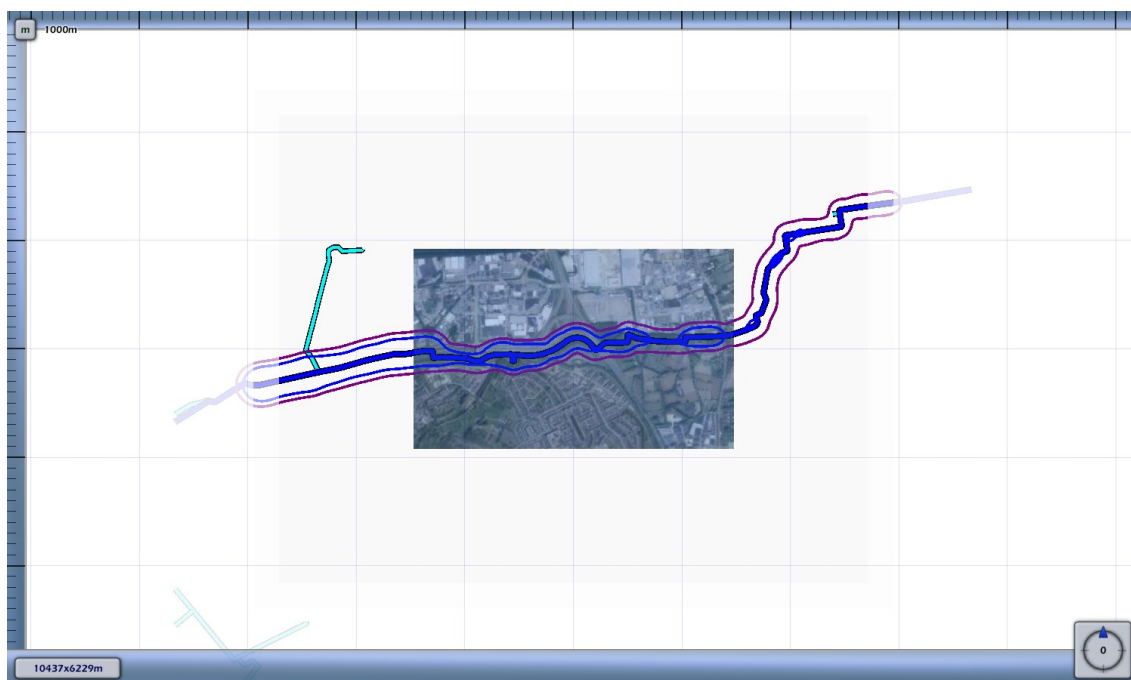
Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
Populatie\bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Werken	3262	100/ 80/ 7/ 1/ 100/ 100

Populatie\industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	5168	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
Populatie\kantoor_kliniek_onderwijs_winkel- dag100-nacht0.txt	Werken	12435	
Populatie\wonend_vakantiehuis-dag50- nacht100.txt	Wonen	8761	

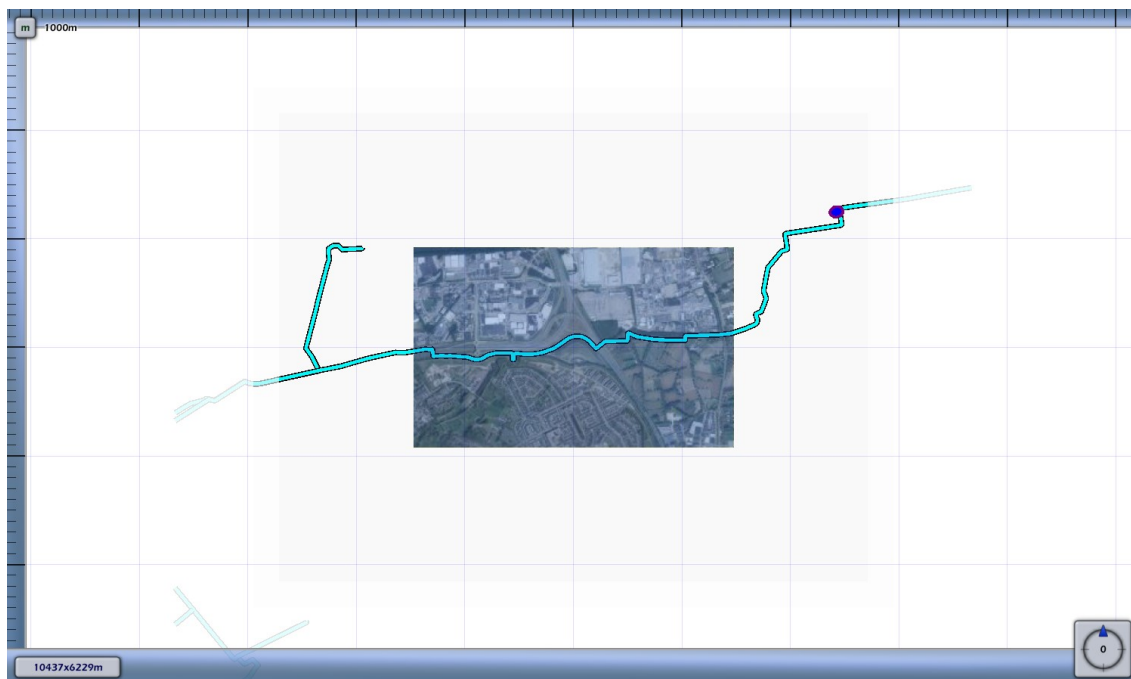
3 Plaatsgebonden risico

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.

