



ONDERZOEK EXTERNE VEILIGHEID

ARKELSEDIJK TE GORINCHEM



Omgeving



Rapportage onderzoek externe veiligheid

Arkelsedijk te Gorinchem

Opdrachtgever	PartnersRO Julianaplein 8 5211 BC 's-Hertogenbosch
Rapportnummer	11286.007
Versienummer	D1
Status	Eindrapportage
Datum	16 juli 2021
Vestiging	Zuid-Holland Max Euwelaan 21-29 3062 MA Rotterdam 088 - 5001600 rotterdam@econsultancy.nl
Opsteller	De heer ing. M. de Loos
Paraaf	1550
Kwaliteitscontrole	De heer Q. Duong, BEng
Paraaf	

Kwaliteitszorg

Econsultancy werkt volgens een dynamisch kwaliteits- en milieusysteem, zoals beschreven in het kwaliteits- en milieuhandboek. Ons kwaliteits- en milieusysteem is gecertificeerd volgens de eisen in de NEN-EN-ISO 9001.

INHOUDSOPGAVE

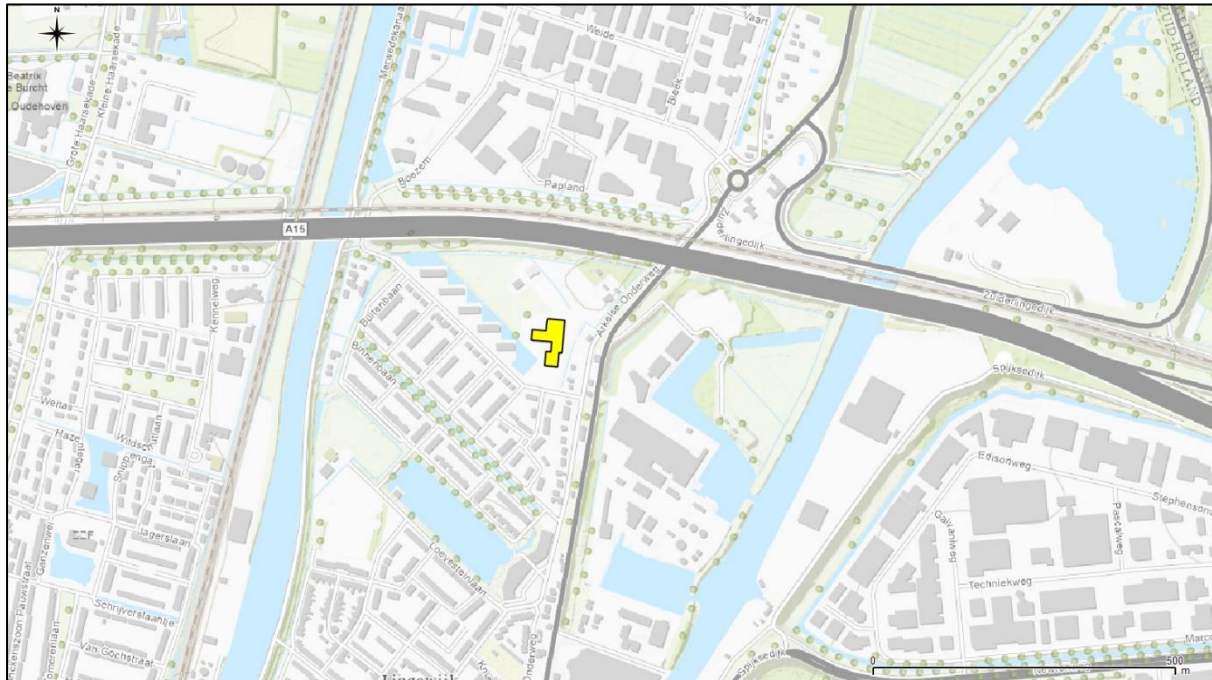
1	INLEIDING	1
2	BELEID EN REGELGEVING	2
2.1	Wet- en regelgeving	2
2.2	Plaatsgebonden Risico	2
2.3	Groepsrisico.....	2
2.4	Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt) en Regeling Basisnet.....	2
2.5	Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb)	3
2.6	Verantwoordingsplicht	4
3	INVENTARISATIE OMGEVING PLANGEBIED	6
3.1	Transport	6
3.2	Buisleidingen	6
3.3	Inrichtingen	6
4	BEPALING GROEPSRISICO A15.....	7
4.1	Rekenprogramma.....	7
4.2	Invoergegevens	7
4.3	Berekend risico	8
5	BEPALING GROEPSRISICO BETUWERROUTE.....	8
5.1	Rekenprogramma.....	8
5.2	Invoergegevens	8
5.3	Berekend groepsrisico.....	9
6	BEPALING GROEPSRISICO BUISLEIDING	10
6.1	Uitgangspunten.....	10
6.2	Resultaten.....	10
7	VERANTWOORDING GROEPSRISICO	12
7.1	Analyse van scenario's	12
7.2	Beheersing en bestrijding	13
7.3	Zelfredzaamheid	13
8	SAMENVATTING EN CONCLUSIES	14

BIJLAGEN:

1. - Kwantitatieve risicoanalyse A15
2. - Kwantitatieve risicoanalyse Betuweroute
3. - Kwantitatieve risicoanalyse buisleiding

1 INLEIDING

Econsultancy heeft een onderzoek naar externe veiligheid uitgevoerd ten behoeve van de transformatie van het schoolgebouw aan de Arkelsedijk te Gorinchem. In figuur 1.1 is een globale situering van het plangebied weergegeven.



Figuur 1.1 Situering plangebied

Het plan omvat de transformatie van het bestaand schoolgebouw naar 51 woningen en ondersteunende maatschappelijke functies. Doel van het onderzoek is het identificeren van mogelijk relevante risicovolle activiteiten in de omgeving en de effecten van deze activiteiten op het plan.

2 BELEID EN REGELGEVING

2.1 Wet- en regelgeving

Externe veiligheid heeft betrekking op het vervoer en transport van gevaarlijke stoffen en bedrijven die werken met gevaarlijke stoffen. Het vervoer van gevaarlijke stoffen wordt geregeld in het Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt) en de Regeling basisnet. Het werken/verhandelen van gevaarlijke stoffen is geregeld in het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi).

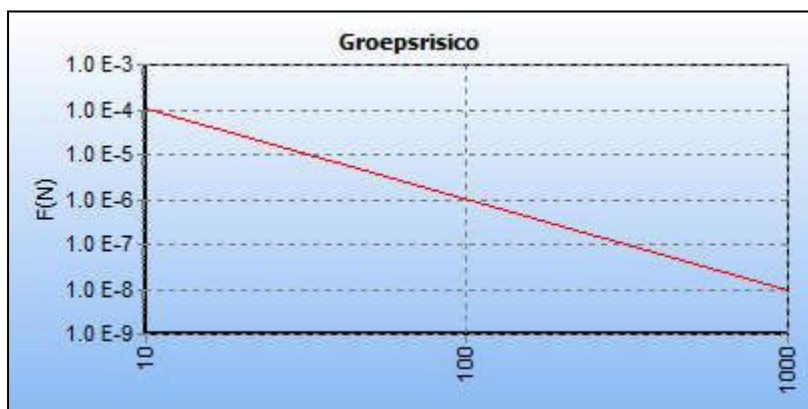
Voor externe veiligheid staan twee begrippen centraal: het plaatsgebonden risico en het groepsrisico. Hieronder worden beide begrippen verder uitgelegd.

2.2 Plaatsgebonden Risico

Het plaatsgebonden risico geeft de kans om te overlijden op een bepaalde plaats als gevolg van een ongeval bij een risicovolle activiteit. De kans heeft betrekking op een fictief persoon die de hele tijd op die plaats aanwezig is. Voor het plaatsgebonden risico geldt dat er geen nieuwe kwetsbare objecten aanwezig zijn of geprojecteerd worden binnen de 10^{-6} /jaar-contour (wettelijk harde norm). Voor beperkt kwetsbare objecten geldt de 10^{-6} /jaar-contour niet als grenswaarde, maar als een richtwaarde. Voor de definitie van de begrippen kwetsbare, en beperkt kwetsbare objecten wordt verwezen naar het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi).

2.3 Groepsrisico

Het groepsrisico geeft de kans dat bij een ongeval een groep slachtoffers valt met een bepaalde omvang. Het groepsrisico is een maat voor de maatschappelijke ontwrichting bij een calamiteit. Het groepsrisico 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 groepsrisico is voorzien van een oriëntatiewaarde, die gesteld is op $F \cdot N^2 < 10^{-2}$ per jaar, waarin F de kans per jaar is met N het aantal slachtoffers.



Figuur 2.1 Visualisatie oriëntatiewaarde groepsrisico transportroutes

2.4 Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt) en Regeling Basisnet

Vervoer van gevaarlijke stoffen vindt plaats over het spoor, over de weg en het water. Om gevaarlijke stoffen te vervoeren moeten vervoerders zich houden aan veiligheidseisen. Aan transportroutes en de omgeving nabij deze transportroutes zijn eisen gesteld.

Het Basisnet maakt het mogelijk dat het vervoer van gevaarlijke stoffen blijft plaatsvinden op een zo veilig mogelijke manier. Het Basisnet is een landelijk aangewezen netwerk voor het vervoer van gevaarlijke stoffen. Binnen bepaalde grenzen wordt dit vervoer over weg, binnenwater en spoor gega-

randeerd. Het Basisnet heeft betrekking op de Rijksinfrastructuur: hoofdwegen (snelwegen), hoofdwaterwegen (binnenwateren) en hoofdspoorwegen (enkele uitzonderingen daargelaten) en heeft als doel een evenwicht voor de lange termijn te creëren tussen de belangen van het vervoer van gevaarlijke stoffen over de hoofdwegen, binnenwateren en de hoofdspoorwegen en de bebouwde omgeving die hier langs ligt en de veiligheid van omwonenden. Het Basisnet stelt verder regels aan het vaststellen en beheersen van de risico's voor het vervoer van gevaarlijke stoffen (vervoerskant).

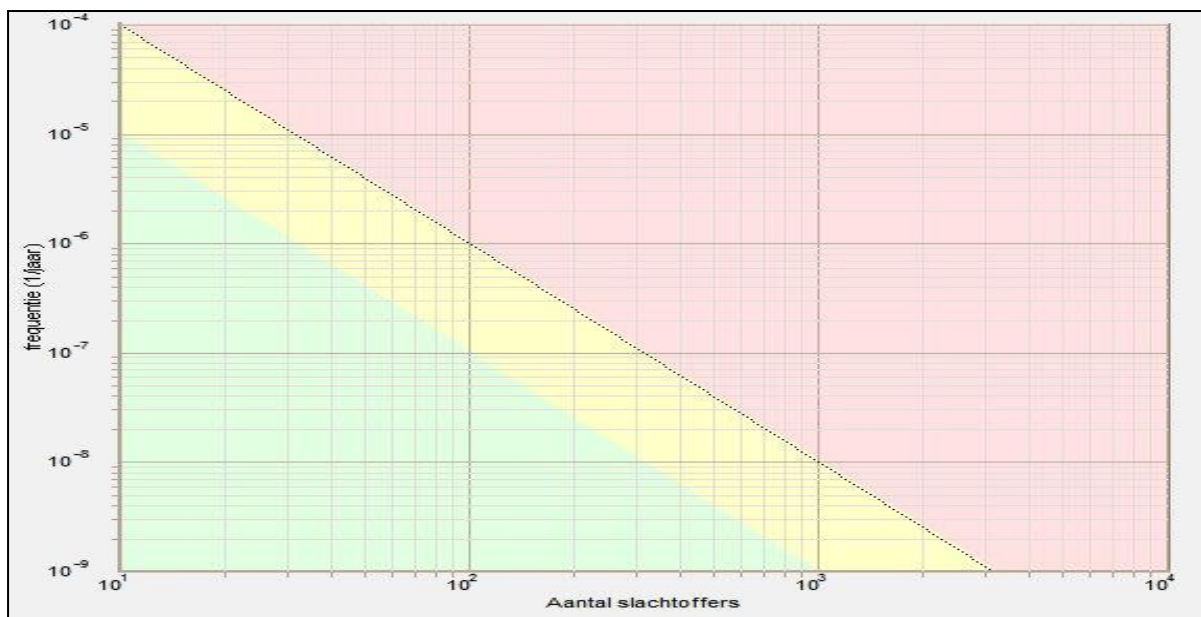
Het Bevt bevat de uitwerking van de ruimtelijke component van het basisnet. Doel van dit besluit is waarborgen van een basisbeschermingsniveau door te voorkomen dat bij ruimtelijke ontwikkelingen mensen worden blootgesteld aan een hoger risico vanwege het vervoer van gevaarlijke stoffen dan maatschappelijk aanvaardbaar wordt geacht. Verder bevat het besluit onder andere regels die strekken tot het inzichtelijk maken van de kans op een ramp met veel slachtoffers en het op een transparante wijze wegen van het risico ten opzichte van toe te laten ruimtelijke ontwikkelingen. Het Bevt sluit aan op de risicobegrippen zoals deze in het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) worden gehanteerd.

2.5 Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb)

Het Bevb sluit aan op de risicobegrippen zoals deze in het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) worden gehanteerd. Concreet betekent dit dat rondom buisleidingen een $10^{-6}/j$ plaatsgebonden risicocontour zal moeten worden berekend en dat bij ruimtelijke ontwikkelingen binnen het invloedsgebied van een leiding het groepsrisico dient te worden verantwoord. Het Bevb is van toepassing op:

- hogedruk aardgastransporten (> 16 bar);
- brandstofleidingen voor de categorieën K1, K2 en K3 (inclusief brandstofleidingen van Defensie);
- overige leidingen met gevaarlijke stoffen zoals aangewezen bij ministeriële regeling. Het betreft onder andere CO_2 , buteen en chloor.

Het groepsrisico voor transportroutes is voorzien van een oriëntatiewaarde, die gesteld is op $F \cdot N^2 < 10^{-2}$ per jaar, waarin F de kans per jaar is met N het aantal slachtoffers. Dit is gelijk aan de stippellijn tussen het gele en rode vlak in figuur 2.1.



Figuur 2.2 Visualisatie oriëntatiewaarde groepsrisico

Artikel 12 van het Bevb stelt voorwaarden aan de verantwoording van het groepsrisico. In de verantwoording moet worden ingegaan op de mogelijkheden ter bestrijding en beperking van de omvang van calamiteiten en de mogelijkheden voor personen om zich in veiligheid te brengen. Tevens moet worden ingegaan op de aanwezige en te verwachten dichtheid van personen binnen het invloedsgebied van de leiding en het groepsrisico in relatie tot de oriëntatiewaarde. Dit valt onder de 'beperkte verantwoording'.

Aanvullend moet worden ingegaan op:

- maatregelen getroffen door de leidingexploitant ter beperking van het groepsrisico;
- mogelijkheden voor ruimtelijke ontwikkelingen met een lager groepsrisico;
- mogelijkheden en voorgenomen maatregelen ter beperking van het groepsrisico in de nabije toekomst.

Volgens het Bevb kan worden volstaan met een beperkte verantwoording van het groepsrisico indien

- het gebied is gelegen buiten de 100%-letaliteitszone of wanneer het plaatsgebonden risico kleiner is dan 10^{-8} per jaar;
- het groepsrisico niet meer dan 10% toeneemt en de oriëntatiewaarde niet wordt overschreden.

2.6 Verantwoordingsplicht

In het Bevt en het Bevb is een verplichting tot verantwoording van het groepsrisico opgenomen. Bij deze verantwoordingsplicht dient het bevoegd gezag op een juiste wijze de toename en ligging van het groepsrisico te verantwoorden en te onderbouwen. Daarbij geeft het bevoegd gezag aan of het groepsrisico in de betreffende situatie aanvaardbaar wordt geacht. De verantwoordingsplicht van het groepsrisico dient rekening te houden met de hoogte van het groepsrisico. Bij de verantwoording van het groepsrisico dient het bevoegd gezag het plan voor te leggen bij de veiligheidsregio.

Als uit de gegevens blijkt dat het groepsrisico zal toenemen maar dat de oriëntatiewaarde niet wordt overschreden, kan normaliter worden volstaan met een beperkte verantwoording van het groepsrisico.

In de toelichting bij een bestemmingsplan wordt, voor zover het gebied waarop dat plan betrekking heeft binnen het invloedsgebied ligt van een weg, spoorweg of binnenwater waarover gevaarlijke stoffen worden vervoerd, in elk geval ingegaan op:

- a. de mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp op die weg, spoorweg of dat binnenwater, en
- b. voor zover dat plan betrekking heeft op nog niet aanwezige kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten: de mogelijkheden voor personen om zich in veiligheid te brengen indien zich op die weg, spoorweg of dat binnenwater een ramp voordoet.

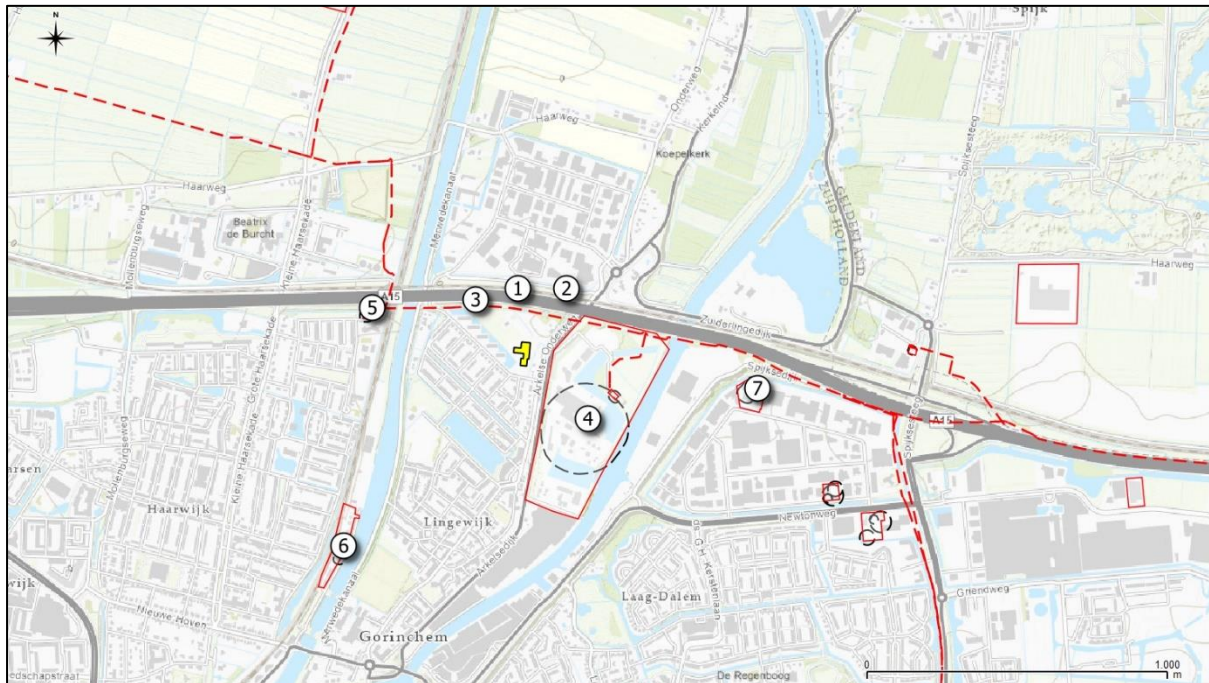
Indien een bestemmingsplan betrekking heeft op een gebied dat geheel of gedeeltelijk gelegen is binnen 200 meter van een transportroute, wordt in de toelichting bij dat plan tevens ingegaan:

- de dichtheid van personen in het invloedsgebied van de transportroute op het tijdstip waarop het plan wordt vastgesteld, rekening houdend met de in dat gebied reeds aanwezige personen en de personen die in dat gebied op grond van het geldende bestemmingsplan of de geldende bestemmingsplannen redelijkerwijs te verwachten zijn, en
- de als gevolg van het bestemmingsplan redelijkerwijs te verwachten verandering van de dichtheid van personen in het gebied waarop dat plan betrekking heeft;
- het groepsrisico op het tijdstip waarop het plan wordt vastgesteld en de bijdrage van de in dat plan of besluit toegelaten kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten aan de hoogte van het groepsrisico, vergeleken met de oriëntatiewaarde;

- de maatregelen ter beperking van het groepsrisico die bij de voorbereiding van het plan zijn overwogen en de in dat plan of die vergunning opgenomen maatregelen, waaronder de stedenbouwkundige opzet en voorzieningen met betrekking tot de inrichting van de openbare ruimte, en
- de mogelijkheden voor ruimtelijke ontwikkelingen met een lager groepsrisico en de voor- en nadelen daarvan.

3 INVENTARISATIE OMGEVING PLANGEBIED

Met behulp van de risicokaart kan een eerste indruk van de risicobronnen in de omgeving van een plangebied worden gemaakt. In figuur 3.1 is een uitsnede weergegeven van de risicokaart.



Figuur 3.1 Uitsnede risicokaart met aanduiding locatie

In onderstaande paragrafen worden de genummerde bronnen nader toegelicht.

3.1 Transport

Op minder dan 200 meter afstand ten noorden van het plangebied worden via de A15 (1) gevaarlijke stoffen vervoerd. Net ten noorden daarvan worden ook gevaarlijke stoffen vervoerd via de Betuwe route (2). In hoofdstuk 4 en 5 wordt het groepsrisico als gevolg van deze twee transportroutes berekend.

3.2 Buisleidingen

Ten zuiden van de A15 is een buisleiding gelegen (3). Het betreft een hogedruk aardgastransportleiding met een diameter van 12 inch en een werkdruk van 40 bar. Het plangebied is gelegen binnen de inventarisatieafstand van 140 meter. Daarom wordt in hoofdstuk 6 ingegaan op het groepsrisico als gevolg van deze buisleiding.

3.3 Inrichtingen

Binnen een straal van 1 kilometer rondom het plangebied zijn op de risicokaart enkele inrichtingen gemarkeerd als risicovol.

Ten oosten van de Arkelsedijk is de inrichting van Corbion gelegen (4). Voor deze inrichting is in 2019 een kwantitatieve risicoanalyse uitgevoerd. De invloedsafstand tot de risicovolle bronnen binnen de inrichting bedraagt 281 meter. Het plangebied is buiten deze invloedsafstand gelegen. Binnen de grenzen van de inrichting is tevens een gasdrukmeet- en regelstation aanwezig. De inventarisatieafstand van dergelijke inrichtingen is gelijk aan de grootste inventarisatieafstand van aansluitende buisleidingen, in dit geval 45 meter. Het plan is niet binnen deze afstand gelegen.

Ook ter plaatse van (5) is een gasdrukmeet- en regelstation gelegen, maar eveneens buiten de inventarisatieafstand (140 meter) tot het plan.

De inrichting van Calpam (6) op 780 meter ten zuidwesten van het plan betreft een groothandel in brandstoffen en minerale producten. Deze inrichting is niet van invloed op het plangebied. Tot slot wordt nog de inrichting Tevan Chemie (7) aan de Edisonweg 19 genoemd. Het plangebied ligt buiten het invloedsgebied van 102 meter voor deze inrichting.

4 BEPALING GROEPSRISICO A15

4.1 Rekenprogramma

Voor de berekening van het groepsrisico van de spoorlijn is gebruik gemaakt van het door het RIVM beheerde rekenprogramma RBM II. De risicoberekeningen die in dit rapport zijn beschreven zijn uitgevoerd met RBM II versie 2.4.2017. Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het KNMI-weerstation Rotterdam.

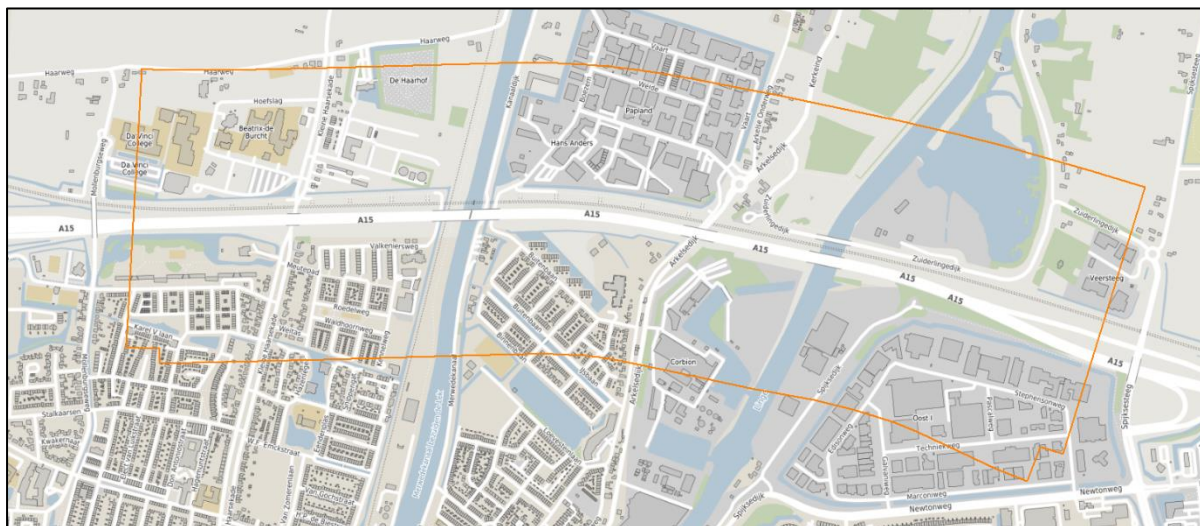
4.2 Invoergegevens

De transportgegevens van de A15 zijn ontleend aan de Regeling basisnet.

