



provincie **HOLLAND**  
**ZUID**

## **Scenarioanalyse**

Tunnel en verdiepte ligging  
RijnlandRoute

Bijlage bij het Tunnelveiligheidsplan

drs. G.W.E.B. van Herpen-van Leenen  
L. Pronk BA

12 maart 2014

## Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b>Inleiding .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Uitgangspunten.....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Samenstelling scenarioanalyseteam.....</b>	<b>10</b>
<b>4</b>	<b>Scenariokeuze .....</b>	<b>12</b>
<b>5</b>	<b>Scenariobeschrijving .....</b>	<b>17</b>
5.1	Inleiding .....	17
5.2	Scenario 1-a Stilstaand voertuig met pech .....	18
5.3	Scenario 1-b Stilstaande vrachtauto met pech .....	21
5.4	Scenario 2 Ernstige aanrijding met beknelling en betrokkenheid van een busje (9-persoons).....	23
5.5	Scenario 3a Grote plasbrand .....	27
5.6	Scenario 3b Kleine brand personenauto .....	31
5.7	Scenario 3c Explosie tankauto LPG .....	31
5.8	Scenario 4 Vrijkomen gevaarlijke stoffen (LPG) .....	33
<b>6</b>	<b>Conclusies en aanbevelingen.....</b>	<b>37</b>
6.1	Voorwaarden, aanbevelingen en aandachtspunten .....	37
6.1.1	Voorwaarden voor incidentbestrijding .....	37
6.1.2	Aanbevelingen aan de tunnelbeheerder .....	40
6.1.3	Aandachtspunten voor de vervolgfase(n).....	41
6.2	Specifieke bevindingen en aandachtspunten .....	42
<b>7</b>	<b>Bijlagen.....</b>	<b>43</b>
7.1	Bijlage 1 Gebruikte termen en afkortingen.....	43
7.2	Bijlage 2 Omliggend wegennet .....	44
7.3	Bijlage 3 Overzicht tracé.....	48

# 1 Inleiding

De RijnlandRoute is de nieuwe provinciale wegverbinding tussen de kust (Katwijk) en de A4 bij Leiden. De weg wordt aangelegd om de bereikbaarheid en de leefbaarheid van de regio Holland Rijnland te vergroten en om economische groei mogelijk te maken. Het deel van de RijnlandRoute onder Voorschoten krijgt een geboorde tunnel van ruim 2.8888 km lang, inclusief open deel van de toeritten. Een deel van het tunneltracé is gelegen binnen de gemeente Leiden. De verdiepte ligging is ongeveer 1,0 kilometer lang.

Een QRA verschaft inzicht in de veiligheid van het tunnelsysteem, maar niet in de wijze waarop het systeem, inclusief de organisatie eromheen, ongevallen met specifieke kenmerken kan verwerken. Een scenarioanalyse is een instrument voor het objectief beschouwen van de ontwikkeling en afhandeling van een beperkt aantal ongevalsscenario's voor zowel de tunnel als de verdiepte ligging.

De werkgroep heeft een evenwichtige lijst met scenario's samengesteld om de vier veiligheidsdoelstellingen (verkeersafwikkeling, incidentbestrijding, hulpverlening en zelfredzaamheid) te kunnen beschouwen. De zes categorieën ongevalsontwikkeling uit de Leidraad Scenarioanalyse zijn uitgewerkt in de scenario's. Daarnaast zijn de meest relevante scenario's uit de gestandaardiseerde operationele tunnelprocessen van Rijkswaterstaat uitgewerkt waarmee hier op een later moment eenvoudig bij kan worden aangesloten bij bijvoorbeeld het opstellen van een calamiteitenbestrijdingsplan en de te volgen procedures. Dit zijn scenario's met een redelijke kans van voorkomen of scenario's die specifiek voor de tunnel in de RijnlandRoute van belang zijn. In deze scenarioanalyse is aan de hand van met de werkgroep afgestemde scenario's beschouwd of de hulpdiensten een effectieve inzet kunnen doen in de tunnel en verdiepte ligging op basis van het schetsontwerp (uit maart 2013) van de tunnel, de tunnelorganisatie en de omgeving. Met de nadruk op knel-/aandachtspunten die ruimtelijke consequenties kunnen hebben voor het tracé. Hiermee is beoogd om eventuele toekomstige vertragingen in de projectvoortgang en meerkosten te voorkomen vanwege het te laat onderkennen van knelpunten in het ontwerp. Het ruimtebeslag wordt in het provinciaal inpassingsplan en het tracébesluit mede op basis hiervan vastgelegd.

De scenarioanalyse heeft als doel:

- Knelpunten in het schetsontwerp inzichtelijk te maken op het gebied van zelfredzaamheid, incidentbestrijding, verkeersafwikkeling en bereikbaarheid voor hulpverlening, met het volgende uitgangspunt:
  - Bereikbaarheid van de tunnel wordt niet gehinderd door de verkeerssituatie op het omliggende wegennet.
- Voorkomen dat knelpunten in een te late projectfase onderkend worden met alle gevolgen van dien (vertraging in projectvoortgang, meerkosten, verlies aan draagvlak).
- Inventariseren welke voorzieningen in de verdiepte ligging volgens de werkgroep tunnelveiligheid noodzakelijk zijn ten behoeve van de veiligheid van de weggebruiker en de inzet van de hulpdiensten.

- Hulpverleningsdiensten en Veiligheidsregio Holland Midden bekend maken met het tunneltracé.

De scenarioanalyse is afgestemd op de huidige fase van het project RijnlandRoute en is ondersteunend voor het Tunnelveiligheidsplan. Dit betekent dat de analyse is opgesteld met bovengenoemde doelen. De scenarioanalyse is ter review aangeboden aan de veiligheidsbeambte. De uitkomsten van deze review zijn zoveel als mogelijk verwerkt in het Tunnelveiligheidsplan. De review is in mindere mate verwerkt in de beschrijving van de individuele scenario's in deze scenarioanalyse. De inhoudelijke opmerkingen uit de review worden hierbij beschouwd als nader uit te werken aandachtspunten voor het calamiteitenbestrijdingsplan.

Met de analyse van bovengenoemde scenario's worden de onderscheidende kenmerken van zowel de tunnel als de verdiepte ligging in beeld gebracht en is inzicht verkregen in het aanvalsprincipe van de hulpdiensten. Dit is input voor het calamiteitenbestrijdingsplan, onderdeel van het in de volgende projectfasen op te stellen Bouw- en Veiligheidsbeheersplan.

De scenarioanalyse is opgesteld in een brede werkgroep. Binnen dit scenarioanalyseteam zijn alle bij de bouw- en bij de beheersfase van de tunnel noodzakelijk geachte partijen betrokken. In hoofdstuk 2 worden de kaders van de scenarioanalyse benoemd en in hoofdstuk 3 wordt het scenarioanalyseteam geïntroduceerd. In hoofdstuk 4 wordt de scenariokeuze toegelicht en in hoofdstuk 5 wordt de daadwerkelijke opbouw en afhandeling van de scenario's beschreven. In hoofdstuk 6 wordt afgesloten met een conclusie.

## 2 Uitgangspunten

In een scenarioanalyse wordt aan de hand van het verloop van de gekozen scenario's beschouwd of het tunnelontwerp, de tunnelorganisatie en de omgeving (de hulpdiensten) in een veilig systeem kunnen functioneren.