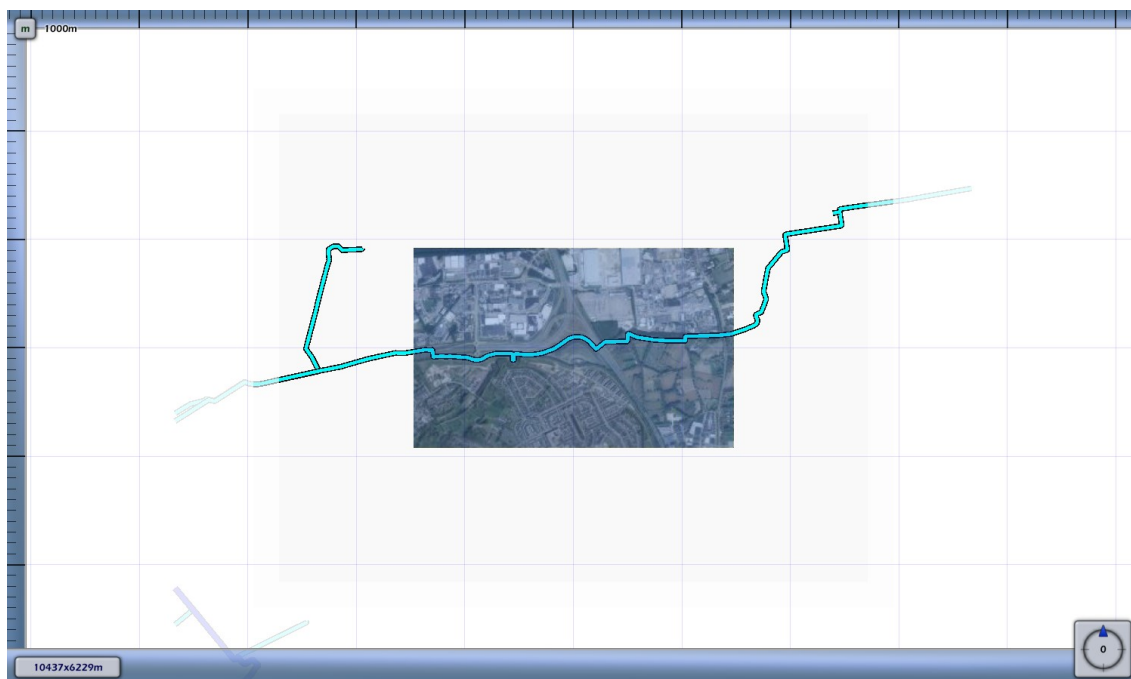
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 5297_leiding-A-521-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



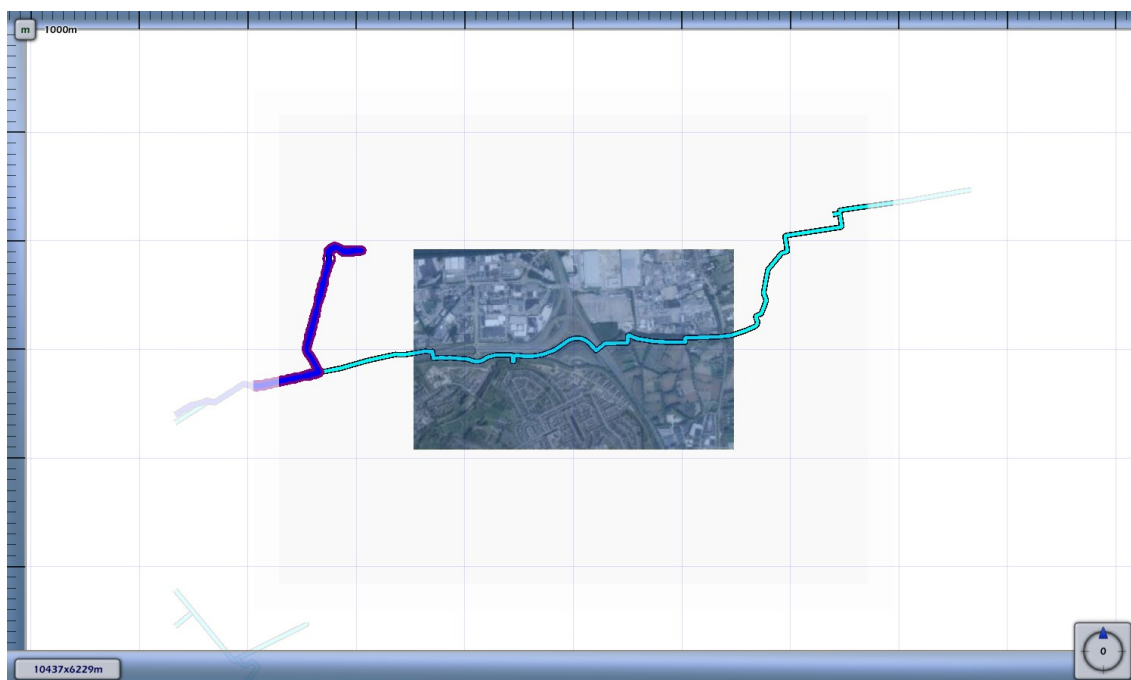
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 5297_leiding-A-521-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



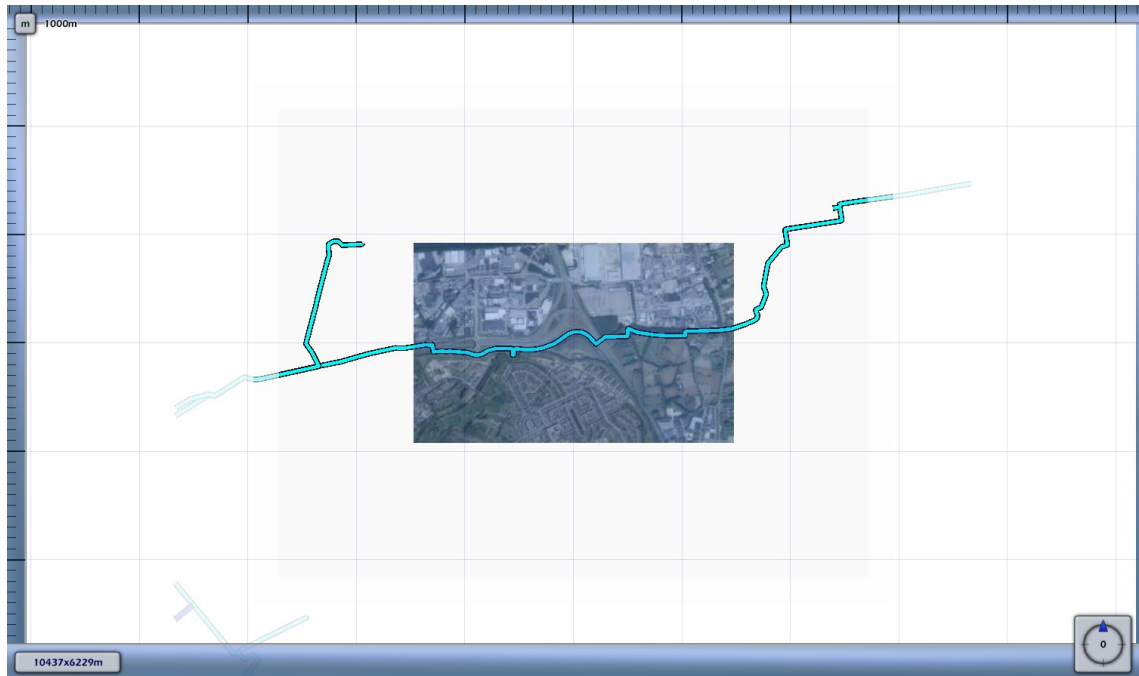
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 5297_leiding-Z-519-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



