

## RAPPORT

# Kwantitatieve Risicoanalyse (Actualisatie 2017)

Kruisvaartkade te Utrecht

Klant: MRP Kruisvaartkade B.V.

Referentie: I&BBF5564R001F05

Versie: 05/Finale versie

Datum: 8 december 2017

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Laan 1914 no.35  
3818 EX Amersfoort  
Netherlands  
Industry & Buildings  
Trade register number: 56515154

+31 88 348 20 00 **T**  
+31 33 463 36 52 **F**  
info@rhdhv.com **E**  
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: Kwantitatieve Risicoanalyse (Actualisatie 2017)

Ondertitel: QRA Kruisvaartkade  
Referentie: I&BBF5564R001F05  
Versie: 05/Finale versie  
Datum: 8 december 2017  
Projectnaam: EV onderzoek Kruisvaartkade  
Projectnummer: BF5564  
Auteur(s): Roel Schaap

Opgesteld door: Roel Schaap

Gecontroleerd door: Merle de Lange

Datum/Initialen: 8 december 2017



Goedgekeurd door: Simone van Dijk

Datum/Initialen: 8 december 2017



Classificatie

Projectgerelateerd



## Disclaimer

No part of these specifications/printed matter may be reproduced and/or published by print, photocopy, microfilm or by any other means, without the prior written permission of HaskoningDHV Nederland B.V.; nor may they be used, without such permission, for any purposes other than that for which they were produced. HaskoningDHV Nederland B.V. accepts no responsibility or liability for these specifications/printed matter to any party other than the persons by whom it was commissioned and as concluded under that Appointment. The integrated QHSE management system of HaskoningDHV Nederland B.V. has been certified in accordance with ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 and OHSAS 18001:2007.

## **Inhoud**

|           |                                                |           |
|-----------|------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b>  | <b>Inleiding</b>                               | <b>3</b>  |
| 1.1       | Aanleiding                                     | 3         |
| 1.2       | Onderzoeksvragen                               | 4         |
| <b>2</b>  | <b>Toetsingskader Externe veiligheid</b>       | <b>5</b>  |
| <b>3</b>  | <b>Risicobronnen</b>                           | <b>8</b>  |
| <b>4</b>  | <b>Toetsing spoor tracé – Utrecht Centraal</b> | <b>9</b>  |
| 4.1       | Invoerparameters rekenmodel                    | 9         |
| 4.1.1     | Baanvakken                                     | 9         |
| 4.1.2     | Transportintensiteit gevaarlijke stoffen       | 10        |
| 4.1.3     | Faalfrequentie                                 | 10        |
| 4.1.4     | Breedte spoor                                  | 11        |
| 4.1.5     | Weerstation                                    | 11        |
| 4.1.6     | Bevolkingsdichtheden – huidige situatie        | 11        |
| 4.1.7     | Toekomstige situatie                           | 12        |
| 4.2       | Resultaten                                     | 14        |
| 4.2.1     | Plaatsgebonden risico                          | 14        |
| 4.2.2     | Groepsrisico                                   | 14        |
| 4.2.3     | Impact verhoging baanvaksnelheid               | 17        |
| <b>5.</b> | <b>Conclusie</b>                               | <b>19</b> |

## 1 Inleiding

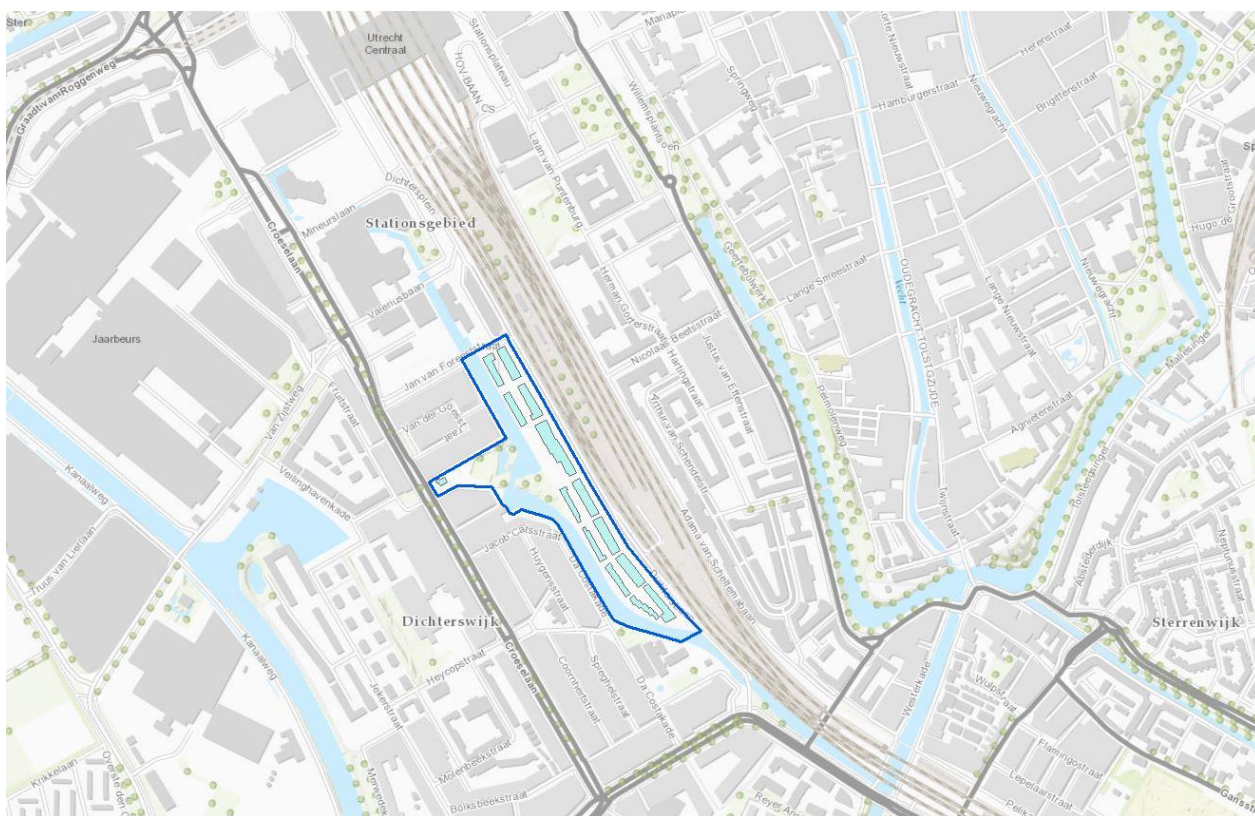
### 1.1 Aanleiding

Het voorliggende document is een actualisatie van het externe veiligheid onderzoek uit 2015<sup>1</sup>. Dit onderzoek is uitgevoerd, omdat MRP Kruisvaartkade B.V. voornemens is om woningen te ontwikkelen aan de Kruisvaartkade te Utrecht. MRP Kruisvaartkade B.V. werkt samen met Objectum B.V. voor het technische projectmanagement.

Het plangebied Kruisvaartkade bevindt zich ten zuiden van Utrecht Centraal Station, ten westen van het centrum, ingeklemd tussen de Dichterswijk en het spoor. Het betreft een braakliggend terrein.

Het plan omvat de bouw van ca. 600 woningen, verspreid over grondgebonden woningen en appartementengebouwen. Wat bijzonder is aan dit plan is het 'split-level': de entrees van de woningen aan de spoorzijde zijn hoger gelegen dan de entrees aan de kruisvaartzijde. Naast de woningen is er 4000 m<sup>2</sup> bruto vloeroppervlak (b.v.o.) toegevoegd voor horeca, winkels en andere voorzieningen. Deze 4000 m<sup>2</sup> is verspreid over de plintgebouwen langs het spoor (3000 m<sup>2</sup>) en ter hoogte van het voormalige tankstation langs de Croesenlaan (1000 m<sup>2</sup>).

In figuur 1 is de globale ligging van het plangebied weergegeven.