Het uitvoeren van een QRA is wettelijk verankerd in artikel 6 van de Warvw 2013 en artikel 4 van de Rarvw. Er wordt voor de Rijnlandroute zowel een QRA alsook een scenarioanalyse uitgevoerd. Per 1 juli 2013 is de gewijzigde Warvw in werking getreden. Sinds deze wijziging is een scenarioanalyse niet wettelijk voorgeschreven in deze fase van het project, maar het is een waardevol instrument. De scenarioanalyse geeft dieper inzicht in de onderstaande veiligheidsdoelstellingen. Knelpunten voor de bereikbaarheid worden reeds in de planfase afgestemd en inzichtelijk gemaakt met de omgevingspartijen. Hiermee wordt voorkomen dat deze knelpunten in een (te) late fase aan het licht komen. De tunnelbeheerder beoogt daarmee om negatieve consequenties voor het project te voorkomen. Hierbij valt te denken aan vertraging in de realisatie en openstelling, vergunningverlening en meerkosten.

De scenario's worden aan de hand van vier veiligheidsdoelstellingen kwalitatief beschouwd:

- Verkeersafwikkeling;
- Incidentbestrijding;
- Hulpverlening;
- Zelfredzaamheid.

De scenarioanalyse is gericht op het in beeld brengen van bovenstaande processen voor diverse representatieve scenario's.

De uitvoering van de scenarioanalyses voor de tunnel in de Rijnlandroute vindt plaats conform de geldende Leidraad Scenarioanalyse en is qua diepgang passend bij de fase en het doel van het TVP. Daarbij wordt ook de verdiepte ligging betrokken.

Bij het opstellen van de scenario's worden de volgende uitgangspunten gehanteerd. Deze uitgangspunten zijn vastgesteld in overleg met het scenarioanalyseteam:

### **Uitgangspunten proces**

- De onderhavige scenarioanalyse vormt onderdeel van het Tunnelveiligheidsplan. Het Tunnelveiligheidsplan wordt, voorafgaand aan de formele adviesaanvraag, voor een review voorgelegd aan de onafhankelijke Veiligheidsbeambte<sup>1</sup>.
- De uitkomsten van de scenarioanalyse worden gedeeld met de projectorganisatie. De projectorganisatie heeft de mogelijkheid om met alternatieve oplossingen te komen. De tunnelbeheerder bewaakt dat eventuele alternatieve oplossingen met de hulpdiensten en eventueel overig betrokken partijen wordt gedeeld.

---

<sup>1</sup> Sinds het inwerking treden van de Warvw 2013 is de verplichting vervallen om het Tunnelveiligheidsplan te laten voorzien van advies door de landelijke Commissie Tunnelveiligheid en deze adviesgang wordt niet meer gemaakt.

- Het project bevindt zich in de planfase. Uitgangspunt is het door de projectorganisatie opgeleverde schetsontwerp. Bij de verdere uitwerking van het ontwerp hebben de opdrachtnemers de mogelijkheid om, binnen het voorzieningenniveau zoals bepaald onder de Warvw, innovaties in het voorzieningenniveau (binnen het eisenkader van de LTS) aan te dragen. Deze moeten ter goedkeuring worden voorgelegd aan de projectorganisatie/tunnelbeheerder.
- Ondanks dat de provincie wettelijk gezien hiertoe niet verplicht is, wordt aangesloten bij de gestandaardiseerde uitrusting uit de Rarvw, die nader gespecificeerd is in het document Basispecificatie uit de LTS v1.2, vanwege
  - de ligging van het tunneltracé tussen de Rijkswegen A4 en A44 (en het ontbreken van andere toe- of uitvoegers naar niet-Rijkswegen);
  - de voor de weggebruiker met een Rijksweg overeenkomstige kenmerken en verwachtingspatroon van het tunneltracé;
  - de mogelijkheid dat de tunnelbediening en –bewaking bij RWS ondergebracht zal worden wat bemoeilijkt wordt wanneer de provincie qua voorzieningenniveau en de specificaties van de landelijke tunnelstandaard af wijkt;
  - voorkomen dat eindeloze discussies over het uitrustingsniveau van de tunnel ontstaan die een vertragend en kostenverhogend effect op het project zullen hebben.

#### **Uitgangspunten wet & regelgeving en documentatie**

- Wet Aanvullende Regels Veiligheid Wegtunnels (Warvw 2013);
- Regeling Aanvullende Regels Veiligheid Wegtunnels (Rarvw 2013);
- Bouwbesluit 2012;
- Regeling Bouwbesluit 2012;
- Besluit brandveilig gebruik bouwwerken (Gebruiksbesluit november 2008);
- CROW (Centrum voor Regelgeving en Onderzoek in de Grond-, Water- en Wegenbouw en de Verkeerstechneik) publicatie “Richtlijnen geluidsbeperkende constructies langs wegen”, GCW-2012;
- Veiligheidsrichtlijnen deel C, juni 2009;
- Bouwbesluit 2012;
- Circulaire vervoer gevaarlijke stoffen door wegtunnels;
- Richtlijn eerste veiligheidsmaatregelen bij verkeersincidenten, Rijkswaterstaat, november 2012;
- Leidraad Scenarioanalyse deel 1 ‘wegtunnels’;
- Systeembeschrijving RijnlandRoute;
- Ontwerptekeningen van de Rijnlandroute, Royal Haskoning DHV, 8 maart 2013;
- QRA Rijnlandroute, Arcadis 2013;
- Handboek ontwerpcriteria wegen 4.0, provincie Zuid-Holland september 2012.

#### **Projectspecifieke uitgangspunten**

- Er wordt in de scenarioanalyse uitgegaan van een tunnel met categorie A;
- De tunnel RijnlandRoute kent 2 verkeersbuizen. Vanuit incidentmanagement worden beide buizen aangeduid als links danwel rechts. De linker buis betreft de buis met de rijrichting van de A4 naar de A44, het noorden. De rechter buis betreft de buis met de rijrichting van de A44 naar de A4, het zuiden.
- Er worden zowel scenario’s geënceneerd in de tunnel als ook in de verdiepte ligging;

