

## MEMO

Onderwerp:

Addendum QRA filekans en dynamisch  
verkeersmanagement behorend bij TVP  
Rijnlandroute

Arnhem,  
5 augustus 2014

Projectnummer:  
D01011.000890.0300

DIVISIE MOBILITEIT

Van:  
ing. S Methorst

Opgesteld door:  
ing. S Methorst

Afdeling:  
Divisie Mobiliteit Arnhem

Ons kenmerk:  
077978751:B

Aan:  
Provincie Zuid-Holland  
drs. G.W.E.B. van Herpen

Kopieën aan:

---

### Inleiding

Ten behoeve van de QRA van de tunnel in de Rijnlandroute, d.d. 10-03-2014 met kenmerk D01011.00890.0100, zijn risicoberekeningen uitgevoerd. Aan de hand van een gevoeligheidsanalyse binnen de QRA voor de parameter '(nagenoeg) stilstaand verkeer' in de spitsperiode<sup>1</sup> is gebleken dat dit een parameter is die veel effect heeft op de risico's. Om de parameter '(nagenoeg) stilstaand verkeer' te bepalen is in de QRA uitgegaan van de NRM-gegevens 2013 met prognosejaar 2030. Volgens de NRM-cijfers is de kans op '(nagenoeg) stilstaand verkeer' in de tunnel nul. Tijdens bespreking van het TVP heeft de Veiligheidsregio zijn bedenking uitgesproken over de gehanteerde invoerwaarde voor deze parameter.

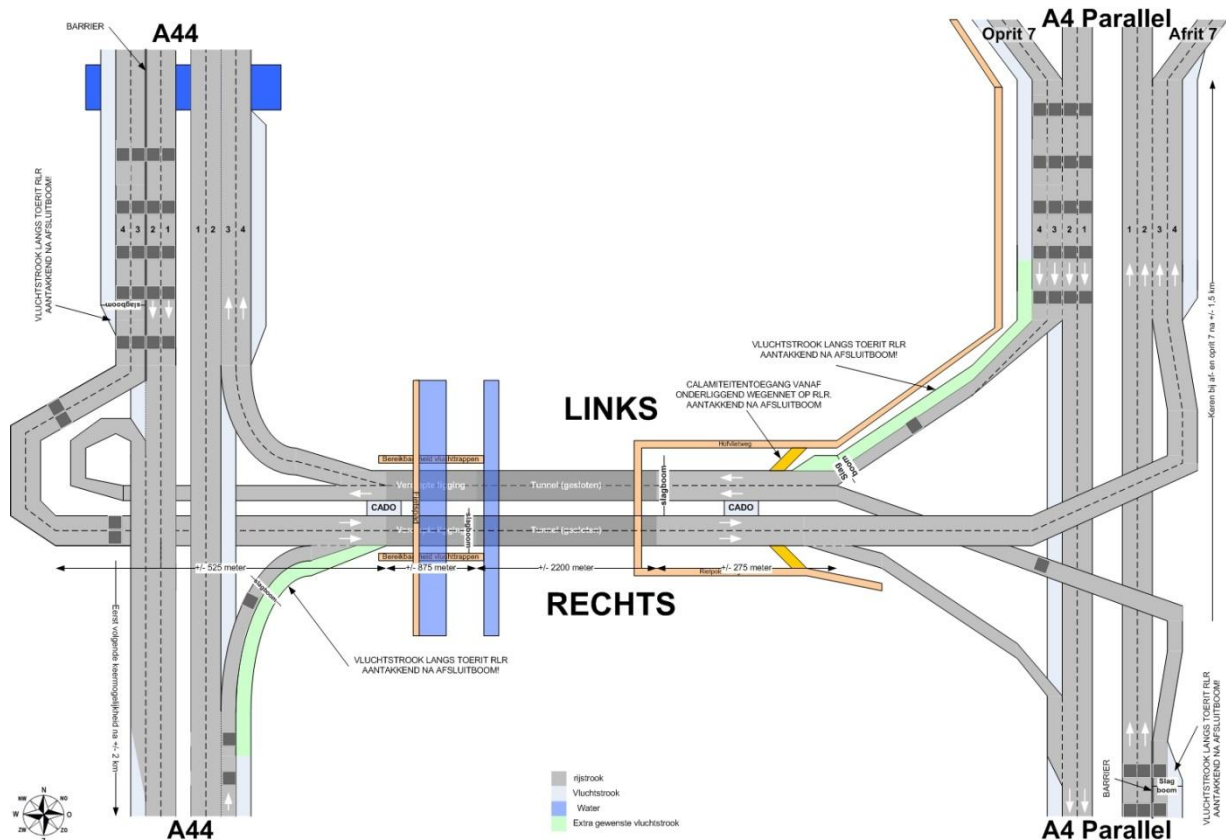
Dit addendum, behorend bij de reeds uitgevoerde QRA, wordt een berekening gepresenteerd van het aantal malen '(nagenoeg) stilstaand verkeer' dat per week mag optreden voordat de norm (Warvw, art.6 lid 1) wordt overschreden. Verder geeft dit addendum een theoretische onderbouwing van de kans op '(nagenoeg) stilstaand verkeer' en beschrijft het aanvullende maatregelen die genomen kunnen worden op het gebied van dynamisch verkeersmanagement om '(nagenoeg) stilstaand verkeer' te voorkomen. Het addendum vormt daarmee een nadere uitwerking van de gevoeligheid '(nagenoeg) stilstaand verkeer' zoals deze is gepresenteerd in de QRA. Tevens vormt het een second opinion over in hoeverre de invoerwaarde van nul bij 'kans op (nagenoeg) stilstaand verkeer' in de tunnel, op basis van de NRM-gegevens realistisch is.

