

# PHS METEREN – BOXTEL

Deelonderzoek EV (QRA) - Externe Veiligheid (MB1.7.1-04)

1 APRIL 2019

VERSIE: 2.0

DEFINITIEF

---





# Inhoudsopgave

<b>1 INLEIDING</b>	<b>5</b>
1.1 Studiegebied spoor	5
1.2 Plangebied	6
<b>2 BESCHRIJVING PLANSITUATIE</b>	<b>7</b>
2.1 Deelgebied 1: Boog Meteren	7
2.2 Deelgebied 2: Meteren - 's-Hertogenbosch	7
2.3 Deelgebied 3: 's-Hertogenbosch – Vught	7
2.4 Deelgebied 4: Vught – Boxtel	9
<b>3 AANPAK EN METHODIEK</b>	<b>10</b>
3.1 Beleidskader	10
3.2 Beoordelingskader	11
3.3 Uitgangspunten	13
3.4 Uitgangspunten N65	17
<b>4 HUIDIGE SITUATIE EN AUTONOME ONTWIKKELING</b>	<b>18</b>
<b>5 BESCHOUWING N65</b>	<b>19</b>
5.1 Toekomstige ligging route t.o.v. huidige ligging route	19
5.1.1 Plaatsgebonden risico	19
5.1.2 Groepsrisico	19
5.1.3 Plasbrandaandachtsgebied (PAG)	20
5.1.4 Externe veiligheid tijdens de aanleg	20
5.1.5 Conclusie	20
<b>6 RESULTATEN QRA</b>	<b>21</b>
6.1 Meteren	21
6.1.1 Resultaten eindsituatie	21
6.1.2 Mitigerende en compenserende maatregelen	22
6.2 Meteren – Diezebrug aansluiting	23
6.2.1 Resultaten eindsituatie	23
6.2.2 Mitigerende en compenserende maatregelen	26
6.3 Diezebrug aansluiting – Vught aansluiting	27

6.3.1 Resultaten eindsituatie	27
6.3.2 Mitigerende en compenserende maatregelen	28
<b>6.4 Vught aansluiting – Boxtel aansluiting</b>	<b>29</b>
6.4.1 Resultaten eindsituatie	29
6.4.2 Effecten tijdelijke situatie	30
6.4.3 Mitigerende en compenserende maatregelen	30
<b>6.5 Vanaf Boxtel aansluiting</b>	<b>30</b>
<b>6.6 PR-contouren tracé</b>	<b>31</b>
<b>6.7 Ruimtelijke consequenties</b>	<b>31</b>
<b>6.8 Mitigerende en compenserende maatregelen</b>	<b>32</b>
<b>6.9 Verantwoording groepsrisico</b>	<b>33</b>
<b>6.10 Leemten in kennis en informatie</b>	<b>33</b>
<b>6.11 Aanzet tot monitoring</b>	<b>33</b>
<b>7 CONCLUSIE</b>	<b>34</b>
<b>BIJLAGE 1 SPOORKENMERKEN VOLGENS BASISNET</b>	<b>35</b>
<b>BIJLAGE 2 TOETS EFFECTEN VERSCHUIVING BETUWEROUTE</b>	<b>36</b>
<b>BIJLAGE 3 PR-CONTOUREN</b>	<b>38</b>
<b>BIJLAGE 4 PAG</b>	<b>42</b>

## 1 INLEIDING

Voorliggend document beschrijft de resultaten van de QRA (kwantitatieve risico analyse) ten behoeve van het tracébesluit PHS Meteren – Boxtel. Het project PHS Meteren – Boxtel is onderdeel van het Programma Hoogfrequent Spoorvervoer (PHS). Doel van PHS is om op de drukste trajecten van het landelijk spoornetwerk te komen tot hoogfrequent spoorvervoer en een toekomstvast routing van het goederenvervoer met zo intensief mogelijk gebruik van de Betuweroute. Uitgangspunt van PHS is dat op de drukste trajecten reizigers uiterlijk in 2028 elke 10 minuten moeten kunnen opstappen op een intercity of een sprinter.

In het project PHS Meteren – Boxtel wordt daartoe een 4e spoor tussen 's-Hertogenbosch en Vught aansluiting inclusief een vrije kruising ter plaatse van Vught aansluiting gerealiseerd. Tevens wordt een verbindingsboog tussen de Betuweroute en de spoorlijn Utrecht – 's-Hertogenbosch bij Meteren gerealiseerd. De verbindingsboog veroorzaakt een toename van het aantal goederentreinen tussen Meteren en Boxtel.

De toename van het goederentransport die hiermee mogelijk gemaakt wordt heeft gevolgen voor het plaatsgebonden risico (PR) en groepsrisico (GR). In dit document zijn de effecten van de voorkeursvarianten beschreven.

Nb. Eind 2016 is de ZO-boog van de Betuweroute na een beperkte aanpassing in gebruik genomen. De boog is aangelegd als onderdeel van de Betuweroute. Via deze boog kunnen goederentreinen vanaf 's-Hertogenbosch de Betuweroute op richting Elst en omgekeerd. Deze route is een alternatief voor de route 's-Hertogenbosch – Oss – Nijmegen. Ook goederentreinen met gevaarlijke stoffen kunnen gebruik maken van de Zuidoostboog. Voor de effectbeschouwingen op het traject Meteren – Diezebrug aansluiting is uitgangspunt dat Basisnet nog niet is aangepast. Er is getoetst aan de situatie zoals vastgelegd in het Basisnet.

Met het toenmalige Ministerie van I&M (tegenwoordig Ministerie van IenW) is afgesproken dat de berekening van het PR, de berekening van het GR en de verantwoording van het groepsrisico naast het project PHS Meteren – Boxtel ook betrekking heeft op de toename van het transport van gevaarlijke stoffen als gevolg van het gebruik van de zuidoostboog. Om deze reden wordt de zuidoostboog meegenomen in de referentiesituatie.

### 1.1 Studiegebied spoor

Het studiegebied omvat het gebied waar de milieueffecten onderzocht worden als gevolg van de uitbreidingen van de spoorweginfra. Concreet zijn dit de effecten op de Betuweroute nabij Meteren en de effecten op het spoorwegtracé tussen Meteren en Boxtel. In Boxtel wordt het studiegebied bepaald door het gewijzigde spoorgebruik van de goederentreinen.

Het studiegebied omvat de volgende tracéaanduiding:

- Betuweroute: tussen km 44.0 en 47.0;
- Spoor Utrecht – Eindhoven: tussen km 28.5 en km 43.5.

Het studiegebied is opgedeeld in vier deelgebieden, te weten:

1. Boog Meteren (aansluiting Betuweroute tot circa km 32.0, eerste plangebied);
2. Meteren – 's-Hertogenbosch (van circa km 32.0 t/m km 48.5);
3. 's-Hertogenbosch – Vught (van circa km 48.5 t/m km 55.0, tweede plangebied)
4. Vught – Boxtel (van circa km 55.0 t/m km 43.5 (spoor Boxtel – Eindhoven)).

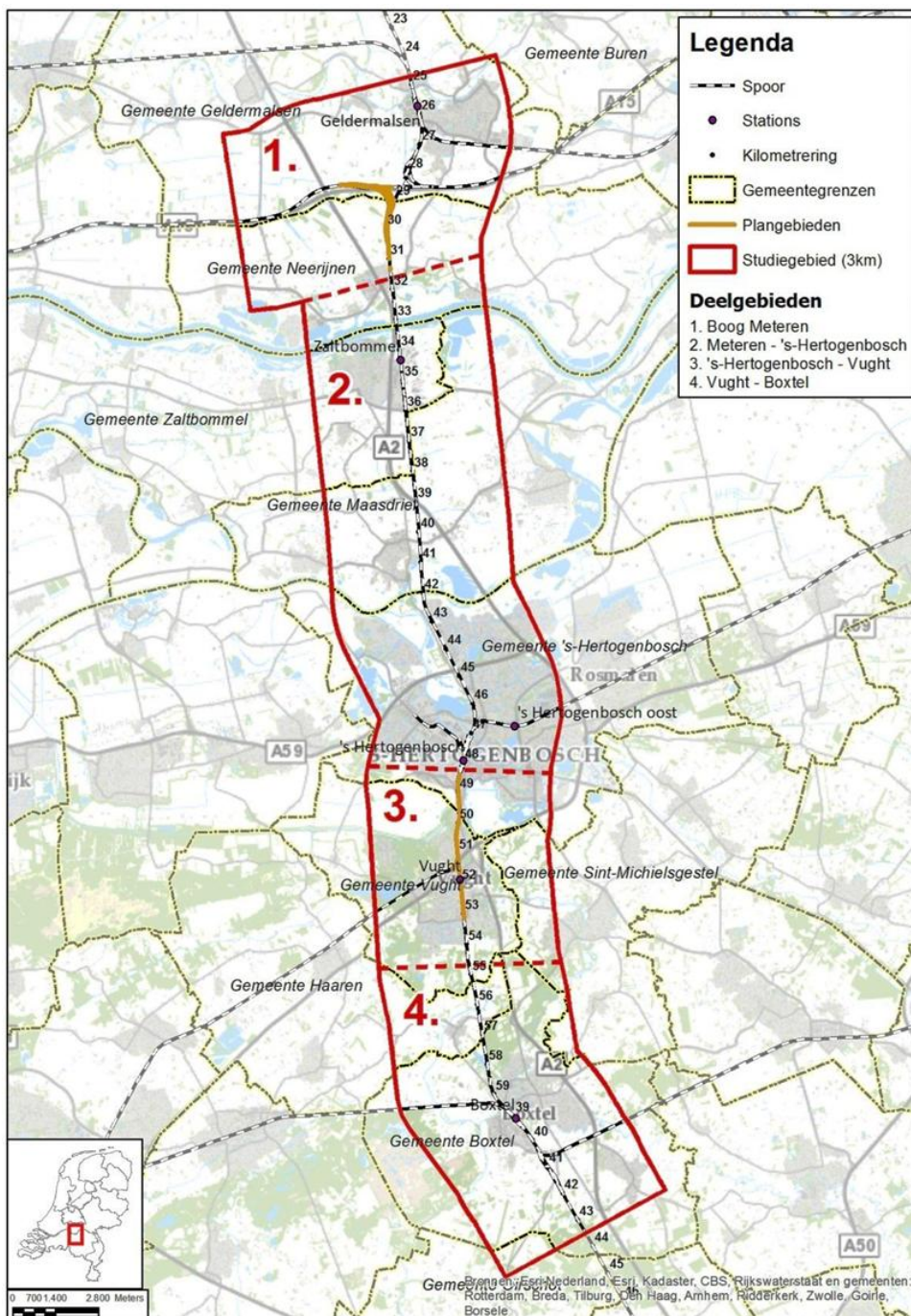
Deze deelgebieden zijn weergegeven in Figuur 1 (rood omlijnd met onderbroken strepen als begrenzen van de onderlinge deelgebieden).

## 1.2 Plangebied

De plangebieden voor het project PHS Meteren – Boxtel betreffen de twee locaties waar een fysieke ingreep in de spoorweginfrastructuur wordt uitgevoerd, namelijk:

- de zuidwestboog bij Meteren; en
- de viersporigheid tussen 's-Hertogenbosch en Vught aansluiting, en de vrije kruising bij Vught, inclusief een verdiepte ligging van het spoor door Vught.

De omvang van de plangebieden wordt bepaald door de ruimte die nodig is om de verbindingsboog bij Meteren, de uitbreiding van het spoor tussen 's-Hertogenbosch en Vught en de verdiepte ligging in Vught te realiseren. De plangebieden zijn ook weergegeven in navolgende figuur met een oranje lijn.



Figuur 1: Studiegebied Meteren – Boxtel: Plangebieden en deelgebieden.



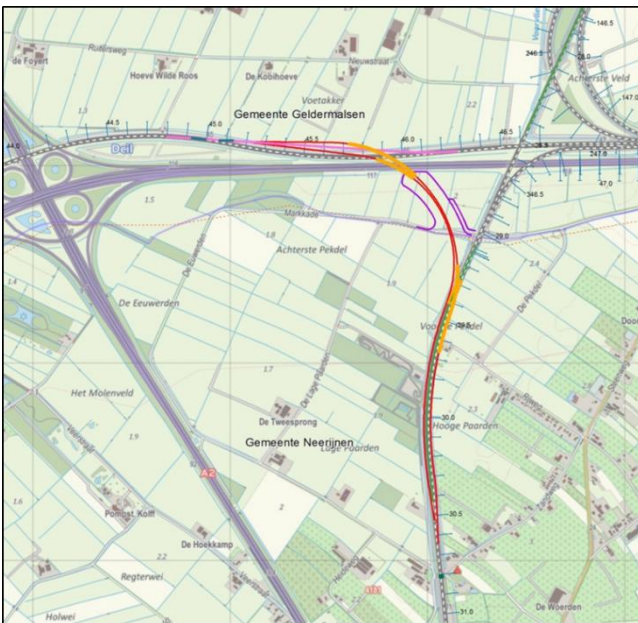
## 2 BESCHRIJVING PLANSITUATIE

In dit hoofdstuk wordt per deelgebied een toelichting op de situatie na uitvoering van het voornemen gegeven.

### 2.1 Deelgebied 1: Boog Meteren

De aanleg van deze nieuwe verbindingsboog heeft een toename van het goederenverkeer tussen Meteren en Boxtel tot gevolg.

Op 17 juni 2014 heeft de toenmalige staatssecretaris van IenM besloten om voor het tracédeel zuidwestboog Meteren variant V2 Hoog nader uit te werken en te onderzoeken in het op te stellen MER en TB. In dit ontwerp wordt de boog gerealiseerd door middel van fly-overs. Het buitenste spoor van de boog kruist door middel van twee fly-overs de Betuweroute, rijksweg A15 en de spoorlijn Utrecht – 's-Hertogenbosch. Op de plaatsen tussen de fly-overs, waar geen infrastructuur wordt gekruist, wordt de boog op hoogte gehouden door middel van zandlichamen. De binnenboog kruist de rijksweg A15 met behulp van één fly-over. Om de aansluiting mogelijk te maken dient, naast de aanleg van de nieuwe verbindingsbogen, de Betuweroute ter plaatse van de aansluiting over een lengte van circa 1.200 m (van circa km 45.0 t/m km 46.2) in noordelijke richting verlegd te worden. In onderstaande figuur zijn de wijzigingen weergegeven.



Figuur 2: Situatieschets zuidwestboog Meteren.

### 2.2 Deelgebied 2: Meteren - 's-Hertogenbosch

Op het traject binnen deelgebied 2 tussen Meteren en station 's-Hertogenbosch (van circa km 32.0 t/m km 48.5) worden geen fysieke wijzigingen aan de sporen doorgevoerd. Wel zal er als gevolg van de aanleg van de verbindingsboog voorliggend project op dit trajectdeel een intensiteitstoename van het goederenverkeer plaatsvinden. In dit deelgebied worden wel ingrepen verwacht in de omgeving van het spoor in de vorm van mitigerende en/of compenserende maatregelen.

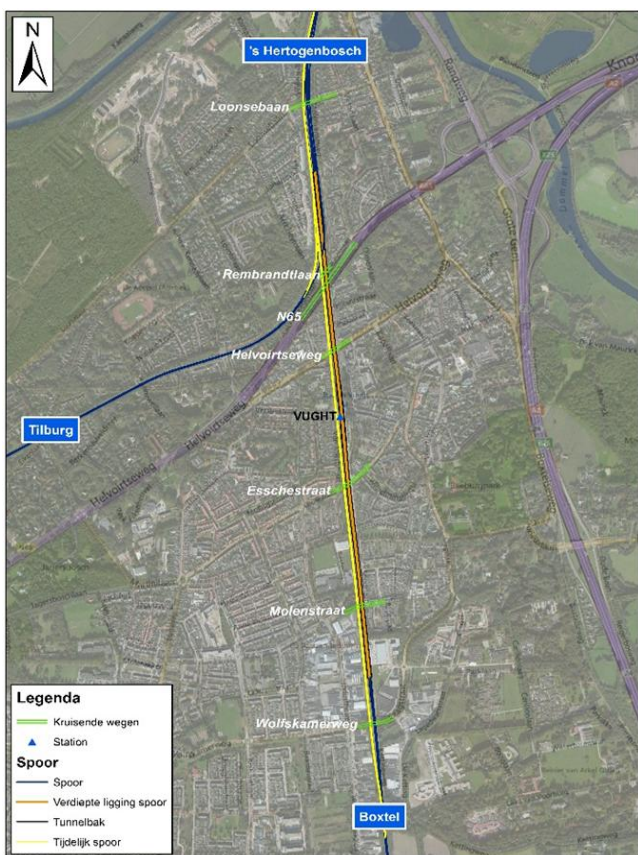
### 2.3 Deelgebied 3: 's-Hertogenbosch – Vught

Voor deelgebied 3 is door de staatssecretaris van IenM op 17 juni 2014 besloten om de variant V3 nader uit te werken in een MER en een TB. Het voornemen bevat de volgende onderdelen:

1. Tussen 's-Hertogenbosch en aansluiting Vught wordt het aantal sporen uitgebreid van drie naar vier en een ongelijkvloerse kruising op de aansluiting Vught gerealiseerd, zodat treinen niet langer op elkaar hoeven te wachten.
2. Met het oog op een vermindering van de omgevingseffecten worden de sporen van en naar Eindhoven tussen de N65 en de Molenstraat verdiept aangelegd.

De verdiepte ligging heeft een lengte van circa 1610 meter<sup>1</sup>. Het verdiept gelegen spoor ligt 2 tot 5 meter oostelijker van de huidige spoorbaan. Het verdiept liggende spoor wordt zodanig ontworpen dat het profiel van de wegen op maaiveld blijft, zoals in de huidige situatie ook het geval is. De bovenkant van de verdiepte ligging is hierdoor gelijk aan de huidige hoogte van het spoor. Voor de bouw van de verdiepte ligging worden over een lengte van 3.3 km tijdelijke sporen aangelegd aan de westzijde van de huidige spoorbaan. In Figuur 3 is dit gevisualiseerd.

De overweg Loonsebaan wordt vervangen door een onderdoorgang voor langzaam verkeer (fietsers, voetgangers). De overweg Wolfskamerweg/Laagstraat wordt een onderdoorgang voor autoverkeer. De overige kruisingen met het spoor blijven gehandhaafd, maar veranderen van overwegen naar ongelijkvloerse kruisingen (dek over de verdiepte ligging).



Figuur 3: Verdiepte ligging in Vught.

In Vught-Noord neemt het totale ruimtebeslag van het spoor toe. Dit komt door de aanleg van een vierde spoor ten oosten van de bestaande sporenbundel en een vrije spookruising. Ten noorden van de N65 is de verbreding van de sporenbundel het grootst en bedraagt circa 14 meter. Over de lengte van de verdiepte ligging blijft het spoor op vrijwel dezelfde locatie als het bestaande spoor, met een verschuiving van 3 meter in oostelijke richting.

<sup>1</sup> Dit is de lengte van het diepliggende deel van de verdiepte ligging tussen de kruising met het spoor vanuit Tilburg en de kruising met de Molenstraat (dus exclusief toeritten).



**N65**

In de huidige situatie kruist de N65 door middel van een onderdoorgang het op maaiveld liggende spoor. Binnen PHS Meteren-Boxtel worden de sporen 's-Hertogenbosch – Eindhoven verdiept aangelegd in Vught en de N65 juist op maaiveld: de ongelijkvloerse kruising wordt 'omgekeerd'. Omdat deze omkering een direct gevolg is van PHS Meteren-Boxtel, behoren de wijzigingen aan de N65 ook tot de scope van PHS Meteren-Boxtel. Het plangebied voor de N65 loopt grofweg vanaf de kruising met de Randweg (km 3.0) nabij tot de kruising van de N65 met de Helvoirtseweg en J.F. Kennedylaan (km 4.2).

