

Met de SRE Milieudienst in uw element



Externe Veiligheid ondergrondse hogedruk aardgastransportleidingen + gevoeligheidsanalyse Gemeente Eindhoven





Externe Veiligheid ondergrondse hogedruk aardgastransportleidingen + gevoeligheidsanalyse

Gemeente Eindhoven

In opdracht van	Gemeente Eindhoven
Opgesteld door	SRE Milieudienst Keizer Karel V Singel 8 Postbus 435 5600 AK Eindhoven 040-259 46 65
Auteur	Maiquel Nonnekes
Projectnummer	504153
Datum	1 februari 2012
Status	definitief



Inhoudsopgave

Samenvatting	8
1. Inleiding	1
1.1. Leeswijzer	3
2. Wettelijk kader	4
2.1. Plaatsgebonden risico	4
2.2. Groepsrisico	4
3. Invoergegevens	5
3.1. Onderzoeksgebied	5
3.2. Relevante leidingen	7
3.3. Populatiegegevens	7
4. Plaatsgebonden risico	9
4.1. Saneringssituatie	9
4.2. Conclusie plaatsgebonden risico	10
5. Groepsrisico	11
5.1. Hogedruk aardgastransportleidingen Eindhoven Noord (bestemmingsplancapaciteit)	12
5.1.1. Leiding A-521-07	12
5.1.2. Leiding Z-519-02	13
5.2. Hogedruk aardgastransportleidingen Eindhoven Noordwest (bestemmingsplancapaciteit)	14
5.2.1. Leiding Z-519-01	14
5.2.2. Leiding Z-519-05	15
5.2.3. Leiding Z-519-06	16
5.2.4. Leiding Z-506-01	17
5.2.5. Leiding Z-506-04	18
5.2.6. Leiding Z-506-06	19
5.3. Hogedruk aardgastransportleidingen Eindhoven Oost (bestemmingsplancapaciteit)	20
5.3.1. Leiding Z-514-01	20
5.3.2. Leiding Z-514-06	21
5.3.3. Leiding Z-514-11	22
6. Groepsrisicoberekeningen toekomstige situatie	23
6.1. Hogedruk aardgastransportleidingen Eindhoven Noord (toekomstige situatie)	23
6.1.1. Leiding A-521-07	23
6.1.2. Leiding Z-519-02	24
6.2. Hogedruk aardgastransportleidingen Eindhoven Noordwest (toekomstige situatie)	25
6.2.1. Leiding Z-519-01	25

6.2.2. Leiding Z-519-05	26
6.2.3. Leiding Z-519-06	27
6.2.4. Leiding Z-506-01	28
6.2.5. Leiding Z-506-04	29
6.2.6. Leiding Z-506-06	30
6.3. Samenvatting groepsrisicoberekeningen	31
7. Gevoeligheidsanalyse.....	32
7.1. Vergelijking toekomstige situaties versus gevoeligheidsanalyses.....	32
8. Conclusie en aanbeveling	33

Bijlagen

- Bijlage 1** Populatiegegevens
 - Bijlage 2** Plaatsgebonden risicocontouren
-



Samenvatting

Op 1 januari 2011 is het Besluit externe veiligheid buisleidingen en de daarbij behorende regeling in werking getreden. Dit besluit verplicht gemeenten en leidingbeheerders om minimale afstanden vanaf buisleidingen in acht te nemen en om bij ruimtelijke projecten of nieuwe leidingen een verantwoording van het groepsrisico te doen. Eén van de grootste leidingbeheerders, de Gasunie voert samen met het Ministerie van I&M een saneringsprogramma uit, met als doel bestaande knelpunten op te lossen. Het gaat hierbij om zowel plaatsgebonden risicoknelpunten als om groepsrisicoaandachtpunten. Hiertoe heeft de Gasunie de gemeenten verzocht eventuele knelpunten aan te leveren.

Conclusie

Binnen de gemeente Eindhoven ligt op een kleine deel van de Hoge druk aardgasleiding het plaatsgebonden risico (10^{-6} /jaar) over een geprojecteerd (beperkt) kwetsbaar object. Voor de rest van de gemeente is nergens een knelpunt met betrekking tot het plaatsgebonden risico.

Verder zijn er groepsrisicoberekeningen uitgevoerd voor zowel de huidige situatie als voor de toekomstige situatie als alle plannen zijn verwezenlijkt. Hieruit blijkt dat er nergens in Eindhoven een groepsrisicoaandachtpunt is, zowel voor de huidige situatie als voor de toekomstige situatie. Tevens is er een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd, waarbij is uitgegaan dat de personendichtheid nabij buisleidingen meer toeneemt dan nu voorzien. Hieruit blijkt dat ook er dan geen groepsrisicoaandachtpunten in Eindhoven.

1. Inleiding

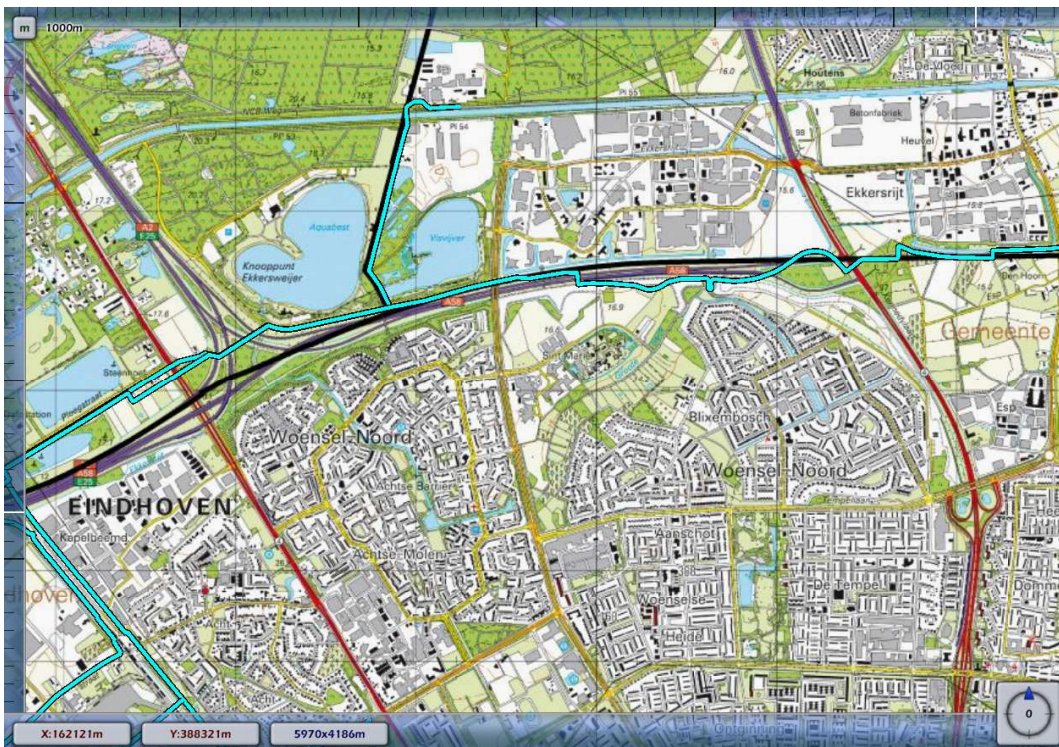
Sinds 1 januari 2011 is het externe veiligheidsbeleid bij buisleidingen waardoor gevaarlijke stoffen worden vervoerd vastgelegd in het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb). In dit besluit is vastgelegd hoe gemeenten moeten omgaan met de externe veiligheid van buisleidingen bij het vaststellen van ruimtelijke besluiten.

Eén van de grootste leidingbeheerders, de Gasunie voert samen met het Ministerie van I&M een saneringsprogramma uit, met als doel bestaande knelpunten op te lossen. Het gaat hierbij om zowel plaatsgebonden risicoknelpunten als om groepsrisicoaandachtspunten. Het plaatsgebonden risicoknelpunt is inmiddels bekend bij de Gasunie. In deze rapportage wordt het plaatsgebonden risicoknelpunt bij de Kapelbeemd gevisualiseerd.

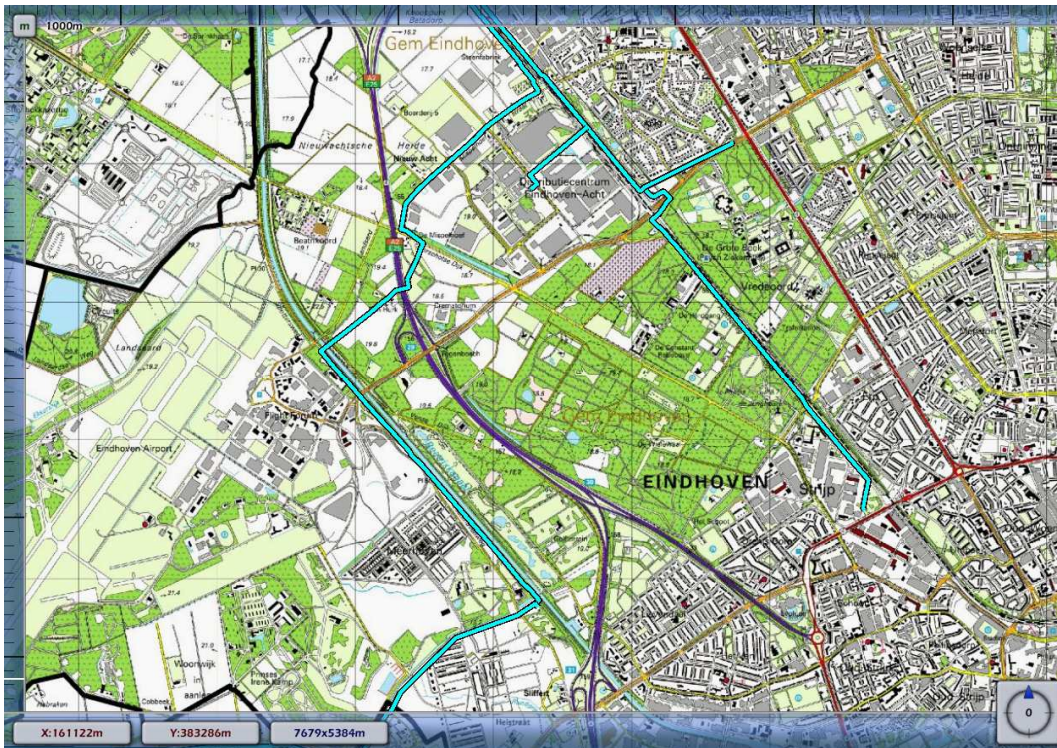
Voor 1 december 2011 dienen aandachtspunten met betrekking tot het groepsrisico bij de Gasunie aangedragen te worden. Hiervoor heeft de Gasunie gemeenten gevraagd het groepsrisico van alle locaties met bevolking binnen het invloedsgedebied van een hoge druk aardgastransportleiding te berekenen. Vervolgens moet worden vastgesteld of sprake is van een aandachtspunt (overschrijding van de oriëntatiewaarde). Voor de gemeente Eindhoven zijn er drie soorten groepsrisicoberekeningen uitgevoerd, namelijk:

1. Groepsrisicoberekeningen op basis van bestemmingsplancapaciteiten (huidige situatie);
2. Groepsrisicoberekeningen toekomstige situatie (plannen in planning);
3. Gevoeligheidsanalyse groepsrisicoberekeningen.

In opdracht van de gemeente Eindhoven heeft de SRE Milieudienst een risicoanalyse uitgevoerd van de hogedruk aardgastransportleidingen. In figuur 1a, figuur 1b en figuur 1c is de ligging van de hogedruk aardgastransportleidingen in de gemeente Eindhoven weergegeven (blauwe lijnen). Van deze hogedruk aardgastransportleidingen binnen de gemeentegrenzen is het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR) berekend.



Figuur 1a Hogedruk aardgastransportleidingen Eindhoven Noord



Figuur 1b Hogedruk aardgastransportleidingen Eindhoven Noordwest



Figuur 1c Hogedruk aardgastransportleidingen Eindhoven Oost

1.1. Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt het wettelijk kader voor hogedruk aardgastransportleidingen beschreven. In hoofdstuk 3 zijn de invoergegevens van het rekenmodel ten aanzien van de leiding(en) en de omgeving opgenomen. In hoofdstuk 4 staan de resultaten voor het plaatsgebonden risico van de hogedruk aardgastransportleidingen. Verder is in hoofdstuk 5 het groepsrisico op basis van bestemmingsplancapaciteit beschreven. In hoofdstuk 6 is het groepsrisico beschreven op basis van toekomstige plannen en in hoofdstuk 7 zijn de gevoeligheidsanalyses beschreven. Uiteindelijk zijn in hoofdstuk 8 de conclusies en aanbevelingen verwoord.

2. Wettelijk kader

Na het onderzoek van de heer ir. M.E.E. Enthoven, 'Samen voor de buis' (uitgebracht op 23 december 2004) heeft het kabinet besloten zijn advies op te volgen.

In zijn advies wees de heer Enthoven op een aantal knelpunten in het beleid en beheer van buisleidingen op het punt van (fysieke) veiligheid, security, grondroeren, toezicht en behandeling van incidenten. Daarnaast ontbrak volgens het advies een wettelijke basis voor de aanlegprocedure, het stellen van technische eisen, de kwaliteitsborging en de registratie van essentiële gegevens, terwijl ook de doorwerking in de ruimtelijke ordening veel te wensen overliet.

Om een deel van deze tekortkomingen te herstellen is een AMvB van kracht geworden. Het doel van dit Besluit externe veiligheid buisleidingen¹ (Bevb) is om het externe veiligheidsbeleid van toepassing te laten zijn op buisleidingen. Het Bevb regelt op vergelijkbare wijze als het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) de externe veiligheidsaspecten van buisleidingen. Hierbij is rekening gehouden met de specifieke kenmerken van een buisleiding als transportmodaliteit.

2.1. Plaatsgebonden risico

Onder het plaatsgebonden risico wordt het volgende verstaan: de kans per jaar dat een persoon komt te overlijden door een ongeval met (het transport van) gevaarlijke stoffen, indien deze persoon zich permanent (vierentwintig uur per dag, gedurende het hele jaar) en onbeschermd op een bepaalde plaats zou bevinden. Deze kans wordt uitgedrukt per jaar en wordt grafisch weergegeven met zogenaamde iso-risicocontouren.

Door middel van risicocontouren wordt aangegeven tot waar de risico's van een bepaald niveau reiken. In Nederland heeft de overheid bepaald dat het plaatsgebonden risico in principe nergens groter mag zijn dan 1 op 1 miljoen per jaar (ofwel 10^{-6} /jaar).

Dat betekent, dat er zich geen (geprojecteerde) kwetsbare objecten mogen bevinden binnen de plaatsgebonden risicocontour van 10^{-6} /jaar. Voor (geprojecteerde) beperkt kwetsbare objecten is 10^{-6} /jaar een richtwaarde.

2.2. Groepsrisico

Het groepsrisico voor buisleidingen is gedefinieerd als de frequentie per jaar per kilometer leiding dat een groep van tenminste tien personen komt te overlijden als gevolg van een ongeval met die buisleiding, waarbij een gevaarlijke stof betrokken is.

Het groepsrisico wordt weergegeven in een grafiek, de zogenaamde fN-curve. Op de horizontale as is het aantal slachtoffers (N) uitgezet. Op de verticale as de kans (f) per jaar weergegeven.

Het Bevb vermeldt, dat door het bevoegd gezag een verantwoording ten aanzien van de acceptatie van het berekende groepsrisico moet worden opgesteld. De oriëntatiewaarde geldt hierbij als richtinggevend voor een maatschappelijk aanvaardbaar niveau. Naarmate de afstand tot een buisleiding toeneemt, neemt het overlijdensrisico af. In het Bevb is aangegeven tot op welke afstand het overlijdensrisico een bijdrage aan de grootte van het groepsrisico levert. Dit gebied wordt het invloedsgebied genoemd en reikt tot de afstand waarop de kans op overlijden nog 1% is.

¹ Besluit van 24 juli 2010, houdende milieukwaliteitseisen externe veiligheid voor het vervoer van gevaarlijke stoffen door buisleidingen, Stb 2010-863 in werking per 01-01-2011.

3. Invoergegevens

De analyse is uitgevoerd met het pakket CAROLA. CAROLA is een software pakket dat in opdracht van de Nederlandse overheid door de Gasunie is ontwikkeld, specifiek ter bepaling van het plaatsgebonden risico en groepsrisico van ondergrondse hogedruk aardgastransportleidingen. Het programma CAROLA moet worden gebruikt voor berekeningen van hogedruk aardgasleidingen.

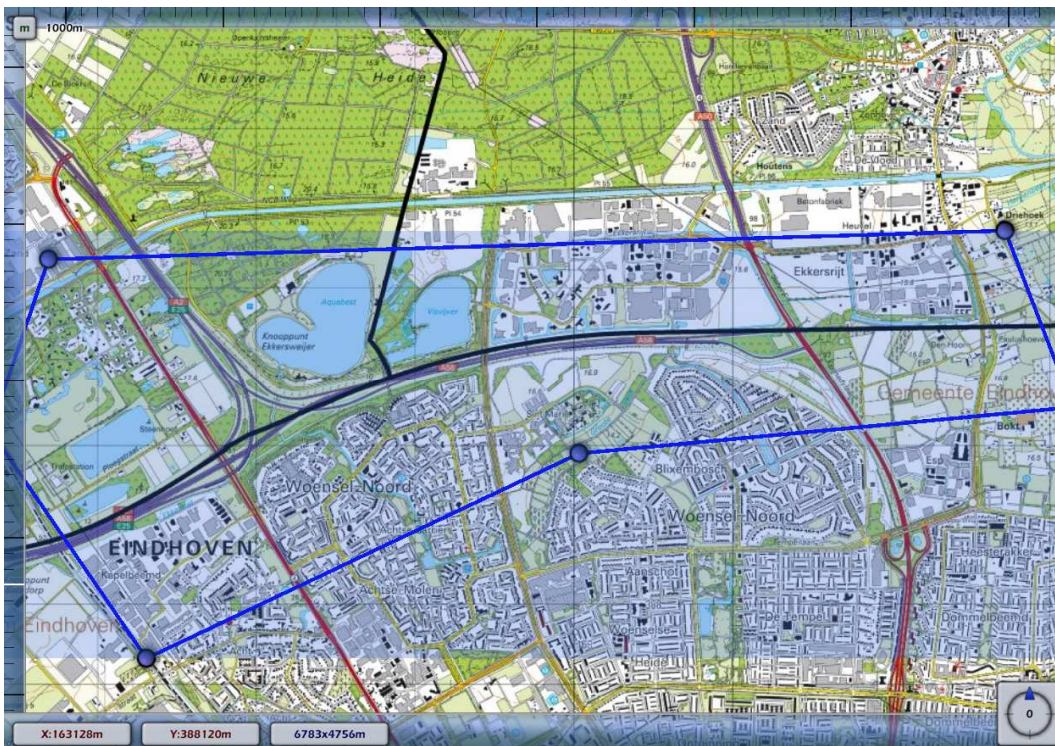
De risicoberekeningen die in dit rapport zijn beschreven zijn uitgevoerd met CAROLA versie 1.0.0.51. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.2.

