

ViA15

Deelrapport Externe Veiligheid

Externe veiligheidsstudie ten behoeve
van het tracébesluit

Rijkswaterstaat

15 februari 2017
Definitief

ViA15

Deelrapport Externe Veiligheid

Externe veiligheidsstudie ten behoeve van het tracébesluit

dossier : BC2109-124-100

registratienummer : WP01-MdL-01-20170215

versie : 1.7

classificatie : Klant vertrouwelijk

Rijkswaterstaat

15 februari 2017

Definitief

INHOUD	BLAD	
1	INLEIDING	3
1.1	Het project ViA15	3
1.2	Externe veiligheid	4
1.3	Leeswijzer	5
2	JURIDISCH KADER EXTERNE VEILIGHEIDSONDERZOEK	6
2.1	Beleidsmatige en juridische kader	6
2.1.1	Plaatsgebonden risico en inspanningsplicht minister van I&M	7
2.1.2	Groepsrisico en verantwoording groepsrisico	9
2.1.3	Verantwoording groepsrisico	10
2.1.4	Plasbrandaandachtsgebied	10
2.2	Toelichting toetsing Brzo-inrichtingen	11
2.3	Toelichting toetsing inrichting met ontplofbare stoffen voor civiel gebruik	11
3	ONDERZOCHE SITUATIES	13
3.1	Huidige situatie	13
3.2	Autonome ontwikkeling	14
3.3	Toekomstige situatie	15
4	AANPAK EN UITGANGSPUNTEN QRA	17
4.1	Opsplitsen in deelgebieden	17
4.2	Aanwezigheidsgegevens	18
4.2.1	Invloedsgebied	18
4.2.2	Methodiek aanwezigheidsgegevens bepalen	19
4.2.3	Huidige, autonome en toekomstige situatie	21
4.3	Tracé-eigenschappen	22
4.3.1	Aard en omvang vervoer gevaarlijke stoffen	22
4.3.2	Dag-nachtverhouding vervoer gevaarlijke stoffen	28
4.3.3	Faalfrequentie	28
4.3.4	Weerstation	29
4.3.5	Breedte wegvakken	29
5	RESULTATEN RISICOBEREKENINGEN	30
5.1	Plaatsgebonden risicoberekeningen	30
5.1.1	Plaatsgebonden risicoberekeningen huidige situatie	30
5.1.2	Plaatsgebonden risicoberekeningen autonome ontwikkeling	34
5.1.3	Plaatsgebonden risicoberekeningen toekomstige situatie	38
5.2	Plaatsgebonden risico knooppunten huidige autonome en toekomstige situatie	42
5.2.1	Knooppunt Valburg	42
5.2.2	Knooppunt Ressen	47
5.2.3	Knooppunt Oudbroeken	49
5.2.4	Knooppunt Oud-Dijk	51
5.3	Groepsrisicoberekeningen	54
5.3.1	Groepsrisicoberekeningen huidige situatie	54
5.3.2	Groepsrisicoberekeningen autonome ontwikkeling	61
5.3.3	Groepsrisicoberekeningen toekomstige situatie	68

6	ANALYSE RESULTATEN QRA EN PLASBRANDAANDACHTSGEBIED	76
6.1	Plaatsgebonden risico	76
6.1.1	Doorgaande route	76
6.1.2	Knooppunten	78
6.1.3	Toetsing aan basisnetplafonds plaatsgebonden risico	80
6.2	Groepsrisico	80
6.2.1	Doorgaande route	80
6.2.2	Knooppunten	83
6.2.3	Toetsing basisnetplafonds groepsrisico	84
6.3	Plasbrandaandachtsgebied	85
7	VERANTWOORDING GROEPSRISICO	90
7.1	Groepsrisico	90
7.2	Advisering Veiligheidsregio	91
7.3	Maatgevende scenario's	92
7.4	Mogelijkheden rampenbestrijding	94
7.5	Mogelijkheden zelfredzaamheid	97
7.6	Cumulatie en domino-effecten	98
7.7	Beoordeling groepsrisico	99
8	TOETSING AAN BRZO EN CIRCULAIRE ONTPLOFBARE STOFFEN VOOR CIVIEL GEBRUIK	101
9	CONCLUSIE	102
10	REFERENTIELIJST	106
	COLOFON	107

Bijlage 1: Toedeling vervoer gevaarlijke stoffen

Bijlage 2: Wegbreedtes

Bijlage 3: Aanwezigheidsgegevens voor de huidige situatie

Bijlage 4: Aanwezigheidsgegevens voor de autonome ontwikkeling

Bijlage 5: Aanwezigheidsgegevens voor de toekomstige situatie

Bijlage 6: Toets Brzo-inrichtingen en inrichtingen met ontplofbare stoffen voor civiel gebruik

Bijlage 7: Plasbrandaandachtsgebieden

Bijlage 8: Advies Veiligheidsregio op tracébesluit

1 INLEIDING

Dit rapport maakt onderdeel uit van het Tracébesluit voor de doortrekking van de A15 en aanpassingen aan de A12 en A15. In dit hoofdstuk wordt een algemene toelichting gegeven op het project en de vraagstelling ten aanzien van externe veiligheid. Tot slot is in de leeswijzer een toelichting gegeven op de opbouw van het rapport.

1.1 Het project ViA15

Tussen de knooppunten Valburg en Ressen wordt de A15 in beide richtingen met één rijstrook uitgebreid naar 2x3 rijstroken; ook beide knooppunten worden op deze nieuwe configuratie aangepast. De A15 wordt als autosnelweg met 2x2 rijstroken van knooppunt Ressen doorgetrokken naar de A12 langs de zuidkant van de Betuweroute. In aanloop naar de kruising met het Pannerdensch Kanaal wordt de Betuweroute voor de Lodderhoeksestraat (N838) bovenlangs gekruist. Vanaf dit punt heeft de A15 een noordligging ten opzichte van de Betuweroute. De A15 kruist het Pannerdensch Kanaal met een brug. Op ongeveer 500 meter na de Schraleweidsestraat start een verdiepte ligging van de A15 tot aan de A12 in het gebied tussen Duiven en Zevenaar. Tussen de Achtergaardsestraat en de spoorlijn Arnhem - Oberhausen is de weg volledig verdiept (circa 6 meter onder maaiveld) en daarna half verdiept (circa 3 meter onder maaiveld). Met een nieuw te realiseren knooppunt (Oudbroeken) wordt de A15 op de A12 aangesloten. Het nieuwe tracé van de A15 krijgt een aansluiting op het onderliggend wegennet bij Bemmelen (N839) en tussen Duiven en Zevenaar (N810).



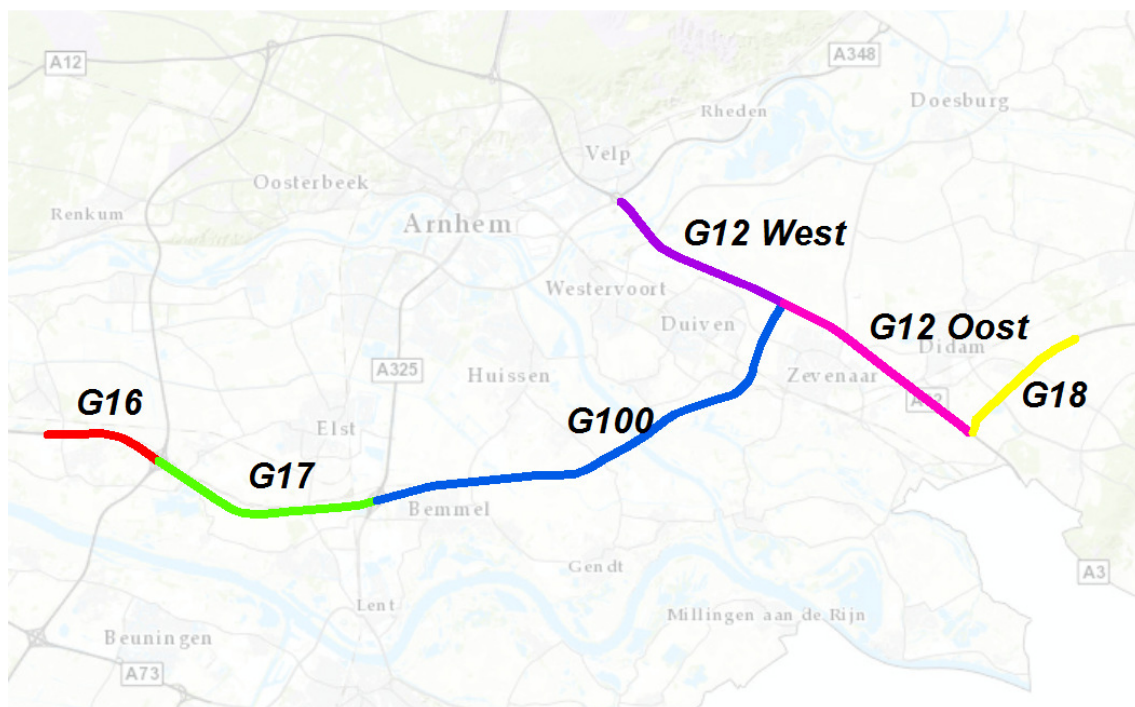
Figuur 1: schematische weergave wijzigingen aan tracé

De capaciteit op de A12 tussen Westervoort en knooppunt Oud-Dijk wordt uitgebreid met minimaal één extra rijstrook naar 3 dan wel 4 rijstroken per rijrichting. Knooppunt Oud-Dijk wordt daarop aangepast. Op de A12 komt een nieuwe aansluiting Zevenaar-Oost bij de Hengelderweg. De huidige aansluiting 29 (Zevenaar/Griethse Poort) komt te vervallen.

Voor een gedetailleerde beschrijving van het ontwerp wordt verwezen naar artikel 1 van het Tracébesluit en van hoofdstuk 3 van de Toelichting op het Besluit.

Project ViA15 en Basisnet

Het Basisnet houdt een netwerk van voor het (doorgaande) vervoer van gevaarlijke stoffen van belang geachte infrastructuur in, waaraan een begrensde risicoruimte wordt gegund. Door de minister van Infrastructuur en Milieu is de infrastructuur aangewezen die onderdeel uitmaakt van Basisnet. Dit Basisnet is opgedeeld in wegvakken. Het projectgebied maakt onderdeel uit van Basisnet. In Figuur 2 zijn voor het projectgebied de relevante basisnetwegvakken weergegeven. Een nadere toelichting hierop is gegeven in hoofdstuk 2 en hoofdstuk 4. Wegvak G100 is de doortrekking van de A15. Dit wegvak maakt nog geen onderdeel uit van Basisnet.



Figuur 2:Wegvakken binnen het projectgebied

1.2 Externe veiligheid

Externe veiligheid heeft betrekking op de risico's voor de omgeving vanwege activiteiten met gevaarlijke stoffen. In dit geval betreft het de risico's voor de omgeving vanwege het vervoer van gevaarlijke stoffen over de wegen binnen het projectgebied en daarnaast de risico's voor de omgeving vanwege de verandering van de aard en omvang van het vervoer van gevaarlijke stoffen vanwege het project om omliggende (Rijks)wegen. Onder projectgebied wordt verstaan alle wegaanpassingen die onderdeel uitmaken van het Tracébesluit. Daarnaast is ook het studiegebied relevant. Dit is het gebied waarvoor externe veiligheidseffecten te verwachten zijn vanwege het vervoer van gevaarlijke stoffen over de wegen binnen het projectgebied. Zie hiervoor ook paragraaf 4.2.1.

In dit rapport zijn de effecten van het project op de externe veiligheid inzichtelijk gemaakt. Hiervoor zijn de externe veiligheidsrisico's voor de huidige situatie, de autonome ontwikkeling en de toekomstige situatie bepaald en met elkaar vergeleken. Tevens is onderzocht of deze risico's aanleiding zijn om aanvullende maatregelen te nemen en waar dit het geval is, is aangegeven welke maatregelen dit zijn.

Dit rapport beantwoordt daarom de volgende onderzoeksvragen:

1. Wat is het effect van het project op de externe veiligheidssituatie in het project- en studiegebied?
2. Voldoet de externe veiligheidssituatie in de toekomstige situatie aan de eisen die vanuit het oogpunt van externe veiligheid hieraan worden gesteld?
3. Zijn er maatregelen nodig om de externe veiligheidssituatie te verbeteren en zo ja welke maatregelen zijn dit?

1.3 Leeswijzer

In dit rapport worden de externe veiligheidseffecten van het Tracébesluit beschreven en beoordeeld. Hierbij zijn verschillende toetsingskaders van toepassing en daarnaast worden de risico's kwalitatief en kwantitatief beoordeeld. In hoofdstuk 2 is een toelichting gegeven op dit toetsingskader. In hoofdstuk 3 wordt vervolgens ingegaan op de onderzochte situaties. Hoofdstuk 4 en 5 hebben betrekking op de kwantitatieve beoordeling van de effecten. Hierin zijn de uitgangspunten beschreven die zijn gebruikt voor de berekening van de externe veiligheidseffecten en in hoofdstuk 5 en hoofdstuk 6 zijn de resultaten van de berekening beschreven. Vervolgens is in hoofdstuk 7 ingegaan op de verantwoording van het groepsrisico. In hoofdstuk 8 is onderzocht of andere risicobronnen beperkingen opleveren voor het tracé vanuit het oogpunt van externe veiligheid. In hoofdstuk 9 is de conclusie beschreven en tot slot is in hoofdstuk 10 een referentielijst opgenomen.

2 JURIDISCH KADER EXTERNE VEILIGHEIDSONDERZOEK

Externe veiligheid heeft betrekking op de risico's voor de omgeving vanwege activiteiten met gevaarlijke stoffen. Onder activiteiten met gevaarlijke stoffen wordt onder andere het vervoer van gevaarlijke stoffen over bijvoorbeeld de weg verstaan. Een incident op de weg met een tankauto met gevaarlijke stoffen kan ertoe leiden dat gevaarlijke stoffen vrijkomen. Als gevolg hiervan kunnen mensen komen te overlijden. De risico's van dergelijke ongelukken worden uitgedrukt in de risicomaten plaatsgebonden risico en groepsrisico. Daarnaast bestaat er de plicht om het groepsrisico in bepaalde gevallen te verantwoorden en de ligging van het plasbrandaandachtsgebied vast te stellen. In dit hoofdstuk is hierop een toelichting gegeven. Dit hoofdstuk start met een toelichting op het beleidsmatige en juridische kader dat in dit onderzoek is toegepast.

2.1 Beleidsmatige en juridische kader

Het externe veiligheidsbeleid ten aanzien van het vervoer van gevaarlijke stoffen is geregeld in het zogenaamde Basisnet. Het Basisnet maakt onderscheid tussen de vervoerszijde en de ruimtelijke zijde. Op wijzigingen aan de vervoerszijde is de Beleidsregel Externe Veiligheid-beoordeling tracébesluiten¹ (verder aangeduid met Beleidsregel EV-beoordeling) van toepassing. Zie onderstaand kader voor een toelichting op wat het Basisnet inhoudt.

Basisnet

Het Basisnet vormt het wettelijk kader om de spanning te beheersen tussen:

1. de noodzaak en toename van het vervoer van gevaarlijke stoffen;
2. de behoefte om de fysieke ruimte langs en boven de infrastructuur intensiever te benutten;
3. het bieden van een maatschappelijk geaccepteerd beschermingsniveau aan mensen die wonen, werken en recreëren langs transportroutes die voor het vervoer van gevaarlijke stoffen gebruikt kunnen worden.

Het Basisnet is een netwerk van voor het (doorgaande) vervoer van gevaarlijke stoffen van belang geachte infrastructuur, waaraan een begrensde risicoruimte wordt gegund. Langs of op elke (vaar)weg die deel uit maakt van het Basisnet worden plaatsen aangewezen waar het risico vanwege het vervoer van gevaarlijke stoffen niet meer mag bedragen dan hetgeen maatschappelijk aanvaardbaar is. Gezamenlijk vormen deze plaatsen (denkbeeldige) risicolijnen langs of op het Basisnet die voor het vervoer beschikbare risicoruimte aangeven. Binnen die risicoruimte gelden ruimtelijke beperkingen. De risicoruimte wordt gevormd door de PR 10^{-6} contour, maar de erbij horende risicoplafonds zijn gebaseerd op het maximale risico dat het vervoer van gevaarlijke stoffen mag veroorzaken.²

Monitoring Basisnet

Om te kunnen controleren of de risicoplafonds niet worden overschreden, vindt eens per 5 jaar monitoring plaats van alle basisnetwegen. Rijkswaterstaat voert, in opdracht van het ministerie van Infrastructuur en Milieu, de monitoring voor weg en water uit. Indien voor één of meer stofcategorieën sprake is van een overschrijding van de referentiehoeveelheden van het Basisnet, betekent dit niet automatisch dat dan ook sprake is van een overschrijding van het risicoplafond. Een grotere hoeveelheid in één of meer stofcategorieën kan worden gecompenseerd door een lagere hoeveelheid in één of meer

¹ Beleidsregel EV-beoordeling tracébesluiten (Beleidsregel), Staatscourant nr. 25839, 1 oktober 2014.

² Om die reden worden deze risico's niet meer op basis van het werkelijke vervoer op die infrastructuur, maar op basis van de vervoersaantallen zoals deze in het basisnet (tabellen basisnet weg, spoor en water uit Rbn en de aanvullende tabel voor weg in de beleidsregels-EV) gedefinieerd zijn.

andere stofcategorieën. Dit komt doordat de kansen op overlijden bij een ongeval met de verschillende stofcategorieën op verschillende afstanden van de transportroutes onderling verschillend zijn. Een risicoberekening zal moeten uitwijzen of er ook daadwerkelijk sprake is van een overschrijding van het risicoplafond.

In geval van een overschrijding of dreigende overschrijding onderzoekt de minister of er maatregelen kunnen worden genomen die deze (dreigende) overschrijding teniet doen of kunnen voorkomen.

Op basis van de Beleidsregel EV-beoordeling wordt het plaatsgebonden risico voor de wegen binnen het projectgebied berekend. Daarnaast wordt getoetst of het project invloed heeft op de risicoplafonds van basisnetwegen binnen het projectgebied door deze te toetsen aan de plaatsgebonden risicoplafonds. Ten aanzien van kwetsbare en beperkt kwetsbare al dan niet geprojecteerde objecten heeft de minister een inspanningsplicht om te voorkomen dat deze objecten binnen de 10^{-6} per jaar plaatsgebonden risicocontour komen te vallen. Een toelichting op de toetsing aan het plaatsgebonden risico is uitgewerkt in paragraaf 2.1.1.

Op basis van de Beleidsregel EV-beoordeling wordt ook het groepsrisico voor de wegen binnen het projectgebied berekend en wordt aan de groepsrisicoplafonds getoetst voor basisnetwegen binnen het projectgebied. Afhankelijk van de hoogte en de toename van het groepsrisico ten opzichte van de autonome ontwikkeling wordt het groepsrisico verantwoord. Een toelichting op het groepsrisico en de verantwoording van het groepsrisico aan de hand van de Beleidsregel EV-beoordeling is opgenomen in paragraaf 2.1.2 en paragraaf 2.1.3.

De beleidsregel EV-beoordeling maakt onderscheid tussen de wijziging van basisnetwegen en de aanleg of wijziging van niet-basisnetwegen. Daarbij volgt uit de memorie van toelichting dat indien een project deels bestaat uit de aanleg van een nieuwe (niet-basisnet)weg en de aanpassing van een basisnetweg, paragraaf 2.2 van de beleidsregel van toepassing is. Deze paragraaf geeft het toetsingskader voor de aanleg van wegen die geen deel uitmaken van Basisnet. De doortrekking van de A15 maakt (nog) geen onderdeel uit van Basisnet. Hierdoor is dus paragraaf 2.2 van de beleidsregel EV-beoordeling van toepassing op het gehele projectgebied.

Paragraaf 2.2 van de beleidsregel EV-beoordeling kent geen toetsing aan het plasbrandaandachtsgebied. Omdat effecten voor de ligging van het plasbrandaandachtsgebied te verwachten zijn voor de basisnetwegen binnen het projectgebied zijn aanvullend op de beleidsregel EV-beoordeling de effecten voor het plasbrandaandachtsgebied weergegeven. Hierbij is aangesloten bij art. 9 van de Beleidsregel EV-beoordeling. Een toelichting op wat wordt verstaan onder een plasbrandaandachtsgebied en hoe dit in het kader van dit project wordt beoordeeld is opgenomen in paragraaf 2.1.4.

2.1.1 Plaatsgebonden risico en inspanningsplicht minister van I&M

Het plaatsgebonden risico (PR) kan worden beschreven als de kans per jaar dat een denkbeeldig persoon die zich op een bepaalde afstand van het midden van de infrastructuur bevindt, overlijdt als gevolg van een ongeval op de infrastructuur waarbij een vervoermiddel met gevaarlijke stoffen is betrokken; deze kans is afhankelijk van de omvang en samenstelling van de transportstroom (de stoffen) en van de veiligheid van de infrastructuur (de ongevals-kans); daarbij geldt: hoe groter de afstand, des te kleiner het risico.

Berekening plaatsgebonden risico voor wegen binnen het projectgebied

Het plaatsgebonden risico wordt berekend met RBMII. Bij de berekening wordt gebruik gemaakt van de Handleiding Risicoanalyse Transport³ (verder aangeduid met HART). Hierin staat beschreven hoe het plaatsgebonden risico kan worden berekend en hoe kan worden bepaald welke invoerparameters gebruikt moeten worden. De berekening van het plaatsgebonden risico is uitgevoerd voor zowel de doorgaande weg als voor de knooppunten.

Resultaat berekening en inspanningsplicht minister

Het resultaat van de berekening van het plaatsgebonden risico is de weergave van de risicocontouren op een kaart. Het gaat hierbij, voor zover van toepassing om de weergave van de 10^{-5} , 10^{-6} , 10^{-7} en 10^{-8} per jaar plaatsgebonden risicocontour. Voor de 10^{-6} per jaar plaatsgebonden risicocontour geldt een inspanningsplicht voor de minister. Deze houdt in dat de minister zich inspant om te voorkomen dat bestaande of geprojecteerde kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten zich bevinden binnen de 10^{-6} per jaar plaatsgebonden risicocontour.

Toetsing aan risicoplafonds voor basisnetwegen binnen projectgebied

Met het Basisnet is een risicoplafond vastgesteld voor het plaatsgebonden risico. Dit risicoplafond wordt voor wegen uitgedrukt in de afstand vanaf het midden van de doorgaande route tot de plaats waar het plaatsgebonden risico niet hoger mag zijn dan 10^{-6} per jaar. Deze afstand is vastgesteld op basis van eigenschappen van de weg, zoals de aard en omvang van het vervoer van gevaarlijke stoffen. Als gevolg van een Tracébesluit mag deze afstand niet overschreden worden. Of dit het geval is, kan vastgesteld worden door de referentiewaarden uit bijlage 1 van de Regeling basisnet te toetsen aan de verwachte aard en omvang van het vervoer van gevaarlijke stoffen in de toekomstige situatie. Een overschrijding van deze referentiewaarden duidt op een (mogelijke) overschrijding van de risicoplafonds. In het geval van een (dreigende) overschrijding wordt door de minister onderzoek verricht naar maatregelen om die overschrijding teniet te doen of te voorkomen. Toetsing van een (dreigende) overschrijding van de risicoplafond dient voor alle wegvakken die al tot Basisnet behoren te worden uitgevoerd.⁴

Onderzoeksplicht minister

Bij een overschrijding of dreigende overschrijding van de risicoplafonds die zijn vastgelegd in bijlage 1 van de Regeling basisnet wordt op basis van de Beleidsregel EV-beoordeling verwezen naar de onderzoeksplicht van de minister. Dit houdt in dat door de minister onderzoek wordt verricht naar maatregelen om die overschrijding teniet te doen of te voorkomen. Van de resultaten van de onderzoeken wordt de Tweede Kamer door de minister op de hoogte gesteld. Ten aanzien van een (dreigende) overschrijding van het PR-plafond vermeldt de minister welke maatregel(en) hij heeft getroffen of gaat treffen om de overschrijding teniet te doen of te voorkomen.

Ten aanzien van het Groepsrisico-plafond vermeldt de minister in ieder geval:

1. De maatregelen die hij heeft getroffen of dienen te worden getroffen om de overschrijding teniet te doen of te voorkomen;
2. In hoeverre en in welke periode hij de overschrijding accepteert na afweging van de belangen (gericht op het in stand houden van een duurzaam evenwicht tussen het vervoer van gevaarlijke stoffen over Basisnet, ruimtelijke ontwikkelingen langs Basisnet en het maatschappelijk aanvaardbare veiligheidsniveau langs Basisnet);

³ Rijkswaterstaat, Handreiking Risicoanalyse Transport, 1 april 2015.

⁴ Indien een kleinere afstand wordt berekend dan het basisnetplafond, dan is er geen sprake van een overschrijding. Een kleinere afstand leidt echter niet tot minder ruimtebeslag, omdat de basisnetafstand onverkort blijft gelden.

3. In hoeverre hij, na afweging van de belangen de risicoplafonds heeft aangepast of gaat aanpassen.

Daarnaast geeft de minister bij elke (dreigende) overschrijding aan in hoeverre de minister gebruik gaat maken van zijn bevoegdheid om over delen van Basisnet geen vervoer van gevaarlijke stoffen meer toe te staan.

De onderzoeksplicht is neergelegd in artikel 15 van de Wet vervoer gevaarlijke stoffen (Wvgs).

2.1.2 Groepsrisico en verantwoording groepsrisico

Het groepsrisico (GR) kan gedefinieerd worden als de kans per jaar dat een groep mensen die daadwerkelijk verblijven in de omgeving van de infrastructuur, overlijdt als gevolg van een ongeval op de infrastructuur waarbij een vervoermiddel met gevaarlijke stoffen is betrokken; deze kans is niet alleen afhankelijk van de omvang en samenstelling van de transportstroom (de stoffen) en van de veiligheid van de infrastructuur (de ongevalskans), maar ook van de omvang en de spreiding van de bevolking in de nabijheid van de infrastructuur.

Berekening groepsrisico voor wegen binnen het projectgebied

Het groepsrisico wordt in ieder geval berekend indien het groepsrisico hoger is dan 0,1 maal de oriëntatiewaarde en met 10% of meer toeneemt **of** in de situatie dat het groepsrisico hoger is dan 1,0 maal de oriëntatiewaarde en toeneemt. De berekening wordt uitgevoerd met RBMII en er wordt gebruikt gemaakt van de HART. Voor dit project is ervoor gekozen om voor het gehele projectgebied het groepsrisico te berekenen omdat niet op voorhand gezegd kan worden of aan bovenstaande voorwaarde voor berekening kan worden voldaan.

De berekening van het groepsrisico wordt voor de doorgaande route uitgevoerd. Voor knooppunten is dit alleen van toepassing als wordt voldaan aan de volgende cumulatieve voorwaarden:

1. Er is sprake van een relatief hoog of grote toename van het plaatsgebonden risico (zowel in de berekening van de doorgaande route als die van het knooppunt inclusief verbindingbogen) én
2. het groepsrisico in de berekening van de doorgaande route ter plaatse van het knooppunt is relatief hoog of neemt toe én
3. de verbindingsoog ten gevolge van de wegaanpassing komt dichterbij de bebouwing aan te liggen en de populatiedichtheid van deze bebouwing is zodanig hoog dat een toename van het groepsrisico ten gevolge van de wegaanpassing verwacht kan worden.

Toetsing aan risicoplafonds voor basisnetwegen binnen projectgebied

Met Basisnet is ook voor het groepsrisico een risicoplafond vastgesteld. Dit risicoplafond wordt uitgedrukt in de afstand vanaf het midden van de doorgaande route tot een plaats waar het plaatsgebonden risico niet hoger mag zijn dan 10^{-7} . Het toetsen aan de risicoplafonds voor het groepsrisico wordt uitgevoerd voor de wegdelen die geen onderdeel uitmaken van het projectgebied. De toetsing vindt op dezelfde manier plaats als de toetsing aan de risicoplafonds voor het plaatsgebonden risico.

2.1.3 Verantwoording groepsrisico

Op basis van de Beleidsregel EV-beoordeling wordt door het bevoegd gezag een verantwoording van het groepsrisico uitgevoerd als het berekende groepsrisico:

- is gelegen tussen de 0,1 en 1,0 maal de oriëntatiewaarde en als gevolg van het Tracébesluit met meer dan 10% toeneemt;
- hoger is dan de oriëntatiewaarde en toeneemt als gevolg van het Tracébesluit.

Als wordt voldaan aan één van de hierboven genoemde voorwaarden wordt het groepsrisico verantwoord door inzicht te geven in:

1. de maatregelen die zijn overwogen om de toename van het groepsrisico als gevolg van een Tracébesluit te reduceren;
2. de maatregelen die worden getroffen om de toename van het groepsrisico te reduceren, of
3. de toename van het groepsrisico die na afweging van alle betrokken belangen wordt geaccepteerd.

Daarnaast wordt in de verantwoording groepsrisico aandacht besteed aan de mogelijkheden van de voorbereiding op de bestrijding van en de beperking van de omvang van een ramp of zwaar ongeval en de mogelijkheden voor personen die zich bevinden in het invloedsgebied om zich in veiligheid te brengen indien zich een zodanige ramp of zwaar ongeval voordoet. De veiligheidsregio die het betreft wordt tevens om advies gevraagd.

2.1.4 Plasbrandaandachtsgebied

Het plasbrandaandachtsgebied (PAG) is een gebied van 30 meter, gemeten vanaf de buitenste kantlijn van de doorgaande route en de buitenste kantlijn van verbindingbogen van de knooppunten. Er is een plasbrandaandachtsgebied aanwezig langs snelwegen waarover substantiële hoeveelheden brandbare vloeistoffen zoals diesel en benzine worden vervoerd. Aan nieuwe gebouwen (nieuwe situatie) binnen dit gebied worden extra eisen gesteld vanwege de externe veiligheidsrisico's en meer specifiek worden er maatregelen geëist om de effecten van een plasbrand te beperken. Een plasbrand kan optreden als door een incident bij het vervoer van brandbare vloeistoffen, deze vrijkomen en ontstoken raken.

Op basis van de Beleidsregel EV-beoordeling wordt aangegeven wat de gevolgen zijn voor de ligging van het plasbrandaandachtsgebied, vanwege het Tracébesluit. Zie voor een nadere toelichting hierop onderstaand kader.