Tabel 4.1 Aantallen transporten via de A15, per categorie.

wegvak	LF1	LF2	LT1	LT2	GF1	GF2	GF3	GT3
G14	26.580	41.833	3.418	2.198	384	96	9.956	626

Het aandachtsgebied voor de berekeningen is een gebied van ten minste 1 kilometer aan weerszijden van het plangebied tot de 1%-letaliteitsgrens aan weerszijden van de A15. Voor de bepaling van het groepsrisico is het gebied binnen circa 350 meter tot het spoor maatgevend. In figuur 4.1 is dit gebied weergegeven als oranje kader.



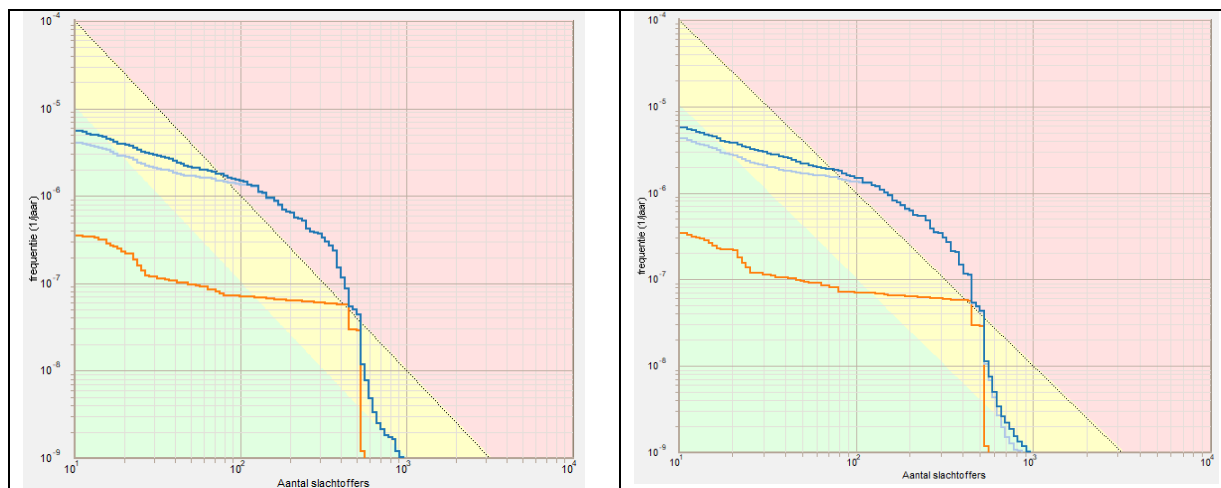
Figuur 4.1 Aandachtsgebied A15

De aanwezigheidsdichtheid binnen het aandachtsgebied is gegenereerd met de populatieservice van BAG, versie 2021-01, waarbij de aanwijzingen uit de Handleiding Populatieservice zijn gevolgd. Het plan voorziet in de realisatie van huisvesting van arbeidsmigranten in de bestaande bebouwing. In het model ten behoeve van de toekomstige situatie zijn ter plaatse van de aanwezige gebouwen bouwvlakken ingevoerd als zijnde woningen.

4.3 Berekend risico

De A15 kent ter plaatse van het plangebied een hoog plaatsgebonden risico. Tot op een afstand van 32 meter tot de wegas treedt een plaatsgebonden risico van 10^{-6} /jaar of meer op.

Het groepsrisico is in de bestaande situatie reeds hoger dan de oriëntatiewaarde. De realisatie van het plan heeft geen significante invloed op het groepsrisico.



Figuur 4.2 Groepsrisico huidige situatie (links) en toekomstige situatie (rechts).

Het aantal te verwachten slachtoffers bij calamiteiten is weergegeven in onderstaande tabel. Ook hier treedt geen toename op. In hoofdstuk 7 wordt nader ingegaan op de relevante calamiteitenscenario's.

Tabel 4.2 Verwacht aantal slachtoffers.

	huidige situatie	toekomstige situatie
hoogste groepsrisico per punt	560	560
hoogste groepsrisico per kilometer	964	865
gesommeerd groepsrisico	964	964

In bijlage 1 zijn de berekeningsrapporten weergegeven.

5 BEPALING GROEPSRISICO BETUWEROUTE

5.1 Rekenprogramma

Voor de berekening van het groepsrisico van de spoorlijn is gebruik gemaakt van het door het RIVM beheerde rekenprogramma RBM II. De risicoberekeningen die in dit rapport zijn beschreven zijn uitgevoerd met RBM II versie 2.4.2017. Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het KNMI-weerstation Rotterdam.

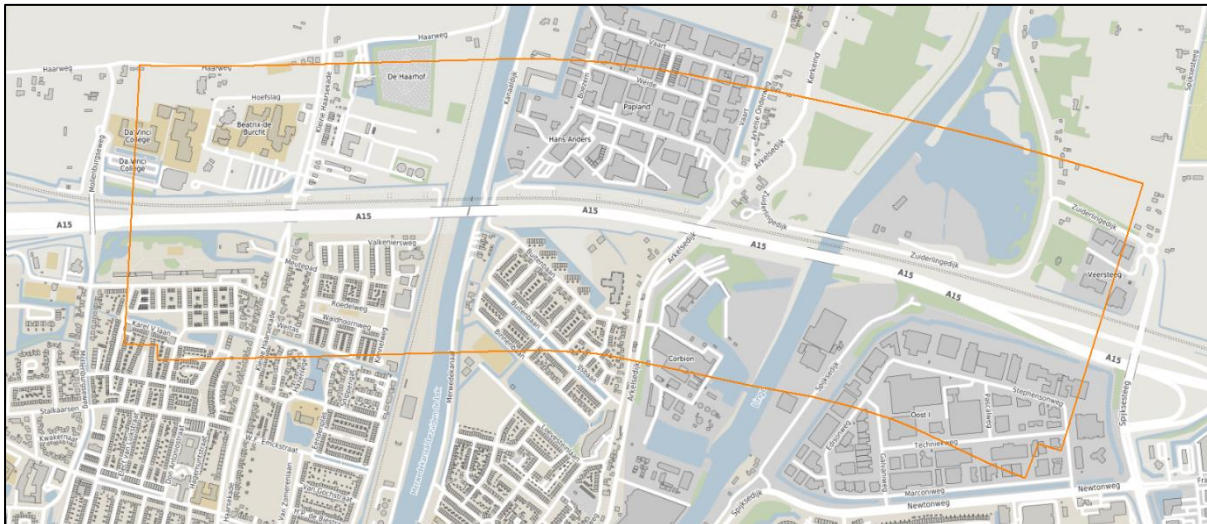
5.2 Invoergegevens

De transportgegevens van de spoorlijn zijn ontleend aan de Regeling basisnet. De spoorlijn ter hoogte van het plan maakt deel uit van de route Kijfhoek – Meteren vak E, in het Basisnet onderdeel van route 202. Er is sprake van een plasbrandaandachtsgebied, dat echter niet tot aan het plangebied reikt.

Tabel 5.1 Aantallen transporten via het spoor, per categorie.

	A	w/k BLEVE	B2	w/k BLEVE	B3	C3	D3	D4
202.E	50.920	0,15	6.240	0,89	730	111.880	6.380	3.920

Het aandachtsgebied is een gebied van ten minste 1 kilometer aan weerszijden van het plangebied tot de 1%-letaliteitsgrens aan weerszijden van het spoor. Voor de bepaling van het groepsrisico is het gebied binnen circa 350 meter tot het spoor maatgevend. In figuur 5.1 is dit gebied weergegeven als oranje kader.



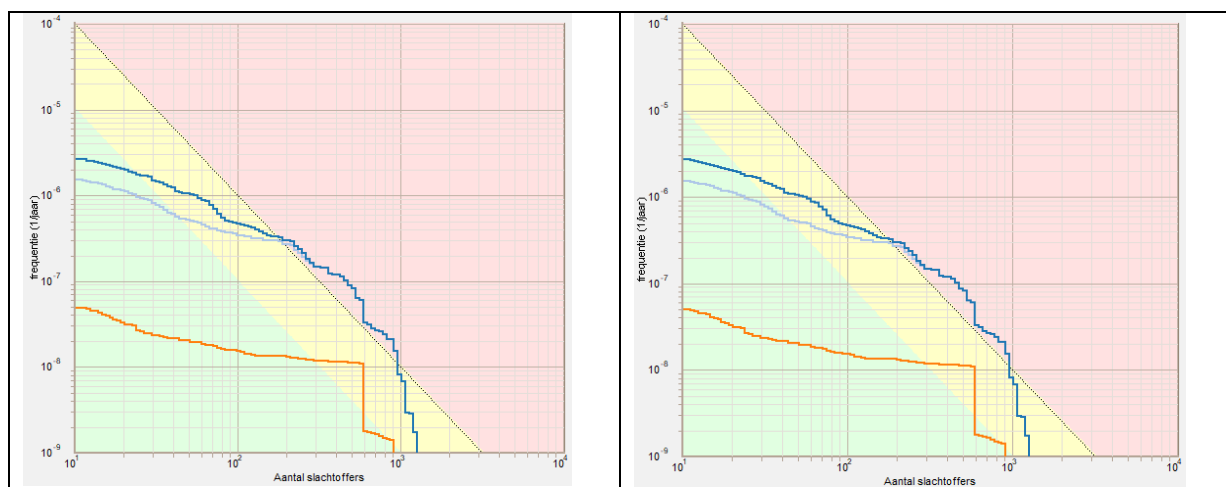
Figuur 5.1 Aandachtsgebied spoorlijn Kijfhoek – Meteren.

De aanwezigheidsdichtheid binnen het aandachtsgebied is gegenereerd met de populatieservice van BAG, versie 2021-01, waarbij de aanwijzingen uit de Handleiding Populatieservice zijn gevolgd. Het plan voorziet in de realisatie van 51 woningen en maatschappelijke bestemmingen in de bestaande bebouwing. In het model ten behoeve van de toekomstige situatie zijn ter plaatse van de aanwezige gebouwen bouwvlakken ingevoerd als zijnde woningen.

5.3 Berekend groepsrisico

De Betuweroute kent ter plaatse van het plangebied een hoog plaatsgebonden risico. Tot op een afstand van 30 meter tot de wegas treedt een plaatsgebonden risico van 10^{-6} /jaar of meer op.

Het groepsrisico is in de bestaande situatie reeds hoger dan de oriëntatiewaarde. De realisatie van het plan heeft geen significante invloed op het groepsrisico.



Figuur 5.2 Groepsrisico huidige situatie (links) en toekomstige situatie (rechts).

Het aantal te verwachten slachtoffers bij calamiteiten is weergegeven in onderstaande tabel. Ook hier treedt geen toename op. In hoofdstuk 7 wordt nader ingegaan op de relevante calamiteitenscenario's.

Tabel 5.2 Verwacht aantal slachtoffers.

	huidige situatie	toekomstige situatie
hoogste groepsrisico per punt	913	913
hoogste groepsrisico per kilometer	1266	1266
gesommeerd groepsrisico	1266	1266

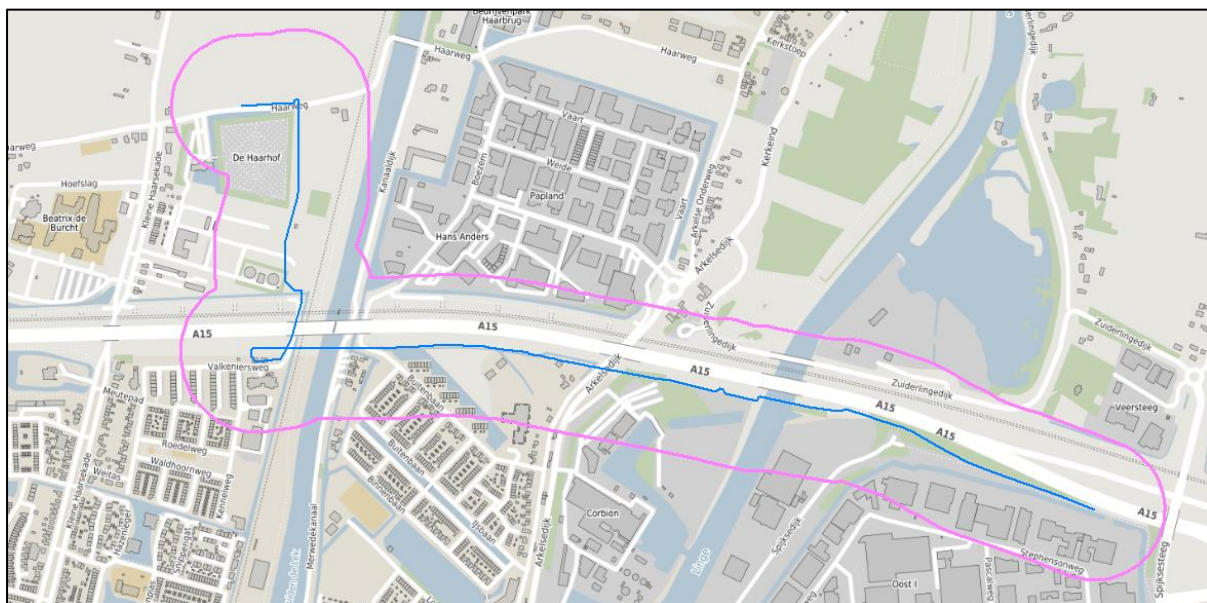
In bijlage 2 zijn de berekeningsrapporten weergegeven.

6 BEPALING GROEPSRISICO BUISLEIDING

6.1 Uitgangspunten

Voor de berekening van het plaatsgebonden risico en het groepsrisico van de buisleiding is gebruik gemaakt van het softwarepakket Carola versie 1.0.0.52. De transportgegevens van de leiding zijn via de gemeente Gorinchem aangeleverd door exploitant Gasunie. Het aandachtsgebied is een gebied parallel aan de leiding met een lengte van tenminste 1 kilometer aan weerszijden van het onderzoeksgebied. In figuur 6.1 is het onderzoeksgebied weergegeven.

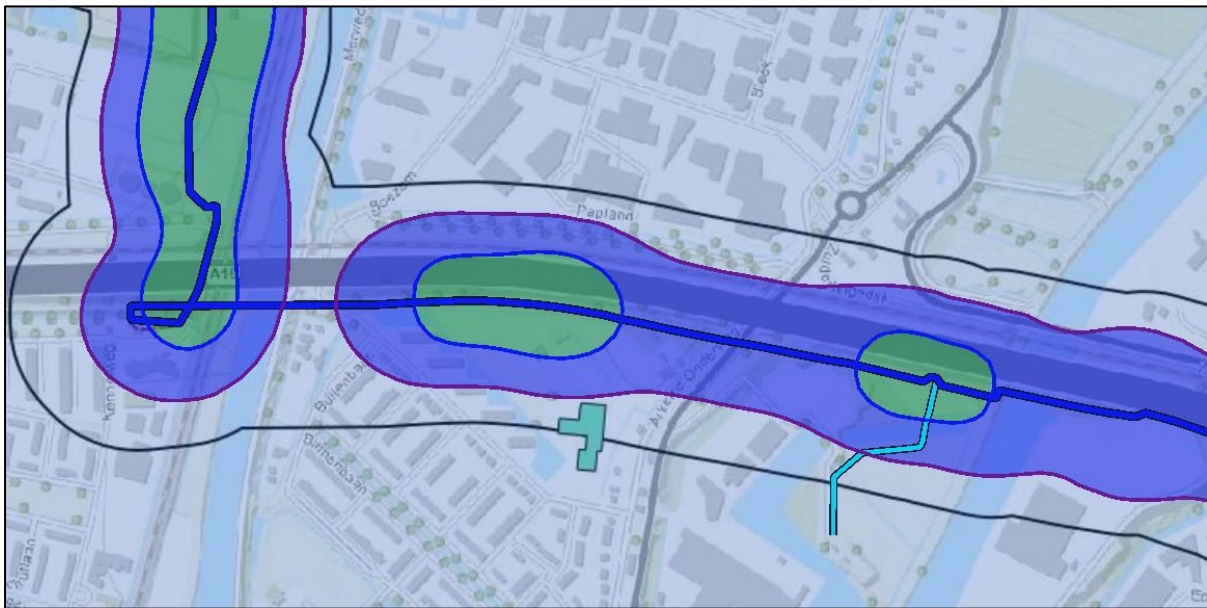
De populatiegegevens binnen het aandachtsgebied zijn ontleend aan de BAG-populatieservice. Hiervoor is gebruik gemaakt van het databestand versie 2021-01. Bij het genereren van de aanwezigheidsdichtheid zijn de aanwijzingen uit de Handleiding Populatieservice gevolgd.



Figuur 6.1 Inventarisatieafstand leiding W-528-01

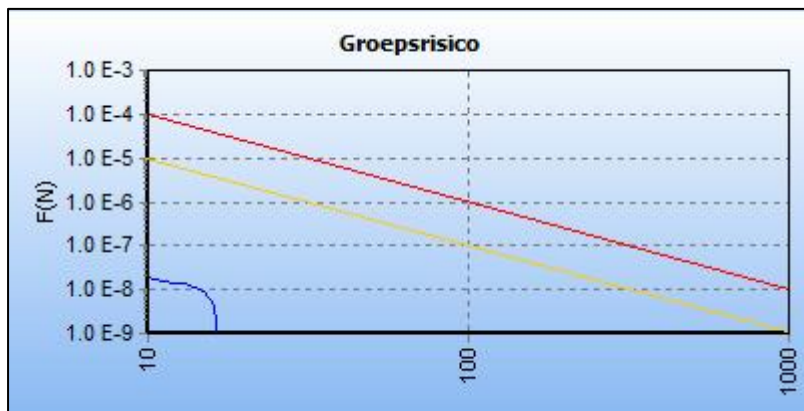
6.2 Resultaten

In figuur 6.2 is het plaatsgebonden risico als gevolg van de buisleiding weergegeven. Nergens is het plaatsgebonden risico hoger dan 10^{-6} /jaar.



Figuur 6.2 Plaatsgebonden risico buisleiding: 10^{-7} (groen) en 10^{-8} p.j. (blauw)

Het berekend groepsrisico in de toekomstige situatie als gevolg van deze leiding ter hoogte van het plan is weergegeven in figuur 6.3. In geval van calamiteiten worden geen slachtoffers verwacht. In bijlage 3 zijn de berekeningsrapporten weergegeven.



Figuur 6.3 Berekend groepsrisico

De F(N)-curve is ruim lager dan 0,1 x de oriëntatiewaarde (weergegeven als oranje lijn). Het gebouw ligt buiten de 100%-letaliteitsafstand. Daarom kan worden volstaan met een beperkte verantwoording van het groepsrisico.

7 VERANTWOORDING GROEPSRISICO

7.1 Analyse van scenario's

Met betrekking tot de spoorlijn en de A15 moet rekening worden gehouden met explosie (koude en/of warme BLEVE) en fakkelbrand. In geval van calamiteiten aan de buisleiding kan een plasbrand ontstaan. Om de optredende effecten te kunnen benoemen wordt gebruik gemaakt van een systematiek van effectringen zoals weergegeven in figuur 7.1. Binnen de eerste ring komt 99% van de aanwezigen in de open lucht te overlijden. In de tweede ring komen aanwezigen in de open lucht te overlijden of kunnen slachtoffer worden. In de derde ring vallen geen doden maar kunnen aanwezigen nog wel slachtoffer worden. De buitenste grens van de derde ring geeft aan tot waar eerstegraads brandwonden kunnen voorkomen. Afhankelijk van de afstand tot het ongeval en de bescherming van bijvoorbeeld gebouwen komen mensen te overlijden of raken gewond: van zeer zwaargewond tot lichtgewond. De schade aan objecten varieert van onherstelbare schade in de eerste ring tot lichte schade in de derde ring. De effectafstanden zijn van toepassing vanaf elke willekeurig positie van de calamiteit.



Figuur 7.1 Visualisatie effectringen (voorbeeld koude BLEVE op het spoor, bron: scenarioboek.nl)

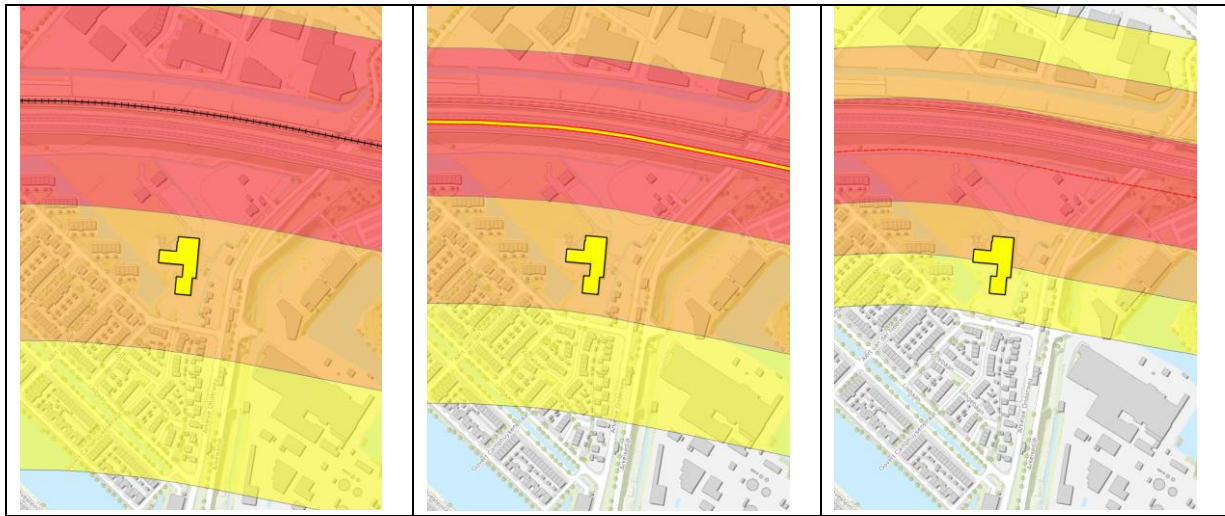
In onderstaande tabel worden de effectringen weergegeven voor de maatgevende scenario's. Per transportmiddel is de grootste afstand van een effectring gearceerd.

Tabel 7.1 Afstanden effectringen in meter.

	koude BLEVE		warme BLEVE		fakkelbrand		
	spoor	weg	spoor	weg	spoor	weg	buisleiding
1° ring	115	80	140	100	135	90	70
2° ring	290	200	325	245	165	110	140
3° ring	450	330	500	380	200	135	210

In het convenant 'Warme-BLEVE-vrij samenstellen en rijden van treinen' is afgesproken treinen dusdanig samen te stellen dat de kans op een warme BLEVE wordt geminimaliseerd. Van alle transport-

ten met gevaarlijke stoffen wordt 99 % warme-BLEVE-vrij samengesteld (peiljaar 2019). De in de tabel gearceerde effectringen zijn ten opzichte van het plangebied inzichtelijk gemaakt in figuur 7.2.



Figuur 7.2 Visualisatie effectringen Betuweroute (links), A15 (midden) en buisleiding (rechts)

Alle beschouwde risicobronnen liggen ten noorden van het gebouw, dat in alle gevallen in de tweede effectring is gelegen. Hoewel sprake is van een bestaand pand voor de huisvesting, is het mogelijk noodzakelijk ingrepen te plegen om deze geschikt te maken voor bewoning. In dat kader moet ook aandacht worden besteed aan de brandwerendheid van materialen aan de zijde van leiding en spoorlijn.

7.2 Beheersing en bestrijding

In geval van een incident met gevaarlijke stoffen dient de brandweer de calamiteit zoveel mogelijk te bestrijden. De duur en soort inzet verschilt per scenario. Voor een goede bestrijdbaarheid is het van belang dat het voor de brandweer mogelijk is om:

- op tijd ter plaatse te zijn;
- voldoende opstelplaatsen te hebben;
- voldoende blusmiddelen te hebben.

De inzet van hulpdiensten zal zich prioritair richten op de locatie van de calamiteit. De bereikbaarheid van het plangebied kan als toereikend aangemerkt worden voor secundaire hulpdiensten.

7.3 Zelfredzaamheid

Het zelfredzame vermogen van personen is een belangrijke voorwaarde. Door een tijdige waarschuwing kunnen deze mensen proberen zo snel mogelijk afstand tot de risicobron te nemen, te schuilen voor hittestraling, of zich inpandig in veiligheid te brengen.

In geval van een calamiteit wordt gealarmeerd via het WAS systeem. Bij tijdige waarschuwingen kunnen aanwezigen in het gebied schuilmogelijkheden zoeken, of het gebied ontluchten. Afhankelijk van de plaats van de calamiteit kan het plangebied in diverse richtingen worden ontlucht.

In geval van een toxische wolk moeten alle ramen en deuren worden gesloten, en moeten eventuele ventilatiesystemen eenvoudig kunnen worden uitgeschakeld.

8 SAMENVATTING EN CONCLUSIES

Econsultancy heeft een onderzoek naar externe veiligheid uitgevoerd ten behoeve van de transformatie van het schoolgebouw aan de Arkelsedijk te Gorinchem. Het plan omvat de transformatie van het bestaand schoolgebouw naar 51 woningen en ondersteunende maatschappelijke functies. Doel van het onderzoek is het identificeren van mogelijk relevante risicovolle activiteiten in de omgeving en de effecten van deze activiteiten op het plan. In relatie tot drie risicobronnen is het groepsrisico berekend.