---

<sup>1</sup> Het rekenmodel QRA-tunnels 2.0 onderscheid drie perioden, spits, dag en nacht. In de gevoeligheidsanalyse is alleen gevarieerd met de spitsperiode. Als het in deze memo gaat over '(nagenoeg) stilstaand verkeer' wordt de spitsperiode bedoeld.

## Tracé

Het tunneltracé tussen de A4 en de A44 heeft 2 rijstroken per richting. Vanaf de A4 Hoofdrijbaan Rechts (HRR) komt het verkeer middels één rijstrook aan en het verkeer vanaf de A4 Hoofdrijbaan Links (HRL) komt ook middels één rijstrook aanrijden. Voor de tunnelbuis komen de verkeersstromen van de A4 samen in twee rijstroken tot aan de A44. Verkeer van de A44 HRR komt aan middels twee rijstroken. Verkeer vanaf de A44 HRL komt aan met één rijstrook en voegt in op de twee rijstroken komende vanaf de A44 HRR. In onderstaand figuur is de verkeerssituatie schematisch weergegeven.



Afbeelding: Schematische weergave conform het ontwerp zoals gehanteerd ten tijde van het opstellen van de scenarioanalyse.

## Kans op '(nagenoeg) stilstaand verkeer'

In de basisberekening zoals deze is gebruikt in de QRA is uitgegaan van de NRM-cijfers waarbij de kans op '(nagenoeg) stilstaand verkeer' nul is bepaald. Omdat uit de gevoeligheidsanalyse behorend bij de QRA is gebleken dat deze parameter een groot effect heeft op de risico's, is ervoor gekozen om deze parameter in dit addendum verder te specificeren. Er zijn nadere berekeningen gemaakt om te komen tot het aantal keer dat er per week '(nagenoeg) stilstaand verkeer' mag optreden waarbij binnen de wettelijke norm wordt gebleven (Warvw, art.6 lid 1).

De QRA is uitgevoerd binnen het wettelijk voorgeschreven model QRA-tunnels. Binnen dit model wordt gerekend aan de kans dat er '(nagenoeg) stilstaand verkeer' ontstaat in de tunnel en niet op de aangrenzende wegen. Daarnaast wordt bij deze kans geen rekeningen gehouden met externe factoren