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

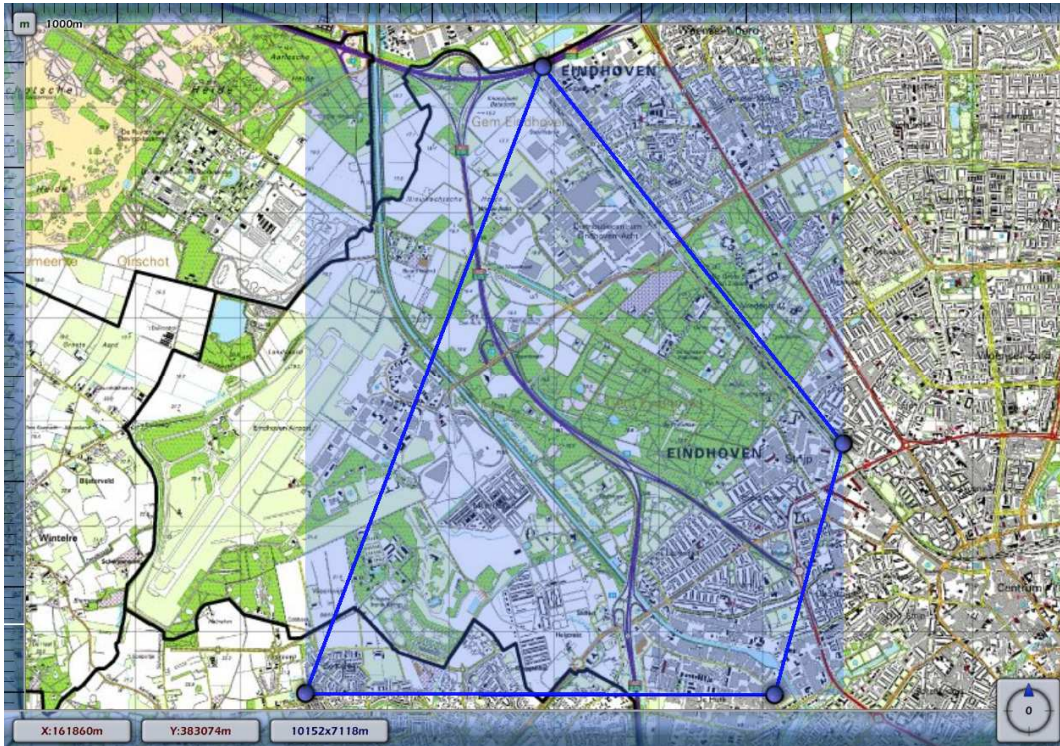
In dit hoofdstuk worden de verschillende invoergegevens nader gespecificeerd.

3.1. Onderzoeksgebied

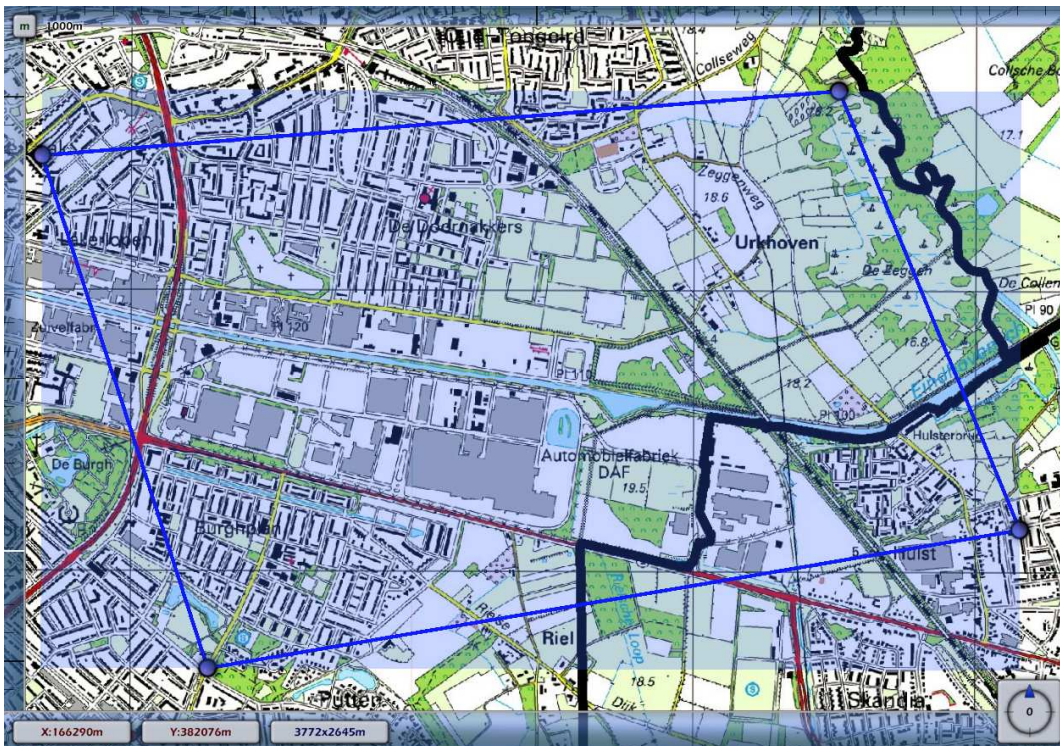
Het grootst mogelijke onderzoeksgebied is 10km x 10km. De hogedruk aardgastransportleidingen binnen de gemeente Eindhoven hebben een gezamenlijke lengte van circa 27 kilometer. De hogedruk aardgastransportleidingen zijn verdeeld in drie onderzoeksgebieden, onderzoeksgebied Eindhoven Noord, onderzoeksgebied Eindhoven Noordwest en onderzoeksgebied Eindhoven Oost. Deze zijn weergegeven in figuur 3.1a, figuur 3.1b en figuur 3.1c.



Figuur 3.1a Onderzoeksgebied Eindhoven Noord



Figuur 3.1b Onderzoeksgebied Eindhoven Noordwest



Figuur 3.1C Onderzoeksgebied Eindhoven Oost

3.2. Relevante leidingen

De volgende hogedruk aardgastransportleidingen zijn meegenomen in de risicostudie.

Leidingnaam	Diameter	Druk	Invloedsgebied groepsrisico (1% letaliteitgrens)	100% letaliteitgrens
A-521-07	457,0 mm	66,2 bar	240 meter	110 meter
Z-506-01	323,9 mm	40,0 bar	140 meter	70 meter
Z-506-04	219,1 mm	40,0 bar	95 meter	50 meter
Z-506-06	323,9 mm	40,0 bar	140 meter	70 meter
Z-519-01	323,9 mm	40,0 bar	140 meter	70 meter
Z-519-02	114,3 mm	40,0 bar	45 meter	30 meter
Z-519-05	114,3 mm	40,0 bar	45 meter	30 meter
Z-519-06	323,9 mm	40,0 bar	140 meter	70 meter
Z-514-01	323,9 mm	40,0 bar	140 meter	70 meter
Z-514-06	323,9 mm	40,0 bar	140 meter	70 meter
Z-514-11	168,3 mm	40,0 bar	50 meter	70 meter

Tabel 3.2 Hogedruk aardgastransportleidingen die zijn meegenomen in het onderzoek

3.3. Populatiegegevens

In het kader van dit onderzoek zijn de bevolkingsgegevens binnen het invloedsgebied van de hogedruk aardgastransportleidingen in kaart gebracht. Uit onderzoek is gebleken dat concentraties van personen die zich buiten dit gebied bevinden niet meer significant bijdragen aan het groepsrisico. Het invloedsgebied van de hogedruk aardgastransportleidingen is weergegeven in tabel 3.2. Het invloedsgebied van de hogedruk aardgastransportleidingen is onderverdeeld in twee gebieden:

- Gebied aanwezige populatie binnen de 100% letaliteitgrens;
- Gebied aanwezige populatie binnen de 1% letaliteitgrens.

Deze onderverdeling wordt in hoofdstuk 7 gevoeligheidsanalyse nader toegelicht.

De populatiegegevens voor de huidige situatie zijn ingevoerd op basis van bestemmingsplancapaciteiten. Hieraan zijn de volgende kengetallen gekoppeld uit de Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico (2007) en de PGS 1, deel 6. De dag/nacht en binnen/buiten fracties zijn standaard ingesteld in CAROLA:

- Wonen → 2,4 personen per woning (modellering enkele woning 3 personen);
- Industriegebieden → 40 personen/ha (midden) en 80 personen/ha (hoog);
- Kantoren – hoogbouw → 200 personen/ha;
- IKEA Ekkersrijt → 2826 personen.

Het woonwarenhuis zal worden uitgebreid met 13.500 m² b.v.o. tot een totaal van 36.500 m² b.v.o. (inclusief magazijn). Dit is een toename van 64%. Het bezoekersaantal stijgt hierdoor naar verwachting van 1,7 miljoen naar 1,9 miljoen per jaar.

Voor het bepalen van het gemiddelde aantal aanwezige bezoekers is het aantal parkeerplaatsen een aanwijzing. In het uitbreidingsplan is een toename van het aantal parkeerplaatsen voorzien tot 1.562. IKEA Ekkersrijt geeft aan dat de gemiddelde bezetting per auto twee personen is. Dit leidt tot een gemiddeld aantal aanwezige bezoekers van $1.562 \times 2 = 3.124$ personen.

Over het aantal personen van 3.124 is een aanwezigheids correctie uitgevoerd voor de dag en de nachtperiode. De dagperiode is gedefinieerd als de periode 8:00 – 18:30 en de nacht als de periode 18:30 – 8.00. In deze periodes is IKEA respectievelijk 9,5 en 3 uur geopend.

In het CAROLA programma zijn de onderstaande personen voor de dag- en nachtperiode in gevoerd:

- Dagperiode: $3.124 * (9,5/10,5) = 2.826$ personen;
- Nachtperiode: $3.124 * (3/13,5) = 694$ personen.




De populatiegegevens voor de toekomstige situatie zijn ingevoerd op basis van de volgende prognoses:

- Bedrijventerrein BIC → 200 personen/ha en 100 personen/ha binnen het plaatsgebonden risicocontour 10^{-6} van Eindhoven Airport;
- Strijp R wonen → Stadsbebouwing met hoogbouw 120 personen per hectare in plaats van Strijp R bedrijventerrein hoog;
- Vredeoord → Stadsbebouwing met hoogbouw 120 personen per hectare in plaats van Strijp R bedrijventerrein hoog;
- Bedrijventerrein Esp II → Industriegebied midden 40 personen/ha;
- Woningen Castiëllelaan → Drukke woonwijk 70 personen/ha;

In bijlage 1 zijn de populatiegegevens weergegeven.

4. Plaatsgebonden risico

Voor elk van de leidingen wordt het plaatsgebonden risico weergegeven als iso-risicocontouren op een achtergrondkaart. De verschillende contouren zijn als volgt gecodeerd:

Plaatsgebonden risicocontouren	Kleurencode
PR 10^{-6}	
PR 10^{-7}	
PR 10^{-8}	

Tabel 4 Plaatsgebonden risicocontouren

Het plaatsgebonden risico is afhankelijk van de eigenschappen van de ondergrondse hogedruk aardgastransportleiding. Hieronder zijn de belangrijkste eigenschappen beschreven die van invloed kunnen zijn op de hoogte van het plaatsgebonden risico:

- Diameter van de ondergrondse hogedruk aardgastransportleiding;
- Wanddikte en het materiaal van de ondergrondse hogedruk aardgastransportleiding;
- Maximale werkdruk van de ondergrondse hogedruk aardgastransportleiding;
- Diepteligging van de ondergrondse hogedruk aardgastransportleiding.

Opmerking: De variatie van het plaatsgebonden risico van één leiding is in de regel terug te voeren naar de precieze diepteligging van de leiding. Om de hoogte van het plaatsgebonden risico te beïnvloeden kunnen maatregelen worden toegepast. Deze zijn onder te verdelen in twee categorieën: administratieve maatregelen (b.v. grondroedersregeling) en fysieke maatregelen (b.v. gronddekking en afscherming). In overleg met de Gasunie kan de gemeente bekijken welke maatregel het meest geschikt is.

Voor de ondergrondse hogedruk aardgastransportleidingen geldt een belemmeringstrook van 5 meter aan weerszijden van de buisleiding en dient om ruimte vrij te houden ten behoeve van onderhoud en werkzaamheden aan de buisleiding. De belemmeringstrook moet vrij blijven van bebouwing. Werkzaamheden in deze strook mogen alleen worden uitgevoerd door de Gasunie of met instemming van de Gasunie. Binnen de belemmeringstrook gelden een aantal restricties.

In bijlage 2 zijn de plaatsgebonden risicocontouren van hogedruk aardgastransportleidingen weergegeven.

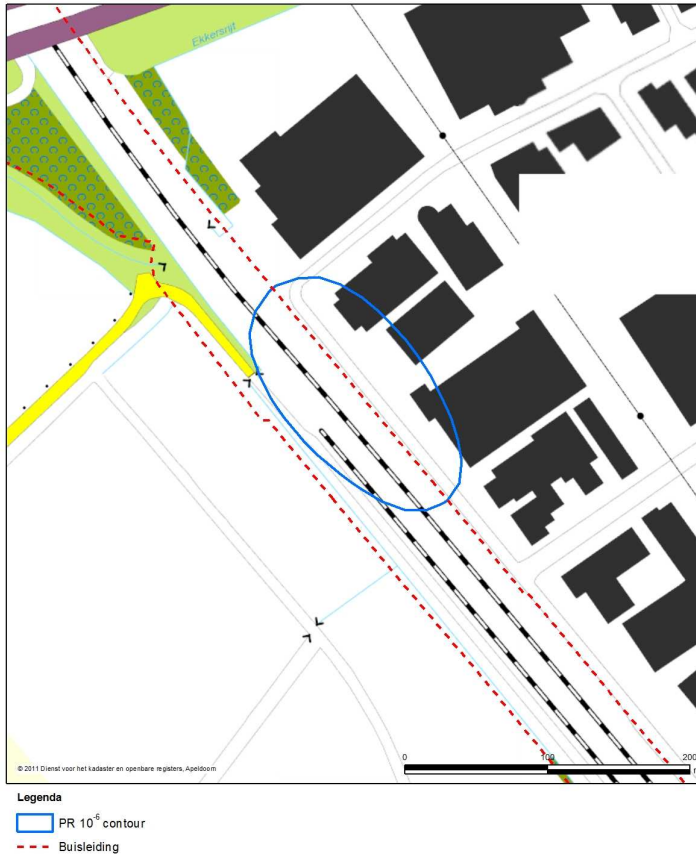
4.1. Saneringssituatie

Binnen de gemeente Eindhoven heeft alleen de hogedruk aardgastransportleiding Z-519-01 een plaatsgebonden risicocontour van 10^{-6} /per jaar. Om te beoordelen of er meer of andere bebouwing aanwezig of mogelijk is binnen het grenswaardegebied, is het vigerende bestemmingsplan Bedrijventerrein Kapelbeemd geraadpleegd.

Hogedruk aardgastransportleiding	Vigerend plan	Adres	Huisnummer	Type
Z-519-01	Bedrijventerrein Kapelbeemd	Hooge Zijde	29 en 31	beperkt kwetsbaar, geprojecteerd kwetsbaar ¹⁾
Z-519-01	Bedrijventerrein Kapelbeemd	Leemkuil	1, 5 en 7	beperkt kwetsbaar, geprojecteerd kwetsbaar ¹⁾

Tabel 4.1 Objecten binnen de grenswaardecontour van hogedruk aardgastransportleiding Z-519-01 in Eindhoven

- 1) Het vigerende bestemmingsplan bedrijventerrein Kapelbeemd laten (bedrijfsgebonden) kantoorgebouwen toe, die vanaf 1500 m² bedrijfsvloeroppervlak als kwetsbaar worden aangemerkt.



4.2. Conclusie plaatsgebonden risico

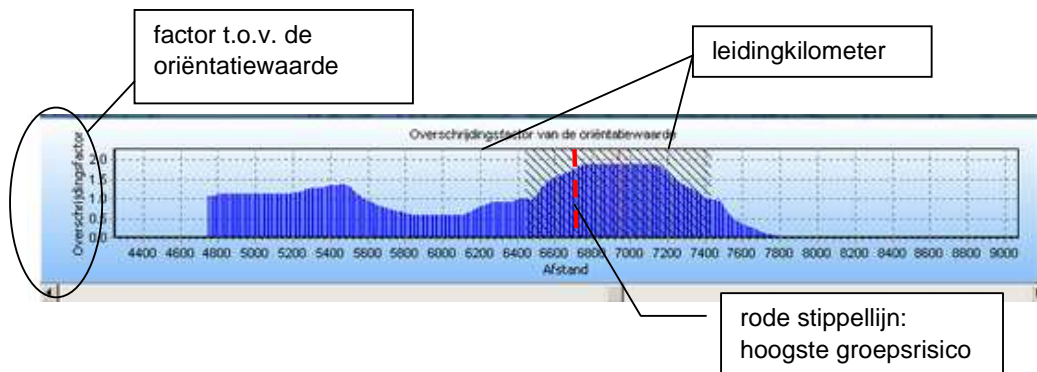
Binnen de grenswaardecontour van de hogedruk aardgastransportleiding Z-519-01 liggen meerdere bedrijfspanden. Deze bedrijfspanden worden gezien als beperkt kwetsbare objecten. Het vigerende bestemmingsplan bedrijventerrein Kapelbeemd laten (bedrijfsgebonden) kantoorgebouwen toe, die vanaf 1500 m² bedrijfsvloeroppervlak als kwetsbaar worden aangemerkt. Er is sprake van meerdere saneringssituaties.

De gemeente Eindhoven heeft op 12 mei 2011 een brief naar de Gasunie N.V. geschreven waarin de bovengenoemde saneringssituaties zijn beschreven.