**2.4 Deelgebied 4: Vught – Boxtel**

Op het traject binnen deelgebied 4 tussen Vught en Boxtel (van circa km 55.0 t/m km 43.5 (spoor Boxtel - Eindhoven) worden geen fysieke wijzigingen aan de sporen doorgevoerd. Wel zal er als gevolg van voorliggend project op dit trajectdeel een intensiteitstoename van het goederenverkeer plaatsvinden en een verandering in het sporengebruik tussen aansluiting in Boxtel richting Tilburg/'s-Hertogenbosch en de vrije kruising Liempde.

## 3 AANPAK EN METHODIEK

### 3.1 Beleidskader

#### ***Wet basisnet/Wet vervoer gevaarlijke stoffen***

Op 1 april 2015 trad de Wet basisnet in werking. De Wet basisnet is een wet tot wijziging van de Wet vervoer gevaarlijke stoffen en enige andere wetten in verband met de totstandkoming van het basisnet. In de Wet vervoer gevaarlijke stoffen heeft het toenmalige Ministerie van I&M regels voor het vervoer van gevaarlijke stoffen vastgelegd.

#### ***Regeling basisnet***

Op 1 april 2015 trad de Regeling basisnet in werking. Hierin heeft het toenmalige Ministerie van I&M risicoplafonds vastgelegd voor alle wegen, vaarwegen en spoorwegen die onderdeel zijn van het basisnet.

De vastgelegde hoogte van de risicoplafonds verschilt per route. Het plaatsgebonden risico van het transport van gevaarlijke stoffen over de routes van het Basisnet moet binnen de risicoplafonds blijven. De evaluatie bestaat uit een jaarlijkse monitoring van het transport, waardoor het toenmalige Ministerie van I&M (tegenwoordig Ministerie van IenW) in de gaten houdt of de risicoplafonds overschreden (dreigen te) worden.

In het kader van de belangen, die zijn genoemd in artikel 12 van de Wet vervoer gevaarlijke stoffen (m.n. "het gebruik van ruimte langs het basisnet" en "een maatschappelijk aanvaardbaar veiligheidsniveau in de nabijheid van dat basisnet"), is het voor gemeenten langs het traject ook van belang om te weten welke (concrete) nieuwe verplichtingen gaan gelden nadat de nieuwe risicovolle activiteit (namelijk het vervoer van gevaarlijke stoffen over het spoor) wordt toegestaan. Daarom wordt de wet- en regelgeving nagezien op verplichtingen die hieruit voortkomen. Zo kan er bijvoorbeeld op worden gewezen dat bij nieuwe ruimtelijke plannen binnen het maximale invloedsgebied van het spoor ingegaan moet worden op de mogelijkheden voor de zelfredzaamheid en bestrijdbaarheid (volgens het Besluit externe veiligheid transportroutes).

#### ***Beleidsregels EV-beoordeling tracébesluiten***

De Beleidsregels EV-beoordeling tracébesluiten (de Beleidsregels) traden eveneens op 1 april 2015 in werking. Hierin zijn regels voor de beoordeling van het plaatsgebonden risico en het groepsrisico van tracébesluiten voor rijkswegen, rijksvaarwegen en hoofdspoorwegen vastgelegd.

Paragraaf 3.2 van de Beleidsregels gaat uitvoerig in op de beoordeling van het plaatsgebonden risico en het groepsrisico bij de aanleg of wijziging van een hoofdspoorweg. In de eerste plaats dient te worden beoordeeld of de voorgenomen wijziging leidt tot een (verwachte) toename van het vervoer van gevaarlijke stoffen. Vervolgens moet worden ingeschat of een verwachte toename kan leiden tot een (dreigende) overschrijding van de plafonds voor het plaatsgebonden risico. In geval van een (dreigende) overschrijding zal het toenmalige Ministerie van I&M (tegenwoordige Ministerie van IenW) de route in de monitoring nauwlettend in de gaten houden. In de onderstaande opsomming zijn de verschillende stappen weergegeven:

- Inspanningsplicht om te voorkomen dat er PR knelpunten ontstaan (artikel 32).
- Berekenen PR (artikel 33).
- Beoordelen groepsrisico: Deze wordt berekend voor de referentiesituatie en projectsituatie (artikel 34 en 28).
- Bij een groepsrisico > 0.1 maal de oriëntatiewaarde (OW) is er een verantwoording groepsrisico nodig (artikel 34, 28 en 29).
- Bepalen van het effect op het PAG (plasbrandaandachtsgebied): Indien er een PAG is langs het tracé, wordt inzichtelijk gemaakt in hoeverre deze verschuift.
- Aanvullende beoordeling baanvakken met plafond (artikel 35).

Daarnaast geeft paragraaf 3.2 van de Beleidsregels, voor hoofdspoorwegen die nog geen deel uitmaken van het Basisnet nadere invulling aan de beoordeling en verantwoording van het groepsrisico. Om te beginnen moet het groepsrisico op basis van artikel 28 berekend worden indien:

- het risico is gelegen tussen 0.1 maal de oriëntatiewaarde en de oriëntatiewaarde, en ten opzichte van de situatie voorafgaand aan het (tracé)besluit met meer dan 10% toeneemt.
- het risico hoger is dan de oriëntatiewaarde en toeneemt ten opzichte van de situatie voorafgaand aan het (tracé)besluit.

Indien aan één van de bovengenoemde voorwaarden wordt voldaan moeten de volgende vervolgstappen worden doorlopen:

- Het overwegen van te treffen maatregelen om de toename van het groepsrisico als gevolg van het (tracé)besluit te voorkomen.
- Het afwegen van alle betrokken belangen voor de (eventuele) acceptatie van de toename van het groepsrisico.
- Het beschouwen van de mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp.
- Het beschouwen van de mogelijkheden voor personen die zich bevinden in het invloedsgebied om zich in veiligheid te brengen indien zich een zodanige ramp voordoet.
- De veiligheidsregio in wiens regio het plangebied ligt, moet in de gelegenheid worden gesteld om advies uit te brengen over de voorgenomen risicoverlagende maatregelen en de mogelijkheden voor hulpverlening en zelfredzaamheid.

### 3.2 Beoordelingskader

Voor het beoordelen van de resultaten voor het aspect externe veiligheid wordt het onderstaande beoordelingskader gehanteerd. Onder de tabel worden de gehanteerde criteria toegelicht.

Tabel 1: Beoordelingskader externe veiligheid.

Thema	Aspect	Criterium	Uitgedrukt in
Externe veiligheid	Plaatsgebonden risico	Ligging PR-plafond ( $10^{-6}$ )	Meter (m)
	Groepsrisico	Verandering in de hoogte van het groepsrisico, toets aan de oriëntatiewaarde	Waarde ten opzichte van de oriëntatiewaarde (OW)

#### Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico geeft inzicht in de theoretische jaarlijkse kans op overlijden van een individu op een bepaalde horizontale afstand van een risicovolle activiteit. Dit risico wordt bepaald door te stellen dat een (fictieve) persoon zich 24 uur per dag gedurende een heel jaar, onbeschermd op een bepaalde plaats bevindt. Het plaatsgebonden risico is geheel afhankelijk van de hoeveelheid vervoer en de aard van gevaarlijke stoffen en de ongevalsfrequentie.

Het plaatsgebonden risico kan als risicocontour worden weergegeven op een topografische kaart door middel van lijnen die getrokken zijn door de punten met een gelijke jaarlijkse kans op overlijden. De grenswaarde van het plaatsgebonden risico voor het vervoer van gevaarlijke stoffen is een kans van één op de miljoen per jaar ( $10^{-6}$  per jaar). Binnen de risicocontour van  $10^{-6}$  per jaar zijn kwetsbare objecten niet toegestaan. Voor beperkt kwetsbare objecten geldt deze risicocontour als richtwaarde.

Volgens artikel 1, lid 1 van het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) vallen onder beperkt kwetsbare objecten:

- verspreid liggende woningen, woonschepen en woonwagens van derden met een dichtheid van maximaal twee woningen, woonschepen of woonwagens per hectare, en dienst- en bedrijfswoningen van derden;
- kantoorgebouwen, voor zover zij niet onder kwetsbaar object, onder c, vallen;
- hotels en restaurants, voor zover zij niet onder kwetsbaar object, onder c, vallen;
- winkels, voor zover zij niet onder kwetsbaar object, onder c, vallen;
- sporthallen, sportterreinen, zwembaden en speeltuinen;
- kampeerterreinen en andere terreinen bestemd voor recreatieve doeleinden, voor zover zij niet onder kwetsbaar object, onder d, vallen;

- g. bedrijfsgebouwen, voor zover zij niet onder kwetsbaar object, onder c, vallen;
- h. objecten die met de onder a tot en met e en g genoemde gelijkgesteld kunnen worden uit hoofde van de gemiddelde tijd per dag gedurende welke personen daar verblijven, het aantal personen dat daarin doorgaans aanwezig is en de mogelijkheden voor zelfredzaamheid bij een ongeval, voor zover die objecten geen kwetsbare objecten zijn, en;
- i. objecten met een hoge infrastructurele waarde, zoals een telefoon- of elektriciteitscentrale of een gebouw met vluchtleiding apparatuur, voor zover die objecten wegens de aard van de gevaarlijke stoffen die bij een ongeval kunnen vrijkomen, bescherming verdienen tegen de gevolgen van dat ongeval.

Volgens artikel 1, lid 1 van het Bevi vallen onder kwetsbare objecten:

- a. woningen, woonschepen en woonwagens, niet zijnde woningen, woonschepen of woonwagens als bedoeld in beperkt kwetsbaar object, onder a;
- b. gebouwen bestemd voor het verblijf, al dan niet gedurende een gedeelte van de dag, van minderjarigen, ouderen, zieken of gehandicapten, zoals: ziekenhuizen, bejaardenhuizen en verpleeghuizen, scholen, of gebouwen of gedeelten daarvan, bestemd voor dagopvang van minderjarigen;
- c. gebouwen waarin doorgaans grote aantallen personen gedurende een groot gedeelte van de dag aanwezig zijn, waartoe in ieder geval behoren: kantoorgebouwen en hotels met een bruto vloeroppervlak van meer dan 1500 m<sup>2</sup> per object, of complexen waarin meer dan 5 winkels zijn gevestigd en waarvan het gezamenlijk bruto vloeroppervlak meer dan 1000 m<sup>2</sup> bedraagt en winkels met een totaal bruto vloeroppervlak van meer dan 2000 m<sup>2</sup> per winkel, voor zover in die complexen of in die winkels een supermarkt, hypermarkt of warenhuis is gevestigd, en;
- d. kampeer- en andere recreatieterreinen bestemd voor het verblijf van meer dan 50 personen gedurende meerdere aaneengesloten dagen.

### **Groepsrisico**

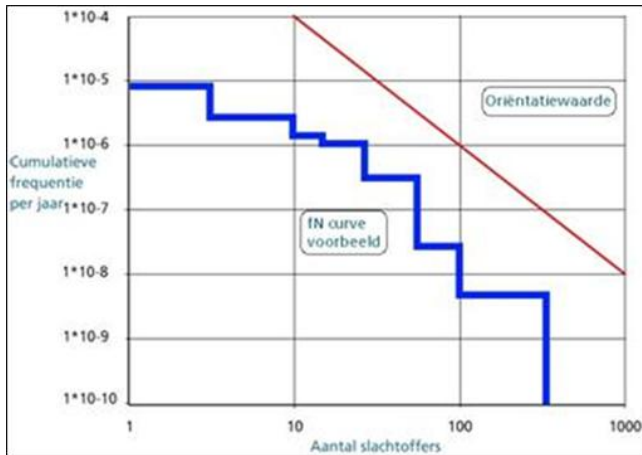
Het groepsrisico wordt zowel bepaald door de mogelijke ongevallen en bijbehorende ongeval- en uitstromingsfrequentie, als het aantal aanwezigen in de nabijheid van een eventueel ongeval. Bij het aangeven van representatieve aantallen personen wordt gewerkt vanuit zowel de kwetsbare als de beperkt kwetsbare bestemmingen. Met het groepsrisico wordt aangegeven hoe hoog het totale aantal slachtoffers bij een ongeval kan zijn op basis van de aanwezige mensen.

Voor het GR geldt geen harde grenswaarde, maar een oriëntatiewaarde met een minder harde grens. De oriëntatiewaarde is een richtwaarde voor het GR om te bepalen in hoeverre de kans op een ongeval met veel slachtoffers niet uitgesloten is. Het GR wordt bepaald door enerzijds bevolkingsdichtheid, en anderzijds de risicobron (het spoor).

In de berekeningswijze van het GR speelt dus de hoeveelheid bebouwing en het aantal aanwezige personen een rol: bij een grotere bevolkingsdichtheid in de omgeving van het spoortraject, is het berekende GR groter. Aan de hoogte van het GR dragen dus zowel het vervoer als de bebouwde omgeving bij.

Het GR wordt weergegeven in een fN-curve. In de fN-curve wordt de kans van optreden afgezet tegen het aantal slachtoffers. Naarmate de groep slachtoffers (N) groter wordt, moet de kans (f) op een dergelijk ongeval (kwadratisch) kleiner zijn.

De overschrijdingsfactor is de verhouding tussen de fN-curve en de oriëntatiewaarde. De overschrijdingsfactor is 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. In Figuur 4 wordt een voorbeeld weergegeven van een fN-curve.



Figuur 4: Voorbeeld fN-curve.

Wanneer de risico's berekend zijn, kan de beoordeling er toe leiden om lokale of algemene maatregelen aan te bevelen. De vragen zijn dan aan de orde:

- of voor trajectdelen dan wel het gehele traject maatregelen (bijv. het verwijderen van wissels, toepassen ETCS/ERTMS) kunnen worden getroffen om de GR-plafonds te verkleinen in vergelijking met een situatie zonder maatregelen;
- of er voor trajectdelen voldoende mogelijkheden zijn voor de zelfredzaamheid en bestrijdbaarheid.

### 3.3 Uitgangspunten

#### Werkwijze

De risicoberekeningen voor het vervoer van gevaarlijke stoffen over het spoor zijn uitgevoerd met het rekenprogramma RBM II versie 2.4. Het toenmalige Ministerie van I&M heeft RBM II aangewezen als het rekenprogramma voor het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg en het spoor.

De bevolkingsgegevens zijn opgehaald via de BAG Populatieservice in januari 2019 met RBM II versie 2.3. De bevolkingsgegevens zijn vervolgens geconverteerd van RBM II versie 2.3 naar RBM II versie 2.4 en geïmporteerd in RBM II versie 2.4. Daarnaast zijn de volgende autonome plannen als polygoon toegevoegd<sup>2</sup>:

- Bestemmingsplan Grote Zeeheldenbuurt in Vught is gemodelleerd als drukke woonwijk met een dichtheid van 70 personen per hectare (volgens de HART).
- Bestemmingsplan NSW Landgoed de Groensche Hoeven in Vught is gemodelleerd als incidentele woonbebouwing met een dichtheid van 5 personen per hectare (volgens de HART).
- Bestemmingsplan Stadhouderspark, deelgebied kamers 1 in Vught is gemodelleerd als rustige woonwijk met een dichtheid van 25 personen per hectare (volgens de HART).
- Bestemmingsplan De Virieupark in Zaltbommel is gemodelleerd als drukke woonwijk met een dichtheid van 70 personen per hectare (volgens de HART).
- Bestemmingsplan Orthen-Links in 's-Hertogenbosch is gemodelleerd als drukke woonwijk met een dichtheid van 70 personen per hectare (volgens de HART).
- Delen van bestemmingsplan Paleiskwartier-Willemspoort-Station in 's-Hertogenbosch zijn gemodelleerd als kantoren met dichtheden van 200 personen per hectare (volgens de HART).
- Delen van ruimtelijk en functioneel kader Hart van Boschveld in 's-Hertogenbosch zijn gemodelleerd als drukke woonwijken met dichtheden van 70 personen per hectare (volgens de HART).

<sup>2</sup> Een aantal autonome plannen die in het OTB stonden vermeld, zijn onderhand opgenomen in de bevolkingsgegevens, die zijn opgehaald via de BAG Populatieservice. Daarnaast is een aantal aanvullende autonome plannen ten aanzien van het OTB toegevoegd.



Deze autonome plannen zijn allemaal afkomstig uit vastgestelde bestemmingsplannen/een vastgesteld ruimtelijk en functioneel kader en dus van toepassing op alle situaties (huidig, referentie en project).

### **Invloedsgebied**

Om de risico's te kunnen bepalen voor externe veiligheid is een invloedsgebied aangehouden waarbinnen het plan tot effect kan leiden. Voor de begrenzing van het invloedsgebied is de 1%-letaliteitsgrens aangehouden. Dit is de begrenzing van het gebied tot waar 1% van de personen kan overlijden als gevolg van een incident met gevaarlijke stoffen, aan weerszijden van het spoor.

De ligging van deze grens is afhankelijk van de stof en reikt voor brandbare stoffen minder ver dan voor toxische stoffen. De HART beveelt 460 meter aan weerszijden van het spoor aan als het te onderzoeken gebied. Deze afstand is vooral gerelateerd aan brandbare gassen. Bij toxische gassen en toxische vloeistoffen is de 1%-letaliteitsgrens soms aanzienlijk verder (van 1 tot 4 km); de inventarisatie is niet tot dit grote gebied uitgebreid omdat de risicoberekeningen nauwelijks beïnvloed worden op die grote afstanden en omdat het maatgevende scenario voor het groepsrisico is inbegrepen.

### **Indeling studiegebied modelberekeningen**

Volgens de Regeling Basisnet Spoor vindt er slechts op een beperkt deel van de route Meteren – Boxtel vervoer van gevaarlijke stoffen plaats. Het gaat om de route Tilburg – 's-Hertogenbosch – Nijmegen – Arnhem. Specifiek betreft dit het deel Vught (vanaf de aansluiting spoor van/naar Tilburg) tot en met de Diezebrug in 's-Hertogenbosch (aansluiting spoor van/naar Arnhem). In het Basisnet Spoor is dit deel aangeduid als route 72. De rest van de route Meteren – Boxtel kent geen risicoplafond volgens het Basisnet Spoor. Dit betekent dat hier incidenteel een goederenwagen met gevaarlijke stoffen kan rijden, maar dat op basis van het Basisnet Spoor kan worden uitgegaan van 0 ketelwagenequivalenten (KWE).

Er is onderscheid gemaakt tussen trajecten op basis van de vervoerscijfers. Om de risico's te kunnen beoordelen, zijn deze trajecten opgedeeld in deeltrajecten op basis van specifieke spoorkenmerken zoals wissels en breedtes van de spoorbundel. Ook in het Basisnet worden trajecten opgedeeld en verder verfijnd naar specifieke spoorkenmerken zoals wissels en breedtes.

Tabel 4 geeft een overzicht van de opdeling in de vier deelgebieden van het project PHS Meteren-Boxtel.

Tabel 2: Opdeling trajecten in deeltrajecten.