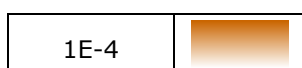
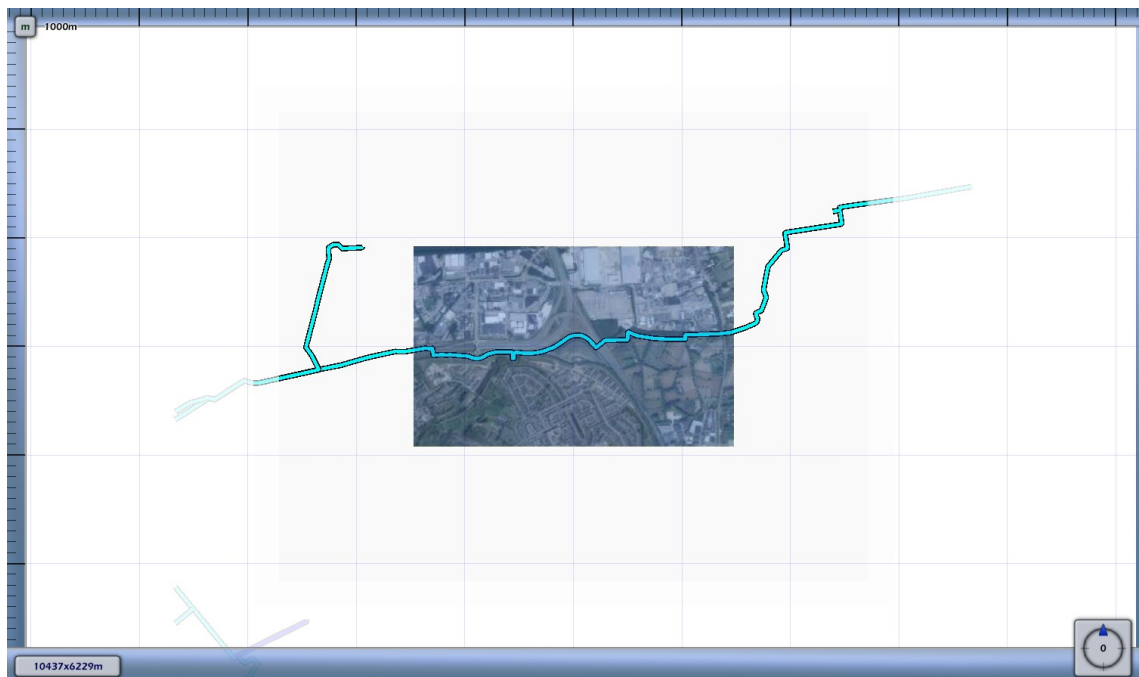
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 5297_leiding-Z-519-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 5297_leiding-Z-519-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor 5297_leiding-Z-519-06-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



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 5297_leiding-A-521-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 111 slachtoffers en een frequentie van $2.30E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.028 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 5470.00 en stationing 6470.00. 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 5297_leiding-A-521-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



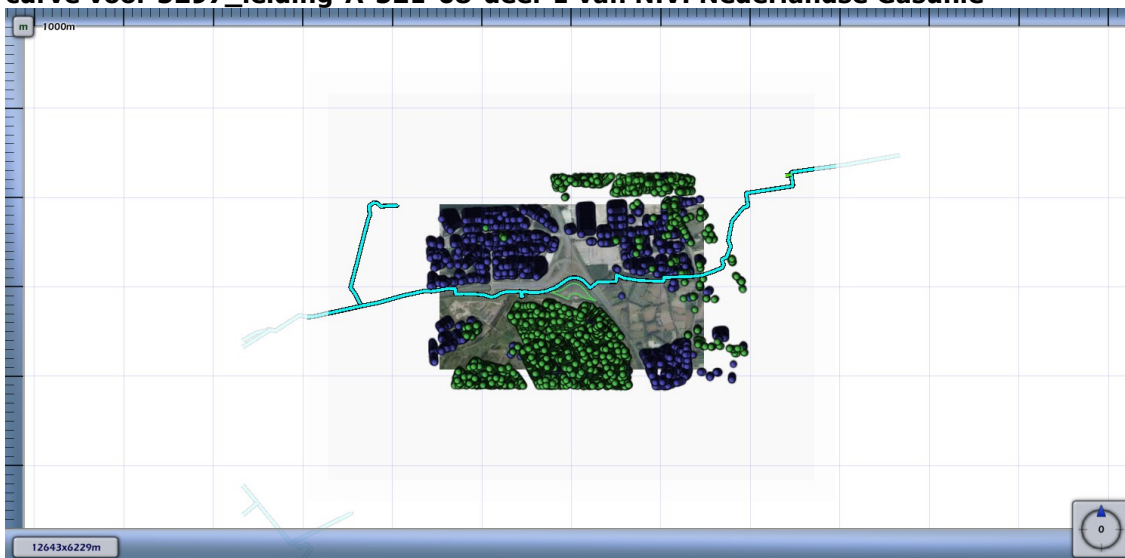
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 5297_leiding-A-521-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



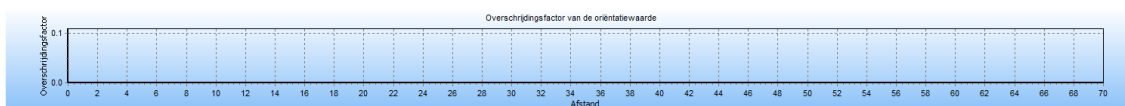
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 70.00. 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 5297_leiding-A-521-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