- Het tracé dient bereikbaar te zijn zonder afhankelijk te zijn van de verkeerssituatie op het omliggende rijkswegennet. In de scenarioanalyse wordt uitgegaan van een bereikbaar tracé;
- Ingestelde verkeersmaatregelen gelden voor de gehele rijstrook binnen het tunnelsysteem. De matrixborden voor de gehele rijstrook geven dezelfde boodschap, er kan niet binnen de tunnelbuis een andere boodschap worden gegeven;
- De vluchtdeuren zijn standaard ontgrendeld. Er wordt nog besloten over passende maatregelen bij dit regime;
- Bij (dreigende) stilstand in de tunnel of verdiepte ligging, zullen er passende (dynamische) verkeersmaatregelen worden genomen op de toeleidende wegen. Op basis van de verkeerscijfers wordt echter geen structurele file verwacht;
- File in de tunnel wordt op basis van het verkeersmodel NRM2012 niet verwacht in de tunnel. Bij incidenten kan er als gevolg van terugslag wel een opstopping vóór<sup>2</sup> het incident plaatsvinden;
- De tunnel en verdiepte ligging wordt een provinciale weg (80 km/u). De provincie sluit zoveel als mogelijk aan bij het voorzieningenniveau van de Rarvw. De provincie is hieraan echter niet gehouden omdat het geen Rijkstunnel is, maar een provinciale tunnel. De provincie kan, waar gewenst, een eigen werkwijze en voorzieningenniveau aanhouden. Vooral nog wordt de Rarvw als uitgangspunt gehanteerd;
- Voor de verdiepte ligging ontbreekt een overkoepelend veiligheidskader. Wel zijn er richtlijnen. Voorzieningen die aanvullend zijn t.a.v. de Rarvw worden ter advies voorgelegd aan de projectorganisatie. De uitgeschreven scenario's moeten gezien worden als een analyse om te bepalen welke voorzieningen noodzakelijk zijn op de A4, A44 en in de verdiepte ligging ten behoeve van zelfredzaamheid, bereikbaarheid en incidentafhandeling. De verdiepte ligging heeft een eigen voorzieningenniveau. In paragraaf 6.1.1 worden voorwaarden geformuleerd als invulling van het voorzieningenniveau van de verdiepte ligging. Deze voorwaarden dienen door de projectorganisatie van de RLR uitgevoerd te worden. Deze voorwaarden zijn de minimale vereisten voor een veilig tunneltracé;
- Het nieuw aan te leggen tracé is een openbare weg. De provincie is verantwoordelijk voor het veilig inrichten van het tracé, mede ter ondersteuning van incidentbestrijding. De hulpdiensten zijn verantwoordelijk voor de feitelijke incidentbestrijding en de benodigde voorbereiding hierop.

### **Calamiteitenbestrijding**

Tijdens het opstellen van de scenarioanalyse met de werkgroep zijn de volgende uitgangspunten voor het aanvalsprincipe vanuit de hulpdiensten naar voren gekomen:

- De beoogde tunnel betreft voor de Veiligheidsregio Hollands Midden en de betreffende hulpdiensten de eerste tunnel in de regio waarvoor een TVP wordt opgesteld.
- Zelfredzaamheid van de weggebruiker is uitgangspunt voor de veiligheidsbenadering.
- Er zijn nog geen vaste aanrijroute en vaste kazerne(s) bepaald; de hulpdiensten gaan uit van aanrijden via de A4 en de A44.
- Bij de aanrijroute houden de hulpdiensten rekening met de dominante windrichting (vanuit het westen).
- De hulpdiensten hebben aangegeven niet door rook/giftige gassen te rijden. Het uitgangspunt van niet door rook rijden is in de werkgroep van 27 augustus 2013 ingetrokken. Uitein-

---

<sup>2</sup> Vóór het incident betekent dat het incident nog niet is gepasseerd.

delijk is de Veiligheidsregio Hollands Midden in haar advies van 24 januari 2014 formeel teruggekomen op het terugtrekken van dit standpunt waarmee het uitgangspunt blijft 'niet door rook/giftige gassen rijden'.

- Afhankelijk van de specifieke omstandigheden ter plaatse, windrichtingen en karakteristieken van het incident kan door de hulpdiensten ter plaatse worden besloten tot een afwijkende inzet.
- Indien meerdere hulpdiensten moeten worden ingezet bij een calamiteit met brand of bekneling, dan zal de brandweer het incident als eerste benaderen en het sein veilig geven indien de situatie dat toelaat. Daarna kunnen de overige hulpdiensten en wegininspecteurs het incident benaderen.
- Bij een incident waarbij een enkele tunnelbuis gestremd wordt, zal de niet-incidentbuis (de zgn. veilige buis) de buis zijn van waaruit de hulpdiensten het incident zullen bestrijden. De gestrande automobilisten zullen door gebruik te maken van de dwarsverbinding vanuit de incidentbuis de niet-incidentbuis bereiken. Hierbij geldt een ver-/ ontgrendelingsregime. De deuren vanuit de dwarsverbinding naar de niet-incidentbuis worden bij een calamiteit met een vertraging ontgrendeld. Deze vertraging dient in een latere fase exact te worden vastgesteld, uitgangspunt nu is een vertraging van 1 minuut. De dwarsverbinding wordt hierbij beschouwd als veilige ruimte. Bij het ontwerp moet daarom rekening gehouden worden met afdoende capaciteit van de dwarsverbinding voor de eerste opvang van automobilisten. Voordat de automobilist veilig de niet-incidentbuis kan betreden, zal de linkerrijstrook afgekruid worden en gaat de slagboom ter hoogte van de toerit naar beneden. Het verkeer zal over de rechterrijstrook gaan rijden, waarna de toegangsdeur vanuit de dwarsverbinding ontgrendeld kan worden. De niet-incidentbuis wordt hierna als het ware leeggereden. De hulpdiensten zullen door middel van de hulpverleningsstrook de slagboom nabij de toerit voorbij kunnen rijden. Doordat de niet-incidentbuis (inclusief verdiepte ligging) leeggereden is, kunnen de hulpdiensten naar de bewuste dwarsverbinding gaan om het incident te bestrijden.
- Het vluchtconcept van de tunnel van de RijnlandRoute is gebaseerd op zelfredzaamheid en gaat ervanuit dat mensen via de dwarsverbindingen in de tunnel in de niet-incidentbuis kunnen komen. Hierbij wordt zowel de dwarsverbinding als de niet-incidentbuis als veilige ruimte beschouwd. De onderlinge afstand van de dwarsverbindingen bedraagt 250 meter. De vluchtdeuren van de dwarsverbindingen, aan beide zijden, worden uitgevoerd conform de vereisten. De deuren vanuit de incidentbuis naar de dwarsverbinding zullen altijd ontgrendeld zijn om ongehinderd te kunnen vluchten van het incident naar de veilige ruimte.
- Bij een incident waarbij beide tunnelbuizen afgesloten worden, zal aangereden worden via de toeleidende weg naar het incident zelf. Nog voor de tunnel of verdiepte ligging wordt de calamiteitendoorsteek (CaDo) gebruikt. Dit is echter geen standaard procedure; hierover zullen in het vervolg nadere afspraken gemaakt moeten worden. In de niet-incidentbuis wordt vervolgens (in tegengestelde richting) naar de vluchtdeur toe gereden die gebruikt wordt om in de incidentbuis te geraken.
- Er wordt uit gegaan van de standaard uitrusting van de brandweer. In het geval van een grotere brand met bijvoorbeeld diesel, levert dit beperkingen op en kan door de hulpdiensten bijstand gevraagd worden van andere regio's.
- Het is aannemelijk dat gezien de karakteristieken van de tunnel/verdiepte ligging en ondanks de aanwezige voorzieningen het voor de hulpdiensten niet altijd mogelijk is om aan actieve incidentbestrijding te doen. Slachtofferhulp blijft dan de insteek van de hulpdiensten.



- De afvoer-/evacuatie route op maaiveld ter hoogte van de noodtrappenhuizen langs de verdiepte ligging wordt niet gebruikt als aanvalsroute.