Trajecten	Beschrijving deeltrajecten	Opmerkingen	Deelgebied
1. Meteren	Het traject Meteren is opgedeeld in 3 deeltrajecten (A t/m C) op basis van wissels en breedtes. Het betreft de zuidwestboog.	A met wissels (ter hoogte van de aansluiting van de zuidwestboog op de Betuweroute) en met een breedte van 9 meter, B zonder wissels en met een breedte van 9 meter en C met wissels (ter hoogte van de aansluiting van de zuidwestboog op het deelgebied Meteren – Diezebrug aansluiting) en met een breedte van 9 meter.	1. Boog Meteren
2. Meteren – Diezebrug aansluiting	Het traject Meteren – Diezebrug aansluiting is gesplitst in 1 en 2. Het traject Meteren – Diezebrug aansluiting 1 is opgedeeld in 3 deeltrajecten (A t/m C) op basis van wissels en breedtes. Het traject Meteren – Diezebrug aansluiting 2 is ook opgedeeld in 3 deeltrajecten (D t/m F) op basis van wissels en breedtes.	A met wissels (ter hoogte van de aansluiting van de zuidwestboog op het deelgebied Meteren – Diezebrug aansluiting) en met een breedte van 9 meter, B zonder wissels en met een breedte van 9 meter, C met wissels (ter hoogte van Zaltbommel en ter hoogte van de N322) en met een breedte van 9 meter, D zonder wissels en met een breedte van 9 meter, E met	2. Meteren – 's-Hertogenbosch

wissels (ter hoogte van Hedel) en met een breedte van 9 meter en F zonder wissels en met een breedte van 9 meter.

3. Diezebrug aansluiting – Vught aansluiting	Het traject Diezebrug aansluiting – Vught aansluiting is opgedeeld in 7 deeltrajecten (A t/m G) op basis van de Regeling basisnet. Het betreft een basisnetroute (route 72).	Met en zonder wissels volgens de Regeling basisnet	2. Meteren – 's-Hertogenbosch 3. 's-Hertogenbosch – Vught
--	--	--	--

4. Vught aansluiting – Boxtel aansluiting	Het traject Vught aansluiting – Boxtel aansluiting is opgedeeld in 5 deeltrajecten (A t/m E) op basis van wissels en breedtes.	A met wissels (ter hoogte van Vught aansluiting) en met een breedte van 9 meter, B zonder wissels en met een breedte van 9 meter, C, D en E met wissels (ter hoogte van Boxtel aansluiting) en met respectievelijk een breedte van 9 meter, een breedte van 49 meter en een breedte van 74 meter.	3. 's-Hertogenbosch – Vught 4. Vught – Boxtel
---	--	---	--

### Uitgangspunten berekeningen

Bij de berekeningen voor het onderzoek naar de risico's voor externe veiligheid op dit project zijn onderstaande uitgangspunten aangehouden:

- Voor de referentiesituatie wordt ervan uitgegaan dat er geen fysieke wijzigingen aan de spoorbaan en de spoorinfrastructuur plaatsvinden ten opzichte van de huidige situatie.
- Er is met een invloedsgebied gerekend van 460 meter vanaf het spoor.
- Er wordt rekening gehouden met tenminste de ruimtelijke plannen en bestemmingsplannen die zijn geraadpleegd via <http://www.ruimtelijkeplannen.nl>, aangevuld door de betreffende gemeenten.
- De bevolkingsgegevens zijn opgehaald via de BAG populatieservice in januari 2019.
- De autonome plannen zijn als polygoon toegevoegd volgens de HART. Deze autonome plannen zijn allemaal afkomstig uit vastgestelde bestemmingsplannen/een vastgesteld ruimtelijk en functioneel kader en dus van toepassing op alle situaties (huidig, referentie en project).
- Er wordt vanuit gegaan dat het aantal ketelwagenequivalenten (KWE)<sup>3</sup> voor het vervoer van gevaarlijke stoffen in de tijdelijke situatie<sup>4</sup> gelijk blijft aan dat in de referentiesituatie.

### Vervoersprognose

De vervoerscijfers worden uitgedrukt in KWE (ketelwagenequivalenten) per jaar per stofcategorie. Met de inwerkingtreding van het Basisnet Spoor is een risicoplafond vastgesteld. Dit hangt samen met het maximale aantal KWE per jaar dat over een bepaalde route mag rijden. Daarnaast geldt dat na realisatie van PHS Meteren – Boxtel het Basisnet Spoor aangepast wordt, waardoor een deel van het goederentransport van de Brabantroute (blauwe lijn in Figuur 5) naar de route Betuweroute – Meteren – Boxtel kan gaan (via de rode en gele lijn in Figuur 5).

<sup>3</sup> 1 KWE is gelijk aan 50 ton lading.

<sup>4</sup> Met de tijdelijke situatie wordt de tijdelijke situatie in Vught bedoeld. Het spoor in Vught wordt tijdelijk verschoven om de verdiepte ligging te realiseren.



Figuur 5: Routes transport gevaarlijke stoffen over het spoor binnen de scope van PHS Meteren – Boxtel. Rood = Betuweroute, blauw = Brabantroute, geel = Meteren – Boxtel.

Wat betreft het transport van gevaarlijke stoffen over het traject zijn verder de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Voor alle stoffen is uitgegaan van het transport met spoorketelwagens (SKW). Tankcontainers worden in de risicoanalyse overeenkomstig HART meegenomen als spoorketelwagens.
- Volgens de HART vindt 29% van het transport overdag plaats en 71% 's nachts.
- Volgens de HART vindt 29% van het transport in het weekend plaats en 71% doordeweeks.
- Voor stof A is uitgegaan van een warme/koude BLEVE (boiling liquid expanding vapor explosion) verhouding (WBKB)  $0^5$  en voor stof B2 is de WBKB  $0.95^6$ .

Tabel 3 geeft de vervoerscijfers weer per stofcategorie. Het totaal aantal transporten op het deeltraject Diezebrug aansluiting – Vught aansluiting is hoger dan op de rest van het traject Meteren – Boxtel. Dit komt omdat hier in de huidige situatie ook al sprake is van transport van gevaarlijke stoffen via de route Tilburg – 's-Hertogenbosch – Arnhem.

Tabel 3: De vervoerscijfers per stofcategorie.

	Meteren boog		Vervoer gevaarlijke stoffen in KWE per jaar								
			Meteren - Diezebrug aansluiting 1/2			Diezebrug aansluiting - Vught aansluiting			Vught aansluiting - Boxtel aansluiting		
	R <sup>7</sup>	P <sup>8</sup>	H <sup>9</sup>	R	P	H	R	P	H	R	P
A	0	1000	2460	700	1700	2715	700	1700	14	0	1000
B2	0	2300	42	200	2500	44	200	2500	19	0	2300
C3	0	4600	98	1050	5650	264	1050	5650	71	0	4600
D3	0	3750	5	50	3800	19	50	3800	5	0	3750
D4	0	0	6	50	50	19	50	50	4	0	0

<sup>5</sup> Dit is de WBKB voor stof A voor route 72 (het traject Diezebrug aansluiting – Vught aansluiting) volgens de Regeling basisnet.

<sup>6</sup> Dit is de WBKB voor stof B2 voor route 72 (het traject Diezebrug aansluiting – Vught aansluiting) volgens de Regeling basisnet.

<sup>7</sup> R staat voor referentiesituatie.

<sup>8</sup> P staat voor projectsituatie.

<sup>9</sup> H staat voor huidige situatie.

### Invoerparameters model

Bij het modelleren van de externe veiligheidsrisico's in de te realiseren situatie is uitgegaan van de volgende parameters:

- Snelheid: In alle situaties zijn alle deeltrajecten gemodelleerd met hoge snelheid.
- Weerstation:
  - Van traject Meteren t/m traject Meteren – Diezebrug aansluiting 1 is weerstation Volkel van toepassing.
  - Van traject Meteren – Diezebrug aansluiting 2 t/m traject Vught aansluiting – Boxtel aansluiting is weerstation Eindhoven van toepassing.
- Wissels: De trajecten zijn opgedeeld in deeltrajecten op basis van specifieke spoorkenmerken zoals wissels en breedtes (zie Tabel 4).

Volgens de HART is de faalfrequentie voor de vrije baan is  $2.77 \cdot 10^{-8}$  voor deeltrajecten zonder wissels en met een hoge snelheid en  $6.07 \cdot 10^{-8}$  voor deeltrajecten met wissels en met een hoge snelheid. Voor de deeltrajecten is rekening gehouden met hotbox detectie<sup>10</sup>:

- De correctiefactor op de faalfrequentie is 0.92 (de reductiefactor op de faalfrequentie is 0.08 volgens de HART).
- De correctiefactor op de faalfrequentie is niet van toepassing op complexe situaties (de deeltrajecten breder dan 25 meter en met wissels, zie de beschrijving van complexe situaties in subparagraaf 9.4.2 van de HART). De deeltrajecten breder dan 25 meter en met wissels zijn:
  - de deeltrajecten B, C en D van het traject route 72;
  - de deeltrajecten D en E van het traject Vught aansl. – Boxtel aansl.

Op basis van bovenstaande is voor het traject Meteren, de deeltrajecten A, E, F en G van het traject route 72, de deeltrajecten A, B en C van het traject Vught aansl. – Boxtel aansl., het traject Meteren – Diezebrug aansl. 1 en het traject Meteren – Diezebrug aansl. 2 rekening gehouden met hotbox detectie.

## 3.4 Uitgangspunten N65

In het kader van PHS Meteren – Boxtel is ook de omdraaiing van de wegsituatie van de N65, die de spoorlijn in Vught kruist, beschouwd. Over een lengte van 1 km is de aanpassing van de weg onderzocht. Voor een weg zijn dezelfde beleidsregels van toepassing als voor een spoorweg.

### Route

De transportroute bestaat uit het volgende wegvak:

- Wegvak B58: Dit is de A65 tussen Knooppunt Vught en afrit 3 (Tilburg Noord).

### Vervoer

De risicoplafonds en de vervoerscijfers voor de N65 zijn weergegeven in Tabel 4 en zijn afkomstig uit de Regeling Basisnet.

Tabel 4: De risicoplafonds en de vervoerscijfers die zijn opgenomen in bijlage I van de Regeling basisnet.

Wegvak (nr.)	Naam Basisnetweg (wegnr.: van – tot)	PR-plafond (PR $10^{-6}$ contour)	GR-plafond (PR $10^{-7}$ contour)	PAG	Aantal tankauto's GF3
B58	A65: Knp. Vught – afrit 3 (Tilburg Noord)	0 meter	48 meter	Nee	1500

<sup>10</sup> Hotbox detectie detecteert hete assen/ hete aspoten en geeft een signaal naar ProRail, zodat de desbetreffende trein stilgezet kan worden.

## 4 HUIDIGE SITUATIE EN AUTONOME ONTWIKKELING

### Vervoer gevaarlijke stoffen per spoor

Op alle trajecten is het aantal transporten relatief laag, zodat de PR  $10^{-6}$  contour niet aanwezig is. Het GR is wel zichtbaar op drie trajecten.

In Tabel 5 is per traject aangegeven wat het PR-plafond (PR  $10^{-6}$ ) is en de hoogte van het groepsrisico in de referentiesituatie.

Tabel 5: PR en GR voor de referentiesituatie<sup>11</sup>.

Deelgebied (conform Figuur 1)	Nr	Traject	Referentiesituatie PR	Referentiesituatie GR
Boog Meteren	1	Meteren	N.v.t.	N.v.t.
Meteren – 's-Hertogenbosch	2	Meteren - Diezebrug aansluiting 1	0.0	0.001
Meteren – 's-Hertogenbosch	2	Meteren – Diezebrug aansluiting 2	0.0	0.005
Meteren – 's-Hertogenbosch en 's-Hertogenbosch – Vught	3	Diezebrug aansluiting – Vught aansluiting	0.0	0.217
's-Hertogenbosch – Vught en Vught – Boxtel	4	Vught aansluiting – Boxtel aansluiting	N.v.t.	N.v.t.

### Windturbines Meteren en Zaltbommel

Er wordt opgemerkt dat een windpark is gepland in de nabijheid van de zuidwestboog bij Meteren (bestemmingsplan Windpark Deil is vastgesteld op 13 juli 2017). Dit kan gevaren opleveren in het kader van externe veiligheid (Handboek risicozonering windturbines, Agentschap NL, september 2014). De kans bestaat dat een rotor van de windturbine afbreekt. Om deze reden moet een windturbine als vuistregel worden geplaatst op een afstand van de spoorinfrastructuur van minstens 7.85 meter plus de halve rotordiameter, dat is doorgaans in de orde van 60 tot 70 meter.

Er wordt verder opgemerkt dat ook drie windturbines zijn gepland in de omgeving van de Inktfortseweg te Bruchem, ten zuiden van Zaltbommel in de strook tussen de A2 en het spoor (inpassingsplan Windpark Bommerlerwaard-A2 is vastgesteld op 4 juli 2018). De initiatiefnemer, de Vereniging Windpark Bommelerwaard, bereidt op dit moment de bouw van drie windturbines voor.

In het kader van de betreffende ruimtelijke procedures dient aan de bovengenoemde afstanden te worden getoetst.

<sup>11</sup> De waarde voor de PR  $10^{-6}$  = '0' als deze berekend en 'n.v.t.' als er volgens het Basisnet Spoor geen vervoer is op dit trajectdeel. Het PR en het GR die ten behoeve van het TB zijn berekend, wijken licht af van het PR en het GR die ten behoeve van het TB zijn berekend. Dit komt doordat ten behoeve van het TB rekening is gehouden met hotbox detectie, de ligging van de route Meteren – Boxtel in het TB licht is gewijzigd ten opzichte van in het OTB en de bevolkingsgegevens zijn geactualiseerd.



## 5 BESCHOUWING N65

In dit hoofdstuk is de kwalitatieve onderbouwing van de N65 weergegeven.

### 5.1 Toekomstige ligging route t.o.v. huidige ligging route

Paragraaf 2.1 van de Beleidsregels EV-beoordeling tracébesluiten (de Beleidsregels EV) is van toepassing. Volgens artikel 2.1 van de Beleidsregels EV is er namelijk sprake van een tracébesluit dat betrekking heeft op een wijziging van een hoofdweg, waarvoor voorafgaand aan de terinzagelegging van het tracébesluit een PR-plafond is vastgesteld. In de paragrafen hieronder is aan de hand van de Beleidsregels EV toegelicht of en hoe het PR en/of het GR berekend dienen te worden.

#### 5.1.1 Plaatsgebonden risico

Volgens artikel 3, lid 1 van de Regeling basisnet is op een weg het referentiepunt gelegen in het midden van de middenberm. Volgens het ontwerp verschuiven de referentiepunten niet voor wegvak B58. Artikel 3 (inspanningsplicht) en 4 (beoordeling effecten verschuiving referentiepunt) van de Beleidsregels EV zijn dus niet van toepassing op dit wegvak.

Volgens artikel 5 (beoordeling plaatsgebonden risico), lid 1 van de Beleidsregels EV wordt ter beoordeling van het plaatsgebonden risico in de toelichting op het tracébesluit:

- a. vermeld welke PR-plafonds van toepassing zijn;
- b. indien redelijkerwijs een toename van het vervoer van gevaarlijke stoffen kan worden verwacht als gevolg van de voorgenomen wijziging van de hoofdweg, inzicht gegeven in de verwachte toename van de omvang van het vervoer van gevaarlijke stoffen over de aan te passen hoofdweg en over de in het onderzoeksgebied gelegen hoofdwegen;
- c. indien een wijziging van de bij de aan te passen hoofdweg behorende ongevalsfrequentie kan worden verwacht als gevolg van de voorgenomen wijziging van de hoofdweg, inzicht gegeven in de verwachte wijziging van de ongevalsfrequentie.

In Tabel 4 wordt vermeld welk PR-plafond van toepassing is op wegvak B58 van de N65. Er is geen sprake van een overschrijding of dreigende overschrijding van het betrokken PR-plafond, omdat:

- redelijkerwijs geen toename van het vervoer van gevaarlijke stoffen kan worden verwacht als gevolg van de voorgenomen wijziging van de hoofdweg (de vervoerscijfers die zijn opgenomen in bijlage I bij de Regeling basisnet zijn van toepassing); het zijn doorgaande transporten.
- geen wijziging van de bij de aan te passen hoofdweg behorende ongevalsfrequentie kan worden verwacht als gevolg van de voorgenomen wijziging van de hoofdweg; de kruising met het spoor was al ongelijkvloers en wordt ook na de aanpassing ongelijkvloers.

Volgens artikel 5, lid 3 van de Beleidsregels EV wordt daarom volstaan met toepassing van het eerste lid. Artikel 5, lid 2 en 4 van de Beleidsregels EV zijn dus niet van toepassing op dit wegvak.

#### 5.1.2 Groepsrisico

Volgens artikel 6 (beoordeling groepsrisico) van de Beleidsregels EV is artikel 5 van overeenkomstige toepassing ter onderbouwing van de beoordeling van het groepsrisico, met dien verstande dat in geval een GR-plafond is vastgesteld dat plafond als uitgangspunt wordt gehanteerd. In Tabel 4 wordt vermeld welk GR-plafond van toepassing is op wegvak B58.

Volgens artikel 7 (afwijkende beoordeling groepsrisico), lid 1 van de Beleidsregels EV is dit artikel van toepassing op een tracébesluit dat betrekking heeft op:

- a. een verbreding van de weg met twee of meer rijstroken aan één zijde van de bestaande weg;
- b. een verbreding van de weg met twee of meer rijstroken aan beide zijden van de bestaande weg;
- c. een wegaanpassing als gevolg waarvan binnen 50 meter vanaf de gewijzigde ligging van het referentiepunt bestaande of geprojecteerde kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten aanwezig zijn.

Volgens het ontwerp van de N65 heeft het tracébesluit geen betrekking op het bovenstaande (wegvak B58 heeft zowel in de huidige situatie als in de toekomstige situatie 2\*2 rijstroken en de referentiepunten voor wegvak B58 verschuiven niet). Artikel 7 van de Beleidsregels EV is dus niet van toepassing op wegvak B58. Hetzelfde geldt voor artikel 8 (verantwoording groepsrisico) van de Beleidsregels EV.

### **5.1.3 Plasbrandaandachtsgebied (PAG)**

Volgens artikel 9 (effecten voor ligging PAG) van de Beleidsregels EV wordt in het tracébesluit vermeld in hoeverre de aanpassing van de hoofdweg gevolgen heeft voor de ligging van het PAG, indien voor de omgeving naast de betrokken hoofdweg krachtens het Bevt een PAG is vastgesteld. Voor wegvak B58 is echter geen PAG vastgesteld (zie Tabel 4). Artikel 9 van de Beleidsregels EV is dus niet van toepassing op wegvak B58.

### **5.1.4 Externe veiligheid tijdens de aanleg**

Tijdens de uitvoeringsfase is er sprake van een afsluiting van wegvak B58. Tijdens de afsluiting van wegvak B58 moeten tankauto's met gevaarlijke stoffen omrijden via het hoofdwegennet (via de N261 en de A59 of via de A58 en de A2). Ook tijdens deze tijdelijke fase is niet de verwachting dat het risicobeeld verandert ten opzicht van de Regeling Basisnet. Dit omdat er in deze situatie geen PR  $10^{-6}$  contour is, als ook geen PAG is waar rekening mee moet worden gehouden.

### **5.1.5 Conclusie**

Doordat de weg alleen verandert qua hoogteligging en niet qua as aangepast wordt, vinden er geen verschuivingen van de referentiepunten plaats. Dit betekent dat de gegevens zoals deze in de Regeling Basisnet zijn opgenomen niet wijzigen.

## 6 RESULTATEN QRA

### 6.1 Meteren

#### 6.1.1 Resultaten eindsituatie

Het PR is kwantitatief berekend in aantal meters PR  $10^{-6}$  contour ten opzichte van de referentiesituatie. Het GR is kwantitatief berekend met behulp van bevolkingsgegevens in het daarvoor verplichte rekenprogramma RBM II.