Figuur 1: Globale ligging plangebied

<sup>1</sup> Kwantitatieve risicoanalyse Kruisvaartkade te Utrecht 15 december 2015

## 1.2 Onderzoeksvragen

In deze rapportage worden de volgende vragen beantwoord:

- 1 Wat is de hoogte van het plaatsgebonden risico en het groepsrisico van het nabijgelegen spoortracé?
- 2 Wordt voldaan aan de normen die volgen uit wet- en regelgeving op het gebied van externe veiligheid?
- 3 Moet het groepsrisico volledig worden verantwoord of kan met een beperkte verantwoording worden volstaan?

## 2 Toetsingskader Externe veiligheid

Externe veiligheid heeft betrekking op de risico's voor de omgeving vanwege het gebruik, de productie, de opslag en het vervoer van gevaarlijke stoffen. In het geval van een verandering bij de risicobron of in de omgeving daarvan dient een afweging te worden gemaakt over de externe veiligheidssituatie. In het kader van een ruimtelijk plan (waaronder een bestemmingsplan) dient vanuit het oogpunt van een goede ruimtelijke ordening de externe veiligheidssituatie te worden onderzocht. Hierbij dienen risicobronnen in en in de omgeving van het plangebied in kaart gebracht te worden en moet getoetst worden aan de risicomaten plaatsgebonden risico en groepsrisico. In de volgende AMVB's en circulaire's zijn risiconormen opgenomen die relevant zijn vanuit het oogpunt van externe veiligheid bij het vaststellen van een Inpassingsplan:

- Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt). In dit besluit zijn de risiconormen voor het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg, het spoor en binnenwater opgenomen.
- Regeling Basisnet. In deze regeling zijn de randvoorwaarden opgenomen die gelden voor transportassen die vallen onder het zogenaamde Basisnet.
- Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi). In dit besluit zijn de risiconormen voor risicovolle inrichtingen weergegeven.
- Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb). In het Bevb zijn de risiconormen voor het vervoer van gevaarlijke stoffen door buisleidingen opgenomen.
- Vuurwerkbesluit. In dit besluit zijn o.a. voor de opslag van consumentenvuurwerk en professioneel vuurwerk veiligheidsafstanden vastgesteld.
- Circulaire opslag ontplofbare stoffen voor civiel gebruik. In deze circulaire zijn veiligheidszones opgenomen voor de opslag van ontplofbare stoffen voor civiel gebruik.
- Het Activiteitenbesluit. In dit besluit zijn veiligheidsafstanden opgenomen die moeten worden aangehouden voor onder andere opslagtanks met propaan/LNG, aardgastankstations en gasdrukmeet- en regelstations.

De eerste twee documenten zijn relevant voor het plangebied.

Hieronder is een toelichting gegeven op de risicomaten plaatsgebonden risico (PR) en groepsrisico (GR) bij het vervoer van gevaarlijke stoffen over weg, water spoor, per buisleiding en bij risicovolle bedrijven. Tevens zijn de zogenaamde verantwoording van het groepsrisico en het begrip veiligheidsafstand toegelicht.

### **Plaatsgebonden risico**

Risico op een plaats nabij een buisleiding, langs, op of boven een transportroute of buiten een inrichting, uitgedrukt in een waarde voor de kans per jaar dat een persoon die onafgebroken en onbeschermd op die plaats zou verblijven, overlijdt als rechtstreeks gevolg van een ongewoon voorval met die buisleiding, transportroute of binnen die inrichting, waarbij een gevaarlijke stof betrokken is.

Voor nieuwe situaties (zoals het vaststellen van een PIP) geldt de  $10^{-6}$  per jaar plaatsgebonden risicocontour voor kwetsbare objecten als grenswaarde en voor zogenaamde beperkt kwetsbare objecten als richtwaarde. In de onderstaande tabel is een (limitatief) overzicht gegeven van (beperkt) kwetsbare objecten.

Tabel 1: Globaal overzicht van kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten

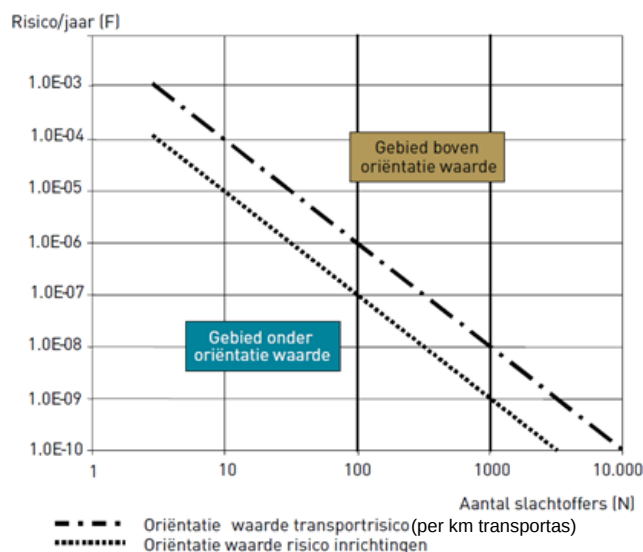
| Kwetsbare objecten                                                    | Beperkt kwetsbare objecten                     |
|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Woningen                                                              | Verspreid liggende woningen (2/ha)             |
| Ziekenhuizen, bejaarden- en verpleeghuizen e.d.                       | Dienst- en bedrijfswoningen                    |
| Scholen en dagopvang minderjarigen                                    | Kantoorgebouwen ( $< 1500 \text{ m}^2$ )       |
| Kantoorgebouwen en hotels ( $> 1500 \text{ m}^2$ )                    | Hotels en restaurants ( $< 1500 \text{ m}^2$ ) |
| Winkelcentra ( $> 1000 \text{ m}^2 > 5$ winkels)                      | Winkels                                        |
| Winkel met supermarkt ( $> 2000 \text{ m}^2$ )                        | Sport-, kampeer- en recreatieterreinen         |
| Kampeer- en verblijfsrecreatieterrein ( $> 50$ pers.)                 | Bedrijfsgebouwen                               |
| Andere gebouwen met veel personen gedurende een groot deel van de dag | Objecten met hoge infrastructurele waarde      |

### Groepsrisico (GR)

De cumulatieve kans per jaar dat ten minste 10, 100 of 1.000 personen overlijden als rechtstreeks gevolg van hun aanwezigheid in het invloedsgebied van een inrichting en een ongewoon voorval binnen die inrichting waarbij een gevaarlijke stof of gevaarlijke afvalstof betrokken is".

Voor het groepsrisico wordt getoetst aan de oriëntatiewaarde voor het groepsrisico. De oriëntatiewaarde kan gezien worden als een soort thermometer, waarmee de hoogte van het groepsrisico vergeleken kan worden. De verantwoording van het groepsrisico is een plicht voor het bevoegd gezag om naast de omvang van het groepsrisico ook andere aspecten, zoals de mogelijkheden voor zelfredzaamheid en bestrijdbaarheid mee te wegen in de beoordeling van de aanvaardbaarheid van het groepsrisico.

Het groepsrisico wordt uitgedrukt in de vorm van een zogenaamde fN-curve die het logaritmisch verband aangeeft tussen het cumulatieve aantal slachtoffers (N) en de cumulatieve kans (f) op de mogelijke ongevallen met gevaarlijke stoffen. Voor inrichtingen geldt als oriëntatiewaarde een kans op een ongeval met 10 of meer dodelijke slachtoffers van ten hoogste  $10^{-5}$  per jaar, een kans op een ongeval met 100 of meer dodelijke slachtoffers van ten hoogste  $10^{-7}$  per jaar en een kans op een ongeval met 1000 of meer dodelijke slachtoffers van ten hoogste  $10^{-9}$  per jaar. Een belangrijk verschil tussen de oriëntatiewaarde voor inrichtingen en die voor het transport van gevaarlijke stoffen betreft de ligging van deze waarde in de FN-grafiek. In figuur 2 is de ligging van de oriëntatiewaarden voor inrichtingen en vervoer in de FN-grafiek opgenomen. Voor het vervoer van gevaarlijke stoffen ligt de oriëntatiewaarde een factor 10 hoger in de FN-grafiek.