### 3 Samenstelling scenarioanalyseteam

In de periode januari 2013 – augustus 2013 is er een werkgroep en scenario-analyseteam ingesteld waarin de volgende partijen zitting hebben genomen:

- Tunnelbeheerder
- Projectorganisatie RijnlandRoute
- Hulpverleningsdiensten: brandweer, politie en GHOR
- Veiligheidsregio Hollands Midden
- Gemeenten Voorschoten en Leiden
- Rijkswaterstaat, Wegendistrict Noord
- Arcadis

Het Steunpunt Tunnelveiligheid van Rijkswaterstaat, de Veiligheidsregio Haaglanden en de Veiligheidsbeambte zijn agendalid geweest van de werkgroep. Met de Veiligheidsregio Hollands Midden en de Veiligheidsregio Haaglanden is afgesproken dat de Veiligheidsregio Hollands-Midden de afstemming met de Veiligheidsregio Haaglanden voor haar rekening neemt voor wat betreft de werkgroep.

Het onderscheid tussen werkgroep en scenarioteam is dat in het scenarioteam vanuit de diverse partijen extra vertegenwoordigers deelnamen ten behoeve van het uitwerken van de diverse scenario's. Deze mensen namen niet deel aan de reguliere werkgroepvergaderingen. Met de werkgroep zijn de uitgangspunten ten behoeve van de QRA en de SCEA opgesteld, is de rapportage van de SCEA vastgesteld (nadat de diverse scenario's met het SCEA-team zijn doorgenomen voor zowel de tunnel als de verdiepte ligging) en zijn de uitkomsten van ondermeer de reviews door de veiligheidsbeambte en de QRA-rapportage gedeeld. Met de werkgroep is hiermee vastgesteld welke voorzieningen in de verdiepte ligging en uitvoegers van de A4 en A44 noodzakelijk zijn om in deze fase van het project de veiligheid van de tunnel aan te kunnen tonen.

De scenarioanalyse is in de volgende bijeenkomsten besproken met het scenarioanalyseteam:

- 7 maart 2013
- 25 maart 2013
- 25 april 2013 (concept uitwerking besproken)

In het scenarioanalyseteam zijn de volgende partijen vertegenwoordigd:

<b>Organisatie</b>	<b>Naam</b>
Provincie Zuid-Holland	Bas van Herpen (tunnelbeheerder) Jan Deumers Nico Meininger Erik Rutten Marcel van Wingerden
Gemeenten Voorschoten en Wassenaar	Helma van der Wende Bianca Zeilstra
Gemeente Leiden	Jeroen Traudes
Veiligheidsregio Hollands-Midden	Helmut Breedevelt
Brandweer Hollands-Midden (onderdeel van Veiligheidsregio Hollands-Midden)	Vincent de Winter Jos van Lammeren
GHOR Hollands Midden (onderdeel van Veiligheidsregio Hollands-Midden)	Majella Roosjen Rob van Leeuwen
Politie Hollands-Midden	Loed Versteeg René Smits
RWS Zuid-Holland, verkeersmanagement	Ton Klijnhout (agendalid)
RWS Zuid-Holland, wegendistrict Haaglanden	Peter Heemskerk Jan Burger
RWS Steunpunt Tunnelveiligheid	Tineke Wiersma (agendalid)
ARCADIS	Stefan Lezwijn Thomas Reitsma Peter de Kok Lisa Pronk
Gemeenschappelijke Meldkamer Hollands-Midden (naar verwachting per 1 oktober één gemeenschappelijke meldkamer voor regio's Haaglanden en Hollands-Midden)	Erwin Verhart

Tabel 1: Scenarioanalyseteam

De veiligheidsbeambten de heer Janssens en de heer Van Es zijn op de hoogte gehouden van de ontwikkelingen en hebben een onafhankelijke review over de uitgevoerde scenarioanalyse gegeven. Daarnaast is de uitgangspuntennotitie door hen gereviewed in maart 2013 en is ook de concept SCEA in juli 2013 door hen gereviewed.

De hulpdiensten hebben het volgende proces gevolgd voor interne afstemming van de analyse:

- Na afloop van iedere bijeenkomst is de stand van zaken van het TVP en de scenarioanalyse besproken met een interne werkgroep.
- De heer Breedevelt, Veiligheidsregio Hollands Midden heeft de hieruit voortgekomen aandachtspunten meegenomen naar de volgende bijeenkomst van het scenarioanalyseteam.

## 4 Scenariokeuze

Er is in overleg met het scenarioanalyseteam een evenwichtige lijst met scenario's samengesteld om de vier veiligheidsdoelstellingen (verkeersafwikkeling, incidentbestrijding, hulpverlening en zelfredzaamheid) te kunnen beschouwen. De zes categorieën ongevalsontwikkeling uit de Leidraad Scenarioanalyse worden uitgewerkt in de scenario's. Daarnaast worden de meest relevante scenario's uit de Uniforme Primaire Processen (UPP<sup>3</sup>) uitgewerkt. Dit zijn scenario's met een redelijke kans van voorkomen of scenario's die specifiek voor de tunnel in de Rijnlandroute van belang zijn. In de keuze van de scenario's komen uiteindelijk alle veiligheidsdoelstellingen aan bod en worden de mogelijke andere scenario's afgedekt.

Omdat volgens het voorzieningenniveau volgens de Rarvw en daarmee volgens de voorzieningen van de LTS wordt gewerkt, is voor de scenario's aansluiting gezocht bij de UPP<sup>4</sup>. Door deze scenario's al in een vroeg stadium als uitgangspunt te nemen, kan hier indien gewenst op een later moment eenvoudig bij worden aangesloten bij bijvoorbeeld het opstellen van een calamiteitenbestrijdingsplan en de te volgen procedures.

De gekozen scenario's zijn representatief voor het te beschouwen tunnelsysteem. Om aan deze voorwaarde te voldoen, zijn conform de Leidraad scenarioanalyse de volgende stappen doorlopen om te komen tot een keuze van de te analyseren scenario's:

- Bepalen uitgangspunten voor de keuze, in overleg met het scenarioanalyseteam;
- Bespreken van de mogelijk te beschouwen scenario's;
- Maken korte beschrijving per scenario: de ongewenste gebeurtenis met de aard en omvang van de gevolgen;
- Beschouwen scenario's aan beschrijving tunnelsysteem: worden alle (relevante) systeemvariabelen beschouwd?
- Beschouwen scenario's aan de hand van generieke selectiecriteria;
- Reëel en waarschijnlijk: hebben de scenario's een redelijke kans van voorkomen?
- Functioneel en doelmatig: kunnen met de scenario's de veiligheidsdoelstellingen en –voorzieningen getoetst worden; kan worden getoetst of met zo min mogelijk voorzieningen aan de veiligheidsdoelstellingen kan worden voldaan?
- Representatief en evenwichtig: representatie van de gekozen scenario's uit de complete lijst van voorstelbare scenario's; is de selectie breed en evenwichtig?
- De beschouwing vindt plaats door het scenarioanalyseteam aan de hand van de vier veiligheidsdoelstellingen zoals benoemd in hoofdstuk 2.
- De selectie van de definitieve scenario's is gemaakt door het scenarioanalyseteam;