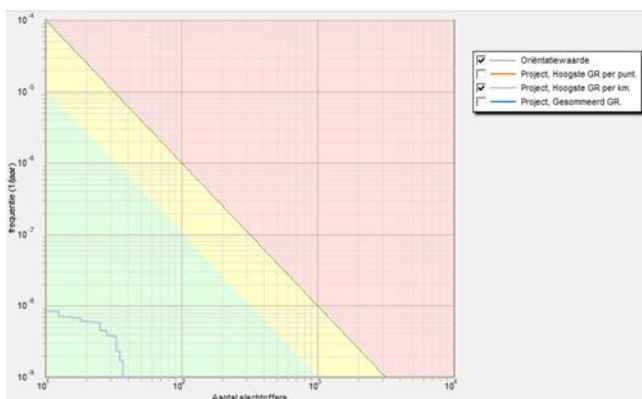
Omdat er in de referentiesituatie geen gevaarlijke stoffen worden vervoerd over de zuidwestboog en er als gevolg van het project wel gevaarlijke stoffen over de zuidwestboog worden vervoerd, is sprake van een toename van de risico's bij Meteren<sup>12</sup>. Dit geldt zowel voor het PR als het GR. Het PR valt met een PR  $10^{-6}$  contour van gemiddeld 3.5 meter echter binnen de spoorbundel en er bevinden zich geen (beperkt) kwetsbare objecten binnen de PR  $10^{-6}$  contour.

In Tabel 6 is aangegeven wat het PR-plafond (PR  $10^{-6}$ ) en de hoogte van het groepsrisico is voor het traject Meteren.

Tabel 6: PR  $10^{-6}$  en groepsrisico voor de referentie- en projectsituatie. De waarde voor de PR  $10^{-6} = 0$  als deze berekend is en n.v.t. als (volgens het Basisnet Spoor) er geen vervoer van gevaarlijke stoffen is op dit traject<sup>13</sup>.

Nr	Traject	Deelgebied	Referentie-situatie PR $10^{-6}$	Referentie-situatie GR	Projectsituatie PR $10^{-6}$	Projectsituatie GR
1	Meteren	Boog Meteren	N.v.t.	N.v.t.	0.7	0.000

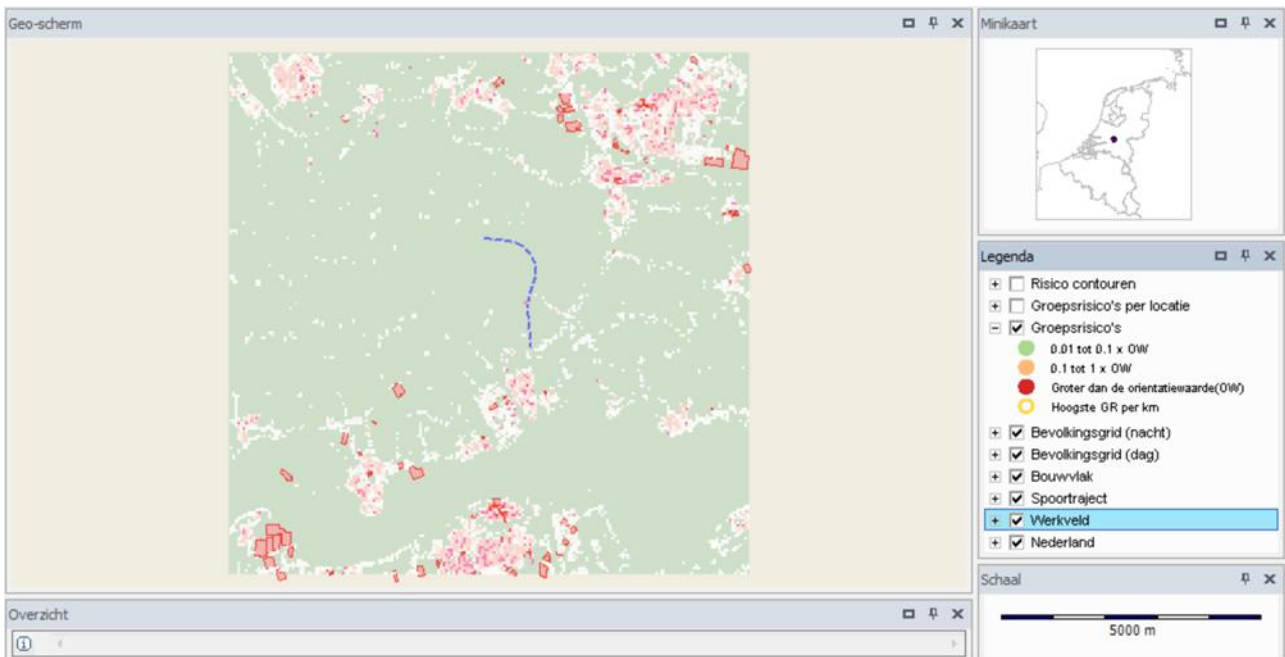
In Figuur 6, waarin het aantal mogelijke dodelijke slachtoffers is afgezet tegen de verwachte frequentie, is de fN-curve van het GR afgebeeld voor de projectsituatie (blauwe lijn). Te zien is dat het hoogst berekende GR voor de projectsituatie onder de drempelwaarde van 1\*oriëntatiewaarde (stippellijn tussen het gele en rode vlak) ligt. Het groepsrisico neemt toe, maar blijft voor dit traject onder 0.1\*OW. In Figuur 7 is het GR per kilometer gevisualiseerd.



Figuur 6: Groepsrisico Meteren (projectsituatie).

<sup>12</sup> In bijlage 2 wordt een korte beschouwing gegeven van de gewijzigde ligging van de Betuweroute bij Meteren en de consequenties voor externe veiligheid.

<sup>13</sup> Het PR en het GR die ten behoeve van het TB zijn berekend, wijken licht af van het PR en het GR die ten behoeve van het TB zijn berekend. Dit komt doordat ten behoeve van het TB rekening is gehouden met hotbox detectie, de ligging van de route Meteren – Boxtel in het TB licht is gewijzigd ten opzichte van in het OTB en de bevolkingsgegevens zijn geactualiseerd.



Figuur 7: Het hoogste GR per km Meteren is kleiner dan  $0.01 \cdot OW$  (projectsituatie).

## 6.1.2 Mitigerende en compenserende maatregelen

Voor Meteren blijft het GR onder 0.1 maal de oriëntatiewaarde. Voor dit traject wordt niet voldaan aan de criteria uit de Beleidsregels, paragraaf 2.1 voor een verantwoording groepsrisico. Omdat voor dit traject geen verantwoording groepsrisico is voorgeschreven, hoeven geen mitigerende en compenserende maatregelen te worden bepaald. Voor nadere uitleg over mitigerende en compenserende maatregelen wordt verwezen naar Paragraaf 6.8.

## 6.2 Meteren – Diezebrug aansluiting

### 6.2.1 Resultaten eindsituatie

De resultaten van de eindsituatie zijn door middel van RBM II bepaald voor de criteria zoals opgenomen in het beoordelingskader, zie Paragraaf 3.2. Het betreft de berekening van de plaatsgebonden- en groepsrisico na aanleg van het spoortracé. In Tabel 7 zijn de resultaten voor het traject Meteren - Diezebrug aansluiting samengevat. Onder de tabel worden de effecten toegelicht.

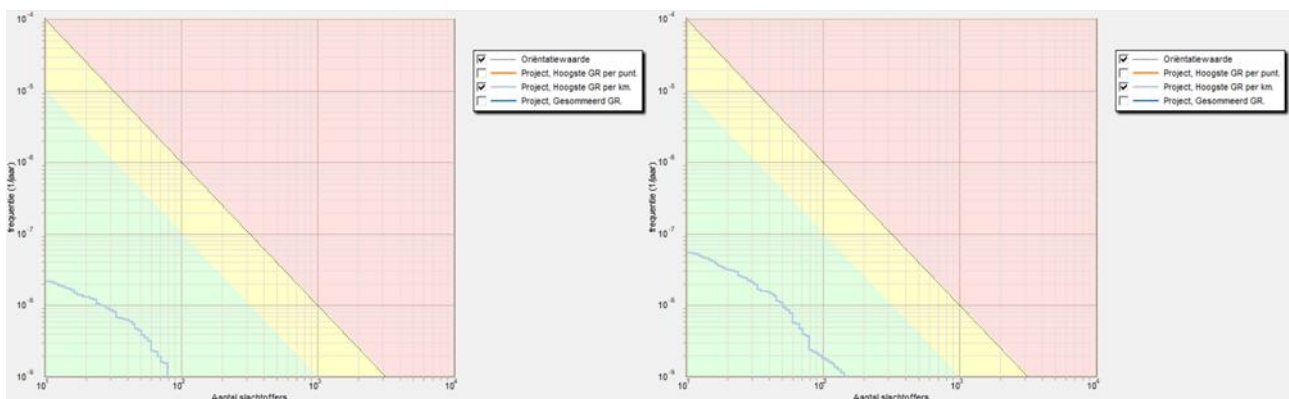
Op basis van de vervoercijfers (conform Tabel 3) zijn voor zowel de referentiesituatie als voor de projectsituatie, de rekenresultaten weergegeven voor de trajecten. Het risico stijgt als gevolg van het project, maar er liggen geen kwetsbare bestemmingen binnen de PR-contour. Het GR blijft onder  $0.1 \cdot OW$ .

In de onderstaande tabel is aangegeven wat het PR-plafond ( $PR 10^{-6}$ ) en de hoogte van het groepsrisico is voor beide situaties. In Figuur 8, Figuur 9, Figuur 10, figuur 11, Figuur 12 en Figuur 13 is het groepsrisico van referentiesituatie vergeleken met de projectsituatie.

Tabel 7:  $PR 10^{-6}$  en groepsrisico voor de referentie- en projectsituatie. De waarde voor de  $PR 10^{-6} = 0$  als deze berekend is en n.v.t. als (volgens het Basisnet Spoor) er geen vervoer van gevaarlijke stoffen is op dit traject<sup>14</sup>.

Nr	Traject	Deelgebied	Referentie-situatie $PR 10^{-6}$	Referentie-situatie GR	Project-situatie $PR 10^{-6}$	Project-situatie GR
2	Meteren – Diezebrug aansluiting 1	Meteren – 's-Hertogenbosch	0.0	0.001	2.6	0.003
2	Meteren – Diezebrug aansluiting 2	Meteren – 's-Hertogenbosch	0.0	0.005	1.0	0.013

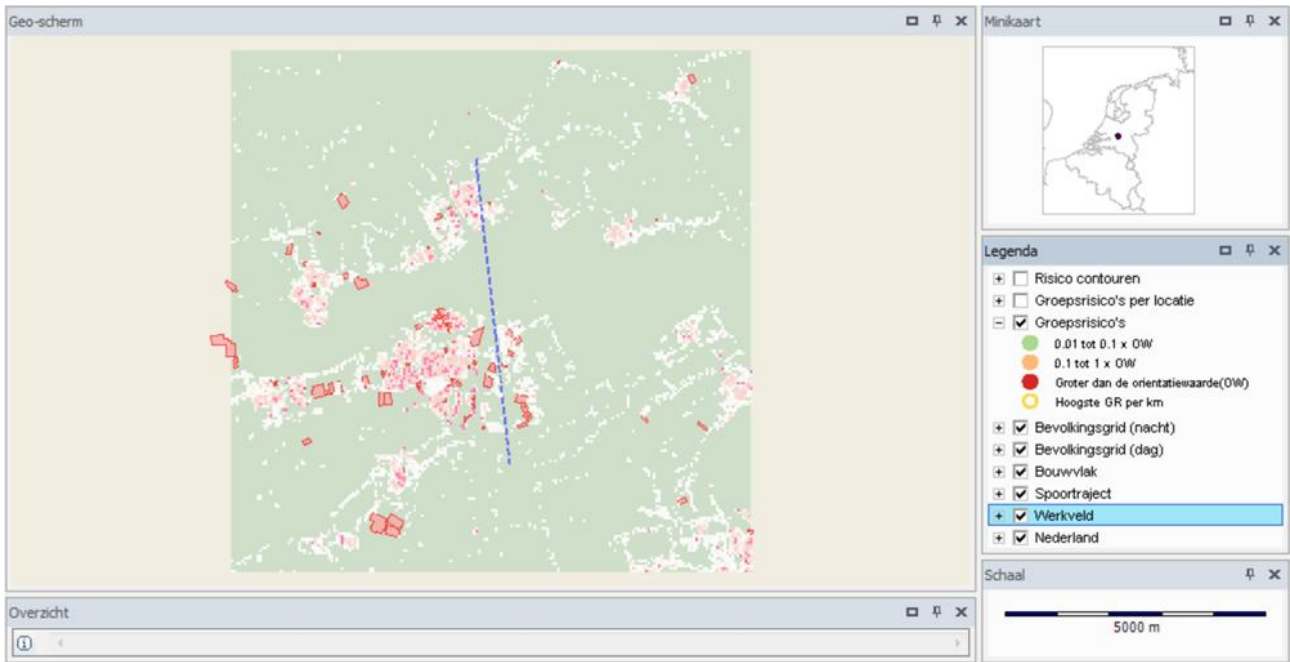
Volgens de norm voor het PR liggen er geen kwetsbare bestemmingen binnen de contour. De contour blijft binnen de spoorbundel.



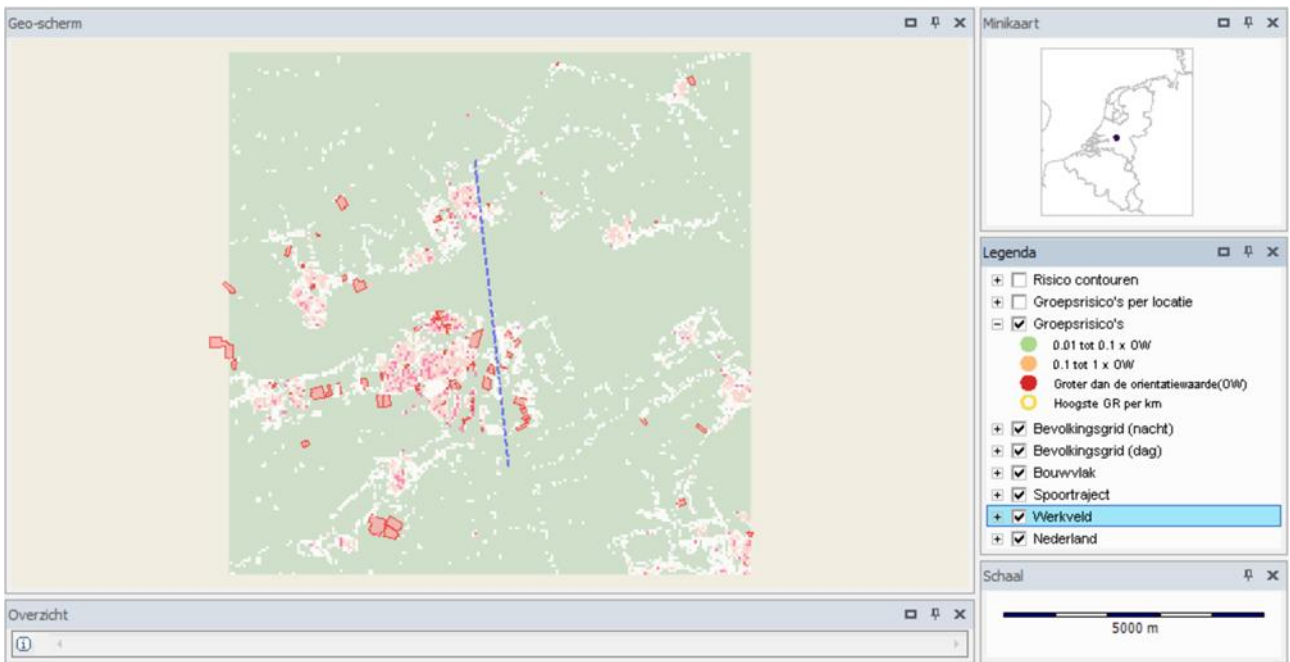
Figuur 8: Groepsrisico Meteren - Diezebrug aansluiting 1 (links referentiesituatie, rechts projectsituatie).

<sup>14</sup> Het PR en het GR die ten behoeve van het TB zijn berekend, wijken licht af van het PR en het GR die ten behoeve van het TB zijn berekend. Dit komt doordat ten behoeve van het TB rekening is gehouden met hotbox detectie, de ligging van de route Meteren – Boxtel in het TB licht is gewijzigd ten opzichte van in het OTB en de bevolkingsgegevens zijn geactualiseerd.