Uit de berekeningen volgt dat het groepsrisico als gevolg van elk van de drie bronnen vanwege de realisatie van het plan niet significant toeneemt. Het gebouw bevindt zich binnen de tweede effectring, waarbinnen gemiddelde schade optreedt en secundaire brandhaarden kunnen ontstaan. Aanwezigen binnen het plangebied hebben voldoende perspectief om te vluchten, te schuilen of zichzelf in veiligheid te brengen.

Econsultancy
Rotterdam, 16 juli 2021

BIJLAGE 1. KWANTITATIEVE RISICOANALYSE A15

Inhoudsopgave

Inhoud	1
1. Projectgegevens	2
1.1 env ng	2
1.2 Contouren	2
1.3 Versies	2
1.4 Werkgebied	3
1.5 Alge ene gegevens	3
1.6 Weer	3
1.6.1 Alge ene weergegevens	3
1.6.2 Meteorologische gegevens	4
2. itu e lot	5
3. Groe srisico	6
3.1 Groe srisicocurve	6
3.2 Ken erken v n het groe srisico	7
4. Route en tr ns ortgegevens	8
5. Bouwvl kken	9

1. Projectgegevens' Arkelsedijk Gorinchem'

1.1 Inleiding

Beschrijving	Waarde	Eenheid
N	Arkelsedijk Gorinchem	
Omschrijving	A15 bestand	
Modificatie	Weg	
Weerstand	Roerend	
Lengte van de totale route	2368	
Berekend	PR en GR berekend	

1.2 Contouren

Beschrijving	Gemiddelde afstand tot de contouren m	Oppervlak onder de contouren m2
A15	(1 traject).	
10-8 contour	236,6	1296586
10-7 contour	109	553692
10-6 contour	30,7	148222

1.3 Versies

Onderdeel	Versie	Datum
RBM_II_v24.exe	2.4.2017 Build: 33	19-12-2016
RBM_23_Conversie.exe	2.2.0 Build: 884	8-11-2016
Hel bestand	2.4.1	14-12-2016
Positie service lter	s20160701	2016/11/1
Centriobestand	scn20160701	20160701
toegevoegde gegevens	s 20160701	20160701
Transformatie iddelen	t 20160701	20160701
Uitgevoerd tu		15-7-2021

1.4 Werkgebied

Punt	Waarde
X-coördinaten in het oost ZW-unt	126000
Y-coördinaten in het oost ZW-unt	428100
Grootte van het werkgebied	2600

1.5 Algemene gegevens

Eigenschap	Waarde
N	Arkelsedijk Gorinche
Omschrijving	A15 bestemd

Uitgevoerd door:

N	Econsultancy
Telefoon	-
E-mailadres	-
Bedrijf	-
Adres	-
Postcode	0000AA
Plaats	-

In opdracht van:

N	-
Telefoon	-
E-mailadres	-
Bedrijf	-
Adres	-
Postcode	0000AA
Plaats	-

1.6 Weer

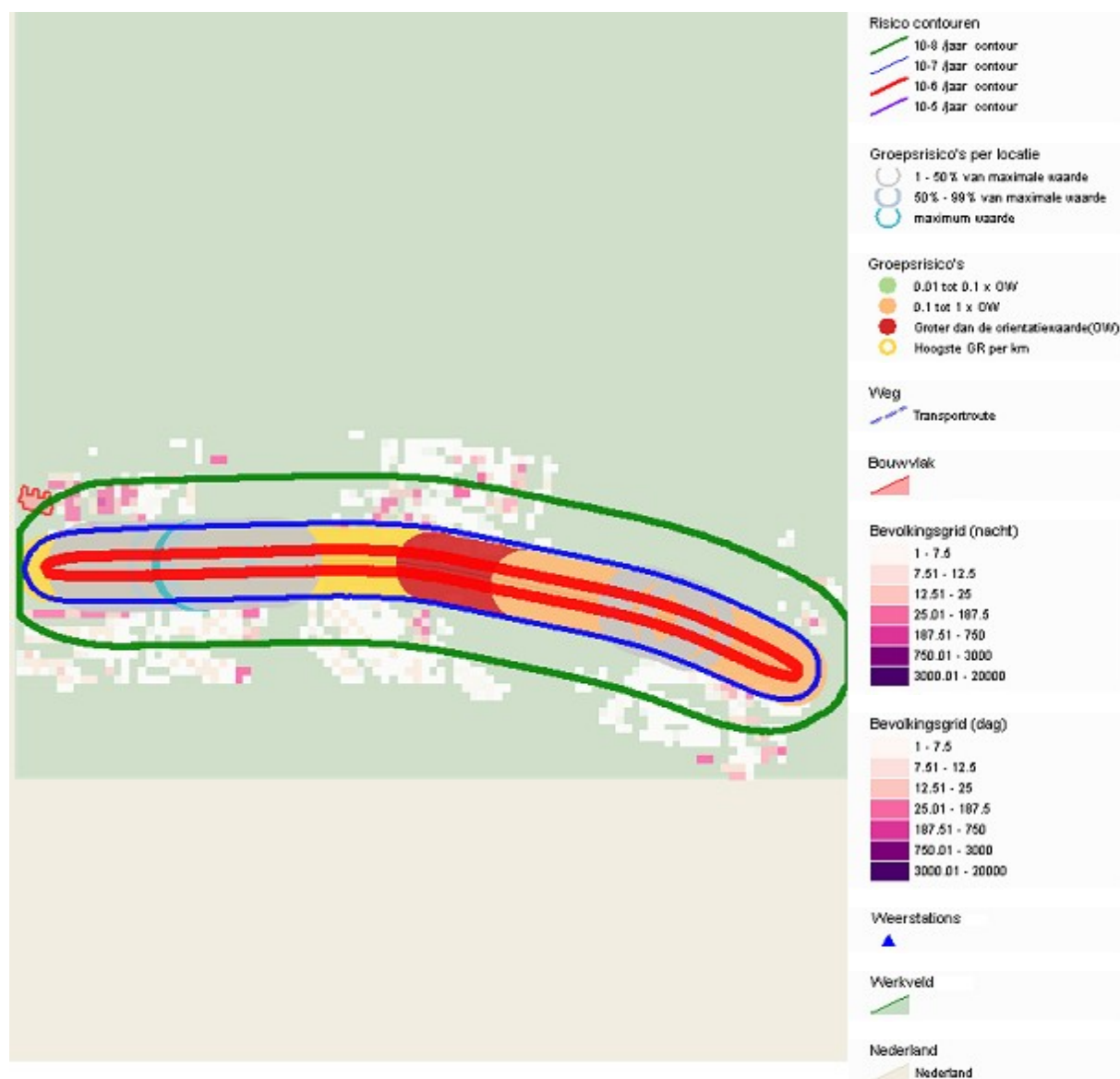
1.6.1 Algemene weergegevens

Eigenschap	Waarde
Weerstoestand	Roerend
Aantal windrichtingen	12
Aantal weerklappen	6
Begin van de dag	8:00
Begin van de nacht	18:30

1.6.2 Meteorologische gegevens

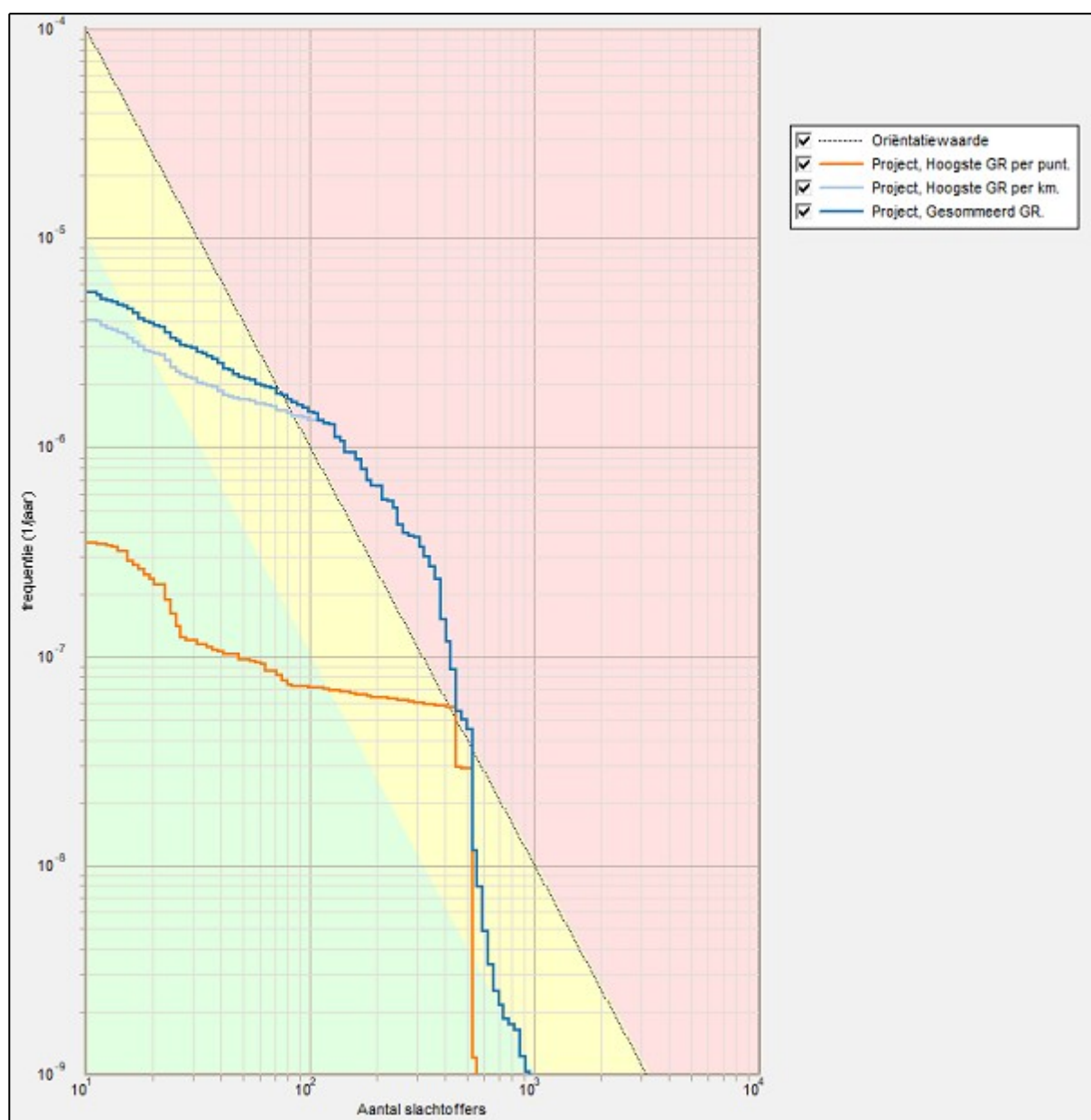
Periode	stabiliteit, windsnelheid						
	ich ng	B 3	D 1,5	5	9	E 5	F 1,5
Dag	1	0,022	0,008	0,023	0,019	0,000	0,000
	2	0,020	0,008	0,016	0,014	0,000	0,000
	3	0,029	0,009	0,021	0,022	0,000	0,000
	4	0,029	0,008	0,020	0,019	0,000	0,000
	5	0,016	0,005	0,014	0,009	0,000	0,000
	6	0,013	0,009	0,016	0,008	0,000	0,000
	7	0,017	0,012	0,033	0,024	0,000	0,000
	8	0,016	0,011	0,038	0,049	0,000	0,000
	9	0,020	0,013	0,039	0,071	0,000	0,000
	10	0,028	0,014	0,041	0,044	0,000	0,000
	11	0,024	0,009	0,027	0,029	0,000	0,000
	12	0,012	0,006	0,020	0,027	0,000	0,000
Nacht	1	0,000	0,012	0,011	0,005	0,005	0,024
	2	0,000	0,012	0,013	0,006	0,008	0,027
	3	0,000	0,012	0,023	0,017	0,015	0,030
	4	0,000	0,012	0,018	0,010	0,012	0,023
	5	0,000	0,008	0,013	0,005	0,007	0,014
	6	0,000	0,012	0,021	0,008	0,007	0,015
	7	0,000	0,015	0,037	0,024	0,011	0,021
	8	0,000	0,015	0,036	0,048	0,013	0,025
	9	0,000	0,019	0,038	0,048	0,011	0,033
	10	0,000	0,017	0,023	0,020	0,009	0,022
	11	0,000	0,009	0,015	0,018	0,005	0,014
	12	0,000	0,009	0,012	0,011	0,004	0,012

2. itua eplot



3. Groepsrisico

3.1 Groepsrisicocurve



3.2 Kenmerken van het groeirisico

FN-curve	Normwaarde (N:F)	Max. F (N:F)	Max. N (N:F)	Verw. waarde
Project, Hoogste GR er unt.	0,01164 (450 : 5,7E-008)	3,5E-007 (11 : 3,5E-007)	560 (560 : 1,2E-009)	3,85E-005
Project, Hoogste GR er k .	0,03552 (343 : 3,0E-007)	4,1E-006 (11 : 4,1E-006)	964 (964 : 1,0E-009)	3,97E-004
Project, Geso eerd GR.	0,03552 (343 : 3,0E-007)	5,5E-006 (11 : 5,5E-006)	964 (964 : 1,0E-009)	4,62E-004

4. Route en transportgegevens Modaliteit: Weg

Naam	Type traject	Breedte	Frequentie	Relatie		Lengte	toef	#	Transp. middel	Transportverdeling	
				route	stof					Dag	Werkweek
		m	1/jaar	traject ID	traject ID	m		1/jaar		-	-
1 A15	Autosnelweg	25	8,3E-8	Niet verbonden	Niet verbonden	2368					
							LF1 (br ndb re vloeistof)	26580	T nkw gen (br ndb. vloeistof)	0,61	1
							LF2 (zeer br ndb re vloeistof)	41833	T nkw gen (br ndb. vloeistof)	0,61	1
							LT1 (gi ige vloeistof c t. 1)	3418	T nkw gen (tox. vloeistof)	0,61	1
							LT2 (gi ige vloeistof c t. 2)	2198	T nkw gen (tox. vloeistof)	0,61	1
							GF2 (br ndb r g s)	96	T nkw gen (br ndb. g s)	0,61	1
							GF3 (zeer br ndb r g s)	9956	T nkw gen (br ndb. g s)	0,61	1
							GT3 (gi ig g s c t. 3)	626	T nkw gen (tox. g s)	0,61	1

5. Bouwvlakken

Naam	Omschrijving	Oppervlak m2	Herkomst gegevens	Gebruiksfunctie	Aanwezigheid			Fracie buitenshuis		Aanwezigheid		Aanwezigheid per dag	# situaties
					Capaciteit 1 / m2	Dag -	Nacht -	Dag -	Nacht -	Vanaf uu : mm	Tot uu : mm		
0512100000 040282_ond erwijs	onderw	5253,9	RBM v23										
				Bedrijvendienst	0.36	1	0	0,07	0	8:00	18:30	,di,w,do,vr,	NVT

Inhoudsopgave

Inhoud	1
1. Projectgegevens	2
1.1 env ng	2
1.2 Contouren	2
1.3 Versies	2
1.4 Werkgebied	3
1.5 Alge ene gegevens	3
1.6 Weer	3
1.6.1 Alge ene weergegevens	3
1.6.2 Meteorologische gegevens	4
2. itu e lot	5
3. Groe srisico	6
3.1 Groe srisicocurve	6
3.2 Ken erken v n het groe srisico	7
4. Route en tr ns ortgegevens	8
5. Bouwvl kken	9

1. Projectgegevens' Arkelsedijk Gorinchem'

1.1 omgevingsgegevens

Beschrijving	Waarde	Eenheid
N	Arkelsedijk Gorinchem	
Omgeving	A15 tk	
Modificatie	Weg	
Weerstand	Roerend	
Lengte van de totale route	2366	
Berekend	PR en GR berekend	

1.2 Contouren

Beschrijving	Gemiddelde afstand tot de contouren m	Oppervlak onder de contouren m2
A15.G14	(1 traject).	
10-8 contour	236,7	1296308
10-7 contour	109	553244
10-6 contour	30,7	148087

1.3 Versies

Onderdeel	Versie	Datum
RBM_II_v24.exe	2.4.2017 Build: 33	19-12-2016
RBM_23_Conversie.exe	2.2.0 Build: 884	8-11-2016
Hel bestand	2.4.1	14-12-2016
Positie service lter	s20160701	2016/11/1
Centri bestand	scn20160701	20160701
toegevoegde gegevens	s 20160701	20160701
Transformatie iddelen	t 20160701	20160701
Uitgevoerd tu		15-7-2021

1.4 Werkgebied

Punt	Waarde
X-coördinaten in het oost ZW-punt	126000
Y-coördinaten in het oost ZW-punt	428100
Grootte van het werkgebied	2600

1.5 Algemene gegevens

Eigenschap	Waarde
N	Arkelsedijk Gorinche
Omschrijving	A15-tek

Uitgevoerd door:

N	Econsultancy
Telefoon	-
E-mailadres	-
Bedrijf	-
Adres	-
Postcode	0000AA
Plaats	-

In opdracht van:

N	-
Telefoon	-
E-mailadres	-
Bedrijf	-
Adres	-
Postcode	0000AA
Plaats	-

1.6 Weer

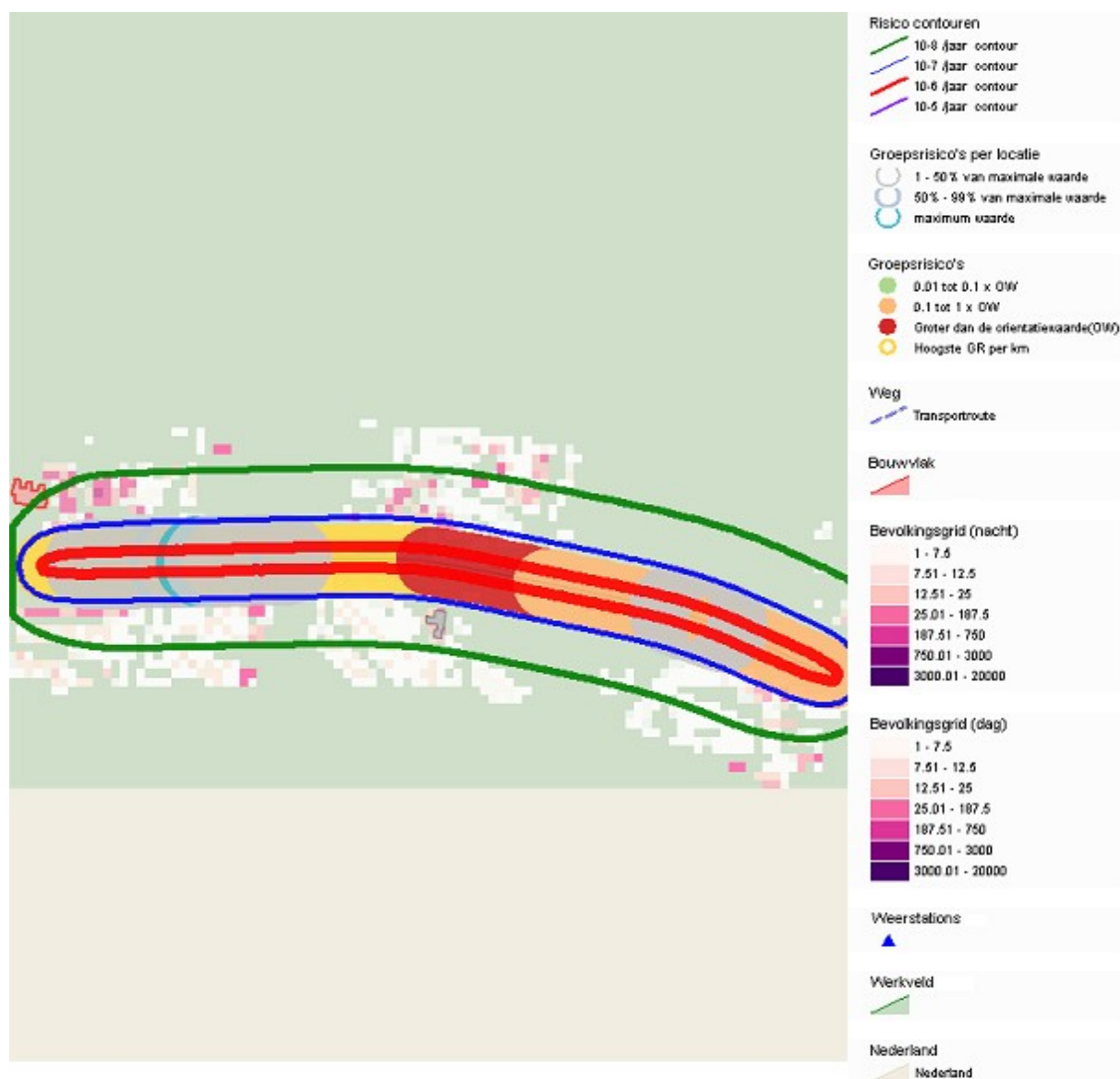
1.6.1 Algemene weergegevens

Eigenschap	Waarde
Weerstation	Roermond
Aantal windrichtingen	12
Aantal weerklassen	6
Begin van de dag	8:00
Begin van de nacht	18:30

1.6.2 Meteorologische gegevens

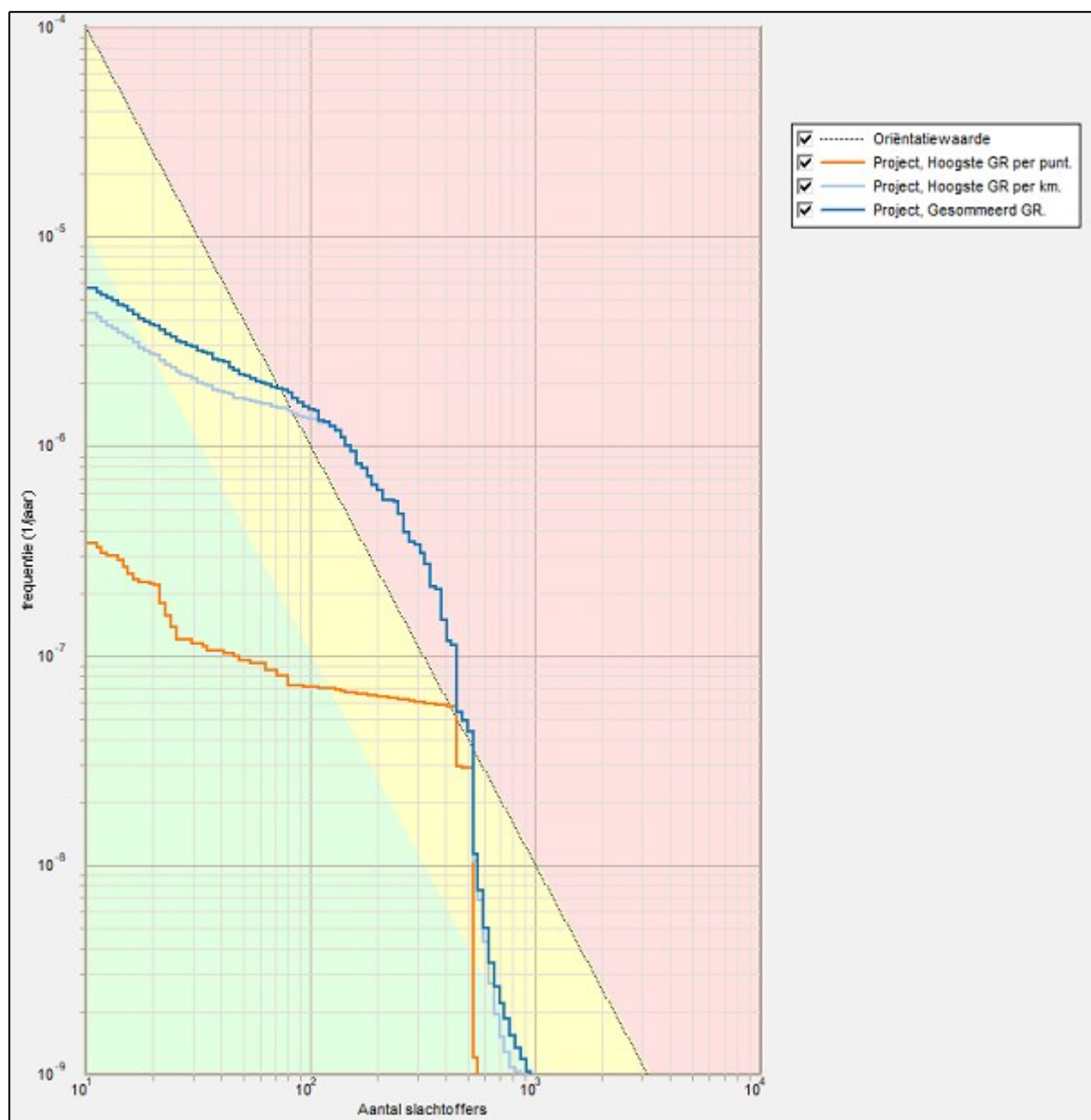
Periode	stabiliteit, windsnelheid						
	ich ng	B 3	D 1,5	5	9	E 5	F 1,5
Dag	1	0,022	0,008	0,023	0,019	0,000	0,000
	2	0,020	0,008	0,016	0,014	0,000	0,000
	3	0,029	0,009	0,021	0,022	0,000	0,000
	4	0,029	0,008	0,020	0,019	0,000	0,000
	5	0,016	0,005	0,014	0,009	0,000	0,000
	6	0,013	0,009	0,016	0,008	0,000	0,000
	7	0,017	0,012	0,033	0,024	0,000	0,000
	8	0,016	0,011	0,038	0,049	0,000	0,000
	9	0,020	0,013	0,039	0,071	0,000	0,000
	10	0,028	0,014	0,041	0,044	0,000	0,000
	11	0,024	0,009	0,027	0,029	0,000	0,000
	12	0,012	0,006	0,020	0,027	0,000	0,000
Nacht	1	0,000	0,012	0,011	0,005	0,005	0,024
	2	0,000	0,012	0,013	0,006	0,008	0,027
	3	0,000	0,012	0,023	0,017	0,015	0,030
	4	0,000	0,012	0,018	0,010	0,012	0,023
	5	0,000	0,008	0,013	0,005	0,007	0,014
	6	0,000	0,012	0,021	0,008	0,007	0,015
	7	0,000	0,015	0,037	0,024	0,011	0,021
	8	0,000	0,015	0,036	0,048	0,013	0,025
	9	0,000	0,019	0,038	0,048	0,011	0,033
	10	0,000	0,017	0,023	0,020	0,009	0,022
	11	0,000	0,009	0,015	0,018	0,005	0,014
	12	0,000	0,009	0,012	0,011	0,004	0,012