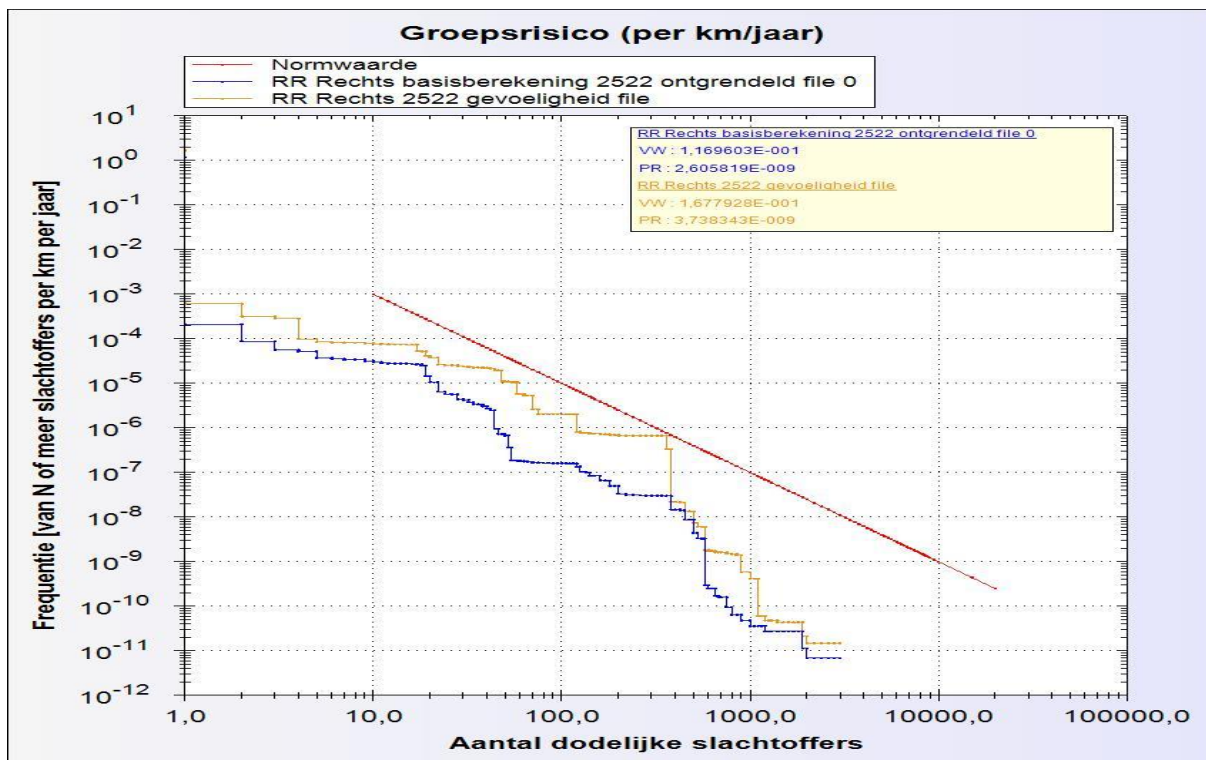
## ARCADIS

zoals knelpunten na de het tunneltracé, ongevallen, pechgevallen ect. De definitie die het wettelijk voorgeschreven model QRA-tunnels hanteert is: 'het aantal malen dat het verkeer langzamer komt te rijden dan 20km/uur'. Vanaf een snelheid van 20km/uur kan een door de stuwdruk geforceerde rooklaag voorgebleven worden. Door de ventilatie in de tunnel is deze rooklaag niet van belang voor eventuele file achter het incident.

In onderstaande tabel wordt de gebruikte invoerparameter voor de gevoeligheid '(nagenoeg) stilstaand verkeer' nader weergegeven.

Tunnelbuis	Basis	Gevoeligheid
<b>Spits</b> - Aantal keer (nagenoeg) stilstaand verkeer	0	0,4 <i>3 x spits / 7 dagen = 0,4</i>
<b>Dag</b> - Aantal keer (nagenoeg) stilstaand verkeer	0	0
<b>Nacht</b> - Aantal keer (nagenoeg) stilstaand verkeer	0	0

In onderstaande afbeelding wordt naast de basisberekening met de parameter '(nagenoeg) stilstaand verkeer' nul (blauwe lijn), ook een berekening getoond waarbij de het maximum aantal keer dat het verkeer nagenoeg stilstaat wordt weergegeven dat binnen de wettelijke norm valt (gele lijn). Om tot dit getal te komen, is de berekening diverse malen uitgevoerd waarbij de parameter '(nagenoeg) stilstaand verkeer' steeds wat is opgehoogd. Uiteindelijk is tot een waarde gekomen waarbij de norm bijna bereikt is, maar niet wordt overschreden. De afbeelding laat zien dat er per week, in de spits, 3 keer een moment mag optreden dat het verkeer in de tunnel langzamer komt te rijden dan 20km/uur. In dat geval wordt onder de norm gebleven.



**Verkeerskundige onderbouwing kans op ‘(nagenoeg) stilstaand verkeer’**

In de QRA is de kans op ‘(nagenoeg) stilstaand verkeer’ in de tunnel vastgesteld op nul in een reguliere situatie. Deze kans is vastgesteld op basis van de verkeerscijfers uit het NRM 2013 en de capaciteiten in de tunnel.

Voor de tunnelbuis links (van de A4 naar de A44) is er nog voldoende restcapaciteit in de spitsen. In de drukste spitsperiode is de i/c-verhouding(intensiteit/capaciteit) 0,67. De i/c-verhouding is berekend voor het planjaar 2030.

Voor de tunnelbuis rechts (van de A44 naar de A4) is de restcapaciteit beperkt. Voor deze tunnelbuis is de hoogste i/c verhouding 0,95. Door deze hoge i/c- verhouding is een hogere kans op ‘(nagenoeg) stilstaand verkeer’ in de tunnel denkbaar. Echter zal dit niet in de tunnel ontstaan, maar ter hoogte van de samenvoeging van de A44 Hoofddrijbaan Rechts (HRR) en Hoofddrijbaan Links (HRL). Het gaat hierbij om het verkeer dat uitstroomt vanaf de A44 richting Den Haag en het verkeer dat uitstroomt vanaf de A44 komend vanuit Wassenaar. De meest waarschijnlijke locatie van ‘(nagenoeg) stilstaand verkeer’ is dus niet de tunnel maar de samenvoeging van de A44 HRR en de A44 HRL aan het begin van het tunneltracé. Dit is de verklaring van de NRM-cijfers waarbinnen de kans op ‘(nagenoeg) stilstaand verkeer’ in de tunnelbuis rechts terecht is vastgesteld op nul. De reeds uitgevoerde QRA behoeft voor deze parameter niet aangepast te worden en is vigerend.