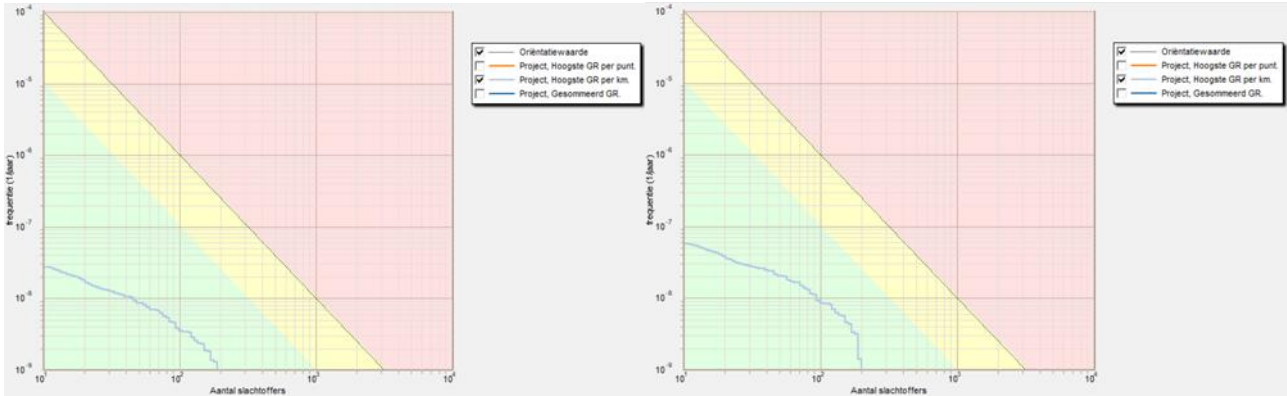




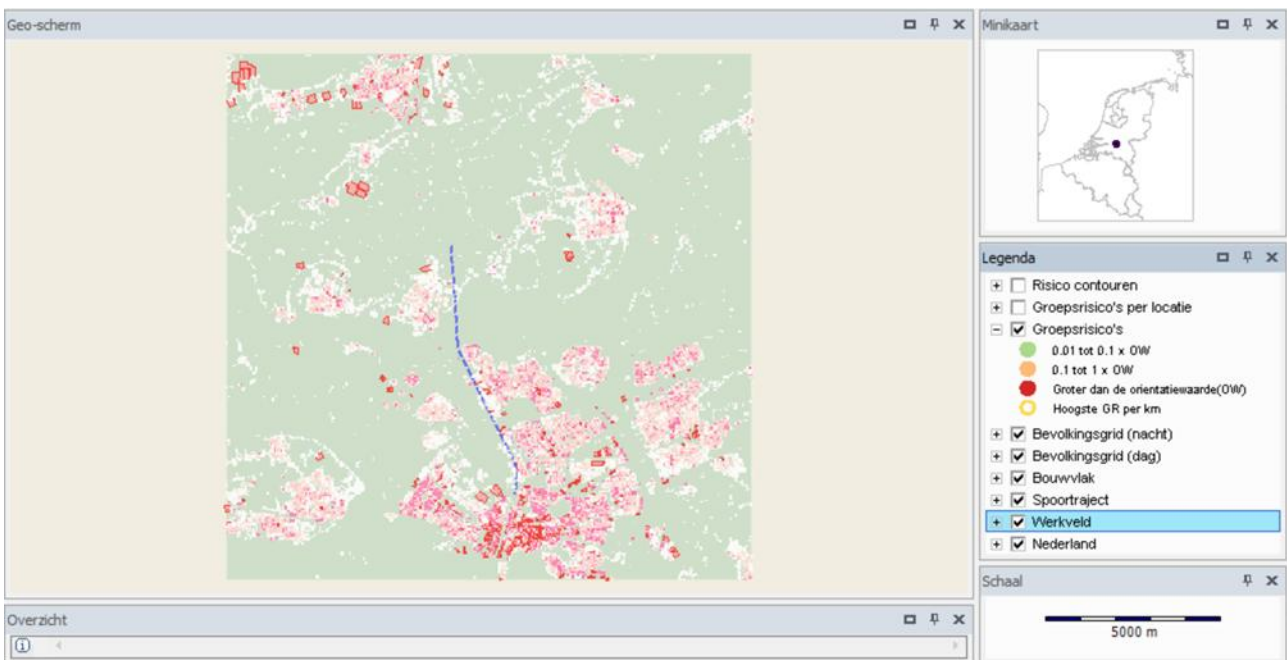
*Figuur 9: Het hoogste GR per km Meteren – Diezebrug aansluiting 1 is kleiner dan  $0.01 \cdot OW$  (referentiesituatie).*



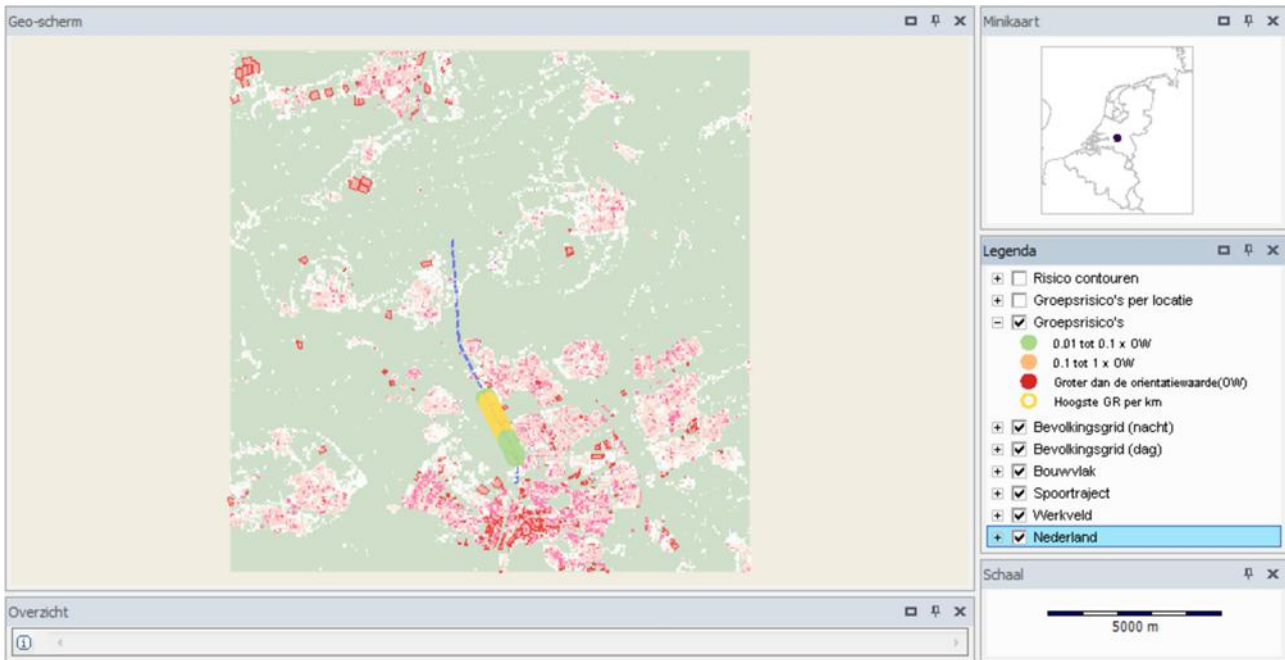
*Figuur 10: Het hoogste GR per km Meteren – Diezebrug aansluiting 1 is kleiner dan  $0.01 \cdot OW$  (projectsituatie).*



Figuur 11: Groepsrisico Meteren - Diezebrug aansluiting 2 (links referentiesituatie, rechts projectsituatie).



Figuur 12: Het hoogste GR per km Meteren – Diezebrug aansluiting 2 is kleiner dan 0.01\*OW (referentiesituatie).



Figuur 13: Het hoogste GR per km Meteren – Diezebrug aansluiting 2 is weergegeven in geel (zie ook de legenda) en ligt ter hoogte van 's-Hertogenbosch ten noorden van de Dieze en de Ertveld Plas (projectsituatie).

## 6.2.2 Mitigerende en compenserende maatregelen

Volgens de Beleidsregels is geen verantwoording van het groepsrisico nodig voor dit traject omdat het groepsrisico onder de 0.1 maal de oriëntatiewaarde ligt. Dat betekent ook dat er geen verplichting is tot mitigerende en compenserende maatregelen.

## 6.3 Diezebrug aansluiting – Vught aansluiting

### 6.3.1 Resultaten eindsituatie

De resultaten van de eindsituatie zijn door middel van RBM II bepaald voor de criteria zoals opgenomen in het beoordelingskader, zie paragraaf 3.2. Het betreft de berekening van de plaatsgebonden- en groepsrisico na aanleg van het spoortracé. In onderstaande tabel zijn de effecten voor het traject Diezebrug aansluiting – Vught aansluiting samengevat. Onder de tabel worden de effecten toegelicht.

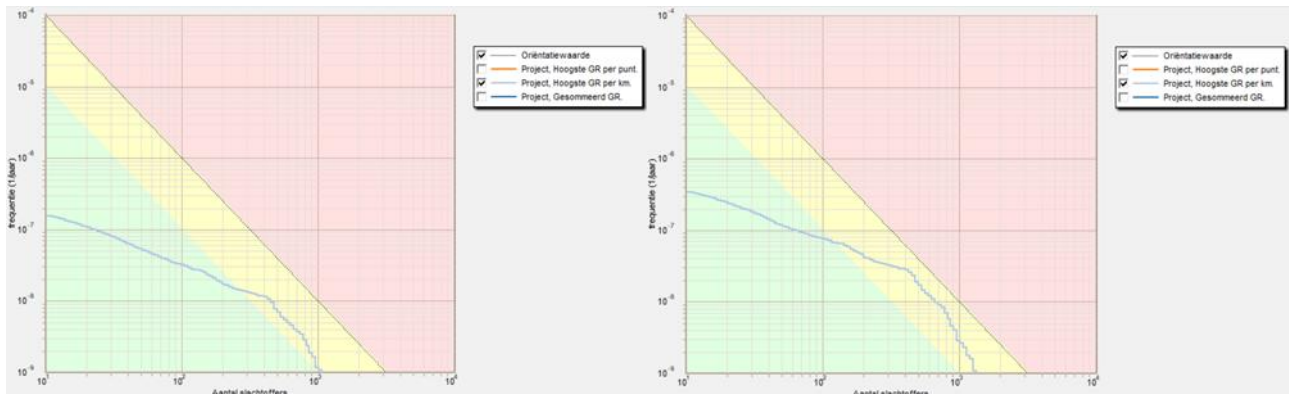
In de onderstaande tabel is aangegeven wat het PR-plafond (PR  $10^{-6}$ ) en de hoogte van het groepsrisico is voor zowel de referentie- als projectsituatie weergeven.

Op basis van de vervoerscijfers (zie Tabel 3) zijn zowel voor de referentiesituatie als voor de projectsituatie, de rekenresultaten weergegeven. In de onderstaande tabel is aangegeven wat het PR-plafond (PR  $10^{-6}$ ) en de hoogte van het groepsrisico is. In Figuur 14, Figuur 15 en Figuur 16 is het groepsrisico van referentiesituatie vergeleken met de projectsituatie.

Tabel 8: PR  $10^{-6}$  en groepsrisico voor de referentie- en projectsituatie. De waarde voor de PR  $10^{-6} = 0$  als deze berekend is en n.v.t. als (volgens het Basisnet Spoor) er geen vervoer van gevaarlijke stoffen is op dit traject<sup>15</sup>.

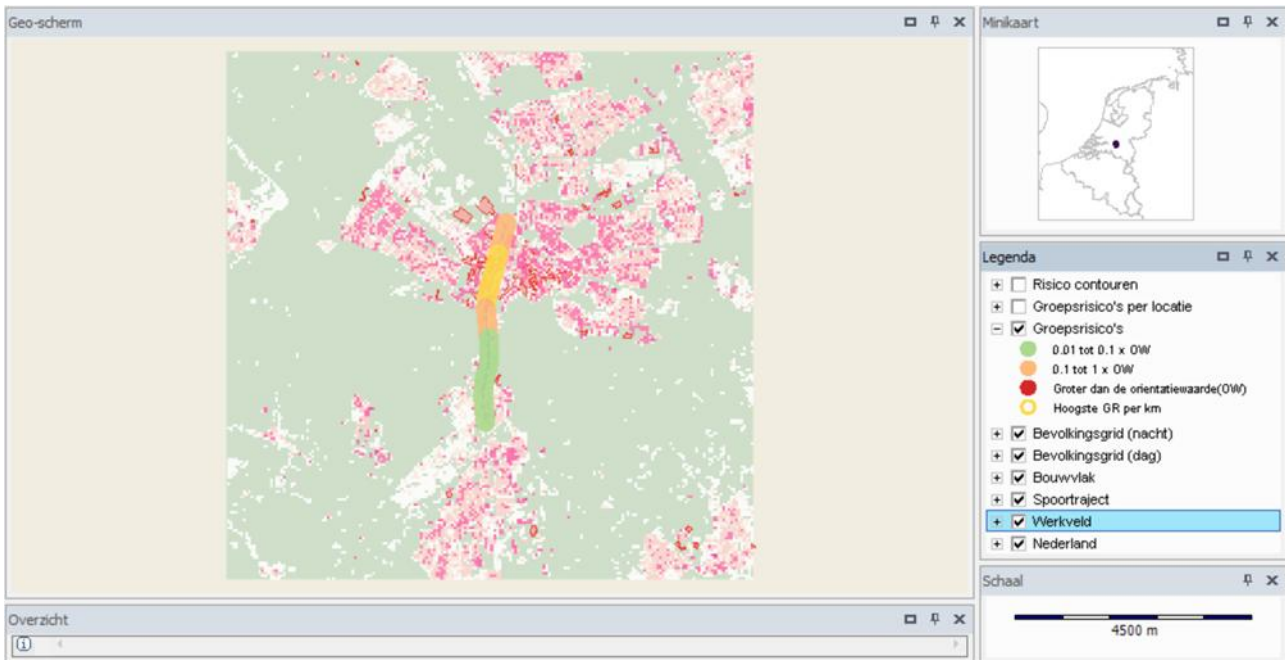
Nr	Traject	Deelgebied	Referentie-situatie PR	Referentie-situatie GR	Project-situatie PR	Project-situatie GR
3	Diezebrug aansluiting – Vught aansluiting	Meteren – 's-Hertogenbosch en 's-Hertogenbosch – Vught	0.0	0.217	2.4	0.529

Volgens de HART wordt voldaan aan de inspanningsplicht voor PR. Er liggen geen kwetsbare bestemmingen binnen de contour.

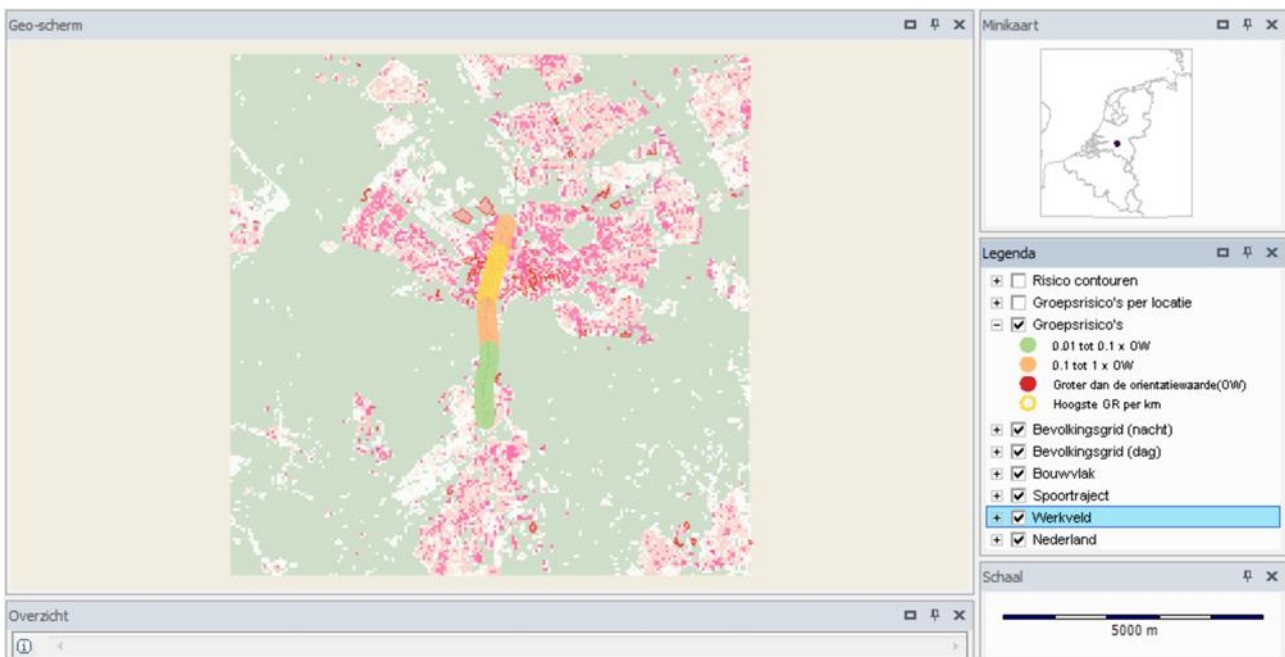


Figuur 14: Groepsrisico Diezebrug aansluiting – Vught aansluiting (links referentiesituatie, rechts projectsituatie).

<sup>15</sup> Het PR en het GR die ten behoeve van het TB zijn berekend, wijken licht af van het PR en het GR die ten behoeve van het TB zijn berekend. Dit komt doordat ten behoeve van het TB rekening is gehouden met hotbox detectie, de ligging van de route Meteren – Boxtel in het TB licht is gewijzigd ten opzichte van in het OTB en de bevolkingsgegevens zijn geactualiseerd.



Figuur 15: Het hoogste GR per km Diezebrug aansluiting – Vught aansluiting is weergegeven in geel (zie ook de legenda) en ligt ter hoogte van 's-Hertogenbosch bij het station (referentiesituatie).



Figuur 16: Het hoogste GR per km Diezebrug aansluiting – Vught aansluiting is weergegeven in geel (zie ook de legenda) en ligt ter hoogte van 's-Hertogenbosch bij het station (projectsituatie).

In de referentiesituatie ligt het groepsrisico tussen  $0.1 \cdot OW$  en  $OW$ . In de projectsituatie neemt het GR toe, maar blijft het groepsrisico tussen  $0.1 \cdot OW$  en  $OW$ .

### 6.3.2 Mitigerende en compenserende maatregelen

In principe is het bepalen van maatregelen in overleg met de Veiligheidsregio alleen bij de verantwoording van het groepsrisico nodig indien dit uit de vereisten uit paragraaf 2.1 van de beleidsregels volgt. Voor dit traject wordt in de projectsituatie aan de criteria voor een verantwoording groepsrisico voldaan aangezien het GR toeneemt en tussen  $0.1 \cdot OW$  en  $OW$  blijft.



## 6.4 Vught aansluiting – Boxtel aansluiting

### 6.4.1 Resultaten eindsituatie

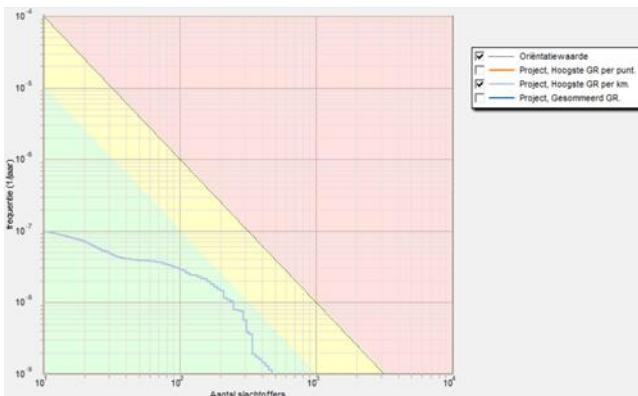
De resultaten van de eindsituatie zijn door middel van RBM II bepaald voor de criteria zoals opgenomen in het beoordelingskader, zie Paragraaf 3.2. Het betreft de berekening van de plaatsgebonden- en groepsrisico na aanleg van het spoortracé. In onderstaande tabel zijn de resultaten voor het traject Vught aansluiting – Boxtel aansluiting samengevat. Onder de Tabel 9 zijn de resultaten toegelicht.

Op basis van de vervoersijfers in Tabel 3 zijn voor de projectsituatie de rekenresultaten weergegeven. In de onderstaande tabel is aangegeven wat het PR-plafond (PR  $10^{-6}$ ) en de hoogte van het groepsrisico is in de projectsituatie.

Tabel 9: PR  $10^{-6}$  en groepsrisico voor de referentie- en projectsituatie. De waarde voor de PR  $10^{-6} = 0$  als deze berekend is en n.v.t. als er (volgens het Basisnet Spoor) geen vervoer van gevaarlijke stoffen is op dit traject<sup>16</sup>.