2. itua eplot



3. Groepsrisico

3.1 Groepsrisicocurve



3.2 Kenmerken van het groeirisico

FN-curve	Normwaarde (N:F)	Max. F (N:F)	Max. N (N:F)	Verw.waarde
Project, Hoogste GR er unt.	0,01164 (450 : 5,7E-008)	3,4E-007 (11 : 3,4E-007)	560 (560 : 1,2E-009)	3,79E-005
Project, Hoogste GR er k .	0,03313 (248 : 5,4E-007)	4,3E-006 (11 : 4,3E-006)	865 (865 : 1,0E-009)	3,94E-004
Project, Geso eerd GR.	0,03320 (248 : 5,4E-007)	5,7E-006 (11 : 5,7E-006)	964 (964 : 1,0E-009)	4,65E-004

4. Route en transportgegevens Modaliteit: Weg

Naam	Type traject	Breedte	Frequentie	Relatie		Lengte	toef	#	Transp. middel	Transportverdeling	
				route	stof					Dag	Werkweek
		m	1/jaar	traject ID	traject ID	m		1/jaar		-	-
1 A15.G14	Autosnelweg	25	8,3E-8	Niet verbonden	Niet verbonden	2366					
							LF1 (br ndb re vloeistof)	26580	T nkw gen (br ndb. vloeistof)	0,61	1
							LF2 (zeer br ndb re vloeistof)	41833	T nkw gen (br ndb. vloeistof)	0,61	1
							LT1 (gi ige vloeistof c t. 1)	3418	T nkw gen (tox. vloeistof)	0,61	1
							LT2 (gi ige vloeistof c t. 2)	2198	T nkw gen (tox. vloeistof)	0,61	1
							GF2 (br ndb r g s)	96	T nkw gen (br ndb. g s)	0,61	1
							GF3 (zeer br ndb r g s)	9956	T nkw gen (br ndb. g s)	0,61	1
							GT3 (gi ig g s c t. 3)	626	T nkw gen (tox. g s)	0,61	1

5. Bouwvlakken

Naam	Omschrijving	Oppervlak m2	Herkomst gegevens	Gebruiksfunctie	Aanwezigheid			Fracie buitenshuis		Aanwezigheid		Aanwezigheid per dag	# situaties 1/jaar
					Capaciteit 1 / m2	Dag -	Nacht -	Dag -	Nacht -	Vanaf uu : mm	Tot uu : mm		
0512100000 040282_ond erwijs	onderw	5253,9	RBM v23										
				Bedrijven dienst	0.36	1	0	0,07	0	8:00	18:30	,di,w,do,vr,	NVT
Bouwvl k#2	l gebied	2278,6	RBM v24										
				Woonbebouwing	0.054	0,5	1	0,07	0,01	0:00	24:00	,di,w,do,vr,z ,zo,	NVT
				Bedrijf dienst	0.0039	1	0	0,05	0	8:00	18:30	,di,w,do,vr,	NVT

BIJLAGE 2. KWANTITATIEVE RISICOANALYSE BETUWEROUTE

Inhoudsopgave

Inhoud	1
1. Projectgegevens	2
1.1 env ng	2
1.2 Contouren	2
1.3 Versies	2
1.4 Werkgebied	3
1.5 Alge ene gegevens	3
1.6 Weer	3
1.6.1 Alge ene weergegevens	3
1.6.2 Meteorologische gegevens	4
2. itu e lot	5
3. Groe srisico	6
3.1 Groe srisicocurve	6
3.2 Ken erken v n het groe srisico	7
4. Route en tr ns ortgegevens	8
5. Bouwvl kken	9

1. Projectgegevens' Project onbekend'

1.1 Inventarisatie

Beschrijving	Waarde	Eenheid
N	Project onbekend	
Omschrijving	-	
Modeltype	oor	
Weerstand	Roerd	
Lengte van de totale route	2470	
Berekend	PR en GR berekend	

1.2 Contouren

Beschrijving	Gemiddelde afstand tot de contouren m	Oppervlak onder de contouren m2
202.E	(1 traject).	
10-8 contour	668	4700905
10-7 contour	234,6	1331688
10-6 contour	21	105057
10-5 contour	3,9	19162

1.3 Versies

Onderdeel	Versie	Datum
RBM_II_v24.exe	2.4.2017 Build: 33	19-12-2016
RBM_23_Conversie.exe	2.2.0 Build: 884	8-11-2016
Hel bestnd	2.4.1	14-12-2016
Positieservice lter	s20160701	2016/11/1
Centriobestnd	scn20160701	20160701
toegegevens	s 20160701	20160701
Transort iddelen	t 20160701	20160701
ystee d tu		15-7-2021

1.4 Werkgebied

Punt	Waarde
X-coördinaten in het oost ZW-unt	126000
Y-coördinaten in het oost ZW-unt	428100
Grootte van het werkgebied	2600

1.5 Algemene gegevens

Eigenschap	Waarde
N	Project onbekend
Omschrijving	-
<i>Uitgevoerd door:</i>	
N	-
Telefoon	-
E-mailadres	-
Bedrijf	-
Adres	-
Postcode	0000AA
Plaats	-
<i>In opdracht van:</i>	
N	-
Telefoon	-
E-mailadres	-
Bedrijf	-
Adres	-
Postcode	0000AA
Plaats	-

1.6 Weer

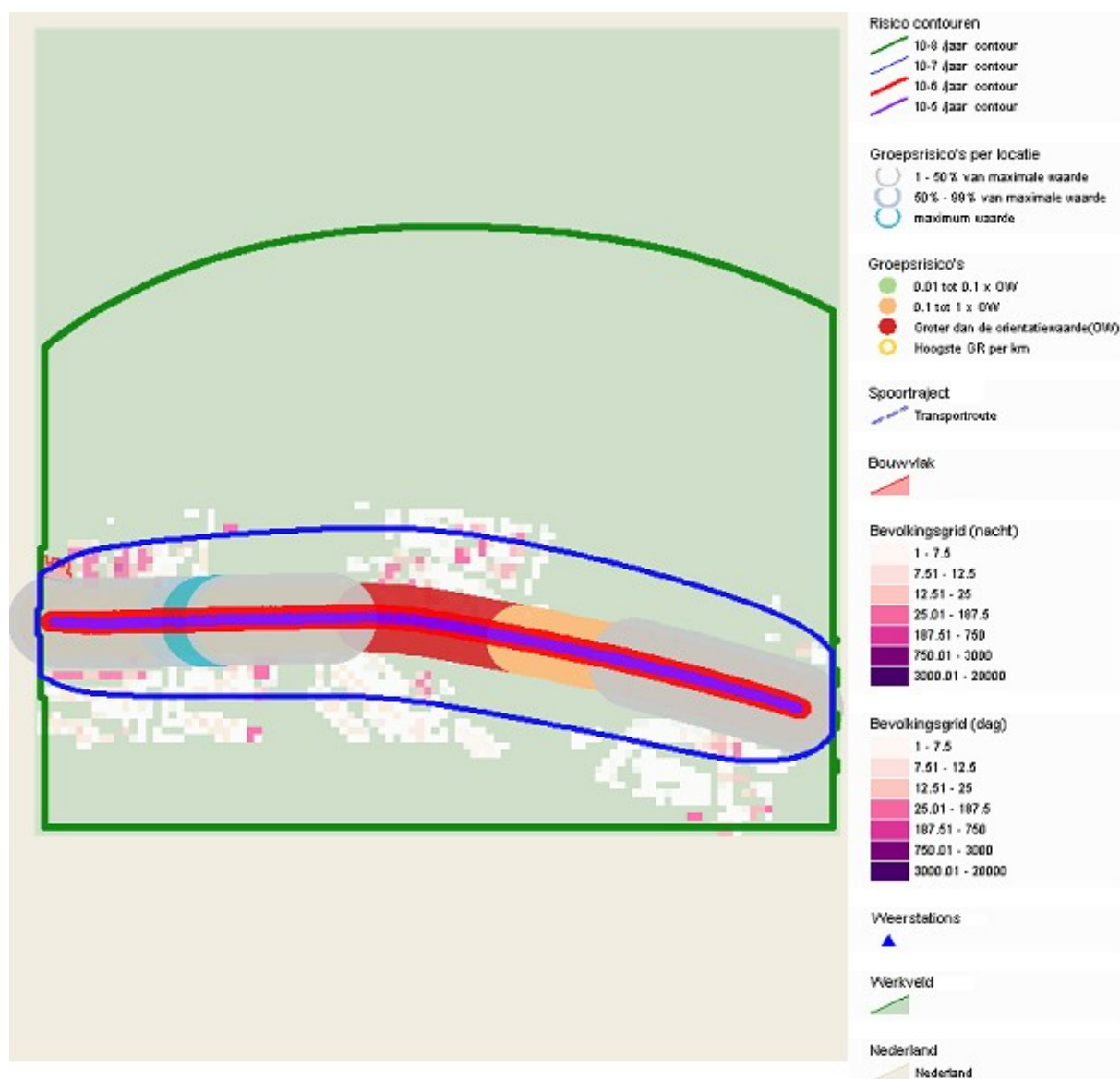
1.6.1 Algemene weergegevens

Eigenschap	Waarde
Weerstoestand	Roerend
Aantal windrichtingen	12
Aantal weerklussen	6
Begin van de dag	8:00
Begin van de nacht	18:30

1.6.2 Meteorologische gegevens

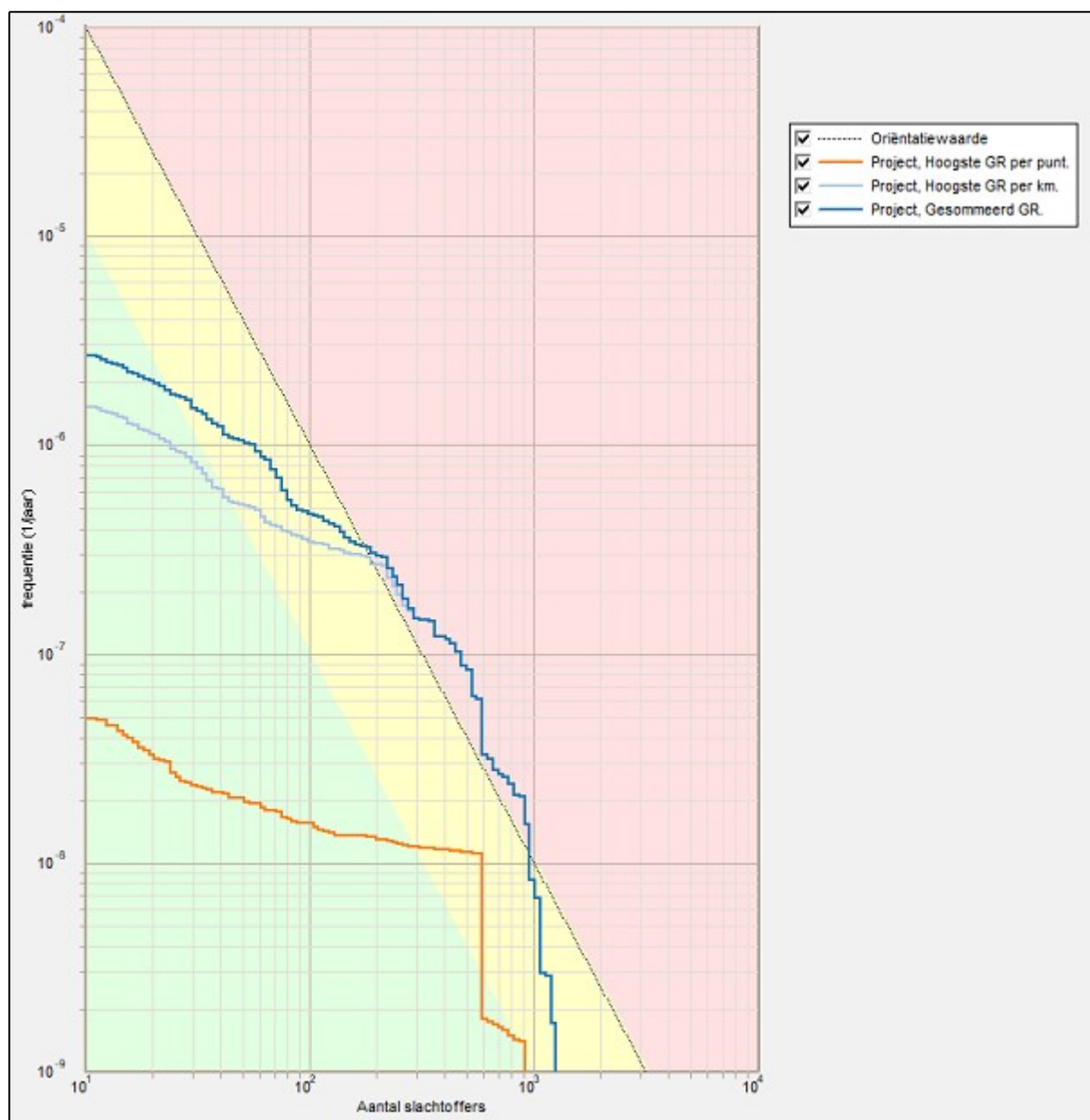
Periode	stabiliteit, windsnelheid						
	ich ng	B 3	D 1,5	5	9	E 5	F 1,5
Dag	1	0,022	0,008	0,023	0,019	0,000	0,000
	2	0,020	0,008	0,016	0,014	0,000	0,000
	3	0,029	0,009	0,021	0,022	0,000	0,000
	4	0,029	0,008	0,020	0,019	0,000	0,000
	5	0,016	0,005	0,014	0,009	0,000	0,000
	6	0,013	0,009	0,016	0,008	0,000	0,000
	7	0,017	0,012	0,033	0,024	0,000	0,000
	8	0,016	0,011	0,038	0,049	0,000	0,000
	9	0,020	0,013	0,039	0,071	0,000	0,000
	10	0,028	0,014	0,041	0,044	0,000	0,000
	11	0,024	0,009	0,027	0,029	0,000	0,000
	12	0,012	0,006	0,020	0,027	0,000	0,000
Nacht	1	0,000	0,012	0,011	0,005	0,005	0,024
	2	0,000	0,012	0,013	0,006	0,008	0,027
	3	0,000	0,012	0,023	0,017	0,015	0,030
	4	0,000	0,012	0,018	0,010	0,012	0,023
	5	0,000	0,008	0,013	0,005	0,007	0,014
	6	0,000	0,012	0,021	0,008	0,007	0,015
	7	0,000	0,015	0,037	0,024	0,011	0,021
	8	0,000	0,015	0,036	0,048	0,013	0,025
	9	0,000	0,019	0,038	0,048	0,011	0,033
	10	0,000	0,017	0,023	0,020	0,009	0,022
	11	0,000	0,009	0,015	0,018	0,005	0,014
	12	0,000	0,009	0,012	0,011	0,004	0,012

2. itua eplot



3. Groepsrisico

3.1 Groe srisicocurve



3.2 Kenmerken van het groeirisico

FN-curve	Normwaarde (N:F)	Max. F (N:F)	Max. N (N:F)	Verw. waarde
Project, Hoogste GR er unt.	0,00385 (591 : 1,1E-008)	4,9E-008 (11 : 4,9E-008)	913 (913 : 1,4E-009)	8,95E-006
Project, Hoogste GR er k .	0,02347 (530 : 8,4E-008)	1,5E-006 (11 : 1,5E-006)	1266 (1266 : 1,7E-009)	1,64E-004
Project, Geso eerd GR.	0,02347 (530 : 8,4E-008)	2,7E-006 (11 : 2,7E-006)	1266 (1266 : 1,7E-009)	2,28E-004

4. Route en transportgegevens Modaliteit: **poor**

Naam	Type traject	Breedte	Frequentie	Relatie		Lengte	Tof	#	Transp. middel	Transportverdeling		WBKB
				route	stof					Dag	Werkweek	
		m	1/jaar	traject ID	traject ID	m		1/jaar		-	-	
1 202.E	Hoge snelheid, zonder wiss	9	2,772E-8	Niet verbonden	Niet verbonden	2470						
							A (zeer br ndb r g s)	50920	KW (br nd. g s)	0,29	0,71	0,15
							B2 (gi ig g s)	6240	KW (tox. g s)	0,29	0,71	0,89
							B3 (zeer gi ig g s)	730	KW (zeer tox. g s)	0,29	0,71	2
							C3 (zeer br ndb re vloeistof)	111880	KW (br nd. vloeistof)	0,29	0,71	NVT
							3 (gi ige vloeistof)	6380	KW (tox. vloeistof)	0,29	0,71	NVT
							4 (zeer gi ige vloeistof)	3920	KW (tox. vloeistof)	0,29	0,71	NVT

5. Bouwvlakken

Naam	Omschrijving	Oppervlak m2	Herkomst gegevens	Gebruiksfunctie	Aanwezigheid			Fracie buitenshuis		Aanwezigheid		Aanwezigheid per dag	# situaties
					Capaciteit 1 / m2	Dag -	Nacht -	Dag -	Nacht -	Vanaf uu : mm	Tot uu : mm		
0512100000 040282_ond erwijs	onderw	5253,9	RBM v23										
				Bedrijvendienst	0.36	1	0	0,07	0	8:00	18:30	,di,w,do,vr,	NVT

Inhoudsopgave

Inhoud	1
1. Projectgegevens	2
1.1 env ng	2
1.2 Contouren	2
1.3 Versies	2
1.4 Werkgebied	3
1.5 Alge ene gegevens	3
1.6 Weer	3
1.6.1 Alge ene weergegevens	3
1.6.2 Meteorologische gegevens	4
2. itu e lot	5
3. Groe srisico	6
3.1 Groe srisicocurve	6
3.2 Ken erken v n het groe srisico	7
4. Route en tr ns ortgegevens	8
5. Bouwvl kken	9

1. Projectgegevens' Arkelsedijk Gorinchem'

1.1 omgeving

Beschrijving	Waarde	Eenheid
N	Arkelsedijk Gorinchem	
Omschrijving	Betuweroute (toekomst)	
Modificatie	voor	
Weersloot	Roer	
Lengte van de totale route	2470	
Berekend	PR en GR berekend	

1.2 Contouren

Beschrijving	Gemiddelde afstand tot de contouren m	Oppervlak onder de contouren m2
202.E	(1 traject).	
10-8 contour	668	4700905
10-7 contour	234,6	1331688
10-6 contour	21	105057
10-5 contour	3,9	19162

1.3 Versies

Onderdeel	Versie	Datum
RBM_II_v24.exe	2.4.2017 Build: 33	19-12-2016
RBM_23_Conversie.exe	2.2.0 Build: 884	8-11-2016
Hel bestand	2.4.1	14-12-2016
Positieslijst	s20160701	2016/11/1
Centraal bestand	scn20160701	20160701
toegevoegd	s 20160701	20160701
Transformatie	t 20160701	20160701
Uitgevoerd		15-7-2021

1.4 Werkgebied

Punt	Waarde
X-coördin t v n het eest ZW unt	126000
Y-coördin t v n het eest ZW unt	428100
Groo e v n het werkgebied	2600

1.5 Alge ene gegevens

Eigenschap	Waarde
N	Arkelsedijk Gorinche
O schrijving	Betuweroute (toeko st)

Uitgevoerd door:

N	Econsult ncy
Telefoon	-
E il dres	-
Bedrijf	-
Adres	-
Postcode	0000AA
Pl ts	-

In opdracht van:

N	-
Telefoon	-
E il dres	-
Bedrijf	-
Adres	-
Postcode	0000AA
Pl ts	-

1.6 Weer

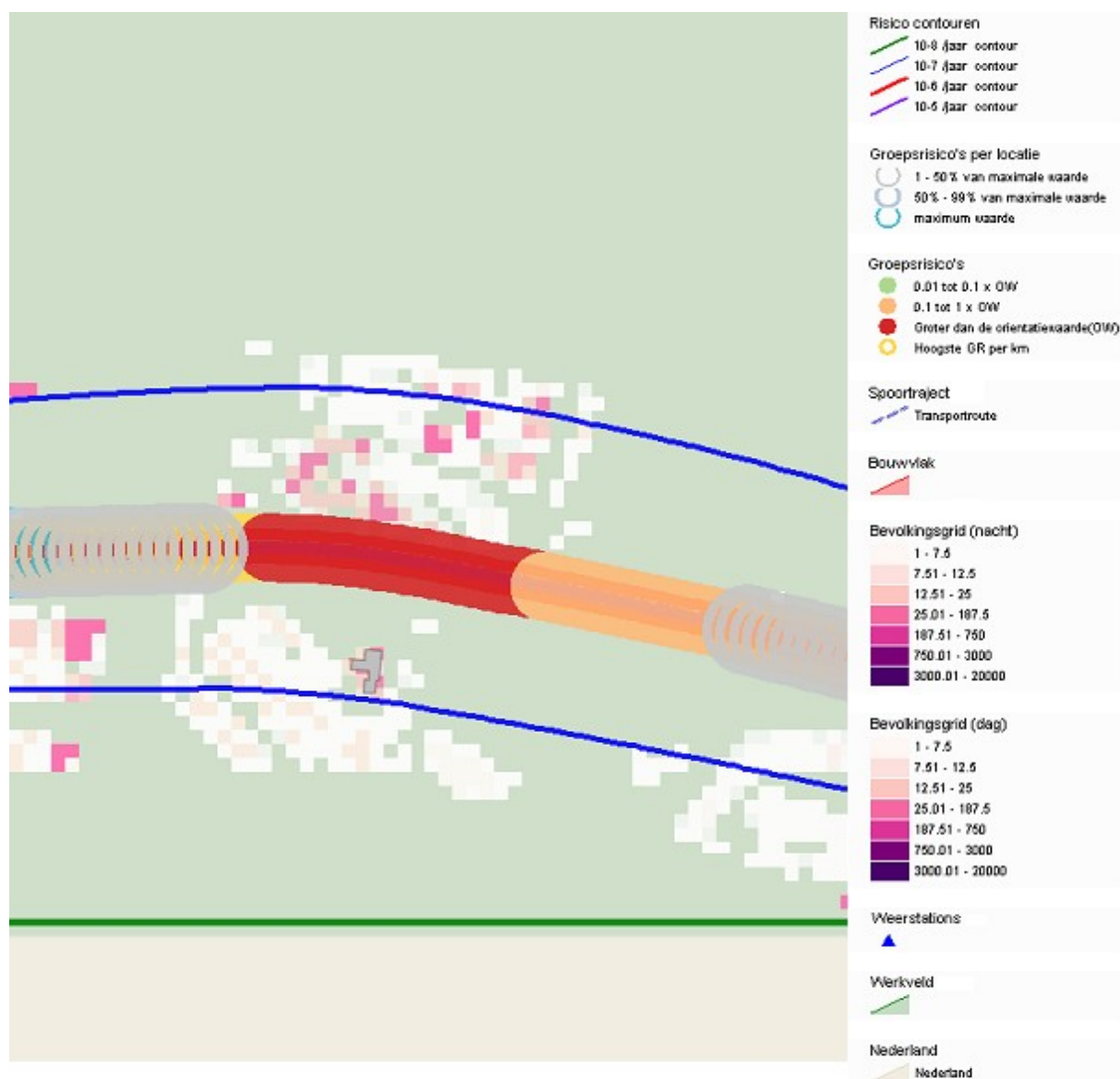
1.6.1 Alge ene weergegevens

Eigenschap	Waarde
Weerst on	Ro erd
A nt l windrich ngen	12
A nt l weerkl ssen	6
Begin v n de d g	8:00
Begin v n de n cht	18:30