Nadere toelichting uitwerking plasbrandaandachtsgebied

Objecten in het PAG voldoen aan de wettelijke norm. Dit betekent dat bestaande objecten binnen een PAG kunnen blijven staan en dat er geen aanleiding is om deze objecten aan te kopen. Wel is het zo dat nieuwbouw in een PAG goed gemotiveerd moet worden en dat voor nieuwe objecten strengere bouwregels gelden. In de eerste plaats moeten gemeenten op grond van artikel 10 van het Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt) zorgvuldig afwegen of ze nieuwe objecten binnen het PAG willen toestaan. Zo ja, dan moeten die nieuwe objecten in het PAG voldoen aan extra eisen, bijvoorbeeld ten aanzien van brandwerendheid, die gelden op basis van afdeling 2.16 van het Bouwbesluit 2012. De kosten die hieruit voortvloeien komen voor rekening van de opdrachtgevers van de nieuwe bebouwing. Omdat bestaande objecten in het PAG voldoen aan de wettelijke norm én het PAG bedoeld is om nieuwbouw aldaar te ontmoedigen, zijn de extra bouweisen alleen van toepassing op nieuw te bouwen (beperkt) kwetsbare objecten en niet op bestaande objecten.

Aanleg nieuwe weg

Het vaststellen van een PAG voor de doortrekking van de A15 gebeurt pas indien en nadat de nieuwe weg is opgenomen in het Basisnet. Bij de doortrekking van de A15 is dus formeel nog geen sprake van een PAG. Gezien het aantal verwachte transporten brandbare vloeistoffen en de aanwezigheid van een PAG op de aansluitende wegen is de verwachting dat indien de doortrekking van de A15 straks in het Basisnet wordt opgenomen een PAG gaat gelden. Daarom wordt in het externe-veiligheidsrapport inzichtelijk gemaakt welke bebouwing door het wegproject in de PAG-zone komt te liggen. Bestaande bebouwing die door de nieuwe weg in de PAG-zone terecht komt hoeft niet te voldoen aan strengere bouweisen.

Verbreiding bestaande weg

Voor trajecten van de A15 en de A12 die door het Tracébesluit worden verbreed, kan de PAG-zone verschuiven en daarom wordt in het externe veiligheidsrapport inzichtelijk gemaakt welke bebouwing in de PAG-zone ligt en welke bebouwing door het wegproject in de PAG-zone komt te liggen. Bestaande bebouwing die door de verbreding van de weg in de PAG-zone terecht komt hoeft niet te voldoen aan strengere bouweisen.

De aanwezigheid van een PAG leidt in het algemeen niet tot (extra) maatregelen. In calamiteitenplannen wordt tevens aandacht besteed aan voorzorgsmaatregelen in het geval van een plasbrand. Dit was ook al zo voordat het Basisnet het PAG introduceerde. Het calamiteitenplan wordt door de wegbeheerder opgesteld in een volgende fase.

2.2 Toelichting toetsing Brzo-inrichtingen

Het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) stelt externe veiligheidseisen aan risicovolle bedrijven, zoals LPG-tankstations, ammoniakkoelinstallaties en opslagplaatsen gevaarlijke stoffen. Naast deze inrichtingen vallen ook de zogenaamde Brzo-inrichtingen onder het Bevi; een Brzo-inrichting is een inrichting die valt onder het Besluit Risico Zware Ongevallen (Brzo). In het Bevi (artikel 5 lid 7) is opgenomen dat bij het nemen van een Tracébesluit voor de aanleg van een hoofdweg of landelijke railweg conform de Tracéwet, in beeld moet worden gebracht of de externe veiligheidssituatie van Brzo-inrichtingen invloed hebben op het aan te leggen tracé. Om te bepalen of hierna verder onderzoek moet worden gedaan, dient bepaald te worden of het invloedsgebied van Brzo-inrichtingen over het aan te leggen tracé valt.

De ViA15 is een hoofdweg die onder de Tracéwet valt. Dit betekent dat voor het tracé van de ViA15 onderzocht moet worden of Brzo-inrichtingen aanwezig zijn met een invloedsgebied dat tot over het tracé reikt.

2.3 Toelichting toetsing inrichting met ontplofbare stoffen voor civiel gebruik

Inrichtingen waar ontplofbare stoffen voor civiel gebruik, munitie of opgespoorde conventionele explosieven worden opgeslagen vallen onder de Circulaire ontplofbare stoffen voor civiel gebruik. Op basis van deze circulaire dienen ten aanzien van deze inrichtingen veiligheidsafstanden te worden aangehouden. De veiligheidsafstanden voor een inrichting (kunnen) bestaan uit een A-, B-, en C-zone. De A-zone ligt het dichtst bij de inrichting en kent de grootste beperkingen en de C-zone ligt het verste van de inrichting en kent de minste beperkingen. Voor autowegen en rijkswegen is alleen de A-zone van belang, aangezien deze wegen niet zijn toegestaan binnen de A-zone. Binnen de B- en de C-zone zijn bijvoorbeeld wel autowegen en rijkswegen toegestaan, maar geen kwetsbare objecten.

Dit betekent dat moet worden getoetst of het tracé van de ViA15 binnen de A-zone valt van inrichtingen met opslag ontplofbare stoffen voor civiel gebruik; dit is immers niet toegestaan.

3 ONDERZOCHE SITUATIES

De externe veiligheidseffecten veroorzaakt door het Tracébesluit worden inzichtelijk gemaakt door de externe veiligheidssituatie voor de huidige situatie, de autonome ontwikkeling en toekomstige situatie voor het hoofdwegennet⁵ met elkaar te vergelijken. In dit hoofdstuk is een toelichting gegeven op wat in dit rapport onder de huidige, autonome en toekomstige situatie wordt verstaan.

3.1 Huidige situatie

In de huidige situatie loopt de A15 in oostelijke richting tot en met knooppunt Ressen. Hier gaat de A15 over in een autoweg waar de toegestane snelheid maximaal 80 kilometer per uur is. Deze weg komt bij Bommel uit op de N839. In plaats hiervan kan het verkeer gebruik maken van de Pleijroute via de A325 en de N325. In de huidige situatie bestaat de A12 tussen 'A12 aansluiting 28 Duiven' en 'A12/A15 knooppunt Oud-Dijk' uit 2 x 2 rijkstroken.

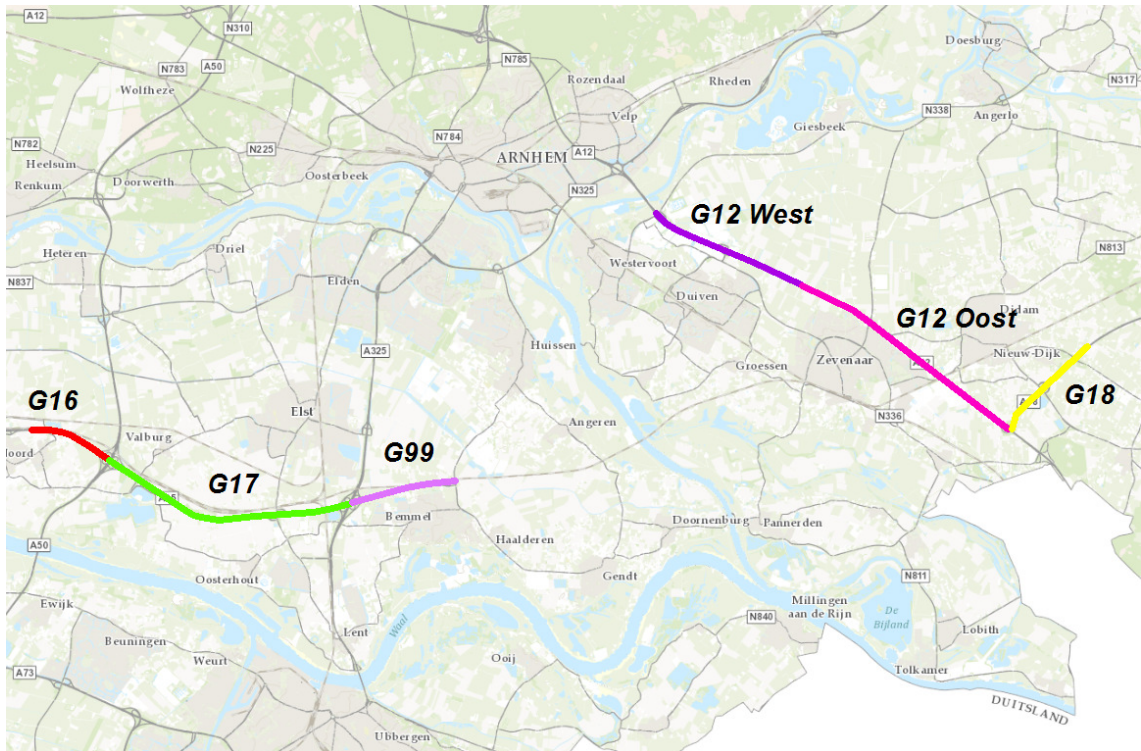
De huidige situatie bestaat uit:

- Huidige infrastructuur. Dit houdt in de feitelijke infrastructuur inclusief de vastgestelde tracébesluiten voor de verandering van de infrastructuur binnen het studiegebied.⁶ In figuur 3 is de ligging van de huidige infrastructuur binnen het studiegebied schematisch weergegeven.
- Huidige bevolking. De huidige bevolking bestaat uit de feitelijke bevolking inclusief de nog niet ingevulde bestemmingsplancapaciteit. In paragraaf 4.2.3 is dit toegelicht;
- Het huidige vervoer van gevaarlijke stoffen (vervoerscijfers conform Basisnet en voor de N839 pseudobasisnet⁷ vervoerscijfers). Het betreft hier de vervoerscijfers voor de wegvakken die tot het studiegebied horen en de wegvakken waarbij realisatie van het project van invloed kan zijn op aard en omvang van het vervoer van gevaarlijke stoffen. In figuur 3 zijn de wegvakken weergegeven die onderdeel uitmaken van het studiegebied in de huidige situatie. De G-nummers geven de wegvaknummers weer. Voor elk wegvak is de aard en omvang van het vervoer van gevaarlijke stoffen vastgesteld. In paragraaf 4.3.1 is een toelichting gegeven op de aard en omvang van het vervoer van gevaarlijke stoffen. In bijlage 1 is een toelichting gegeven op de toedeling. De basisnetwegvakken zoals weergegeven in figuur 3 betreffen de wegvakken binnen het studiegebied. Het studiegebied bestaat uit de wegen binnen het projectgebied, uitgebreid met een kilometer aan alle uiteinden van het projectgebied. Voor een nadere toelichting hierop zie paragraaf 4.1.

⁵ De externe veiligheidseffecten van het onderliggende wegennet zijn niet meegenomen omdat over het onderliggende wegennet beperkt vervoer van gevaarlijke stoffen plaatsvindt. De N839 is daarentegen wel meegenomen omdat een deel van de N839 in de toekomstige situatie wordt vervangen als gevolg van de doortrekking van de A15. Dit deel is dus meegenomen om een vergelijking te kunnen maken tussen de huidige situatie, autonome ontwikkeling en toekomstige situatie.

⁶ Het studiegebied is het gebied waarvoor externe veiligheidseffecten te verwachten zijn vanwege het vervoer van gevaarlijke stoffen over de wegen binnen het projectgebied. Onder projectgebied wordt verstaan alle wegaanpassingen die onderdeel uitmaken van het projectbesluit.

⁷ De N839 maakt in de toekomstige situatie onderdeel uit van basisnet. Om een vergelijking te kunnen maken zijn de vervoerscijfers voor de N839 op dezelfde manier samengesteld als de vervoerscijfers voor basisnet. Dit houdt in dat de prognoses voor het vervoer van gevaarlijke stoffen voor 2020 zijn vastgesteld en dat vervolgens hierop de groeifactor basisnet is toegepast. Deze groeifactor is 1,5 voor het vervoer van stofcategorie GF3 (zeer brandbare gassen) en een factor 2 voor de overige stofcategorieën.



Figuur 3: Basisnetwegvakken binnen het studiegebied voor de huidige situatie en autonome ontwikkeling⁸

3.2 Autonome ontwikkeling

De autonome ontwikkeling geldt als referentiesituatie waarmee de toekomstige situatie wordt vergeleken. De autonome ontwikkeling bestaat uit de:

- Huidige ligging infrastructuur. Dit houdt in de feitelijke infrastructuur inclusief de vastgestelde en redelijkerwijs te voorziene tracébesluiten voor de verandering van de infrastructuur binnen het studiegebied. In figuur 3 zijn de wegvakken weergegeven die relevant zijn voor de autonome infrastructuur. De autonome situatie komt samen met de huidige situatie omdat er geen redelijkerwijs te voorziene tracébesluiten zijn die leiden tot een aanpassing van de infrastructuur binnen het studiegebied.
- Autonome aanwezigheidsgegevens. De autonome aanwezigheid bestaat uit de feitelijke bevolking inclusief de nog niet ingevulde bestemmingsplancapaciteit en inclusief nog niet vastgestelde bestemmingsplannen. In paragraaf 4.2.3 is dit toegelicht;
- Het toekomstige vervoer van gevaarlijke stoffen (vervoerscijfers conform Basisnet en voor de N839 pseudobasisnet⁹ vervoerscijfers). Het betreft hier de vervoerscijfers voor de wegvakken die tot het

⁸ G12 West en G99 zijn slechts voor een deel relevant omdat deze ook doorlopen buiten het studiegebied.

⁹ De N839 is in de huidige situatie en autonome ontwikkeling meegenomen vanwege de verplichte doortrekking met een kilometer van in dit geval de A15 ter hoogte van knooppunt Ressen. Zie hiervoor ook hoofdstuk 4. Om de doortrekking te kunnen vergelijken met de toekomstige situatie zijn de vervoerscijfers voor de N839 op dezelfde manier samengesteld als de vervoerscijfers voor basisnet. Dit houdt in dat de prognoses voor het vervoer van gevaarlijke stoffen voor 2020 zijn vastgesteld en dat vervolgens hierop de groeifactor basisnet is toegepast. Deze groeifactor is 1,5 voor het vervoer van stofcategorie GF3 (zeer brandbare gassen) en een factor 2 voor de overige stofcategorieën.

studiegebied horen. In paragraaf 4.3.1 is een toelichting gegeven op de aard en omvang van het vervoer van gevaarlijke stoffen voor de autonome situatie. In bijlage 1 is een toelichting gegeven op de toedeling.

3.3 Toekomstige situatie

In de toekomstige situatie wordt de A15 doorgetrokken naar de A12 tussen Duiven en Zevenaar. Over de doortrekking zal vervoer van gevaarlijke stoffen plaatsvinden. Door de doortrekking ontstaat een nieuwe oost- westverbinding, waardoor er verschuivingen zullen optreden in het vervoer van gevaarlijke stoffen op de A50, A12, A15. Naast het doortrekken van de A15 worden de bestaande A15 tussen Valburg en Ressen en de A12 tussen Duiven en 'A12/A15 knooppunt Oud-Dijk' verbreed. De bestaande 'A12 aansluiting 29 Zevenaar' vervalt. Daar komt naast een aansluiting op de A15 een aansluiting bij 7-Poort/Hengelder voor terug: de 'A12 aansluiting 29 Zevenaar-Oost'. De toekomstige situatie bestaat uit:

- De toekomstige infrastructuur. Dit houdt in de doortrekking van de A15 inclusief de aanpassingen aan de A12 en de A15. In figuur 4 zijn de relevante wegvakken weergegeven.
- De toekomstige aanwezigheidsgegevens. De toekomstige aanwezigheidsgegevens bestaan uit de feitelijke bevolking inclusief de nog niet ingevulde bestemmingsplancapaciteit, inclusief nog niet vastgestelde bestemmingsplannen. Uitzondering hierop zijn de objecten die vanwege het project worden verwijderd. In paragraaf 4.2.3 is dit toegelicht;
- Het toekomstige vervoer van gevaarlijke stoffen. Het betreft hier de vervoerscijfers voor de wegvakken die tot het studiegebied horen en de wegvakken waar bij realisatie van het project van invloed kan zijn op aard en omvang van het vervoer van gevaarlijke stoffen. In figuur 4 zijn de wegvakken weergegeven die onderdeel uitmaken van het studiegebied in de toekomstige situatie. De G-nummers geven de wegvaknummers weer. Voor elk wegvak is de aard en omvang van het vervoer van gevaarlijke stoffen vastgesteld. In paragraaf 4.3.1 is een toelichting gegeven op de aard en omvang van het vervoer van gevaarlijke stoffen. In bijlage 1 is een toelichting gegeven op de toedeling. De basisnetwegvakken zoals weergegeven in figuur 4 betreffen de wegvakken binnen het studiegebied. Het studiegebied bestaat uit de wegen binnen het projectgebied, uitgebreid met een kilometer aan alle uiteinden van het projectgebied. Voor een nadere toelichting hierop zie paragraaf 4.1.



Figuur 4: Wegvakken binnen het studiegebied voor de toekomstige situatie

4 AANPAK EN UITGANGSPUNTEN QRA

Het risico van het transport van gevaarlijke stoffen wordt berekend met de risicoberekeningsmethodiek RBMII (versie 2.3.0. build 535, 14 november 2013). Het programma RBMII is een gestandaardiseerde rekenmethodiek voor het berekenen van risico's van het vervoer van gevaarlijke stoffen voor de omgeving. Het is de standaard voor risicoberekeningen rond externe veiligheid voor transport in Nederland.

RBMII berekent op basis van een aantal invoerparameters, zoals bevolkingsgegevens, ongevalsgegevens en aard en omvang transporten gevaarlijke stoffen, de externe risico's van het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg, de hoofdspoorwegen en de binnenwateren. Met dit instrument zijn gemeenten, provincies, infrastructuurbeheerders en advies- en ingenieursbureaus in staat om op eenduidige wijze en conform de HART transportrisicoberekeningen uit te voeren.

Met de berekeningsresultaten kan worden aangetoond in hoeverre het vervoer van gevaarlijke stoffen over een bepaalde transportroute voldoet aan de in het externe veiligheidsbeleid vastgestelde normering.

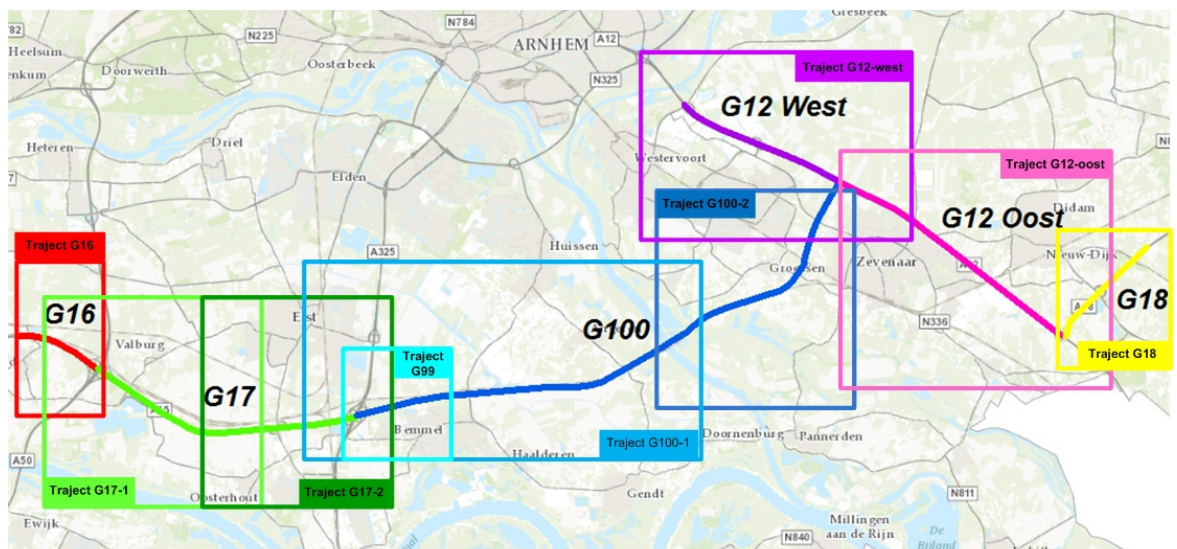
Voor de berekeningen zijn de volgende gegevens nodig:

- Gegevens over het vervoer van gevaarlijke stoffen (aard en omvang) en eigenschappen van het tracé, zoals breedte van de weg en de faalfrequentie;
- Gegevens over de omgeving zoals aantallen personen langs het tracé die worden blootgesteld aan de gevolgen van een ongeval en het te gebruiken weerstation.

In dit hoofdstuk zijn deze gegevens, die als uitgangspunt voor de berekening van de externe veiligheidssituatie dienen, nader toegelicht.

4.1 Opsplitsen in deelgebieden

Het te onderzoeken tracé heeft een totale lengte van circa 40 kilometer. Het rekenmodel RBMII, versie 2.3.0 biedt niet de mogelijkheid om het tracé in één keer door te rekenen, aangezien er maximaal 15 kilometer transportroute per keer doorgerekend kan worden. Om de externe veiligheidseffecten van het gehele tracé en per basisnetwegvak inzichtelijk te kunnen maken is het studiegebied opgedeeld in negen deelgebieden. In figuur 5 is een overzicht van deze deelgebieden gegeven.

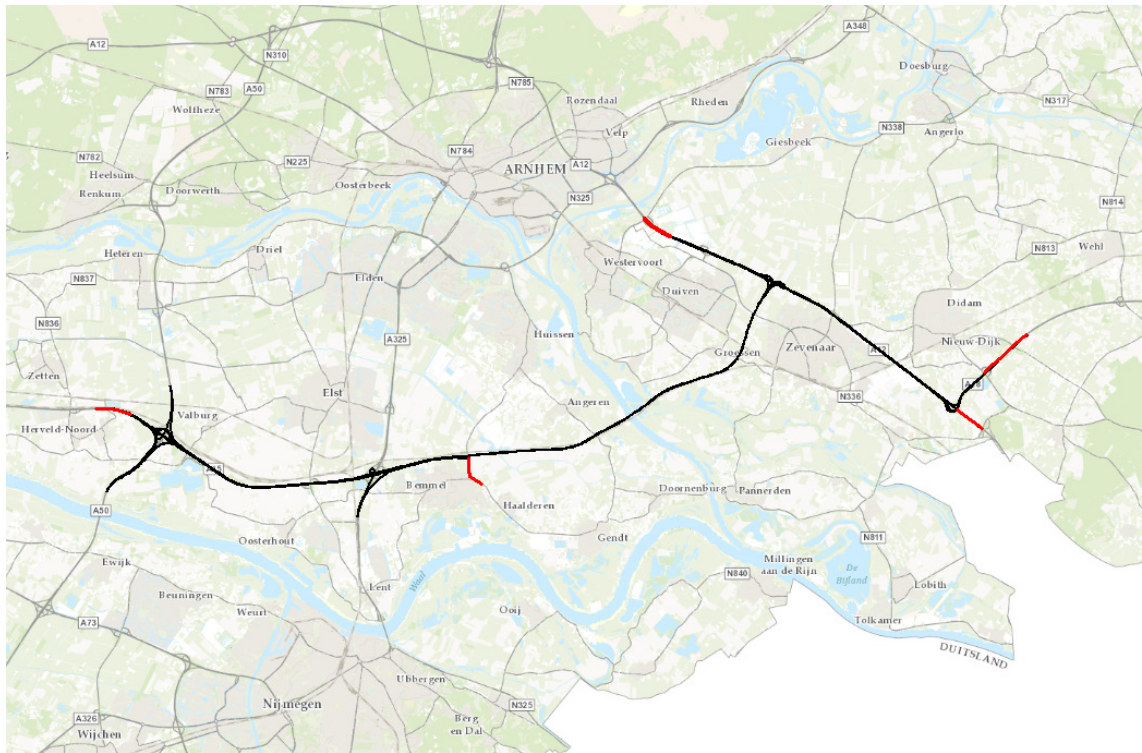


Figuur 5: deeltrajecten t.b.v. risicoberekening

Bij de verdeling van het tracé in deeltrajecten zijn de volgende uitgangspunten uit de HART gebruikt:

- Effecten inzichtelijk maken per basisnetwegvak.
- Minimale overlap tussen de deeltrajecten van één kilometer.
- Volledig invloedsgebied meegenomen. Zie ook paragraaf 4.2.1 voor de omvang van het invloedsgebied.
- Aan de uiteinden van het tracé wordt een kilometer route toegevoegd. Dit betekent dat het projectgebied op de volgende plaatsen met een kilometer is verlengd:
 - o A15 ten westen van 'A15/A50 knooppunt Valburg';
 - o A12 ten noorden van 'A15 aansluiting 40 Duiven/Zevenaar';
 - o A12 ten zuiden van 'A12/A18 knooppunt Oud-Dijk';
 - o A18 aan de oostzijde van het projectgebied;
 - o N839 in de huidige situatie is de route naar het zuiden op de N839 doorgetrokken.⁹

In figuur 6 is in het rood aangegeven op welke plaatsen het projectgebied is uitgebreid.



Figuur 6: doortrekking tracé met 1 kilometer (rood)

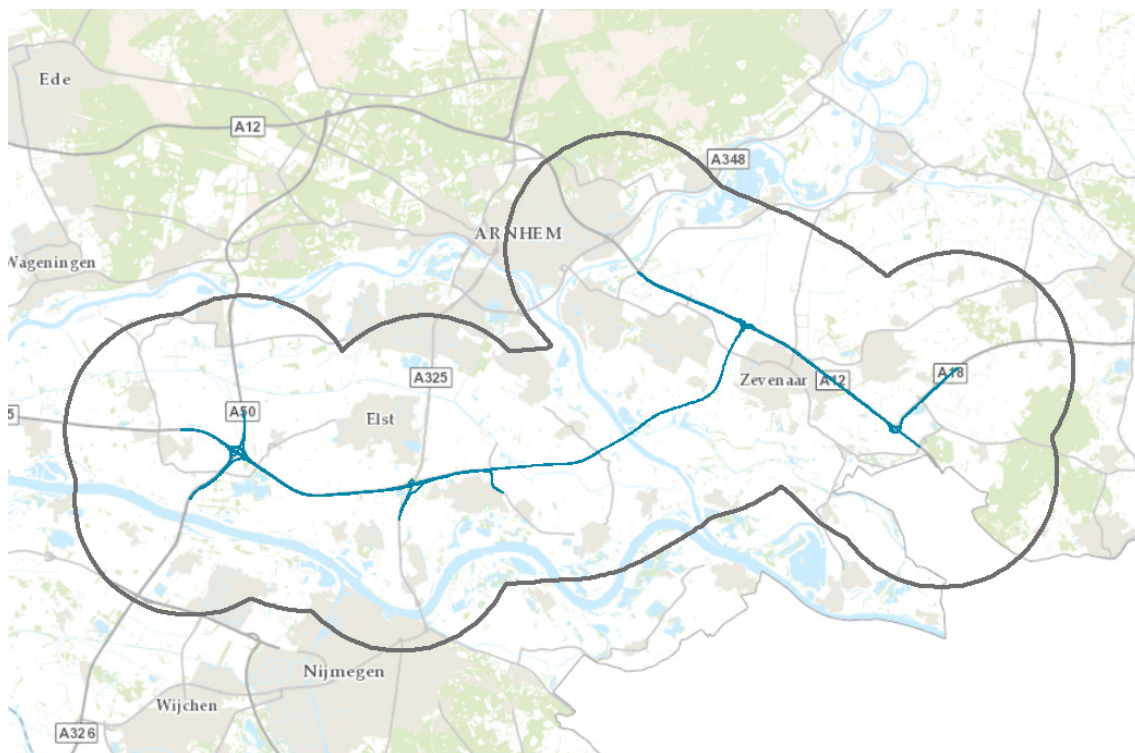
4.2 Aanwezigheidsgegevens

4.2.1 Invloedsgebied

Het invloedsgebied is het gebied tot de 1% letaliteitsafstand. Dit is tevens het gebied wat meegenomen moet worden in de berekening van het groepsrisico. In de HART is per stofcategorie de omvang van het invloedsgebied opgenomen. Op basis van de stoffen die over het tracé worden vervoerd, wordt het invloedsgebied bepaald door het vervoer van stofcategorie GT4 (zeer giftige vloeistoffen).

Het invloedsgebied voor deze stofcategorie is op basis van de HART > 4.000 meter. De 1% letaliteit bevindt zich op circa 4500 meter.¹⁰

In Figuur 7 is het studiegebied weergegeven. Dit is het gebied dat binnen de contour valt. De contour bevindt zich op 4500 meter van het tracé, waarbij het tracé aan alle zijden een kilometer is doorgetrokken. Zie hiervoor ook paragraaf 4.1. Het studiegebied is iets groter dan het gebied tot de 1%-letaliteitscontour om er op deze manier zeker van te zijn dat alle aanwezigen binnen het invloedsgebied ook daadwerkelijk worden meegenomen.



Figuur 7: studiegebied

4.2.2 Methodiek aanwezigheidsgegevens bepalen

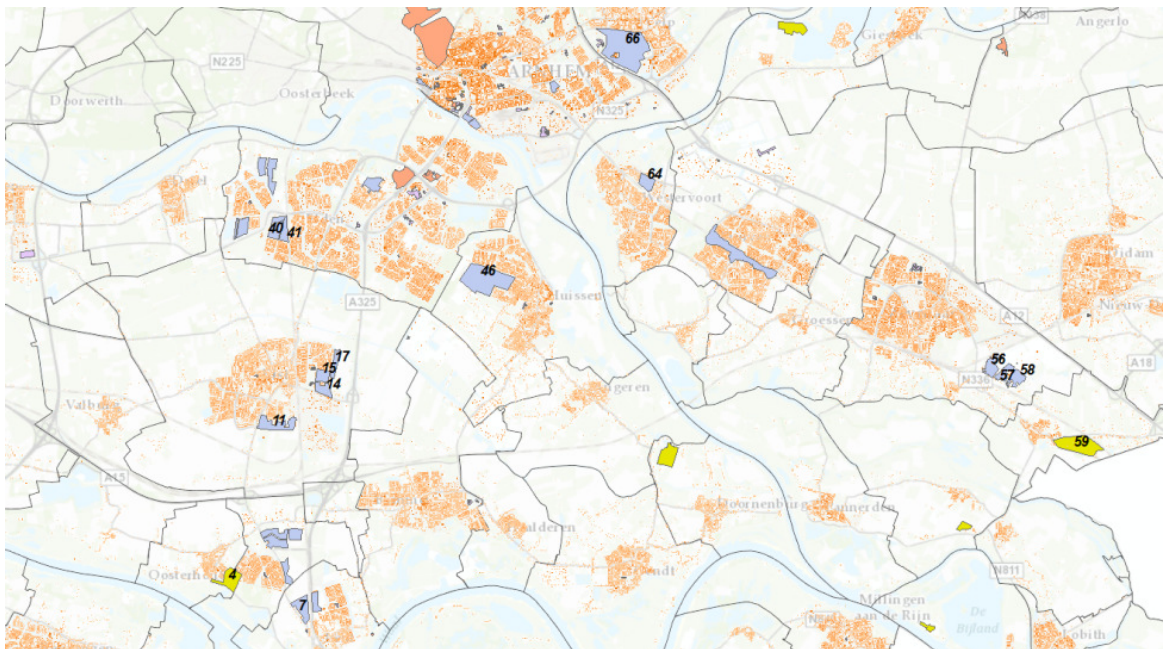
Aanwezigheidsgegevens worden gebruikt voor het berekenen van het groepsrisico. Overeenkomstig de HART zijn hiervoor aanwezigheidsgegevens geïnventariseerd tot op 4500 meter van het tracé, inclusief niet ingevulde bestemmingsplancapaciteit. Deze aanwezigheidsgegevens zijn opgevraagd met de Populator op 3 oktober 2014. Vervolgens zijn deze gegevens gecontroleerd en daar waar nodig aangepast. De gecontroleerde gegevens voor respectievelijk de huidige situatie, autonome ontwikkeling en toekomstige situatie zijn gebruikt voor de berekening van het groepsrisico. In bijlage 3 zijn de aanwezigheidsgegevens voor de huidige situatie opgenomen. In bijlage 4 zijn dit de gegevens voor de autonome ontwikkeling en in bijlage 5 de aanwezigheidsgegevens voor de toekomstige situatie.