Nr	Traject	Deelgebied	Referentie-situatie PR	Referentie-situatie GR	Project-situatie PR	Project-situatie GR
4	Vught aansluiting – Boxtel aansluiting	's-Hertogenbosch – Vught en Vught – Boxtel	N.v.t.	N.v.t.	0.2	0.064

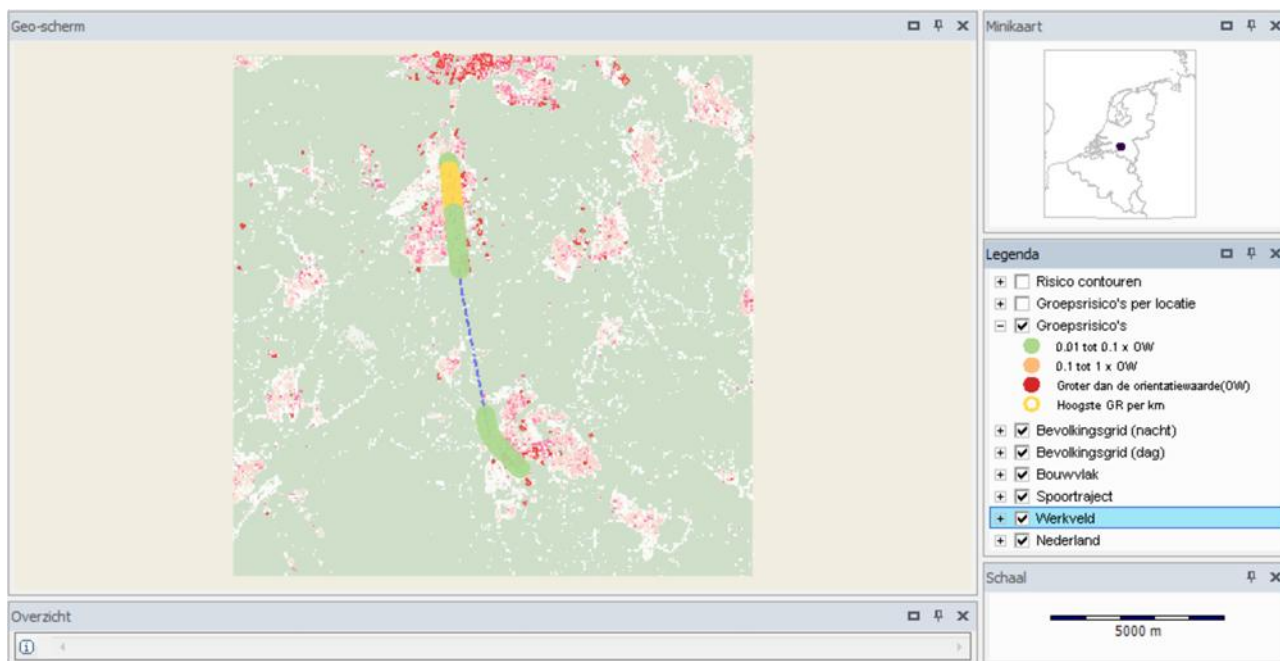
Volgens de Beleidsregel EV-beoordeling Infrabesluiten wordt voldaan aan de inspanningsplicht voor PR. Er liggen geen kwetsbare bestemmingen binnen de contour. De contour blijft binnen de spoorbundel.



Figuur 17: Groepsrisico Vught aansluiting – Boxtel aansluiting (projectsituatie).

<sup>16</sup> Het PR en het GR die ten behoeve van het TB zijn berekend, wijken licht af van het PR en het GR die ten behoeve van het TB zijn berekend. Dit komt doordat ten behoeve van het TB rekening is gehouden met hotbox detectie, de ligging van de route Meteren – Boxtel in het TB licht is gewijzigd ten opzichte van in het OTB en de bevolkingsgegevens zijn geactualiseerd.





Figuur 18: Het hoogste GR per km Vught aansluiting – Boxtel aansluiting is weergegeven in geel (zie ook de legenda) en ligt ter hoogte van Vught ten noorden van en bij het station (projectsituatie).

Op dit traject kan in de referentiesituatie op basis van het Basisnet worden uitgegaan van 0 KWE. In de projectsituatie is wel vervoer van gevaarlijke stoffen geprognosticeerd. In de projectsituatie neemt het GR toe en ligt het GR als gevolg van het project onder de  $0.1 \times OW$ .

## 6.4.2 Effecten tijdelijke situatie

Ter plaatse van de te realiseren verdiepte ligging Vught worden tijdens de aanlegfase (2020 – 2025) tijdelijke sporen aangelegd. De tijdelijke sporen komen ten westen van het bestaande spoor en de te realiseren verdiepte ligging te liggen. Hierdoor is sprake van een verschuiving van de spoorassen in westelijke richting. In basisnet zijn langs dit trajectdeel geen risicocontouren vastgelegd. Structureel vervoer van gevaarlijke stoffen vindt op dit gedeelte pas na indienststelling van de zuidwestboog plaats. Dan maken de treinen gebruik van de definitieve situatie. In de tijdelijke situatie vindt er geen structureel transport van gevaarlijke stoffen over het traject plaats en de contouren als gevolg van het transport van gevaarlijke stoffen in de projectsituatie zijn daarom niet relevant in de tijdelijke situatie. Dat betekent dat de invloed van deze verschuiving nihil is.

## 6.4.3 Mitigerende en compenserende maatregelen

Volgens de Beleidsregels is geen verantwoording van het groepsrisico nodig voor dit traject omdat het groepsrisico onder de  $0.1$  maal de oriëntatiewaarde ligt. Dat betekent ook dat er geen verplichting is tot mitigerende en compenserende maatregelen.

## 6.5 Vanaf Boxtel aansluiting

In Boxtel voegt het tracé zich samen met de bestaande vervoersstroom uit Tilburg. Dit gebeurt bij Boxtel aansluiting. Voor PHS Meteren – Boxtel vinden vanaf Boxtel aansluiting geen werkzaamheden meer plaats en de vervoersaantallen blijven gelijk volgens het Basisnet Spoor. De vervoersstroom verplaatst zich wel naar het meest oostelijke spoor. Dit heeft geen gevolgen voor de berekende externe veiligheidsrisico's.

## 6.6 PR-contouren tracé

In onderstaande tabel is voor het tracé Meteren – Boxtel inzichtelijk gemaakt wat de consequenties voor het PR zijn als gevolg van het project PHS Meteren – Boxtel. In bijlage 3 zijn de PR-contouren voor de verschillende trajecten in de referentiesituatie en de projectsituatie weergegeven.

Tabel 10: PR-contouren tracé in alle situaties<sup>17</sup>.

	PR 10 <sup>-6</sup> huidige situatie	PR 10 <sup>-7</sup> huidige situatie	PR 10 <sup>-8</sup> huidige situatie	PR 10 <sup>-6</sup> referentie- situatie	PR 10 <sup>-7</sup> referentie- situatie	PR 10 <sup>-8</sup> referentie- situatie	PR 10 <sup>-6</sup> project- situatie	PR 10 <sup>-7</sup> project- situatie	PR 10 <sup>-8</sup> project- situatie
1.Meteren	N.v.t. <sup>18</sup>	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	0.7	16.8	114.9
2.Meteren – Diezebrug aansluiting 1	0.0	0.0	128.5	0.0	5.0	63.9	2.6	18.9	149.5
3.Meteren – Diezebrug aansluiting 2	0.0	0.0	117.6	0.0	2.4	38.5	1.0	16.3	130.6
4.Diezebrug aansluiting – Vught aansluiting	0.0	1.3	140.0	0.0	5.7	78.4	2.4	23.7	152.5
5.Vught aansluiting – Boxtel aansluiting	0.0	0.0	0.9	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	0.2	16.6	96.8

## 6.7 Ruimtelijke consequenties

In deze paragraaf worden in het kort de ruimtelijke consequenties weergegeven van dit tracébesluit.

- In het kader van de belangen, die zijn genoemd in art. 12 van de Wet vervoer gevaarlijke stoffen (m.n. "het gebruik van ruimte langs het basisnet" en "een maatschappelijk aanvaardbaar veiligheidsniveau in de nabijheid van dat basisnet"), is het voor gemeenten langs het traject van belang om te weten welke (concrete) nieuwe verplichtingen gaan gelden nadat de nieuwe risicovolle activiteit (namelijk het vervoer van gevaarlijke stoffen over het spoor) wordt toegestaan. Daarom wordt de wet- en regelgeving nagezien op verplichtingen die gaan gelden op grond van de wet- en regelgeving. Volgens het Besluit externe veiligheid transportroutes moet bij nieuwe ruimtelijke plannen binnen het maximale invloedsgebied van het spoor ingegaan moet worden op de mogelijkheden voor de zelfredzaamheid en bestrijdbaarheid.
- De PR 10<sup>-6</sup> contour van maximaal 3.5 meter zorgt niet voor bouwbeperkingen (niet kunnen realiseren van (beperkt) kwetsbare objecten), omdat deze binnen de sporenbundel blijven. Zodra dit tracé is verwerkt in het Basisnet Spoor, wordt voor ruimtelijke ontwikkelingen getoetst aan het Basisnet, waarbij voor het groepsrisico de wijziging van het aantal aanwezigen binnen een PR 10<sup>-7</sup>/PR 10<sup>-8</sup> contour relevant zijn. Deze toetsing vindt dan plaats op basis van het Besluit externe veiligheid transportroutes. Dit legt geen beperkingen op aan de bouwplannen van een gemeente. Wel zal de gemeente op grond van het Besluit

<sup>17</sup> De PR-contouren die ten behoeve van het TB zijn berekend, wijken licht af van de PR-contouren die ten behoeve van het TB zijn berekend. Dit komt doordat ten behoeve van het TB rekening is gehouden met hotbox detectie (lagere faalfrequenties leiden tot kleinere PR-contouren).

<sup>18</sup> Voor PHS Meteren – Boxtel is de zuidwestboog nog niet aanwezig en is er dus geen vervoersstroom in de referentiesituatie. De vervoersstroom over de zuidoostboog zou volgens de Basisnetcijfers leiden tot PR-contouren.

externe veiligheid transportroutes bij iedere ontwikkeling in de omgeving van het tracé het groepsrisico moeten verantwoorden. Daarbij zullen, ongeacht de hoogte van het GR, de mogelijkheden voor zelfredzaamheid en rampenbestrijding in ogenschouw genomen moeten worden. Een overzicht van de contouren is weergegeven in tabel 10. In deze zones van de PR  $10^{-7}$  en PR  $10^{-8}$  wordt straks volgens het Besluit externe veiligheid transport, getoetst of het groepsrisico verandert als gevolg van ruimtelijke ontwikkelingen.

- Een Tracébesluit voor Meteren – Boxtel zorgt ervoor dat meer vervoer van gevaarlijke stoffen over dit traject mogelijk is waardoor de risico's toenemen. Gezien de hoeveelheid brandbare vloeistoffen die over dit traject zullen worden vervoerd wordt bij de wijziging van de Regeling basisnet vanwege de aanleg van de zuidwestboog een plasbrandaandachtsgebied ingesteld. Dit betekent dat bij nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen binnen 30 meter van het spoor nadere eisen gesteld worden aan nieuw te bouwen bouwwerken. Deze eisen zijn weergegeven in afdeling 2.16 van het Bouwbesluit met verwijzing naar paragraaf 2.3 van de Regeling Bouwbesluit en dit betreft de volgende eisen:
  - Brandwerendheid: De brandwerendheid is 60 minuten van buiten naar binnen volgens NEN 6069 (artikel 2.5);
  - Brandklasse A2 is verplicht voor constructiedelen die aan de buitenlucht grenzen. Voor deuren en kozijnen geldt brandklasse D (artikel 2.6).
  - Brandklasse A2 is verplicht voor aan de buitenlucht grenzende zijde van het dakgedeelte binnen het PAG (>5% van het dak) (artikel 2.7).
  - Vluchtroute: Binnen het PAG is geen vluchtroute toegestaan (artikel 2.8).
  - Een gebouw binnen het PAG bezwijkt niet binnen 90 minuten (artikel 2.9).
  - Een mechanisch ventilatiesysteem kan handmatig uitgeschakeld worden (artikel 2.10).

Afdeling 2.2 van het Bouwbesluit is ook van toepassing. In deze afdeling van het Bouwbesluit staan eisen met betrekking tot de sterkte van te bouwen bouwwerken bij brand.

Indien niet aan deze voorschriften voldaan kan worden, dan kan op basis van gelijkwaardigheid afgeweken worden. Dit is een standaard bepaling uit het Bouwbesluit. In bijlage 4 worden de consequenties van een PAG op kaart in beeld gebracht.

## 6.8 Mitigerende en compenserende maatregelen

Om de negatieve effecten van toename van het PR en het GR te verminderen, kunnen mitigerende of compenserende maatregelen worden genomen. Hierbij valt te denken de volgende zaken:

- Toepassen ATB-vv<sup>19</sup> (reeds aanwezig in Meteren, Zaltbommel, 's-Hertogenbosch).
- Verminderen van het aantal wissels (dit wordt reeds gedaan bij de verdiepte ligging in Vught).
- Ontsporingseleiding aanbrengeen.
- Treinsamenstellingen (scheiden A en C) zijn onderdeel van het Basisnet en dit is ook in het convenant 'w-BLEVE-vrije treinsamenstellingen' afgesproken.
- Veiligheidsregime Betuweroute toepassen (aanwezigheid ERTMS, Hotbox, ontsporingseleiding, geen wissels en overwegen).
- De toekomstige aanleg van ERTMS/ETCS level 2 op het traject Meteren-Boxtel, op dit moment voorzien in 2026<sup>20</sup>.
- Bluswatervoorziening: de aanwezigheid van voldoende bluswatervoorzieningen zoals brandkranen of waterreservoirs/sloten. Bij afwezigheid kunnen deze worden aangelegd. Voor de verdiepte ligging in Vught worden volgens de ontwerpeisen al maatregelen in het kader van bereikbaarheid en bluswater voorzien.
- Bereikbaarheid voor de hulpverlening: is de locatie te bereiken binnen de wettelijk verplichte aanrijdtijden van de brandweer en kan de brandweer de locatie bereiken? Als dit niet het geval is, kan er gedacht worden aan het aanleggen of bereikbaar houden van brandweergangen.
- Zelfredzaamheid: kunnen slachtoffers van een ongeval eenvoudig vluchten?

<sup>19</sup> ATB-vv (verbeterde versie) is een aanvulling op ATB-EG (eerste generatie), waarbij ook ingegrepen wordt bij snelheden lager dan 40 km/u. Het is een systeem dat de trein laat stoppen als deze door een rood sein rijdt.

<sup>20</sup> Zie in "Uitrolstrategie ERTMS" {het toenmalige Ministerie van I&M, ProRail en NS} (september 2016).

## 6.9 Verantwoording groepsrisico

In een separate rapportage<sup>21</sup> wordt voor de relevante trajectdelen een verantwoording groepsrisico uitgevoerd. De vereisten volgens de Beleidsregels EV beoordeling tracébesluiten zijn:

- het risico is gelegen tussen 0.1 maal de oriëntatiewaarde en de oriëntatiewaarde, en ten opzichte van de situatie voorafgaand aan het (tracé)besluit met meer dan 10% toeneemt.
- het risico hoger is dan de oriëntatiewaarde en toeneemt ten opzichte van de situatie voorafgaand aan het (tracé)besluit.

Voor het project PHS Meteren – Boxtel betekent dit dat het volgende traject meegenomen is in de verantwoording groepsrisico:

- Diezebrug aansluiting – Vught aansluiting.

Naast deze specifieke trajectdelen is voor de thema's bluswater en bereikbaarheid naar het gehele tracé van het project PHS Meteren-Boxtel gekeken. De Veiligheidsregio's langs het tracé is op grond van artikel 29 lid 3 van de Beleidsregels EV-beoordeling tracébesluiten om advies gevraagd. De adviezen van deze Veiligheidsregio's zijn ontvangen en het maatregelpakket is hierop aangepast. De maatregelen zijn in de Verantwoording groepsrisico opgenomen.

## 6.10 Leemten in kennis en informatie

Er zijn bij het uitvoeren van het onderzoek in het kader van het deelrapport Externe Veiligheid geen leemten in kennis en informatie geconstateerd die de besluitvorming beïnvloeden.

## 6.11 Aanzet tot monitoring

Het transport van gevaarlijke stoffen over de (spoor)routes van het Basisnet moet binnen de risicoplafonds blijven. Dit wordt jaarlijks gemonitord door het toenmalige Ministerie van I&M (tegenwoordig Ministerie van IenW). Een aanvullend monitoringsprogramma is voor het thema Externe Veiligheid niet van toepassing.

---

<sup>21</sup> TB-Rapport EV verantwoording Groepsrisico (MB1.7.1-03)

## 7 CONCLUSIE

In Tabel 11 zijn de resultaten van de berekeningen weergegeven. In de projectsituatie neemt het GR toe, maar er liggen geen kwetsbare bestemmingen binnen de PR-contour. Als gevolg van het project neemt voor het traject Diezebrug aansluiting – Vught aansluiting het groepsrisico met meer dan 10% toe en is hoger dan 0,1 \* de oriëntatiewaarde. Voor dit traject is overeenkomstig de Beleidsregels EV-beoordeling tracébesluiten een verantwoording groepsrisico worden opgesteld.

Tabel 11: De resultaten van de berekeningen.

Nr	Traject	Deelgebied	Referentie-situatie PR 10 <sup>-6</sup>	Referentie-situatie GR	Project-situatie PR 10 <sup>-6</sup>	Project-situatie GR
1	Meteren	Boog Meteren	N.v.t.	N.v.t.	0.7	0.000
2	Meteren – Diezebrug aansluiting 1	Meteren – 's-Hertogenbosch	0.0	0.001	2.6	0.003
2	Meteren – Diezebrug aansluiting 2	Meteren – 's-Hertogenbosch	0.0	0.005	1.0	0.013
3	Diezebrug aansluiting – Vught aansluiting	Meteren – 's-Hertogenbosch en 's-Hertogenbosch – Vught	0.0	0.217	2.4	0.529
4	Vught aansluiting – Boxtel aansluiting	's-Hertogenbosch – Vught en Vught – Boxtel	N.v.t.	N.v.t.	0.2	0.064

Voor het project PHS Meteren – Boxtel is het volgende traject meegenomen in de verantwoording groepsrisico:

- Diezebrug aansluiting – Vught aansluiting.

### Conclusie N65

Doordat de weg alleen verandert qua hoogteligging en niet qua as aangepast wordt, vinden er geen verschuivingen van de referentiepunten plaats. De wegconfiguratie blijft hetzelfde. Ook zijn geen aanpassingen in de intensiteiten van het vervoer van gevaarlijke stoffen aan de orde. Dit betekent dat de gegevens zoals deze in de Regeling Basisnet zijn opgenomen niet wijzigen.

## BIJLAGE 1 SPOORKENMERKEN VOLGENS BASISNET

Tabel 12: Spoorkenmerken volgens Basisnet vanaf Diezebrug aansluiting.  
(Tekst geldend op: 12-05-2015)

Bijlage II. Tabel Basisnet spoor

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Aanwijzing Basisnetroutes			Risicoplafonds			PAG	Vervoersgegevens t.b.v. de berekening van het Groepsrisico								Bijzonderheden	
Begincoördinaten	Eindcoördinaten	Naam + trajectnummer	PR-plafond	GR-plafonds		Stofcategorieën	Vervoershoeveelheden (in ketelwagenequivalenten)				Warme/ Koude Bleve verhouding	Breedte- categorie	Overige Weerstation K, L, W en/of Vi (Zie toelichting onderaan tabel)			
			PR 10-6 Contour	PR 10-7 Contour	PR 10-8 Contour		A	B2	B3	C3				D3	D4	A
			(afstand in meters)													
148830 : 412297	148322 : 408261	Route 72, Den Bosch Diezebrug aansl. - Vught				Nee	700	200	0	1050	50	50	0	0.95		Eindhoven
148830 : 412297	148615 : 411663	A:	0	11	122										0-24	W
148615 : 411663	148571 : 411473	B:	0	15	121										25-49	W
148571 : 411473	148439 : 410999	C:	0	0	121										50-74	W
148439 : 410999	148406 : 410884	D:	0	15	121										25-49	W
148406 : 410884	148350 : 410184	E:	0	11	122										0-24	W
148350 : 410184	148277 : 408848	F:	0	4	29										0-24	
148277 : 408848	148322 : 408261	G:	0	11	122										0-24	W

Tabel 13: Spoorkenmerken volgens Basisnet rond Boxtel aansluiting.