5. Groepsrisico

Het groepsrisico wordt berekend over een lengte van 1 km op meerdere punten van de leiding. Voor elk punt wordt een fN-curve bepaald. Om in één oogopslag een indruk te krijgen van waar sprake is van een (verhoogd) groepsrisico, wordt de overschrijdingsfactor van het groepsrisico gepresenteerd. De overschrijdingsfactor is de verhouding tussen de fN-curve en de oriëntatiewaarde. In een grafiek wordt het resultaat over het berekende tracé weergegeven.

VOORBEELD



In de voorbeeldgrafiek is af te lezen, dat bij een afstand van 6940 meter (leidingtracé 6440 – 7440) het groepsrisico het hoogst is en wel bijna twee keer zo hoog als de oriëntatiewaarde.

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.

5.1. Hogedruk aardgastransportleidingen Eindhoven Noord (bestemmingsplancapaciteit)

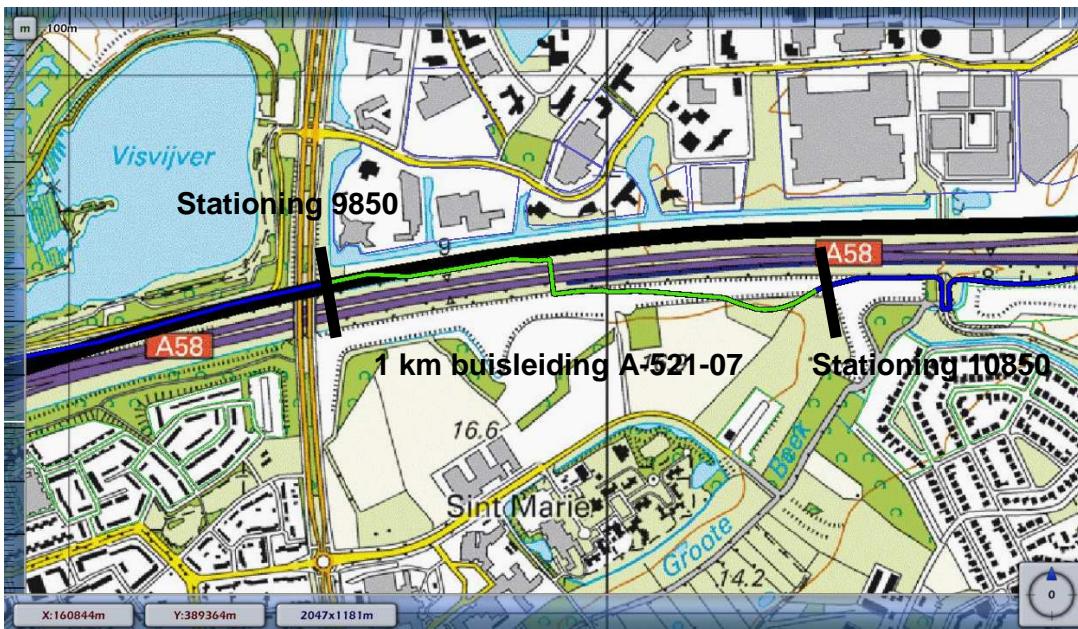
5.1.1. Leiding A-521-07



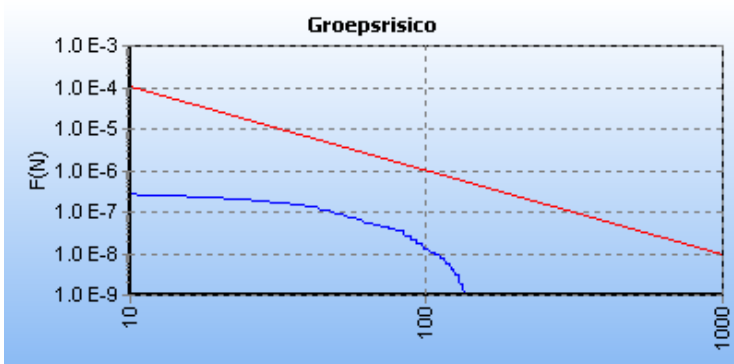
Figuur 5.1.1a Screening groepsrisico voor leiding A-521-07

De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 47 slachtoffers en een frequentie van $1,10 \times 10^{-7}$.

Het hoogste groepsrisico voor dit tracé is gelijk aan 0,024 keer de oriëntatiewaarde en wordt veroorzaakt door het deel tussen 9580 en 10580 meter van de leiding. De betreffende kilometer leiding is weergegeven in figuur 5.1.1b.

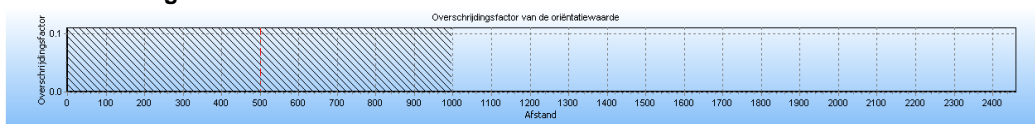


Figuur 5.1.1b Kilometer met het hoogste groepsrisico van leiding A-521-07



Figuur 5.1.1c fN-curve voor leiding A-521-07

5.1.2. Leiding Z-519-02

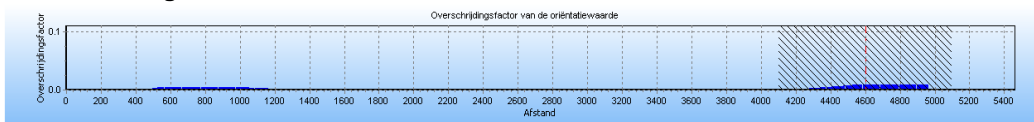


Figuur 5.1.2 Screening groepsrisico voor leiding Z-519-02

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

5.2. Hogedruk aardgastransportleidingen Eindhoven Noordwest (bestemmingsplancapaciteit)

5.2.1. Leiding Z-519-01



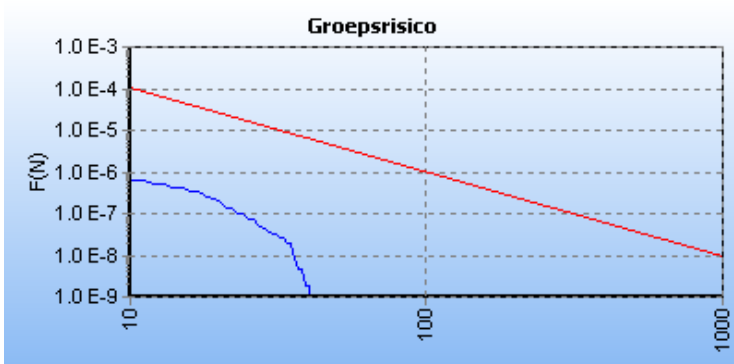
Figuur 5.2.1a Screening groepsrisico voor leiding Z-519-01

De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 17 slachtoffers en een frequentie van $3,28 \times 10^{-7}$.

Het hoogste groepsrisico voor dit tracé is gelijk aan 0,024 keer de oriëntatiewaarde en wordt veroorzaakt door het deel tussen 4100 en 5100 meter van de leiding. De betreffende kilometer leiding is weergegeven in figuur 5.2.1b.

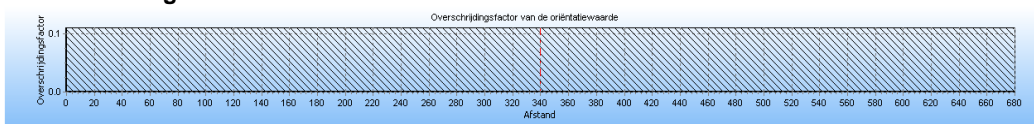


Figuur 5.2.1b Kilometer met het hoogste groepsrisico van leiding Z-519-01



Figuur 5.2.1c fN-curve voor leiding Z-519-01

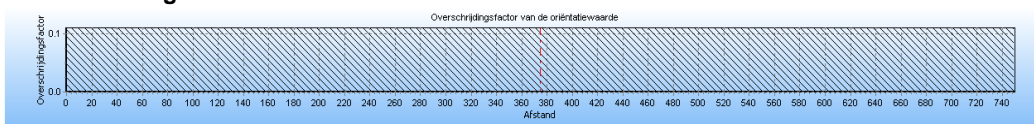
5.2.2. Leiding Z-519-05



Figuur 5.2.2 Screening groepsrisico voor leiding Z-519-05

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

5.2.3. Leiding Z-519-06



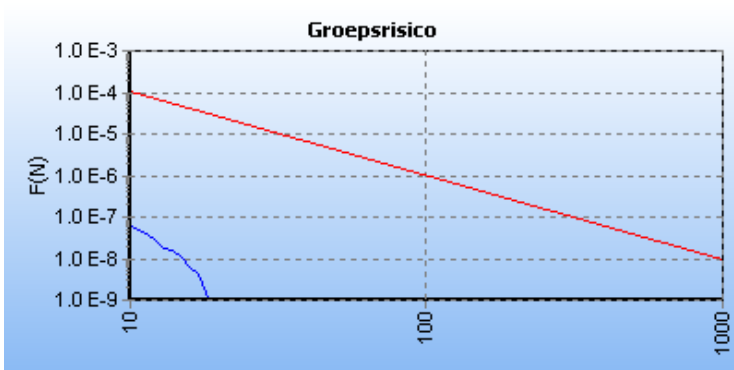
Figuur 5.2.3a Screening groepsrisico voor leiding Z-519-06

De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van $5,93 \times 10^{-8}$.

Het hoogste groepsrisico voor dit tracé is gelijk aan $5,927 \times 10^{-4}$ keer de oriëntatiewaarde en wordt veroorzaakt door het deel tussen 0 en 750 meter van de leiding. De betreffende 750 meter leiding is weergegeven in figuur 5.2.3b.

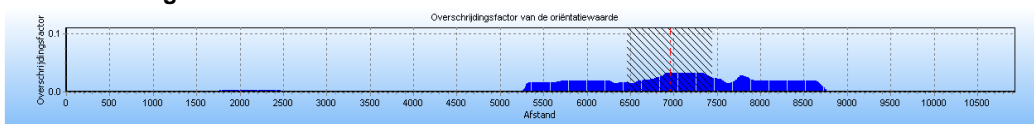


Figuur 5.2.3b Kilometer met het hoogste groepsrisico van leiding Z-519-06



Figuur 5.2.3c fN-curve voor leiding Z-519-06

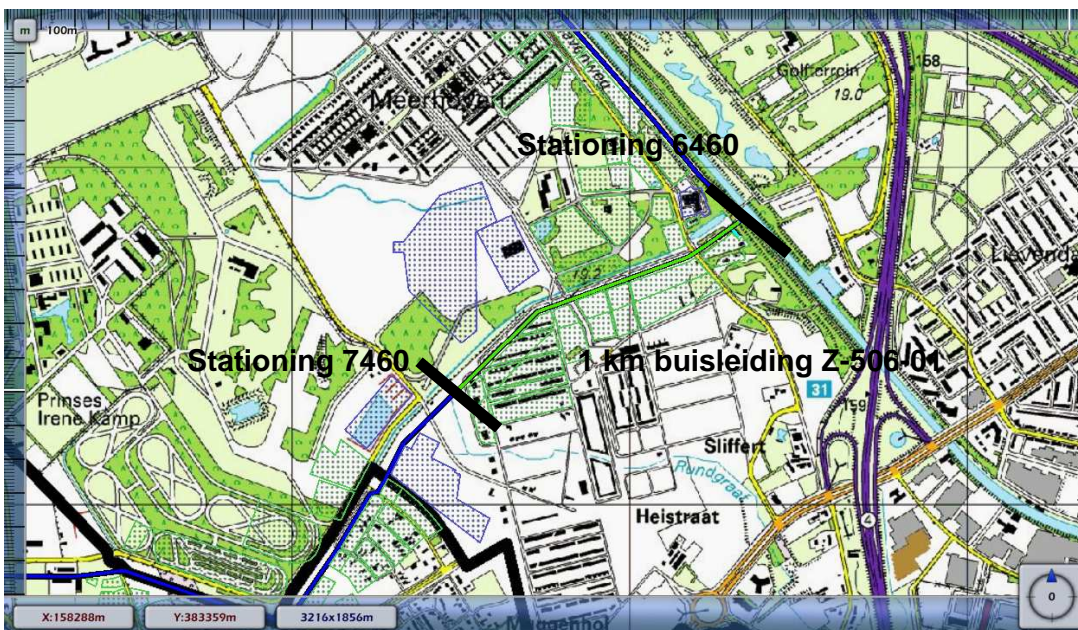
5.2.4. Leiding Z-506-01



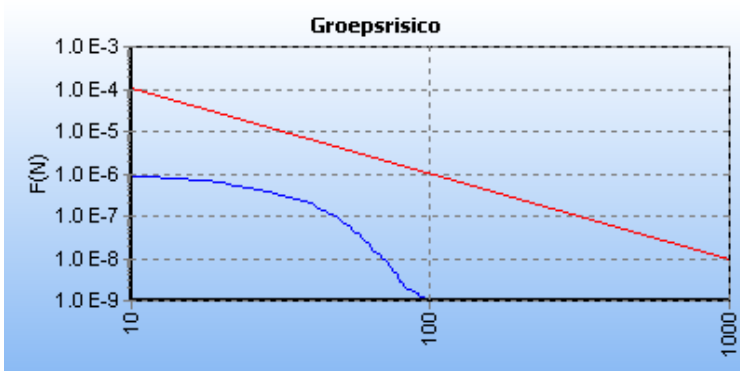
Figuur 5.2.4a Screening groepsrisico voor leiding Z-506-01

De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 36 slachtoffers en een frequentie van $2,52 \times 10^{-7}$.

Het hoogste groepsrisico voor dit tracé is gelijk aan 0,033 keer de oriëntatiewaarde en wordt veroorzaakt door het deel tussen 6460 en 7460 meter van de leiding. De betreffende kilometer leiding is weergegeven in figuur 5.2.4b.

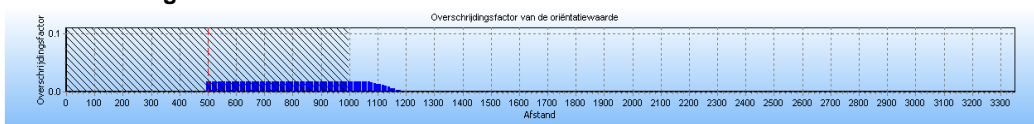


Figuur 5.2.4b Kilometer met het hoogste groepsrisico van leiding Z-506-01



Figuur 5.2.4c fN-curve voor leiding Z-506-01

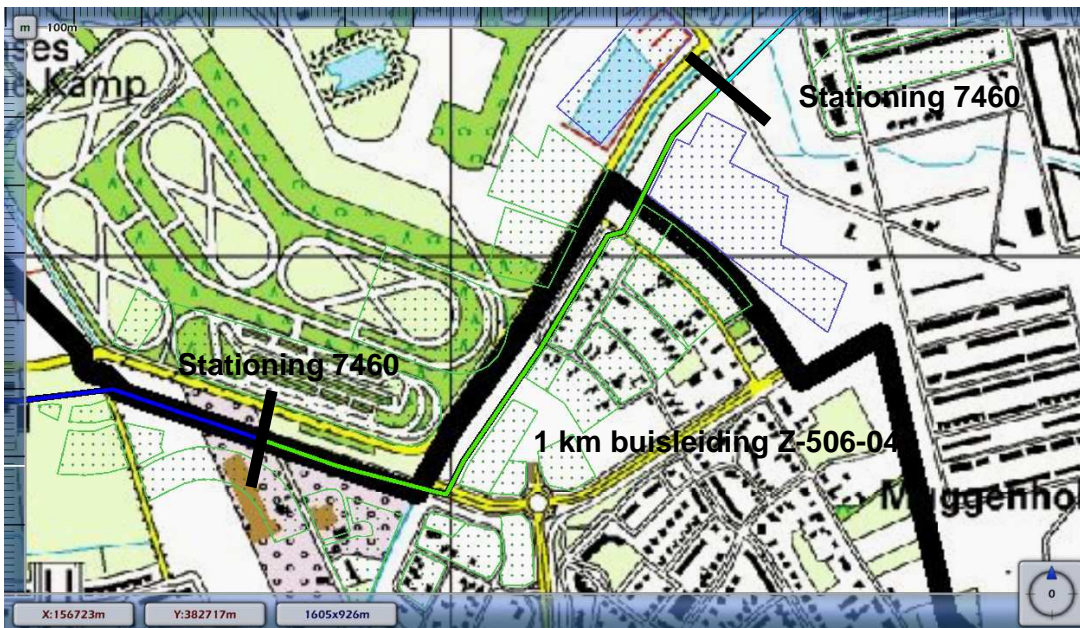
5.2.5. Leiding Z-506-04



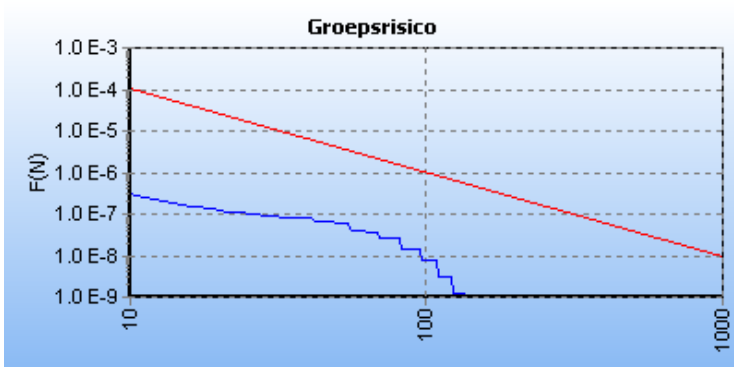
Figuur 5.2.5a Screening groepsrisico voor leiding Z-506-04

De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 68 slachtoffers en een frequentie van $3,74 \times 10^{-8}$.

Het hoogste groepsrisico voor dit tracé is gelijk aan 0,017 keer de oriëntatiewaarde en wordt veroorzaakt door het deel tussen 0 en 1000 meter van de leiding. De betreffende kilometer leiding is weergegeven in figuur 5.2.5b.