Figuur 2: Ligging oriëntatiewaarden in fN-grafiek

### Risicoplaafond en veiligheidsafstand

#### Risicoplaafond

Het begrip risicoplaafond wordt gehanteerd in het kader van het Basisnet. Er is een risicoplaafond voor het PR (PR-plaafond) en een risicoplaafond voor het GR (GR-plaafond). Het PR-plaafond is de plaats als bedoeld in artikel 14, eerste lid, van de wet waar het plaatsgebonden risico maximaal  $10^{-6}$  per jaar is. Het GR-plaafond is de plaats als bedoeld in artikel 14, tweede lid, van de wet waar het plaatsgebonden risico maximaal  $10^{-7}$  of  $10^{-8}$  per jaar is. Het PR-plaafond wordt uitgedrukt in een afstand (m). Daar binnen zijn geen kwetsbare objecten toegestaan. Het PR-plaafond wordt ook wel de basisnetafstand genoemd.

#### Veiligheidsafstand

Het begrip veiligheidsafstand wordt zowel gehanteerd in het Vuurwerkbesluit als in het Activiteitenbesluit. In het vuurwerkbesluit is de veiligheidsafstand de minimale afstand die aangehouden moet worden tussen de opslaglocatie voor vuurwerk en (geprojecteerde) beperkt kwetsbare of kwetsbare objecten. In het Activiteitenbesluit is het de minimale afstand die moet worden aangehouden tussen kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten en de beschouwde gevaarlijke activiteit, zoals een opslagtank met propaan/LNG een aardgastankstation of een gasdrukmeet- en regelstation.

### ***Verantwoordingsplicht groepsrisico***

Verantwoordingsplicht van het groepsrisico is een onderdeel van het externe veiligheidsbeleid. Met de verantwoordingsplicht worden de bevoegde overheden aangezet tot nadenken over onder andere de omvang van het groepsrisico in relatie tot de veiligheid van de risicovolle situatie, de gevolgen voor de omgeving, de hulpverlening en de zelfredzaamheid van omwonenden. Voor inrichtingen is de verantwoordingsplicht uitgewerkt in het Bevi, voor buisleidingen in het Bevb en voor het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg, het water en het spoor in het Bevt.

### ***Verantwoordingsplicht vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg, het water en het spoor***

De verantwoordingsplicht is voor het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg, het water en het spoor van toepassing bij het vaststellen van ruimtelijke besluiten (zoals een bestemmingsplan) of een omgevingsvergunning waarbij de transportas (weg, water of spoor) relevant is voor het plan. Hierbij maakt het Bevt onderscheid tussen een beperkte verantwoording van het groepsrisico en een uitgebreide verantwoording. Voor de beperkte verantwoording van het groepsrisico geldt dat alleen inzicht gegeven moet worden in:

- de mogelijkheden voor het voorkomen, beperken en bestrijden van incidenten op die transportroute (bestrijdbaarheid);
- De mogelijkheden voor zelfredzaamheid van personen binnen het invloedsgebied (enkel voor nog niet aanwezige kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten).

Van een beperkte verantwoording is alleen sprake als:

- het plangebied buiten de 200 meter van de transportroute ligt of;
- het groepsrisico kleiner is dan 0,1 keer de oriëntatiewaarde of;
- het groepsrisico niet meer dan 10% toeneemt bij een groepsrisico dat onder de oriëntatiewaarde blijft.

Bij de uitgebreide verantwoording moet ook onderzoek plaatsvinden naar:

- de dichtheid van personen binnen het invloedsgebied (zowel voor als na het te nemen besluit);
- de hoogte van het groepsrisico per kilometer (zowel voor als na het te nemen besluit);
- de maatregelen ter beperking van het groepsrisico, zowel bronmaatregelen als ruimtelijke-;
- de mogelijkheden voor ruimtelijke ontwikkelingen met een lager groepsrisico en de voor- en nadelen ervan (alternatieve locaties).

### ***Advies van de Veiligheidsregio***

Een belangrijk onderdeel van de verantwoordingsplicht is de wettelijke adviesrol van de Veiligheidsregio. Het bevoegd gezag dient het bestuur van de Veiligheidsregio in de gelegenheid te stellen om advies uit te brengen over de mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp of zwaar ongeval en de zelfredzaamheid van personen in het invloedsgebied van een transportas.

### 3 Risicobronnen

Voor het plangebied kunnen de volgende risicobronnen van belang zijn:

- Bevi- inrichtingen;
- Transportroutes van gevaarlijke stoffen;
- Buisleidingen.

Volgens de risicokaart (geraadpleegd op 23 augustus 2017) ligt het plangebied niet binnen een invloedsgebied van een Bevi-inrichting of binnen het invloedsgebied van een buisleiding. Hiermee is enkel het transport van gevaarlijke stoffen van belang. Nabij het plangebied vindt enkel transport van gevaarlijke stoffen plaats via het spoor Utrecht-Lunetten. Het tracé is onderdeel van het basisnet spoor. Het spoortracé is verder uitgewerkt in de risicoanalyse.

## 4 Toetsing spoor tracé – Utrecht Centraal

Op basis van het Bevt dient getoetst te worden aan het PR-plafond en dient het groepsrisico van het nabijgelegen spoor bepaald te worden. In dit hoofdstuk wordt inzicht gegeven in de risicoberekeningen van het groepsrisico van de vrije baan ter hoogte van het plangebied en wordt getoetst aan het PR-plafond.

### 4.1 Invoerparameters rekenmodel

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 voor transport van gevaarlijke stoffen in Nederland.

RBMII berekent op basis van een aantal invoerparameters, zoals bevolkingsgegevens, ongevalsgegevens en aard en omvang van de transporten van 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 Handleiding Risicoanalyse Transport <sup>2</sup> (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:

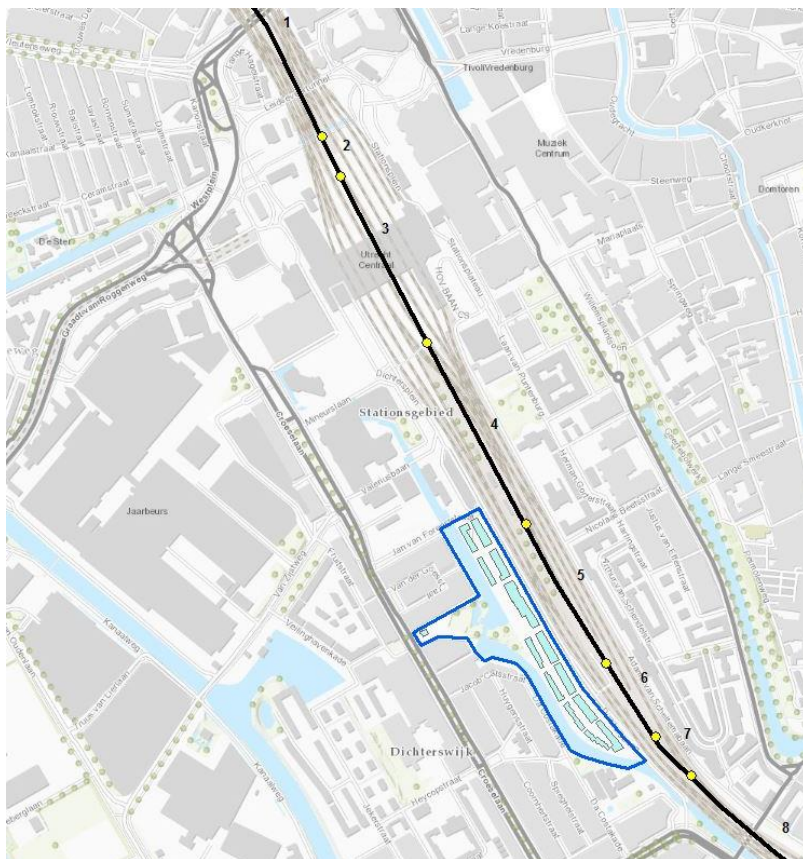
- gegevens over het vervoer van gevaarlijke stoffen (aard en omvang) en eigenschappen van het tracé, zoals breedte van het spoor en de faalfrequentie;
- gegevens over de omgeving zoals aantallen personen langs het tracé die worden blootgesteld aan de gevolgen van een ongeval en het te gebruiken weerstation.