¹⁰ Uitdraai letaliteitsafstanden RBMII. RBMII gaat maximaal tot de 3% letaliteitsgrens, dit betreft 4344 meter. Afgerond naar boven gaat het om 4500 meter.

In deze paragraaf is een toelichting gegeven op de wijze waarop de aanwezigheidsgegevens tot stand zijn gekomen. In paragraaf 4.3.1 is specifiek ingegaan op de specifieke samenstelling voor de huidige situatie, autonome ontwikkeling en de toekomstige situatie.

Basisbestand

In onderstaande figuur is de informatie uit de Populator weergegeven. De Populator levert het grootste deel van de aanwezigheidsgegevens aan in grids. In Figuur 8 zijn dat de oranje gekleurde vlakjes, waarbij geldt: hoe donkerder de kleur hoe hoger de aanwezigheid. Daarnaast worden paars-blauwe vlakken aangeleverd. De vlakken hebben betrekking op evenementen en niet vastgestelde bestemmingsplannen. In figuur 8 zijn deze vlakken opgenomen en geel of blauw gekleurd.



Figuur 8: populatiebestand met grids en vlakken

Controle grids en niet ingevulde bestemmingsplancapaciteit

De basis voor de aanwezigheidsgegevens is het bestand dat Royal HaskoningDHV met de Populator van Bridgis¹¹ heeft ontvangen op 3 oktober 2014. Dit bestand is gebruikt voor de berekeningen, met uitzondering van aanpassingen, die in overleg met en na goedkeuring door de gemeenten, zijn doorgevoerd. Aan de gemeenten is de vraag gesteld het bestand te controleren op niet meegenomen plannen, niet meegenomen bestemmingsplancapaciteit en onjuistheden. Bij de schattingen voor de aanwezigheid van personen bij niet ingevulde bestemmingsplancapaciteit zijn gebruikt:

- www.ruimtelijkeplannen.nl om een indruk te krijgen van de bestemmingsplancapaciteit;
- Het BAG om een indruk te krijgen van de feitelijke situatie;
- De HART voor het afleiden van kentallen voor de niet ingevulde bestemmingsplancapaciteit;
- Informatie aangeleverd door de gemeente of omgevingsdienst.

¹¹ Bridgis is een bedrijf dat geografische informatie levert, waaronder bevolkingsgegevens op objectniveau.

De aanpassingen zijn steeds tot stand gekomen door samen met de Omgevingsdienst Regio Arnhem (ODRA) de gegevens te doorlopen. Samen met hen is het (invloeds)gebied langs het tracé nagelopen en zijn zo nodig wijzigingen gedaan aan het Populatorbestand. Op basis hiervan is een voorstel tot aanpassing opgesteld, waarbij rekening is gehouden met de niet ingevulde bestemmingsplancapaciteit. Dit voorstel is naar de betreffende gemeenten gestuurd ter goedkeuring. Na akkoord van de gemeenten zijn de wijzigingen verwerkt door bevolkingsvlakken toe te voegen die de “grids” van de Populator vervangen of aanvullen. De gemeenten Nijmegen, Doetinchem en Montferland vallen niet onder de ODRA. Met deze gemeenten heeft directe afstemming plaatsgevonden, wat heeft geleid tot aanpassing aan het Populatorbestand. In bijlage 3, 4 en 5 zijn alle wijzigingen weergegeven.

Controle vlakken

De controle van de vlakken heeft plaatsgevonden door een onderscheid te maken van de vlakken die binnen 355 meter van het tracé liggen en vlakken die hierbuiten liggen.¹² Van deze laatste vlakken is gekeken welke vlakken vanwege hun ligging (nu geen hoge personen dichtheid) en de afstand tot het tracé mogelijk een significante bijdrage kunnen leveren aan het groepsrisico. Dit zijn de vlakken die in figuur 8 zijn genummerd. Deze vlakken zijn ter controle voorgelegd aan de gemeente waarin ze bevinden. Dit heeft geleid tot aanpassingen in de aanwezigheid in het vlak. De aanpassingen zijn opgenomen in bijlage 3, 4 en 5.

4.2.3 Huidige, autonome en toekomstige situatie

Aanwezigheid huidige situatie

Op basis van de gecontroleerde aanwezigheidsgegevens is een bestand opgesteld dat representatief is voor de huidige situatie. Dit bestand bestaat uit het gehele aangepast basisbestand met uitzondering van de nog niet vastgestelde bestemmingsplannen. De aanwezigheidsgegevens voor de huidige situatie zijn opgenomen in bijlage 3.

Aanwezigheid autonome ontwikkeling

De aanwezigheid voor de autonome ontwikkeling bestaat uit de aanwezigheid in de huidige situatie inclusief de nog niet vastgestelde bestemmingsplannen, voor zover deze nu bekend zijn en redelijkerwijs te verwachten is dat deze gerealiseerd worden. De aanwezigheidsgegevens voor de autonome ontwikkeling zijn opgenomen in bijlage 4.

Aanwezigheid in de toekomstige situatie

De aanwezigheid in de toekomstige situatie komt overeen met de aanwezigheid voor de autonome ontwikkeling met uitzondering van de objecten die vanwege het project worden verwijderd. Dit zijn objecten die zich bevinden op een locatie waar in de toekomstige situatie het tracé komt te liggen. Rijkswaterstaat heeft hiervoor een lijst beschikbaar gesteld met de te verwijderen objecten. De aanwezigheidsgegevens voor de toekomstige situatie zijn opgenomen in bijlage 5.

¹² Op basis van de HART dienen binnen het invloedsgebied van de stofcategorie GF3 (355 meter) de bevolkingsgegevens nauwkeuring in beeld gebracht te worden.

4.3 Tracé-eigenschappen

4.3.1 Aard en omvang vervoer gevaarlijke stoffen

De risico's voor de omgeving vanwege het vervoer van gevaarlijke stoffen is mede afhankelijk van het aantal tankauto's met gevaarlijke stoffen dat per jaar over een tracé rijdt. Daarnaast is van belang welke stof wordt vervoerd, aangezien niet elke vervoerde gevaarlijke stof dezelfde risico's voor de omgeving met zich meebrengt. De vervoerde gevaarlijke stoffen worden ingedeeld in categorieën met vergelijkbare gevaareigenschappen voor de omgeving. In onderstaande tabel zijn de stofcategorieën weergegeven die worden gehanteerd bij het vervoer van gevaarlijke stoffen.

Tabel 1: Stofcategorieën

Stofcategorie	Beschrijving
LF1	Brandbare vloeistof
LF2	Zeer brandbare vloeistof
LT1	Zeer licht toxische vloeistof
LT2	Licht toxische vloeistof
GF1	Licht brandbaar gas
GF2	Brandbaar gas
GF3	Zeer brandbaar gas
GT3	Toxisch gas
GT4	Zeer Toxisch gas

Doorgaande route

Voor de huidige situatie, autonome ontwikkeling en de toekomstige situatie is de aard en de omvang van het vervoer van gevaarlijke stoffen vastgesteld. De aantallen zijn in de huidige situatie en de autonome ontwikkeling gebaseerd op de aard en omvang¹³ van het vervoer van gevaarlijke stoffen zoals opgenomen in bijlage 1 van de Regeling basisnet en bijlage 1 van de Beleidsregel EV-beoordeling, met uitzondering van het vervoer over de N839 (Knooppunt Ressen t/m Van Elkweg). De N839 maakt namelijk geen onderdeel uit van het Basisnet. Voor de N839 is een pseudobasisnet opgesteld door de vervoerscijfers te verhogen tot het jaar 2020, rekening houdend met de verwachte groei van het vervoer. Hierbij zijn de tellingen die uit 2009 stammen bijgesteld aan de hand van de "Toekomstverkenning gevaarlijke stoffen over de weg".¹⁴ Vervolgens zijn deze vervoerscijfers voor stofcategorie GF3 vermenigvuldigd met 1,5 en voor de andere stofcategorieën met een factor 2. Voor het vaststellen van de aard en omvang van het vervoer van gevaarlijke stoffen in de toekomstige situatie is rekening gehouden met het feit dat door de doortrekking van de A15 er ook veranderingen in de aard en omvang van het vervoer van gevaarlijke stoffen optreden in een groter gebied. In Figuur 9 zijn de wegvakken weergegeven in de omgeving van het projectgebied waar mogelijk effecten van het project te verwachten zijn. Wegvak G100 is hierbij de doorgetrokken A15.

¹³ Het voor de planuitwerking vastgestelde toltarief (december 2013) is niet van invloed op de reeds eerder gemaakte toedeling voor vervoer gevaarlijke stoffen.

¹⁴ Toekomstverkenning vervoer gevaarlijke stoffen over de weg, Adviesdienst Verkeer & Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid, Rotterdam & Den Haag, mei 2007.



Figuur 9: Relevante wegvakken

De doortrekking van de A15 heeft effect op het vervoer van gevaarlijke stoffen over de A50, A12 en A15. In bijlage 1 is een toelichting gegeven op de toedeling van het vervoer van gevaarlijke stoffen aan de verschillende wegvakken. Als uitgangspunt voor de toekomstige situatie is hierbij gehanteerd dat de vervoersaantallen uit bijlage 1 van de Regeling basisnet en bijlage 1 van de Beleidsregel EV-beoordeling van toepassing zijn, tenzij deze, als het gevolg van de doortrekking van de A15, worden overschreden. In dat geval moet gebruik gemaakt worden van de nieuwe – hogere – vervoersaantallen van gevaarlijke stoffen die ten gevolge van de verschuiving van vervoersstromen in Basisnet verwacht kunnen worden. In tabel 2 is de aard en omvang van het vervoer van gevaarlijke stoffen voor de huidige situatie opgenomen.

Tabel 2: Aard en omvang vervoer gevaarlijke stoffen huidige situatie in tankauto's per jaar

wegvak	LF1	LF2	LT1	LT2	GF1	GF2	GF3	GT3	GT4
G9	10424	28749	259	477	0	0	4000	0	0
G10	18786	44946	728	3045	0	288	5138	142	288
G11	19871	65359	250	1627	0	195	3428	0	96
G12	14967	27875	259	1188	0	198	4000	0	198
G13	6942	11418	250	1103	0	96	4000	0	96
G16	22213	26142	1773	2070	192	99	10044	28	0
G17*	14114	37147	96	501	0	0	4000	0	0
G18	5891	11742	23	0	0	0	4000	0	0
G4	12846	33536	1415	1336	0	96	2309	0	96
G5	11196	19825	905	1479	0	96	4000	0	192
G99*	870	3480	0	0	0	0	0	0	0

* Omdat bovenstaande transporten het totaal is van beide rijrichtingen en bij de berekening de twee richtingen apart berekend zijn is de helft van het bovenstaand aantal ingevoerd in RBMII.

Omdat de rijbanen, van een gedeelte, van wegvak G17 en G99 meer dan 25 meter uit elkaar liggen moeten de beide rijbanen als aparte trajecten gemodelleerd worden om te voorkomen dat uitstromingspunten rekenkundig in de middenberm gesitueerd worden.

De aard en omvang van het vervoer van gevaarlijke stoffen voor de autonome ontwikkeling is opgenomen in Tabel 3.

Tabel 3: Aard en omvang vervoer gevaarlijke stoffen autonome ontwikkeling in tankauto's per jaar

wegvak	LF1	LF2	LT1	LT2	GF1	GF2	GF3	GT3	GT4
G9	10424	28749	259	477	0	0	4000	0	0
G10	18786	44946	728	3045	0	288	5138	142	288
G11	19871	65359	250	1627	0	195	3428	0	96
G12	14967	27875	259	1188	0	198	4000	0	198
G13	6942	11418	250	1103	0	96	4000	0	96
G16	22213	26142	1773	2070	192	99	10044	28	0
G17*	14114	37147	96	501	0	0	4000	0	0
G18	5891	11742	23	0	0	0	4000	0	0
G4	12846	33536	1415	1336	0	96	2309	0	96
G5	11196	19825	905	1479	0	96	4000	0	192
G99*	870	3480	0	0	0	0	0	0	0

* Omdat bovenstaande transporten het totaal is van beide rijrichtingen en bij de berekening de twee richtingen apart berekend zijn is de helft van het bovenstaand aantal ingevoerd in RBMII.

De aard en omvang van het vervoer van gevaarlijke stoffen in de toekomstige situatie is opgenomen in onderstaande tabel.

Tabel 4: Aard en omvang vervoer gevaarlijke stoffen toekomstige situatie in tankauto's per jaar¹⁵

wegvak	LF1	LF2	LT1	LT2	GF1	GF2	GF3	GT3	GT4
G9	10424	28749	259	477	0	0	4000	0	0
G10	18786	44946	728	3045	0	288	5138	142	288
G11	19871	65359	250	1627	0	195	3428	0	96
G12	14967	27875	259	1188	0	198	4000	0	198
G13	6942	11418	250	1103	0	96	4000	0	96
G16	23817	29037	1807	2208	192	111	11044	28	12
G17	20530	48727	233	1052	0	48	8000	0	48
G100	6416	11580	137	552	0	48	4000	0	48
G18	5891	11742	23	0	0	0	4000	0	0
G4	12846	33536	1415	1336	0	96	2309	0	96
G5	11196	19825	905	1479	0	96	4000	0	192

¹⁵ De gearceerde vlakken geven de wijzigingen van de aantallen transporten gevaarlijke stoffen weer ten opzichte van de huidige situatie/autonome ontwikkeling.

Knooppunten

Voor alle verbindingbogen waar als gevolg van het project wijzigingen optreden zijn de risico's berekend. Overeenkomstig de HART is de aard en de omvang van het vervoer over de verbindingsoog de helft van het vervoer op de doorgaande weg.

Knooppunt Valburg

In onderstaande figuur is het knooppunt Valburg weergegeven en is per verbindingsoog aangegeven welke vervoersstroom over de betreffende verbindingsoog is gemodelleerd. In onderstaande tabellen is het aantal transporten per stofcategorie gegeven voor de huidige situatie, autonome ontwikkeling en toekomstige situatie.



Figuur 10: Knooppunt Valburg

Tabel 5: Valburg huidige/autonome situatie

Wegvak	LF1	LF2	LT1	LT2	GF1	GF2	GF3	GT3	GT4
G16	11107	13071	887	1035	96	50	5022	14	0
G17	7057	18574	48	251	0	0	2000	0	0
G6	10310	21663	363	788	48	48	2466	7	96

Tabel 6: Valburg toekomstige situatie¹⁵

Wegvak	LF1	LF2	LT1	LT2	GF1	GF2	GF3	GT3	GT4
G16	11909	14519	904	1104	96	56	5522	14	6
G17	10265	24364	117	526	0	24	4000	0	24
G6	10310	21663	363	788	48	48	2466	7	96

Knooppunt Ressen

In onderstaande figuur is het knooppunt Ressen weergegeven en is voor de verbindingsboog, waar als gevolg van het project veranderingen aan optreden, aangegeven welke vervoersstroom over de betreffende verbindingsboog is gemodelleerd. In onderstaande tabellen is het aantal transporten per stofcategorie gegeven voor de huidige situatie, autonome ontwikkeling en toekomstige situatie.



Figuur 11: Knooppunt Ressen

Tabel 7: Ressen huidige situatie

Wegvak	LF1	LF2	LT1	LT2	GF1	GF2	GF3	GT3	GT4
G23*	282	265	0	0	0	0	66	0	0

Tabel 8: Ressen autonome situatie

Wegvak	LF1	LF2	LT1	LT2	GF1	GF2	GF3	GT3	GT4
G23*	303	283	0	0	0	0	66	0	0

Tabel 9: Ressen toekomstige situatie

Wegvak	LF1	LF2	LT1	LT2	GF1	GF2	GF3	GT3	GT4
G23*	303	283	0	0	0	0	66	0	0

* G23 valt niet onder het Basisnet. De aantallen G23 zijn bepaald aan de hand van jaarintensiteiten uit 2007 en zijn bijgesteld op basis van groeiverwachtingen, zoals opgenomen in het rapport Toekomstverkenning vervoer gevaarlijke stoffen over de weg.¹⁴

Knooppunt Oudbroeken

In onderstaande figuur is het toekomstige knooppunt Oudbroeken schematisch weergegeven en is voor de verbindingbogen aangegeven welke vervoersstroom over de betreffende verbindingboog is gemodelleerd. In onderstaande tabel is het aantal transporten per stofcategorie gegeven voor toekomstige situatie.



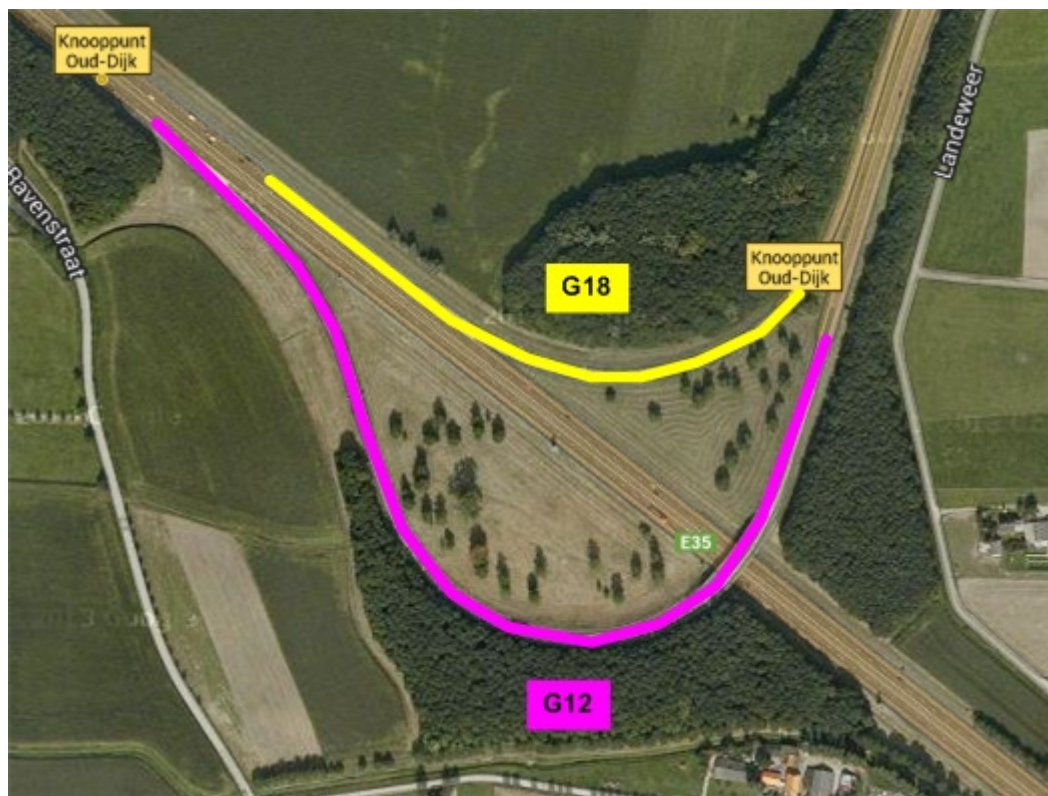
Figuur 12: knooppunt Oudbroeken

Tabel 10: Oudbroeken toekomstige situatie

Wegvak	LF1	LF2	LT1	LT2	GF1	GF2	GF3	GT3	GT4
G12	7484	13938	130	594	0	99	2000	0	99
G18	2946	5871	12	0	0	0	2000	0	0

Knooppunt Oud-Dijk

In onderstaande figuur is het knooppunt Oud-Dijk weergegeven en is voor de verbindingbogen aangegeven welke vervoersstroom over de betreffende verbindingboog is gemodelleerd. In onderstaande tabel is het aantal transporten per stofcategorie gegeven voor de huidige situatie, autonome ontwikkeling en toekomstige situatie.



Figuur 13: knooppunt Oud-Dijk

Tabel 11: Oud-Dijk huidige/autonome/toekomstige situatie

Wegvak	LF1	LF2	LT1	LT2	GF1	GF2	GF3	GT3	GT4
G12	7484	13938	130	594	0	99	2000	0	99
G18	2946	5871	12	0	0	0	2000	0	0

4.3.2 Dag-nachtverhouding vervoer gevaarlijke stoffen

In RBMII is de dag-nachtverhouding van het vervoer van gevaarlijke stoffen een parameter die ingevoerd moet worden om de externe veiligheidsrisico's te kunnen berekenen. In deze studie is gebruik gemaakt van de standaardverdeling die RBMII geeft. De gebruikte verhouding voor het vervoer van gevaarlijke stoffen over de dag/nachtperiode is 70% overdag en 30% 's nachts. Het vervoer vindt alleen in de werkweek plaats.

4.3.3 Faalfrequentie

Gevaarlijke stoffen kunnen vrijkomen als een tankauto bijvoorbeeld beschadigd raakt door een ongeluk. Echter niet elk ongeluk leidt tot het vrijkomen van gevaarlijke stoffen. Of dit gebeurt is onder meer afhankelijk van de snelheid waarmee de aanrijding gebeurt, de plaats waar de tankauto beschadigd raakt en de eigenschappen van de tankauto. De kans dat daadwerkelijk gevaarlijke stoffen vrijkomen, wordt niet

per tankauto of per wegdeel bepaald, maar generiek, waarbij een onderscheid wordt gemaakt in het type weg en daarmee de kans op een ongeluk en het type tankauto waarin het vervoer van gevaarlijke stoffen plaatsvindt. Het type tankauto bepaalt de kans op dusdanige beschadiging van de tankauto dat er ook daadwerkelijk gevaarlijke stoffen vrijkomen.

In onderstaande tabel zijn de ongevalsfrequenties per relevant wegtype binnen het studiegebied weergegeven.

Tabel 12: Ongevalsefrequenties vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg

Wegtype	Basisaalfrequentie [1/vtgkm]
Snelwegen	8.3×10^{-8}
Wegen buiten de bebouwde kom (N839)	3.6×10^{-7}

4.3.4 Weerstation

Wanneer gevaarlijke stoffen vrijkomen is de verspreiding in de omgeving als gevolg van de weersomstandigheden (windsnelheid en windrichting) van belang. In RBMII is uitgegaan van de gegevens van het dichtstbijzijnde weerstation (Deelen).

4.3.5 Breedte wegvakken

De breedte van de wegvakken is conform de HART berekend tussen de buitenste kantstrepen. Hiervoor is het tracé in segmenten opgedeeld, waarbinnen de wegbreedte in ieder geval even groot is. In bijlage 2 zijn de wegbreedtes weergegeven. De wegbreedtes variëren tussen de 3,5 meter en de 39 meter.

5 RESULTATEN RISICOBEREKENINGEN

In dit hoofdstuk zijn de resultaten van de risicoberekeningen weergegeven. De resultaten bestaan uit:

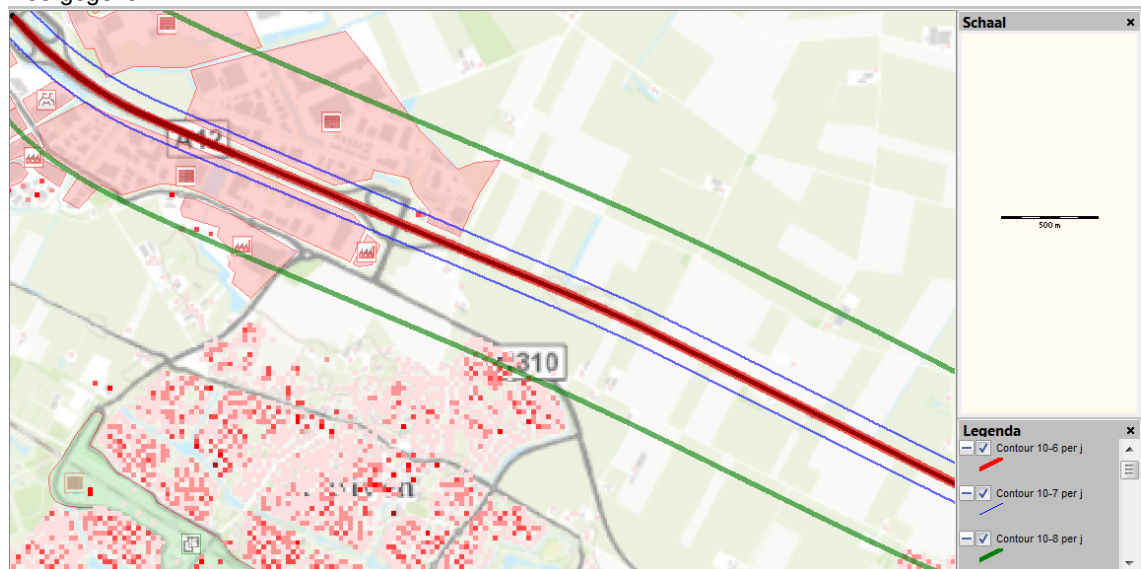
1. De geografische ligging van de 10^{-6} (rode contouren), 10^{-7} (blauwe contouren) en 10^{-8} (groene contouren) per jaar plaatsgebonden risicocontour van de doorgaande weg van alle doorgerekende basisnetwegvakken en delen daarvan. Zie hiervoor paragraaf 5.1.
2. De geografische ligging van de 10^{-6} (rode contouren), 10^{-7} (blauwe contouren) en 10^{-8} (groene contouren) per jaar plaatsgebonden risicocontour van de knooppunten van alle doorgerekende basisnetwegvakken en delen daarvan. Zie hiervoor paragraaf 5.2.
3. De fN-curves van alle doorgerekende basisnetwegvakken en delen daarvan. Zie hiervoor paragraaf 5.3.
4. De geografische weergave van de ligging van de kilometer met het hoogste groepsrisico van alle doorgerekende basisnetwegvakken en delen daarvan. Zie hiervoor paragraaf 5.3.

De resultaten zijn gepresenteerd voor de huidige situatie, de autonome ontwikkeling en de toekomstige situatie.

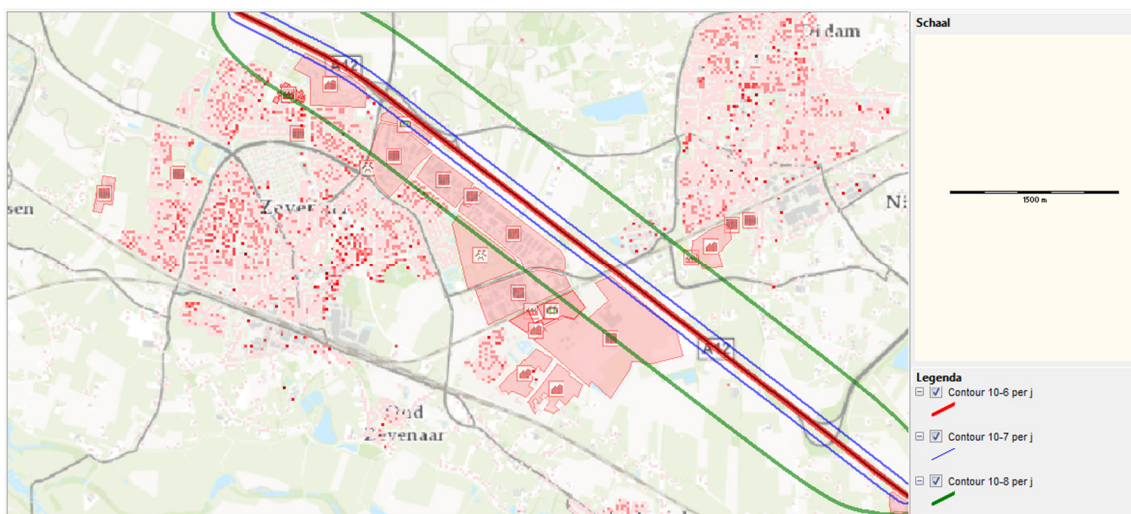
5.1 Plaatsgebonden risicoberekeningen

5.1.1 Plaatsgebonden risicoberekeningen huidige situatie

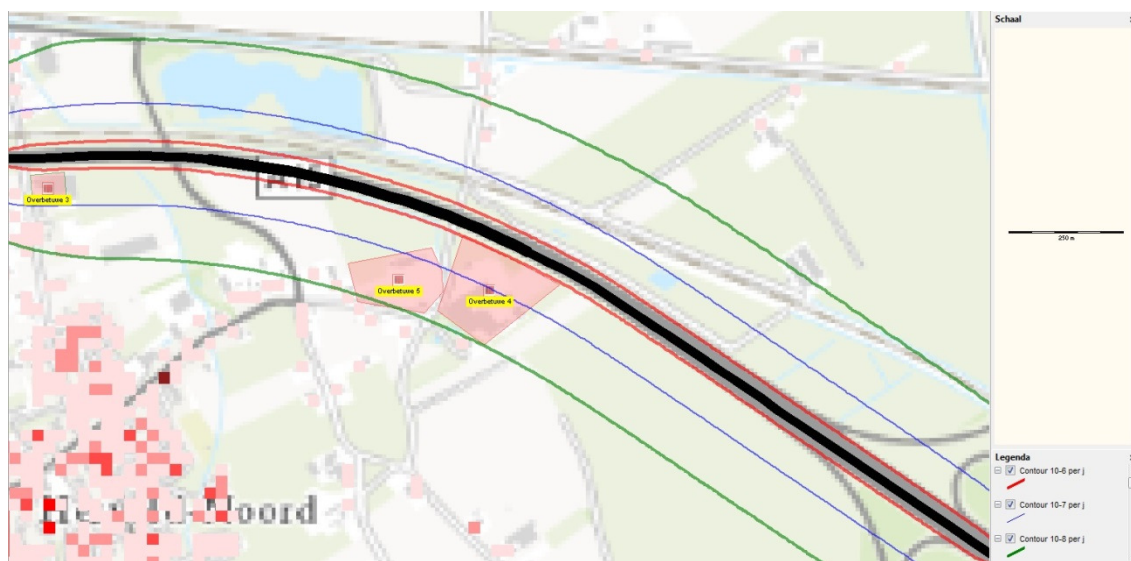
In Figuur 14 tot en met Figuur 20 zijn de plaatsgebonden risicocontouren voor de huidige situatie weergegeven.