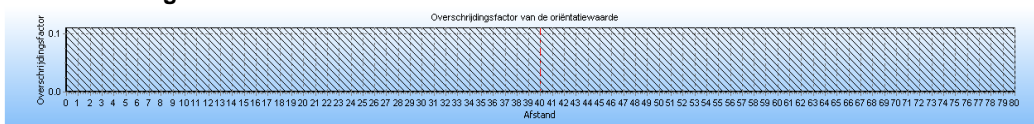


Figuur 5.2.5b Kilometer met het hoogste groepsrisico van leiding Z-506-04



Figuur 5.2.5c fN-curve voor leiding Z-506-04

5.2.6. Leiding Z-506-06



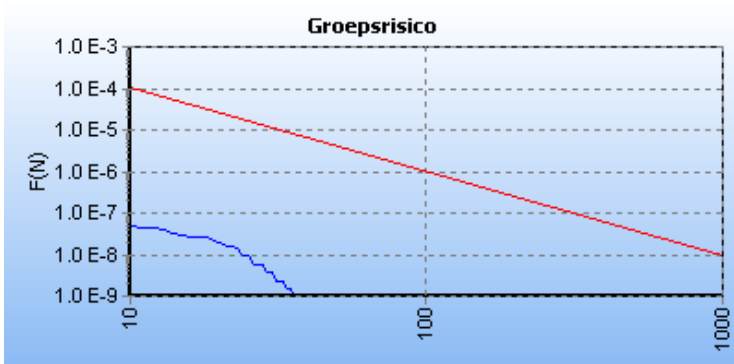
Figuur 5.2.5a Screening groepsrisico voor leiding Z-506-06

De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 18 slachtoffers en een frequentie van $2,58 \times 10^{-8}$.

Het hoogste groepsrisico voor dit tracé is gelijk aan $8,372 \times 10^{-4}$ keer de oriëntatiewaarde en wordt veroorzaakt door het deel tussen 0 en 80 meter van de leiding. De betreffende 80 meter leiding is weergegeven in figuur 5.2.6b.



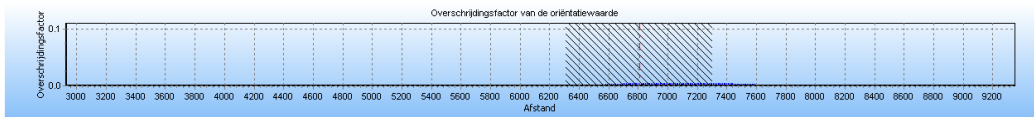
Figuur 5.2.6b Kilometer met het hoogste groepsrisico van leiding Z-506-06



Figuur 5.2.6c fN-curve voor leiding Z-506-06

5.3. Hogedruk aardgastransportleidingen Eindhoven Oost (bestemmingsplancapaciteit)

5.3.1. Leiding Z-514-01



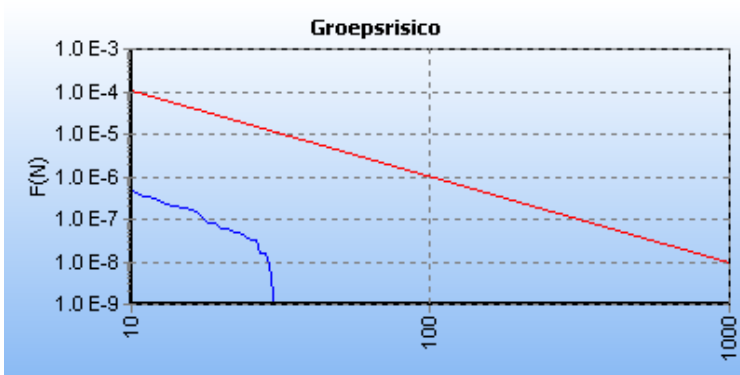
Figuur 5.3.1a Screening groepsrisico voor leiding Z-514-01

De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van $4,60 \times 10^{-7}$.

Het hoogste groepsrisico voor dit tracé is gelijk aan $4,604 \times 10^{-3}$ keer de oriëntatiewaarde en wordt veroorzaakt door het deel tussen 6310 en 7310 meter van de leiding. De betreffende kilometer leiding is weergegeven in figuur 5.3.1b.

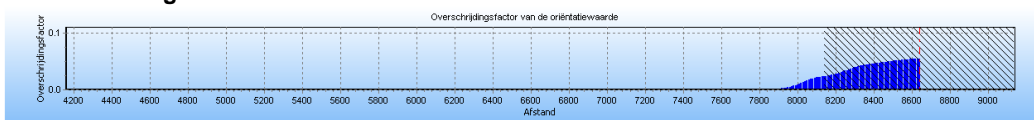


Figuur 5.3.1b Kilometer met het hoogste groepsrisico van leiding Z-514-01



Figuur 5.3.1c fN-curve voor leiding Z-514-01

5.3.2. Leiding Z-514-06



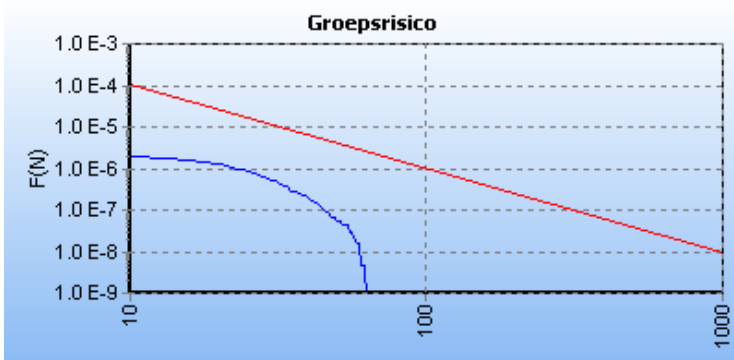
Figuur 5.3.2a Screening groepsrisico voor leiding Z-514-06

De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 26 slachtoffers en een frequentie van $8,10 \times 10^{-7}$.

Het hoogste groepsrisico voor dit tracé is gelijk aan 0,055 keer de oriëntatiewaarde en wordt veroorzaakt door het deel tussen 8140 en 9140 meter van de leiding. De betreffende kilometer leiding is weergegeven in figuur 5.3.2b.

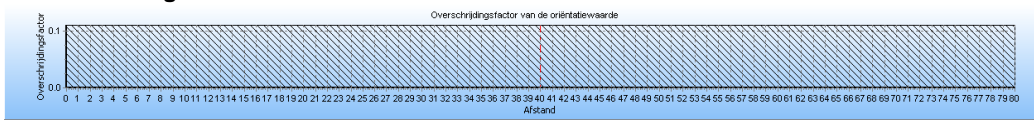


Figuur 5.3.2b Kilometer met het hoogste groepsrisico van leiding Z-14-06



Figuur 5.3.2c fN-curve voor leiding Z-514-06

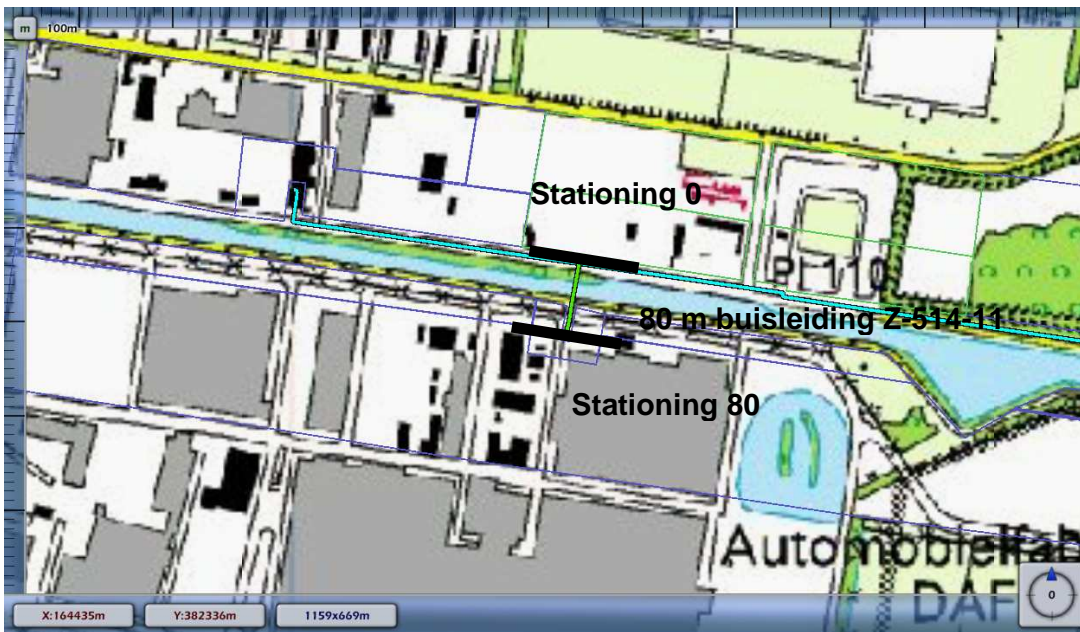
5.3.3. Leiding Z-514-11



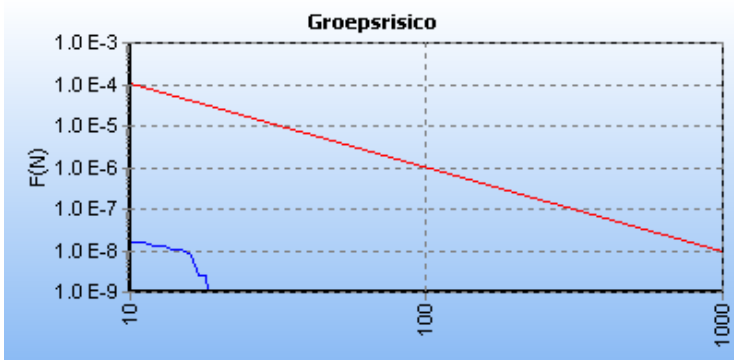
Figuur 5.3.3a Screening groepsrisico voor leiding Z-514-11

De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 15 slachtoffers en een frequentie van $1,02 \times 10^{-8}$.

Het hoogste groepsrisico voor dit tracé is gelijk aan $2,300 \times 10^{-4}$ keer de oriëntatiewaarde en wordt veroorzaakt door het deel tussen 0 en 80 meter van de leiding. De betreffende 80 meter leiding is weergegeven in figuur 5.3.3b.



Figuur 5.3.3b Kilometer met het hoogste groepsrisico van leiding Z-14-11

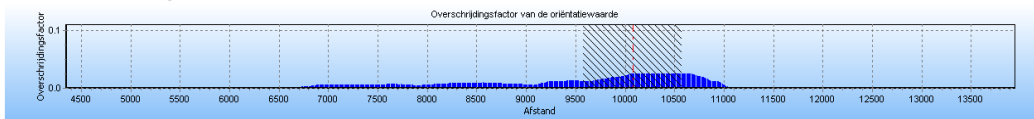


Figuur 5.3.3c fN-curve voor leiding Z-514-11

6. Groepsrisicoberekeningen toekomstige situatie

6.1. Hogedruk aardgastransportleidingen Eindhoven Noord (toekomstige situatie)

6.1.1. Leiding A-521-07



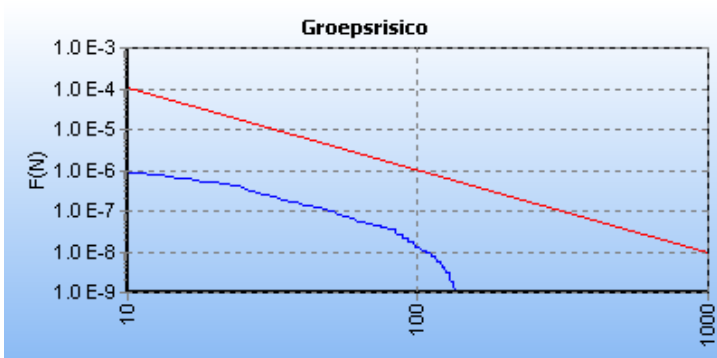
Figuur 6.1.1a Screening groepsrisico voor leiding A-521-07

De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 47 slachtoffers en een frequentie van $1,16 \times 10^{-7}$.

Het hoogste groepsrisico voor dit tracé is gelijk aan 0,026 keer de oriëntatiewaarde en wordt veroorzaakt door het deel tussen 9580 en 10580 meter van de leiding. De betreffende kilometer leiding is weergegeven in figuur 6.1.1b.



Figuur 6.1.1b Kilometer met het hoogste groepsrisico van leiding A-521-07



Figuur 6.1.1c fN-curve voor leiding A-521-07

6.1.2. Leiding Z-519-02

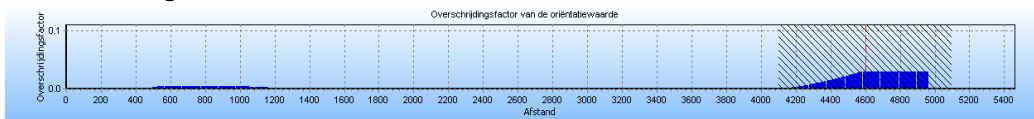


Figuur 6.1.2 Screening groepsrisico voor leiding Z-519-02

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

6.2. Hogedruk aardgastransportleidingen Eindhoven Noordwest (toekomstige situatie)

6.2.1. Leiding Z-519-01



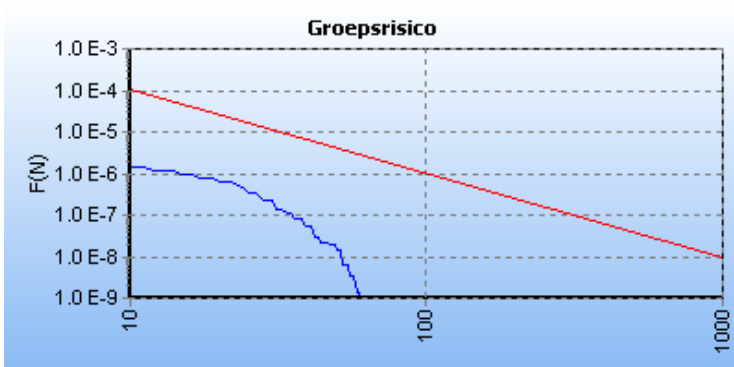
Figuur 6.2.1a Screening groepsrisico voor leiding Z-519-01

De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 22 slachtoffers en een frequentie van $6,04 \times 10^{-7}$.

Het hoogste groepsrisico voor dit tracé is gelijk aan 0,029 keer de oriëntatiewaarde en wordt veroorzaakt door het deel tussen 4100 en 5100 meter van de leiding. De betreffende kilometer leiding is weergegeven in figuur 6.2.1b.

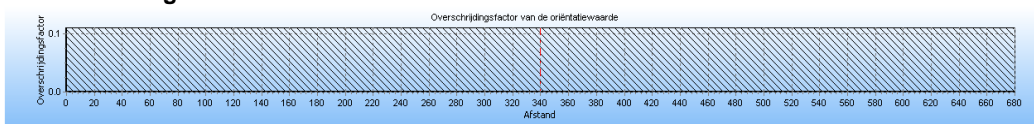


Figuur 6.2.1b Kilometer met het hoogste groepsrisico van leiding Z-519-01



Figuur 6.2.1c fN-curve voor leiding Z-519-01

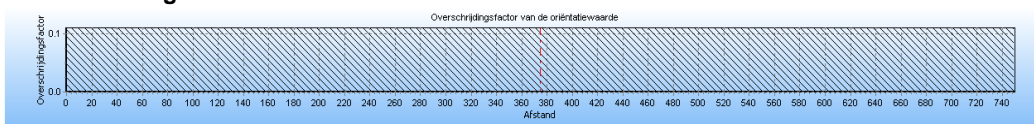
6.2.2. Leiding Z-519-05



Figuur 6.2.2 Screening groepsrisico voor leiding Z-519-05

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

6.2.3. Leiding Z-519-06



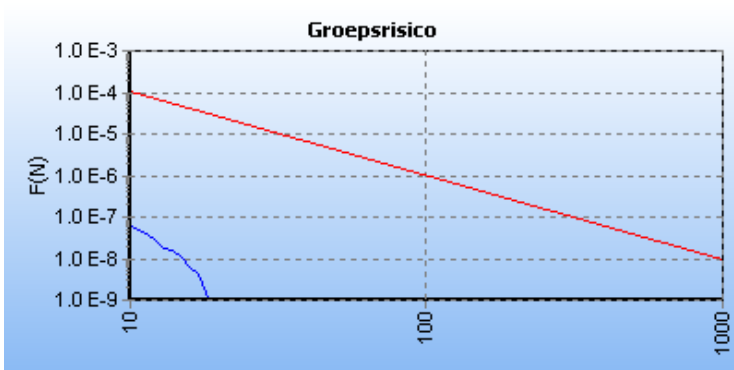
Figuur 6.2.3a Screening groepsrisico voor leiding Z-519-06

De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van $5,93 \times 10^{-8}$.

Het hoogste groepsrisico voor dit tracé is gelijk aan $5,927 \times 10^{-4}$ keer de oriëntatiewaarde en wordt veroorzaakt door het deel tussen 0 en 750 meter van de leiding. De betreffende 750 meter leiding is weergegeven in figuur 6.2.3b.