1.6.2 Meteorologische gegevens

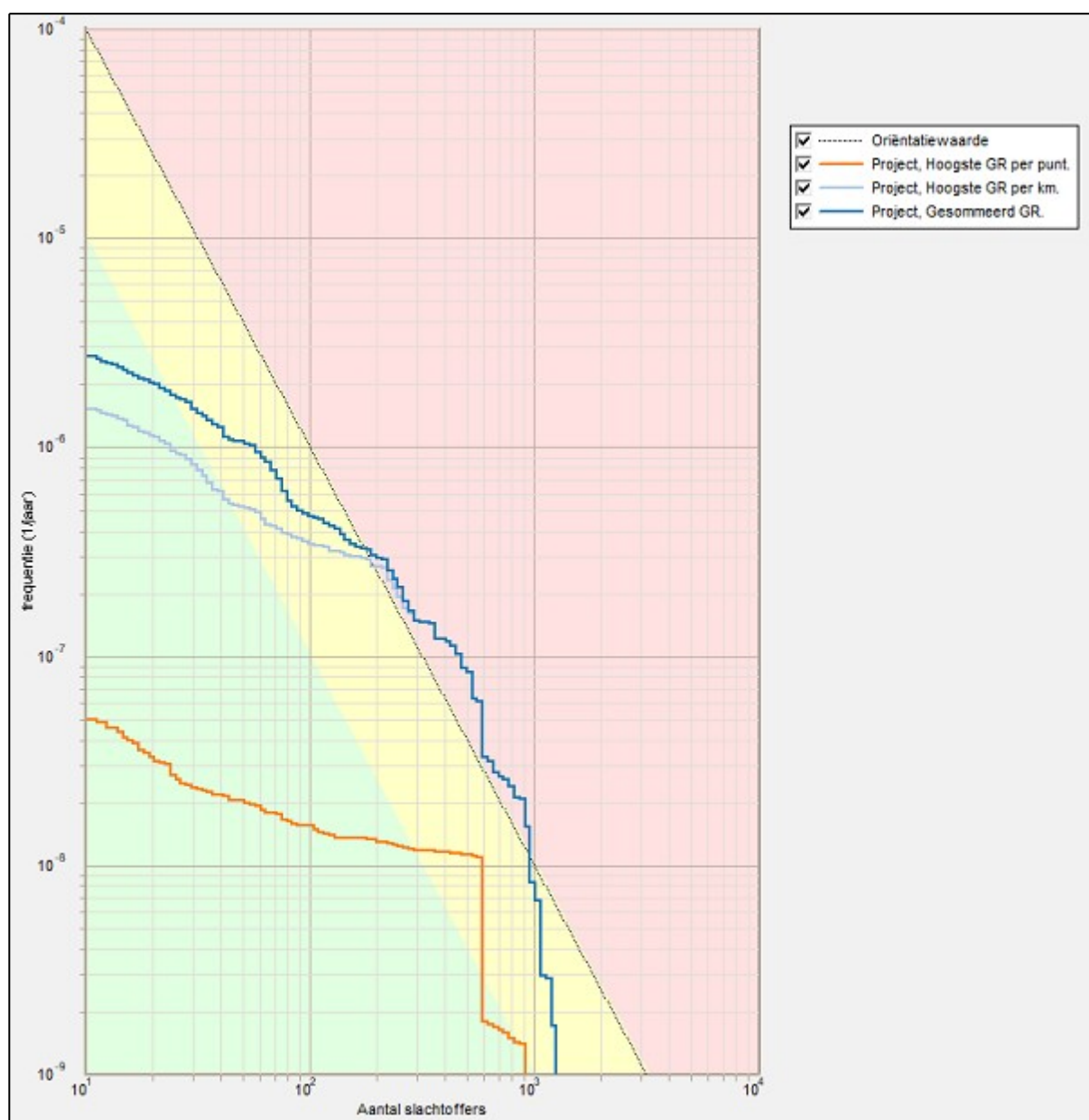
Periode	stabiliteit, windsnelheid						
	ich ng	B 3	D 1,5	5	9	E 5	F 1,5
Dag	1	0,022	0,008	0,023	0,019	0,000	0,000
	2	0,020	0,008	0,016	0,014	0,000	0,000
	3	0,029	0,009	0,021	0,022	0,000	0,000
	4	0,029	0,008	0,020	0,019	0,000	0,000
	5	0,016	0,005	0,014	0,009	0,000	0,000
	6	0,013	0,009	0,016	0,008	0,000	0,000
	7	0,017	0,012	0,033	0,024	0,000	0,000
	8	0,016	0,011	0,038	0,049	0,000	0,000
	9	0,020	0,013	0,039	0,071	0,000	0,000
	10	0,028	0,014	0,041	0,044	0,000	0,000
	11	0,024	0,009	0,027	0,029	0,000	0,000
	12	0,012	0,006	0,020	0,027	0,000	0,000
Nacht	1	0,000	0,012	0,011	0,005	0,005	0,024
	2	0,000	0,012	0,013	0,006	0,008	0,027
	3	0,000	0,012	0,023	0,017	0,015	0,030
	4	0,000	0,012	0,018	0,010	0,012	0,023
	5	0,000	0,008	0,013	0,005	0,007	0,014
	6	0,000	0,012	0,021	0,008	0,007	0,015
	7	0,000	0,015	0,037	0,024	0,011	0,021
	8	0,000	0,015	0,036	0,048	0,013	0,025
	9	0,000	0,019	0,038	0,048	0,011	0,033
	10	0,000	0,017	0,023	0,020	0,009	0,022
	11	0,000	0,009	0,015	0,018	0,005	0,014
	12	0,000	0,009	0,012	0,011	0,004	0,012

2. itua eplot



3. Groepsrisico

3.1 Groe srisicocurve



3.2 Kenmerken van het groeirisico

FN-curve	Normwaarde (N:F)	Max. F (N:F)	Max. N (N:F)	Verw. waarde
Project, Hoogste GR er unt.	0,00385 (591 : 1,1E-008)	5,0E-008 (11 : 5,0E-008)	913 (913 : 1,4E-009)	8,95E-006
Project, Hoogste GR er k .	0,02345 (530 : 8,3E-008)	1,5E-006 (11 : 1,5E-006)	1266 (1266 : 1,7E-009)	1,64E-004
Project, Geso eerd GR.	0,02345 (530 : 8,3E-008)	2,7E-006 (11 : 2,7E-006)	1266 (1266 : 1,7E-009)	2,29E-004

4. Route en transportgegevens Modaliteit: **poor**

Naam	Type traject	Breedte	Fre uen	ela e		Lengte	toef	#	Transp. middel	Transportverdeling		WBKB
				route	stof					Dag	Werkweek	
		m	1/jaar	traject ID	traject ID	m		1/jaar		-	-	
1 202.E	Hoge snelheid, zonder wiss	9	2,77E-8	Niet verbonden	Niet verbonden	2470						
							A (zeer br ndb r g s)	50920	KW (br nd. g s)	0,29	0,71	0,15
							B2 (gi ig g s)	6240	KW (tox. g s)	0,29	0,71	0,89
							B3 (zeer gi ig g s)	730	KW (zeer tox. g s)	0,29	0,71	2
							C3 (zeer br ndb re vloeistof)	111880	KW (br nd. vloeistof)	0,29	0,71	NVT
							3 (gi ige vloeistof)	6380	KW (tox. vloeistof)	0,29	0,71	NVT
							4 (zeer gi ige vloeistof)	3920	KW (tox. vloeistof)	0,29	0,71	NVT

5. Bouwvlakken

Naam	Omschrijving	Oppervlak m2	Herkomst gegevens	Gebruiksfunctie	Aanwezigheid			Fracie buitenshuis		Aanwezigheid		Aanwezigheid per dag	# situaties
					Capaciteit 1 / m2	Dag -	Nacht -	Dag -	Nacht -	Vanaf uu : mm	Tot uu : mm		
0512100000 040282_ond erwijs	onderw	5253,9	RBM v23										
				Bedrijven dienst	0.36	1	0	0,07	0	8:00	18:30	,di,w,do,vr,	NVT
I n	woningen+ elrijk	tsch 2299,6	RBM v24										
				Woonbebouwing	0.054	0,5	1	0,07	0,01	0:00	24:00	,di,w,do,vr,z ,zo,	NVT
				Bedrijf dienst	0.0039	1	0	0,05	0	8:00	18:30	,di,w,do,vr,	NVT

BIJLAGE 3. KWANTITATIEVE RISICOANALYSE BUISLEIDING

Kwantitatieve Risicoanalyse Arkelsedijk Gorinchem: bestand

Door:
ing. M. de Loos

Samenvatting

Dit rapport wordt door CAROLA gegenereerd op basis van een sjabloon en invoergegevens. Econsultancy aanvaardt geen aansprakelijkheid voor onjuist weergegeven of onvolledige informatie als gevolg hiervan. Voor een toelichting op de invoergegevens en resultaten wordt verwezen naar het hoofdrapport.

Inhoud

Samenvatting	2
1 Inleiding	5
2 Invoergegevens	7
2.1 Interessegebied	7
2.2 Relevante leidingen	7
2.3 Populatie.....	9
3 Plaatsgebonden risico	11
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 7409_leiding-A-555-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	11
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 7409_leiding-W-528-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	12
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 7409_leiding-W-528-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	13
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 7409_leiding-W-528-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	14
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 7409_leiding-W-528-15-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	15
3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor 7409_leiding-W-543-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	16
3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor 7409_leiding-W-543-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	17
4 Groepsrisico screening	18
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 7409_leiding-A-555-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	18
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 7409_leiding-W-528-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	19
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 7409_leiding-W-528-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	19
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 7409_leiding-W-528-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	20
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 7409_leiding-W-528-15-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	21
4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor 7409_leiding-W-543-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	22
4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor 7409_leiding-W-543-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	23
5 FN curves.....	25
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 7409_leiding-A-555-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00.....	25
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 7409_leiding-W-528-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 3290.00 en stationing 4290.00	25
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 7409_leiding-W-528-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 10.00 en stationing 1010.00	26

5.4	Figuur 5.4 FN curve voor 7409_leiding-W-528-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 260.00	26
5.5	Figuur 5.5 FN curve voor 7409_leiding-W-528-15-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 500.00	26
5.6	Figuur 5.6 FN curve voor 7409_leiding-W-543-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00	27
5.7	Figuur 5.7 FN curve voor 7409_leiding-W-543-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00	27
6	Conclusies	28
7	Referenties	29

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		Ja
• datum van aanmaak van de buisleidinggegevens		Nee
2 Algemene beschrijving van de buisleiding(en)		
Gegevens buisleiding	Openbaar	
• naam buisleiding		Ja
• diameter		Ja
• druk		Ja
• eventuele mitigerende maatregelen		Ja
Ligging van de leiding, aan de hand van kaart(en) op schaal.	Openbaar	
• leiding		Ja
• noordpijl en schaalindicatie		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	Ja
Beschrijving of er kwetsbare bestemmingen en/of beperkt kwetsbare bestemmingen binnen de PR contour van 10^{-6} per jaar zijn	Openbaar	Nee
Voorgestelde preventieve en repressieve maatregelen die in de QRA zijn meegenomen	Openbaar	Ja

2 Invoergegevens

De risicoberekeningen die in dit rapport zijn beschreven zijn uitgevoerd met CAROLA versie 1.0.0.52. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.3. De berekeningen zijn uitgevoerd op 15-07-2021.

Dit project is opgeslagen onder de naam C:\MLO\projecten\lopend\11286 Gorinchem\carola HS\11286.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 14-06-2021.

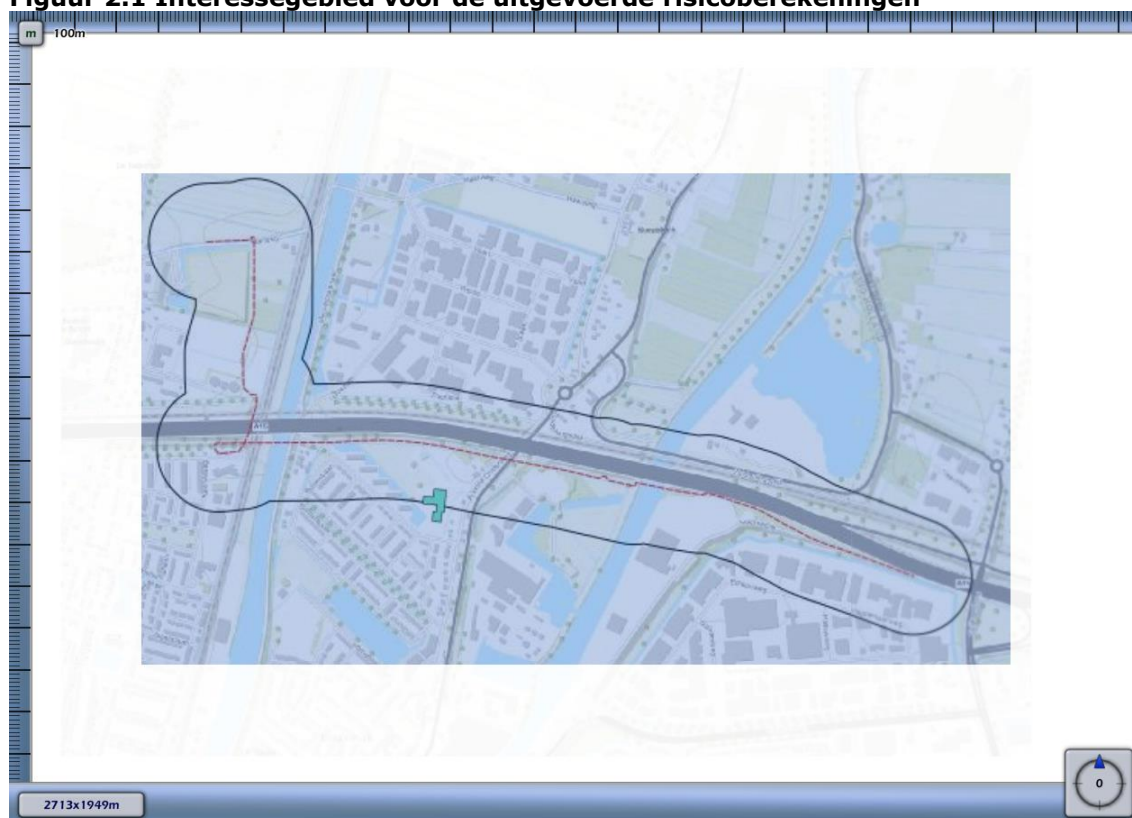
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Gilze-Rijen. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

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.

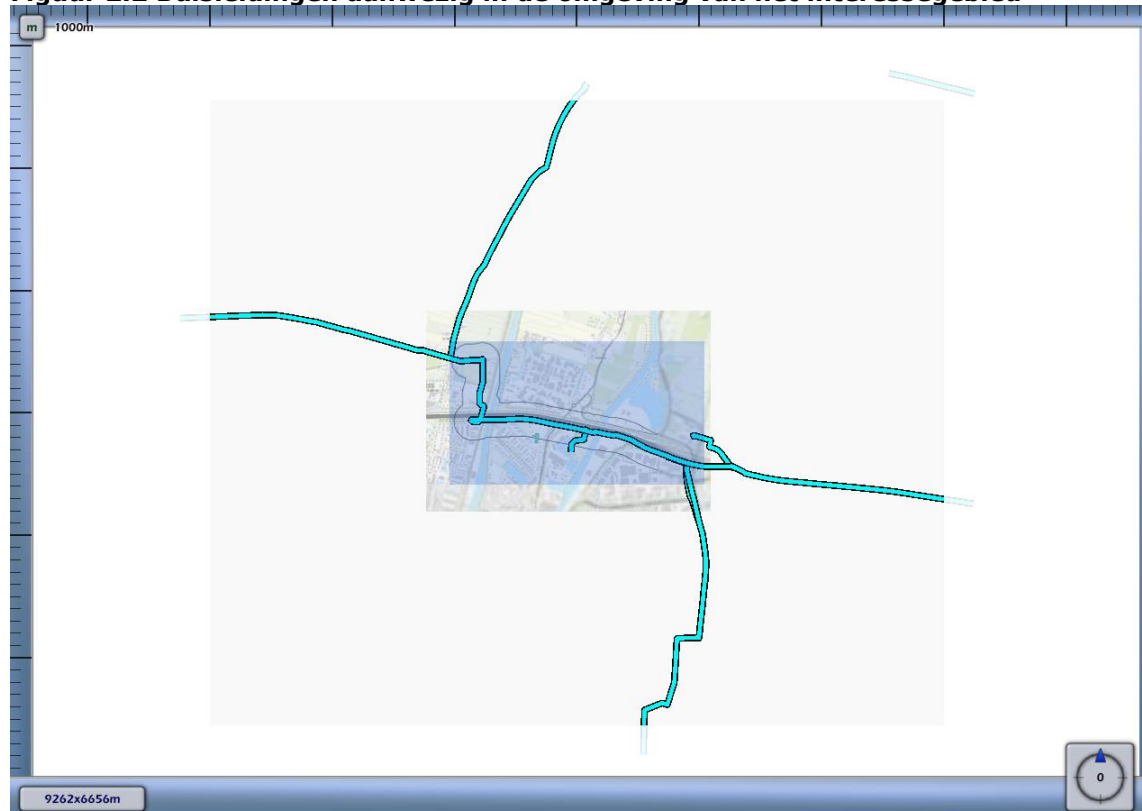
Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse	7409_leiding-A-555-deel-1	1067.00	66.20	22-06-2021

Gasunie				
N.V. Nederlandse Gasunie	7409_leiding- W-528-01- deel-1	323.80	40.00	22-06-2021
N.V. Nederlandse Gasunie	7409_leiding- W-528-03- deel-1	168.30	40.00	22-06-2021
N.V. Nederlandse Gasunie	7409_leiding- W-528-07- deel-1	114.30	40.00	22-06-2021
N.V. Nederlandse Gasunie	7409_leiding- W-528-15- deel-1	168.30	40.00	22-06-2021
N.V. Nederlandse Gasunie	7409_leiding- W-543-01- deel-1	168.30	40.00	22-06-2021
N.V. Nederlandse Gasunie	7409_leiding- W-543-02- deel-1	219.10	40.00	22-06-2021

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



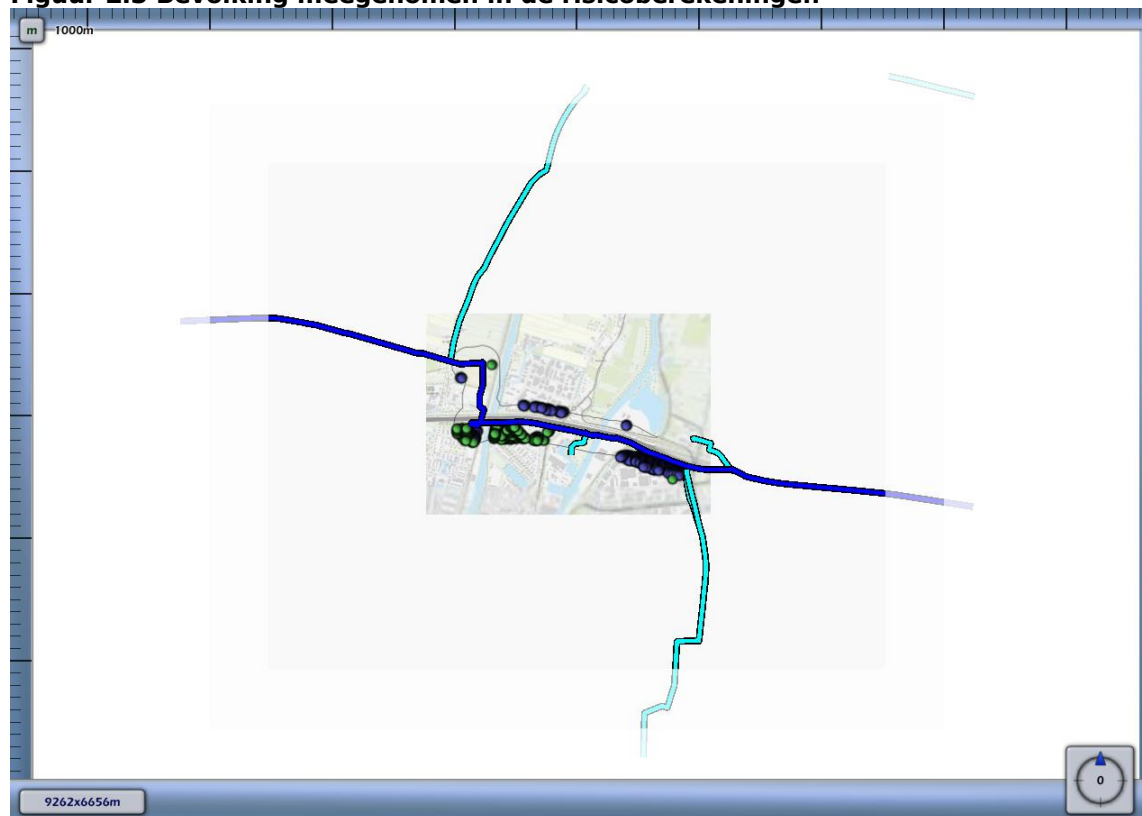
Leidingen meegenomen in de risicoberekeningen	
Leidingen waarvoor de houdbaarheidsdatum van de gegevens verstrekt is	

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		

Populatiepolygonen

Label	Type	Aantal	Dichtheid	Vervangmodus	Percentage Personen
-------	------	--------	-----------	--------------	---------------------

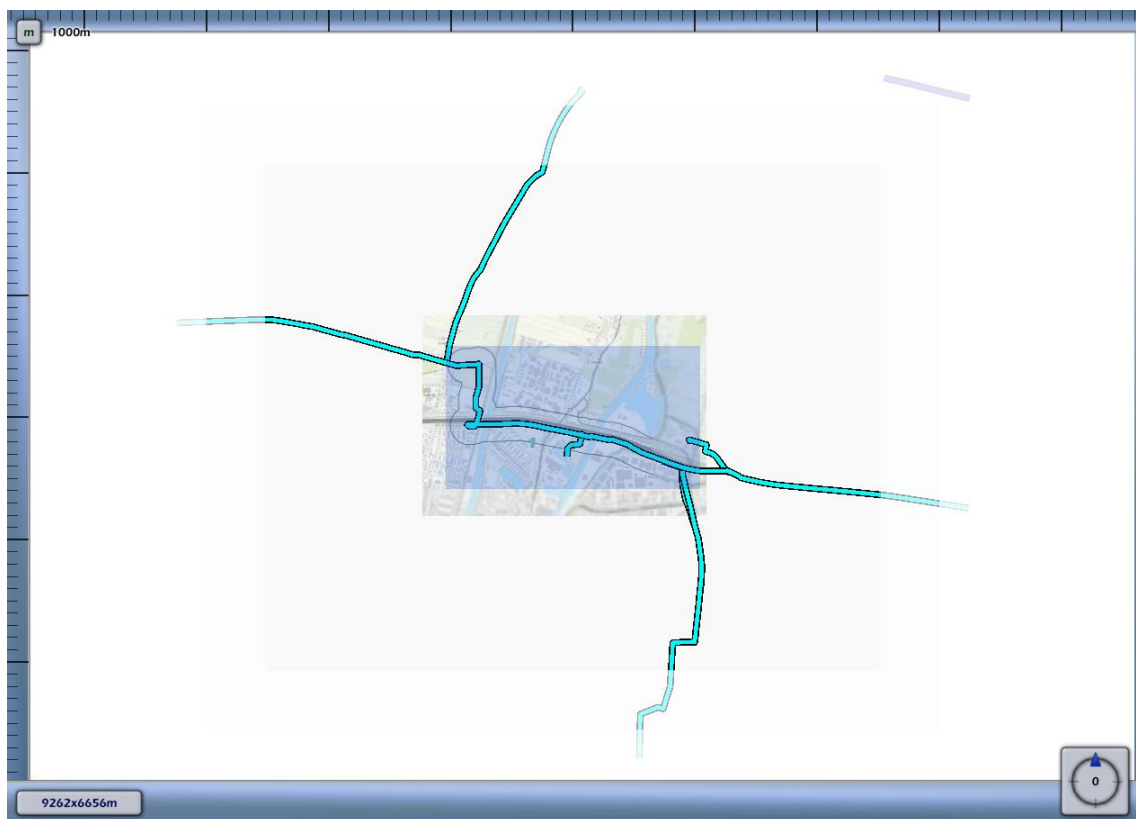
Populatiebestanden

Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Werken	778	100/ 80/ 7/ 1/ 100/ 100
industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	272	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt	Werken	528	
wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	349	

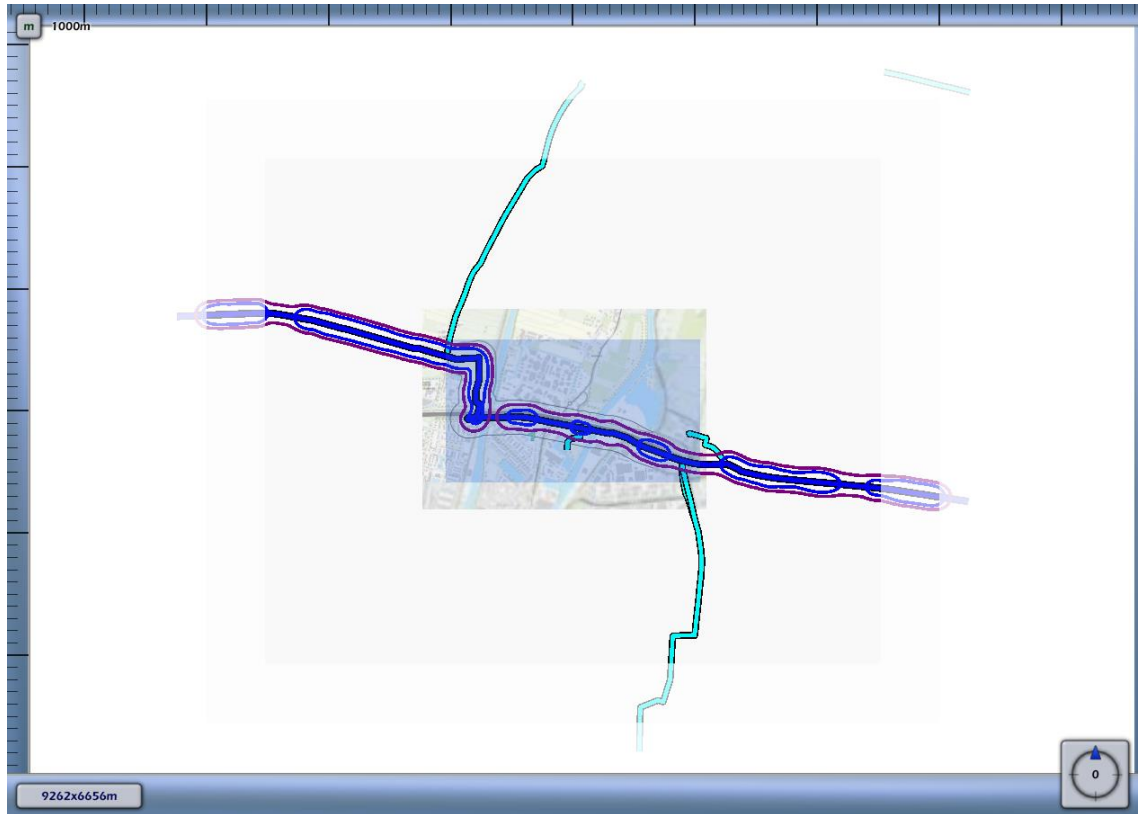
3 Plaatsgebonden risico

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.