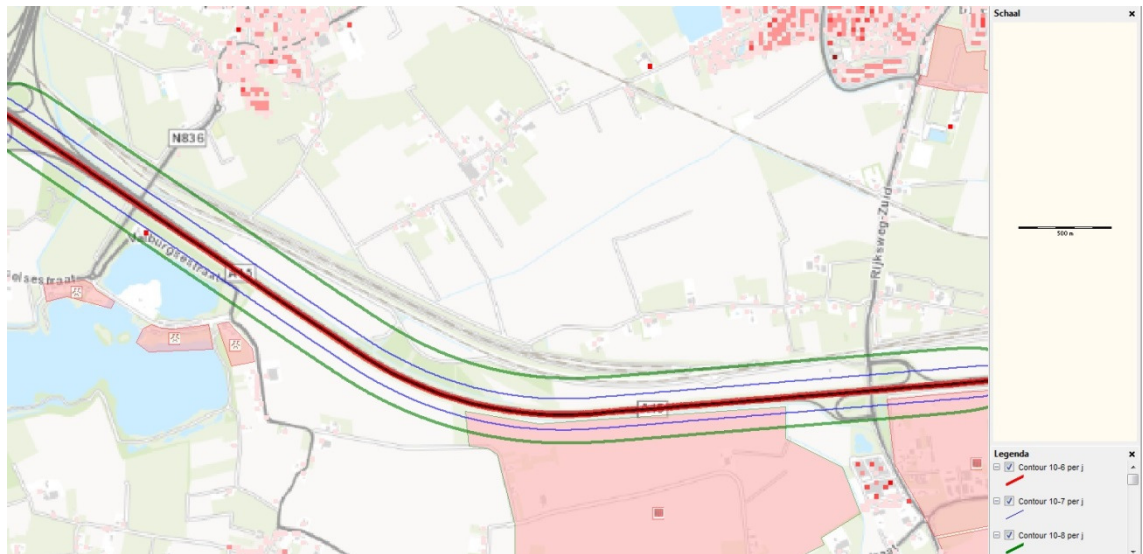
Figuur 14 Plaatsgebonden risico huidige situatie wegvak G12 West



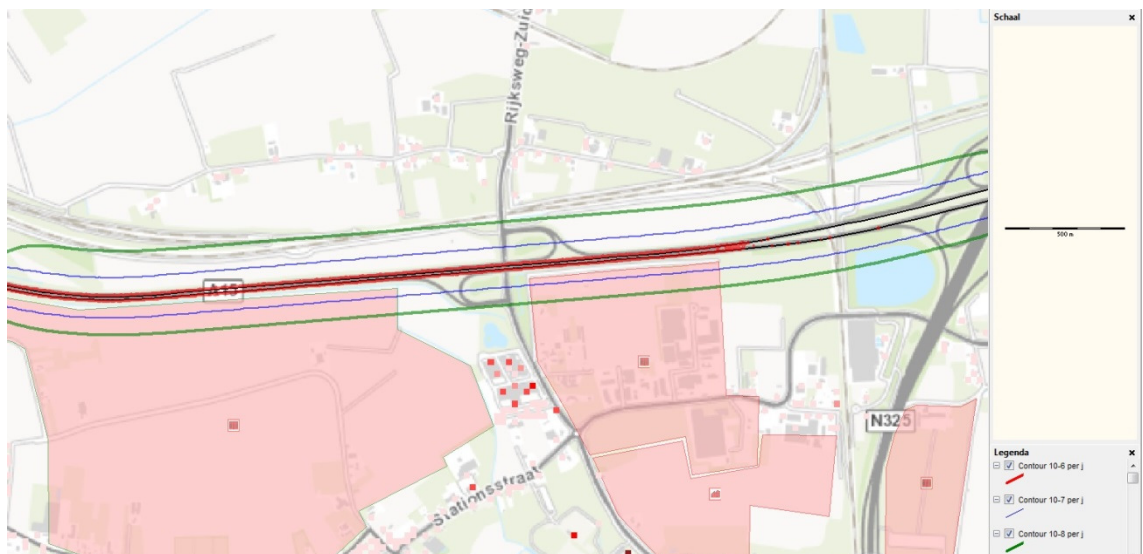
Figuur 15 Plaatsgebonden risico huidige situatie wegvak G12 Oost



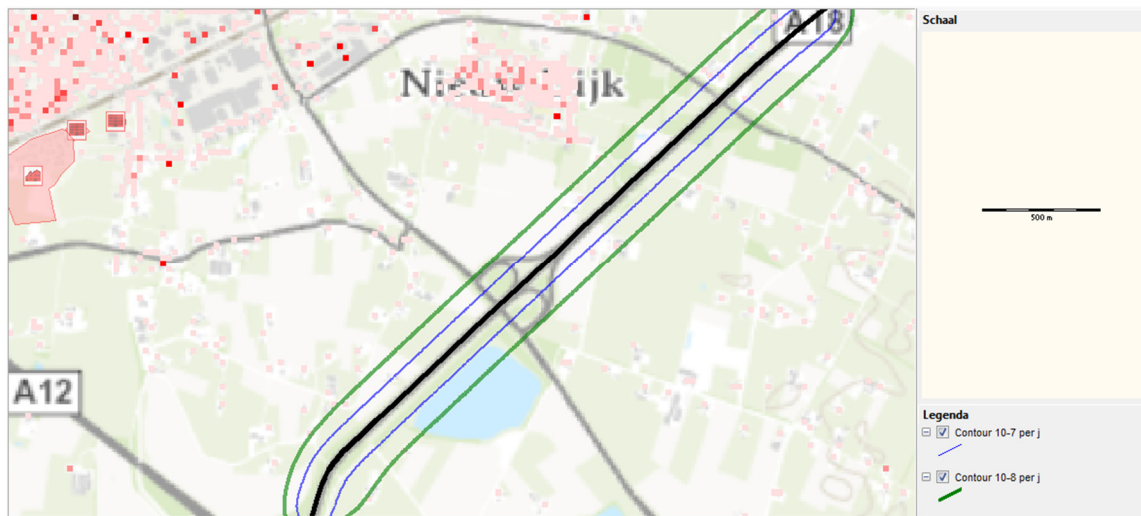
Figuur 16 Plaatsgebonden risico huidige situatie wegvak G16



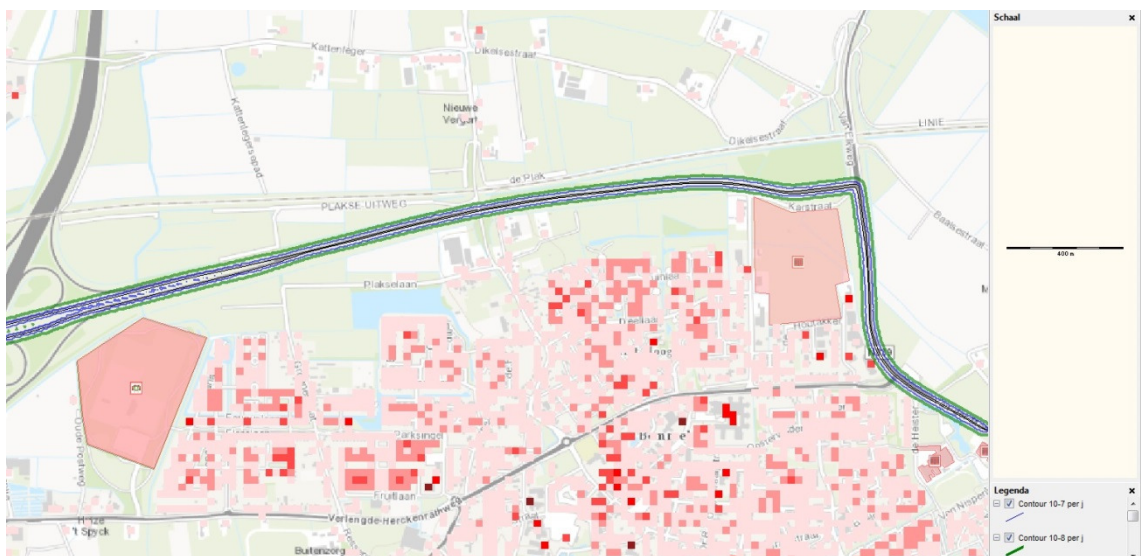
Figuur 17 Plaatsgebonden risico huidige situatie wegvak G17-1



Figuur 18 Plaatsgebonden risico huidige situatie wegvak G17-2

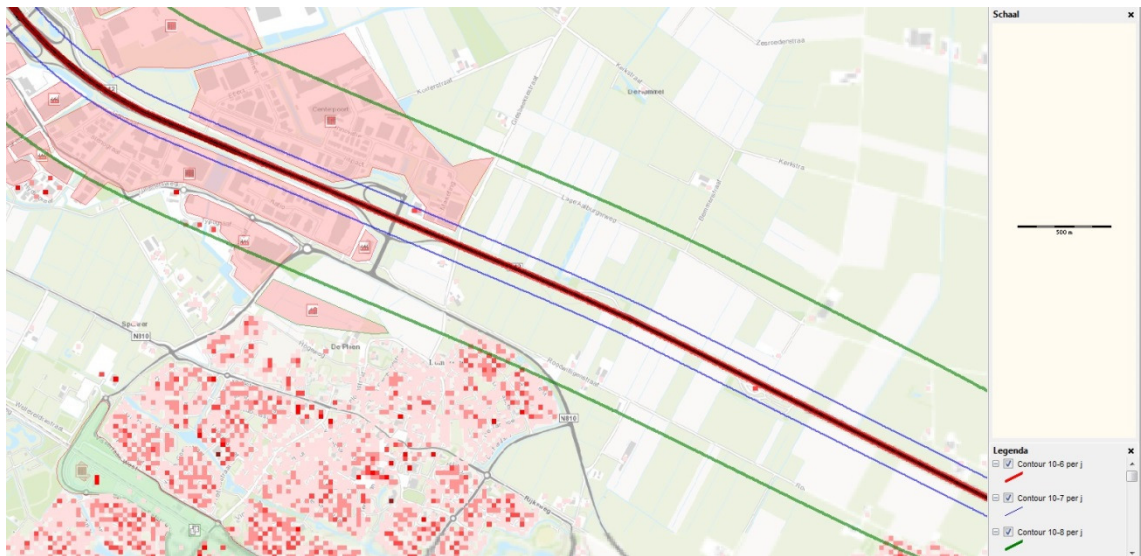


Figuur 19 Plaatsgebonden risico huidige situatie wegvak G18

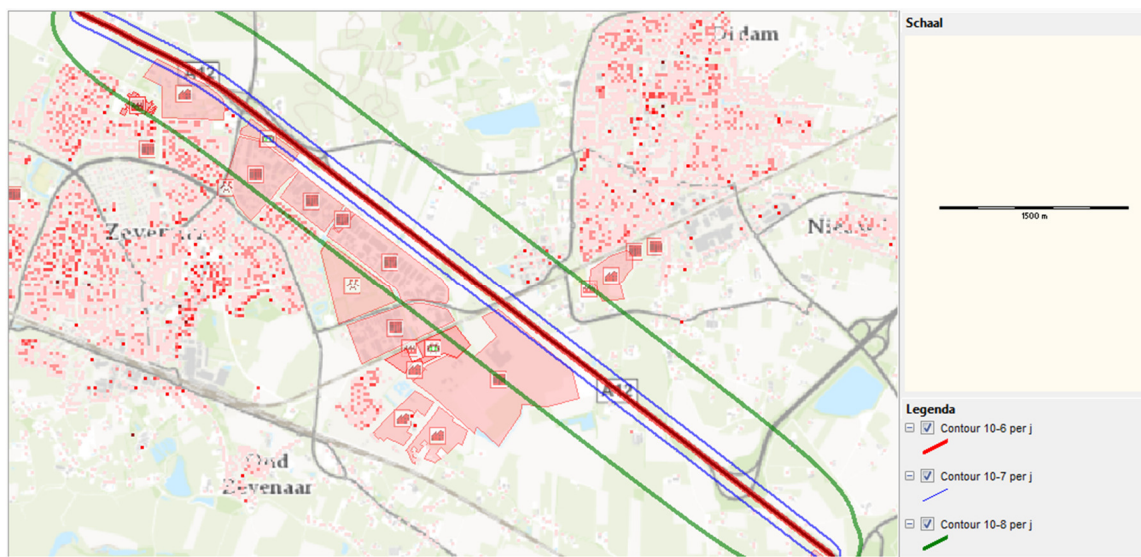


Figuur 20 Plaatsgebonden risico huidige situatie wegvak G99

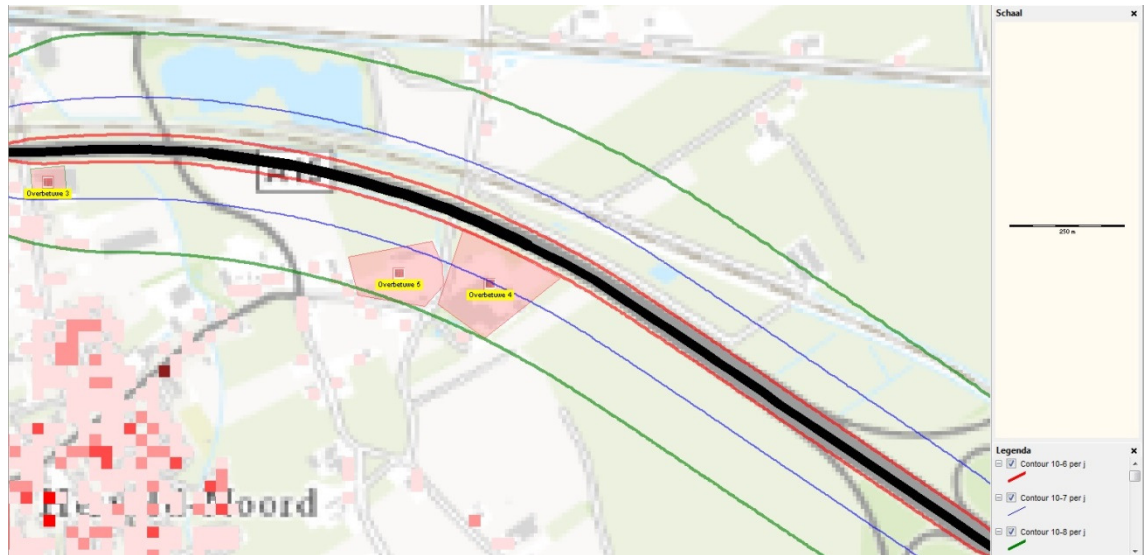
5.1.2 Plaatsgebonden risicoberekeningen autonome ontwikkeling



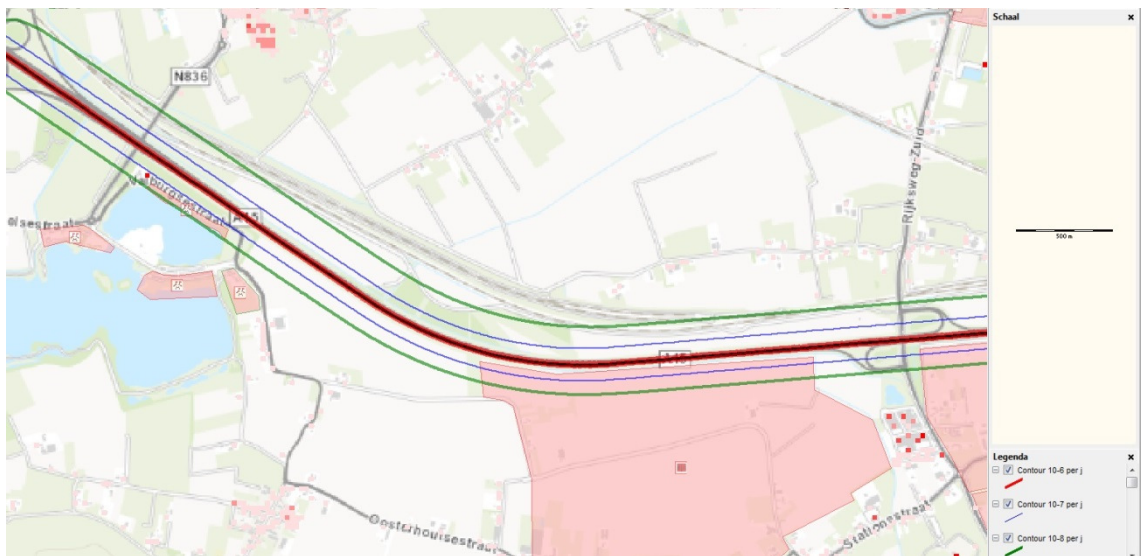
Figuur 21 Plaatsgebonden risico autonome ontwikkeling wegvak G12 West



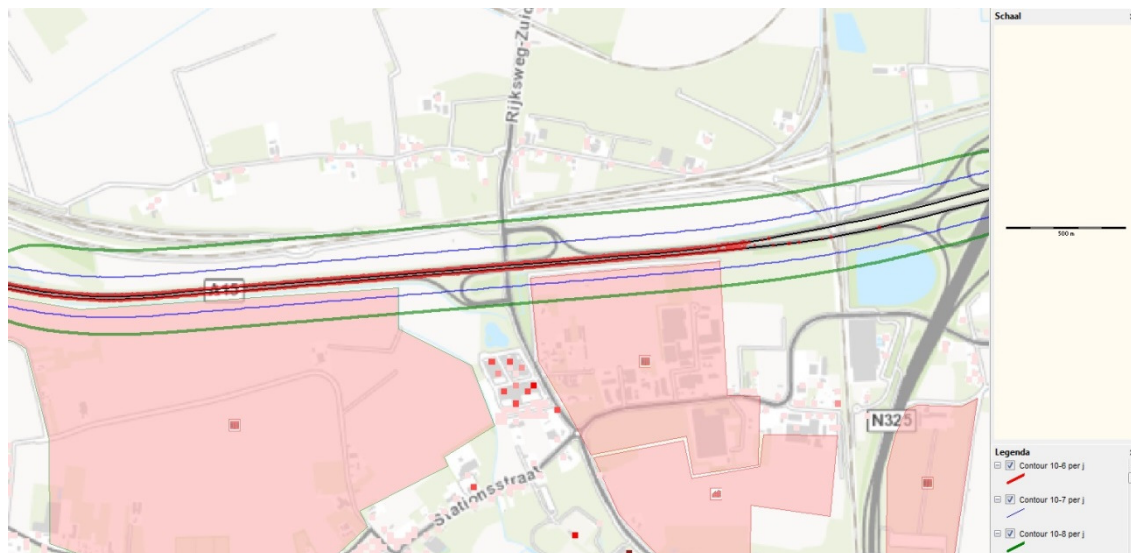
Figuur 22 Plaatsgebonden risico autonome ontwikkeling wegvak G12 Oost



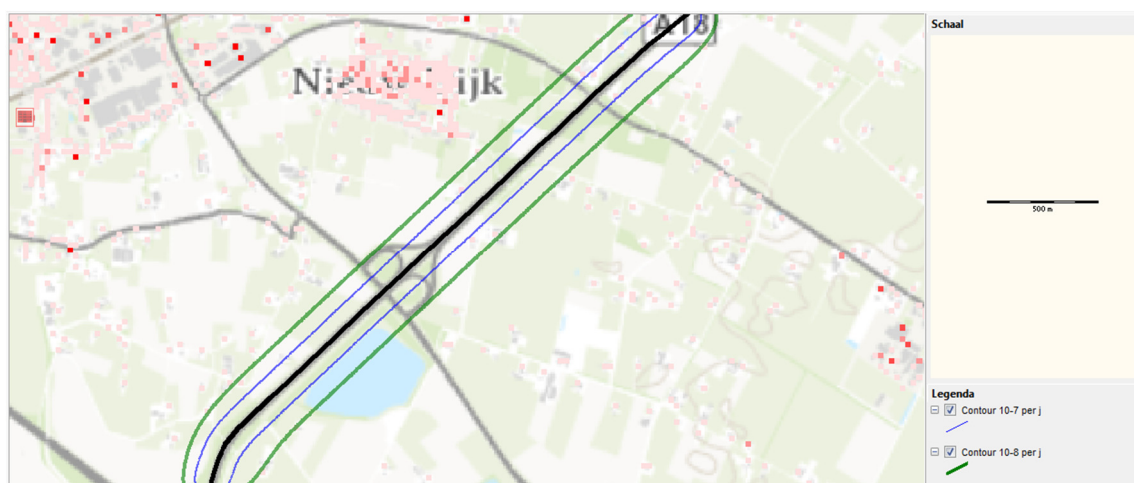
Figuur 23 Plaatsgebonden risico autonome ontwikkeling wegvak G16



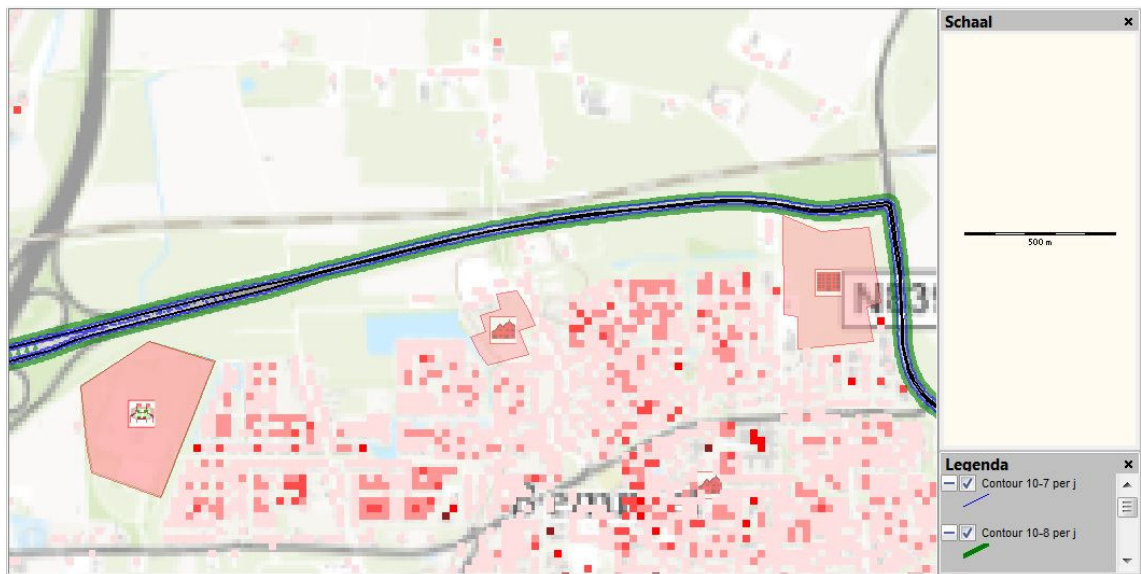
Figuur 24 Plaatsgebonden risico autonome ontwikkeling wegvak G17-1



Figuur 25 Plaatsgebonden risico autonome ontwikkeling wegvak G17-2

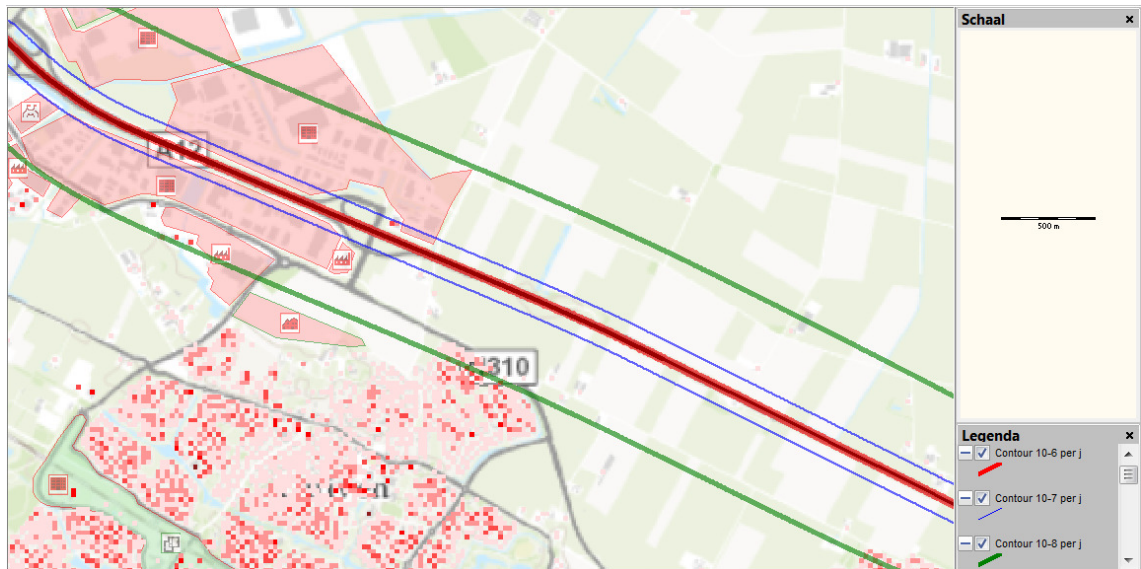


Figuur 26 Plaatsgebonden risico autonome ontwikkeling wegvak G18

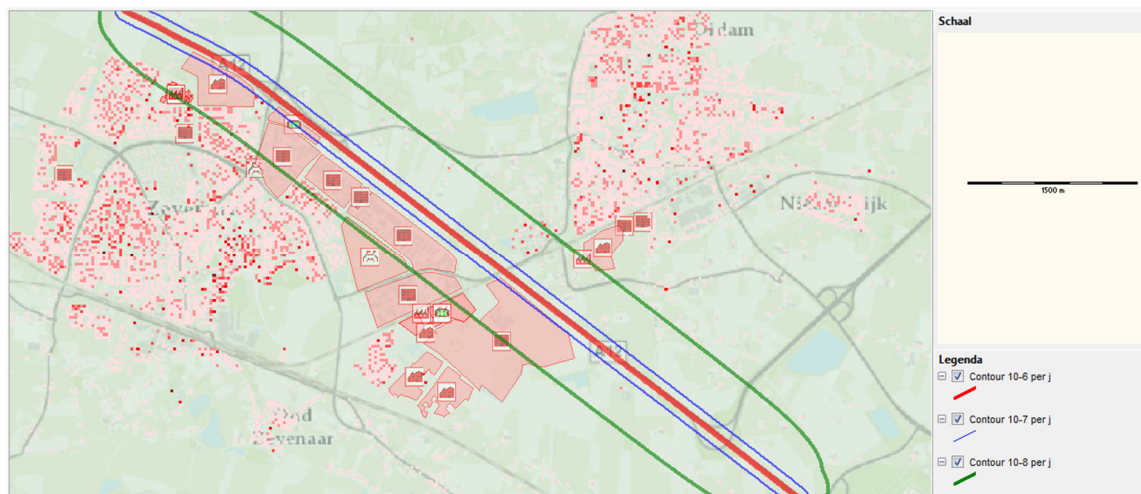


Figuur 27 Plaatsgebonden risico autonome ontwikkeling wegvak G99

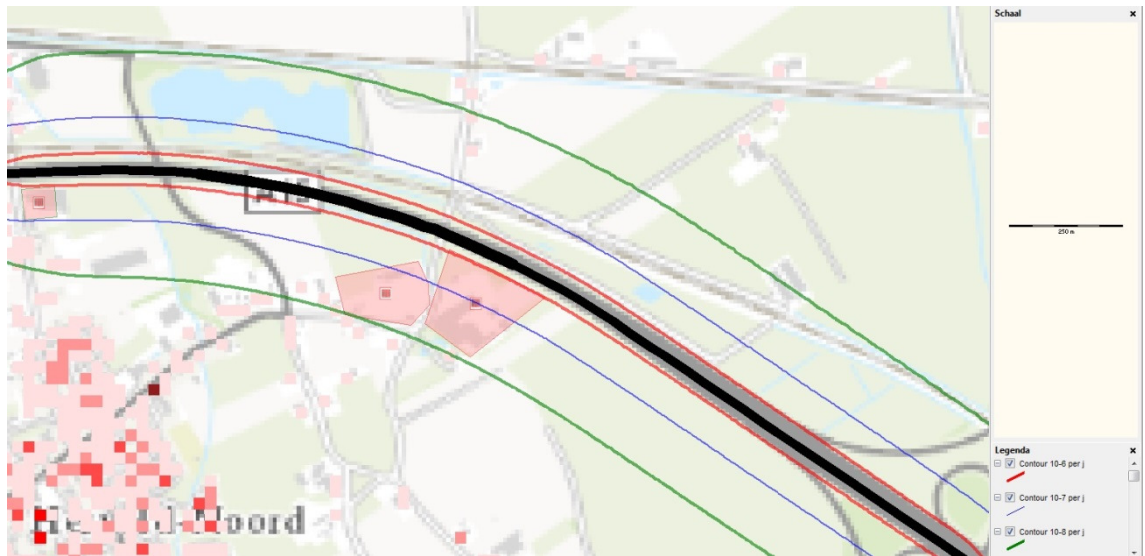
5.1.3 Plaatsgebonden risicoberekeningen toekomstige situatie