**Verkeersmanagementplan**

Omdat de kans op ‘(nagenoeg) stilstaand verkeer’ in de tunnel is vastgesteld op nul, betekent dit niet dat geen file kan ontstaan door externe invloeden. Een aanzienlijk risico is de terugslag van een file

# ARCADIS

vanaf de A4 HRR. In de huidige verkeersberekeningen komt de staart van de file tot 450 meter voor de tunnelbuis rechts. Het is dus een reëel risico dat deze file terug kan slaan in de tunnelbuis rechts. Om dit risico en mogelijk andere risico's te ondervangen dient een verkeersmanagementplan(VMP) te worden opgesteld. In dit VMP wordt beschreven wat er moet gebeuren op het moment dat er een verstoring optreedt. Voorwaarde is dat het VMP ten aanzien van de verkeersafhandeling in de tunnel aansluit bij de (dynamische) verkeersmanagementkaders van het omliggende wegennet.

## Opsomming mogelijke aanvullende maatregelen

De benodigde verkeersmanagementmaatregelen zijn afhankelijk van de wijze waarop wordt ingegrepen bij verkeerskundige situaties. Deze wijze (ook wel sturingsprincipes genoemd) dienen te worden afgeleid en opgesteld vanuit de beschikbare beleidskaders, in samenspraak met de overige wegbeheerders. Concreet betekent dit dat er per essentieel wegvak een aantal acties bij het verkeersmanagement wordt belegd. Aan deze acties kunnen maatregelen worden gekoppeld. Onderstaand zijn mogelijke maatregelen opgesomd welke op het gebied van dynamisch verkeersmanagement (DVM) kunnen worden gekoppeld aan de beschikbare acties. Na de opsomming volgt een nadere uitleg.

Er is reeds een concept-bewegwijzeringsplan en een concept DVM-plan van de provincie Zuid-Holland aanwezig. Er wordt in deze plannen al rekening gehouden met de wijzigingen.

Actie	Maatregel
Informeren/ Adviseren	DRIP/ BermDRIP
Reguleren	Signalering MTM2
Instroom beperken/ bufferen	Signalering MTM2 TDI (i.c.m. VRI) Tunneldosering
Uitstroom bevorderen	VRI

## Omschrijving DVM maatregelen

### (Berm)DRIP

Met een (Berm)DRIP kan het verkeer over de bijzondere situaties worden geïnformeerd of geadviseerd over een eventuele alternatieve route. In de regio Den Haag Leiden zijn al diverse informatievoorzieningen beschikbaar, bijvoorbeeld op de A44 HRR voor afrit 8. Deze DRIP kan worden ingezet om het verkeer om te leiden via het Sijtwendetunnel.

### Signalering MTM2

Met rijbaansignalering kan een snelheidsdeken worden geplaatst in het kader van regulering en kunnen actief rijstroken worden afgekruist en verwijzingspijlen worden getoond in het kader van instroombeperking.

**TDI**

ToeritDoseerInstallaties (TDI's) beperken de instroom naar het tunneltracé. Met deze maatregel wordt het verkeer van een toerit gedoseerd toegelaten tot de snelweg. In de gevallen dat harder moet worden gedoseerd (bufferen) is het noodzakelijk dat de regelprogramma's in de verkeersregelinstallaties (VRI's) op het onderliggend wegennet ook worden aangepast. De installaties kunnen binnen een dergelijk systeem functioneren om een mogelijk verkeersinfarct op het onderliggende wegennet te voorkomen.

**Tunneldosering**

Tunneldoseren is een beheersmaatregel om filevorming in de tunnel (ongeacht de oorzaak van de file) te voorkomen. Tunneldosering kan handmatig worden ingezet waarbij gebruik wordt gemaakt van de signalering en VRI voor de tunnel.

**VRI**

Bij knelpuntgevoelige locaties kan het wenselijk zijn om de afrijdcapaciteit te vergroten. Met een lokale ingreep door een weginspecteur/verkeersregelaar wordt de bestaande VRI-regeling aangepast zodat de afrijdcapaciteit van de afrit wordt vergroot. De precieze uitvoering van deze maatregel kan technisch mogelijk gemaakt worden voor aansturing vanuit een verkeerscentrale, door een lokale ingreep in de regelkast van de VRI of door de VRI lokaal uit te zetten en handmatig het verkeer te regelen.