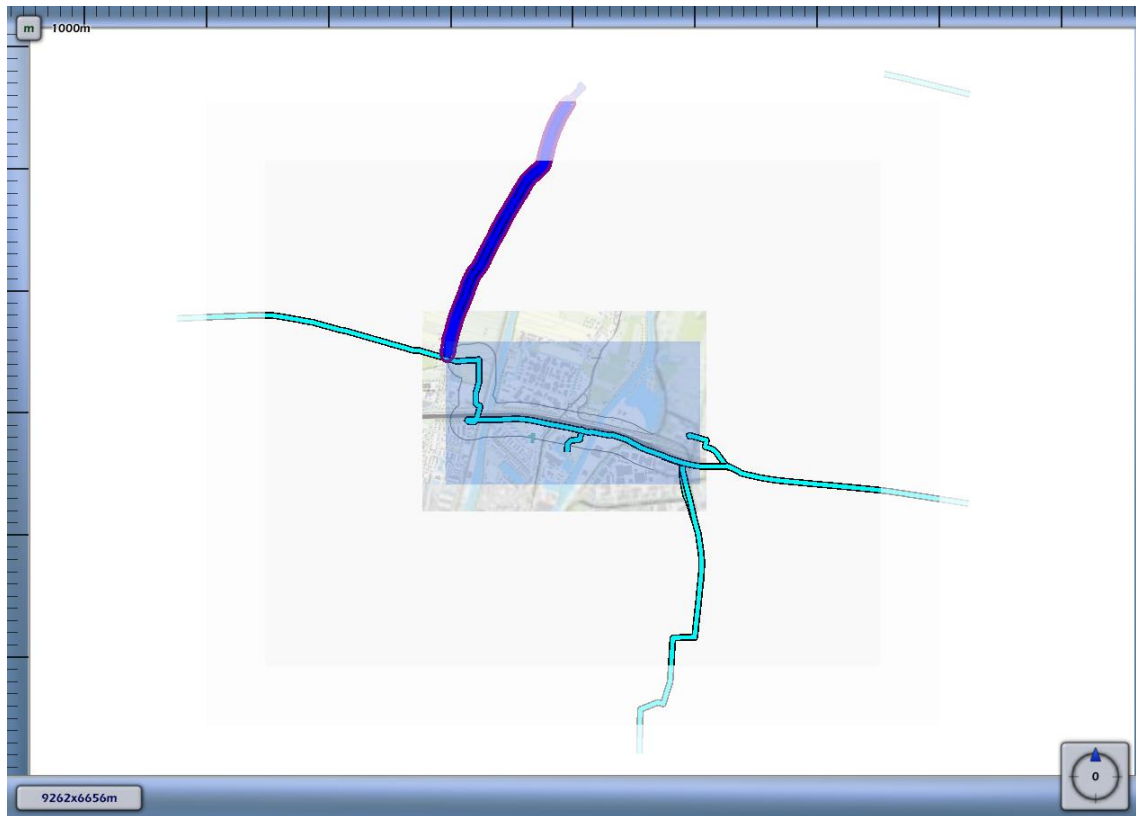
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 7409_leiding-A-555-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



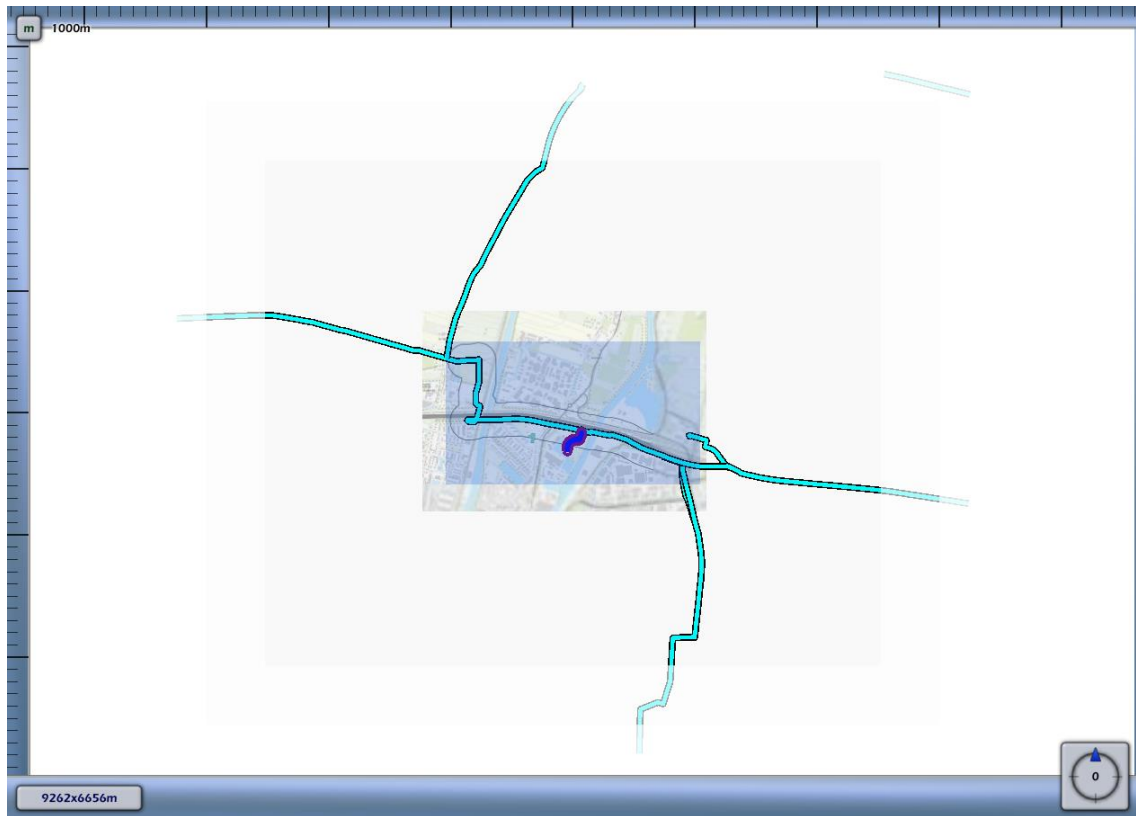
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 7409_leiding-W-528-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



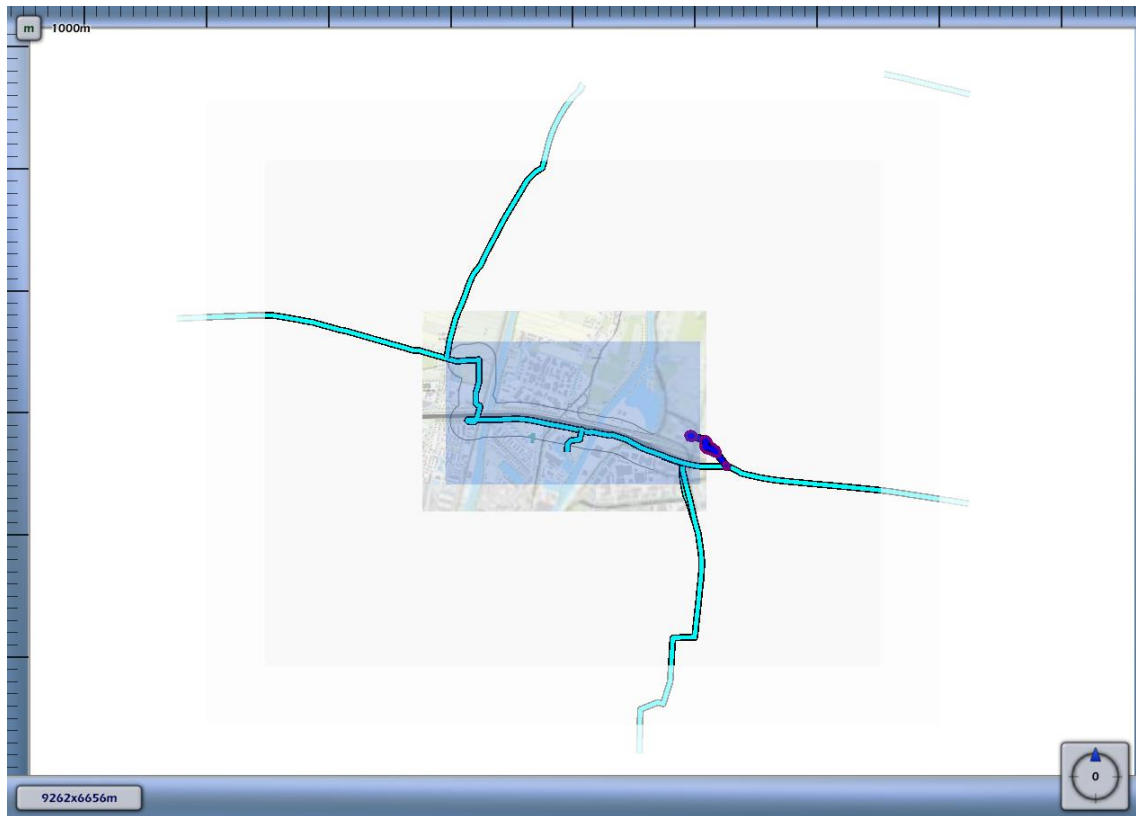
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 7409_leiding-W-528-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



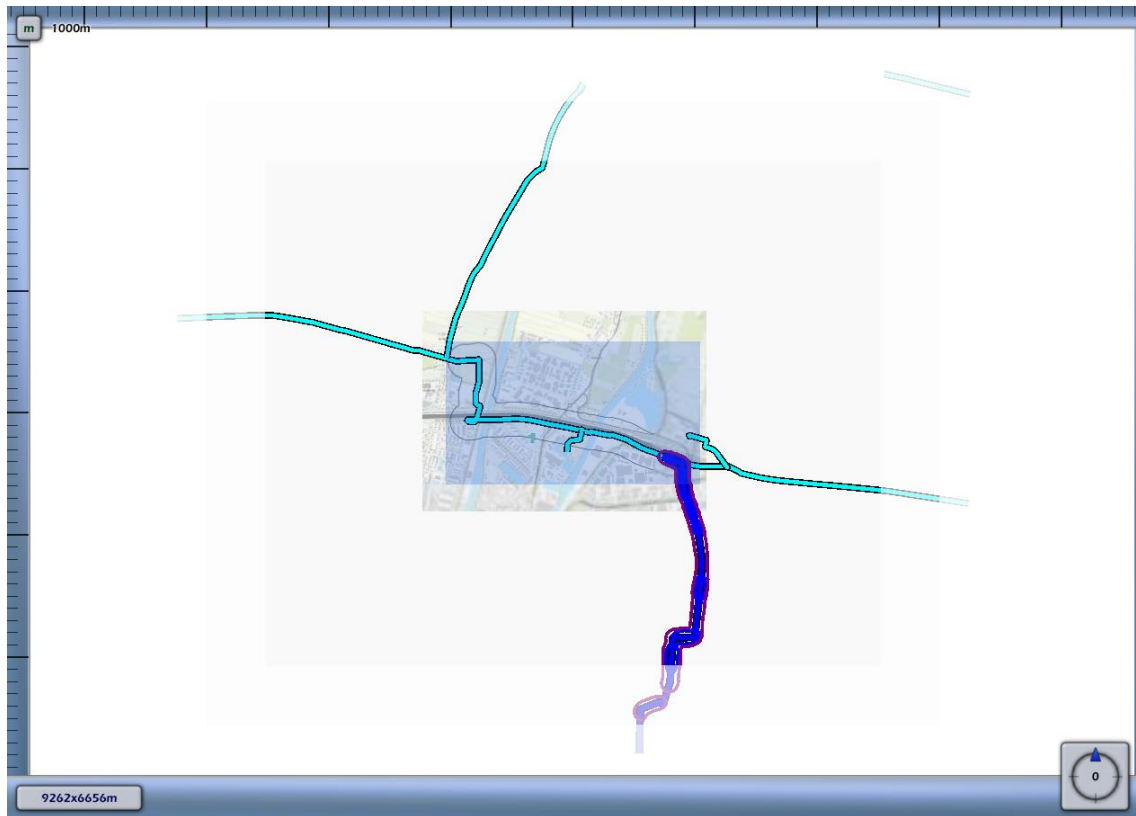
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 7409_leiding-W-528-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



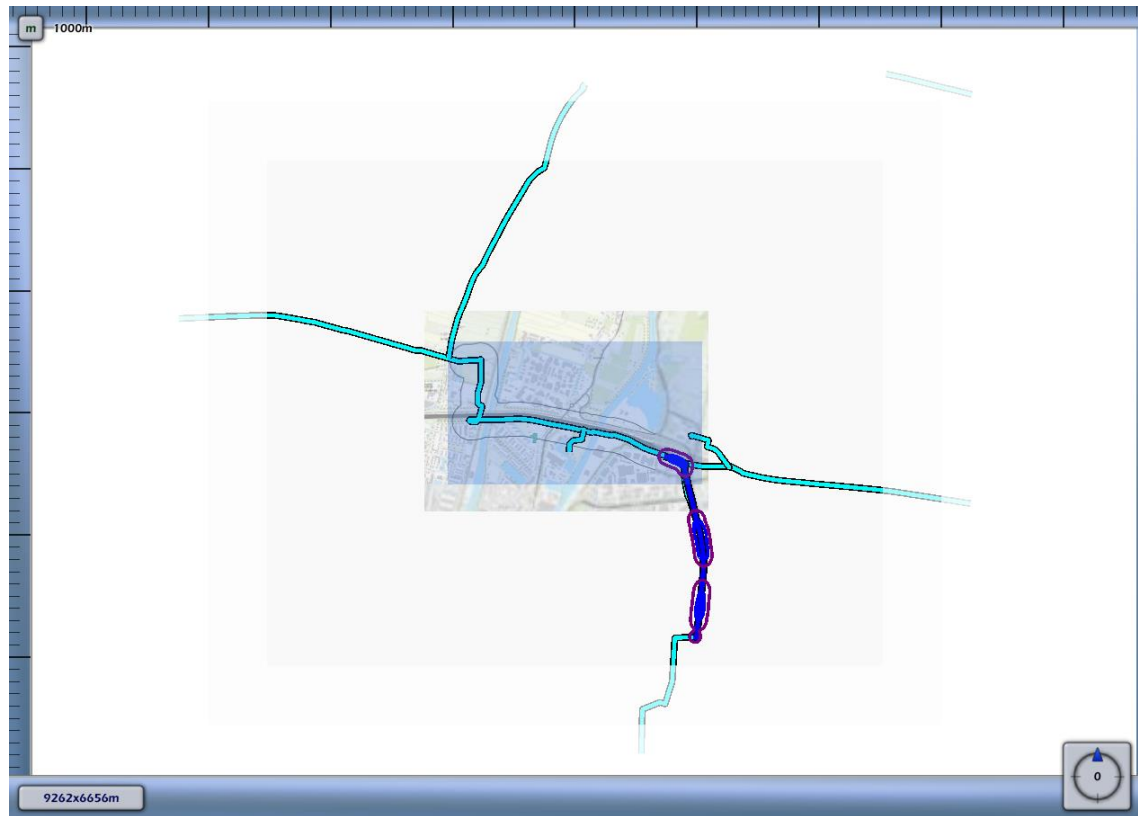
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 7409_leiding-W-528-15-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor 7409_leiding-W-543-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor 7409_leiding-W-543-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



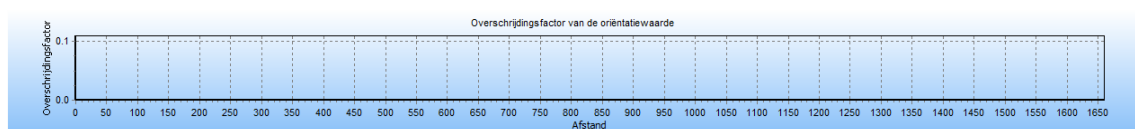
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

4 Groepsrisico screening

Om in één oogopslag een indruk te krijgen van het groepsrisico wordt het groepsrisico gescreend alvorens voor specifieke segmenten FN-curves te visualiseren. Voor elk van de leidingen wordt per stationing de overschrijdingsfactor van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico weergegeven. Deze is berekend door rondom elk punt op de leiding één kilometer segment te kiezen die gecentreerd ligt ten opzichte van dit punt. Voor deze kilometer leiding is een FN-curve berekend en voor deze FN-curve de overschrijdingsfactor.

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

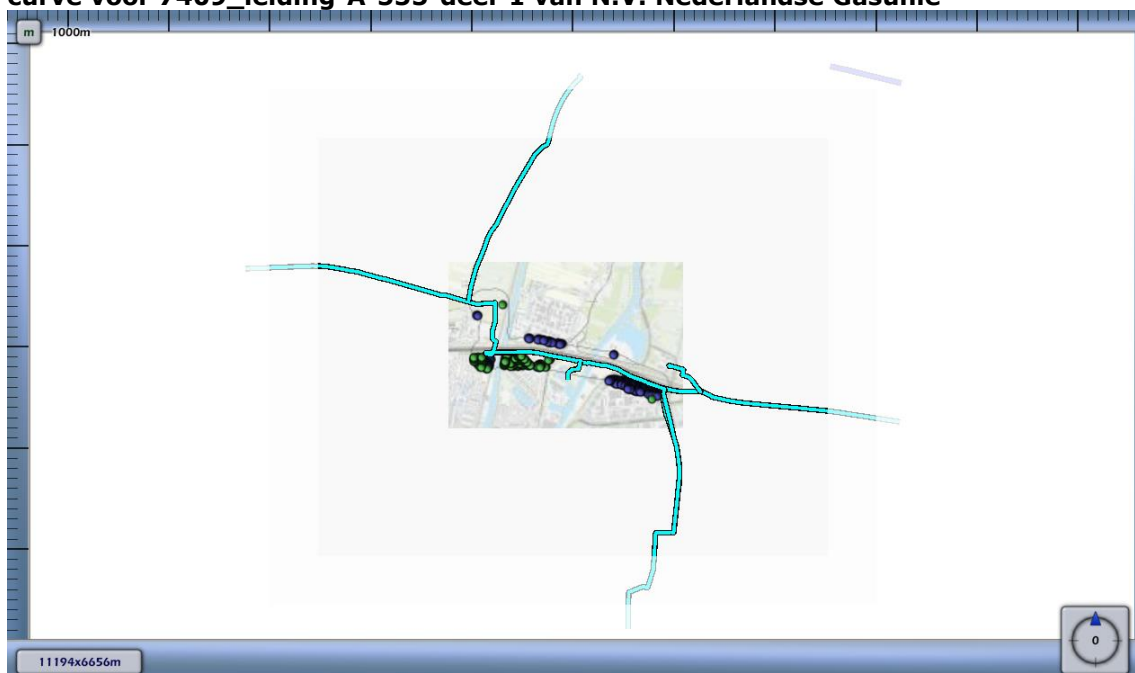
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 7409_leiding-A-555-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



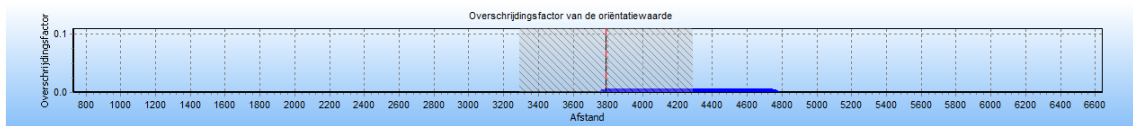
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 4.1

Figuur 4.1 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 7409_leiding-A-555-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



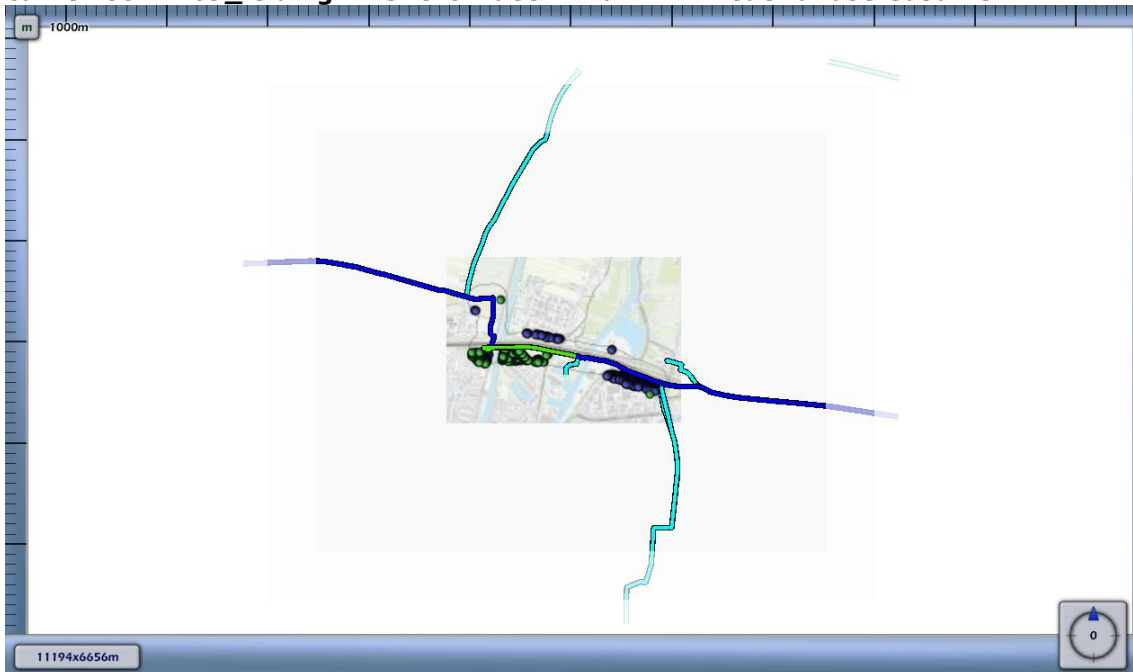
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 7409_leiding-W-528-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



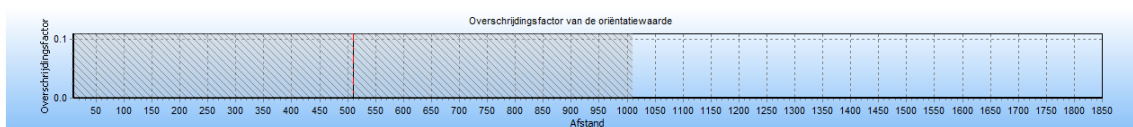
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 110 slachtoffers en een frequentie van 5.38E-009.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 6.504E-003 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 3290.00 en stationing 4290.00. 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 7409_leiding-W-528-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 7409_leiding-W-528-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



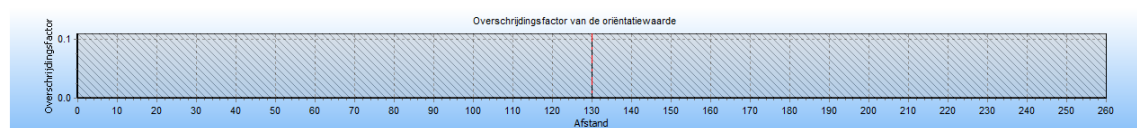
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 10.00 en stationing 1010.00. 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 7409_leiding-W-528-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 7409_leiding-W-528-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



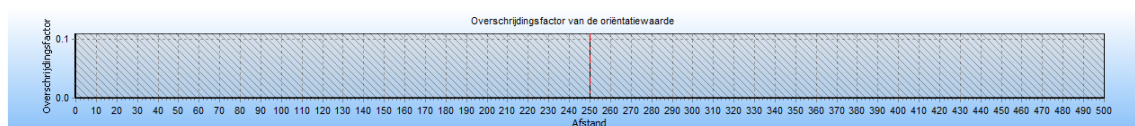
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 260.00. 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 7409_leiding-W-528-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 7409_leiding-W-528-15-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



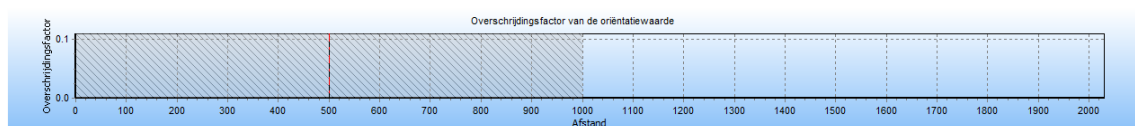
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 500.00. 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 7409_leiding-W-528-15-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor 7409_leiding-W-543-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



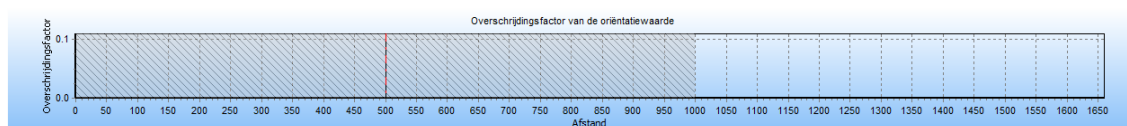
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 1000.00. 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 7409_leiding-W-543-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor 7409_leiding-W-543-02-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 0.00 en stationing 1000.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.7

Figuur 4.7 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 7409_leiding-W-543-02-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.