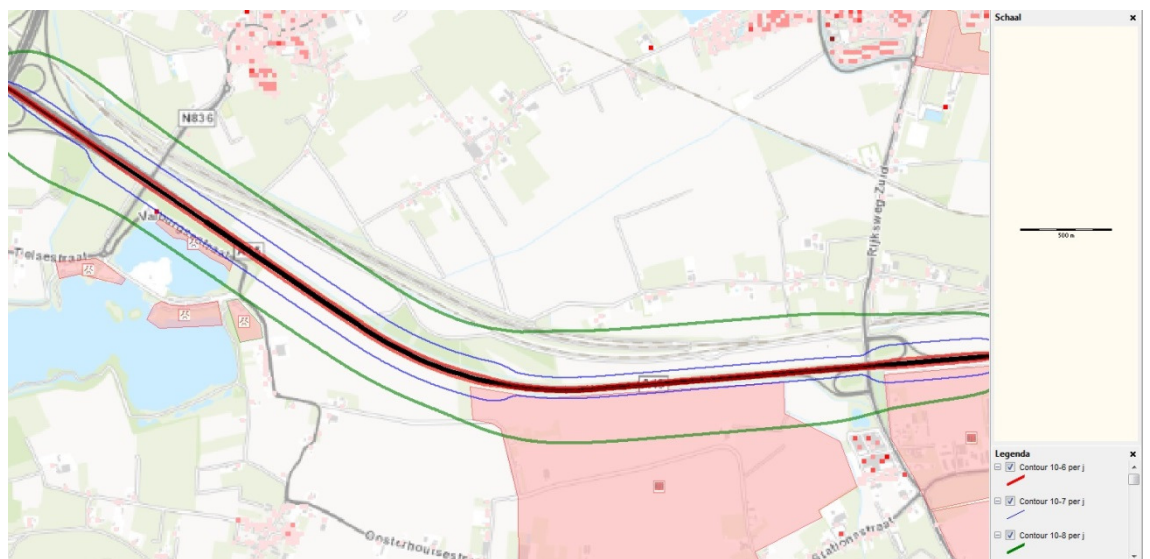
Figuur 28 Plaatsgebonden risico toekomstige situatie wegvak G12 West



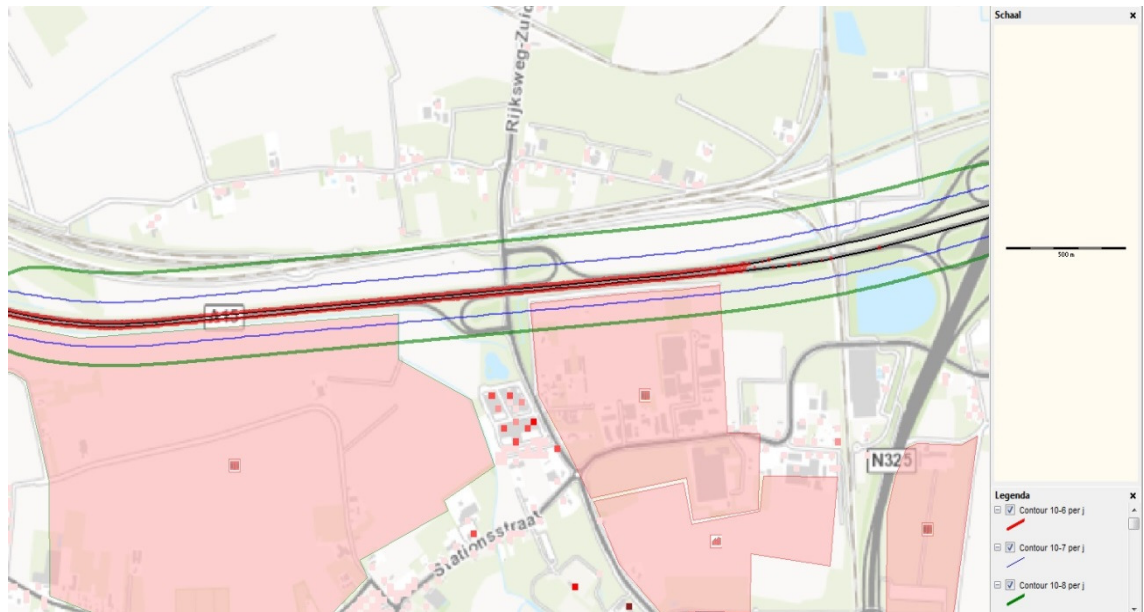
Figuur 29 Plaatsgebonden risico toekomstige situatie wegvak G12 Oost



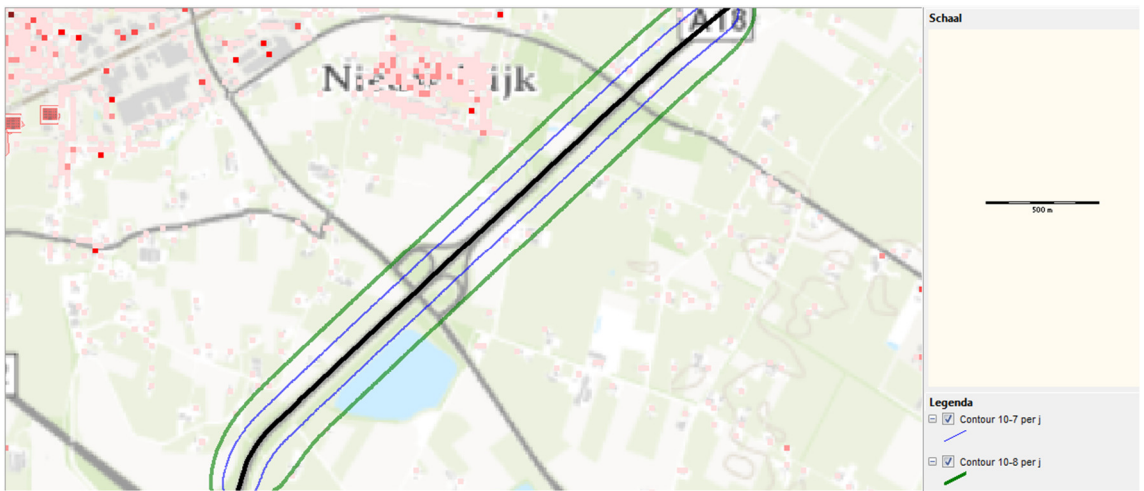
Figuur 30 Plaatsgebonden risico toekomstige situatie wegvak G16



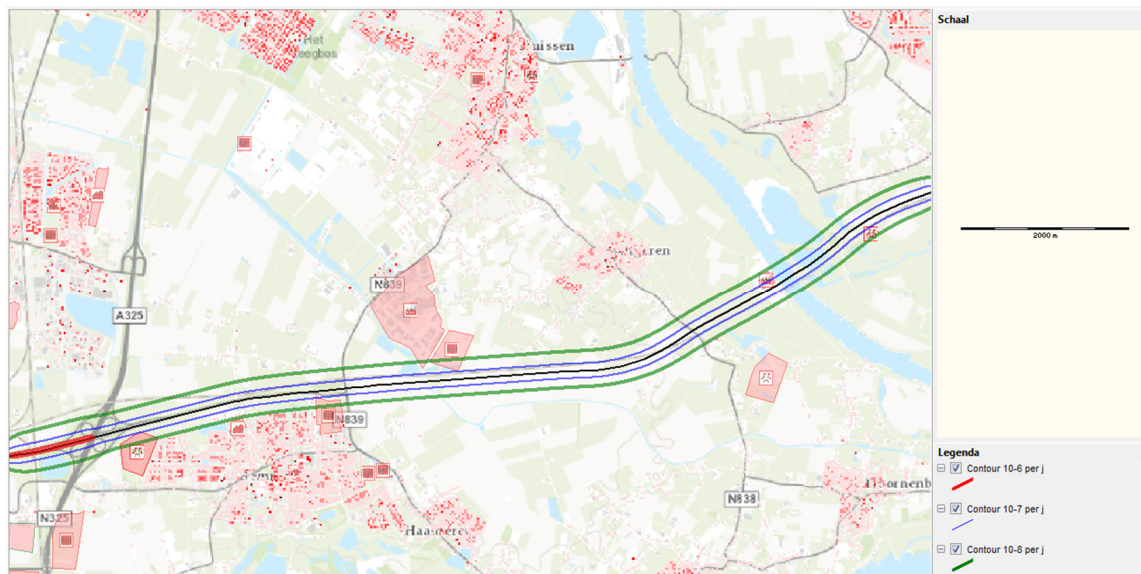
Figuur 31 Plaatsgebonden risico toekomstige situatie wegvak G17-1



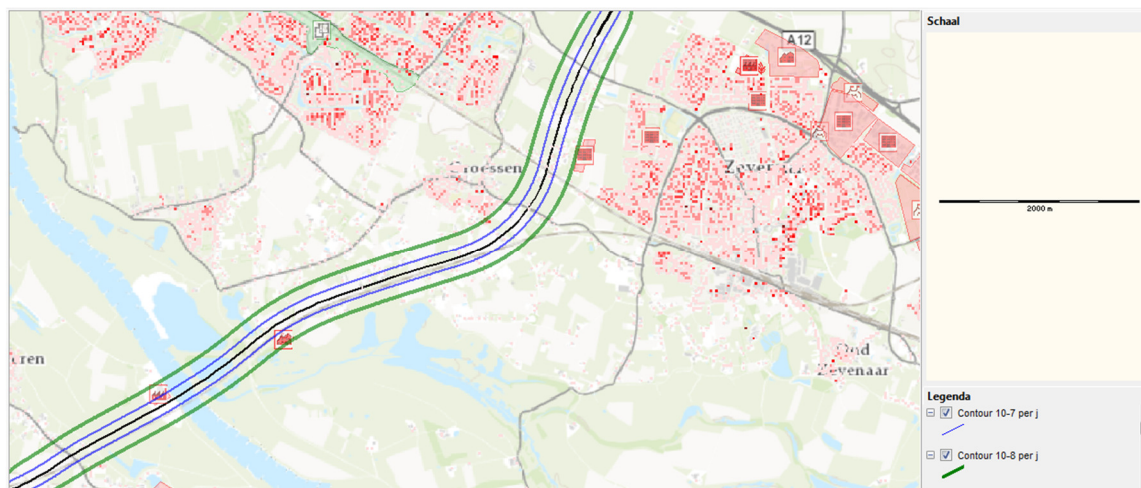
Figuur 32 Plaatsgebonden risico toekomstige situatie wegvak G17-2



Figuur 33 Plaatsgebonden risico toekomstige situatie wegvak G18



Figuur 34 Plaatsgebonden risico toekomstige situatie wegvak G100-1

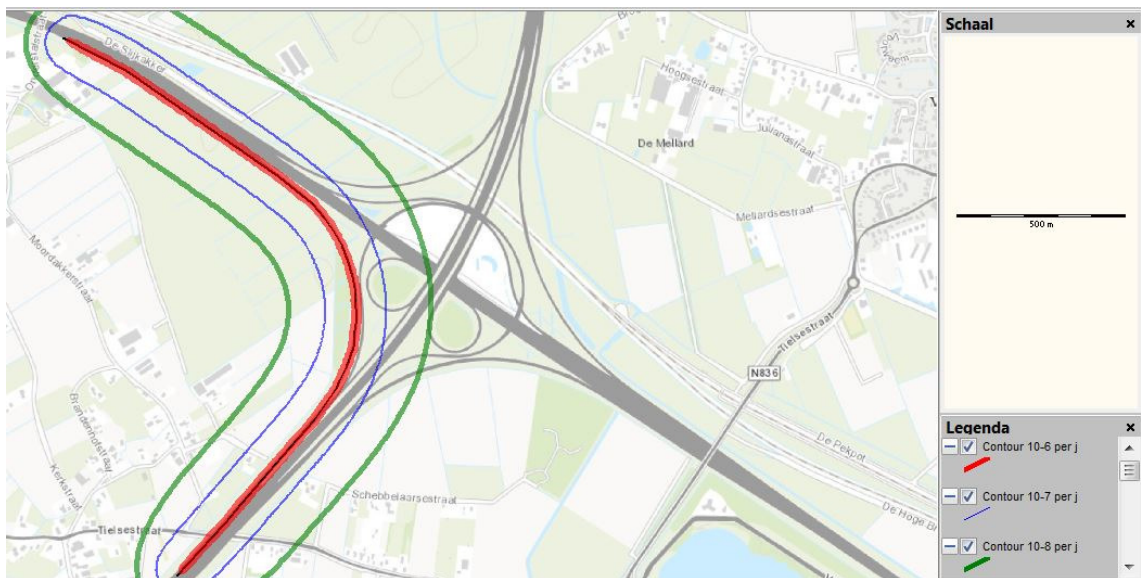


Figuur 35 Plaatsgebonden risico toekomstige situatie wegvak G100-2

5.2 Plaatsgebonden risico knooppunten huidige autonome en toekomstige situatie

Zoals in paragraaf 4.3.1. is beschreven zijn op basis van de HART de verbindingbogen van de knooppunten in beschouwing genomen waar als gevolg van het project veranderingen optreden.

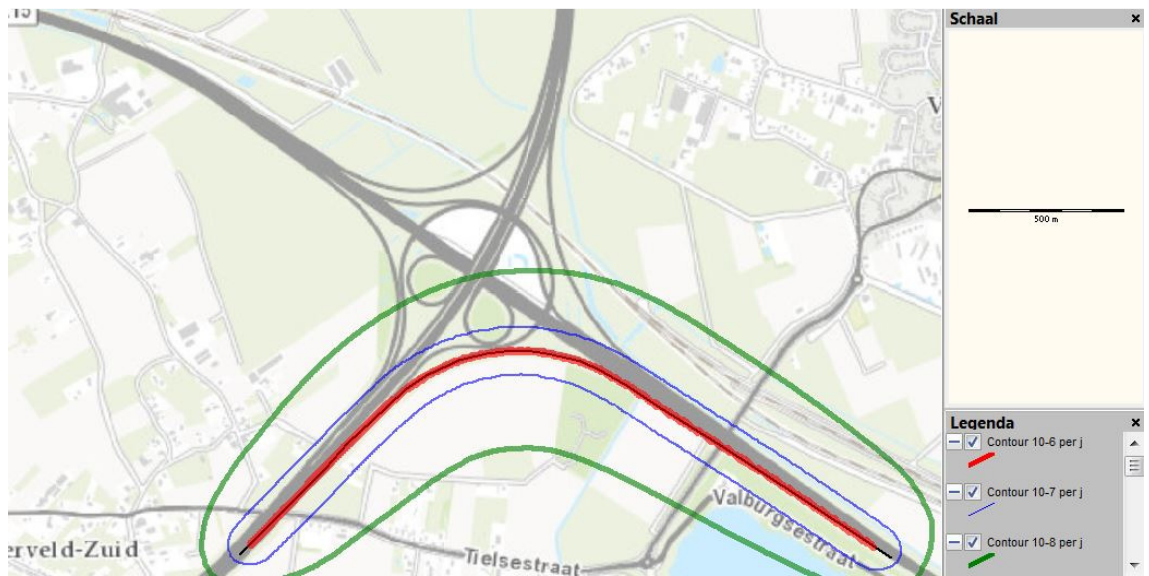
5.2.1 Knooppunt Valburg



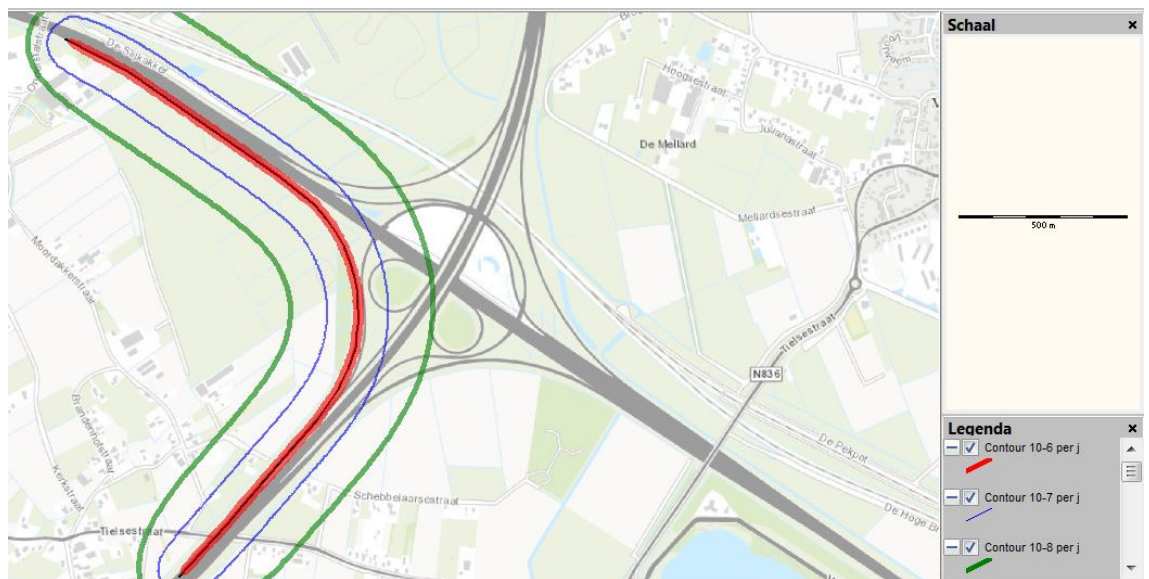
Figuur 36 Knooppunt Valburg huidige situatie (G16)



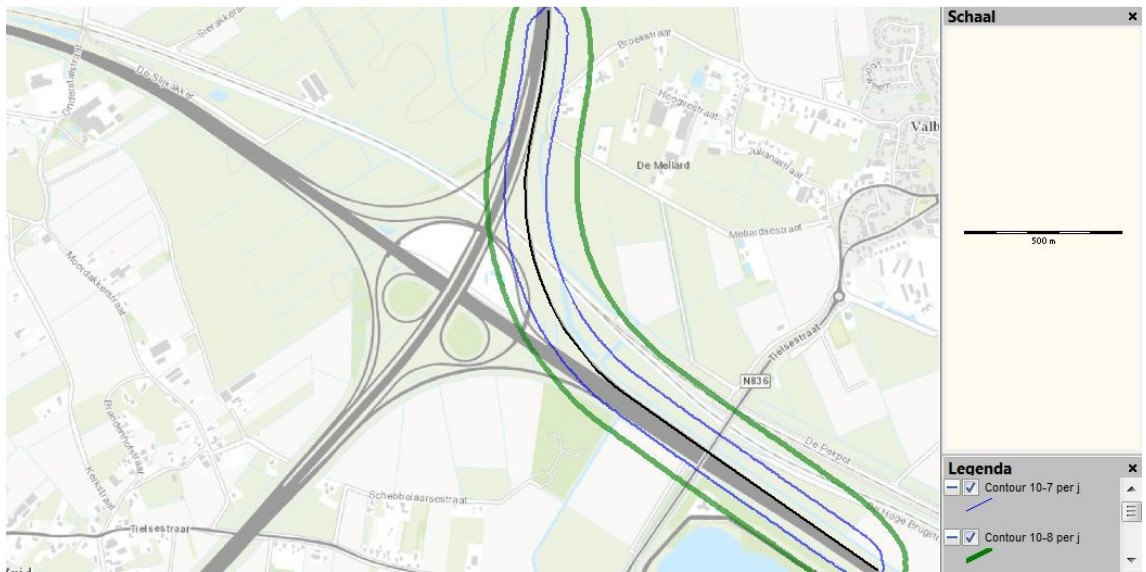
Figuur 37 Knooppunt Valburg huidige situatie (G17)



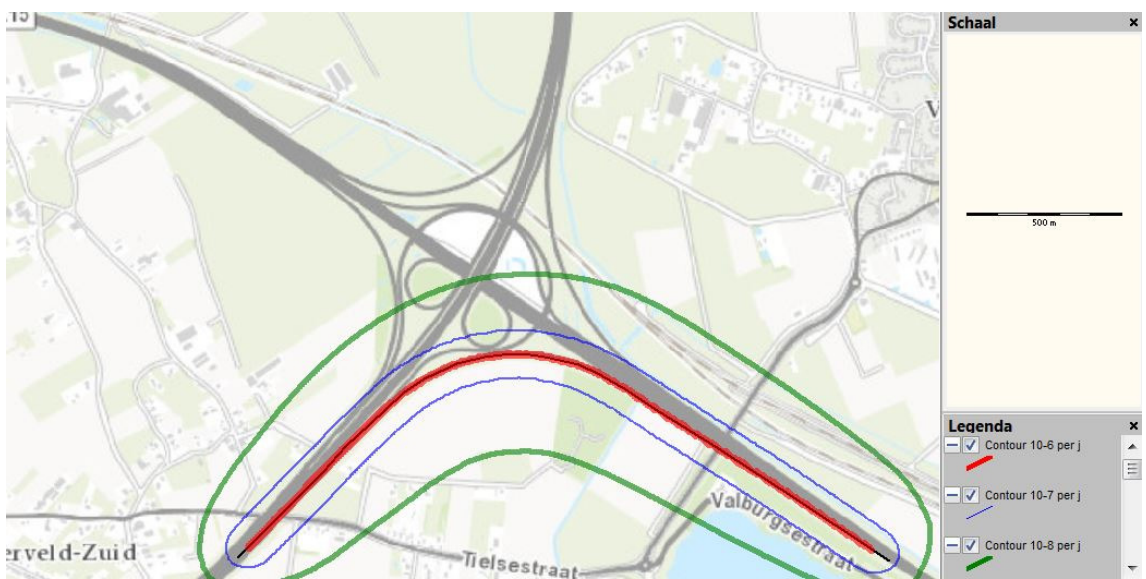
Figuur 38 Knooppunt Valburg huidige situatie (G6)



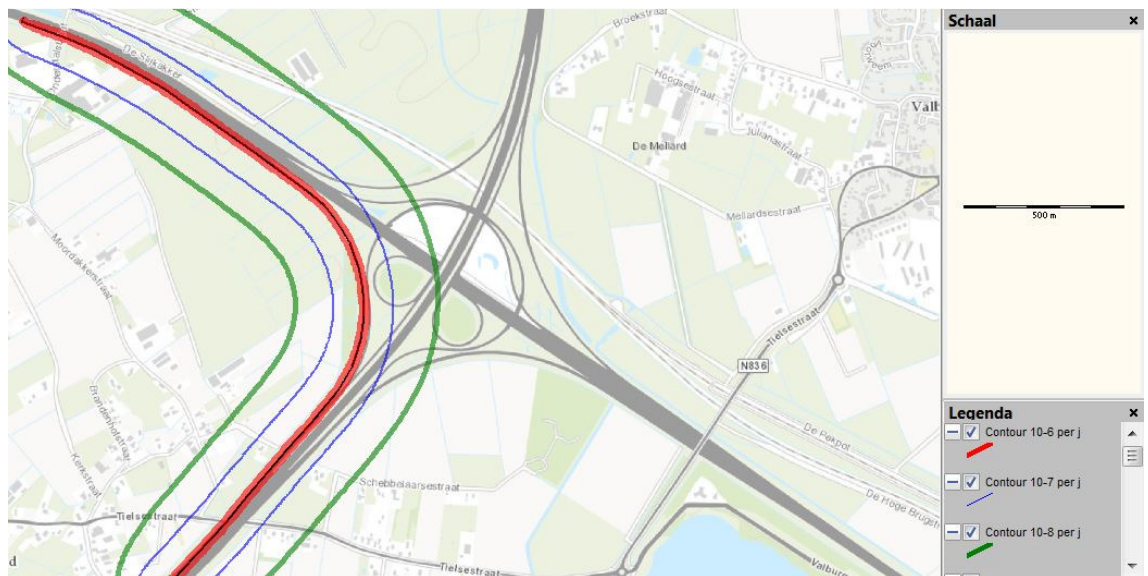
Figuur 39 Knooppunt Valburg autonome ontwikkeling (G16)



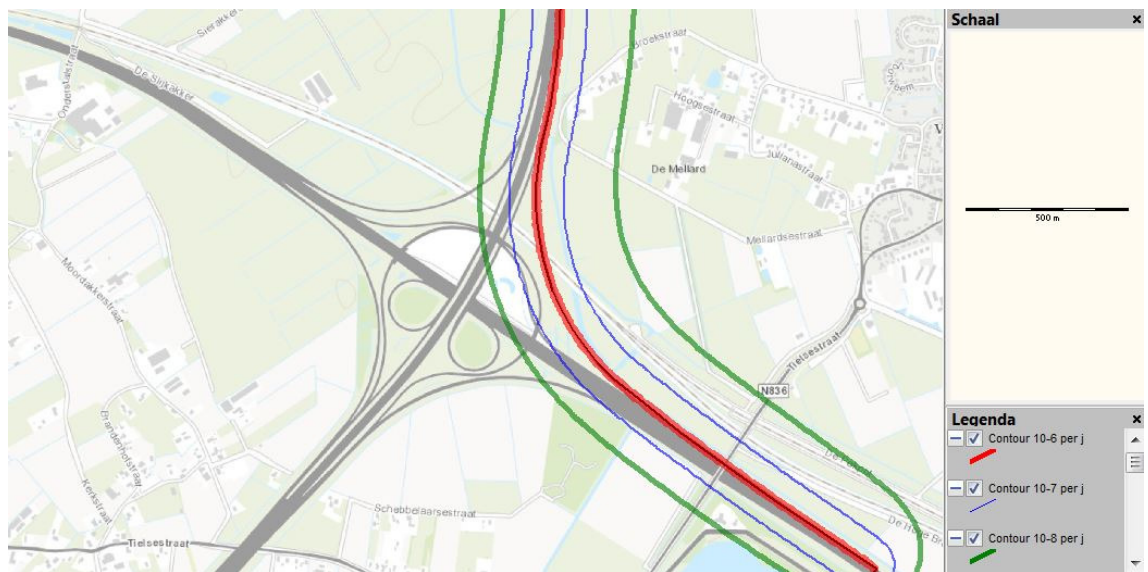
Figuur 40 Knooppunt Valburg autonome ontwikkeling (G17)



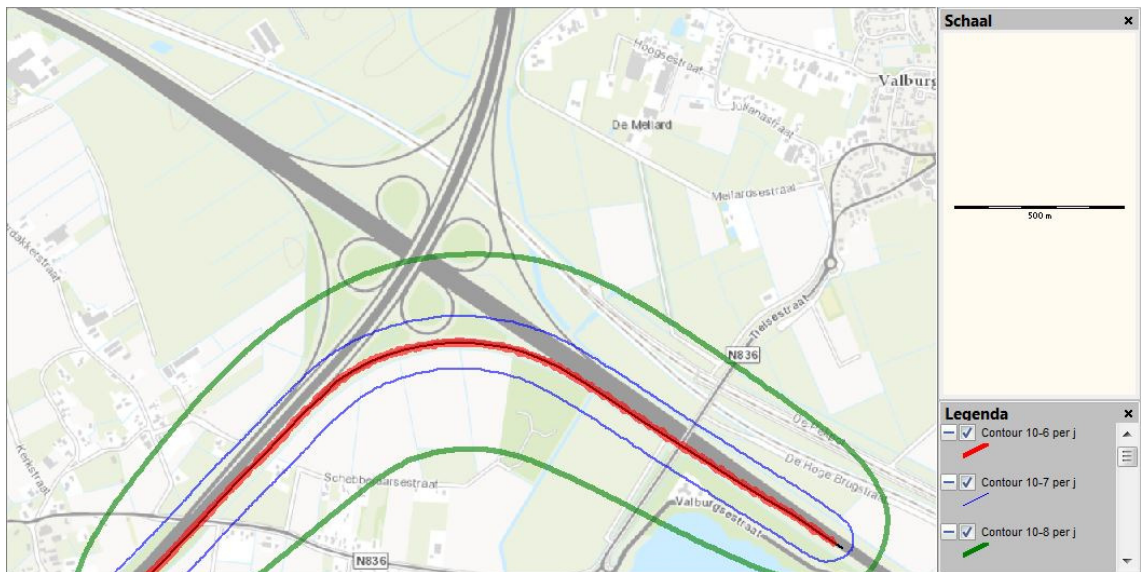
Figuur 41 Knooppunt Valburg autonome ontwikkeling (G6)



Figuur 42 Knooppunt Valburg toekomstige situatie (G16)

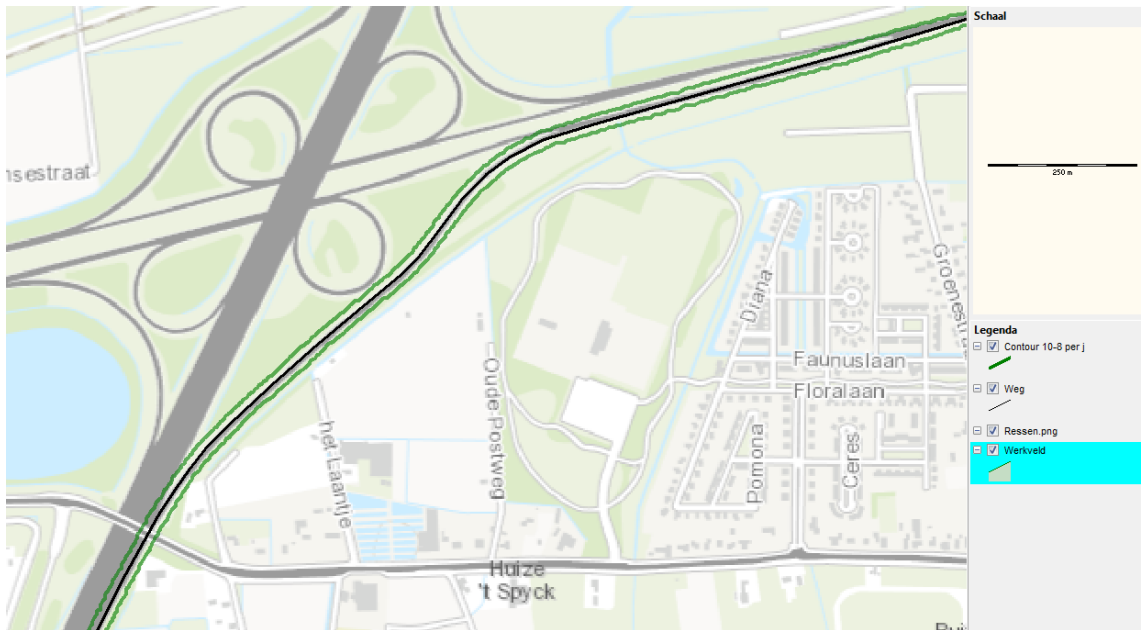


Figuur 43 Knooppunt Valburg toekomstige situatie (G17)