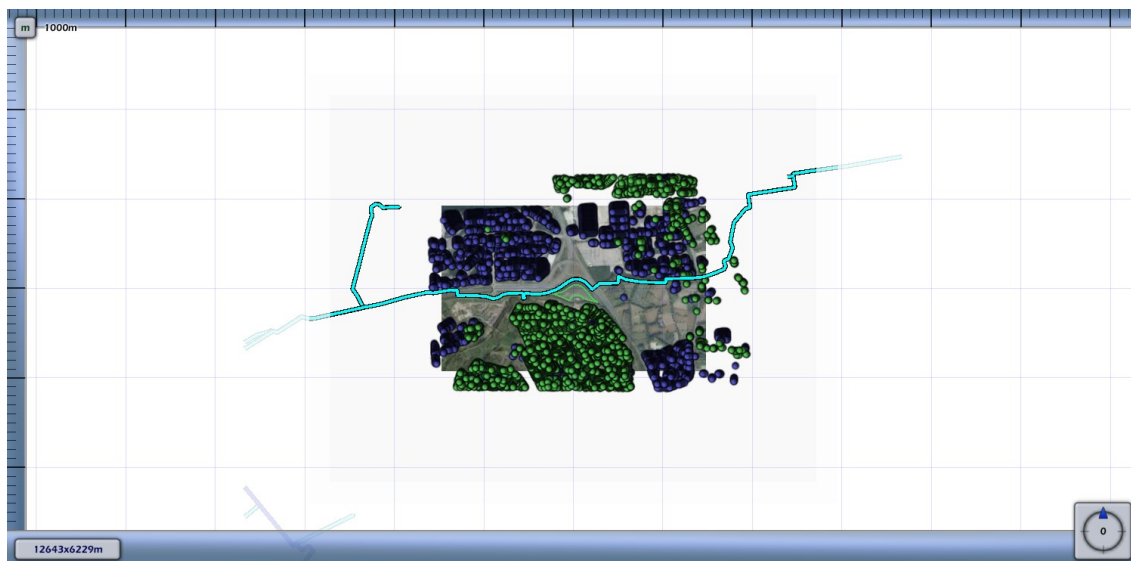
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 5297_leiding-Z-519-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



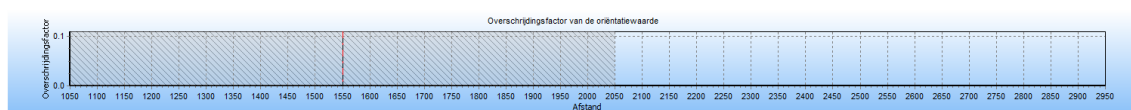
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 5297_leiding-Z-519-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



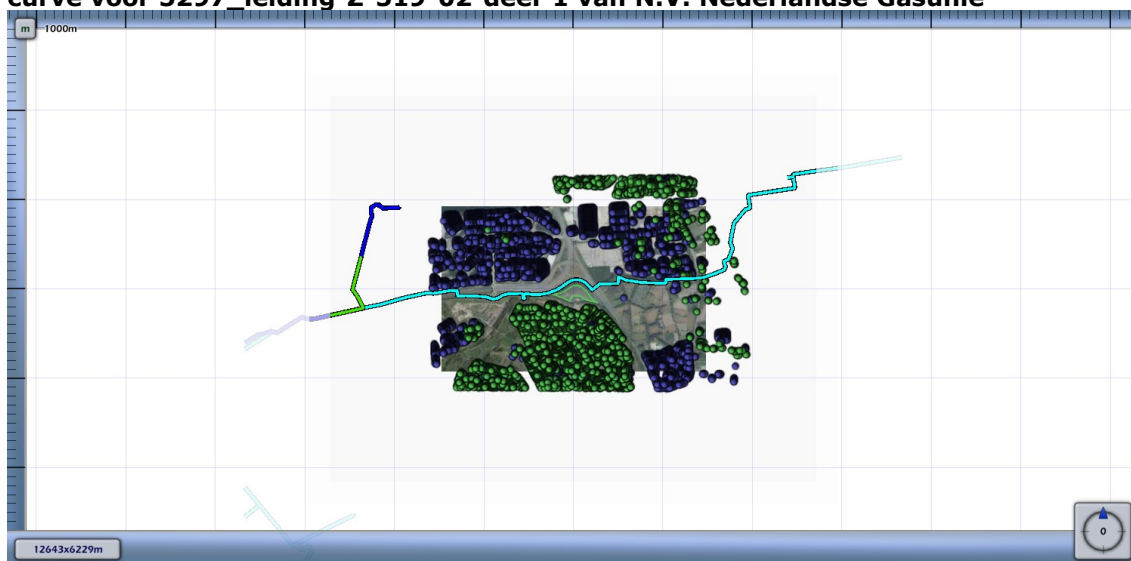
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 5297_leiding-Z-519-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



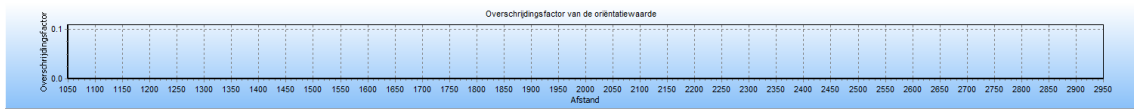
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1050.00 en stationing 2050.00. 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 5297_leiding-Z-519-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