---

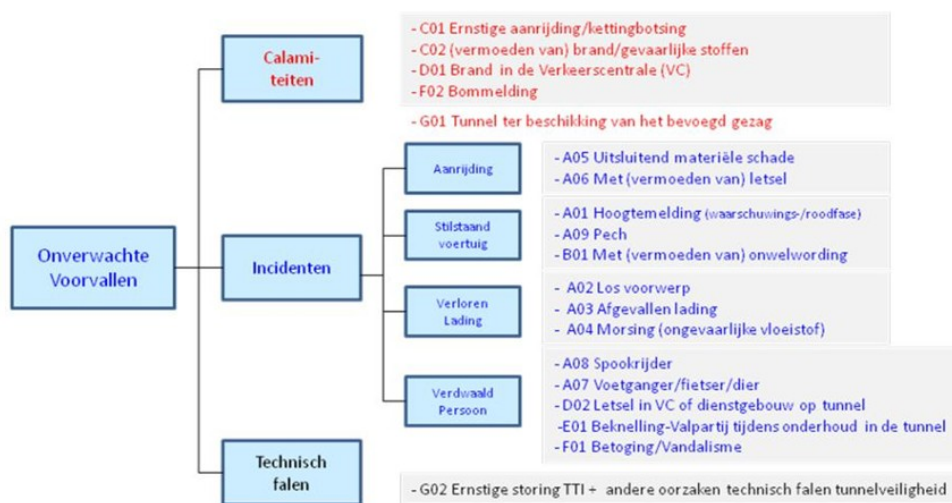
<sup>3</sup> Uniforme Primaire Processen: de gestandaardiseerde operationele tunnelprocessen van Rijkswaterstaat.

<sup>4</sup> Er is in deze fase een keuze gemaakt om de mogelijkheid open te houden om aan te sluiten bij de UPP. Dit maakt het werken volgens de UPP geenszins definitief.

Afbeelding 1 illustreert het onderscheid in 'onverwachte voorvallen' zoals dit binnen de UPP wordt gemaakt met daarbij de bijbehorende codes zoals deze aan bod komen in de uitwerking van de scenario's<sup>5</sup>

### 1. Beschrijving afhandeling voorvallen

Vanuit de indeling incidenten, calamiteiten en technisch falen volgen de verschillende procedures A01 t/m G02 om de voorvallen af te handelen. In het onderstaande overzicht uit "Bedrijfsprocessen (UPP) RWS Tunnelsysteem versie 1.1.1.a" zijn de procedures weergegeven per categorie (calamiteiten, incidenten en technisch falen).



Afbeelding 1: Bedrijfsprocessen UPP

De volgende scenario's zijn door het scenarioanalyseteam geselecteerd:

- 1a Personenvoertuig met pech
- 1b Beschrijving 'wat als' vrachtauto met pech
- 2 Ernstige aanrijding met beknelling en betrokkenheid busje
- 3a Grote plasbrand
- 3b Beschrijving 'wat als' kleine brand personenauto
- 3c Beschrijving 'wat als' explosie tankauto LPG
- 4 Vrijkomen gevaarlijke stoffen (LPG)

Naar de mening van het scenarioanalyseteam zijn de geselecteerde scenario's afdoende om inzicht in de veiligheidsdoelstellingen te verschaffen.

Voor alle scenario's geldt dat eveneens beschreven wordt wat de consequenties zijn als het scenario in de verdiepte ligging zou plaatsvinden. De uitzonderingen ten opzichte van de tunnel worden beschreven.

<sup>5</sup> Inmiddels is UPP versie 1.2 in gebruik. De hier gebruikte afbeelding uit versie 1.1.1.a is echter overzichtelijker. Inhoudelijk is de beschrijving van voorvallen gelijk gebleven.

In tabel 1 worden de gekozen scenario's weergegeven als ook het belang en de mate van waarschijnlijkheid van voorkomen.

Categorie			Scenario
Incident	A09 <sup>6</sup>	Stilstaand voertuig	Pech
	<p>1a. Stilstaand personenvoertuig met pech (1 rijstrook geblokkeerd)</p> <p>Locatie: midden van de tunnel</p> <p>Er is geen argumentatie om te kiezen voor een specifieke incidentlocatie in de tunnel. De gekozen locatie is in het midden van de tunnel.</p> <p>Een pechgeval in de tunnel is een realistisch scenario met een redelijke kans van voorkomen, maar de kans op dit scenario is niet groter dan in de open lucht.</p> <p>Met het uitwerken van dit scenario wordt met name de basis van detectie en incidentbeheersing door de WVVL<sup>7</sup> inzichtelijk gemaakt.</p> <p>1b. Daarnaast wordt dit scenario beschouwd als zijnde een vrachtauto met pech in plaats van een personenvoertuig. Hierbij zijn 2 rijstroken geblokkeerd.</p>		
Calamiteit	C01		Ernstige aanrijding/ kettingbotsing
	<p>2. Ernstige aanrijding met een beknelling en betrokkenheid van een busje (9-persoons)</p> <p>Locatie: midden van de tunnel</p> <p>Er is geen argumentatie om te kiezen voor een specifieke incidentlocatie in de tunnel. De gekozen locatie is in het midden van de tunnel.</p> <p>Met het uitwerken van dit scenario wordt inzichtelijk gemaakt of de veiligheidsvoorzieningen in de tunnel en de organisatie van met name de geneeskundige hulpverlening voldoende is.</p> <p>Dit scenario zal minder vaak voorkomen dan een pechgeval, maar is zeer wel mogelijk.</p>		
Calamiteit	C02		Brand
	<p>3a. Grote plasbrand</p> <p>Locatie: midden van de tunnel</p> <p>De gekozen locatie is op de helling omhoog, de tunnel uit; worst case benadering omdat het vuur zich kan verspreiden terug de tunnel in.</p>		

<sup>6</sup> De codering in deze tabel correspondeert met de codering voor scenario's in de UPP.

<sup>7</sup> Voor de uitwerking van diverse scenario's wordt gewerkt met afkortingen en terminologie van Rijkswaterstaat. De afkortingen staan vermeld in bijlage 1. Hiervoor is gekozen in verband met de waarschijnlijkheid dat de tunnelbediening zal worden ondergebracht bij RWS.

	<p>Dit scenario maakt duidelijk wat een brand betekent voor de voorzieningen van de tunnel en voor de inzet van de hulpdiensten.</p> <p>3b. Daarnaast wordt dit scenario beschouwd als zijnde een kleine brand in plaats van een grote brand.</p> <p>3c. Daarnaast wordt het scenario beschouwd waarin de plasbrand leidt tot een explosie.</p> <p>Met het uitwerken van dit scenario wordt beschouwd wat een explosie betekent voor de hulpverlening en de mogelijkheden tot zelfredzaamheid.</p> <p>Het uitwerken van de scenario's brand en explosie zorgt voor reële scenario's omdat wordt uitgegaan van een categorie A-tunnel. Er zullen gevaarlijke stoffen door de tunnel vervoerd worden. Met name het scenario explosie zal niet regelmatig optreden, maar omdat er gevaarlijke stoffen door de tunnel vervoerd worden en de gevolgen van een explosie groot zijn, is het wenselijk dit scenario te beschouwen.</p>		
Calamiteit	C02		Vrijkomen gevaarlijke stoffen
	<p>Vrijkomen gevaarlijke stoffen (LPG)</p> <p>Locatie: midden van de tunnel</p> <p>De gekozen locatie is op de opgaande helling de tunnel uit.</p> <p>Dit scenario maakt inzichtelijk of de organisatie van de hulpverlening voldoende is en met name of de verdiepte ligging voldoet qua bereikbaarheid.</p> <p>Omdat er gevaarlijke stoffen door de tunnel worden vervoerd, is dit een realistisch scenario. De kans van optreden is niet groot, maar het is wenselijk de gevolgen van dit scenario nader te onderzoeken omdat het scenario grote gevolgen kan hebben voor de gezondheid van de aanwezigen en de omwonenden.</p>		

Tabel 1: Scenariokeuze



## 5 Scenariobeschrijving

### 5.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de scenario's beschreven en verduidelijkt met een overzichtsaftbeelding.