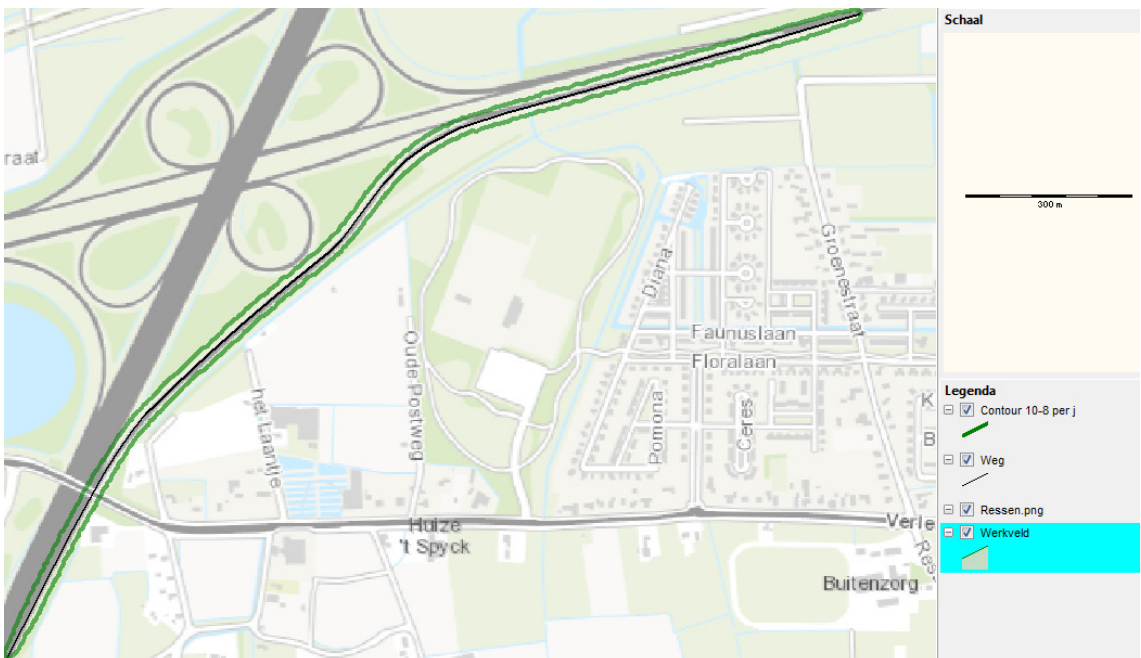


Figuur 44 Knooppunt Valburg toekomstige situatie (G6)

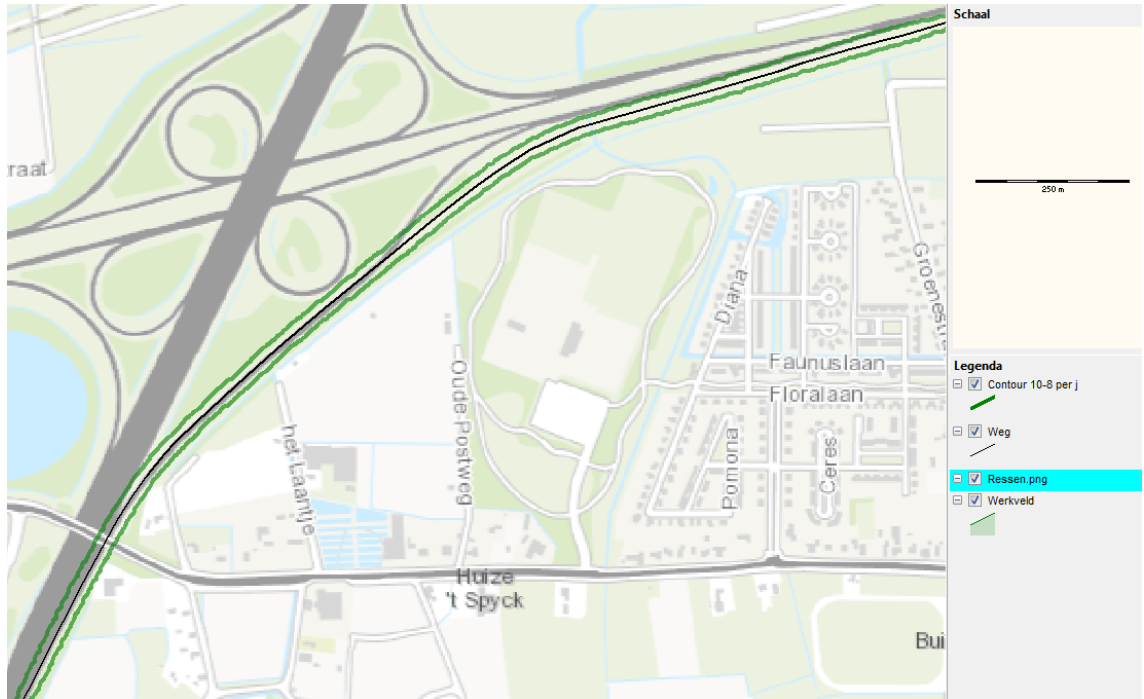
5.2.2 Knooppunt Ressen



Figuur 45 Knooppunt Ressen huidige situatie (G23)

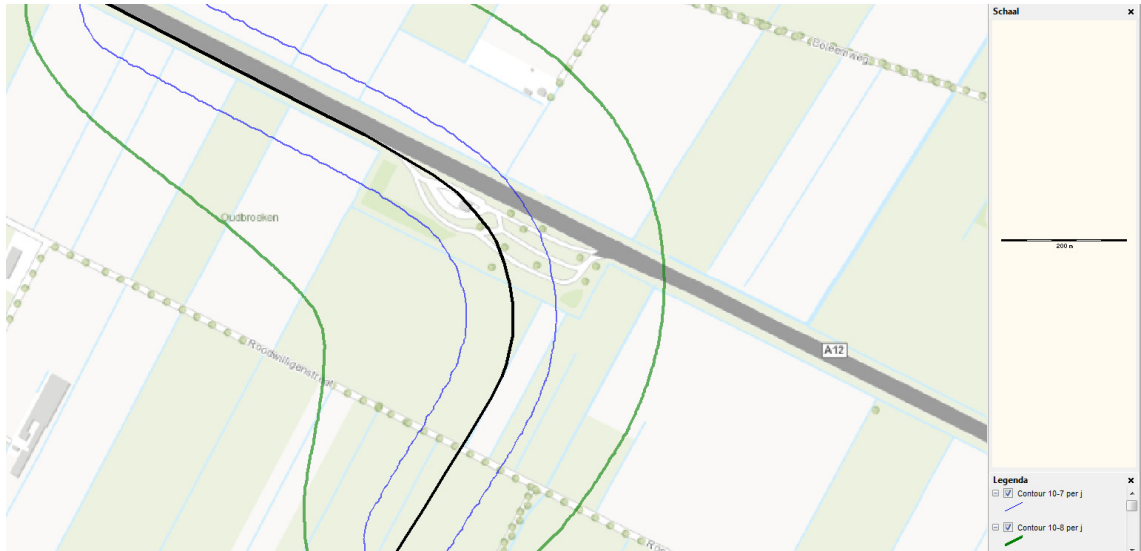


Figuur 46 Knooppunt Ressen autonome ontwikkeling (G23)

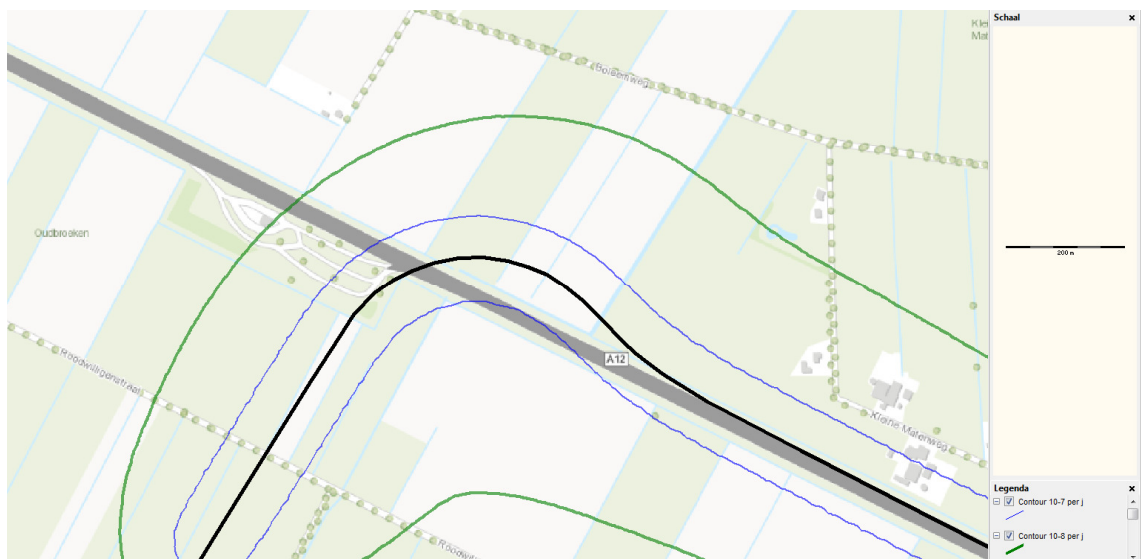


Figuur 47 Knooppunt Ressen toekomstige situatie (G23)

5.2.3 Knooppunt Oudbroeken



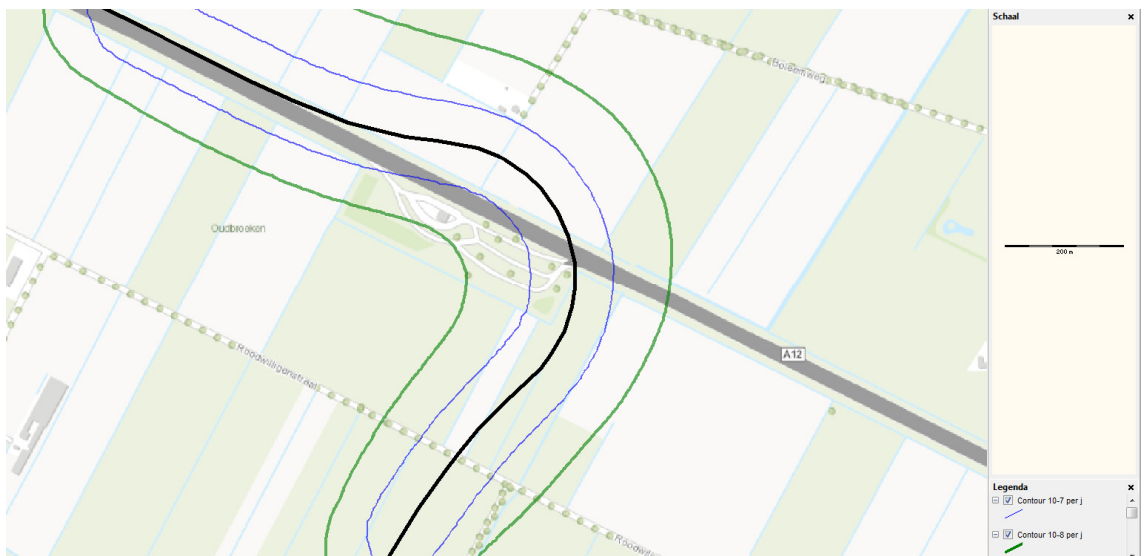
Figuur 48 Knooppunt Oudbroeken toekomstige situatie (G12-1)



Figuur 49 Knooppunt Oudbroeken toekomstige situatie (G12-2)



Figuur 50 Knooppunt Oudbroeken toekomstige situatie (G100-1)

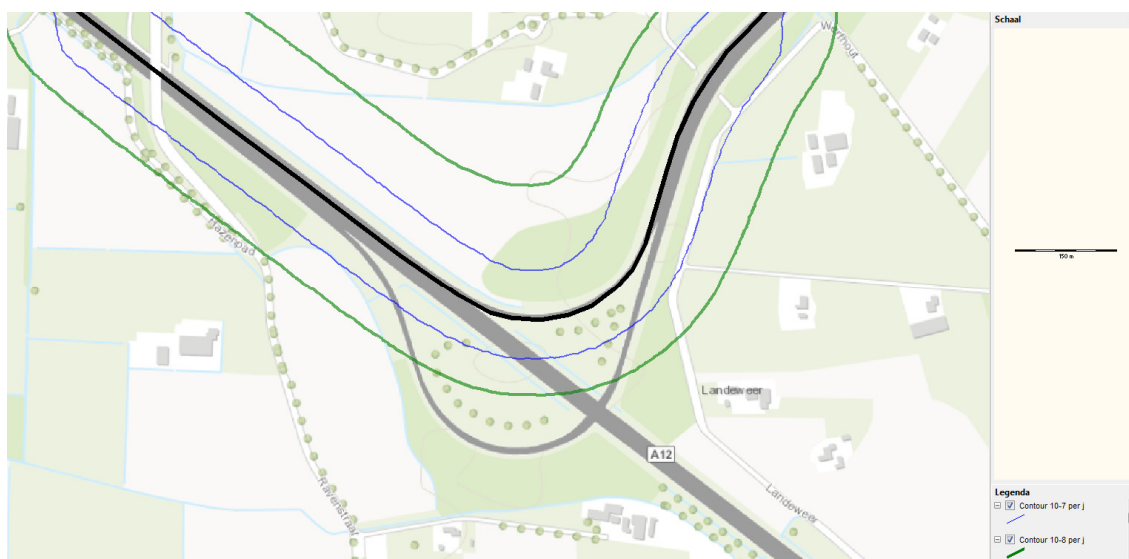


Figuur 51 Knooppunt Oudbroeken toekomstige situatie (G100-2)

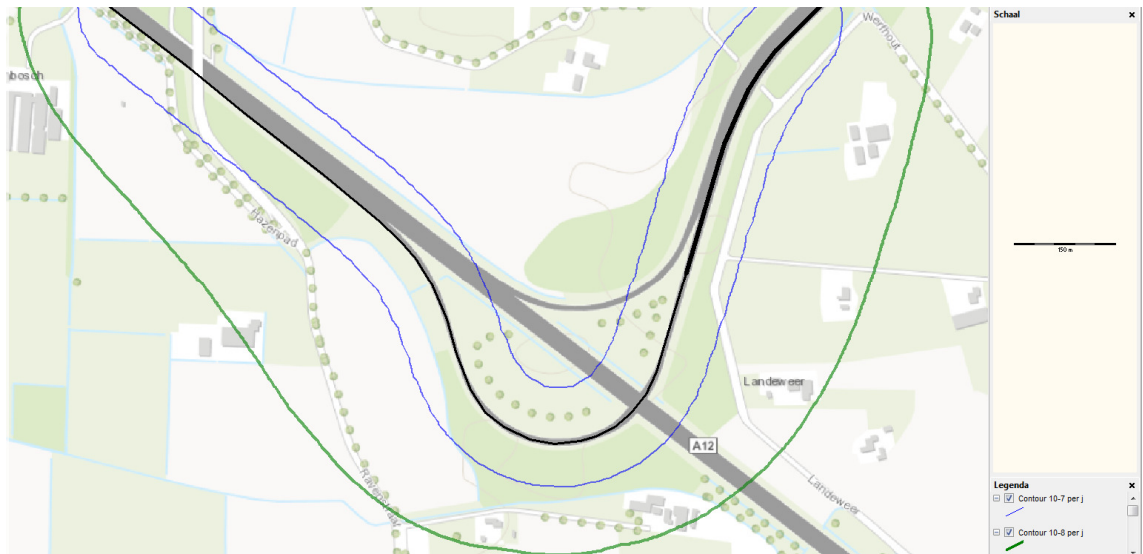
5.2.4 Knooppunt Oud-Dijk



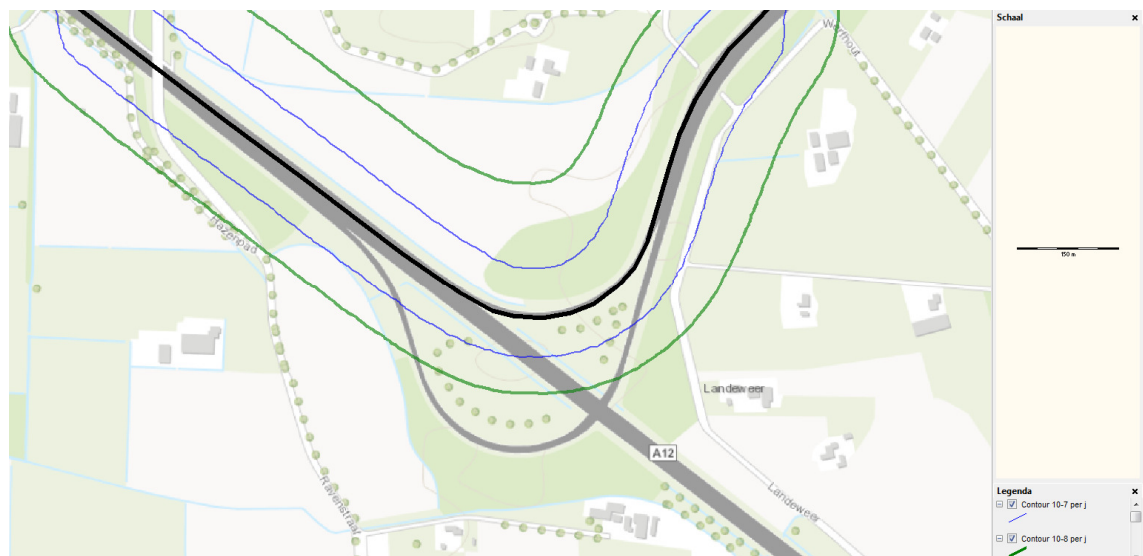
Figuur 52 Knooppunt Oud-Dijk huidige situatie (G12)



Figuur 53 Knooppunt Oud-Dijk huidige situatie (G18)



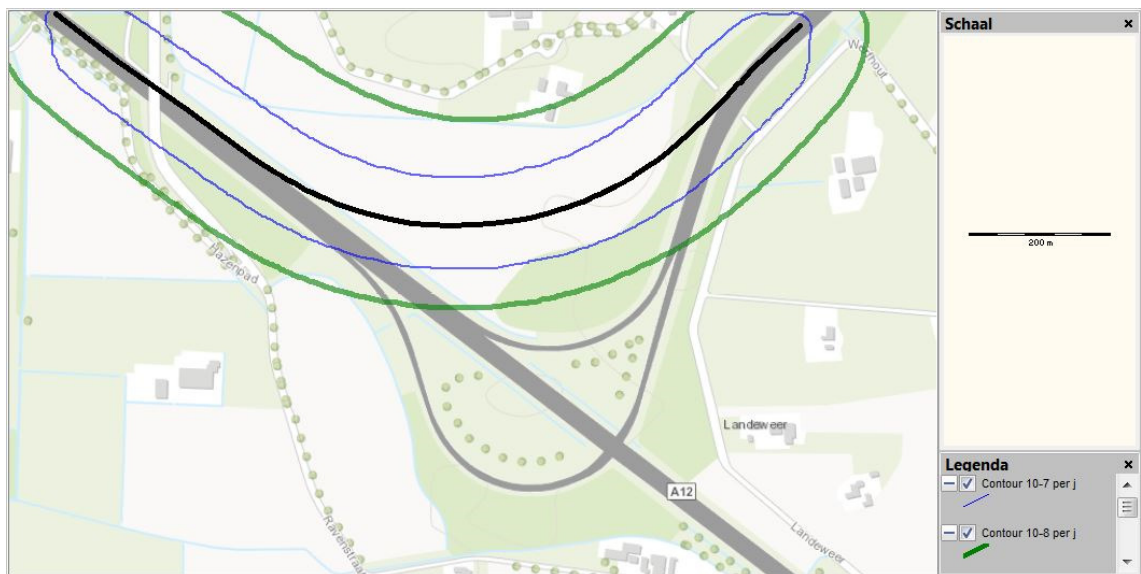
Figuur 54 Knooppunt Oud-Dijk autonome ontwikkeling (G12)



Figuur 55 Knooppunt Oud-Dijk autonome ontwikkeling (G18)



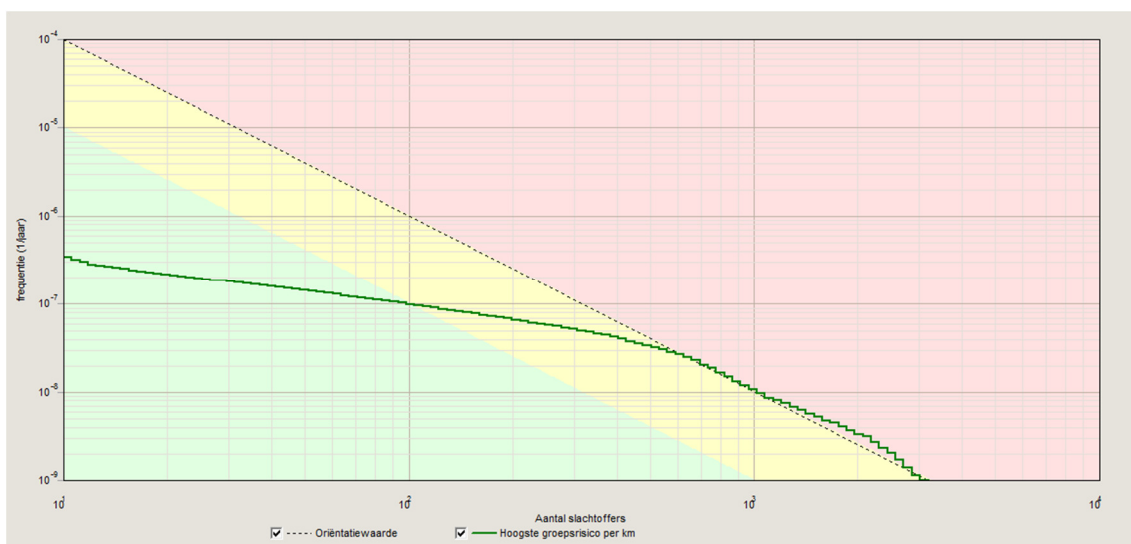
Figuur 56 Knooppunt Oud-Dijk toekomstige situatie (G12)



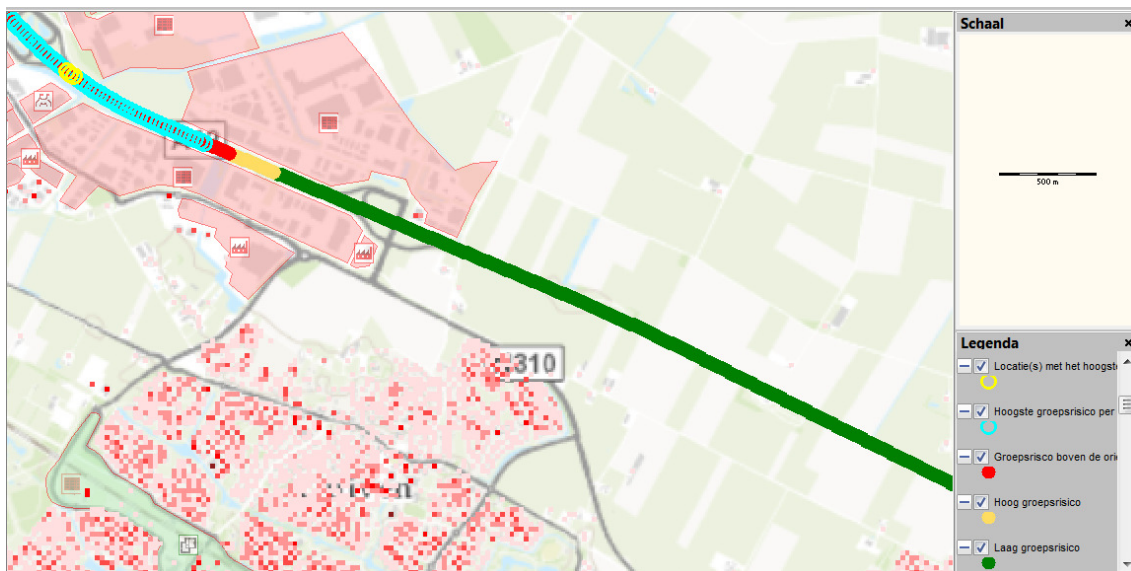
Figuur 57 Knooppunt Oud-Dijk toekomstige situatie (G18)

5.3 Groepsrisicoberekeningen

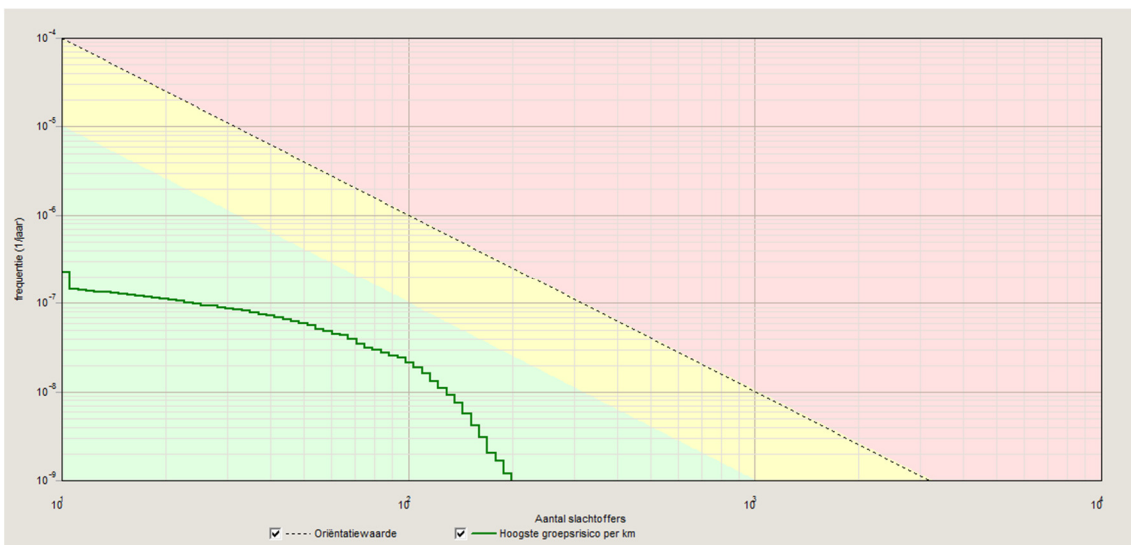
5.3.1 Groepsrisicoberekeningen huidige situatie



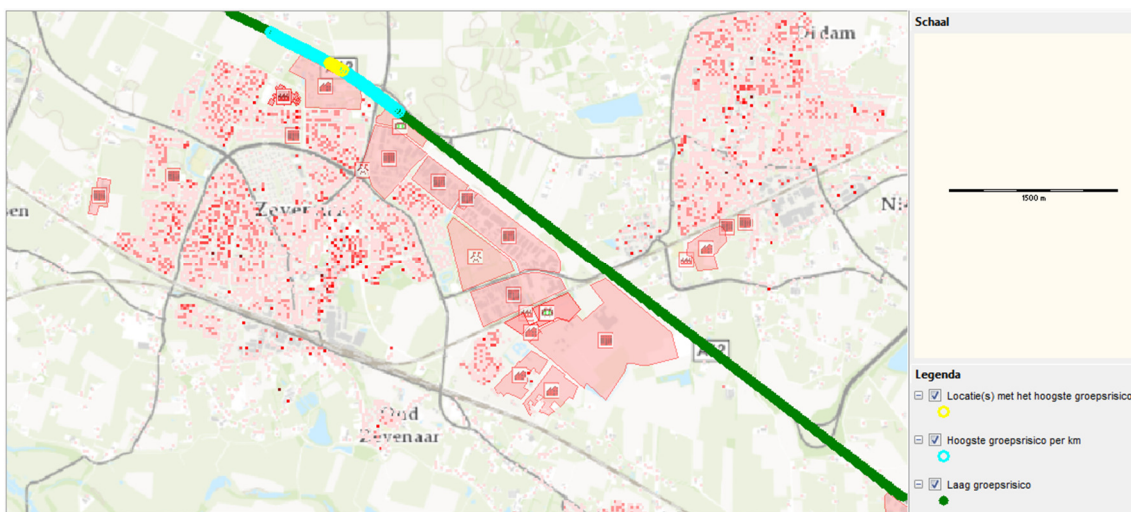
Figuur 58: fN-curve G12-west huidige situatie



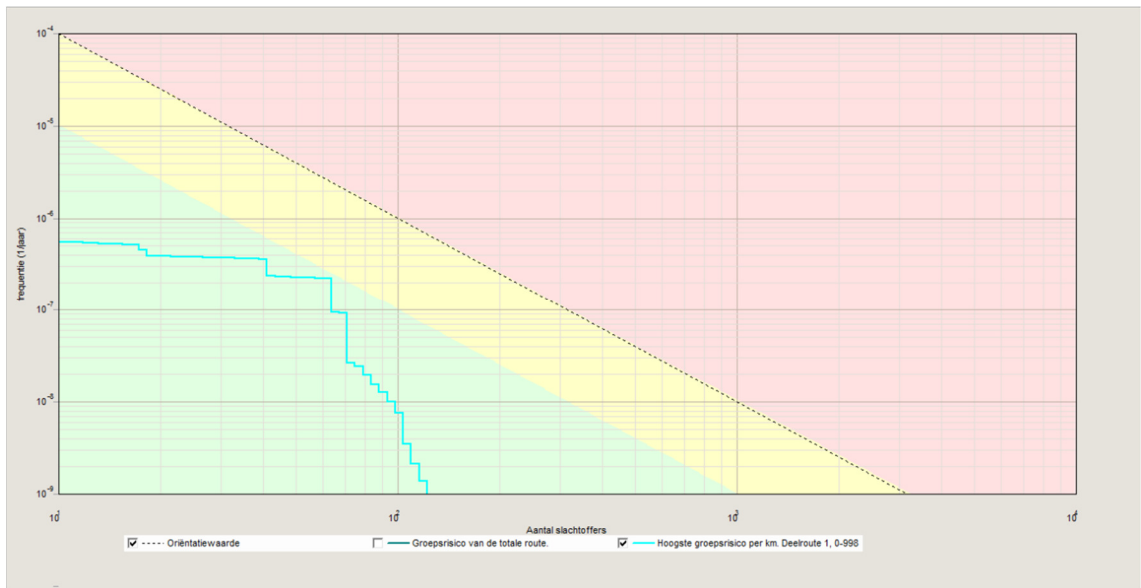
Figuur 59: ligging hoogste km groepsrisico G12-west huidige situatie