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

#### 4.1.1 Baanvakken

Zoals beschreven hangt het risico voor de omgeving af van een aantal eigenschappen van het spoor en de omgeving. De eigenschappen van het spoor worden bepaald per baanvak (conform de tabellen uit het basisnet). Per baanvak wordt hierbij bijvoorbeeld gekeken naar de snelheid waarmee gereden wordt, de aanwezigheid van wissels, de breedte van het spoor en de hoeveelheden getransporteerde gevaarlijke stoffen. Zie het volgende figuur voor de ligging van de onderzochte baanvakken.

<sup>2</sup> Handreiking risicoanalyse transport, Rijkswaterstaat, 11 januari 2017, versie 1.2.



Figuur 3: Ligging baanvakken vrije baan

#### 4.1.2 Transportintensiteit gevaarlijke stoffen

De vrije baan nabij het plangebied is aangewezen als een basisnetroute. Voor het transport over de vrije baan ter hoogte van het plangebied wordt conform de Regeling basisnet uitgegaan van de volgende transportaantallen voor de risicoberekeningen (traject 71020):

| Traject | Cat. A       | Cat. B2      | Cat. C3       | Cat. D3      | Cat. D4      | BLEVE Verhouding A | BLEVE Verhouding B2 |
|---------|--------------|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------------|---------------------|
| 71020   | 600 per jaar | 200 per jaar | 2750 per jaar | 200 per jaar | 100 per jaar | 0                  | 1,98                |

Cat. A = Brandbare gassen  
 Cat. B2 = Giftige gassen  
 Cat. C3 = Zeer brandbare vloeistoffen  
 Cat. D3 = Giftige vloeistoffen  
 Cat. D4 = Zeer giftige vloeistoffen

#### 4.1.3 Faalfrequentie

Gevaarlijke stoffen kunnen vrijkomen als een spoorketelwagon 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 het ongeval plaatsvindt, de aanwezigheid van wissels en de eigenschappen van de spoorketelwagon. De kans dat daadwerkelijk gevaarlijke stoffen vrijkomen, wordt niet per wagon of per baanvak bepaald, maar generiek, waarbij een onderscheid wordt gemaakt in het

soort spoor en daarmee de kans op een ongeluk en het type spoorketelwagon waarmee het vervoer van gevaarlijke stoffen plaatsvindt.

De vrije baan nabij Utrecht Centraal bestaat uit diverse baanvakken. De baanvakken hebben allemaal te maken met wisselinvloed, wat de faalfrequentie verhoogt. Daarnaast is er sprake van een onderscheid tussen baanvakken met een lage snelheid (nabij het station) en de baanvakken met een hogere snelheid (op grotere afstand van het station). De bijbehorende ongevalsfrequentie is weergegeven in tabel 2. De gegevens die in deze tabel staan zijn komen voort uit de regeling basisnet<sup>3</sup>. De snelheden van baanvak 1 t/m 4 worden in de toekomst mogelijk verhoogd van 40 naar 80 km/h (hoge snelheid) (zie figuur 3). Dit is opgenomen in het programma voor het DSSU (Doorstroomstation Utrecht). Dit aspect is niet in de risicoberekeningen meegenomen maar is in paragraaf 4.2.3 nader beschouwd.

Tabel 2: Ongevalsfrequenties vervoer van gevaarlijke stoffen over de vrije baan

| Baanvak                               | Basisfaalfrequentie [1/vtgkm] |
|---------------------------------------|-------------------------------|
| Baanvak (lage snelheid) – vak 1 t/m 4 | $4,66 * 10^{-8}$              |
| Baanvak (hoge snelheid) – vak 5 t/m 8 | $6,072 * 10^{-8}$             |

#### 4.1.4 Breedte spoor

De breedte van het gemodelleerde spoor is (conform de Regeling basisnet) als volgt:

Tabel 3: Spoorbreedte vervoer van gevaarlijke stoffen over de vrije baan

| Baanvak | Breedte [meter] | Gemodelleerd [meter] <sup>4</sup> | Basisnet tabel verwijzing                          |
|---------|-----------------|-----------------------------------|----------------------------------------------------|
| 1       | 50-74           | 74 meter                          | Traject 71020 - 2: Utrecht Noord - Station Utrecht |
| 2       | 75-99           | 99 meter                          | Traject 71020 - 3: Station Utrecht - Utrecht       |
| 3       | 100-124         | 124 meter                         | Traject 71020 - 4: Station Utrecht - Utrecht       |
| 4       | 75-99           | 99 meter                          | Traject 71020 - 5: Utrecht - Lunetten              |
| 5       | 75-99           | 99 meter                          | Traject 71020 - 6: Utrecht - Lunetten              |
| 6       | 50-74           | 74 meter                          | Traject 71020 - 7: Utrecht - Lunetten              |
| 7       | 25-49           | 49 meter                          | Traject 71020 - 8: Utrecht - Lunetten              |
| 8       | 0-24            | 9 meter                           | Traject 71020 - 9: Utrecht - Lunetten              |

#### 4.1.5 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 (Soesterberg).

#### 4.1.6 Bevolkingsdichtheden – huidige situatie

Het groepsrisico wordt, naast de eigenschappen van de transportroute, bepaald door het aantal aanwezige personen in de directe omgeving van het tracé. Het aantal aanwezige personen binnen het invloedsgebied van het tracé is geïnventariseerd met behulp van de BAG populatieservice.

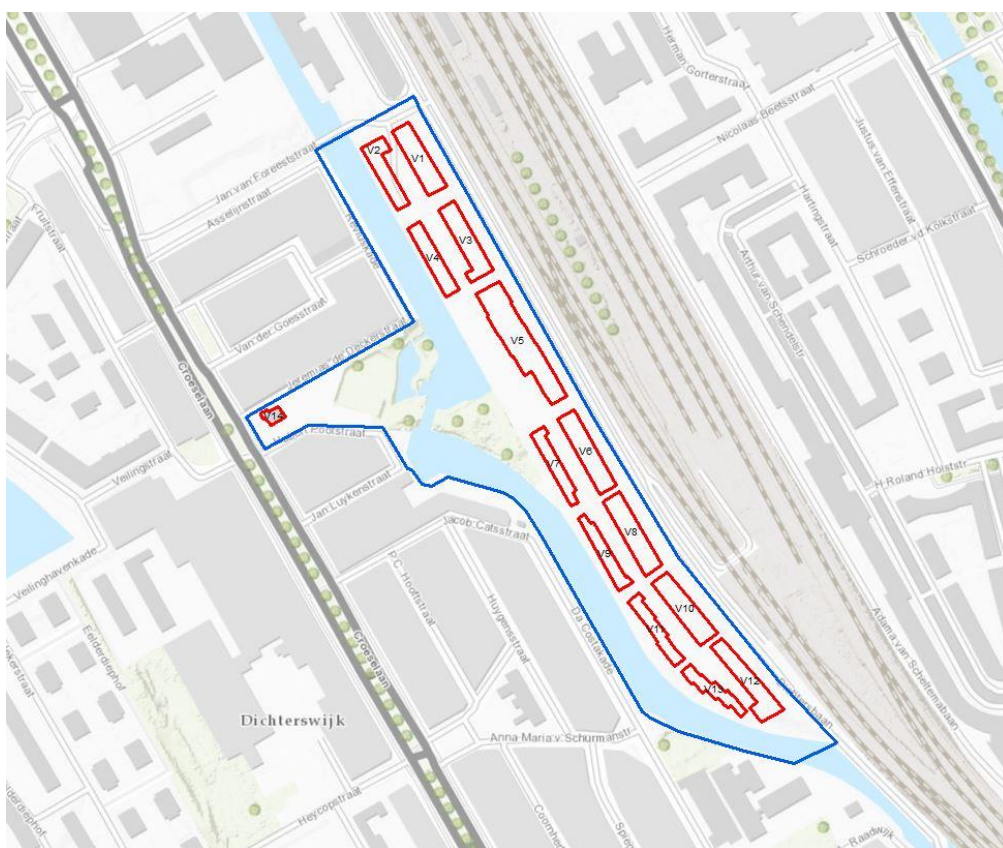
<sup>3</sup> <http://wetten.overheid.nl/BWBR0035000/> geraadpleegd op 11-10-2017