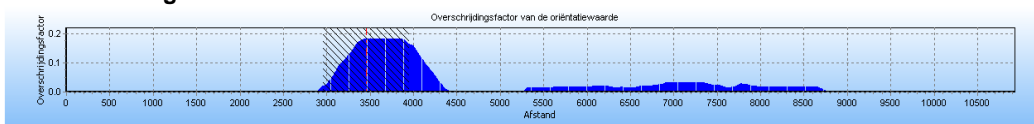


Figuur 6.2.3b Kilometer met het hoogste groepsrisico van leiding Z-519-06



Figuur 6.2.3c fN-curve voor leiding Z-519-06

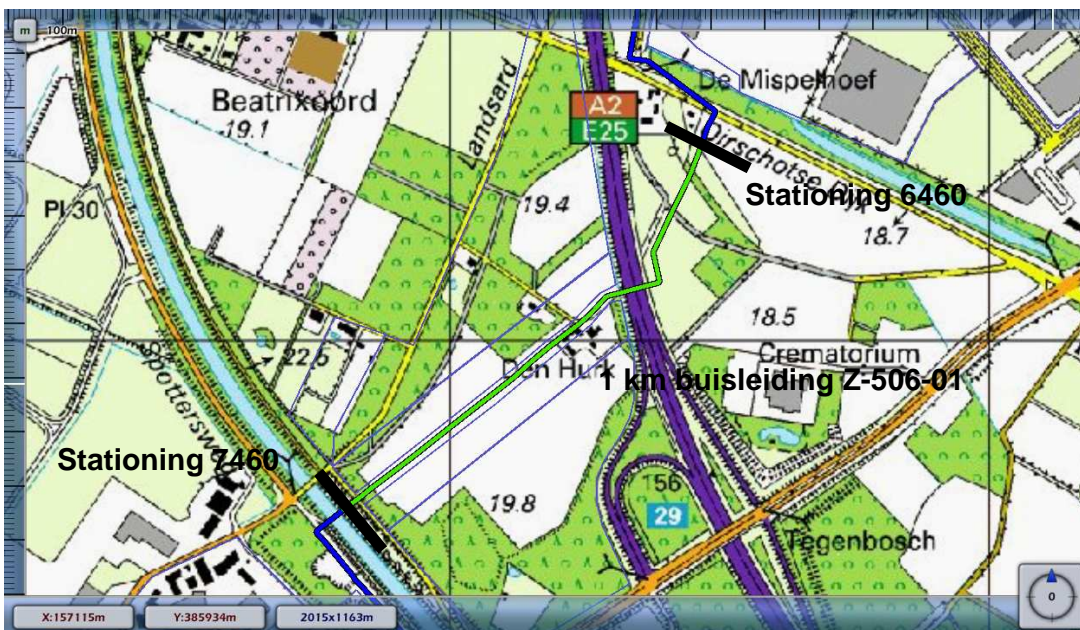
6.2.4. Leiding Z-506-01



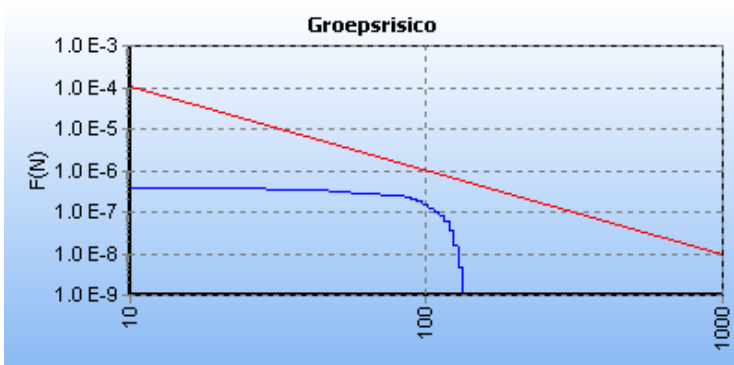
Figuur 6.2.4a Screening groepsrisico voor leiding Z-519-01

De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 88 slachtoffers en een frequentie van $2,36 \times 10^{-7}$.

Het hoogste groepsrisico voor dit tracé is gelijk aan 0,182 keer de oriëntatiewaarde en wordt veroorzaakt door het deel tussen 2960 en 3960 meter van de leiding. De betreffende kilometer leiding is weergegeven in figuur 6.2.4b.

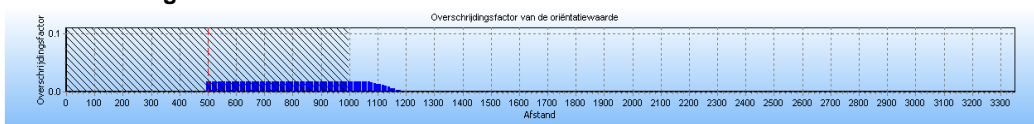


Figuur 6.2.4b Kilometer met het hoogste groepsrisico van leiding Z-506-01



Figuur 6.2.4c fN-curve voor leiding Z-506-01

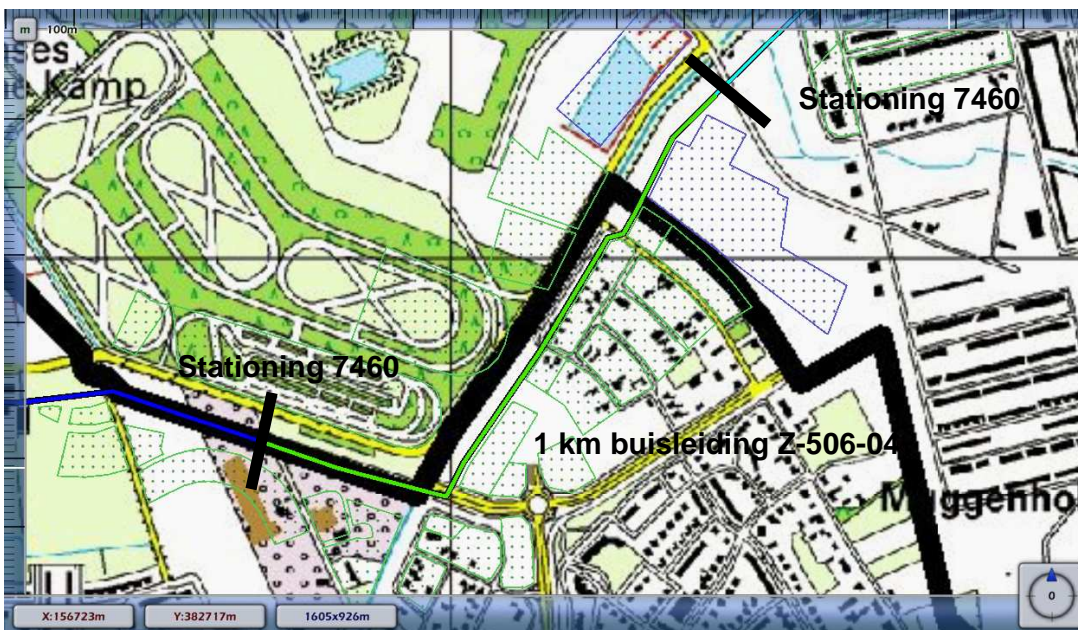
6.2.5. Leiding Z-506-04



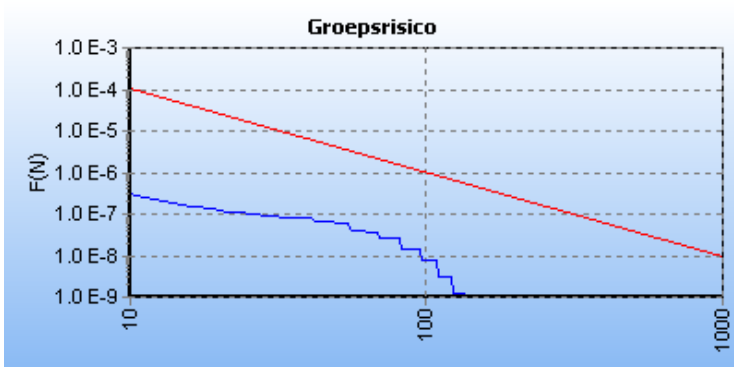
Figuur 6.2.5a Screening groepsrisico voor leiding Z-506-04

De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 68 slachtoffers en een frequentie van $3,74 \times 10^{-8}$.

Het hoogste groepsrisico voor dit tracé is gelijk aan 0,017 keer de oriëntatiewaarde en wordt veroorzaakt door het deel tussen 0 en 1000 meter van de leiding. De betreffende kilometer leiding is weergegeven in figuur 6.2.5b.

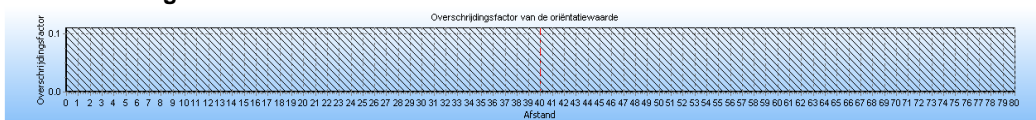


Figuur 6.2.5b Kilometer met het hoogste groepsrisico van leiding Z-506-04



Figuur 6.2.5c fN-curve voor leiding Z-506-04

6.2.6. Leiding Z-506-06



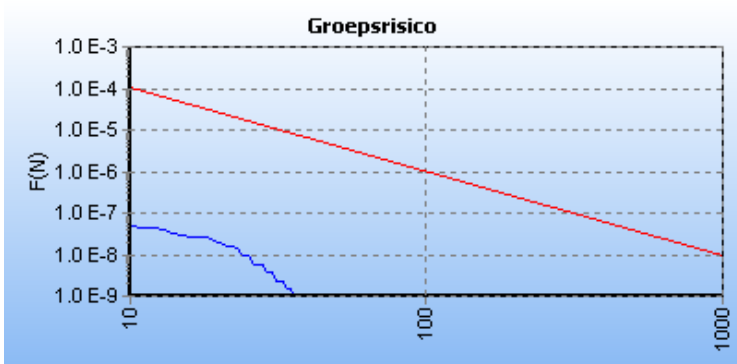
Figuur 6.2.5a Screening groepsrisico voor leiding Z-506-06

De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 18 slachtoffers en een frequentie van $2,58 \times 10^{-8}$.

Het hoogste groepsrisico voor dit tracé is gelijk aan $8,372 \times 10^{-4}$ keer de oriëntatiewaarde en wordt veroorzaakt door het deel tussen 0 en 80 meter van de leiding. De betreffende 80 meter leiding is weergegeven in figuur 6.2.6b.



Figuur 6.2.6b Kilometer met het hoogste groepsrisico van leiding Z-506-06



Figuur 6.2.6c fN-curve voor leiding Z-506-06

6.3. Samenvatting groepsrisicoberekeningen

In tabel 6.4 worden de resultaten van de uitgevoerde berekeningen overzichtelijk samengevat. Een groene ✓ wil zeggen dat er geen grens-, richt-, of (1 x) de oriënterende waarde wordt overschreden. Een rode ○ wil zeggen dat grens-, Richt- of (0,1 x) de oriënterende waarde wordt overschreden.

Gebiedsselectie	Hogedruk aardgastransport-leiding	Overschrijdingsfactor		Aantal slachtoffers		Oriëntatiewaarde groepsrisico	
		Bestemmings-plan capaciteit	Toekomstige situatie	Bestemmings-plan capaciteit	Toekomstige situatie	> 1,0 oriënterende waarde	> 0,1 oriënterende waarde
Eindhoven Noord	A-521-07	0,024	0,026	47	47	✓	✓
	Z-519-02	Geen GR	Geen GR	0	0	✓	✓
Eindhoven Noordwest	Z-519-01	0,024	0,029	17	22	✓	✓
	Z-519-05	Geen GR	Geen GR	0	0	✓	✓
	Z-519-06	$5,927 \times 10^{-4}$	$5,927 \times 10^{-4}$	10	10	✓	✓
	Z-506-01	0,033	0,182	36	88	✓	○
	Z-506-04	0,017	0,017	68	68	✓	✓
	Z-506-06	$8,372 \times 10^{-4}$	$8,372 \times 10^{-4}$	18	18	✓	✓
Eindhoven Oost	Z-514-01	$4,604 \times 10^{-3}$	NVT	10	NVT	✓	NVT
	Z-514-06	0,055	NVT	26	NVT	✓	NVT
	Z-514-11	$2,300 \times 10^{-4}$	NVT	15	NVT	✓	NVT

Tabel 6.4: Samenvatting van de uitgevoerde risicoberekeningen

Voor de onderstaande hogedruk aardgastransportleidingen vindt er een toename plaats van de hoogte van het groepsrisico. Deze toename wordt veroorzaakt door toekomstige plannen nabij deze hogedruk aardgastransportleidingen:

- A-521-07 → plan Castiëllelaan (drukke woonwijk 70 pers./ha) en bedrijventerrein ESP II (industriegebied midden 40 pers./ha);
- Z-519-01 → plan Striyp R wonen (hoogbouw 120 pers./ha) en Vredeoord (hoogbouw 120 pers./ha);
- Z-506-01 → plan Bedrijventerrein BIC (200 personen/ha en 100 personen/ha binnen het plaatsgebonden risicocontour 10^{-6} van Eindhoven Airport).

Er vinden geen toekomstige ontwikkelingen plaats nabij de hogedruk aardgastransportleidingen in gebiedselectie Eindhoven Oost.

7. Gevoeligheidsanalyse

Om gevoel te krijgen voor de orde grootte is een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd. Hierbij is gekeken wat het effect op de externe veiligheidssituatie zou zijn wanneer de populatie op basis van de Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico zou toenemen ten opzichte van de toekomstige situatie.

Per hogedruk aardgastransportleiding zijn er twee gevoeligheidsanalyses gemaakt. Hierbij is een onderverdeling gemaakt van het aantal personen binnen de 100% letaliteitgrens en de 1% letaliteitgrens. Hieronder zijn de uitgangspunten voor de drie gebiedsselecties weergegeven met uitzondering van de populatiegegevens die voor de toekomstige situatie zijn gemodelleerd (zie paragraaf 3.3). De toekomstige populatiegegevens komen terug in de berekening van de gevoeligheidsanalyses:

Eindhoven Noord Eindhoven Noordwest Eindhoven Oost	Gevoeligheidsanalyse 1		Gevoeligheidsanalyse 2	
	1% letaliteitgrens	100% letaliteitgrens	1% letaliteitgrens	100% letaliteitgrens
Wonen	70 pers./ha	25 pers./ha	70 pers./ha	70 pers./ha
Bedrijventerreinen	80 pers./ha	40 pers./ha	80 pers./ha	80 pers./ha

Tabel 7a: Populatiegegevens gevoeligheidsanalyses

Gebiedsselectie	Hogedruk aardgastransportleiding	Overschrijdingsfactor		Aantal slachtoffers		Oriëntatiewaarde groepsrisico	
		Gevoeligheidsanalyse 1	Gevoeligheidsanalyse 2	Gevoeligheidsanalyse 1	Gevoeligheidsanalyse 2	> 1,0 oriënterende waarde	> 0,1 oriënterende waarde
Eindhoven Noord	A-521-07	0,026	0,026	47	47	✓	✓
	Z-519-02	Geen GR	Geen GR	0	0	✓	✓
Eindhoven Noordwest	Z-519-01	0,029	0,029	22	22	✓	✓
	Z-519-05	Geen GR	Geen GR	0	0	✓	✓
	Z-519-06	$9,239 \times 10^{-4}$	$9,322 \times 10^{-3}$	10	13	✓	✓
	Z-506-01	0,182	0,182	88	88	✓	○
	Z-506-04	$7,340 \times 10^{-4}$	$1,509 \times 10^{-3}$	11	14	✓	✓
	Z-506-06	$4,209 \times 10^{-6}$	$3,385 \times 10^{-4}$	10	13	✓	✓
Eindhoven Oost	Z-514-01	$4,604 \times 10^{-3}$	$4,604 \times 10^{-3}$	10	10	✓	✓
	Z-514-06	$9,690 \times 10^{-3}$	0,026	22	21	✓	✓
	Z-514-11	$2,300 \times 10^{-4}$	$2,300 \times 10^{-4}$	15	15	✓	✓

Tabel 7b: Samenvatting van de uitgevoerde risicoberekeningen gevoeligheidsanalyses

7.1. Vergelijking toekomstige situaties versus gevoeligheidsanalyses

Om een vergelijking te kunnen maken van de toekomstige situatie met de gevoeligheidsanalyses zijn tabel 6.4 en tabel 7b met elkaar vergeleken. Hieruit blijkt dat bij zes van de negen hogedruk aardgastransportleidingen de overschrijdingsfactor niet veranderd. Bij drie van de negen hogedruk aardgastransportleidingen neemt de overschrijdingsfactor af. De toename van de populatie binnen de 100% letaliteitgrens (zie tabel 7a) heeft nauwelijks invloed op de hoogte van het groepsrisico en het aantal slachtoffers. Voor de verantwoording van het groepsrisico bij toekomstige bestemmingsplannen kunnen de analyses van de toekomstige situatie worden gebruikt en voor gebiedsselectie Eindhoven Oost kunnen de analyses van de huidige situatie (inclusief bestemmingsplancapaciteit) worden gebruikt

8. Conclusie en aanbeveling

Uit het oogpunt van externe veiligheid is de aanwezigheid van grote groepen personen nabij ondergrondse hogedruk aardgastransportleidingen onwenselijk. De risicoberekeningen tonen aan dat in de huidige situatie (inclusief bestemmingsplancapaciteit) en de toekomstige situatie géén grens-, richt-, of oriëntatiewaarde wordt overschreden voor respectievelijk het plaatsgebonden risico en het groepsrisico.

Bij de vaststelling van een bestemmingsplan, op grond waarvan de aanleg van een ondergrondse hogedruk aardgastransportleiding, of de aanleg, bouw of vestiging van een kwetsbaar of een beperkt kwetsbaar object binnen het invloedsgebied van de betreffende buisleiding wordt toegelaten, dient het groepsrisico te worden verantwoord. Dit houdt in dat het bevoegd gezag artikel 12 van het Bevb moet doorlopen. Er dient een advies te worden gevraagd aan de Veiligheidsregio Brabant-Zuidoost.

Verantwoording van het groepsrisico kan beperkt plaatsvinden als:

- het bestemmingsplan niet leidt tot een groepsrisico groter dan 0,1 keer de oriëntatiewaarde;
- door het bestemmingsplan het groepsrisico met niet meer toeneemt dan 10%.

De onderdelen die dan niet beschouwd hoeven te worden zijn bronmaatregelen, alternatieve ruimtelijke varianten en toekomstige veiligheidsmaatregelen.

Voor de hogedruk aardgastransportleiding Z-506-01 kan geen beperkte verantwoording van het groepsrisico worden doorlopen.