Voor de beschrijving van de scenario's vanaf het ontstaan tot en met het herstellen van de doorstroming wordt gebruik gemaakt van de volgende tijdsstappen die terug te vinden zijn in de paragraafstructuur van de Leidraad scenarioanalyse. Verder worden de hoofdscenario's: 1a, 2, 3a en 4 voorzien van een tijdtabel.

#### Tijdsverloop

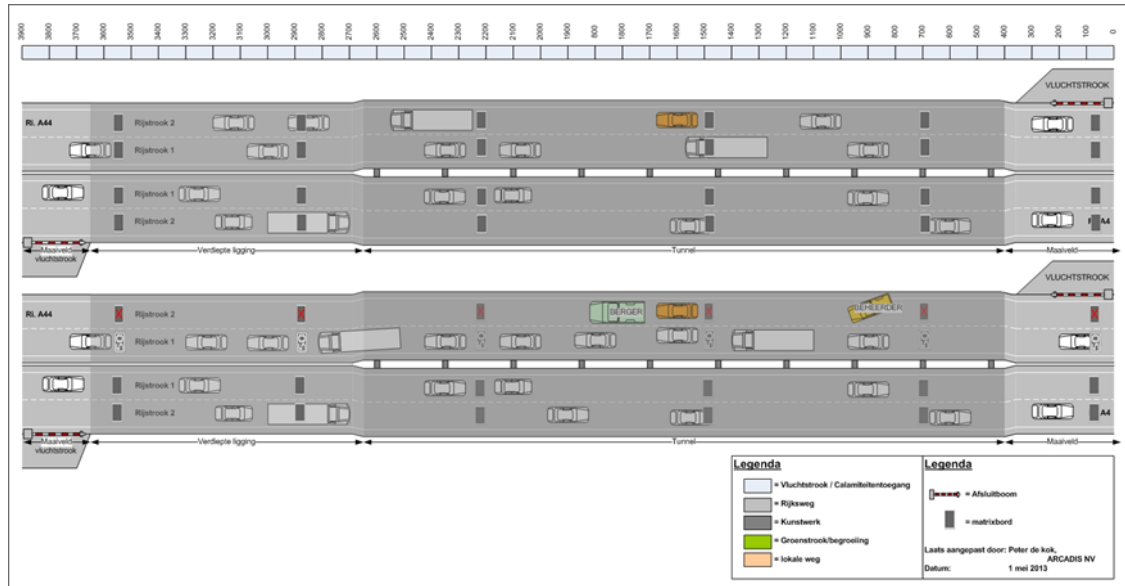
<b>0</b>	Aanloop en verstoring	De gebeurtenissen die leiden tot het incident.
<b>10</b>	Incident	Het feitelijke incident en de gevolgen daarvan.
<b>20</b>	Detectie/melding	Het opmerken van het incident door de aanwezigen in de tunnel en de tunneloperator en/of het ontvangen van een melding van het incident door de tunneloperator.
<b>30</b>	Interne hulpverlening	Het nemen van beheersmaatregelen door de tunneloperator en de eventuele zelfredding door de aanwezigen in de tunnel, al dan niet met assistentie van de tunneloperator.

Tabel 2: Scenario-opbouw

Volgens de Leidraad scenarioanalyse wordt naast de omschrijving van het verloop van het scenario, per scenario aangegeven:

- Een overzichtsschema (afbeelding) van het voorgestelde scenario, op het moment van het incident.
- Conclusie: alle scenariobeschrijvingen worden afgesloten met een conclusie, dat wil zeggen een inschatting van de optredende gevolgen en de stremming voor het verkeer.
- Indien noodzakelijk worden maatregelen voorgesteld voor de reductie van de risico's (zowel gericht op de kans van optreden als op de effecten).
- Bij de uitwerking van de scenario's worden verschillende aandachtspunten geïdentificeerd die worden meegenomen in vervolgfases (de tunnelbeheerder moet zorgen voor de borging hiervan in de vervolgfase).

## 5.2 Scenario 1-a Stilstaand voertuig met pech



Afbeelding 2: Scenario 1a personenvoertuig met pech

Voor overzichtsafbeeldingen van de scenario's met daarin de toeleidende wegen wordt naar de bijlagen verwezen.

### Stap 0: Aanloop en verstoring

Tijdens de ochtendspits vindt er een verstoring plaats in de tunnel Links. Er rijdt een personenauto met twee inzittenden in de tunnel, richting de A44. Het is druk op de weg, maar het verkeer stroomt redelijk door; er wordt circa 80 km/u gereden. Als de personenauto zich in het midden van de tunnel bevindt, op rijstrook 2, hapert de motor en slaat deze af.

### Stap 10: Incident (t = 0)

De auto rolt uit, stuurt zo veel als mogelijk naar de rechterzijde van de weg en komt tot stilstand op rijstrook 2. Het verkeer achter de personenauto ziet dit gebeuren en mindert snelheid. Het lukt de bestuurder niet om het voertuig weer te starten.

### Stap 20: Detectie/ melding

Het snelheidsonderschrijdingssysteem (SOS) detecteert een afname van snelheid en geeft een melding aan de WVL (t = 5 sec). Op basis van de camerabeelden typeert de WVL het incident als 'stilstaand voertuig'.

### Stap 30: Interne hulpverlening

Het voertuig bevindt zich aan de rechterzijde van rijstrook 2, meer dan 1 meter van de rijstrookaf-scheiding van rijstrook 1 verwijderd. De WVL kruist daarom de incidentstrook af en plaatst een

snelheidsmaatregel op rijstrook 1<sup>8</sup> (t = 30 sec). Het aanwezige verkeer op rijstrook 2 kan in dit geval invoegen op rijstrook 1 en zal evenals het reguliere verkeer op rijstrook 1 langs het incident rijden<sup>9</sup>. Door deze oplossing blijft het verkeer in beweging, hoeft de tunnelbuis niet gesloten te worden en kunnen de weginspecteur (WIS) en de berger met de rijrichting mee de incidentlocatie bereiken.

De WVL instrueert de betrokken automobilist via de luidsprekerinstallatie (sectie gestuurd) om naar de hulppost te komen en via de noodtelefoon contact op te nemen met de operator. De gestrande weggebruiker dient naar de dichtst bij zijnde hulppost voorbij het incident te lopen, aan de zijde van rijstrook 2. Zodra de weggebruiker zich meldt via de noodtelefoon, zal de WVL de weggebruiker om nadere informatie vragen over het incident en hem instructie geven over hoe te handelen tot de komst van de WIS. Er is in dit scenario geen sprake van zelfredzaamheid.

De WVL roept de WIS op en informeert deze over de situatie (t = 50 sec). De WVL informeert het Verkeerscentrum Nederland (VCNL). De WVL informeert de overige weggebruikers via Dynamische routeinformatie panelen (DRIPs).