<sup>4</sup> Conform bijlage 1 van de Regeling Basisnet

Voor de analyse is uitgegaan van de gerealiseerde bevolkingsdichtheden zoals deze op 22 augustus 2017 in de BAG-populatieservice<sup>5</sup> opgenomen zijn. De bevolkingsdichtheden zijn gecontroleerd met het oog op de ontwikkelingen rond Utrecht Centraal. Uit de controle bleek dat het kantoor Leeuwensteyn nog in gebruik was en het Stads kantoor ontbrak. Hiervoor is een correctie toegepast waarbij voor het Stads kantoor in totaal 1000 personen zijn toegevoegd. Dit is gedaan door het bestaande bevolkingsvlak waar 260 personen aanwezig zijn op te plussen naar 1000 en de bevolking van het Leeuwensteyn te verwijderen.

#### 4.1.7 Toekomstige situatie

De geplande ontwikkeling ligt binnen het invloedsgebied van het spoortracé en kan daardoor invloed hebben op het groepsrisico. Voor het plan zijn bevolkingsvlakken toegevoegd voor het berekenen van het groepsrisico in de toekomstige situatie. In het onderstaande figuur is een overzicht gegeven van de toegevoegde bevolkingsvlakken voor de toekomstige situatie.



Figuur 4: Toegevoegde bevolkingsvlakken toekomstige situatie

Het plan beschrijft het toevoegen van woningen en de mogelijkheid voor bedrijfsmatige activiteiten met ruimte voor horeca. Om hier invulling aan te geven is ervoor gekozen om beide functies apart te modelleren.

<sup>5</sup> De Populatieservice is een service van de overheid (IPO), bedoeld voor het verstrekken van populatiegegevens ten behoeve van het uitvoeren van risicoberekeningen in het kader van de wettelijke taakuitvoering Externe Veiligheid door het bevoegd gezag (gemeenten, provincies en rijk).

De huidige populatiegegevens wijken af van de populatiegegevens uit 2015. Dit heeft invloed op de waarde van het totale groepsrisico zowel in de huidige situatie als de toekomstige situatie. Dit heeft te maken met bijvoorbeeld een andere invulling van evenementen en/of bedrijfspanden.

**Wonen:** Voor het toekennen van de benodigde kenmerken en het aantal aanwezige personen aan de vlakken voor woonbebouwing is uitgegaan van de Handreiking risico analyse transport (2017) (HART) voor de bepaling van het aantal aanwezige personen per woning. De onderstaande tabel geeft de parameters weer. Hierbij geldt dat de dagperiode loopt van 8:00 uur tot 18:30 uur en de nachtperiode van 18:30 uur tot 8:00 uur. Voor de woningen is uitgegaan van de volgende kenmerken:

Tabel 4: Overzicht kenmerken bevolkingsvlakken toekomstige situatie - wonen

| Locatie       | Omschrijving  | Woningen   | Dichtheid       | Aanwezigheid (pers.) |             | Fractie buiten |       |
|---------------|---------------|------------|-----------------|----------------------|-------------|----------------|-------|
|               |               |            |                 | Dag                  | Nacht       | Dag            | Nacht |
| V1            | Woonbebouwing | 139        | 2,4 pers/woning | 167                  | 334         | 7%             | 1%    |
| V2            | Woonbebouwing | 12         | 2,4 pers/woning | 15                   | 29          | 7%             | 1%    |
| V3            | Woonbebouwing | 50         | 2,4 pers/woning | 60                   | 120         | 7%             | 1%    |
| V4            | Woonbebouwing | 13         | 2,4 pers/woning | 16                   | 32          | 7%             | 1%    |
| V5            | Woonbebouwing | 101        | 2,4 pers/woning | 122                  | 243         | 7%             | 1%    |
| V6            | Woonbebouwing | 60         | 2,4 pers/woning | 72                   | 144         | 7%             | 1%    |
| V7            | Woonbebouwing | 13         | 2,4 pers/woning | 16                   | 32          | 7%             | 1%    |
| V8            | Woonbebouwing | 59         | 2,4 pers/woning | 71                   | 142         | 7%             | 1%    |
| V9            | Woonbebouwing | 13         | 2,4 pers/woning | 16                   | 32          | 7%             | 1%    |
| V10           | Woonbebouwing | 50         | 2,4 pers/woning | 60                   | 120         | 7%             | 1%    |
| V11           | Woonbebouwing | 13         | 2,4 pers/woning | 16                   | 32          | 7%             | 1%    |
| V12           | Woonbebouwing | 55         | 2,4 pers/woning | 66                   | 132         | 7%             | 1%    |
| V13           | Woonbebouwing | 22         | 2,4 pers/woning | 27                   | 53          | 7%             | 1%    |
| <b>Totaal</b> |               | <b>600</b> |                 | <b>724</b>           | <b>1445</b> |                |       |

**Bedrijfsmatige activiteiten:** Voor de bedrijfsmatige activiteiten is uitgegaan van de kengetallen voor middelgrote en grote horeca uit de PGS1 deel 6. Hiermee is er een worst-case benadering toegepast, omdat er in een horecalocatie veel personen aanwezig zijn zowel overdag (8:00 uur tot 18:30 uur) als in de nacht (18:30 uur tot 8:00 uur). Hierbij is uitgegaan van de volgende kenmerken:

Tabel 5: Overzicht kenmerken bevolkingsvlakken toekomstige situatie – bedrijfsmatige activiteiten

| Locatie       |               | m2 bvo.     | Personen   | Aanwezigheid (pers.) |            | Fractie buiten |       |
|---------------|---------------|-------------|------------|----------------------|------------|----------------|-------|
|               |               |             |            | Dag                  | Nacht      | Dag            | Nacht |
| V1            | Bedrijfsmatig | 375         | 50         | 50                   | 50         | 5%             | 1%    |
| V3            | Bedrijfsmatig | 375         | 50         | 50                   | 50         | 5%             | 1%    |
| V5            | Bedrijfsmatig | 750         | 100        | 100                  | 100        | 5%             | 1%    |
| V6            | Bedrijfsmatig | 375         | 50         | 50                   | 50         | 5%             | 1%    |
| V8            | Bedrijfsmatig | 375         | 50         | 50                   | 50         | 5%             | 1%    |
| V10           | Bedrijfsmatig | 375         | 50         | 50                   | 50         | 5%             | 1%    |
| V12           | Bedrijfsmatig | 375         | 50         | 50                   | 50         | 5%             | 1%    |
| V14           | Bedrijfsmatig | 1000        | 500        | 500                  | 500        | 50%            | 50%   |
| <b>Totaal</b> |               | <b>4000</b> | <b>900</b> | <b>900</b>           | <b>900</b> |                |       |

## 4.2 Resultaten

### 4.2.1 Plaatsgebonden risico

De spoorlijn Utrecht Lunetten maakt onderdeel uit van het basisnet spoor. Voor deze transportroutes geldt dat de plaatsgebonden risicocontour  $10^{-6}$  per jaar in ieder geval kleiner is dan de veiligheidsafstand zoals opgenomen in de bijlage van de Regeling basisnet. Voor de spoorlijn ter hoogte van het plangebied geldt een veiligheidsafstand van 0 meter. Dit betekent dat het plaatsgebonden risico gemeten vanaf de buitenste spoorstaven in ieder geval kleiner is dan  $10^{-6}$  per jaar. Het plaatsgebonden risico legt hiermee geen beperkingen op aan de geplande ontwikkeling.