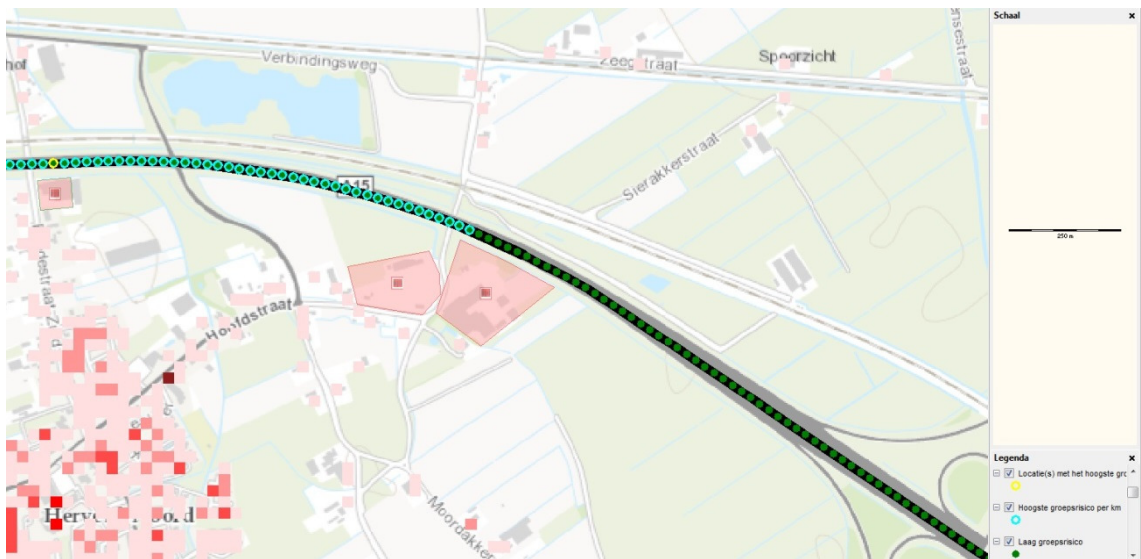
Figuur 60: fN-curve G12-oost huidige situatie



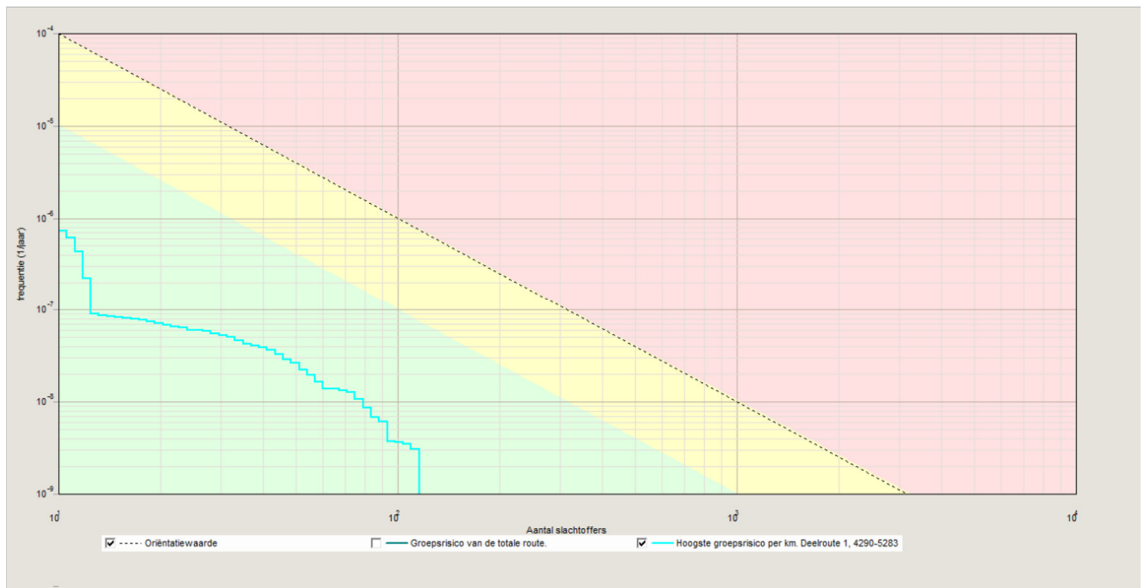
Figuur 61: ligging hoogste km groepsrisico G12-oost huidige situatie



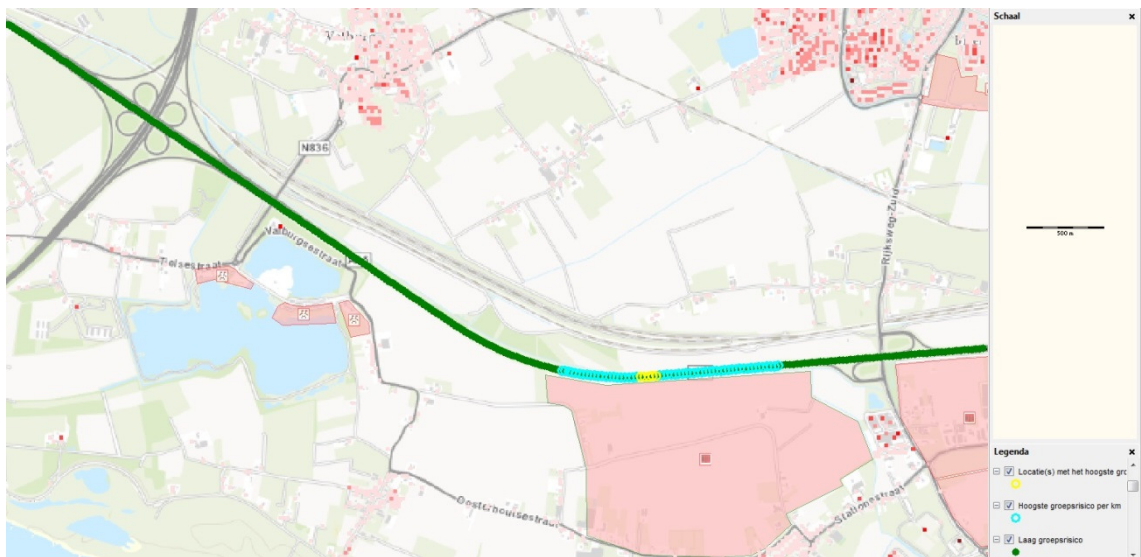
Figuur 62: fN-curve G16 huidige situatie



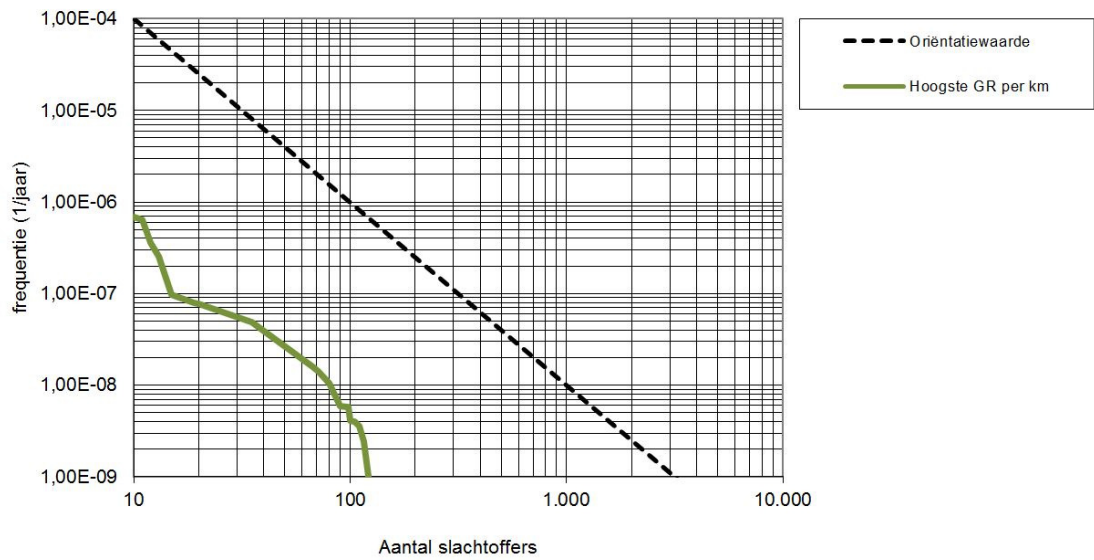
Figuur 63: ligging hoogste km groeprisico G16 huidige situatie



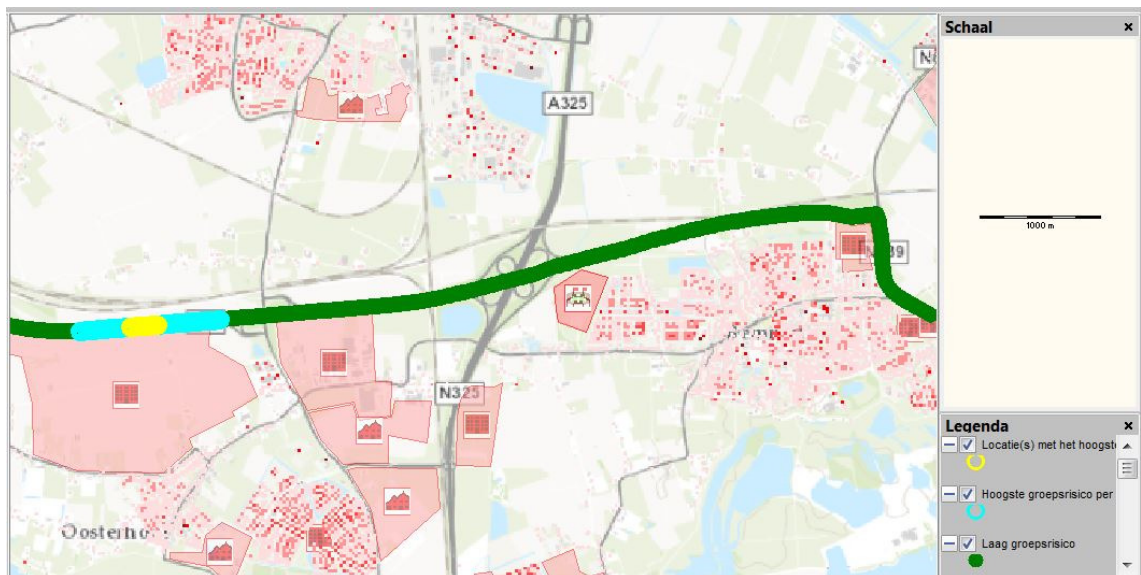
Figuur 64: fN-curve G17-1 huidige situatie



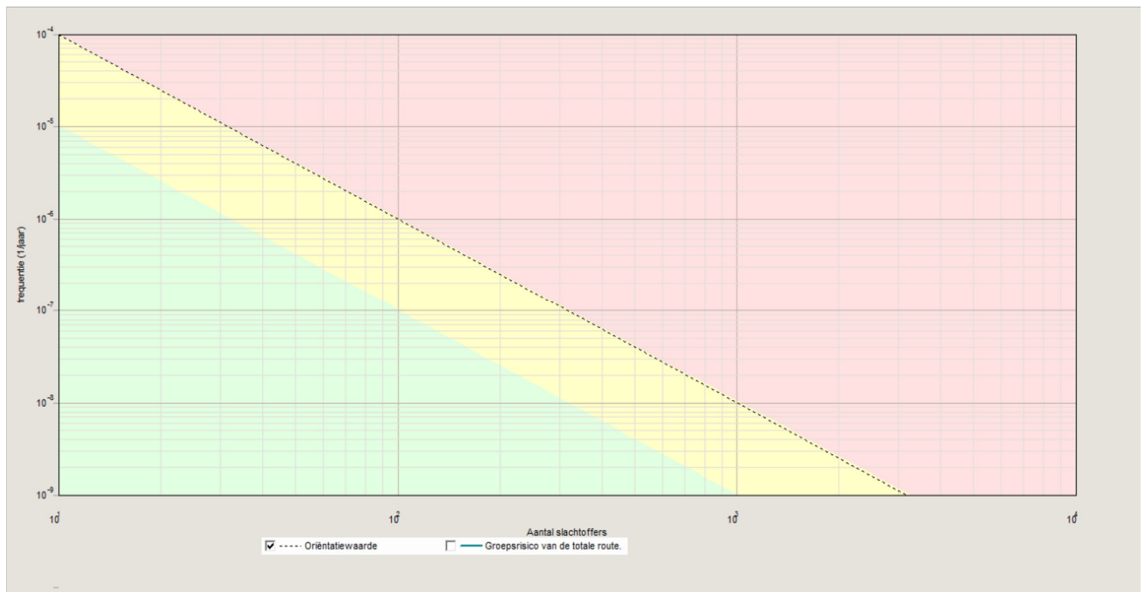
Figuur 65: ligging hoogste km groepsrisico G17-1 huidige situatie



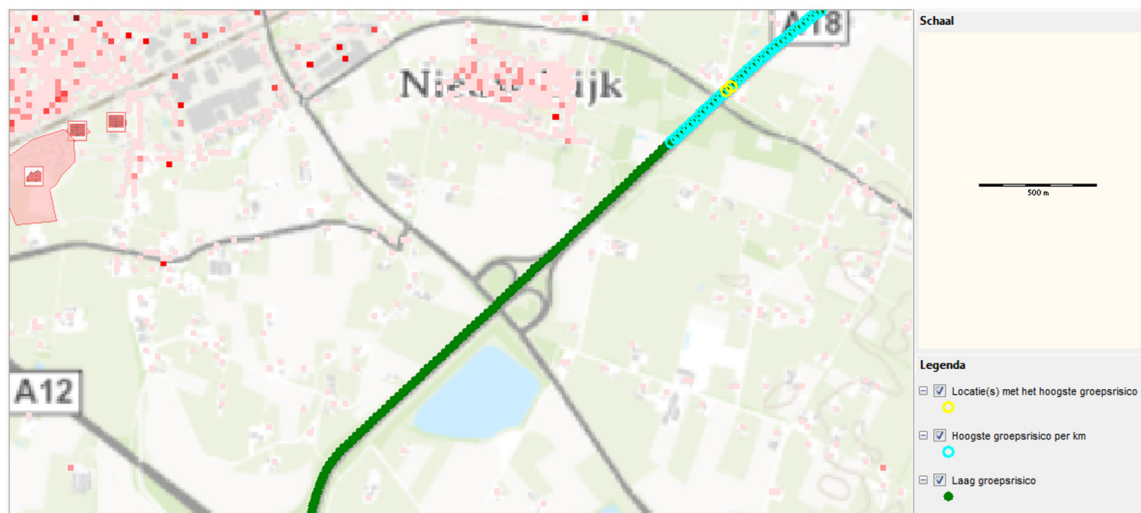
Figuur 66: fN-curve G17-2 huidige situatie



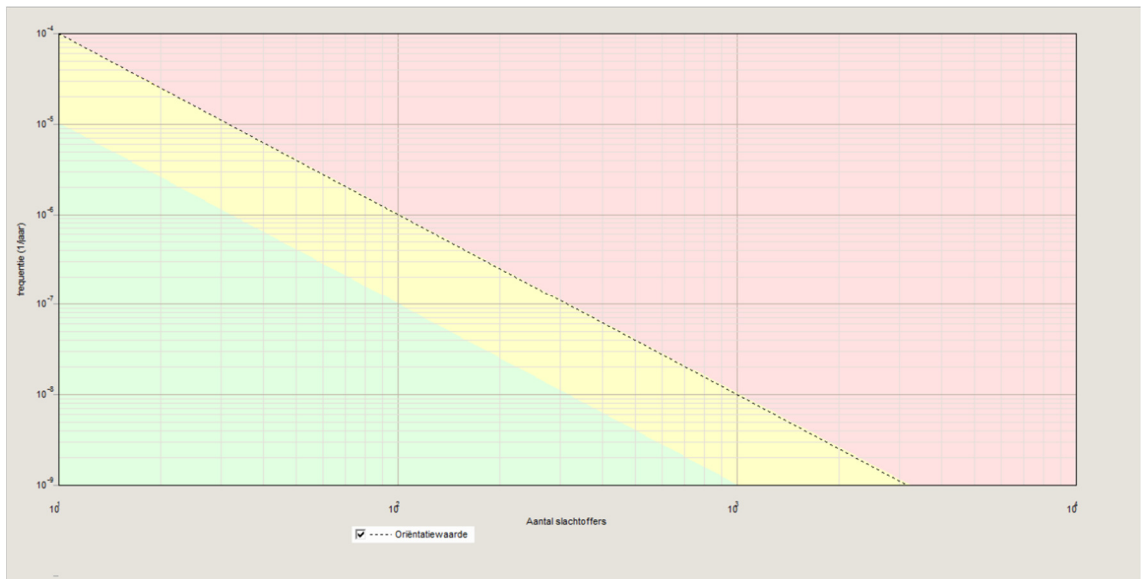
Figuur 67: ligging hoogste km groepsrisico G17-2 huidige situatie



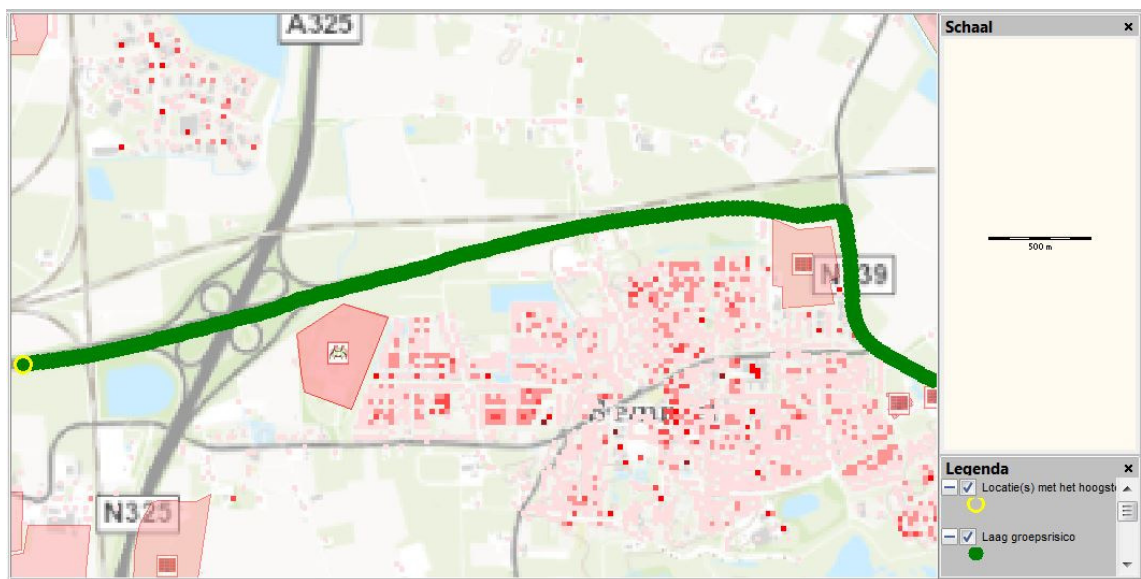
Figuur 68: fN-curve G18 huidige situatie



Figuur 69: ligging hoogste km groepsrisico G18 huidige situatie

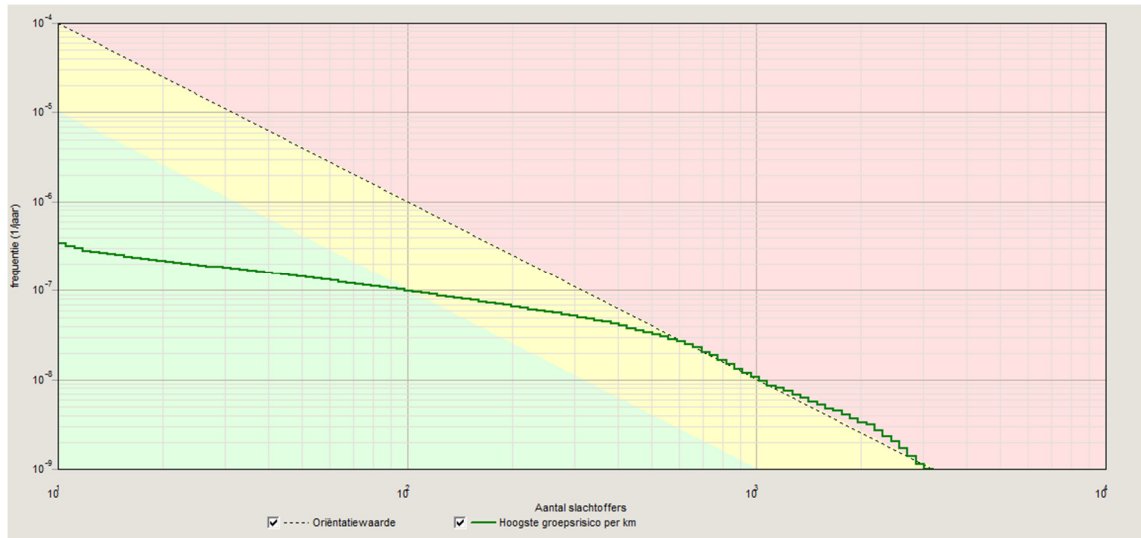


Figuur 70: fN-curve G99 huidige situatie

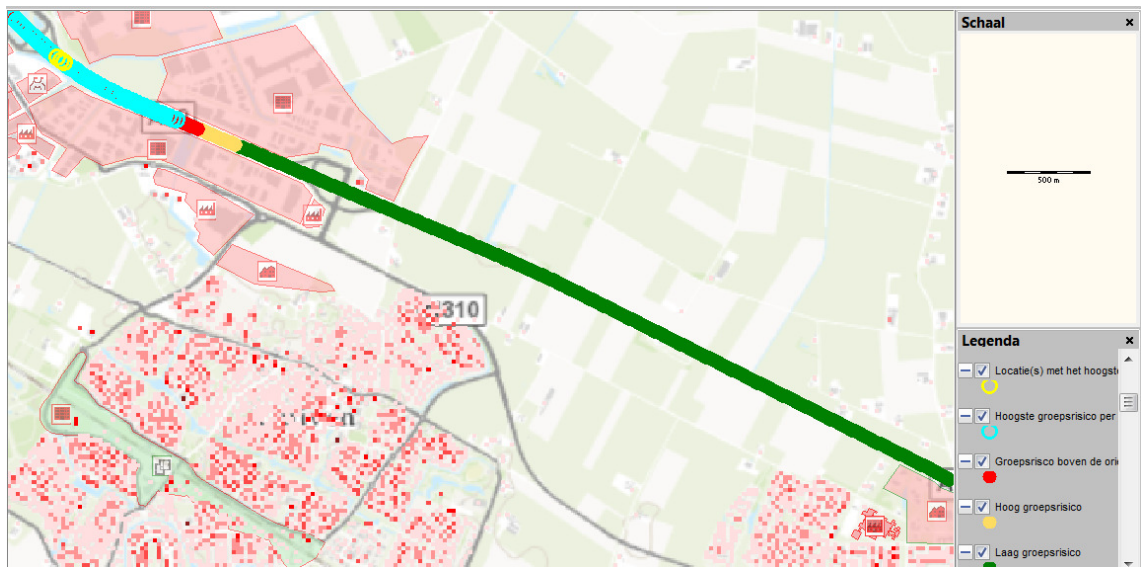


Figuur 71: ligging hoogste km groepsrisico G99 huidige situatie

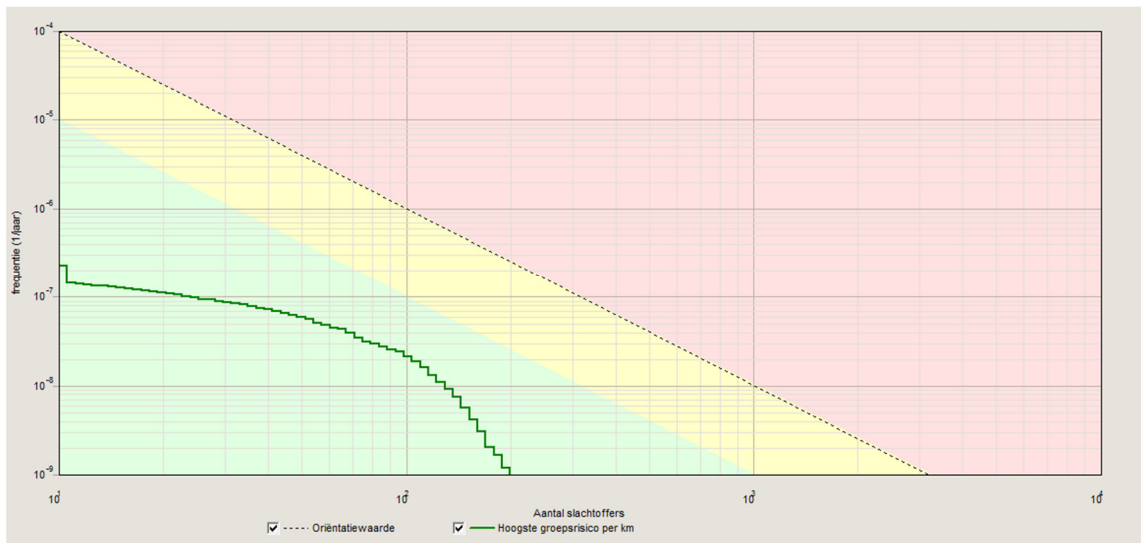
5.3.2 Groepsrisicoberekeningen autonome ontwikkeling



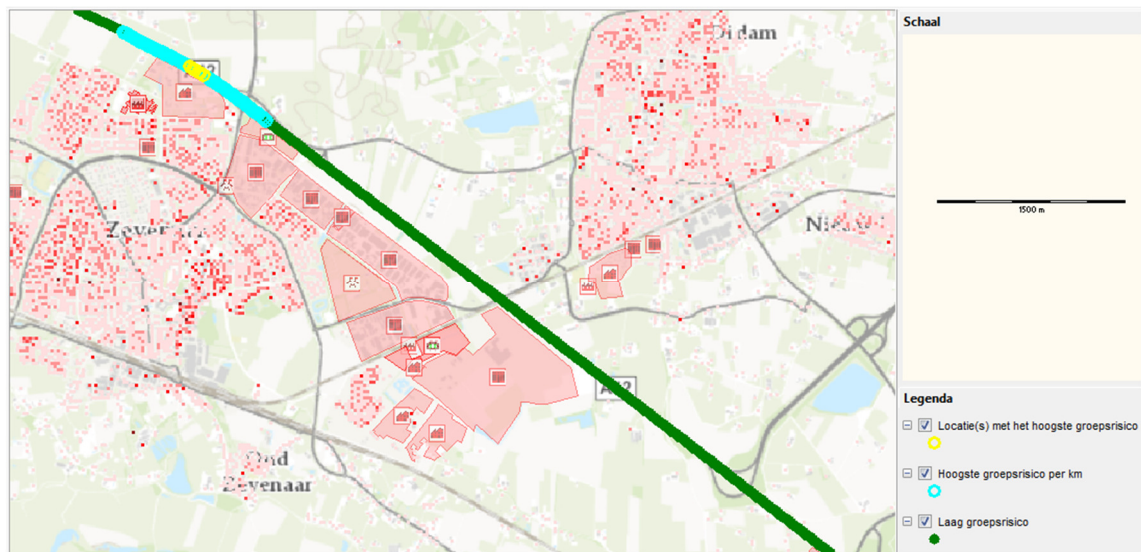
Figuur 72: fN-curve G12 west autonome ontwikkeling



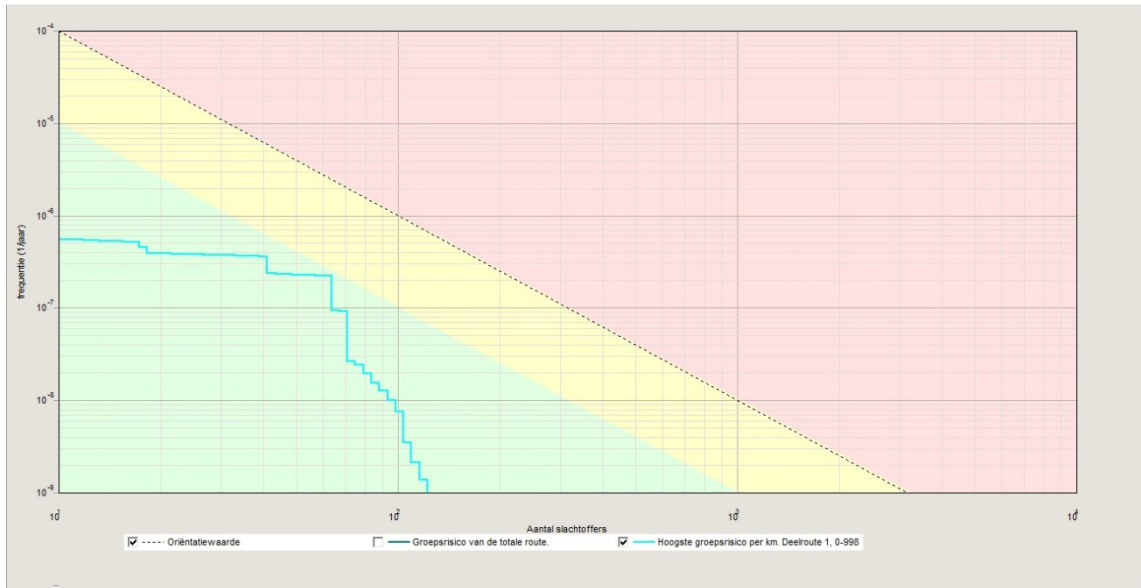
Figuur 73: ligging hoogste km groepsrisico G12 west autonome ontwikkeling



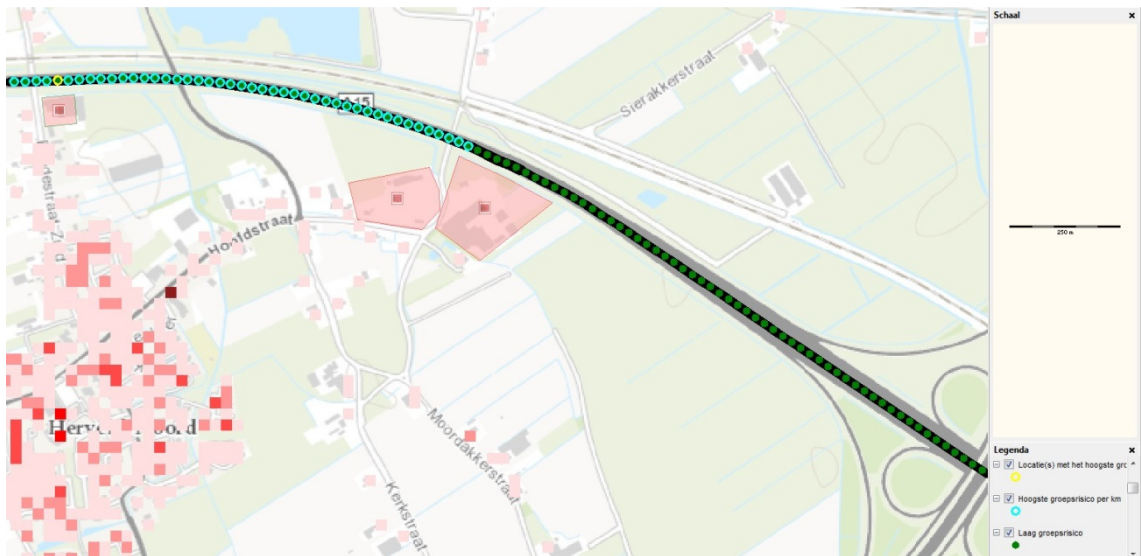
Figuur 74: fN-curve G12 oost autonome ontwikkeling