De WVL roept via de Landelijke Centrale Meldkamer (LCM) de berger op die gecontracteerd is voor incidentmanagement (t = 200 sec).

#### **Stap 40: Externe hulpverlening hulpdiensten**

Doordat er 1 rijstrook beschikbaar is, kan de WIS met het verkeer mee oprijden tot aan de tunnelmond. De WIS rijdt aan via de incidentstrook en benadert het gestrande voertuig met de rijrichting mee (t = 15 min). De WIS rijdt de tunnel in en plaatst zijn voertuig vóór het incident op minimaal 80 meter van het gestrande voertuig diagonaal in een fend-off positie op rijstrook 2.

De berger rijdt de tunnel in haalt het gestrande voertuig links in, om daarna voorbij het voertuig te parkeren (t = 25 min). De WIS vangt de berger ter plekke op. De berger koppelt het gestrande voertuig aan en sleept het af (t = 35min). De WIS voert nog een schouw uit op de hulpposten en de weg.

#### **Stap 50: Einde scenario**

De WIS meldt de WVL dat de weg vrijgegeven mag worden en vertrekt (t = 45 min). De WVL schouwt de incidentbuis via de camerabeelden, heft de beperkende maatregelen op en stelt de VCNL op de hoogte.

#### **Aandachtspunten:**

- Er bevinden zich geen hulpposten aan de zijde van rijstrook 1, waardoor een automobilist van een gestrand voertuig op rijstrook 1 de weg moet oversteken.
- Zijn de camera's volledig draaibaar?
- In de vervolgfase dienen de afspraken m.b.t. prestatieplicht voor de berger te worden gecontroleerd (opkomsttijd)

---

<sup>8</sup>Conform Richtlijn eerste veiligheidsmaatregelen bij verkeersincidenten, Rijkswaterstaat, november 2012.

<sup>9</sup>Indien de auto binnen 1 meter van de rijstrookscheiding stil komt te staan, wordt de gehele tunnelbuis afgesloten. (zie scenario 1B)

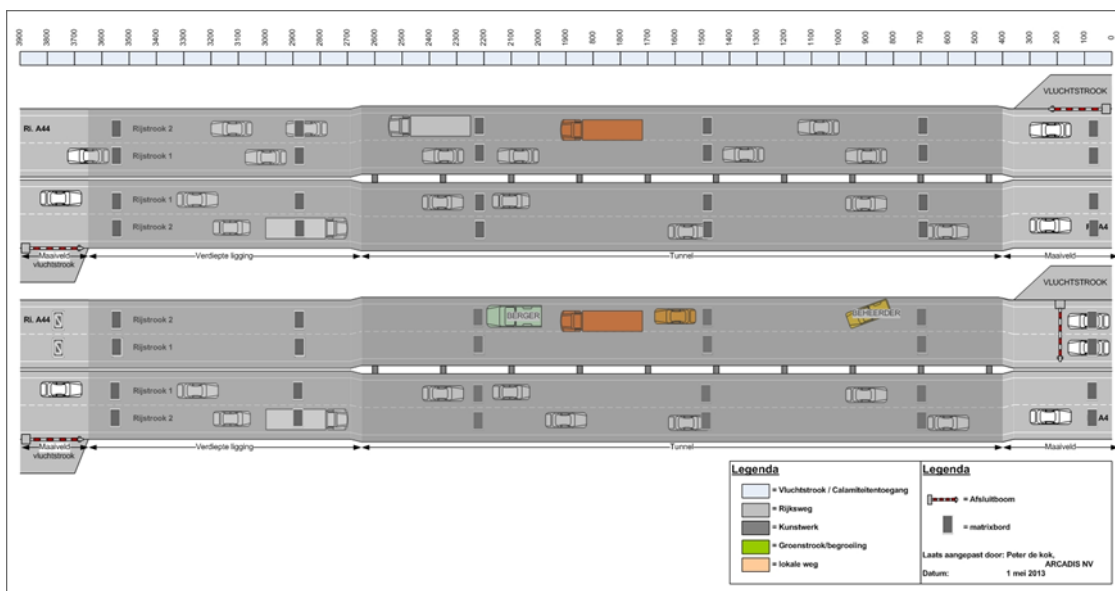
### *Verdiepte ligging*

Dit scenario zal, indien het plaats vindt in de verdiepte ligging, niet anders afgehandeld worden dan in de tunnel. De verdiepte ligging is voorzien van een snelheidsonderschrijdingssysteem en ook van cameradekking en er kan daarom op dezelfde manier gedetecteerd worden. Rijstrook 2 wordt afgesloten, ook al is er geen stilstaand object in de tunnel zelf. Het verkeer kan het gestrande voertuig via rijstrook 1 passeren, nadat het de tunnel is uit gereden.

### **Tijdsverloop**

0	Voertuig strandt met pech op rijstrook 2
5 sec	Het snelheidsonderschrijdingssysteem (SOS) detecteert een afname van snelheid en geeft een melding aan de WVL
30 sec	De WVL kruist de incidentstrook af en plaatst een snelheidsmaatregel op rijstrook 1
50 sec	De WVL roept de WIS op en informeert deze over de situatie De WVL informeert de overige weggebruikers via DRIPs.
200 sec	De WVL roept via de LCM de berger op die gecontracteerd is voor incidentmanagement
15 min	De WIS rijdt aan via de incidentstrook en benadert het gestrande voertuig met de rijrichting mee
25 min	Berger arriveert bij het incident
35 min	De berger koppelt het gestrande voertuig aan en sleept het af
45 min	De WIS meldt de WVL dat de weg vrijgegeven mag worden en vertrekt De WVL schouwt de incidentbuis via de camerabeelden, heft de beperkende maatregelen op en stelt de VCNL op de hoogte Einde scenario

### 5.3 Scenario 1-b Stilstaande vrachtauto met pech



Afbeelding3: Scenario 1b vrachtauto met pech

Het bovenstaande scenario van de personenauto met pech wordt eveneens beschouwd in de variant van een vrachtauto met pech. De vrachtauto heeft 1 inzittende en komt stil te staan op dezelfde plek op rijstrook 2, binnen 1 meter afstand van de rijstrookafscheiding. Er is geen sprake van brand, letsel en ook zelfredzaamheid is in dit scenario niet van toepassing. Het scenario leidt niet tot incidentstatus. In dit scenario worden alleen de zaken beschreven die afwijken van de casus met de personenauto.

#### Stap 30: Interne hulpverlening

Het voertuig bevindt zich op rijstrook 2, minder dan 1 meter van de rijstrookscheiding verwijderd. Op basis van de camerabeelden heeft de WVl het incident als 'stilstaand voertuig' getypeerd. De WVl geeft het tunnelsysteem de opdracht om de incidentbuis te sluiten omdat het passeren van de vrachtauto via de niet-incidentstrook door het reguliere verkeer onoverzichtelijke situaties op kan leveren<sup>10</sup>. Deze afsluiting leidt niet tot incidentenstatus.

De WVl roept de WIS en de VCNL op en informeert deze over de situatie. De WVl informeert de overige weggebruikers via DRIPs.