### 4.2.2 Groepsrisico

Het groepsrisico is voor twee situaties berekend:

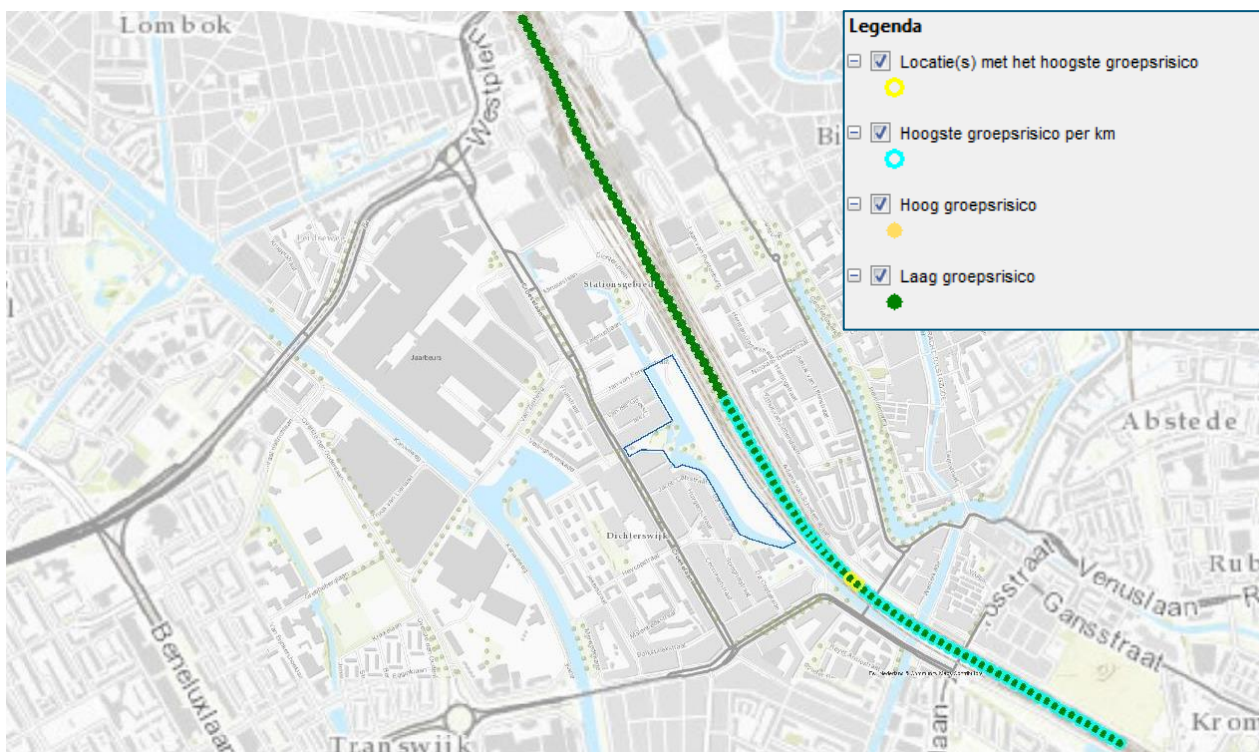
- huidige situatie: Basisnettracé met huidige bevolking;
- toekomstige situatie: Basisnet met huidige bevolking inclusief plangebied.

In onderstaande tabel is het berekende groepsrisico weergegeven ten opzichte van de oriëntatiewaarde.

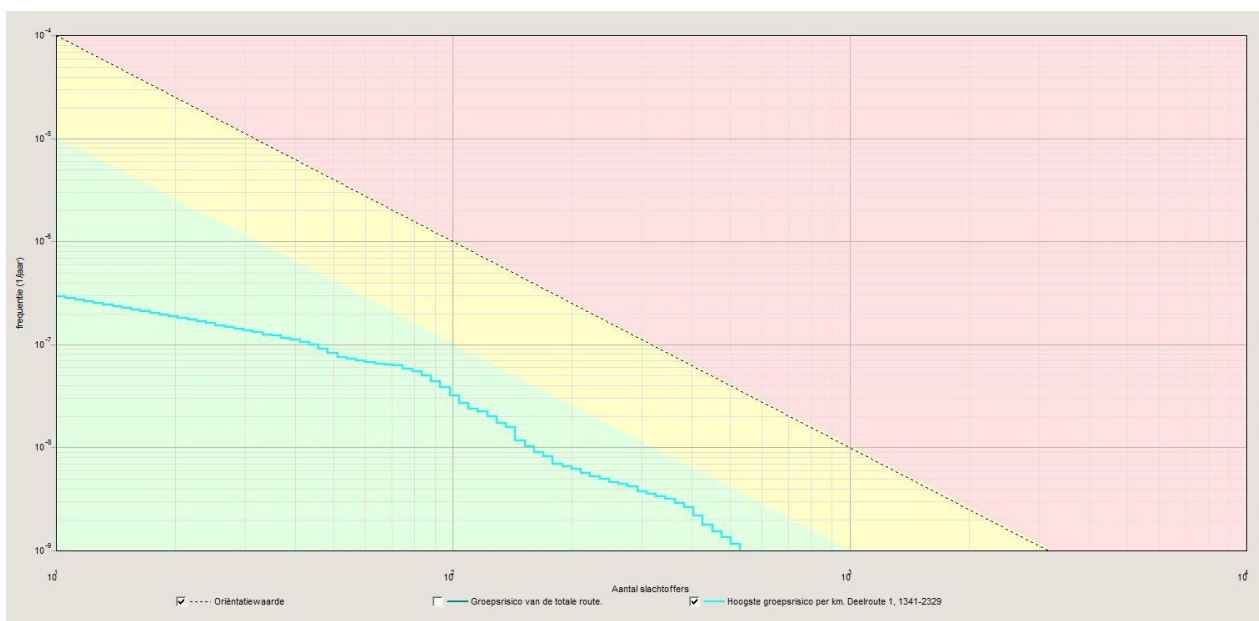
Tabel 6: Resultaten groepsrisicoberekening

| Situaties            | Hoogte groepsrisico als factor van de oriëntatiewaarde [%] | Bij aantal slachtoffers [personen] | Frequentie [1/jaar] |
|----------------------|------------------------------------------------------------|------------------------------------|---------------------|
| Huidige situatie     | 4,3                                                        | 404                                | $2,6 \cdot 10^{-9}$ |
| Toekomstige situatie | 13,1                                                       | 404                                | $8,1 \cdot 10^{-9}$ |