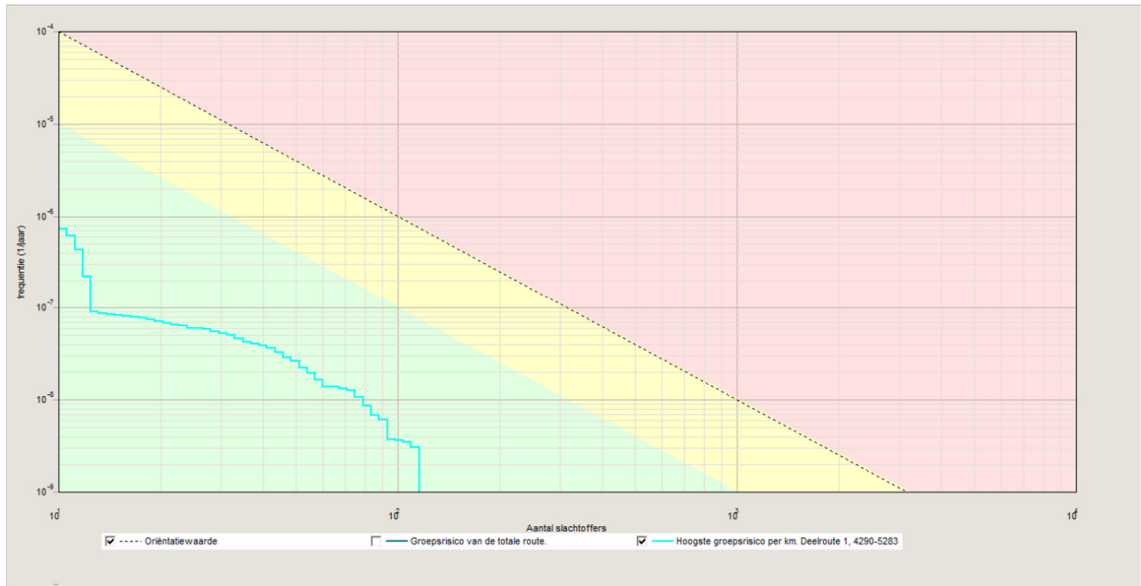
Figuur 75: ligging hoogste km groepsrisico G12 oost autonome ontwikkeling



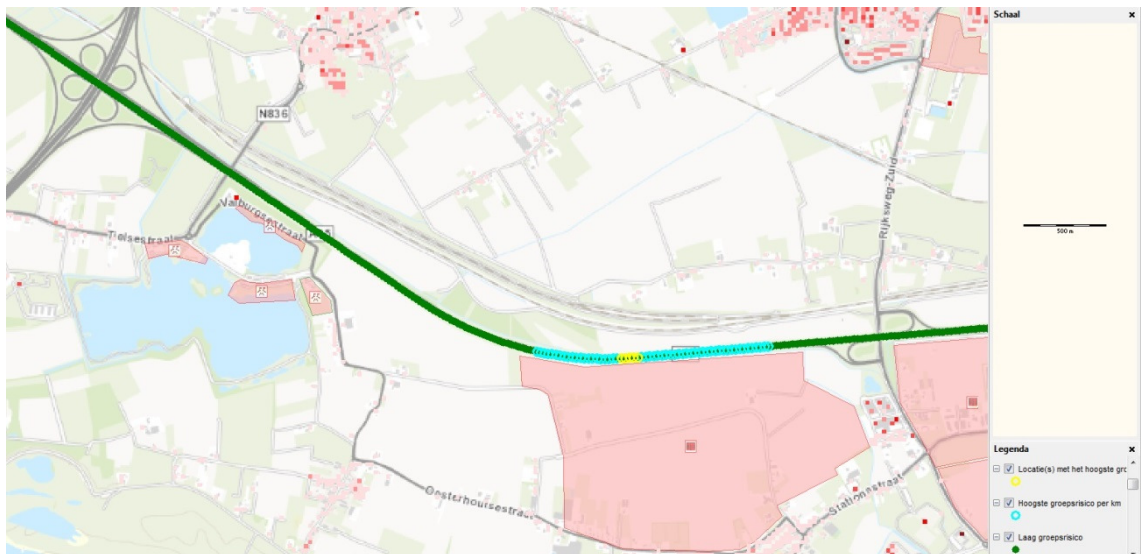
Figuur 76: fN-curve G16 autonome ontwikkeling



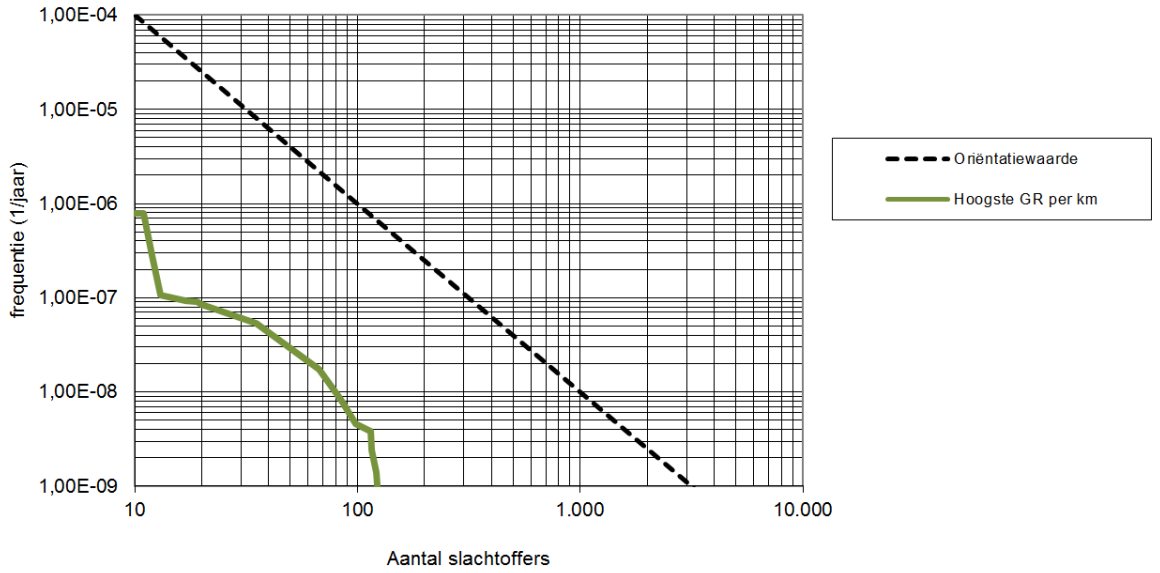
Figuur 77: ligging hoogste km groepsrisico G16 autonome ontwikkeling



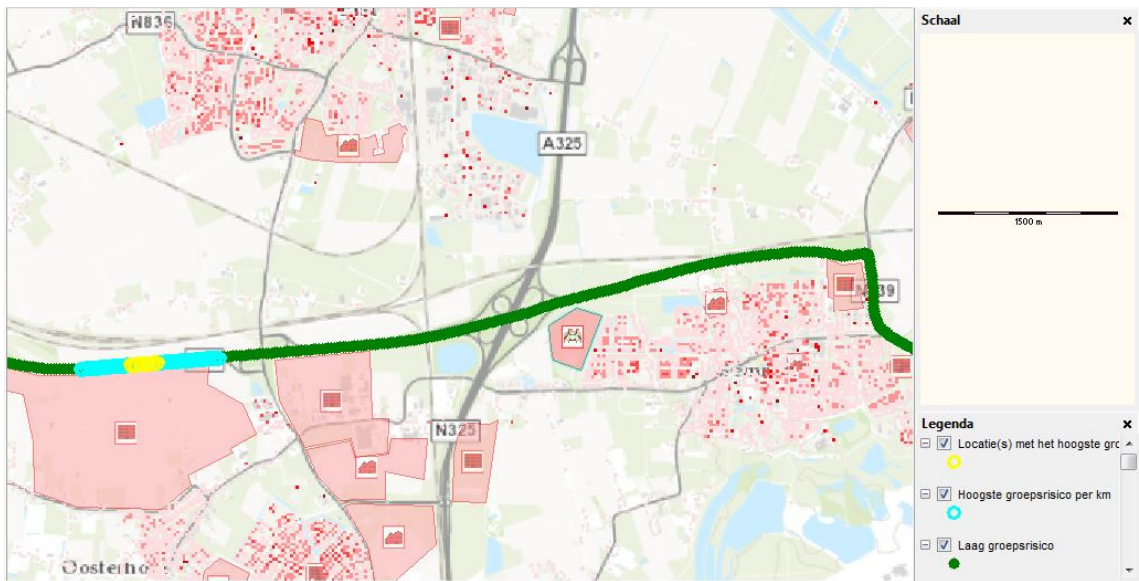
Figuur 78: fN-curve G17-1 autonome ontwikkeling



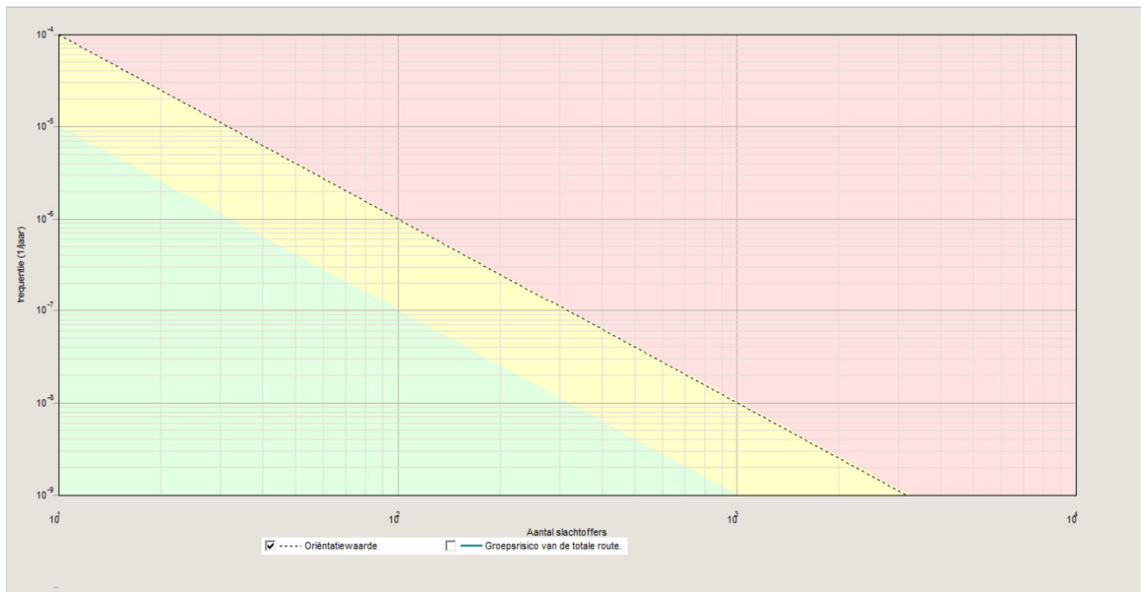
Figuur 79: ligging hoogste km groepsrisico G17-1 autonome ontwikkeling



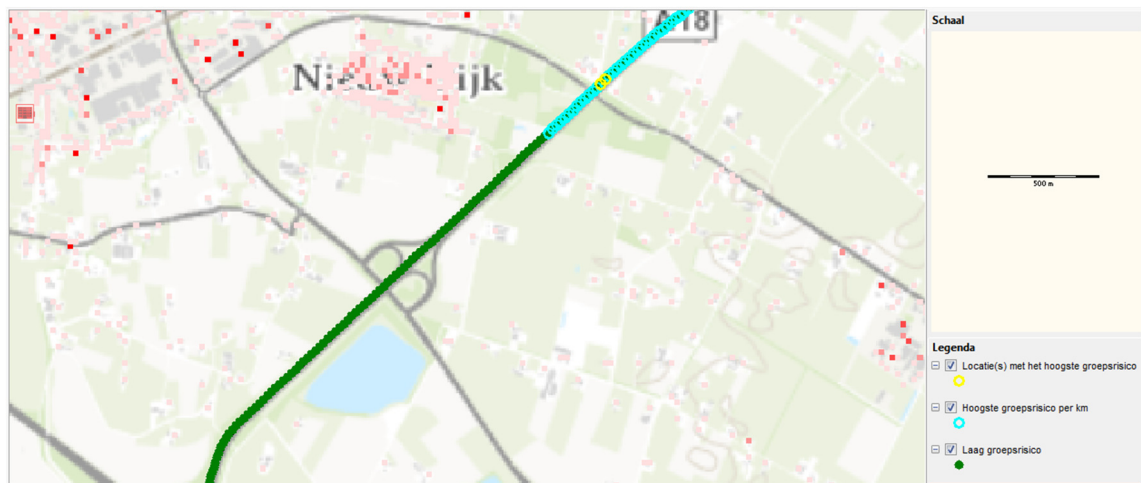
Figuur 80: fN-curve G17-2 autonome ontwikkeling



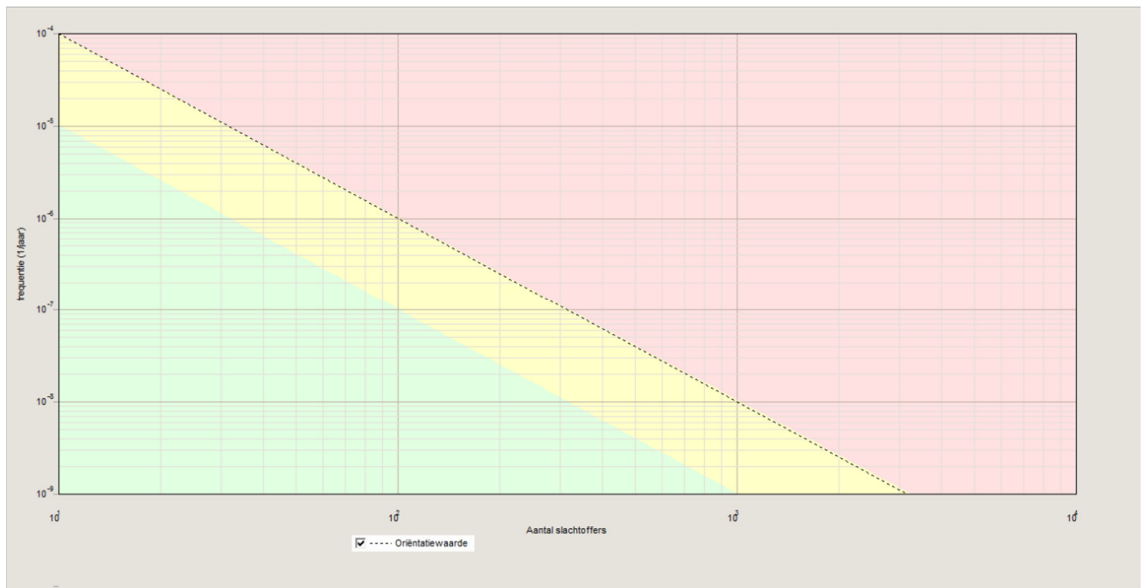
Figuur 81: ligging hoogste km groepsrisico G17-2 autonome ontwikkeling



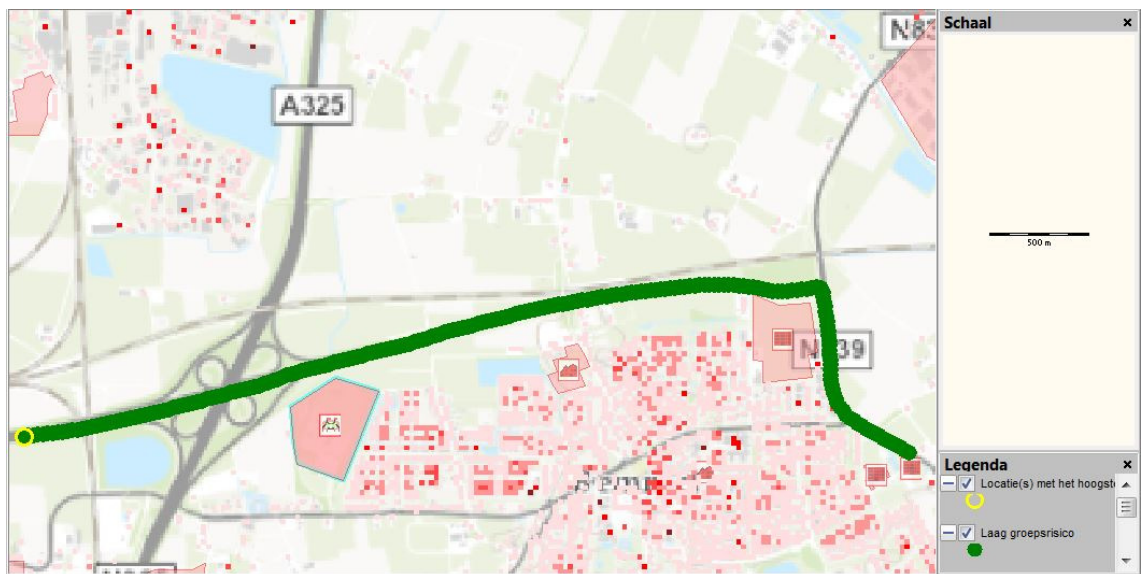
Figuur 82: fN-curve G18 autonome ontwikkeling



Figuur 83: ligging hoogste km groepsrisico G18 autonome ontwikkeling

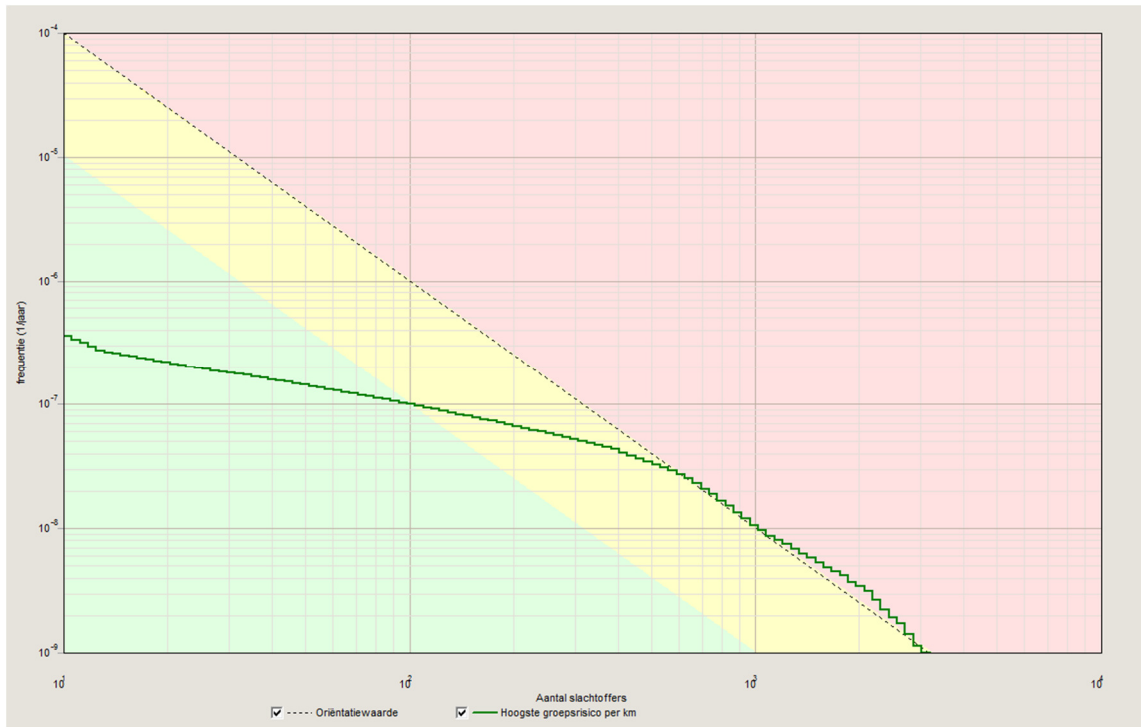


Figuur 84: fN-curve G99 autonome ontwikkeling

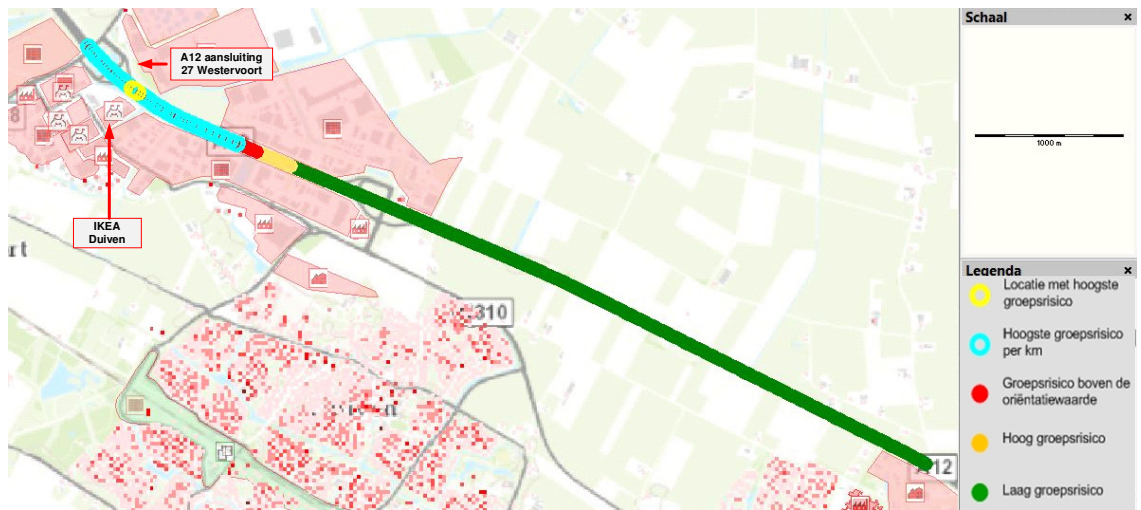


Figuur 85: ligging hoogste km groepsrisico G99 autonome ontwikkeling

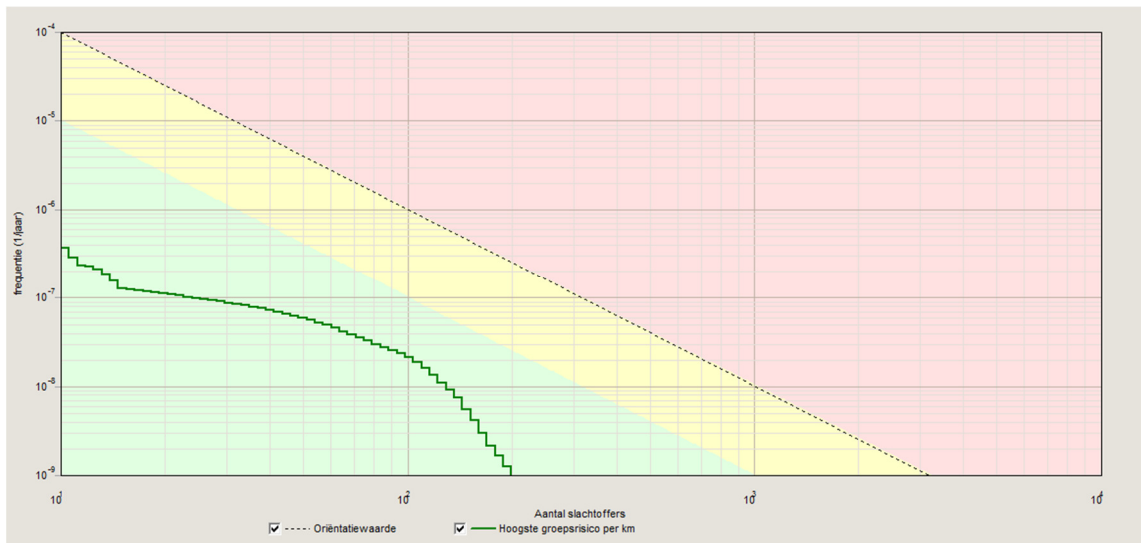
5.3.3 Groepsrisicoberekeningen toekomstige situatie



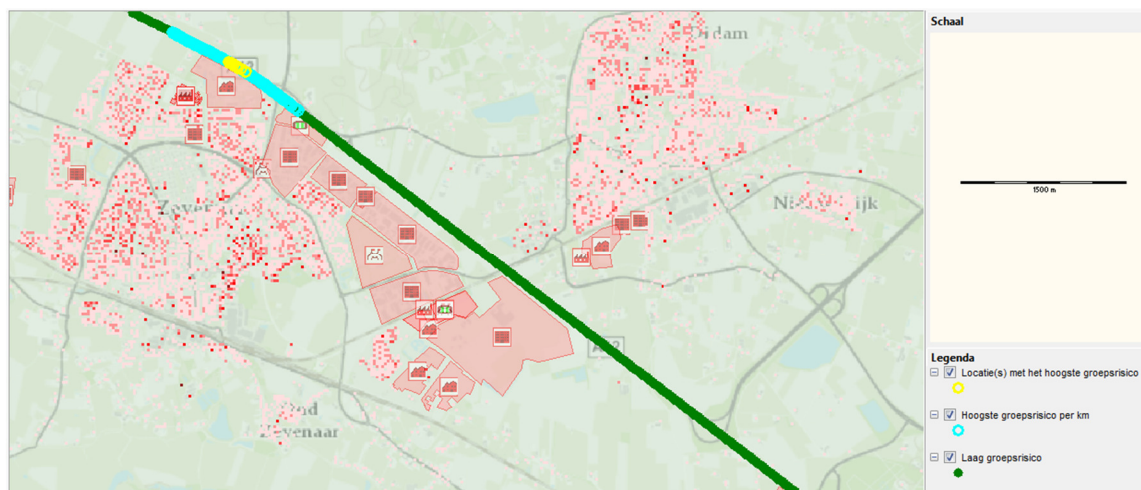
Figuur 86: fN-curve G12-west toekomstige situatie



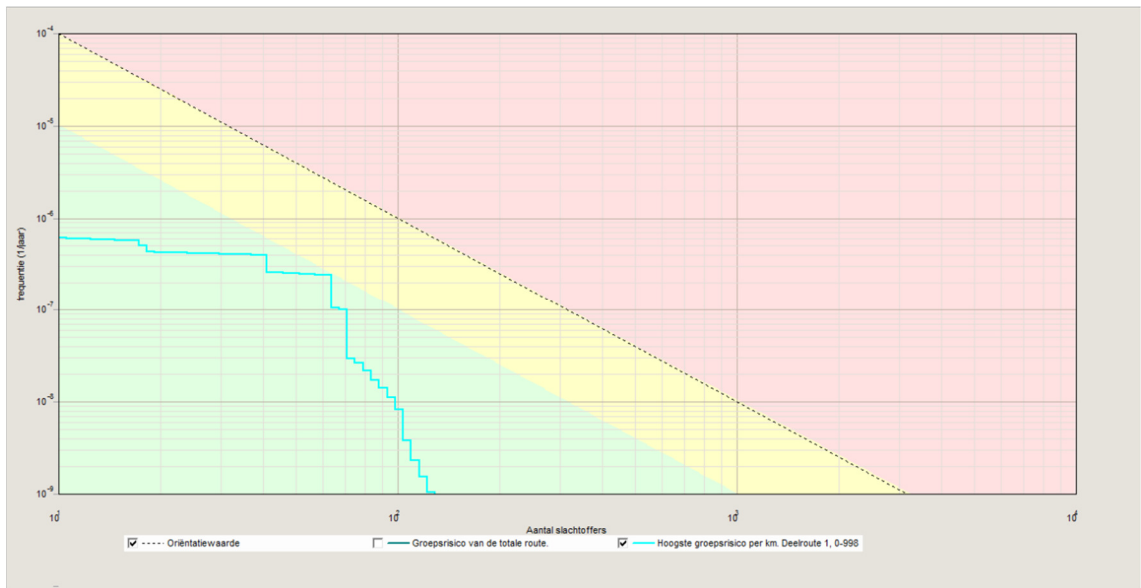
Figuur 87: ligging hoogste km groepsrisico G12 west toekomstige situatie



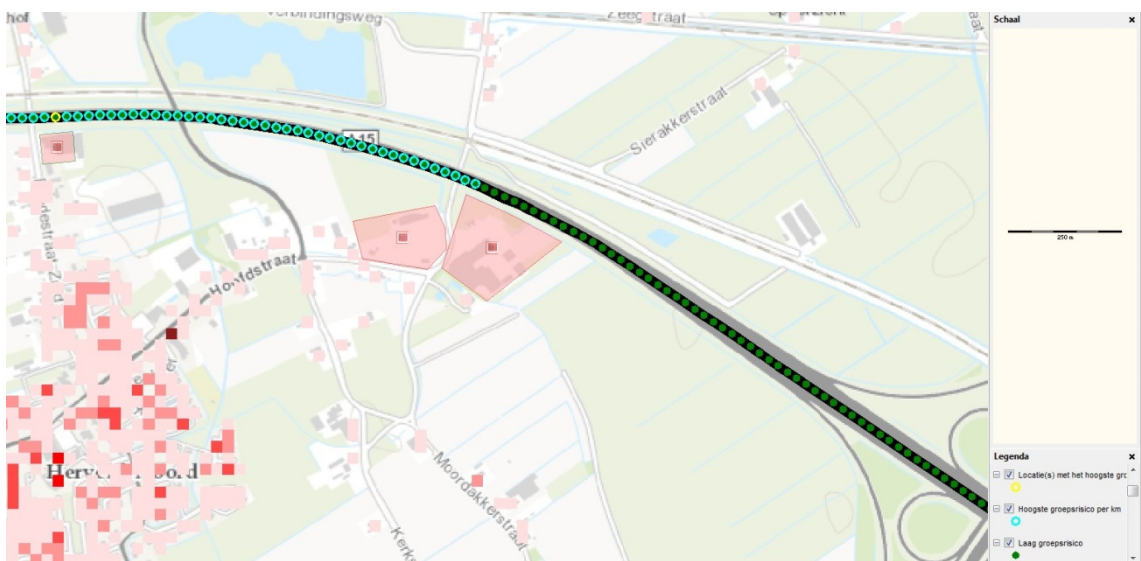
Figuur 88: fN-curve G12-oost toekomstige situatie



Figuur 89: ligging hoogste km groepsrisico G12 oost toekomstige situatie



Figuur 90: fN-curve G16 toekomstige situatie



Figuur 91: ligging hoogste km groepsrisico G16 toekomstige situatie