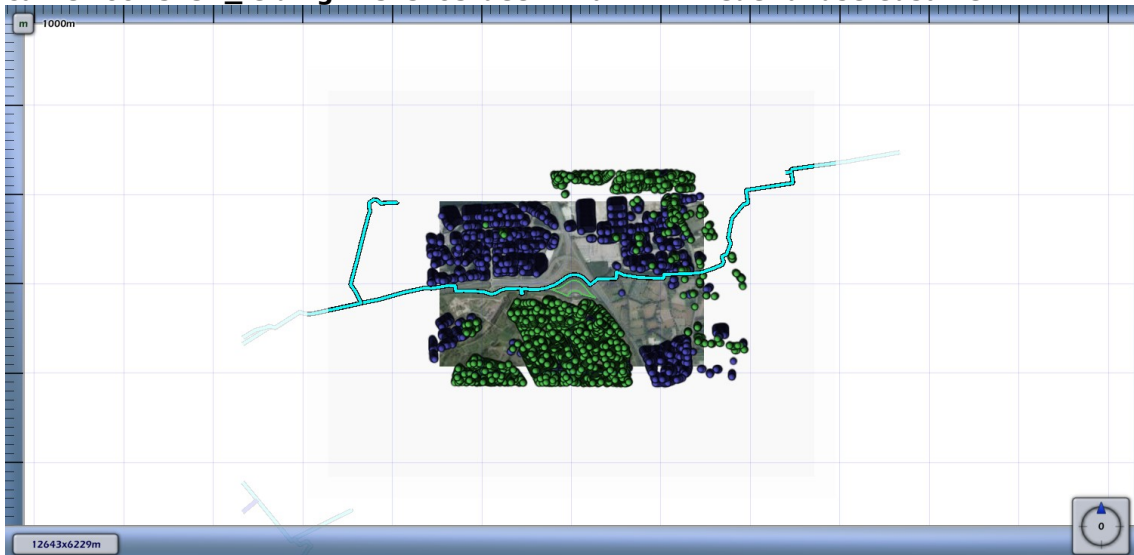
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 5297_leiding-Z-519-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



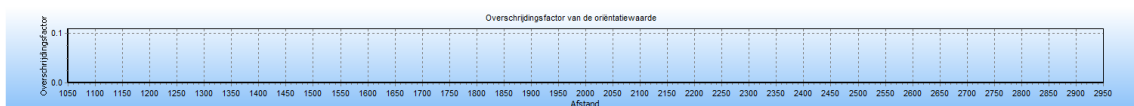
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 4.5

Figuur 4.5 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 5297_leiding-Z-519-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



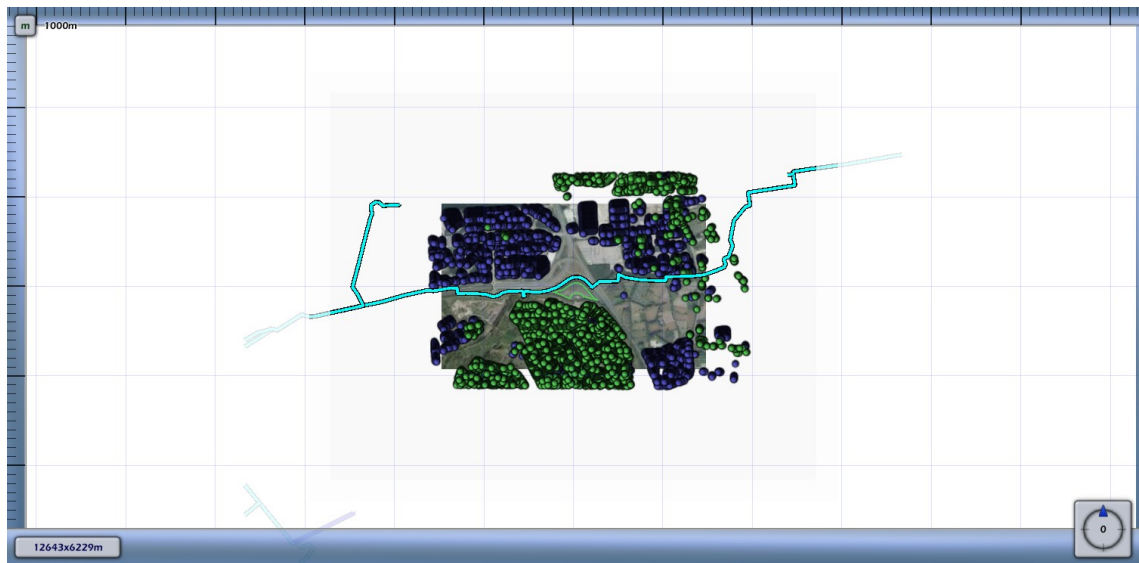
4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor 5297_leiding-Z-519-06-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



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 4.6

Figuur 4.6 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 5297_leiding-Z-519-06-deel-1 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 5297_leiding-A-521-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 5470.00 en stationing 6470.00



5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 5297_leiding-A-521-08-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 70.00



5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 5297_leiding-Z-519-01-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 5297_leiding-Z-519-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 1050.00 en stationing 2050.00



5.5 Figuur 5.5 FN curve voor 5297_leiding-Z-519-05-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



5.6 Figuur 5.6 FN curve voor 5297_leiding-Z-519-06-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



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.

Rapportage

Berekening Blixembosch Noordoost

Versie: 2.3.0 Build: 535

Releasedatum: 14-11-2013

Datum: 13-8-2018, tijd: 10:56:55

1 Projectgegevens

1.1 Samenvatting

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Projectnaam	Berekening Blixembosch Noordoost	
Omschrijving	Berekening Blixembosch Noordoost	
Modaliteit	Weg	
Weerfile	Eindhoven	
Totale lengte van de route	1835	m
Berekend	Plaatsgebonden- en groepsrisico's	
Gemiddelde afstand tot de contouren		
Contour	Afstand	
1/j	m	
10-5	Niet aanwezig	
10-6	Niet aanwezig	
10-7	72	
10-8	145	
Oppervlak onder de contouren		
Contour	Oppervlak	
1/j	m ²	
10-5	Niet aanwezig	
10-6	Niet aanwezig	
10-7	280833	
10-8	599113	

1.2 Versies

Onderdeel	Versie	Datum
RBM_II.exe	2.3.0 Build: 535	14/11/2013
Parameters	1.3.	14/11/2013
Weer	1.0	24-8-2012
Scenariobestand	nvt	24-8-2012
Stoffenbestand	Niet ingevuld	24-8-2012
Helpbestand	2.2	24-8-2012
Systeemdatum	-	13-8-2018

1.3 Werkgebied

Punt	X-waarde	Y-Waarde
Linksonder	158650	387250

Rechtsboven

163650

392250

1.4 Algemene gegevens

Eigenschap	Waarde
Projectnaam	Berekening Blixembosch Noordoost
Omschrijving	huidige situatie
Extra informatie	Geen informatie
Projectcode	Niet ingevuld
Datum afronding	13/08/2018
Uitgevoerd door	
Analist	A.W.M. Smulders
Telefoon	0612037267
E-mail	a.smulders@odzob.nl
Bedrijf	ODZOB
Postadres	Niet ingevuld
Postcode	Niet ingevuld
Plaats	Eindhoven
In opdracht van	
Naam	Gemeente Eindhoven
Telefoon	Niet ingevuld
E-mail	Niet ingevuld
Organisatie contactpersoon	Niet ingevuld
Postadres	Niet ingevuld
Postcode	Niet ingevuld
Plaats	Niet ingevuld