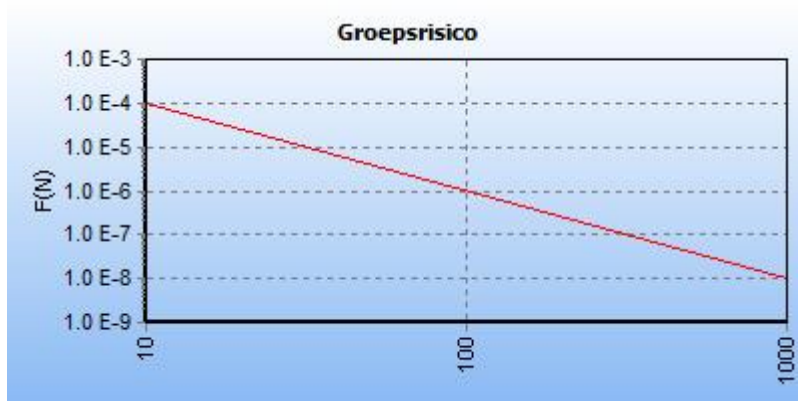
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 7409_leiding-A-555-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 7409_leiding-W-528-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 3290.00 en stationing 4290.00



5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 7409_leiding-W-528-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 10.00 en stationing 1010.00



5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 7409_leiding-W-528-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 260.00



5.5 Figuur 5.5 FN curve voor 7409_leiding-W-528-15-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 500.00



5.6 Figuur 5.6 FN curve voor 7409_leiding-W-543-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00



5.7 Figuur 5.7 FN curve voor 7409_leiding-W-543-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00



6 Conclusies

7 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 Arkelsedijk Gorinchem: toekomstig

Door:
ing. M. de Loos

Samenvatting

Dit rapport wordt door CAROLA gegenereerd op basis van een sjabloon en invoergegevens. Econsultancy aanvaardt geen aansprakelijkheid voor onjuist weergegeven of onvolledige informatie als gevolg hiervan. Voor een toelichting op de invoergegevens en resultaten wordt verwezen naar het hoofdrapport.

Inhoud

Samenvatting	2
1 Inleiding	5
2 Invoergegevens	7
2.1 Interessegebied	7
2.2 Relevante leidingen	7
2.3 Populatie.....	9
3 Plaatsgebonden risico	11
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 7409_leiding-A-555-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	11
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 7409_leiding-W-528-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	12
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 7409_leiding-W-528-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	13
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 7409_leiding-W-528-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	14
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 7409_leiding-W-528-15-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	15
3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor 7409_leiding-W-543-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	16
3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor 7409_leiding-W-543-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	17
4 Groepsrisico screening	18
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 7409_leiding-A-555-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	18
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 7409_leiding-W-528-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	19
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 7409_leiding-W-528-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	19
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 7409_leiding-W-528-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	20
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 7409_leiding-W-528-15-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	21
4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor 7409_leiding-W-543-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	22
4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor 7409_leiding-W-543-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	23
5 FN curves.....	25
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 7409_leiding-A-555-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00.....	25
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 7409_leiding-W-528-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 3290.00 en stationing 4290.00	25
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 7409_leiding-W-528-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 10.00 en stationing 1010.00	26

5.4	Figuur 5.4 FN curve voor 7409_leiding-W-528-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 260.00	26
5.5	Figuur 5.5 FN curve voor 7409_leiding-W-528-15-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 500.00	26
5.6	Figuur 5.6 FN curve voor 7409_leiding-W-543-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00	27
5.7	Figuur 5.7 FN curve voor 7409_leiding-W-543-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00	27
6	Conclusies	28
7	Referenties	29

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		Ja
• datum van aanmaak van de buisleidinggegevens		Nee
2 Algemene beschrijving van de buisleiding(en)		
Gegevens buisleiding	Openbaar	
• naam buisleiding		Ja
• diameter		Ja
• druk		Ja
• eventuele mitigerende maatregelen		Ja
Ligging van de leiding, aan de hand van kaart(en) op schaal.	Openbaar	
• leiding		Ja
• noordpijl en schaalindicatie		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	Ja
Beschrijving of er kwetsbare bestemmingen en/of beperkt kwetsbare bestemmingen binnen de PR contour van 10^{-6} per jaar zijn	Openbaar	Nee
Voorgestelde preventieve en repressieve maatregelen die in de QRA zijn meegenomen	Openbaar	Ja

2 Invoergegevens

De risicoberekeningen die in dit rapport zijn beschreven zijn uitgevoerd met CAROLA versie 1.0.0.52. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.3. De berekeningen zijn uitgevoerd op 15-07-2021.

Dit project is opgeslagen onder de naam C:\MLO\projecten\lopend\11286 Gorinchem\carola TK\11286.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 15-07-2021.

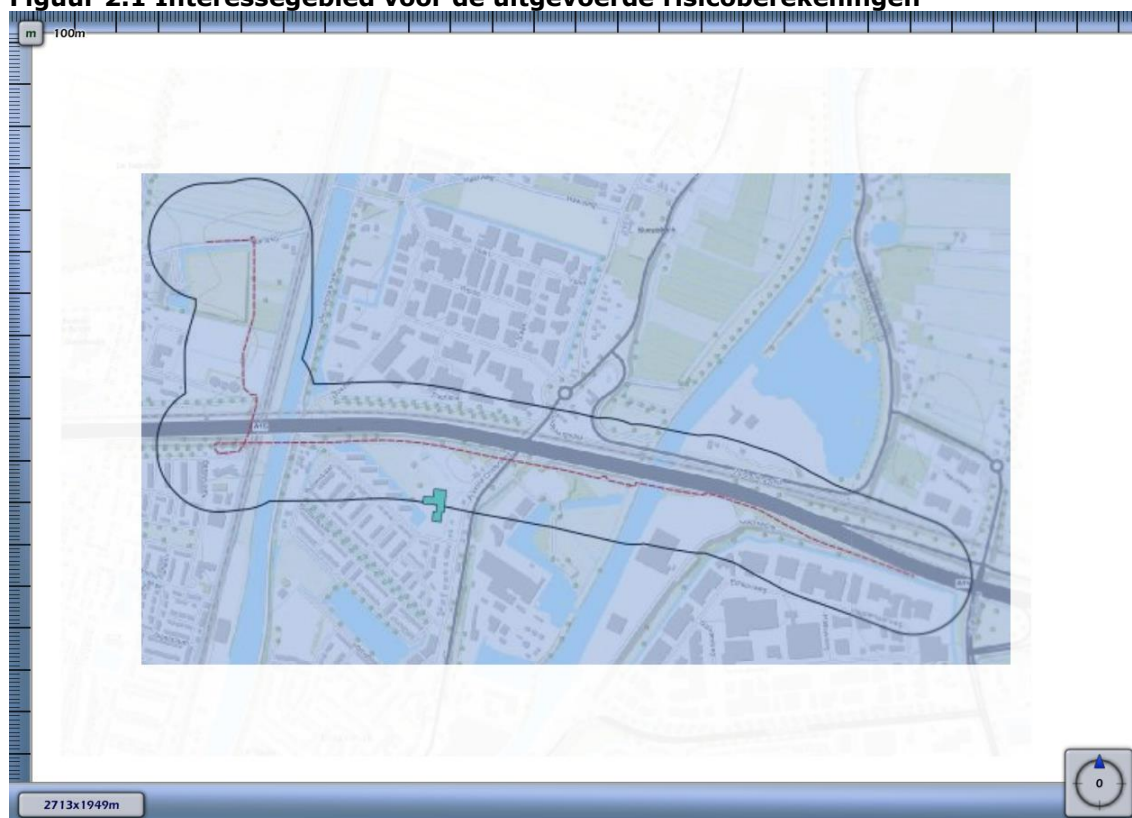
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Gilze-Rijen. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

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.

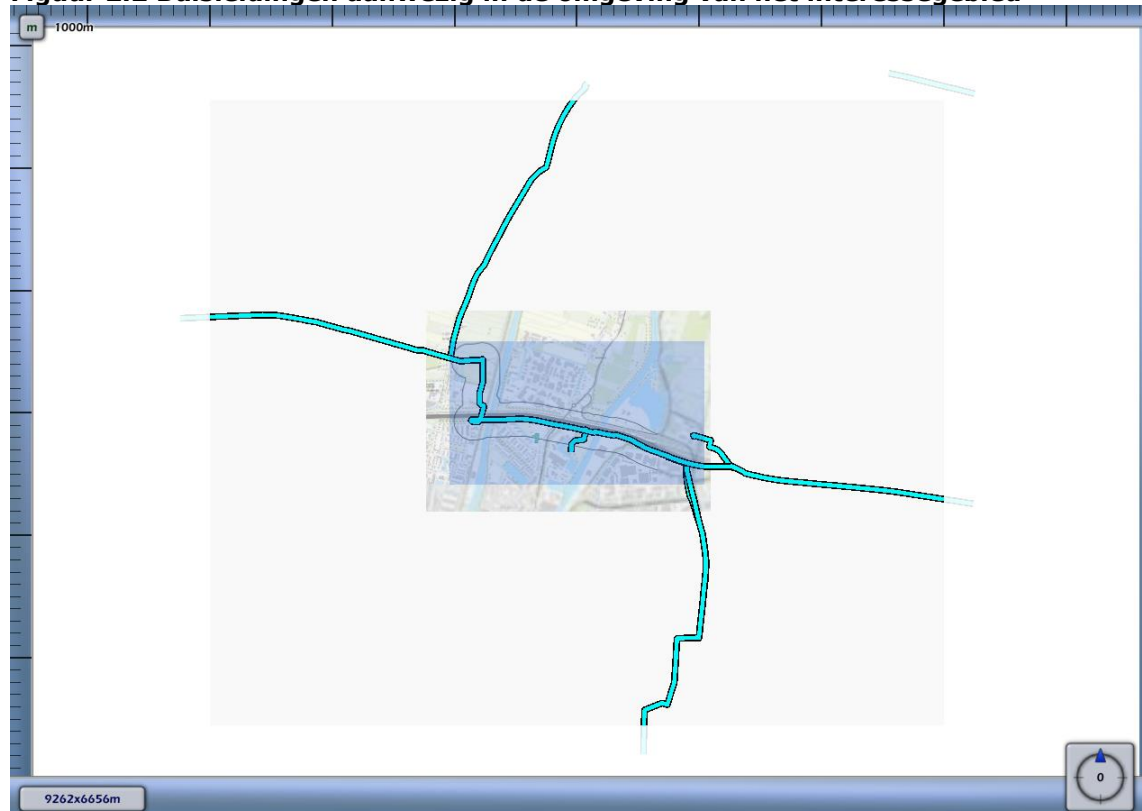
Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse	7409_leiding-A-555-deel-1	1067.00	66.20	22-06-2021

Gasunie				
N.V. Nederlandse Gasunie	7409_leiding- W-528-01- deel-1	323.80	40.00	22-06-2021
N.V. Nederlandse Gasunie	7409_leiding- W-528-03- deel-1	168.30	40.00	22-06-2021
N.V. Nederlandse Gasunie	7409_leiding- W-528-07- deel-1	114.30	40.00	22-06-2021
N.V. Nederlandse Gasunie	7409_leiding- W-528-15- deel-1	168.30	40.00	22-06-2021
N.V. Nederlandse Gasunie	7409_leiding- W-543-01- deel-1	168.30	40.00	22-06-2021
N.V. Nederlandse Gasunie	7409_leiding- W-543-02- deel-1	219.10	40.00	22-06-2021

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



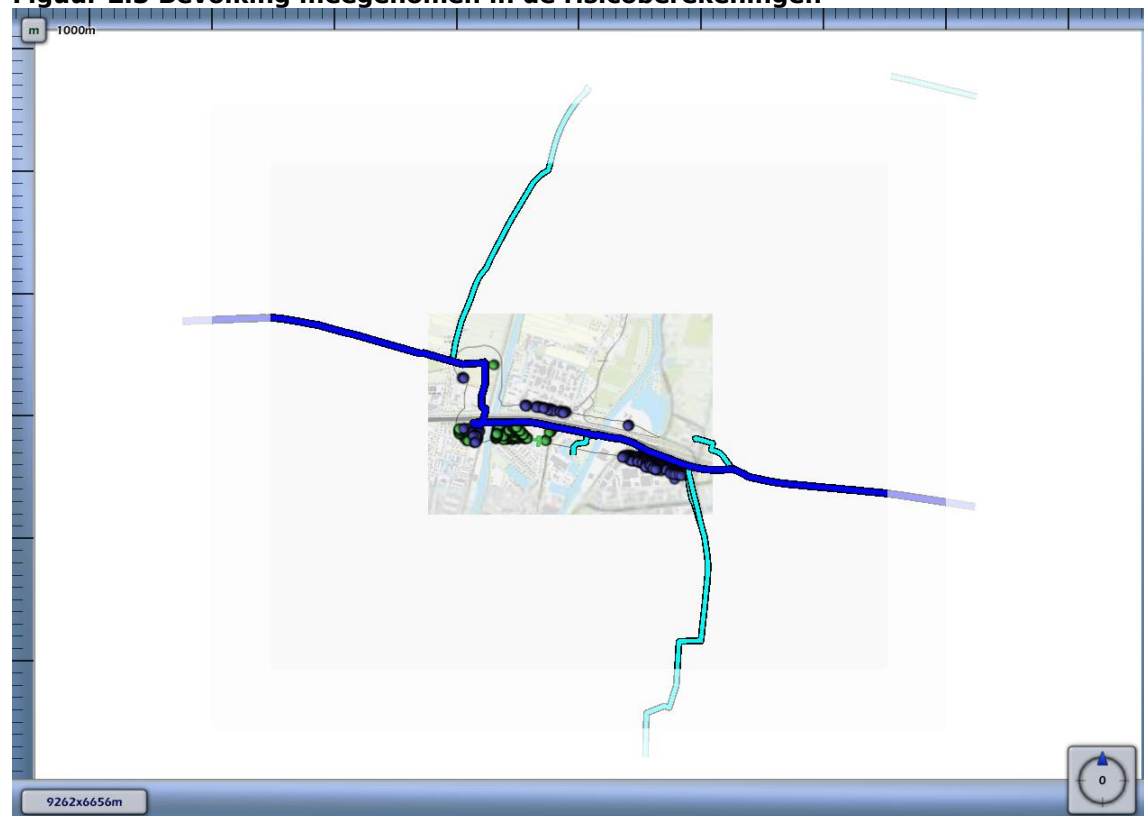
Leidingen meegenomen in de risicoberekeningen	
Leidingen waarvoor de houdbaarheidsdatum van de gegevens verstrekt is	

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		

Populatiepolygonen

Label	Type	Aantal	Dichtheid	Vervangmodus	Percentage Personen
plan	Wonen	125.0		Vervangen Bestaande Populatie	

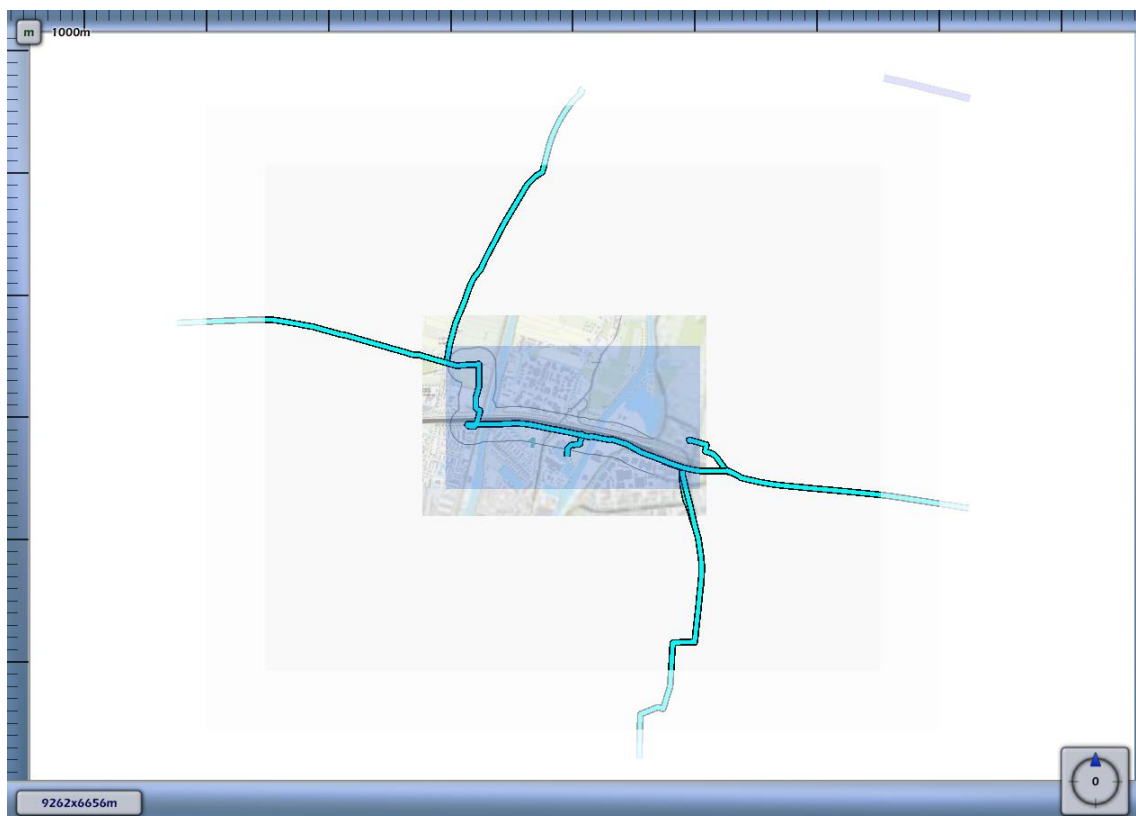
Populatiebestanden

Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Werken	778	100/ 80/ 7/ 1/ 100/ 100
industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	272	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt	Werken	528	
wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	349	

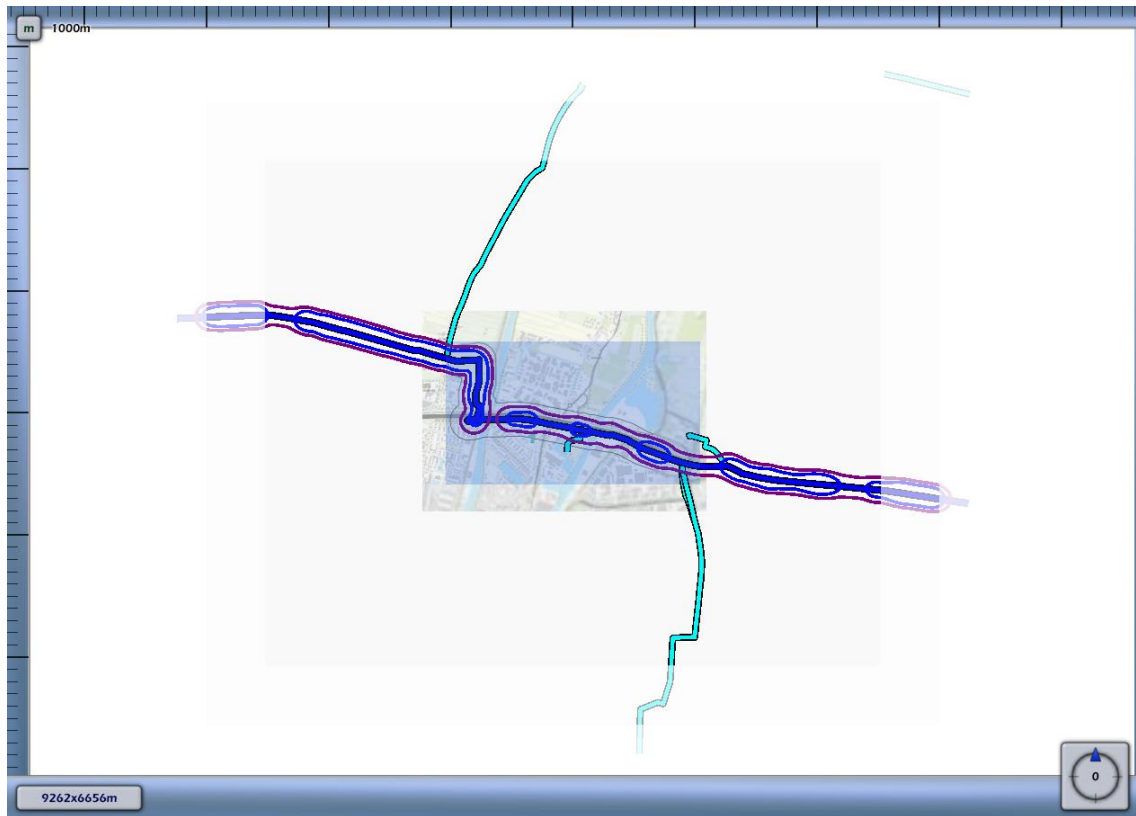
3 Plaatsgebonden risico

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.