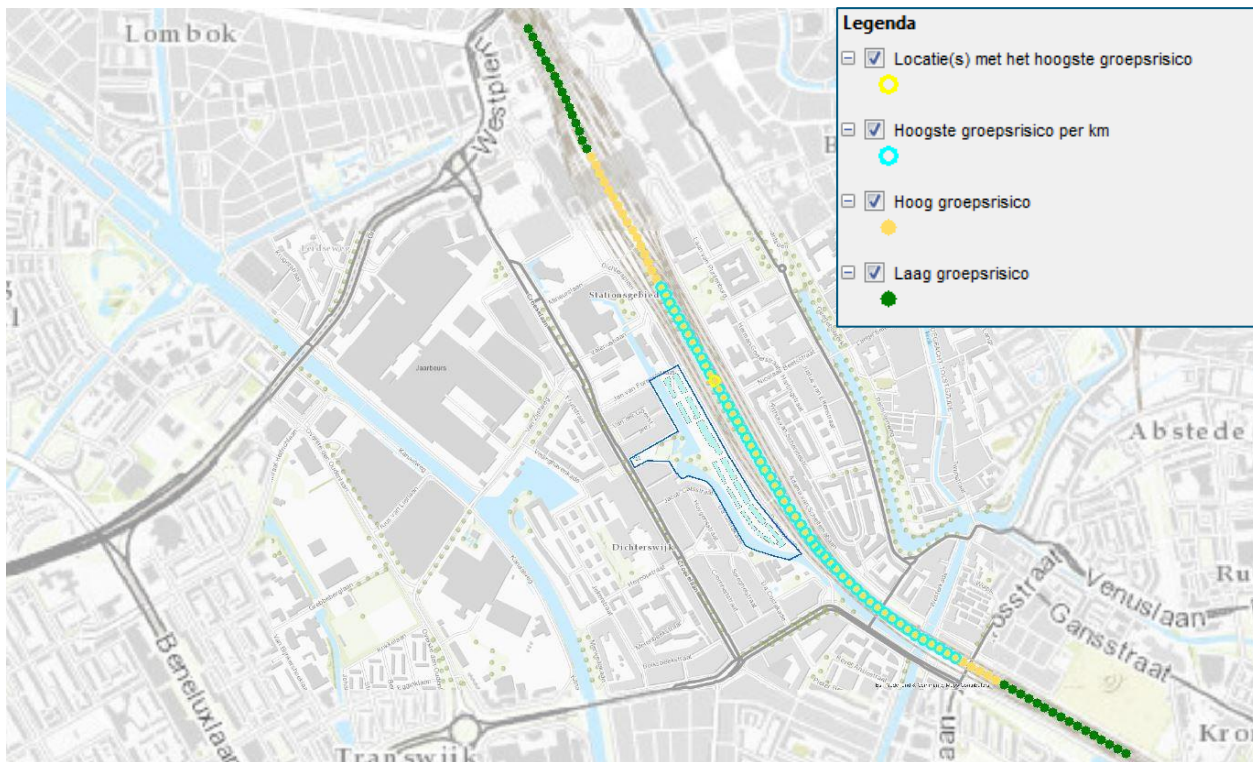
In de volgende figuren zijn de fN-curves voor de kilometer met het hoogste groepsrisico weergegeven en de ligging van de kilometer met het hoogste groepsrisico.



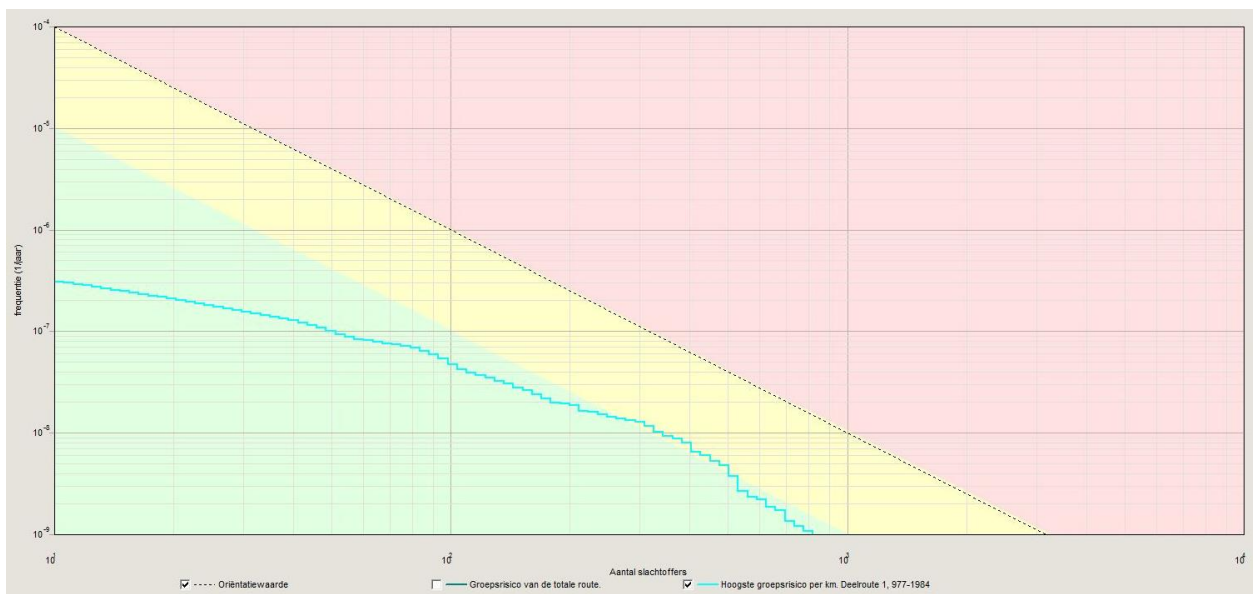
Figuur 5: Ligging kilometer met het hoogste groepsrisico van de huidige situatie



Figuur 6: fN-curve huidige situatie



Figuur 7: Ligging kilometer met het hoogste groepsrisico van de toekomstige situatie



Figuur 8: fN-curve toekomstige situatie

Het groepsrisico laat een toename zien wanneer de geplande ontwikkeling gerealiseerd wordt. Daarnaast verschuift in de toekomstige situatie de 'maatgevende kilometer' richting het noorden. Dit is de kilometer van het tracé waar het hoogste groepsrisico per kilometer wordt berekend. Het groepsrisico ligt zowel in de huidige situatie als na realisatie van de geplande ontwikkeling ruim onder de oriëntatiewaarde voor het groepsrisico. Het groepsrisico neemt toe van 4,3% naar 13,1% ten opzichte van de oriëntatiewaarde. Deze toename is meer dan 10% en wordt veroorzaakt door een toename van de personendichtheid binnen het invloedsgebied van het tracé. Conform het Bevt dient hiervoor een uitgebreide verantwoording

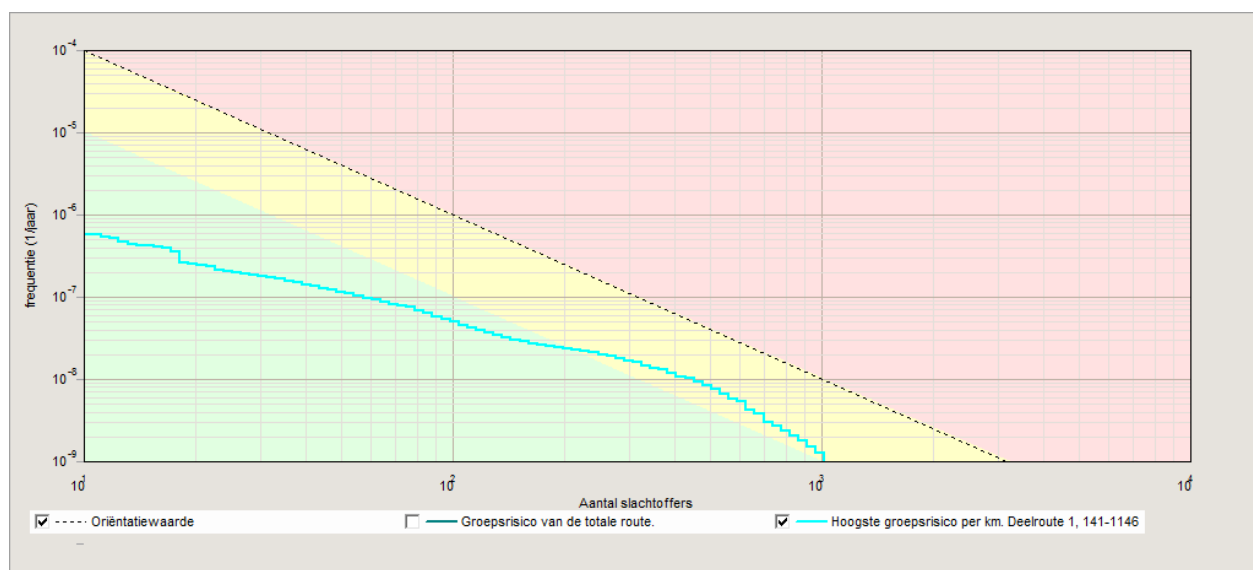
van het groepsrisico uitgevoerd te worden voor het vervoer van gevaarlijke stoffen over het nabijgelegen spoortracé.