Bijlage 1 Populatiegegevens

	Gebiedsselectie Eindhoven Noord	Type	Aantal personen	Percentage dag/nacht
1	Woningen Achtse Barrier 1 (1% letaliteitgrens)	Wonen	77	50 / 100
2	Woningen Achtse Barrier 2 (1% letaliteitgrens)	Wonen	41	50 / 100
3	Woningen Achtse Barrier 3 (1% letaliteitgrens)	Wonen	108	50 / 100
4	Woningen Achtse Barrier 4 (1% letaliteitgrens)	Wonen	41	50 / 100
5	Woningen Achtse Barrier 5 (1% letaliteitgrens)	Wonen	46	50 / 100
6	Woningen Achtse Barrier 6 (1% letaliteitgrens)	Wonen	171	50 / 100
7	Woningen Achtse Barrier 7 (1% letaliteitgrens)	Wonen	82	50 / 100
8	Woningen Achtse Barrier 9 (1% letaliteitgrens)	Wonen	113	50 / 100
9	Woningen Achtse Barrier 10 (1% letaliteitgrens)	Wonen	96	50 / 100
10	Woningen Achtse Barrier 11 (1% letaliteitgrens)	Wonen	125	50 / 100
11	Woningen Blixembosch 12 (1% letaliteitgrens) Woonwagenlocatie	Wonen	39	50 / 100
12	Woningen Blixembosch 12 (1% letaliteitgrens)	Wonen	39	50 / 100
13	Woningen Blixembosch 13 (1% letaliteitgrens)	Wonen	75	50 / 100
14	Woningen Blixembosch 14 (1% letaliteitgrens)	Wonen	29	50 / 100
15	Woningen Blixembosch 15 (1% letaliteitgrens)	Wonen	51	50 / 100
16	Woningen Blixembosch Noordoost 16 (100% letaliteitgrens)	Wonen	104	50 / 100
17	Woningen Blixembosch Noordoost 17 (100% letaliteitgrens)	Wonen	228	50 / 100
18	Woningen Blixembosch Noordoost 18 (1% letaliteitgrens)	Wonen	639	50 / 100
19	Bedrijventerrein Ekkersrijt 1 Son en Breugel	Werken	200 pers./ha	100 / 0
20	Bedrijventerrein Ekkersrijt 2 Son en Breugel	Werken	40 pers./ha	100 / 0
21	Bedrijventerrein Ekkersrijt 3 Son en Breugel	Werken	200 pers./ha	100 / 0
22	Bedrijventerrein Ekkersrijt 4 Son en Breugel	Werken	200 pers./ha	100 / 0
23	Bedrijventerrein Ekkersrijt 5 Son en Breugel	Werken	40 pers./ha	100 / 0
24	Bedrijventerrein Ekkersrijt 6 Son en Breugel	Werken	200 pers./ha	100 / 0
25	Bedrijventerrein Ekkersrijt 7 Son en Breugel	Werken	40 pers./ha	100 / 0
26	Bedrijventerrein Ekkersrijt 8 Son en Breugel	Werken	40 pers./ha	100 / 0
27	IKEA Ekkersrijt	Werken	2826	90 / 22 / 7 / 1 / 100 / 100
28	Bedrijventerrein Ekkersrijt 9 Son en Breugel	Werken	40 pers./ha	100 / 0
29	Bedrijventerrein Ekkersrijt 10 Son en Breugel	Werken	40 pers./ha	100 / 0
30	Woningen Ploegstraat	Wonen	20	50 / 100
31	Wonen Castiellalaan toekomst (1% letaliteitgrens)	Wonen	70 pers./ha	50 / 100
32	Wonen Castiellalaan toekomst (100% letaliteitgrens)	Wonen	70 pers./ha	50 / 100
33	Bedrijventerrein Esp II 1 toekomst (100% letaliteitgrens)	Werken	40 pers./ha	100 / 0
34	Bedrijventerrein Esp II 1 toekomst (1% letaliteitgrens)	Werken	40 pers./ha	100 / 0
35	Bedrijventerrein Esp II 2 toekomst (100% letaliteitgrens)	Werken	40 pers./ha	100 / 0
36	Bedrijventerrein Esp II 2 toekomst (1% letaliteitgrens)	Werken	40 pers./ha	100 / 0



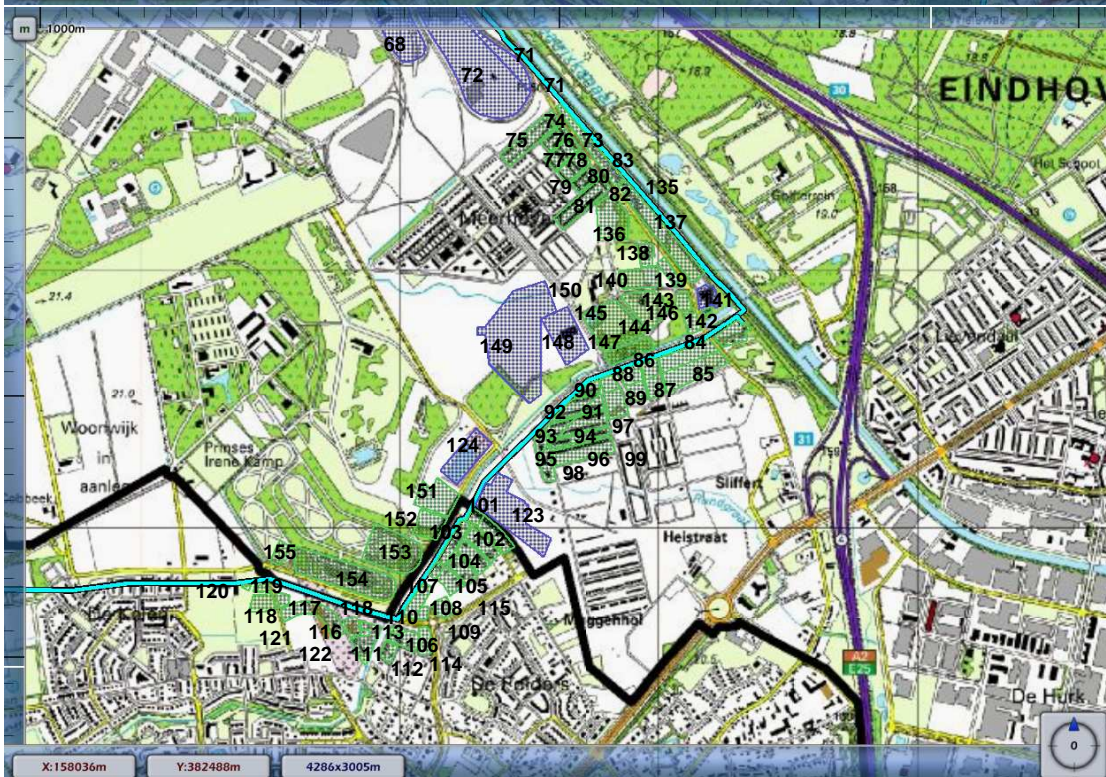
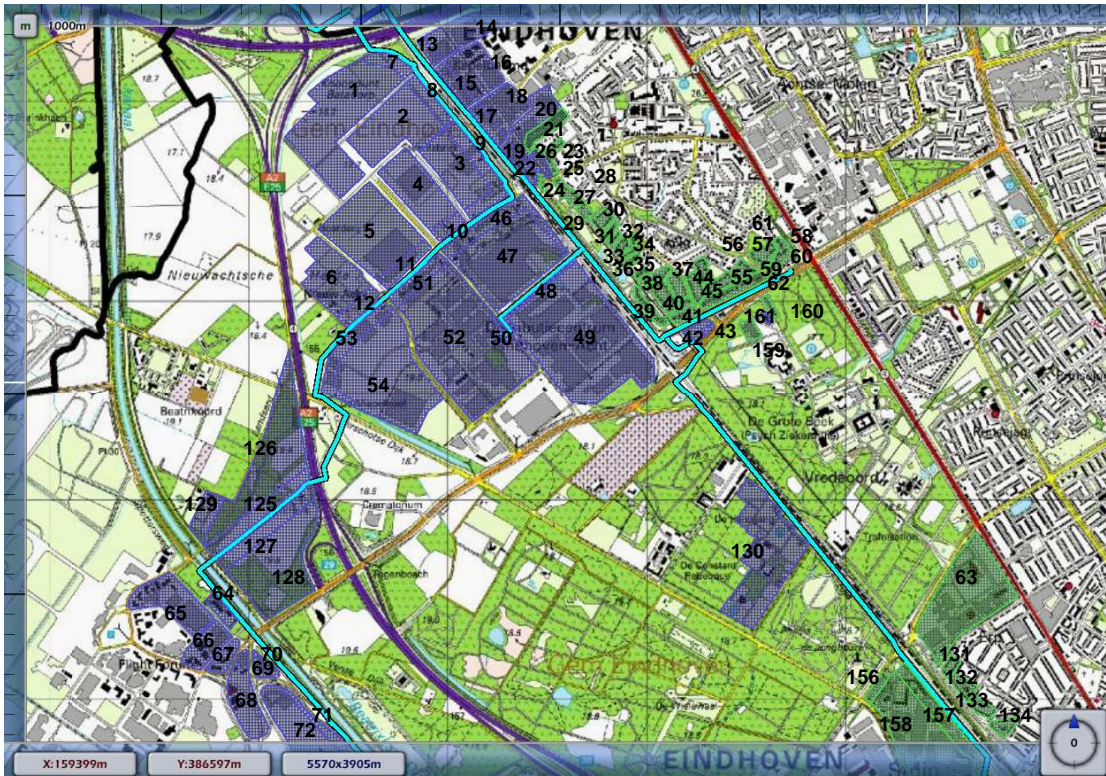
Gebiedsselectie Eindhoven Noordwest	Type	Aantal	Percentage
-------------------------------------	------	--------	------------

			personen	dag/nacht
1	Bedrijventerrein GDC-Noord 1 (1% letaliteitgrens)	Werken	40 pers./ha	100 / 0
2	Bedrijventerrein GDC-Noord 2 (1% letaliteitgrens)	Werken	40 pers./ha	100 / 0
3	Bedrijventerrein GDC-Noord 3 (1% letaliteitgrens)	Werken	40 pers./ha	100 / 0
4	Bedrijventerrein GDC-Noord 4 (1% letaliteitgrens)	Werken	40 pers./ha	100 / 0
5	Bedrijventerrein GDC-Noord 5 (1% letaliteitgrens)	Werken	40 pers./ha	100 / 0
6	Bedrijventerrein GDC-Noord 6 (1% letaliteitgrens)	Werken	40 pers./ha	100 / 0
7	Bedrijventerrein GDC-Noord 1 (100% letaliteitgrens)	Werken	40 pers./ha	100 / 0
8	Bedrijventerrein GDC-Noord 2 (100% letaliteitgrens)	Werken	40 pers./ha	100 / 0
9	Bedrijventerrein GDC-Noord 3 (100% letaliteitgrens)	Werken	40 pers./ha	100 / 0
10	Bedrijventerrein GDC-Noord 4 (100% letaliteitgrens)	Werken	40 pers./ha	100 / 0
11	Bedrijventerrein GDC-Noord 5 (100% letaliteitgrens)	Werken	40 pers./ha	100 / 0
12	Bedrijventerrein GDC-Noord 6 (100% letaliteitgrens)	Werken	40 pers./ha	100 / 0
13	Bedrijventerrein Kapelbeemd 1 (1% letaliteitgrens)	Werken	40 pers./ha	100 / 0
14	Bedrijventerrein Kapelbeemd 2 (100% letaliteitgrens)	Werken	40 pers./ha	100 / 0
15	Bedrijventerrein Kapelbeemd 2 (1% letaliteitgrens)	Werken	40 pers./ha	100 / 0
16	Bedrijventerrein Kapelbeemd 2 (100% letaliteitgrens)	Werken	40 pers./ha	100 / 0
17	Bedrijventerrein Kapelbeemd 3 (1% letaliteitgrens)	Werken	40 pers./ha	100 / 0
18	Bedrijventerrein Kapelbeemd 3 (100% letaliteit)	Werken	40 pers./ha	100 / 0
19	Bedrijventerrein Kapelbeemd 4 (1% letaliteitgrens)	Werken	40 pers./ha	100 / 0
20	Bedrijventerrein Kapelbeemd 4 (100% letaliteitgrens)	Werken	40 pers./ha	100 / 0
21	Bedrijven Kerkdorp 1	Werken	17	100 / 0
22	Woningen Kerkdorp 1	Wonen	41	100 / 100
23	Bedrijven Kerkdorp 2 (100% letaliteitgrens)	Werken	40 pers./ha	100 / 0
24	Woning Kerkdorp 2 (100% letaliteitgrens)	Wonen	3	100 / 100
25	Bedrijven Kerkdorp 3 (1% letaliteitgrens)	Werken	40 pers./ha	100 / 0
26	Woningen Kerkdorp 3 (1% letaliteitgrens)	Wonen	65	50 / 100
27	Woning Kerkdorp 4 (1% letaliteitgrens)	Wonen	3	100 / 100
28	Woning Kerkdorp 5 (100% letaliteitgrens)	Wonen	3	100 / 100
29	Woningen Kerkdorp 6 (1% letaliteitgrens)	Wonen	29	50 / 100
30	Woningen Kerkdorp 7 (1% letaliteitgrens)	Wonen	10	50 / 100
31	Woningen Kerkdorp 8 (1% letaliteitgrens)	Wonen	53	50 / 100
32	Woningen Kerkdorp 9 (1% letaliteitgrens)	Wonen	20	50 / 100
33	Woningen Kerkdorp 10 (1% letaliteitgrens)	Wonen	10	50 / 100
34	Woningen Kerkdorp 11 (1% letaliteitgrens)	Wonen	17	50 / 100
35	Woningen Kerkdorp 12 (1% letaliteitgrens)	Wonen	17	50 / 100
36	Woningen Kerkdorp 13 (1% letaliteitgrens)	Wonen	11	50 / 100
37	Woningen Kerkdorp 14 (1% letaliteitgrens)	Wonen	8	50 / 100
38	Woningen Kerkdorp 15 (1% letaliteitgrens)	Wonen	17	50 / 100
39	Woningen Kerkdorp 16 (100% letaliteitgrens)	Wonen	22	50 / 100
40	Woningen Kerkdorp 17 (1% letaliteitgrens)	Wonen	36	50 / 100
41	Woningen Kerkdorp 18 (100% letaliteitgrens)	Wonen	12	50 / 100
42	Tuincentrum/kwekerij Kerkdorp (100% letaliteit)	Werken	50 pers./ha	100 / 0
43	Tuincentrum/kwekerij Kerkdorp (1% letaliteit)	Werken	50 pers./ha	100 / 0
44	Woningen Kerkdorp 18 (1% letaliteitgrens)	Wonen	5	50 / 100
45	Woningen Kerkdorp 19 (1% letaliteitgrens)	Wonen	32	50 / 100
46	Goederendistributiecentrum Acht 2007 1 (100% letaliteitgrens)	Werken	40 pers./ha	100 / 0
47	Goederendistributiecentrum Acht 2007 1 (1% letaliteitgrens)	Werken	40 pers./ha	100 / 0
48	Goederendistributiecentrum Acht 2007 2 (100% letaliteitgrens)	Werken	40 pers./ha	100 / 0
49	Goederendistributiecentrum Acht 2007 2 (1% letaliteitgrens)	Werken	40 pers./ha	100 / 0
50	Goederendistributiecentrum Acht 2007 3a (100% letaliteitgrens)	Werken	40 pers./ha	100 / 0
51	Goederendistributiecentrum Acht 2007 3b (100% letaliteitgrens)	Werken	40 pers./ha	100 / 0
52	Goederendistributiecentrum Acht 2007 3 (1% letaliteitgrens)	Werken	40 pers./ha	100 / 0
53	Goederendistributiecentrum Acht 2007 4 (100% letaliteitgrens)	Werken	40 pers./ha	100 / 0

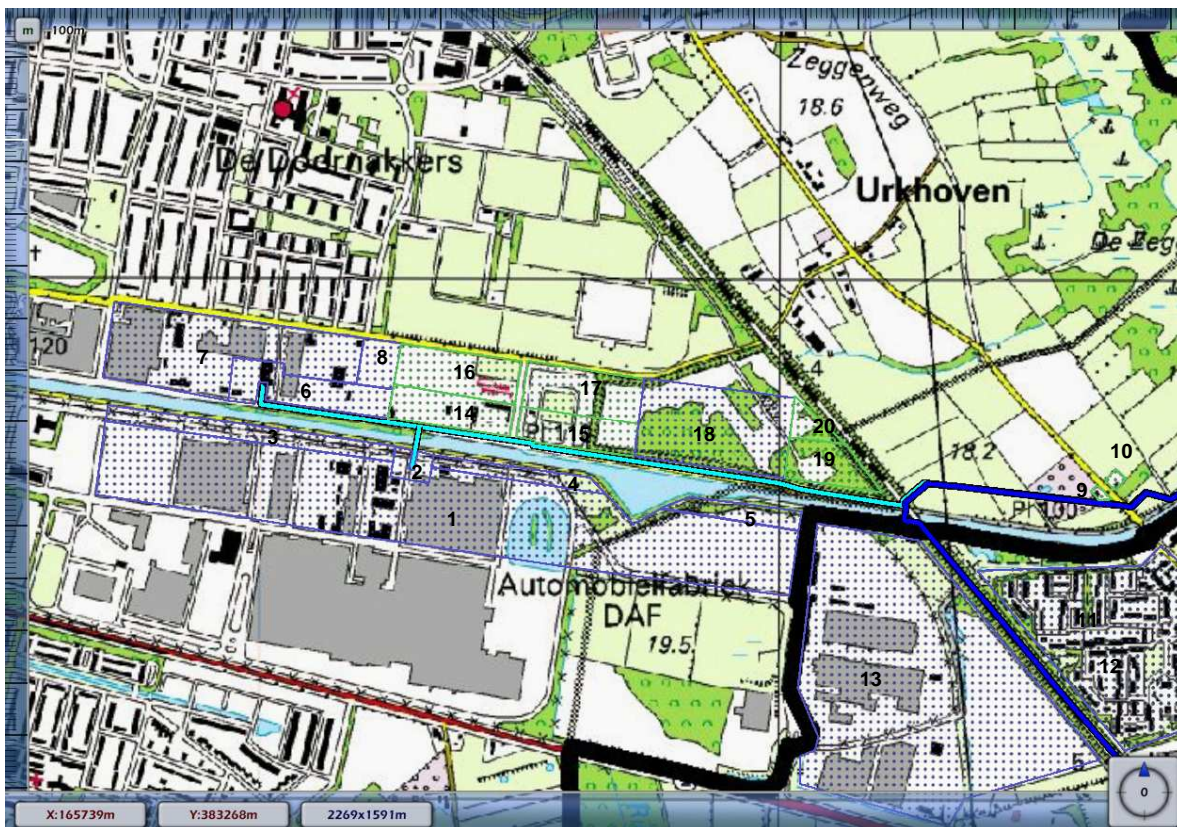
54	Goederendistributiecentrum Acht 2007 4 (1% letaliteitgrens)	Werken	40 pers./ha	100 / 0
55	Woningen Kerkdorp 20 (100% letaliteitgrens)	Wonen	27	50 / 100
56	Woningen Kerkdorp 21 (1% letaliteitgrens)	Wonen	32	50 / 100
57	Woningen Kerkdorp 22 (1% letaliteitgrens)	Wonen	29	50 / 100
58	Woningen Kerkdorp 23 (1% letaliteitgrens)	Wonen	27	50 / 100
59	Woningen Kerkdorp 24 (1% letaliteitgrens)	Wonen	12	50 / 100
60	Woningen Kerkdorp 25 (1% letaliteitgrens)	Wonen	17	50 / 100
61	Woningen Kerkdorp 25 (100% letaliteitgrens)	Wonen	5	50 / 100
62	Woningen Kerkdorp 26 (1% letaliteitgrens)	Wonen	12	50 / 100
63	Vredenoord (1% letaliteitgrens)	Wonen	120 pers./ha	50 / 100
64	Bedrijventerrein Eindhoven Airport 1 (100% letaliteitgrens)	Werken	80 pers./ha	100 / 0
65	Bedrijventerrein Eindhoven Airport 2 (1% letaliteitgrens)	Werken	80 pers./ha	100 / 0
66	Bedrijventerrein Eindhoven Airport 3 (1% letaliteitgrens)	Werken	80 pers./ha	100 / 0
67	Bedrijventerrein Eindhoven Airport 4 (1% letaliteitgrens)	Werken	80 pers./ha	100 / 0
68	Bedrijventerrein Flight Forum 1 (1% letaliteitgrens)	Werken	80 pers./ha	100 / 0
69	Bedrijventerrein Flight Forum 2 (1% letaliteitgrens)	Werken	80 pers./ha	100 / 0
70	Bedrijventerrein Flight Forum 2 (100% letaliteitgrens)	Werken	80 pers./ha	100 / 0
71	Bedrijventerrein Flight Forum 3 (100% letaliteitgrens)	Werken	80 pers./ha	100 / 0
72	Bedrijventerrein Flight Forum 3 (1% letaliteitgrens)	Werken	80 pers./ha	100 / 0
73	Woningen Zandrijk 1 (100% letaliteitgrens)	Wonen	44	50 / 100
74	Woningen Zandrijk 2 (100% letaliteitgrens)	Wonen	22	50 / 100
75	Woningen Zandrijk 2 (1% letaliteitgrens)	Wonen	65	50 / 100
76	Woningen Zandrijk 3 (100% letaliteitgrens)	Wonen	22	50 / 100
77	Woningen Zandrijk 3 (1% letaliteitgrens)	Wonen	24	50 / 100
78	Woningen Zandrijk 4 (100% letaliteitgrens)	Wonen	22	50 / 100
79	Woningen Zandrijk 4 (1% letaliteitgrens)	Wonen	65	50 / 100
80	Woningen Zandrijk 5 (100% letaliteitgrens)	Wonen	22	50 / 100
81	Woningen Zandrijk 5 (1% letaliteitgrens)	Wonen	65	50 / 100
82	Woningen Zandrijk 6 (1% letaliteitgrens)	Wonen	58	50 / 100
83	Woningen Zandrijk 7 (1% letaliteitgrens)	Wonen	176	50 / 100
84	Woningen Grasrijk 1 (100% letaliteitgrens)	Wonen	51	50 / 100
85	Woningen Grasrijk 1 (1% letaliteitgrens)	Wonen	118	50 / 100
86	Woningen Grasrijk 2 (100% letaliteitgrens)	Wonen	63	50 / 100
87	Woningen Grasrijk 2 (1% letaliteitgrens)	Wonen	192	50 / 100
88	Woningen Grasrijk 3 (100% letaliteitgrens)	Wonen	44	50 / 100
89	Woningen Grasrijk 3 (1% letaliteitgrens)	Wonen	198	50 / 100
90	Woningen Grasrijk 4 (100% letaliteitgrens)	Wonen	72	50 / 100
91	Woningen Grasrijk 4 (1% letaliteitgrens)	Wonen	82	50 / 100
92	Woningen Grasrijk 5 (100% letaliteitgrens)	Wonen	68	50 / 100
93	Woningen Grasrijk 6 (100% letaliteitgrens)	Wonen	123	50 / 100
94	Woningen Grasrijk 6 (1% letaliteitgrens)	Wonen	24	50 / 100
95	Woningen Grasrijk 7 (100% letaliteitgrens)	Wonen	70	50 / 100
96	Woningen Grasrijk 7 (1% letaliteitgrens)	Wonen	90	50 / 100
97	Woningen Grasrijk 8 (1% letaliteitgrens)	Wonen	125	50 / 100
98	Woningen Grasrijk 8 (1% letaliteitgrens)	Wonen	125	50 / 100
99	Woningen Grasrijk 9 (1% letaliteitgrens)	Wonen	39	50 / 100
100	Woningen Grasrijk 10 (1% letaliteitgrens)	Wonen	94	50 / 100
101	Woningen Hoornven-Muggenhol 1 (100% letaliteitgrens)	Wonen	36	50 / 100