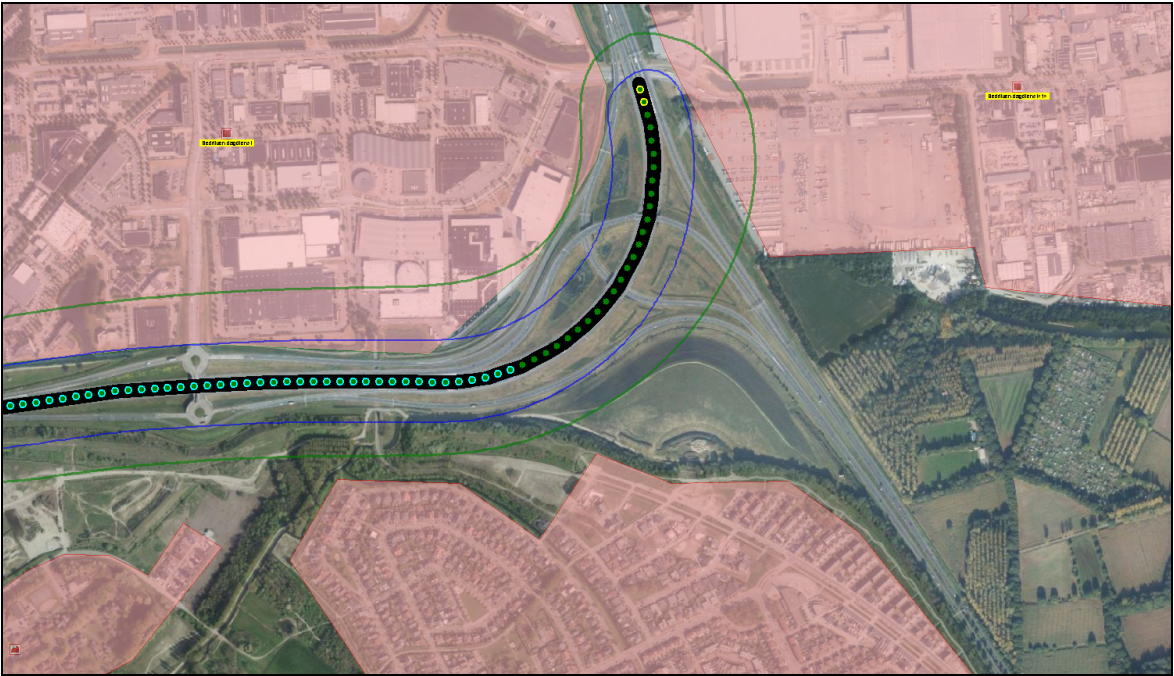
1.4.1 Weer: Eindhoven

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

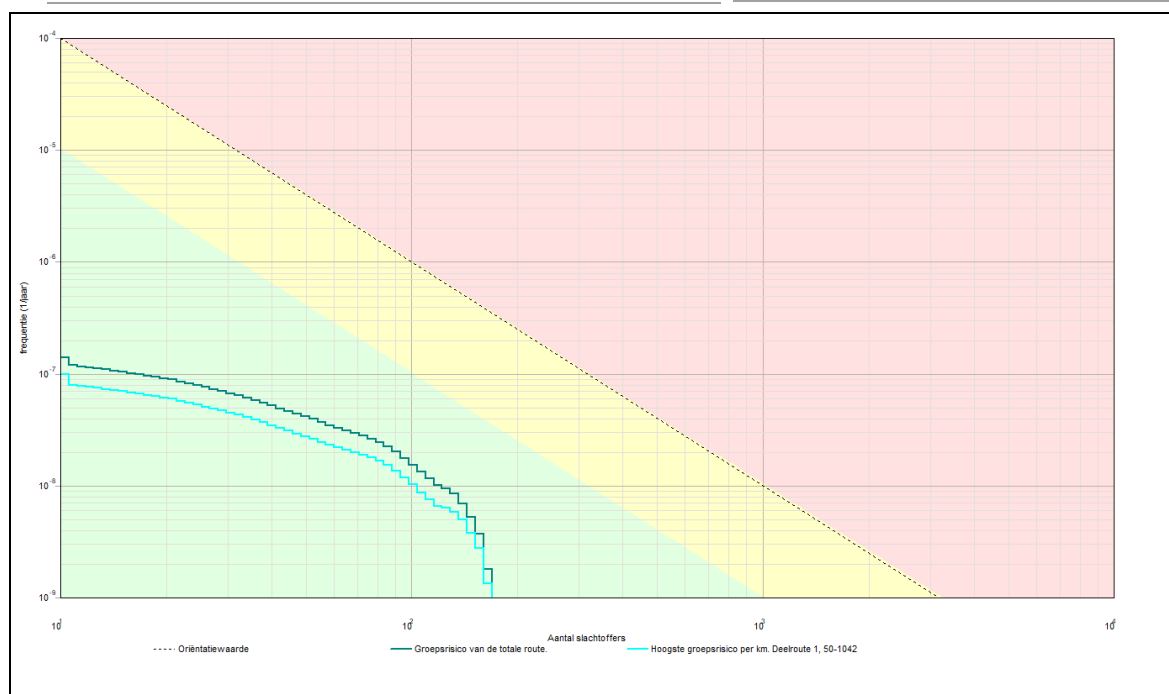
2 Situatie plot + PR-contouren



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)	0,00017 (93 : 2,0E-008)
Max. N (N:F)	169 (169 : 1,8E-009)
Max. F (N:F)	1,4E-007 (11 : 1,4E-007)
Naam GR-curve	Hoogste groepsrisico per km. Deelroute 1, 50-1042
Normwaarde (N:F)	0,00012 (93 : 1,4E-008)
Max. N (N:F)	169 (169 : 1,3E-009)
Max. F (N:F)	1,0E-007 (11 : 1,0E-007)