135660 : 397053	162895 : 384012	Route 12, Tilburg aansl. - Eindhoven aansl.				Ja	3650	2300	0	4600	3750	0	0.00	0.73		Gilze-Rijen
135660 : 397053	136203 : 397263	X: Tilburg aansl. - Boxtel	6	38	186										0-24	W
136203 : 397263	140725 : 398944	Y:	1	17	150										0-24	
140725 : 398944	142609 : 399597	Z:	6	38	186										0-24	W
142609 : 399597	146910 : 399899	AA:	1	17	150										0-24	
																Eindhoven
146910 : 399899	149460 : 400060	AB:	1	17	150										0-24	
149460 : 400060	150105 : 399690	AC:	6	38	186										0-24	W
150105 : 399690	150145 : 399645	AD:	1	42	183										25-49	W
150145 : 399645	150401 : 399369	AE:	1	50	187										50-74	W
150401 : 399369	150621 : 399106	AF: Boxtel - Eindhoven aansl.	1	42	183										25-49	W
150621 : 399106	150966 : 398519	AG:	6	38	186										0-24	W
150966 : 398519	151063 : 398324	AH:	1	42	183										25-49	W



## BIJLAGE 2 TOETS EFFECTEN VERSCHUIVING BETUWERROUTE

Om de zuidwestboog goed aan te laten sluiten op de Betuweroute, wordt de Betuweroute iets verschoven. Om te kijken of dit effect heeft voor externe veiligheid is gekeken naar de verschuiving van de PR  $10^{-6}$  en PR  $10^{-7}$  contour en of binnen deze contour meer of minder mensen verblijven. Deze PR  $10^{-6}$  en PR  $10^{-7}$  zijn afkomstig uit de regeling Basisnet, bijlage II spoor, traject Betuweroute Kijfhoek – Meteren. Omdat transporten op de Betuweroute op een hoog aantal zijn weergegeven in het Basisnet, past de aansluiting met de Zuidwestboog ruim binnen de plafondwaarden. Om deze reden is ook alleen gekeken naar de verschuiving van de contouren en of dit consequenties heeft voor de risico's.

In de onderstaande afbeelding is de huidige situatie weergegeven. De blauwe lijn is de huidige ligging van de Betuweroute. De PR  $10^{-6}$  contour is weergegeven met een gele kleur en de PR  $10^{-7}$  betreft de rode kleur. Binnen de PR  $10^{-6}$  bevinden zich geen woningen of andere kwetsbare bestemmingen. Binnen de PR  $10^{-7}$  bevindt zich een enkele woning.



Figuur 19: Huidige situatie Betuweroute.

In de tweede afbeelding is de verschoven ligging als gevolg van dit project weergegeven. Hier is te zien dat de contouren verschuiven. Ook in deze situatie liggen binnen de PR  $10^{-6}$  geen kwetsbare bestemmingen. Binnen de PR  $10^{-7}$  bevindt zich ook hier een enkele woning.



Figuur 20: Situatie verlegde Betuweroute.

Behalve de  $10^{-6}$  contour verschuiven ook het PAG (de zone van 30 meter) in noordwaartse richting en de zone van 200 meter vanaf het buitenste spoor (waarbinnen een uitgebreidere beoordeling moet plaatsvinden bij nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen). Vanwege het agrarische karakter van dit gebied is dit geen ingrijpende wijziging.

### Conclusie

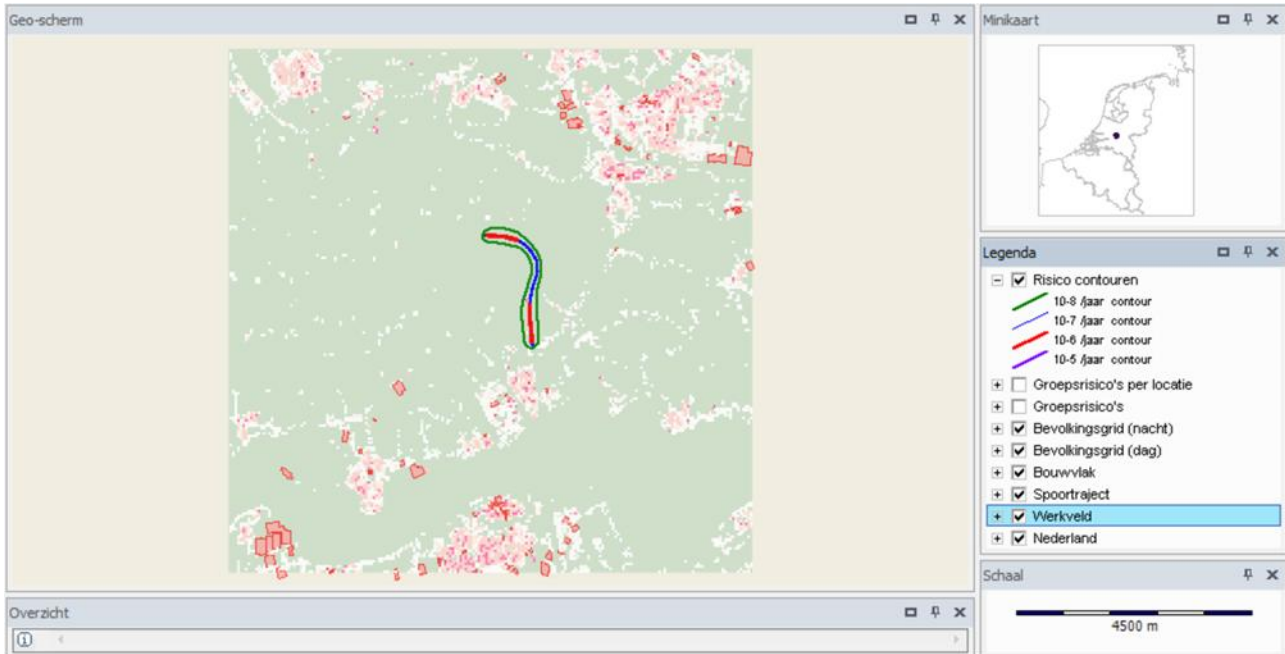
De verschuiving van de Betuweroute leidt niet tot knelpunten binnen de PR  $10^{-6}$  contour. Er liggen nu geen kwetsbare bestemmingen binnen de contour en na de verschuiving ook niet.

De verschuiving van de PR  $10^{-7}$  en het aantal bestemmingen binnen deze contour is een indicatie voor het verschuiven van het groepsrisico. Zowel in de huidige situatie als de toekomstige situatie liggen er enkele woningen binnen de contour. Dit leidt niet tot een verandering in het groepsrisico.

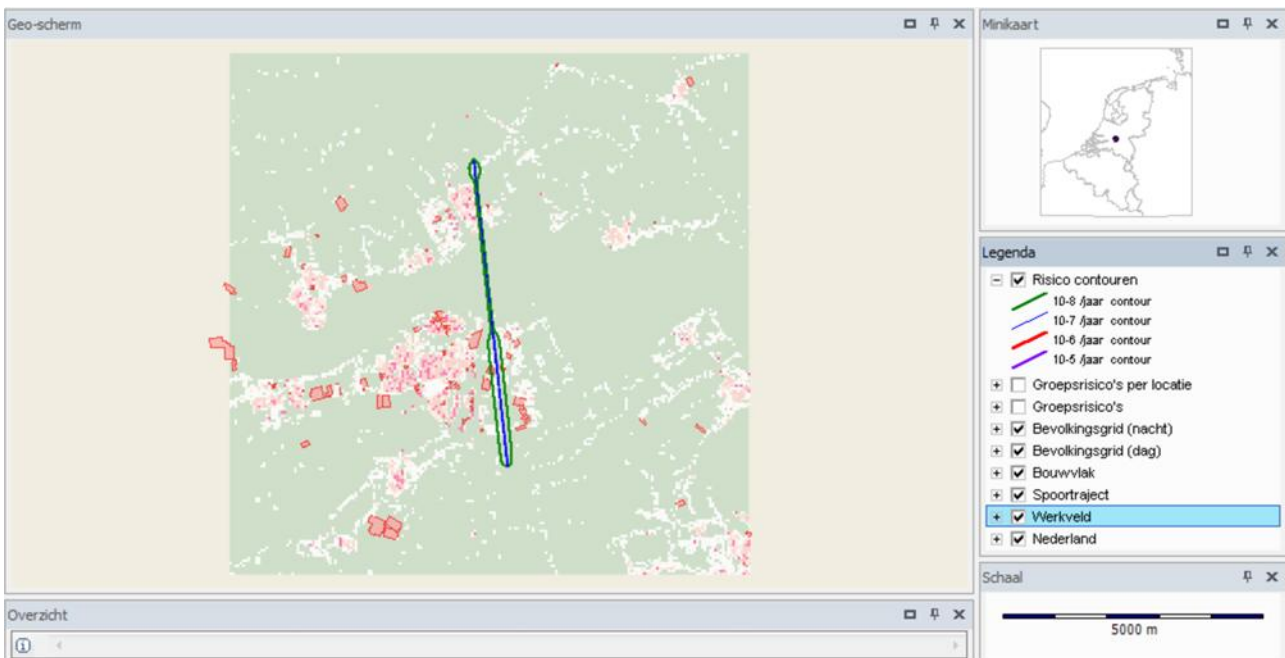
De verschuiving van de Betuweroute heeft daarmee geen effecten op het gebied van externe veiligheid.

## BIJLAGE 3 PR-CONTOUREN

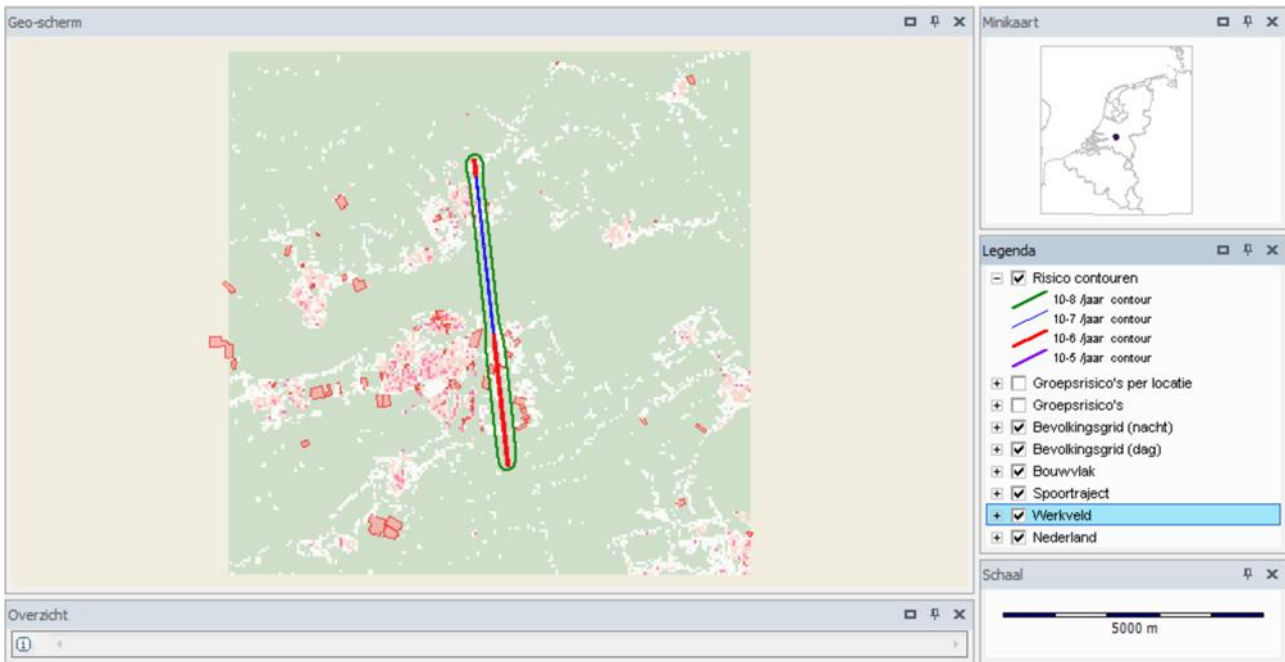
In deze bijlage zijn de PR-contouren voor de verschillende trajecten in de referentiesituatie en de projectsituatie weergegeven.



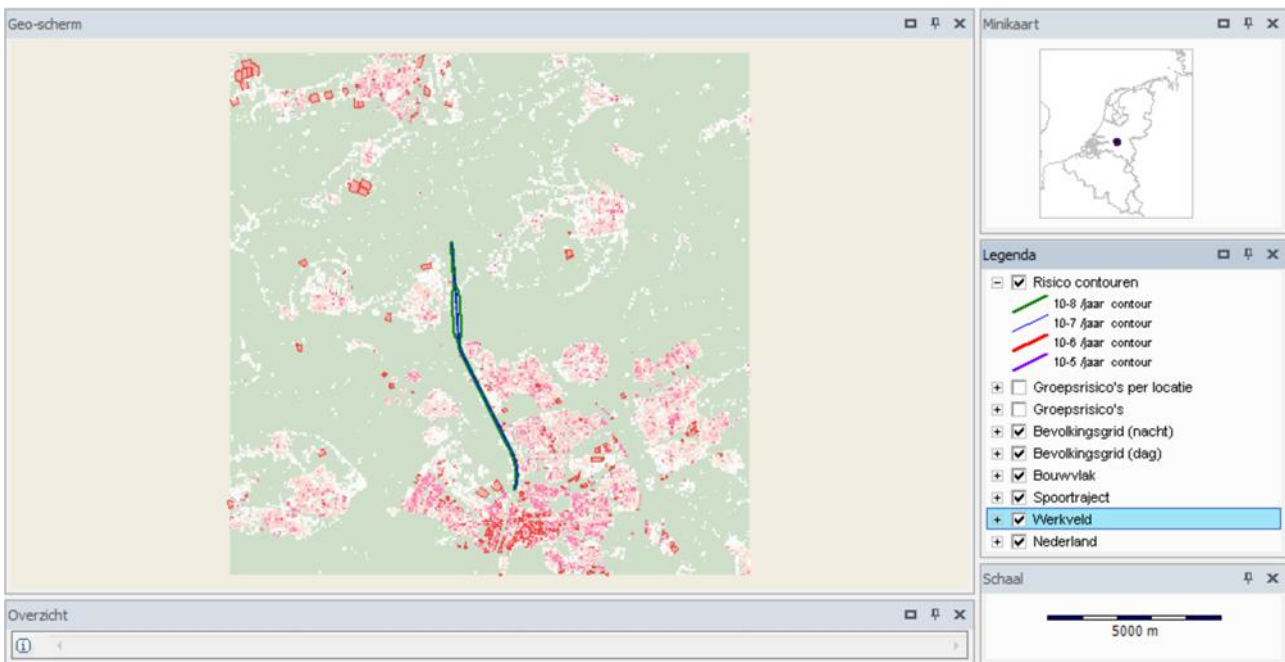
Figuur 21: PR-contouren voor het traject Meteren (projectsituatie).



Figuur 22: PR-contouren voor het traject Meteren – Diezebrug aansluiting 1 (referentiesituatie).

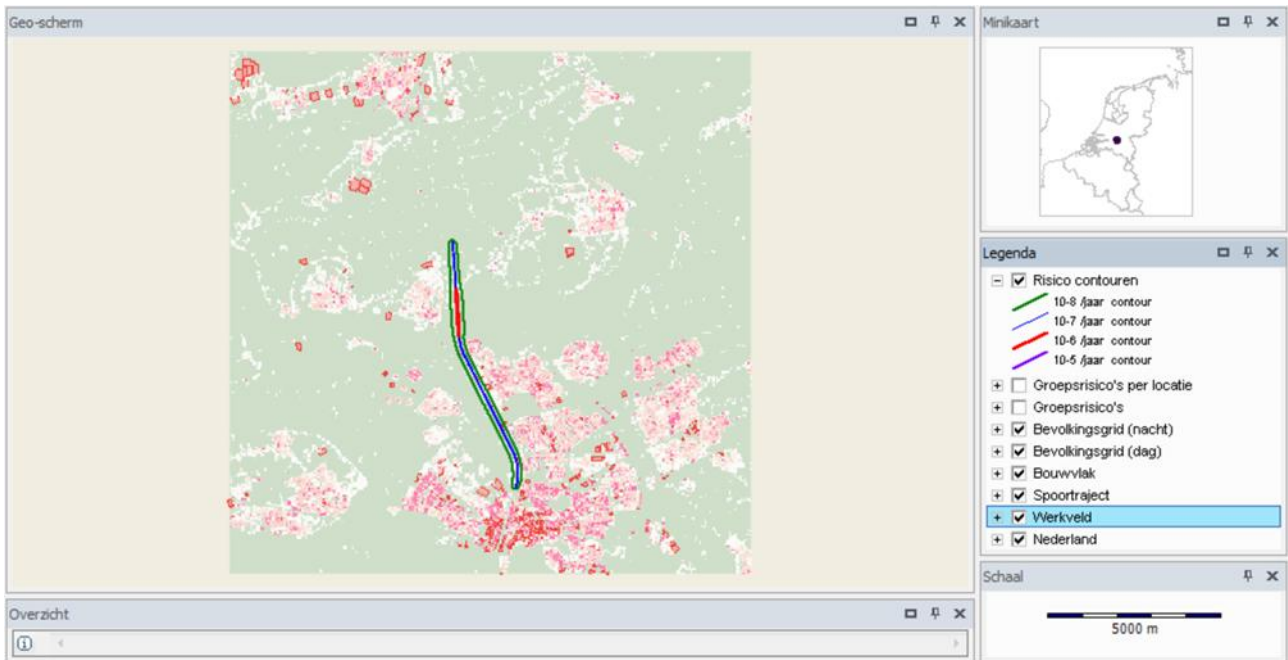


Figuur 23: PR-contouren voor het traject Metersen – Diezebrug aansluiting 1 (projectsituatie).

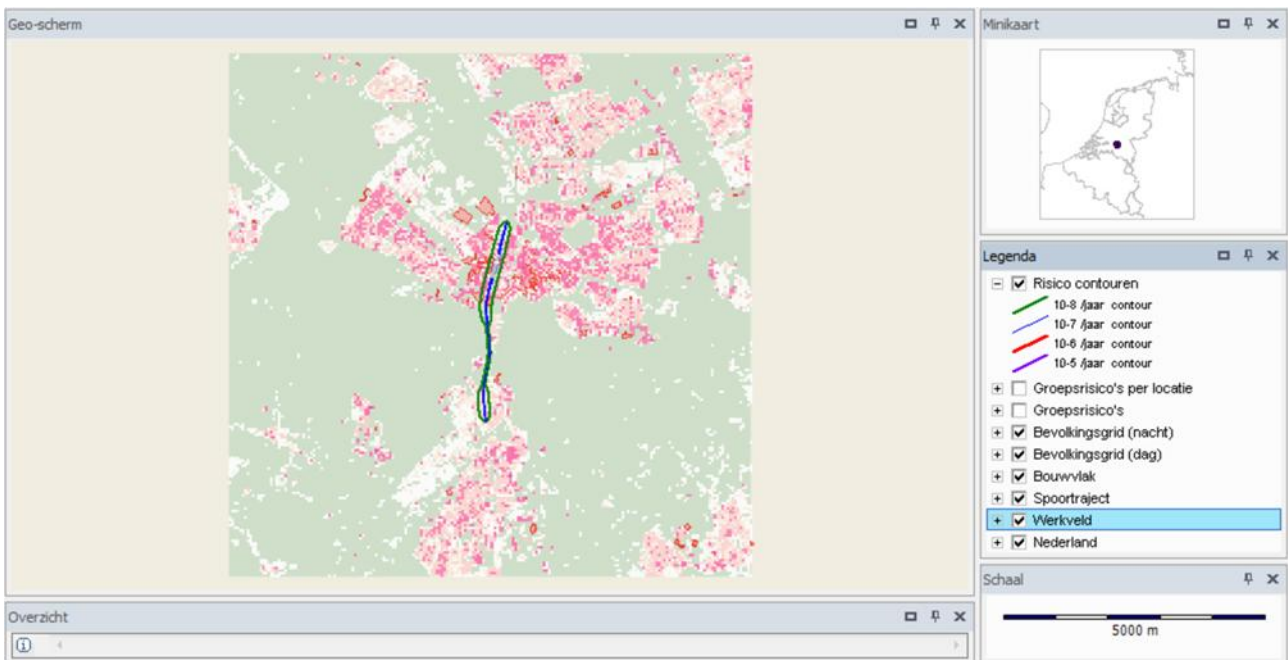


Figuur 24: PR-contouren voor het traject Metersen – Diezebrug aansluiting 2 (referentiesituatie).