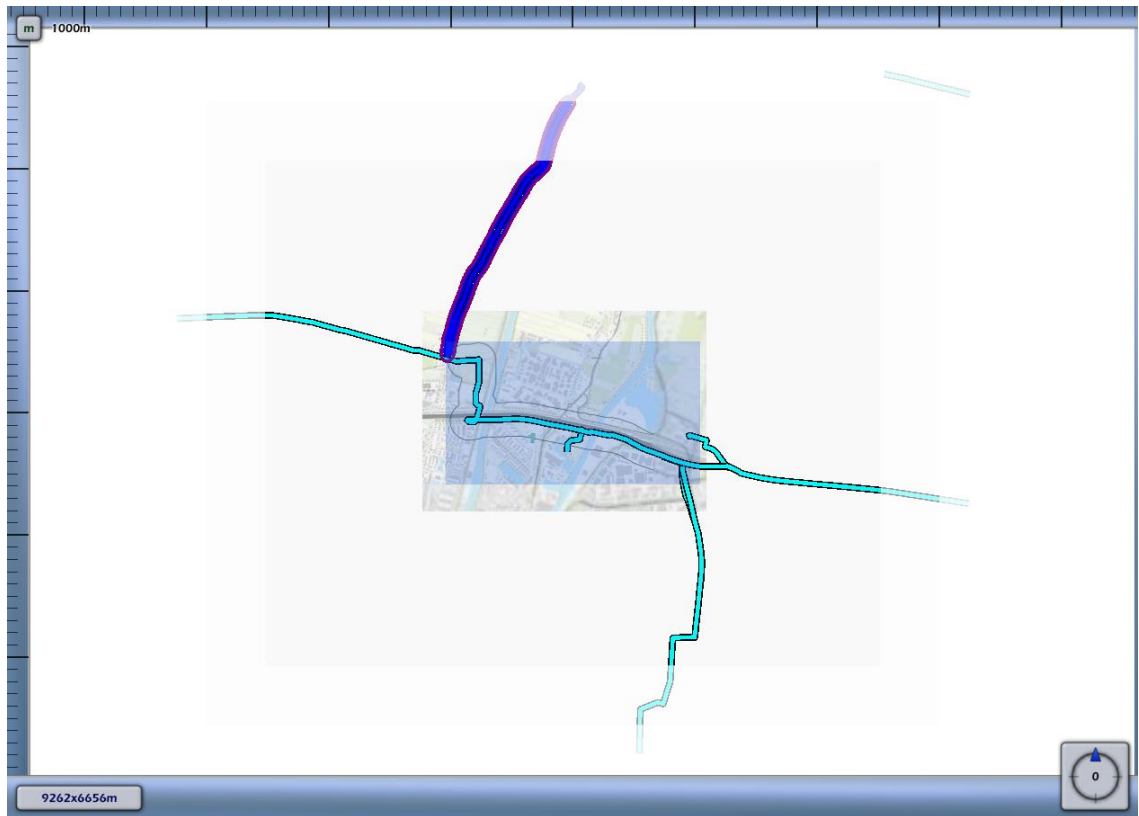
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 7409_leiding-A-555-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



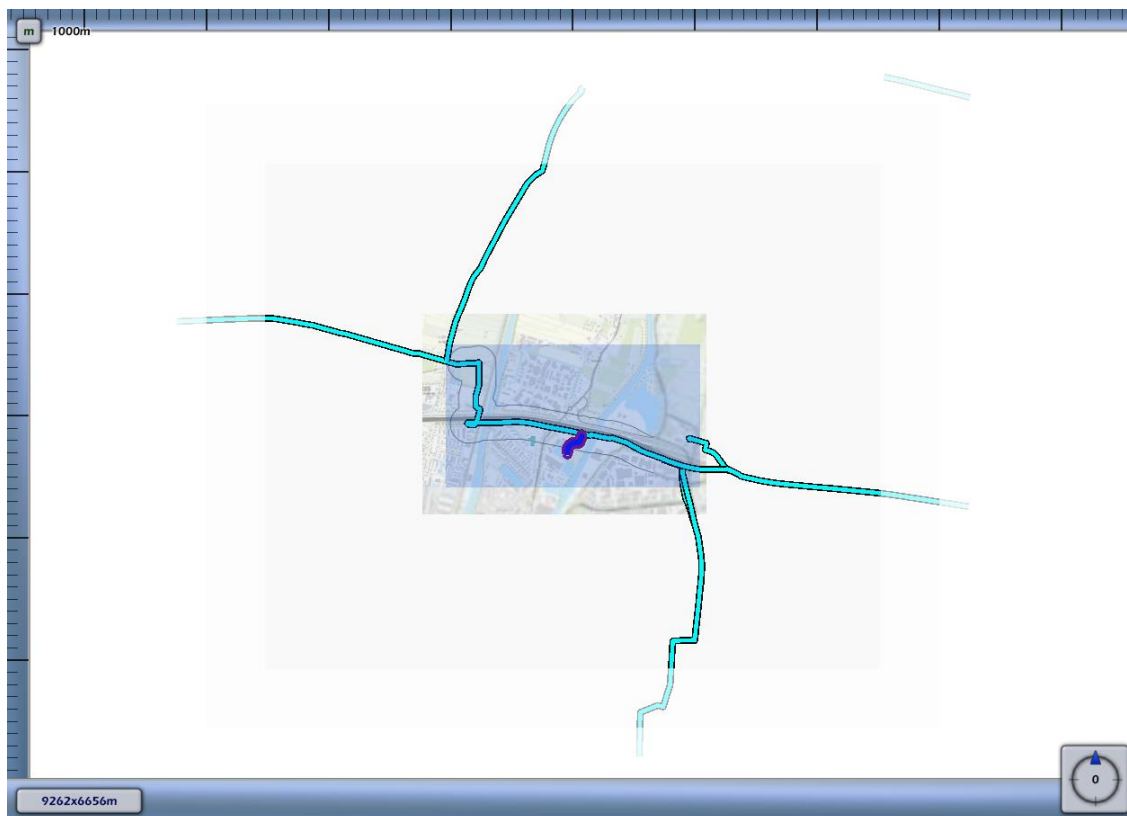
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 7409_leiding-W-528-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



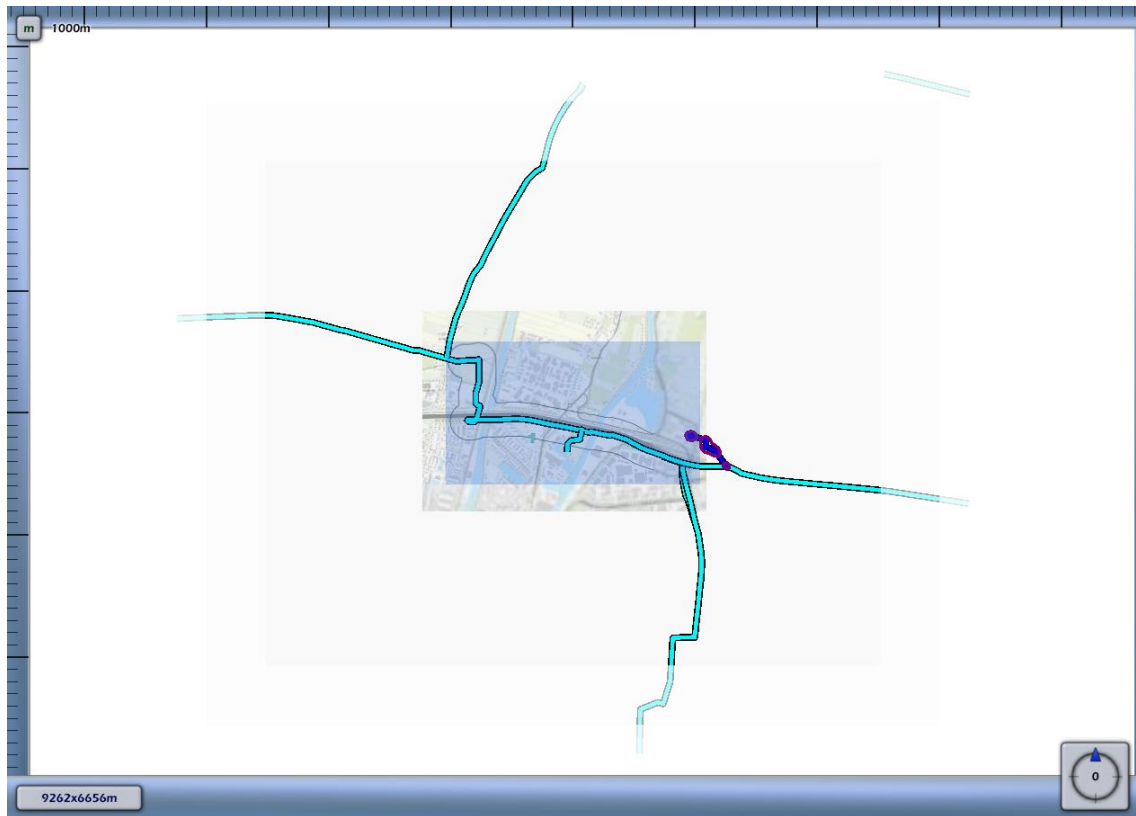
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 7409_leiding-W-528-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



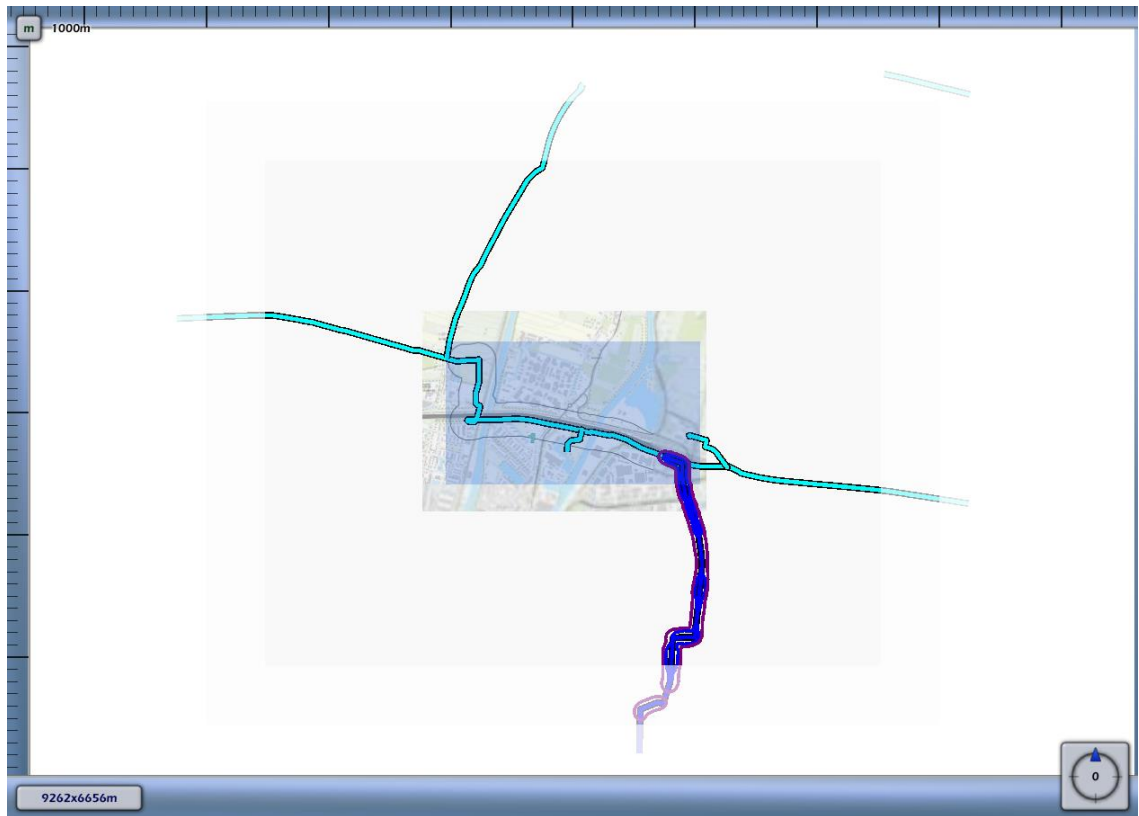
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 7409_leiding-W-528-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



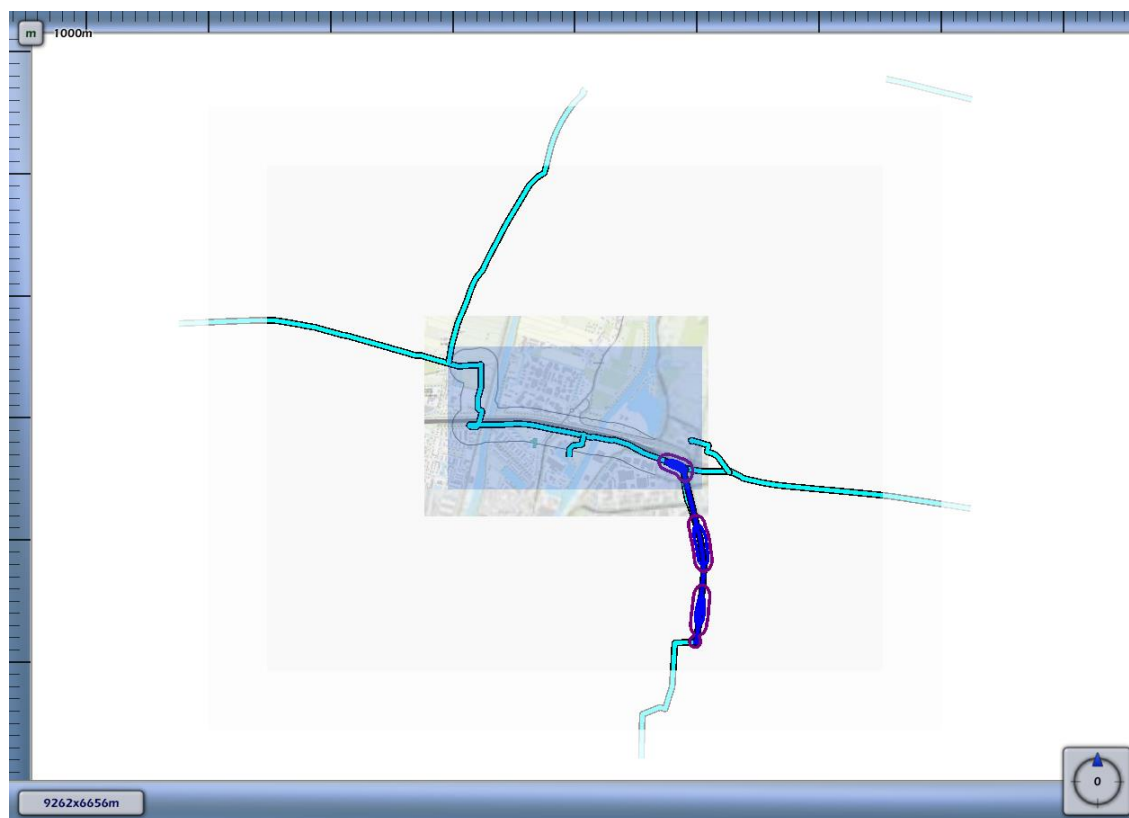
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor 7409_leiding-W-528-15-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor 7409_leiding-W-543-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor 7409_leiding-W-543-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



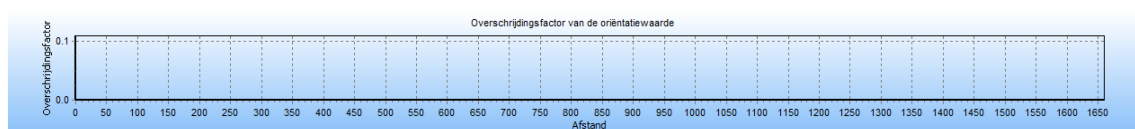
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

4 Groepsrisico screening

Om in één oogopslag een indruk te krijgen van het groepsrisico wordt het groepsrisico gescreend alvorens voor specifieke segmenten FN-curves te visualiseren. Voor elk van de leidingen wordt per stationing de overschrijdingsfactor van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico weergegeven. Deze is berekend door rondom elk punt op de leiding één kilometer segment te kiezen die gecentreerd ligt ten opzichte van dit punt. Voor deze kilometer leiding is een FN-curve berekend en voor deze FN-curve de overschrijdingsfactor.

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

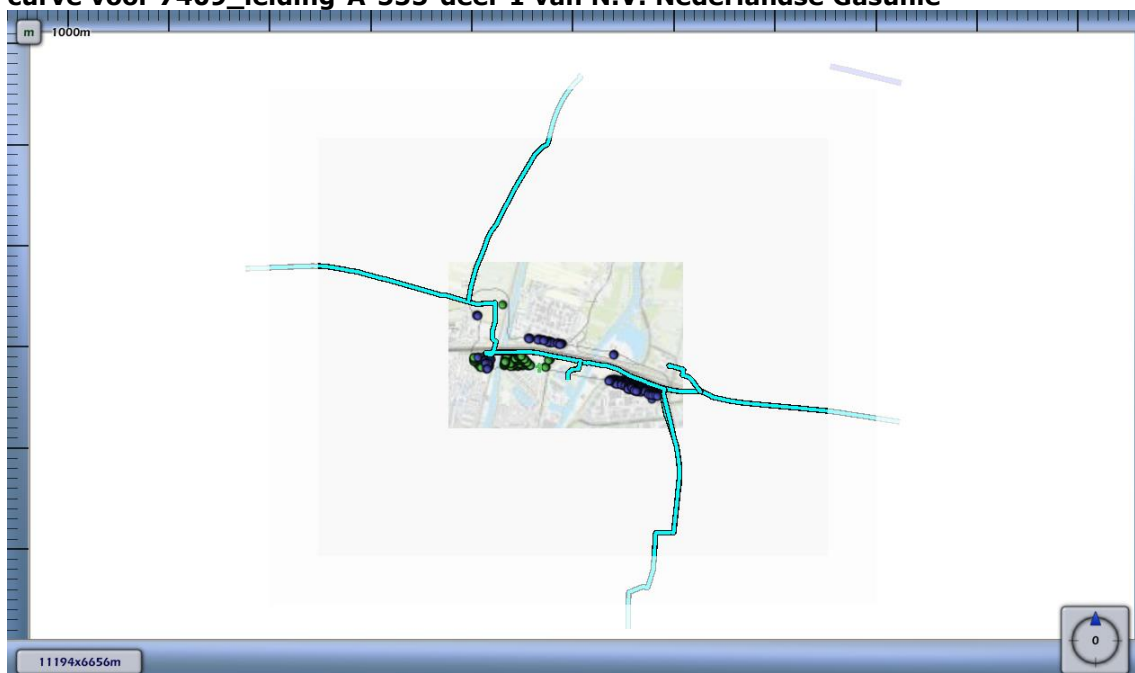
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 7409_leiding-A-555-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



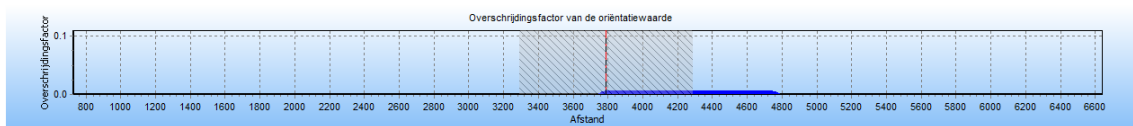
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 4.1

Figuur 4.1 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 7409_leiding-A-555-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



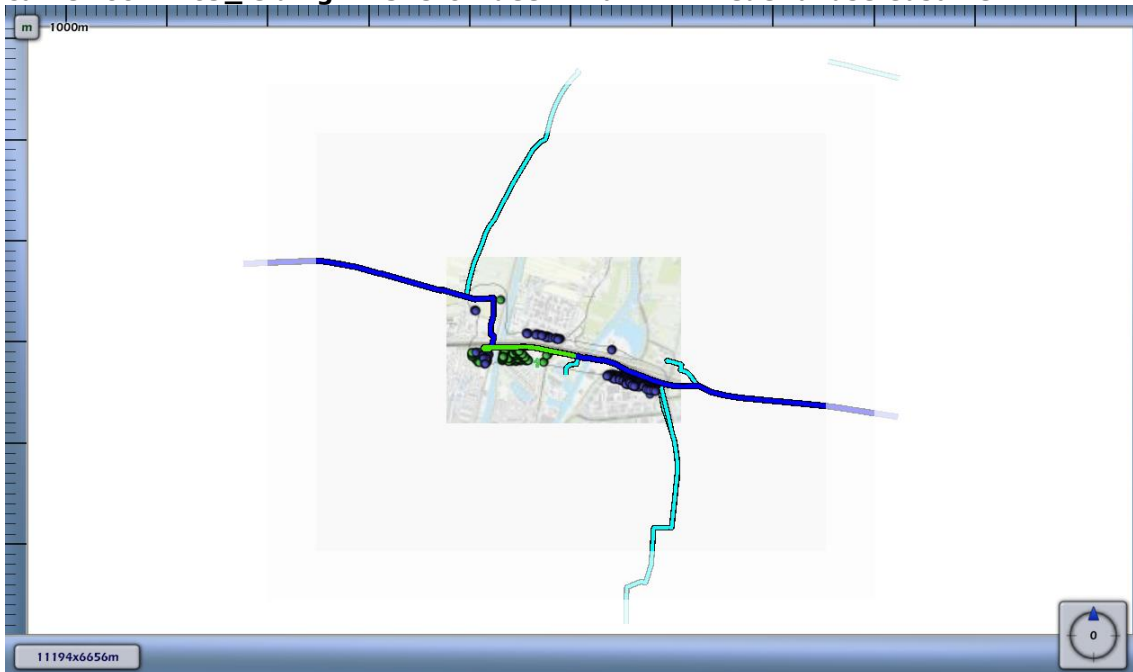
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 7409_leiding-W-528-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



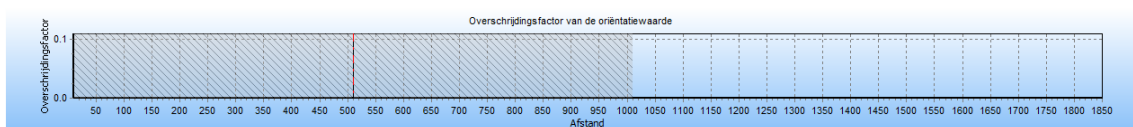
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 110 slachtoffers en een frequentie van 5.38E-009.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 6.504E-003 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 3290.00 en stationing 4290.00. 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 7409_leiding-W-528-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 7409_leiding-W-528-03-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 10.00 en stationing 1010.00. 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 7409_leiding-W-528-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 7409_leiding-W-528-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



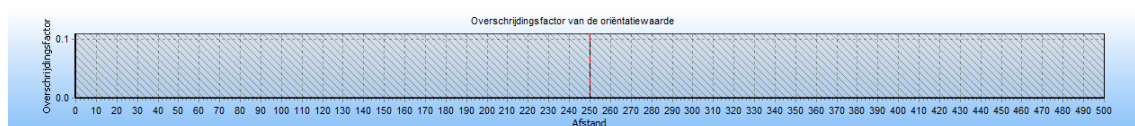
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 260.00. 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 7409_leiding-W-528-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor 7409_leiding-W-528-15-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



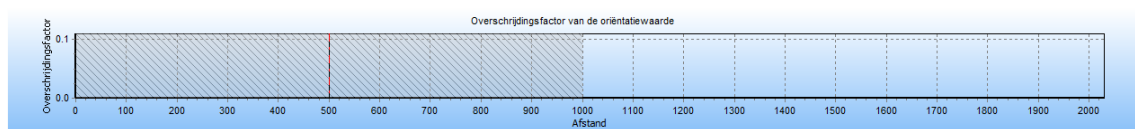
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 500.00. 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 7409_leiding-W-528-15-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor 7409_leiding-W-543-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



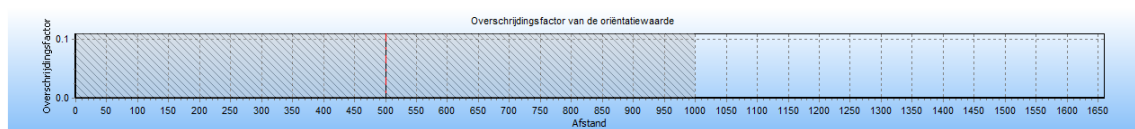
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

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 1000.00. 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 7409_leiding-W-543-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



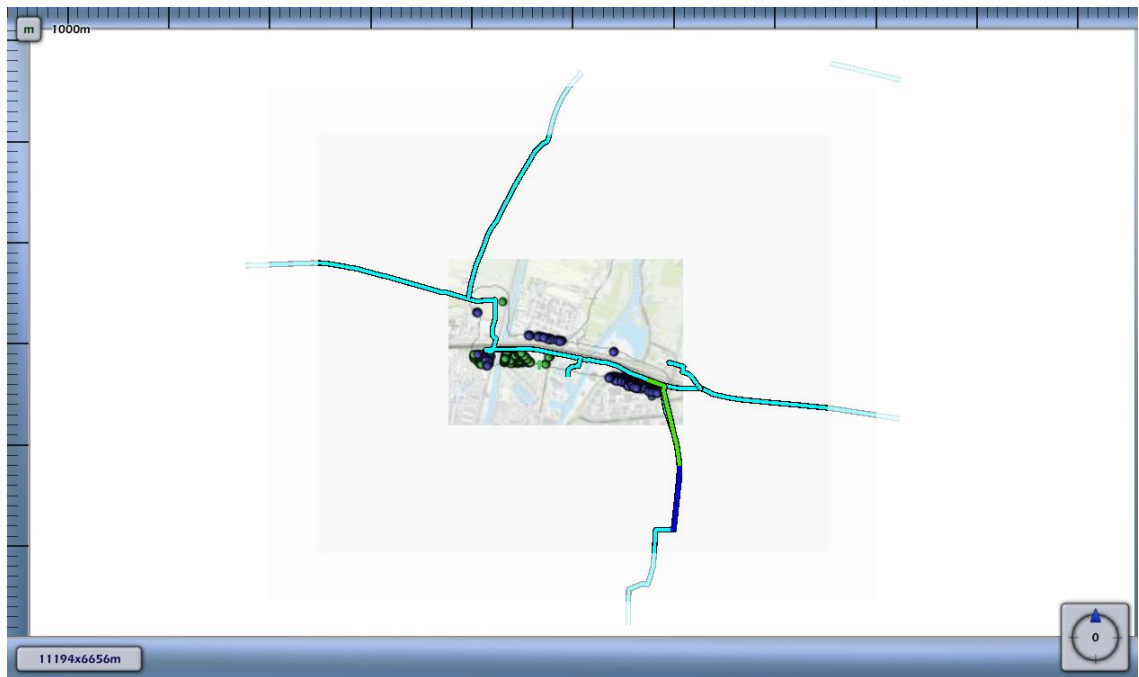
4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor 7409_leiding-W-543-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



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 0.00 en stationing 1000.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.7

Figuur 4.7 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 7409_leiding-W-543-02-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.

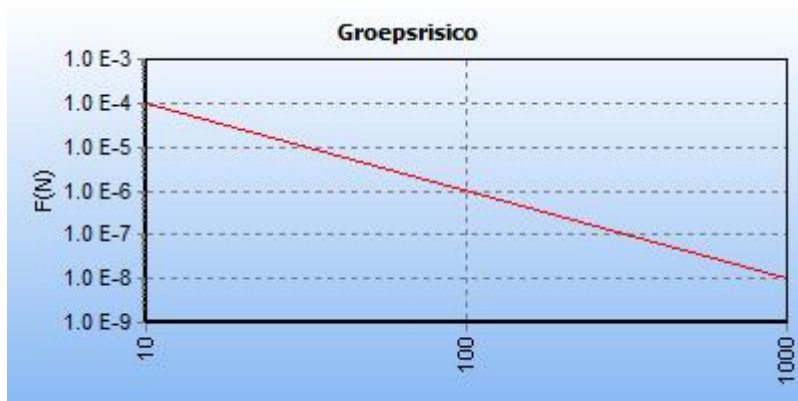
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 7409_leiding-A-555-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 0.00



5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 7409_leiding-W-528-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 3290.00 en stationing 4290.00



5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 7409_leiding-W-528-03-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 10.00 en stationing 1010.00



5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 7409_leiding-W-528-07-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 260.00



5.5 Figuur 5.5 FN curve voor 7409_leiding-W-528-15-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 500.00



5.6 Figuur 5.6 FN curve voor 7409_leiding-W-543-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00



5.7 Figuur 5.7 FN curve voor 7409_leiding-W-543-02-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00



6 Conclusies

7 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.