102	Woningen Hoornven-Muggenhol 1 (1% letaliteitgrens)	Wonen	17	50 / 100
103	Woningen Hoornven-Muggenhol 2 (100% letaliteitgrens)	Wonen	59	50 / 100
104	Woningen Hoornven-Muggenhol 2 (1% letaliteitgrens)	Wonen	36	50 / 100
105	Woningen Hoornven-Muggenhol 3 (1% letaliteitgrens)	Wonen	39	50 / 100
106	Woningen Hoornven-Muggenhol 4 (1% letaliteitgrens)	Wonen	29	50 / 100
107	Woningen Hoornven-Muggenhol 5 (100% letaliteitgrens)	Wonen	20	50 / 100
108	Woningen Hoornven-Muggenhol 5 (1% letaliteitgrens)	Wonen	35	50 / 100
109	Woningen Hoornven-Muggenhol 6 (100% letaliteitgrens)	Wonen	392	50 / 100
110	Woningen Hoornven-Muggenhol 6 (1% letaliteitgrens)	Wonen	288	50 / 100
111	Woningen Hoornven-Muggenhol 7 (1% letaliteitgrens)	Wonen	190	50 / 100
112	Woningen Hoornven-Muggenhol 7 (100% letaliteitgrens)	Wonen	24	50 / 100
113	Woningen Hoornven-Muggenhol 7 (1% letaliteitgrens)	Wonen	32	50 / 100
114	Woningen Hoornven-Muggenhol 8 (1% letaliteitgrens)	Wonen	144	50 / 100
115	Woningen Hoornven-Muggenhol 9 (1% letaliteitgrens)	Wonen	15	50 / 100
116	Woningen Meerstraat 1 (1% letaliteitgrens)	Wonen	29	50 / 100
117	Woningen Meerstraat 2 (1% letaliteitgrens)	Wonen	29	50 / 100
118	Woningen Meerstraat 3 (1% letaliteitgrens)	Wonen	166	50 / 100
119	Woningen Meerstraat 5 (1% letaliteitgrens)	Wonen	58	50 / 100
120	Woningen Meerstraat 5 (100% letaliteitgrens)	Wonen	48	50 / 100
121	Woningen Meerstraat 6 (1% letaliteitgrens)	Wonen	44	50 / 100
122	Woningen Meerstraat 7 (100% letaliteitgrens)	Wonen	29	50 / 100
123	Voetbalvelden DBS	Werken	25 pers./ha	100 / 100
124	Tennisvereniging	Werken	25 pers./ha	100 / 100
125	Bedrijventerrein BIC 1 (100% letaliteitgrens)	Werken	200 pers./ha	100 / 0
126	Bedrijventerrein BIC 1 (1% letaliteitgrens)	Werken	200 pers./ha	100 / 0
127	Bedrijventerrein BIC 2 (100% letaliteitgrens)	Werken	200 pers./ha	100 / 0
128	Bedrijventerrein BIC 2 (1% letaliteitgrens)	Werken	200 pers./ha	100 / 0
129	Bedrijventerrein BIC 3 (1% letaliteitgrens) 10-6 Eindhoven Airport	Werken	100 pers./ha	100 / 0
130	Sportpark De Herdgang	Werken	25 pers./ha	100 / 100
131	Woningen Woensel buiten de ring II 2006 1 (1% letaliteitgrens)	Wonen	89	50 / 100
132	Woningen Woensel buiten de ring II 2006 2 (1% letaliteitgrens)	Wonen	193	50 / 100
133	Woningen Woensel buiten de ring II 2006 3 (1% letaliteitgrens)	Wonen	156	50 / 100
134	Woningen Woensel buiten de ring II 2006 4 (1% letaliteitgrens)	Wonen	149	50 / 100
135	Woningen Bosrijk 1 (100% letaliteitgrens)	Wonen	96	50 / 100
136	Woningen Bosrijk 1 (1% letaliteitgrens)	Wonen	72	50 / 100
137	Woningen Bosrijk 2 (100% letaliteitgrens)	Wonen	334	50 / 100
138	Woningen Bosrijk 2 (1% letaliteitgrens)	Wonen	60	50 / 100
139	Woningen Bosrijk 3 (1% letaliteitgrens)	Wonen	24	50 / 100
140	Woningen Bosrijk 4 (1% letaliteitgrens)	Wonen	48	50 / 100
141	Gezondheidscentrum Bosrijk 5 (100% letaliteitgrens)	Werken	57	100 / 0
142	Woningen Bosrijk 6 (100% letaliteitgrens)	Wonen	8	50 / 100
143	Woningen Bosrijk 5 (1% letaliteitgrens)	Wonen	24	50 / 100
144	Woningen Bosrijk 7 (100% letaliteitgrens)	Wonen	48	50 / 100
145	Woningen Bosrijk 8 (100% letaliteitgrens)	Wonen	96	50 / 100
146	Woningen Bosrijk 9 (1% letaliteitgrens)	Wonen	132	50 / 100
147	Woningen Bosrijk 10 (1% letaliteitgrens)	Wonen	120	50 / 100
148	Maatschappelijk doeleinden Meerland 1 (1% letaliteitgrens)	Werken	475	100 / 0
149	Centrum doeleinden Meerland 2 (1% letaliteitgrens)	Werken	4543	100 / 0
150	Woningen Bosrijk 10 (100% letaliteitgrens)	Wonen	99	50 / 100
151	Woningen Waterrijk 1 (1% letaliteitgrens)	Wonen	240	50 / 100
152	Woningen Waterrijk 2 (1% letaliteitgrens)	Wonen	75	50 / 100
153	Woningen Waterrijk 3 (1% letaliteitgrens)	Wonen	111	50 / 100
154	Woningen Waterrijk 4 (1% letaliteitgrens)	Wonen	149	50 / 100
155	Woningen Waterrijk 5 (1% letaliteitgrens)	Wonen	39	50 / 100
156	Woningen Strijp T 1 (1% letaliteitgrens)	Wonen	24	50 / 100
157	Wonen Strijp T 2 (100% letaliteitgrens)	Wonen	120 pers./ha	50 / 100
158	Wonen Strijp T 2 (1% letaliteitgrens)	Wonen	120 pers./ha	50 / 100
159	GGZE wonen 1 (1% letaliteitgrens)	Wonen	24	50 / 100
160	GGZE wonen 2 (1% letaliteitgrens)	Werken	75	100 / 0

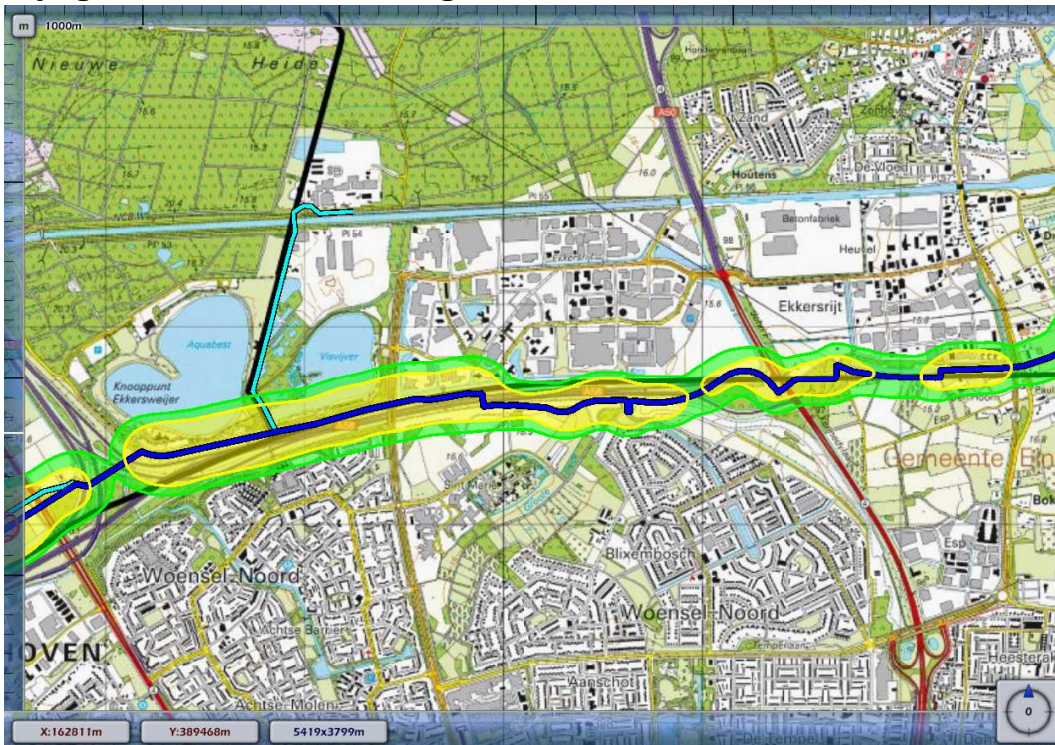
161	GGZE wonen 3	Wonen	150	100 / 100
-----	--------------	-------	-----	-----------



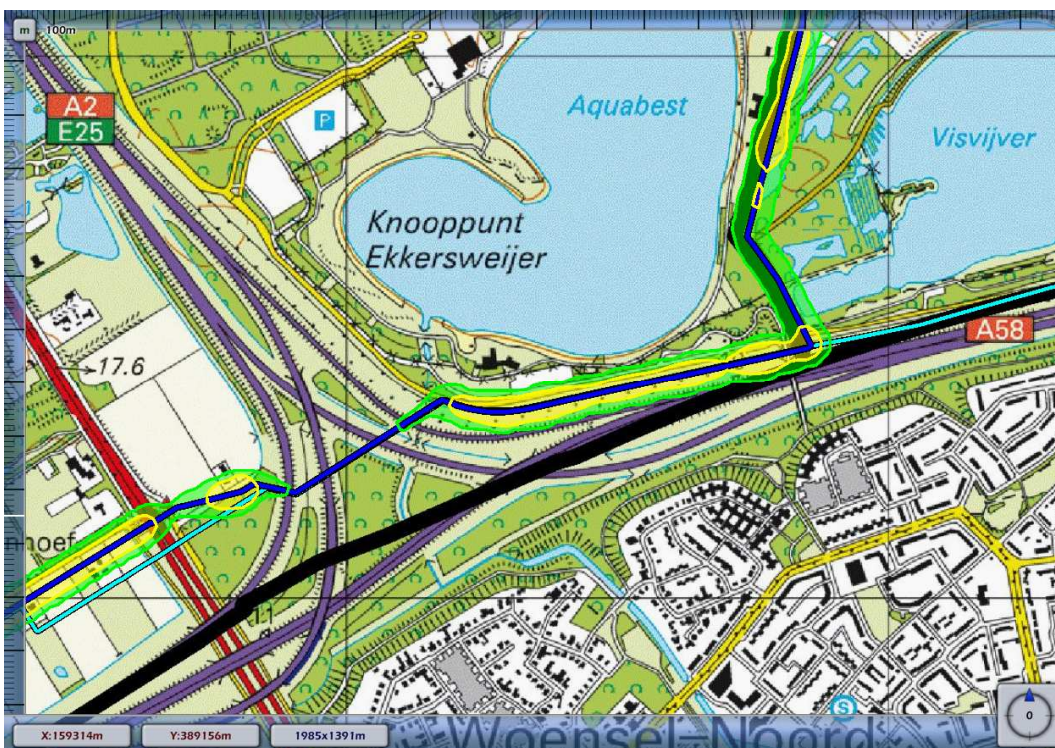
	Gebiedsselectie Eindhoven Oost	Type	Aantal personen	Percentage dag/nacht
1	Bedrijventerrein Kanaalzone Zuid 1 (1% letaliteitgrens)	Werken	80 pers./ha	100 / 0
2	Bedrijventerrein Kanaalzone Zuid 2 (100% letaliteitgrens)	Werken	80 pers./ha	100 / 0
3	Bedrijventerrein Kanaalzone Zuid 3 (100% letaliteitgrens)	Werken	80 pers./ha	100 / 0
4	Bedrijventerrein Kanaalzone Zuid 4 (100% letaliteitgrens)	Werken	80 pers./ha	100 / 0
5	Bedrijventerrein Kanaalzone Zuid 5 (100% letaliteitgrens)	Werken	80 pers./ha	100 / 0
6	Bedrijventerrein Kanaalzone Zuid 6 (100% letaliteitgrens)	Werken	80 pers./ha	100 / 0
7	Bedrijventerrein Kanaalzone Zuid 7 (1% letaliteitgrens)	Werken	80 pers./ha	100 / 0
8	Tennisvereniging	Werken	25 pers./ha	100 / 0
9	Urkhovenseweg 1 (100% letaliteitgrens)	Wonen	3	100 / 100
10	Urkhovenseweg 2 (100% letaliteitgrens)	Wonen	3	100 / 100
11	Woonwijk Hulst 1	Wonen	964	50 / 100
12	Werken Hulst 1	Werken	49	50 / 100
13	Bedrijventerrein De Hooge Akker	Werken	577	50 / 100
14	Woningen Tongelresche Akkers 1 (100% letaliteitgrens)	Wonen	173	50 / 100
15	Woningen Tongelresche Akkers 2 (100% letaliteitgrens)	Wonen	156	50 / 100
16	Woningen Tongelresche Akkers 3 (1% letaliteitgrens)	Wonen	120	50 / 100
17	Woningen Tongelresche Akkers 4 (1% letaliteitgrens)	Wonen	108	50 / 100
18	Voetbalvereniging Tongelre	Werken	25 pers./ha	100 / 0
19	Woningen Tongelresche Akkers 5 (100% letaliteitgrens)	Wonen	27	50 / 100
20	Woningen Tongelresche Akkers 6 (1% letaliteitgrens)	Wonen	27	50 / 100