### 4.2.3 Impact verhoging baanvaksnelheid

Het rijk heeft besloten om een snelheidsverhoging mogelijk te maken op de sporen rond Utrecht Centraal in het kader van DSSU<sup>6</sup> (Doorstroomstation Utrecht). Deze snelheidsverhoging is niet meegenomen in de basisberekeningen omdat de regeling basisnet hier nog niet in voorziet. Zoals in paragraaf 4.1.3 is aangegeven bestaat het spoor in de nabijheid van het plangebied uit meerdere baanvakken. De snelheidsverhoging heeft betrekking op de vier baanvakken ten noorden van het plangebied (baanvak 1 t/m 4).

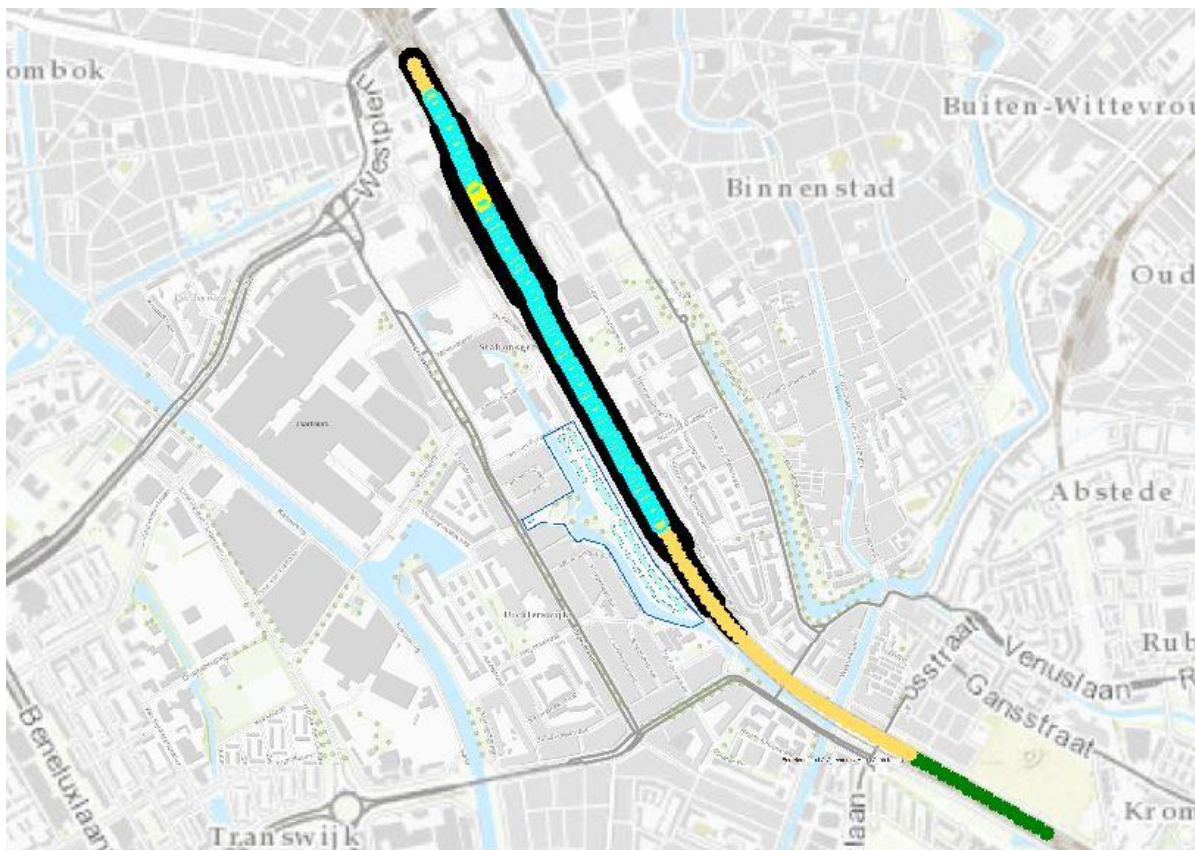
Het groepsrisico wordt uitgedrukt in het risico per kilometer en kan hiermee het groepsrisico voor de omgeving rondom het plangebied beïnvloeden. Het hoogste groepsrisico per kilometer wordt berekend voor de kilometer spoor langs het plangebied met het plangebied als middelpunt (figuur 7). Slechts voor een klein deel van deze berekende kilometer gaat de snelheid omhoog.

Voor de invloed van de snelheidsverhoging is een groepsrisicoberekening uitgevoerd. Hiervoor is voor het gehele traject uitgegaan van de faalfrequentie voor de hoge snelheid (paragraaf 4.1.3). Zie onderstaande figuren. Hieruit blijkt dat het groepsrisico door de snelheidsverhoging toeneemt van 13,1% naar 21,5% in de toekomstige situatie.



Figuur 9: fN curve toekomstige situatie met snelheidsverhoging

<sup>6</sup> Ministerie van I&M, 2015: Tracebesluit DoorStroomStation Utrecht, juni 2015.



*Figuur 10: Maatgevende kilometer groepsrisico - toekomstige situatie met snelheidsverhoging*

## 5. Conclusie

MRP Kruisvaartkade B.V. heeft in samenwerking met Objectum B.V. het voornemen om woningen, horeca, winkels en andere voorzieningen te ontwikkelen aan de Kruisvaartkade, nabij Utrecht CS. Het plangebied Kruisvaartkade bevindt zich ten zuiden van station Utrecht CS ingeklemd tussen het spooreplacement en de Kruisvaart.

Het gehele plan omvat 600 woningen, verdeeld over grondgebonden woningen en appartementengebouwen. Daarnaast is er ruimte voor bedrijfsdoeleinden van totaal circa 4000 m<sup>2</sup> b.v.o.. Bij het vaststellen van een ruimtelijk besluit moet worden getoetst aan de normen die volgen uit wet- en regelgeving op het gebied van externe veiligheid. Onderstaand zijn de conclusies van deze toetsing beschreven.

### **Plaatsgebonden risico**

Het PR-plafond ofwel de basisnetafstand van het spoortracé ter hoogte van het plangebied is 0 meter en vormt daarom geen belemmering voor de geplande ontwikkeling.

### **Groepsrisico**

Het groepsrisico van het nabijgelegen spoortracé ligt zowel in de huidige situatie als na realisatie van de plannen onder de oriëntatiewaarde. Het groepsrisico neemt ten gevolge van de geplande ontwikkeling toe. Deze toename is meer dan 10% en wordt veroorzaakt door een toename van de personendichtheid binnen het invloedsgebied van het tracé. Conform het Bevt dient hiervoor een uitgebreide verantwoording van het groepsrisico uitgevoerd te worden voor het vervoer van gevaarlijke stoffen over het nabijgelegen spoortracé.

De verantwoording van het groepsrisico wordt uitgevoerd door het bevoegd gezag ruimtelijke ordening (Gemeente Utrecht). Tevens dient advies gevraagd te worden door het bevoegd gezag aan de Veiligheidsregio Utrecht ten aanzien van de zelfredzaamheid en rampenbestrijding.



With its headquarters in Amersfoort, The Netherlands, Royal HaskoningDHV is an independent, international project management, engineering and consultancy service provider. Ranking globally in the top 10 of independently owned, nonlisted companies and top 40 overall, the Company's 6,500 staff provide services across the world from more than 100 offices in over 35 countries.

### **Our connections**

Innovation is a collaborative process, which is why Royal HaskoningDHV works in association with clients, project partners, universities, government agencies, NGOs and many other organisations to develop and introduce new ways of living and working to enhance society together, now and in the future.

### **Memberships**

Royal HaskoningDHV is a member of the recognised engineering and environmental bodies in those countries where it has a permanent office base.

All Royal HaskoningDHV consultants, architects and engineers are members of their individual branch organisations in their various countries.