4 Route en transportgegevens

4.1 Wegroute: Knp Ekkersweijer - A50

Eigenschap	Waarde	Unit
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type wegtraject	Snelweg	
Breedte	25	m
Frequentie (1/vtg.km)	8,300E-008	
Beginpunt is eindpunt voorgaand traject	Niet waar	
Coördinaten		
Transport van voorgaand traject	Niet waar	
Transport		

Stof	Aantal transp. 1/jaar	Transp. middel	Transp. overdag o/o	Transp. werkweek o/o
GF3 (licht ontvlambare gassen)	3000	Tankwagen (brandb. gas)	70	100
Lengte	1835	m		

5 Standaard bebouwing

5.1 Bevolking

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bevolking	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Aantal mensen		1/ha
Dag	35	
Nacht	70	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	874767	m ²
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	RBM	

5.2 Bevolking<1>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bevolking<1>	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Aantal mensen		1/ha
Dag	35	
Nacht	70	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	151570	m ²
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	RBM	

5.3 Bevolking<2>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bevolking<2>	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Aantal mensen		1/ha
Dag	35	
Nacht	70	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	26368,1	m ²
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	RBM	

6 Bedrijven dagdienst**6.1 Bedrijven dagdienst**

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bedrijven dagdienst	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Aantal mensen		1/ha
Dag	40	
Nacht	dag: 40, nacht: 0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,05	
Nacht	dag: 0,05, nacht: 0	
Oppervlak	1,01119E006	m ²
Aantal verblijfplaatsen	1	
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	RBM	

6.2 Bedrijven dagdienst<1>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bedrijven dagdienst<1>	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Aantal mensen		1/ha
Dag	40	
Nacht	dag: 40, nacht: 0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,05	
Nacht	dag: 0,05, nacht: 0	
Oppervlak	880095	m ²

Aantal verblijfplaatsen	1
Complexiteit bouwvlak	Ok
Herkomst data	RBM

6.3 Bevolking<3>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bevolking<3>	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Aantal mensen		1/ha
Dag	40	
Nacht	dag: 40, nacht: NVT	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	dag: 0,07, nacht: NVT	
Oppervlak	130056	m ²
Aantal verblijfplaatsen	1	
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	RBM	

Rapportage

Berekening Blixembosch Noordoost

Versie: 2.3.0 Build: 535

Releasedatum: 14-11-2013

Datum: 13-8-2018, tijd: 11:07:11

1 Projectgegevens

1.1 Samenvatting

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Projectnaam	Berekening Blixembosch Noordoost	
Omschrijving	Berekening Blixembosch Noordoost	
Modaliteit	Weg	
Weerfile	Eindhoven	
Totale lengte van de route	1835	m
Berekend	Plaatsgebonden- en groepsrisico's	
Gemiddelde afstand tot de contouren		
Contour	Afstand	
1/j	m	
10-5	Niet aanwezig	
10-6	Niet aanwezig	
10-7	72	
10-8	145	
Oppervlak onder de contouren		
Contour	Oppervlak	
1/j	m ²	
10-5	Niet aanwezig	
10-6	Niet aanwezig	
10-7	280833	
10-8	599113	

1.2 Versies

Onderdeel	Versie	Datum
RBM_II.exe	2.3.0 Build: 535	14/11/2013
Parameters	1.3.	14/11/2013
Weer	1.0	24-8-2012
Scenariobestand	nvt	24-8-2012
Stoffenbestand	Niet ingevuld	24-8-2012
Helpbestand	2.2	24-8-2012
Systeemdatum	-	13-8-2018

1.3 Werkgebied

Punt	X-waarde	Y-Waarde
Linksonder	158650	387250

Rechtsboven

163650

392250

1.4 Algemene gegevens

Eigenschap	Waarde
Projectnaam	Berekening Blixembosch Noordoost
Omschrijving	huidige situatie
Extra informatie	Geen informatie
Projectcode	Niet ingevuld
Datum afronding	13/08/2018
Uitgevoerd door	
Analist	A.W.M. Smulders
Telefoon	0612037267
E-mail	a.smulders@odzob.nl
Bedrijf	ODZOB
Postadres	Niet ingevuld
Postcode	Niet ingevuld
Plaats	Eindhoven
In opdracht van	
Naam	Gemeente Eindhoven
Telefoon	Niet ingevuld
E-mail	Niet ingevuld
Organisatie contactpersoon	Niet ingevuld
Postadres	Niet ingevuld
Postcode	Niet ingevuld
Plaats	Niet ingevuld