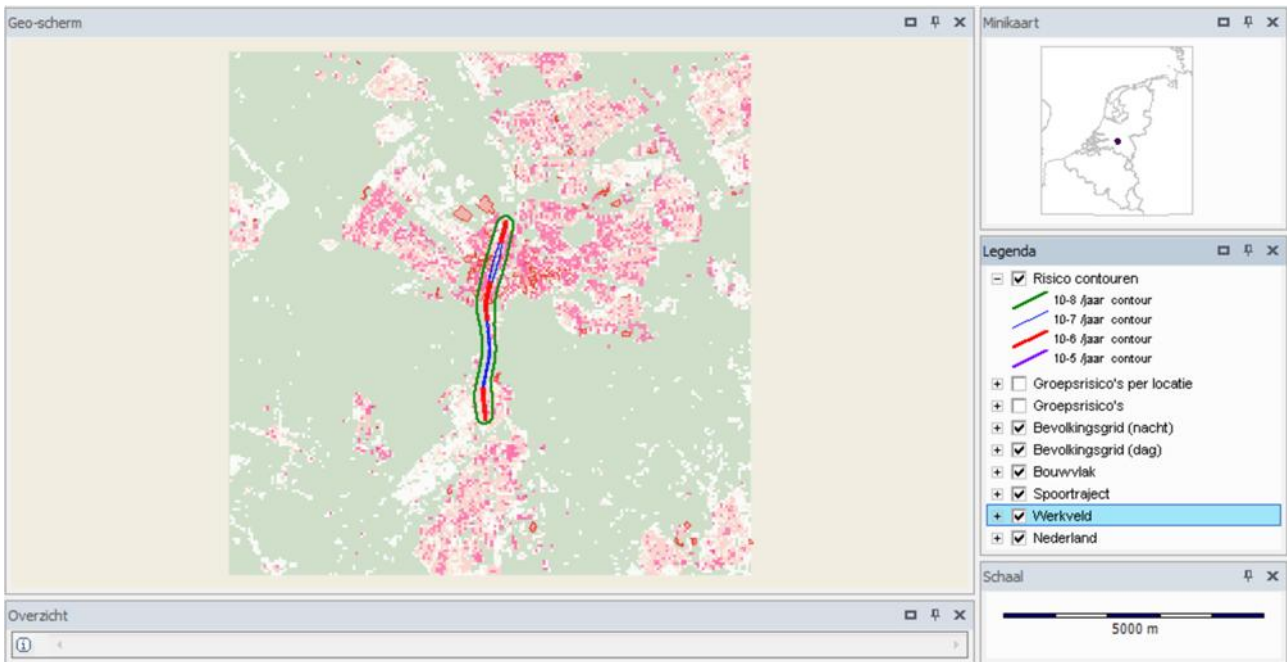




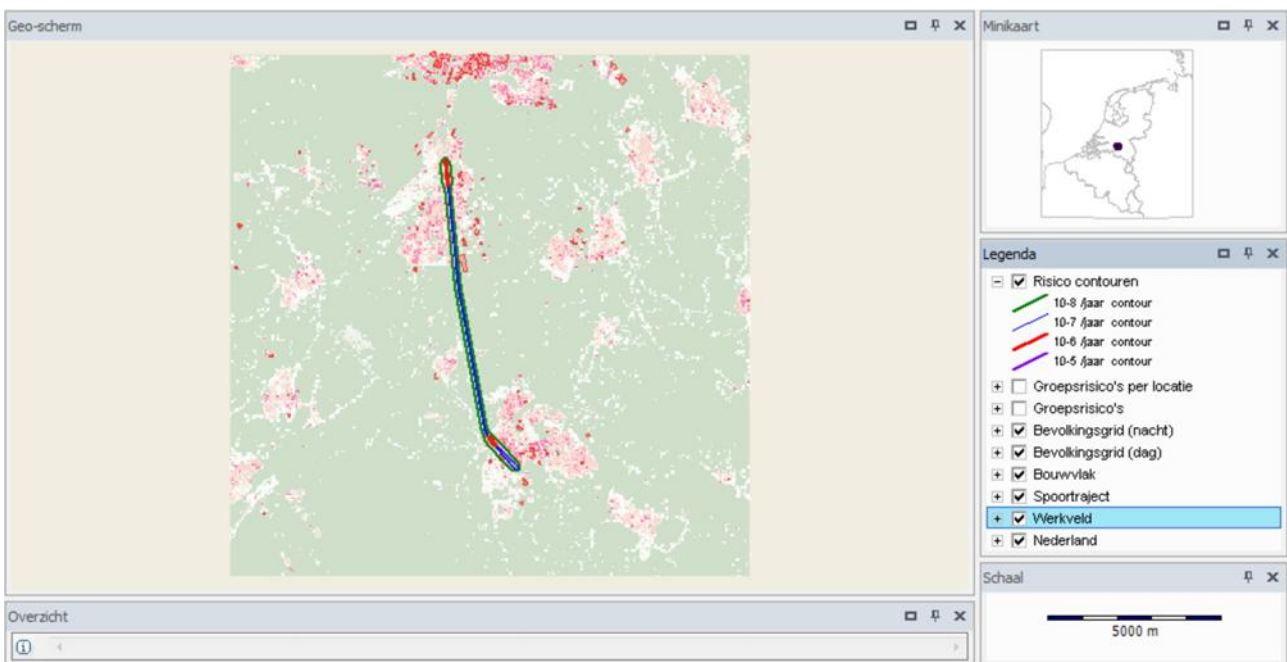
Figuur 25: PR-contouren voor het traject *Metersen – Diezebrug aansluiting 2* (projectsituatie).



Figuur 26: PR-contouren voor het traject *Diezebrug aansluiting – Vught aansluiting* (referentiesituatie).



Figuur 27: PR-contouren voor het traject Diezebrug aansluiting – Vught aansluiting (projectsituatie).



Figuur 28: PR-contouren voor het traject Vught aansluiting – Boxtel aansluiting (projectsituatie).

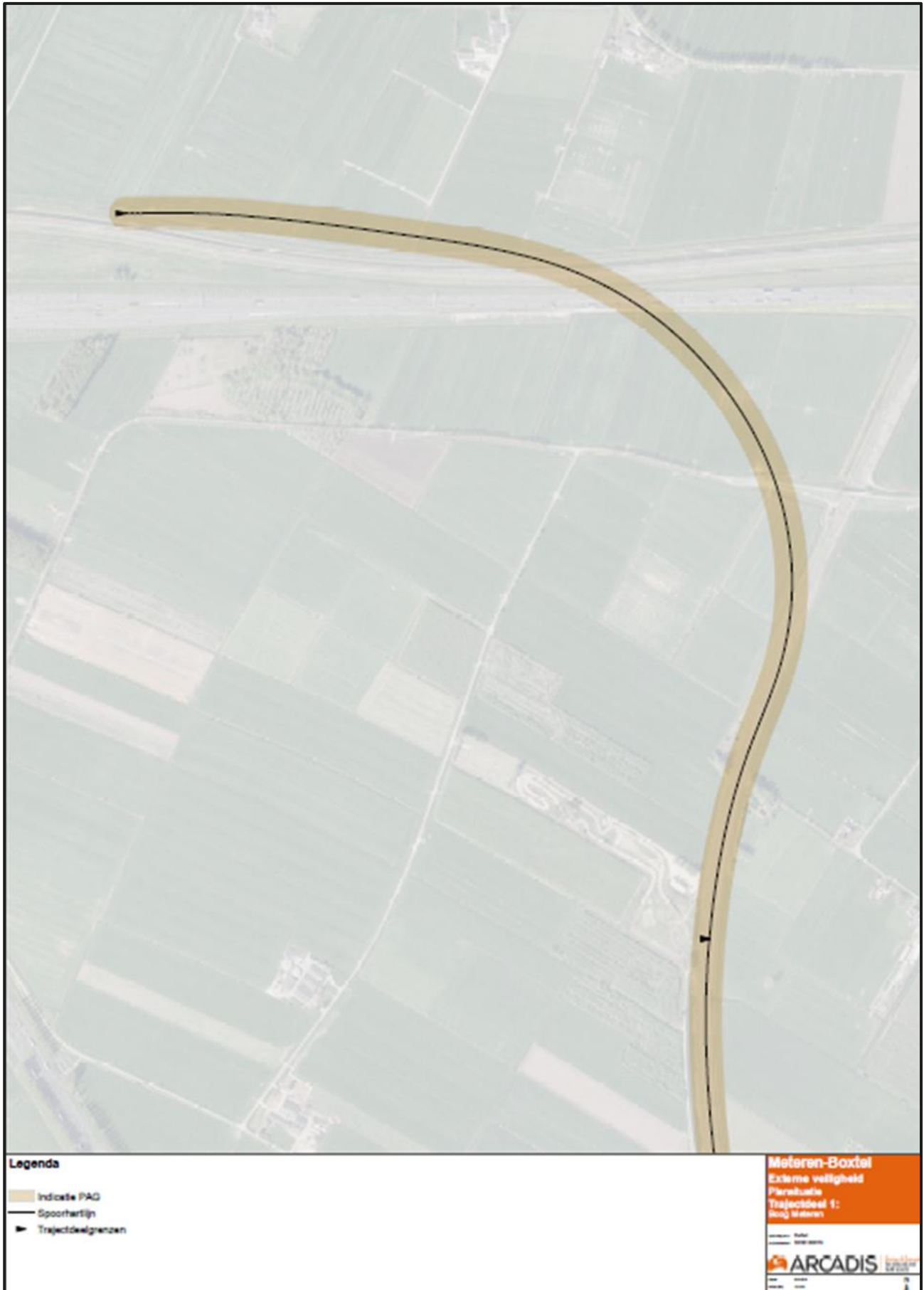


## BIJLAGE 4 PAG

In deze bijlage wordt door middel van kaarten een indicatie gegeven van het ruimtebeslag van een plasbrandaandachtsgebied over het gehele traject. Deze contour is over het gehele traject gelijk. De schaalgrootte van deze kaarten laat niet toe om details van individuele plannen te traceren; daarvoor is een aparte beschouwing op een andere schaalgrootte benodigd. De kaarten in de figuur 29 t/m figuur 39 sluiten op elkaar aan. In tabel 14 is een overzicht van de kaarten in deze bijlage weergegeven.

Tabel 14: Overzicht van de kaarten in deze bijlage.

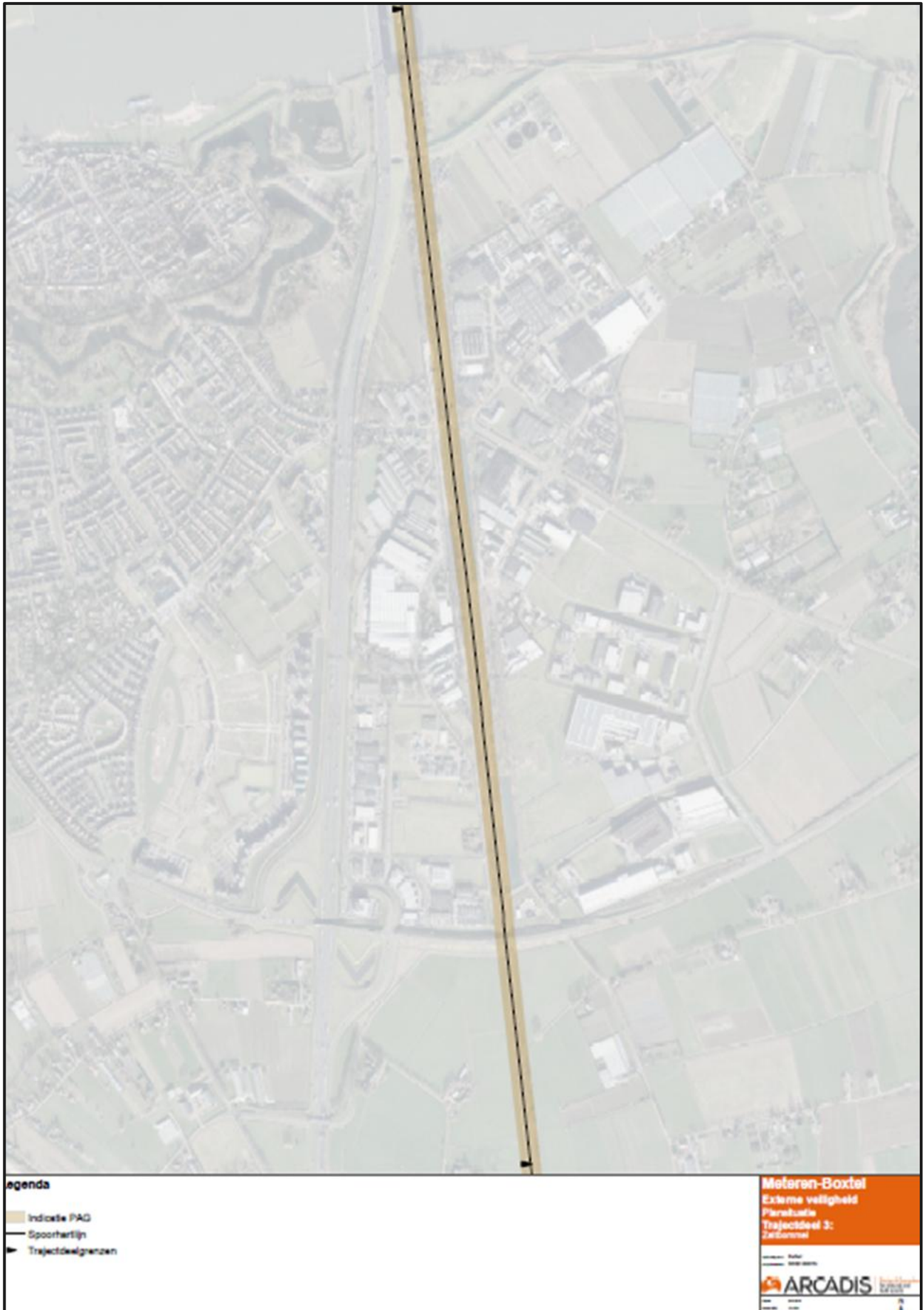
PAG	Deeltraject ter hoogte van
1	Boog Meteren
2	Waardenburg
3	Zaltbommel
4	Hedel
5	'S-Hertogenbosch Noord tot Conraadstraat
6	's-Hertogenbosch Conraadstraat tot Diezebrug
7	's-Hertogenbosch Diezebrug t/m 's-Hertogenbosch Zuid
8	Vanaf 's-Hertogenbosch Zuid tot Vught Nassastraat
9	Vught Nassastraat tot Vught Van Goghstraat
10	Vught Van Goghstraat tot Kerkstraat
11	Vught Kerkstraat tot Boxtel



Figuur 29: PAG 1.



Figuur 30: PAG 2.



Figuur 31: PAG 3.



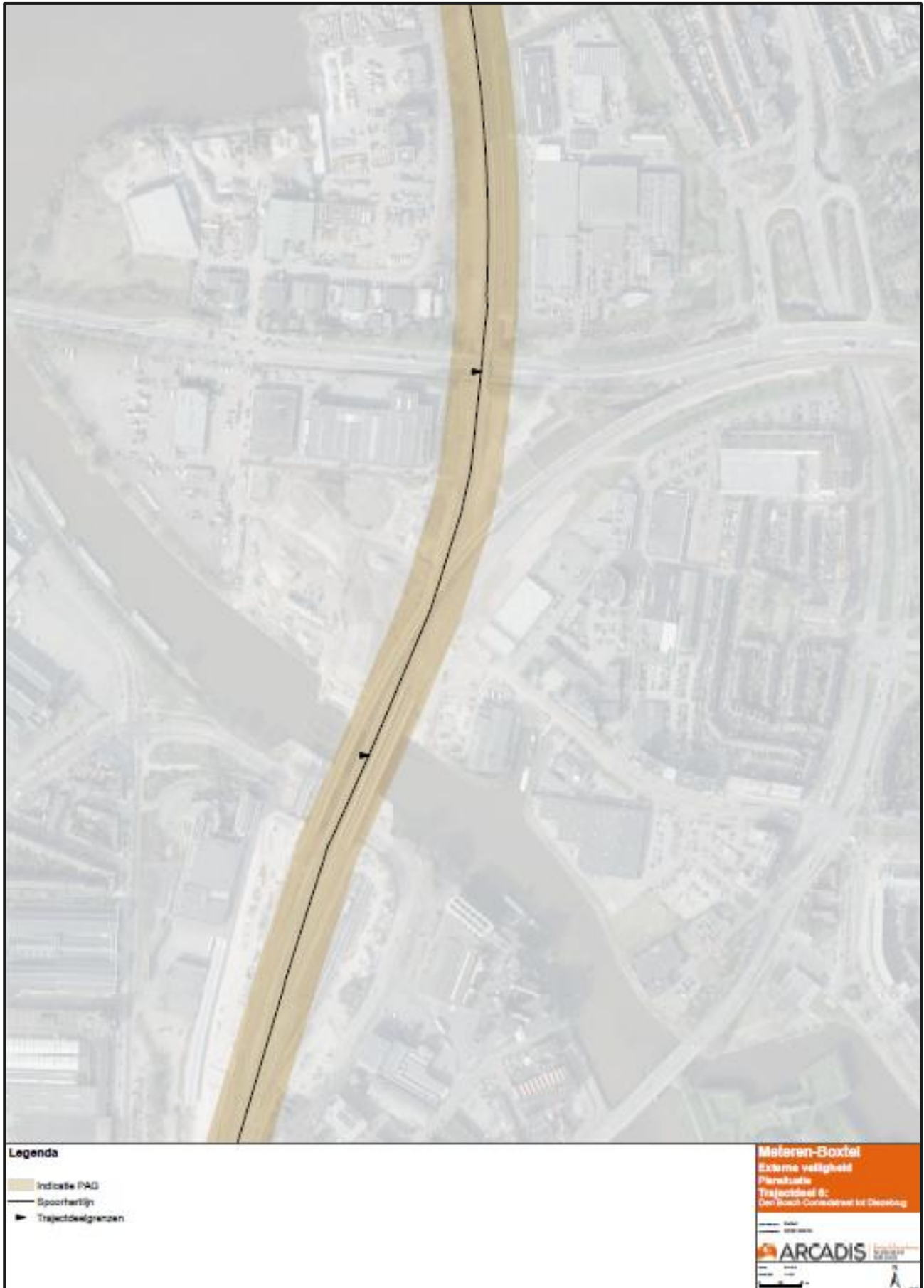


Figuur 32: PAG 4.



Figuur 33: PAG 5.





Figuur 34: PAG 6.



Figuur 35: PAG 7.



Figuur 36: PAG 8.





Figuur 37: PAG 9.



Figuur 38: PAG 10.





Figuur 39: PAG 11.

**Arcadis Nederland B.V.**

Postbus 220

3800 AE Amersfoort

Nederland

+31 (0)88 4261261

[www.arcadis.com](http://www.arcadis.com)

Onze referentie: 083830023 B