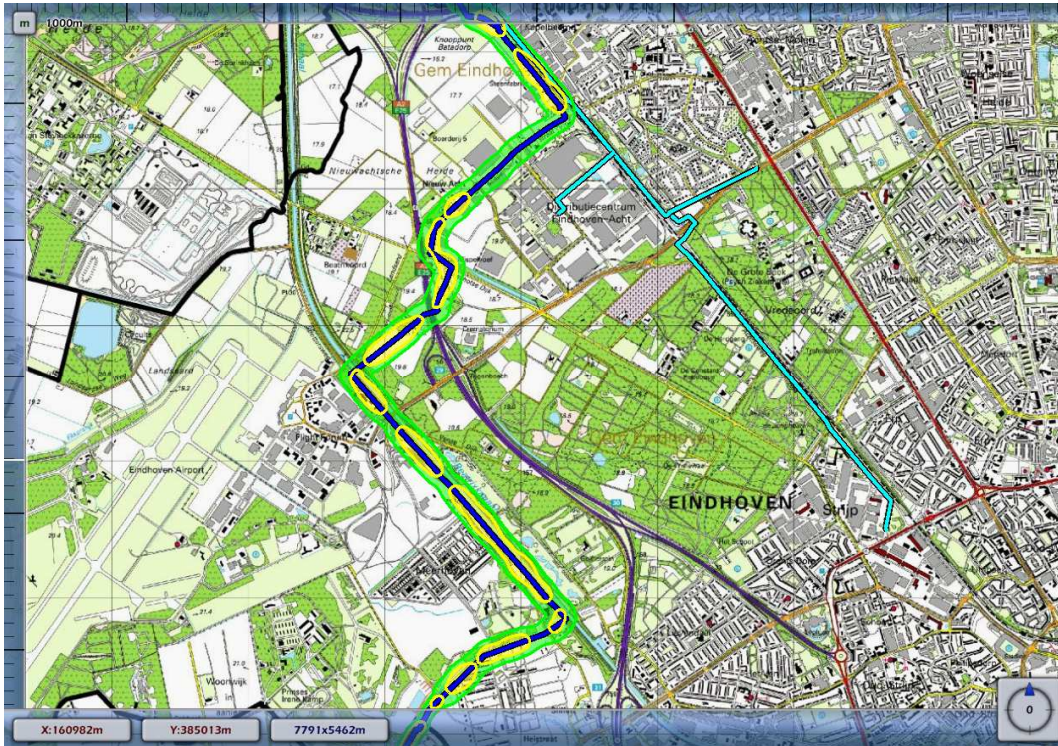
Bijlage 2 Plaatsgebonden risicocontouren



Hogedruk aardgastransportleiding A-521-07



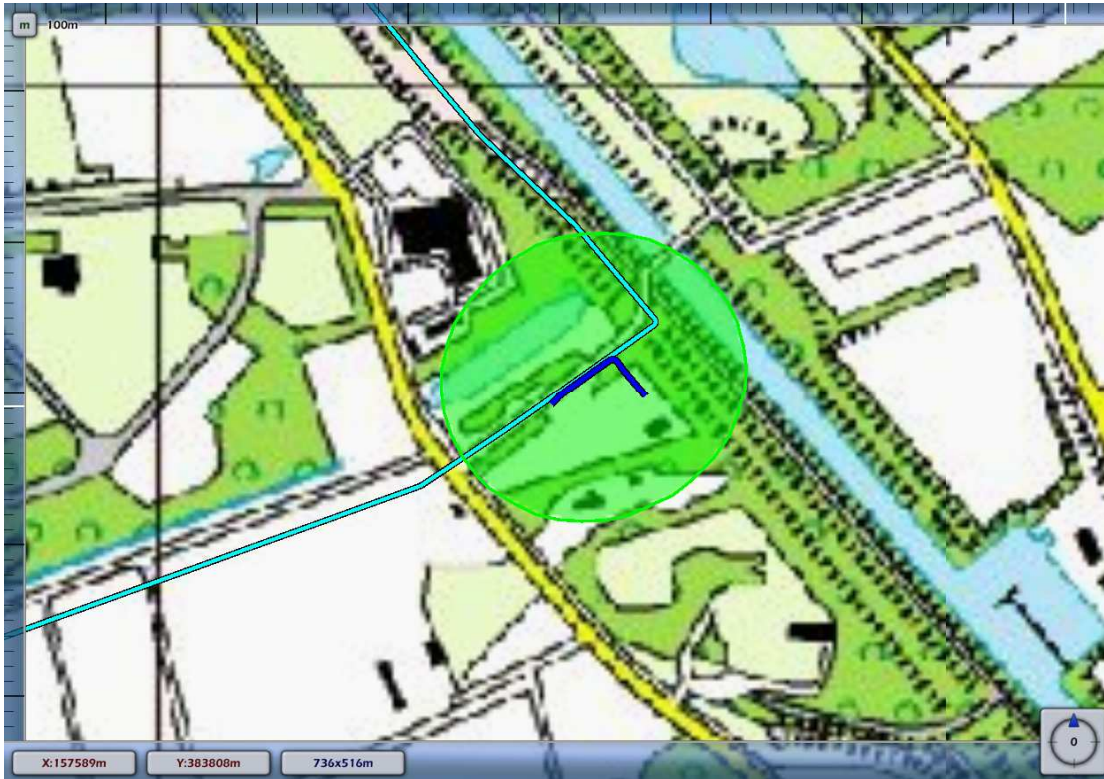
Hogedruk aardgastransportleiding Z-519-02



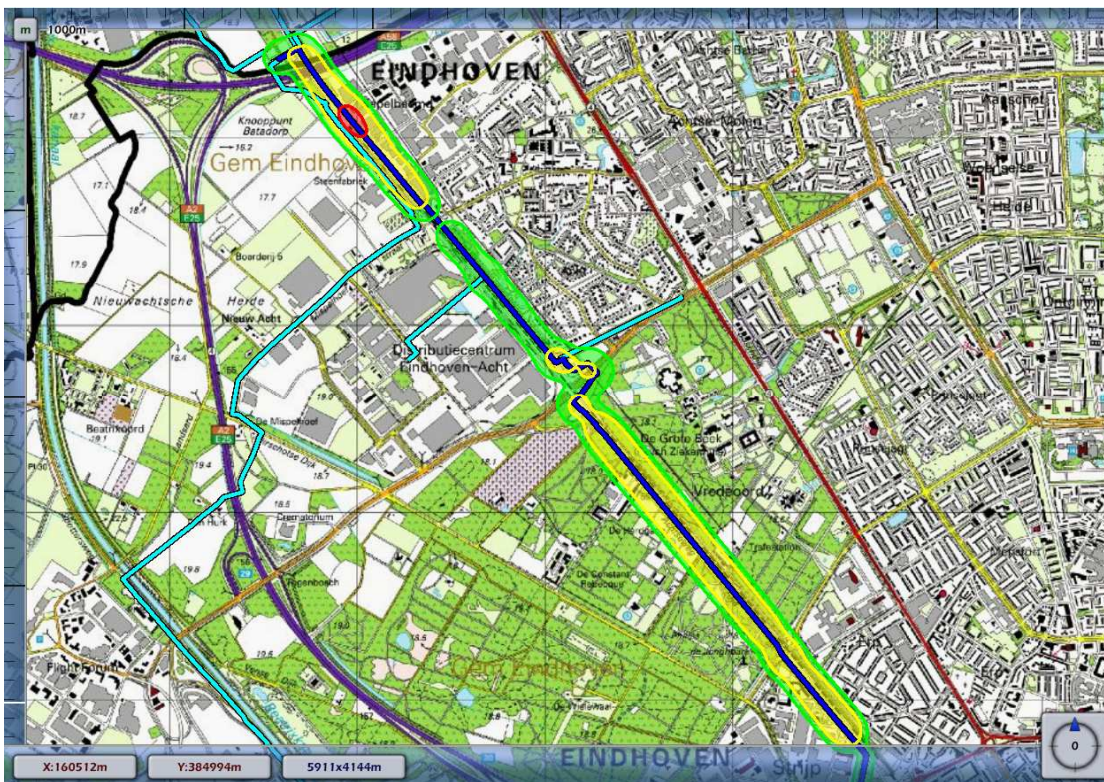
Hogedruk aardgastransportleiding Z-506-01



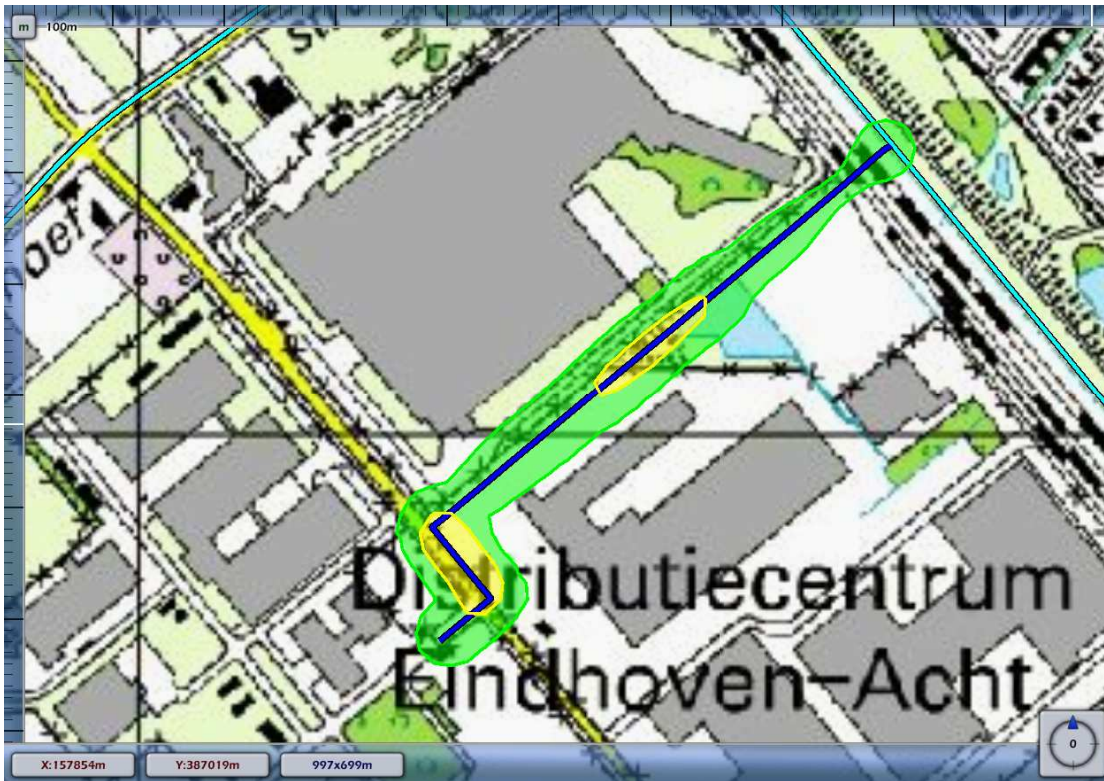
Hogedruk aardgastransportleiding Z-506-04



Hogedruk aardgastransportleiding Z-506-06



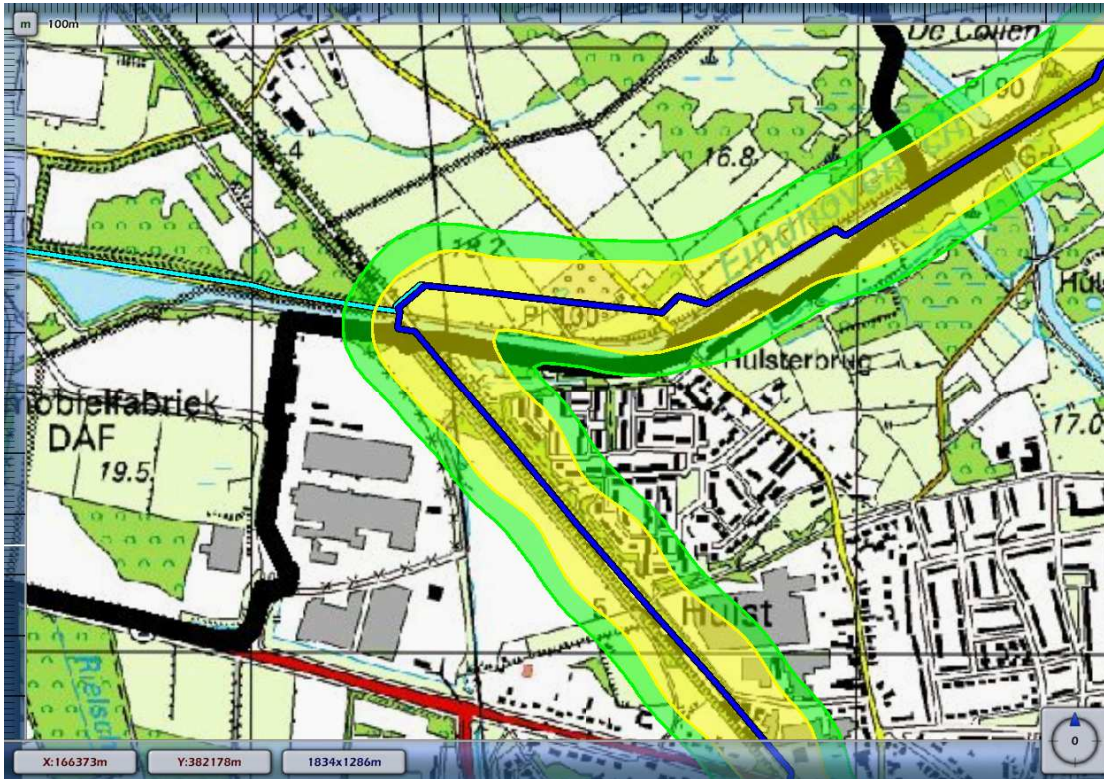
Hogedruk aardgastransportleiding Z-519-01



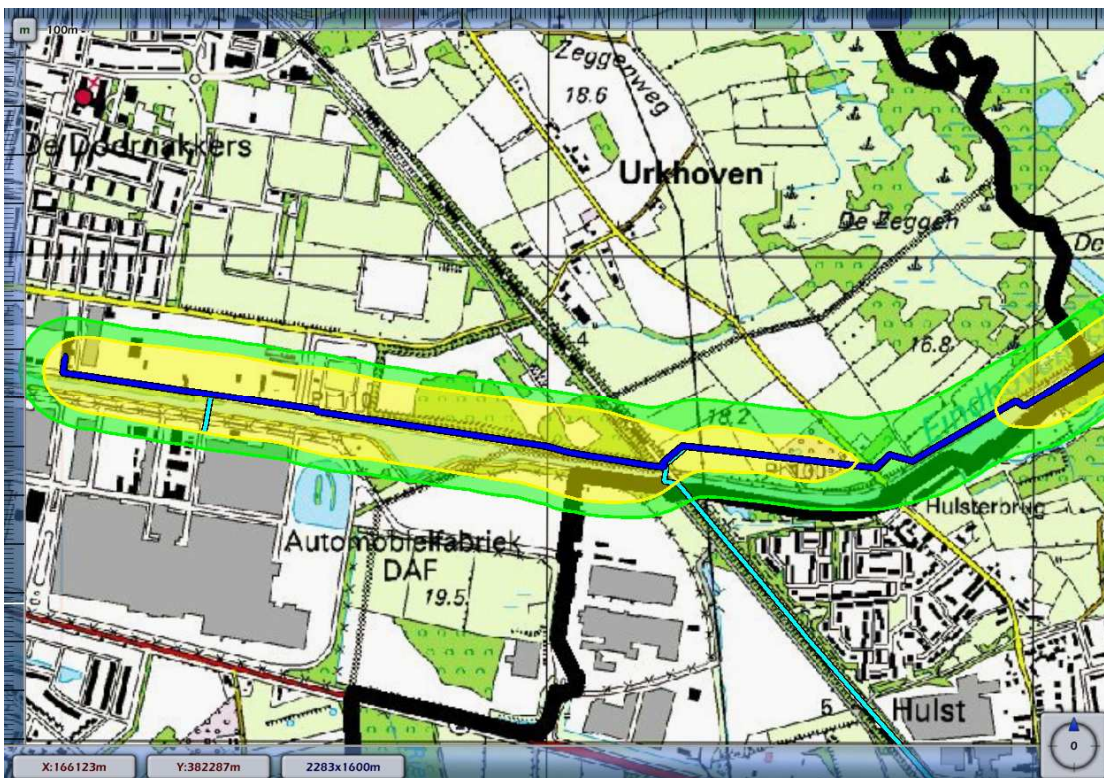
Hogedruk aardgastransportleiding Z-519-05



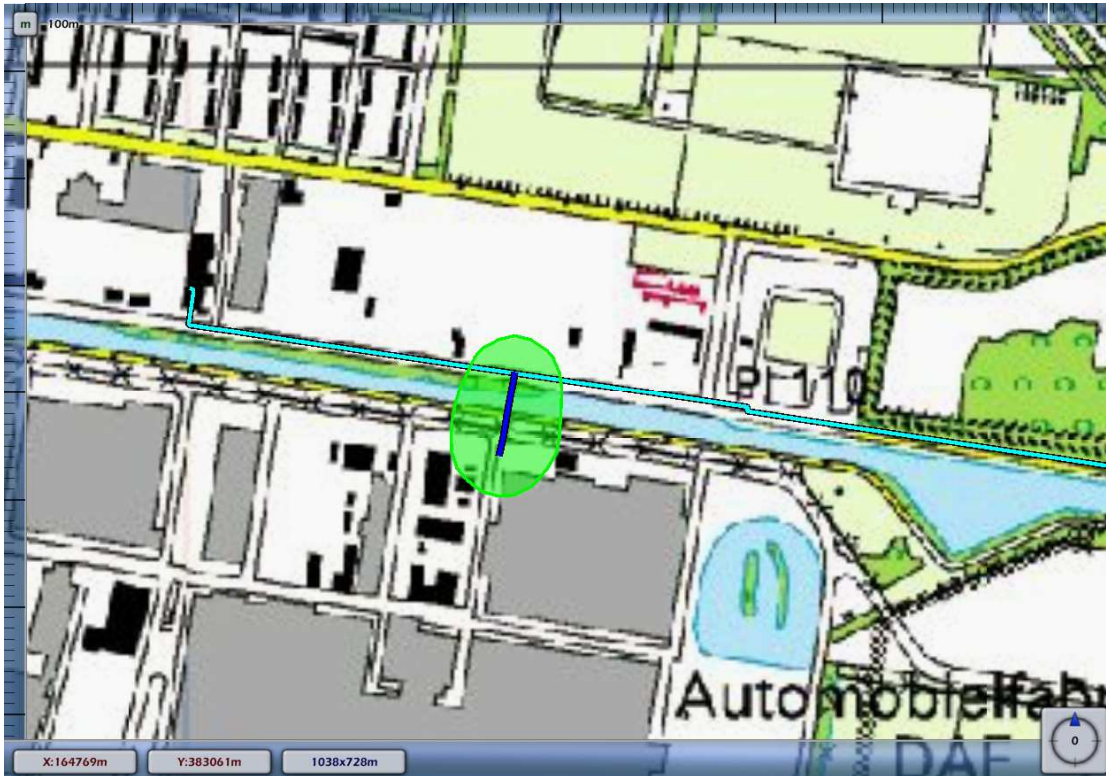
Hogedruk aardgastransportleiding Z-519-06



Hogedruk aardgastransportleiding Z-514-01



Hogedruk aardgastransportleiding Z-514-06



Hogedruk aardgastransportleiding Z-514-11