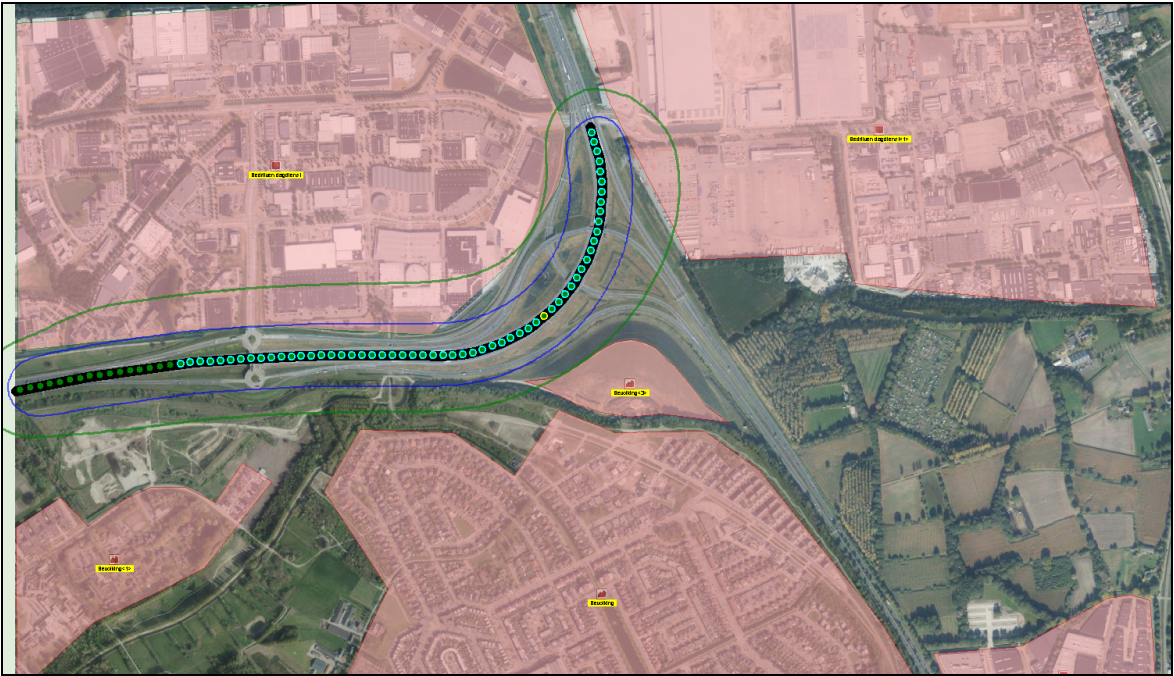
1.4.1 Weer: Eindhoven

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

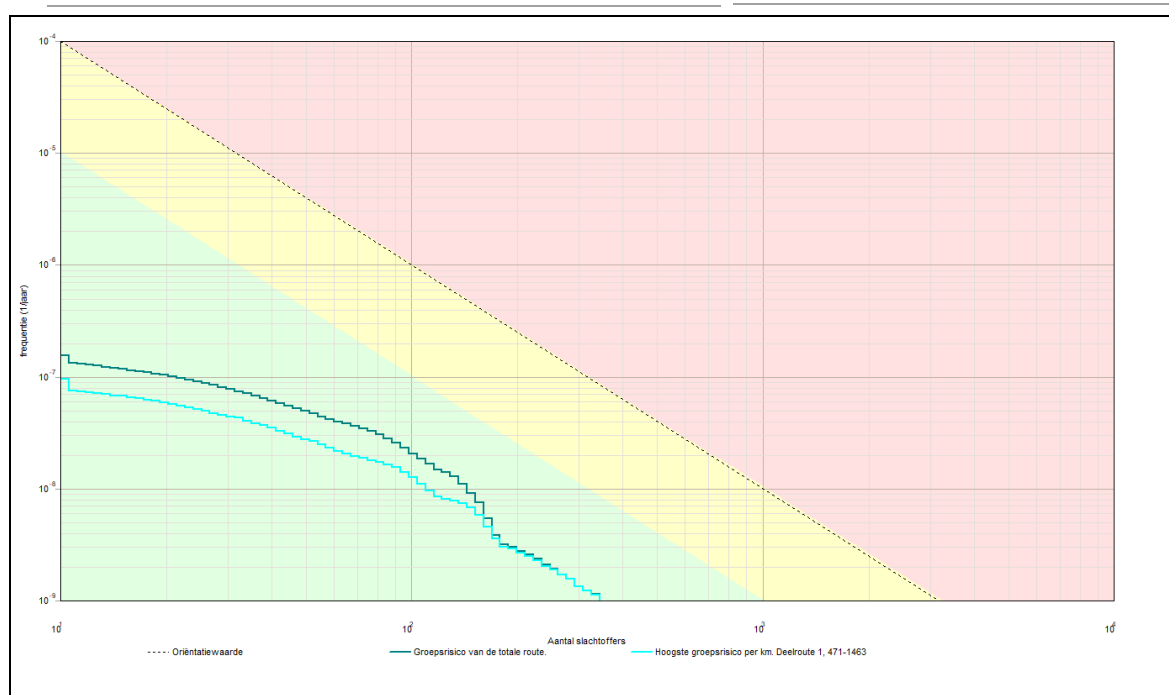
2 Situatie plot + PR-contouren



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)	0,00024 (136 : 1,3E-008)
Max. N (N:F)	343 (343 : 1,1E-009)
Max. F (N:F)	1,5E-007 (11 : 1,5E-007)
Naam GR-curve	Hoogste groepsrisico per km. Deelroute 1, 471-1463
Normwaarde (N:F)	0,00016 (152 : 6,8E-009)
Max. N (N:F)	343 (343 : 1,1E-009)
Max. F (N:F)	9,6E-008 (11 : 9,6E-008)

4 Route en transportgegevens

4.1 Wegroute: Knp Ekkersweijer - A50

Eigenschap	Waarde	Unit
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type wegtraject	Snelweg	
Breedte	25	m
Frequentie (1/vtg.km)	8,300E-008	
Beginpunt is eindpunt voorgaand traject	Niet waar	
Coördinaten		
Transport van voorgaand traject	Niet waar	
Transport		

Stof	Aantal transp. 1/jaar	Transp. middel	Transp. overdag o/o	Transp. werkweek o/o
GF3 (licht ontvlambare gassen)	3000	Tankwagen (brandb. gas)	70	100
Lengte	1835	m		

5 Standaard bebouwing

5.1 Bevolking

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bevolking	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Aantal mensen		1/ha
Dag	35	
Nacht	70	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	874767	m ²
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	RBM	

5.2 Bevolking<1>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bevolking<1>	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Aantal mensen		1/ha
Dag	35	
Nacht	70	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	151570	m ²
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	RBM	

5.3 Bevolking<2>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bevolking<2>	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Aantal mensen		1/ha
Dag	35	
Nacht	70	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	26368,1	m ²
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	RBM	

5.4 Bevolking<3>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bevolking<3>	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Aantal mensen		1/ha
Dag	214	
Nacht	427	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	48993,9	m ²
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	RBM	

6 Bedrijven dagdienst**6.1 Bedrijven dagdienst**

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bedrijven dagdienst	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Aantal mensen		1/ha
Dag	40	
Nacht	dag: 40, nacht: 0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,05	
Nacht	dag: 0,05, nacht: 0	
Oppervlak	1,01119E006	m ²

Aantal verblijfplaatsen	1
Complexiteit bouwvlak	Ok
Herkomst data	RBM

6.2 Bedrijven dagdienst<1>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bedrijven dagdienst<1>	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Aantal mensen		1/ha
Dag	40	
Nacht	dag: 40, nacht: 0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,05	
Nacht	dag: 0,05, nacht: 0	
Oppervlak	880095	m ²
Aantal verblijfplaatsen	1	
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	RBM	

6.3 Bevolking<3>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bevolking<3>	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Aantal mensen		1/ha
Dag	40	
Nacht	dag: 40, nacht: NVT	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	dag: 0,07, nacht: NVT	
Oppervlak	130056	m ²
Aantal verblijfplaatsen	1	
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	RBM	