De WVl instrueert de betrokken chauffeur via de luidsprekerinstallatie om naar de hulppost te gaan en via de noodtelefoon contact op te nemen met de operator (t = 50 sec). De chauffeur loopt naar de dichtst bij zijnde hulppost voorbij het incident, aan de zijde van rijstrook 2. De WVl vraagt de chauffeur via de noodtelefoon om nadere informatie over het incident en geeft deze

<sup>10</sup>Conform Richtlijn eerste veiligheidsmaatregelen bij verkeersincidenten, Rijkswaterstaat, november 2012. Ook bij stilstand op rijstrook 1 wordt de incidentbuis afgesloten.

instructies over hoe te handelen tot de komst van de WIS. Er is in dit scenario geen sprake van zelfredzaamheid.

De WVL beoordeelt aan de hand van de camerabeelden wanneer de afsluitboom kan worden neergelaten en bevestigt dit bij een positieve beoordeling in het tunnelsysteem ( $t = 160$  sec). De afsluitboom is gesitueerd op een nog nader te bepalen locatie voor de tunnelmond.

Het verkeer voorbij de vrachtauto rijdt ongehinderd de tunnel uit. Het verkeer vóór de gestrande vrachtauto kan via de niet-incidentstrook de vrachtauto passeren en de tunnel verlaten. Er komt geen nieuw verkeer de tunnelbuis meer in, omdat de afsluitboom is neergelaten.

De WVL roept via de LCM de berger op ( $t = 200$  sec). Omdat er sprake is van een vrachtauto, zal een incidentmanagementdeskundige zo nodig adviseren ten aanzien van de bergingskeuze.

Vóór de afsluitboom bouwt zich een file op. De WVL zal het landelijk verkeersmanagement via de VCNL inlichten zodat er maatregelen getroffen kunnen worden.

#### **Stap 40: Externe hulpverlening hulpdiensten**

Het is op basis van de CCTV-beelden duidelijk dat er geen sprake is van brand of onwelwording. Er wordt daarom aangereden via de incidentbuis zelf met de rijrichting mee.

Doordat er file staat vóór de gestrande vrachtauto, zullen de WIS en de berger mogelijk moeite hebben de tunnel te bereiken. Zij kunnen via de vluchtstrook aanrijden tot voorbij de afsluitboom (afhankelijk van de aanrijdroute die zij hanteren).

De WIS is inmiddels gearriveerd en rijdt na overleg bij het hulpdienstenpaneel de tunnel in ( $t = 15$  min).

De berger meldt zich, rijdt de tunnel in, koppelt het gestrande voertuig aan en sleept het af. Omdat het hier een vrachtauto betreft, zal dit proces enige tijd duren ( $t = 140$  min). De WIS voert een schouw uit op de hulpposten en de weg.

#### **Stap 50: Einde scenario**

De WIS meldt de WVL dat de tunnelbuis vrijgegeven mag worden en vertrekt. De WVL schouwt de incidentbuis via de camerabeelden, geeft de tunnelbuis vrij (afsluitboom en verkeerslichten) en stelt de VCNL op de hoogte ( $t = 145$  min).

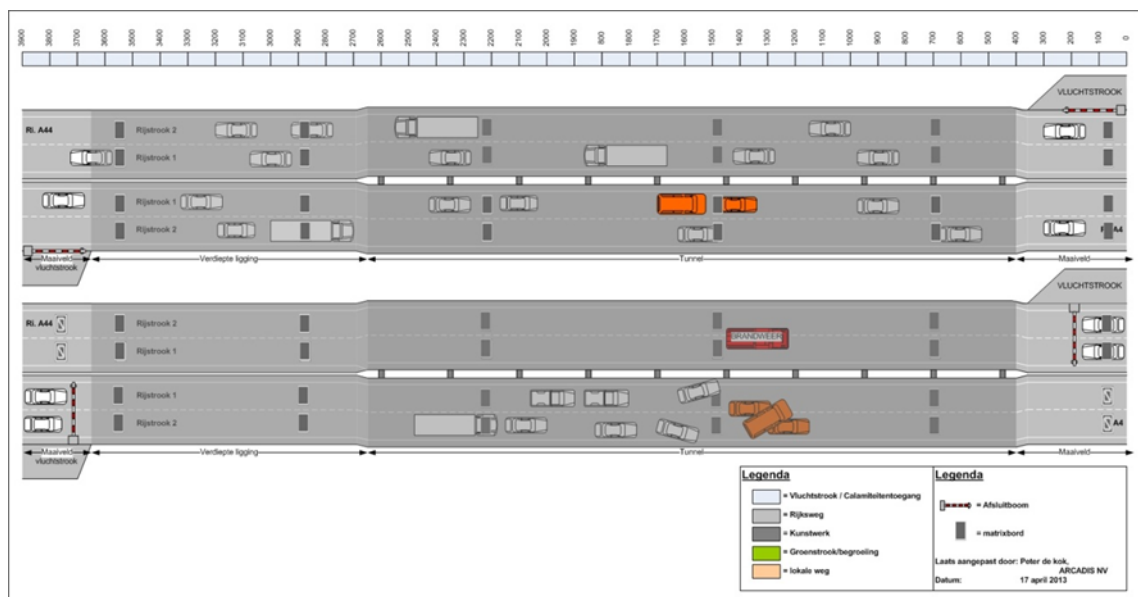
Aandachtspunten:

- Aandachtspunt is de locatie van de afsluitboom. De exacte situering van de afsluitbomen moet nog nader ingevuld worden.
- Totale verkeersmanagement van het netwerk is een aandachtspunt; hoe worden opstoppingen op aanliggende en/of onderliggende wegennet voorkomen?

### Verdiepte ligging

Dit scenario zal, indien het plaats vindt in de verdiepte ligging, niet anders afgehandeld worden dan in de tunnel. De verdiepte ligging is voorzien van een snelheidsonderschrijdingsysteem en ook van cameradekking en er kan daarom op dezelfde manier gedetecteerd worden. De tunnelbuis wordt afgesloten, ook al is er geen stilstaand object in de tunnel zelf. Indien dit niet wordt gedaan, zou zich (bij een incident in de buis Links) file opbouwen in de tunnel zelf.

## 5.4 Scenario 2 Ernstige aanrijding met beknelling en betrokkenheid van een busje (9-persoons)



Afbeelding 4: Ernstige aanrijding

### Stap 0: Aanloop en verstoring

Tijdens een vroege dinsdagmiddag raakt een bestuurder van een personenauto onwel in het midden van de tunnel Rechts (richting A4). Het is niet heel druk op de weg, maar het verkeer stroomt door. Er wordt flink doorgereden in de tunnel door de bestuurders die net door de verdiepte ligging naar beneden zijn komen rijden.

### Stap 10: Incident

De personenauto met de onwel geworden bestuurder slingert over de weg en een achteroprijdend 9-persoonsbusje botst bovenop het voertuig. De beide voertuigen komen tot stilstand en een tweede personenauto botst achterop de voertuigen ( $t = 0$ ). Het overige verkeer komt tot stilstand achter het incident en de gehele rijbaan is geblokkeerd. In totaal zijn er 2 personenauto's en een 9-persoonsbusje met elkaar in botsing gekomen. Delen van enkele van de voertuigen zijn verwrongen en zitten in elkaar.

### Stap 20: Detectie/ melding

Het SOS detecteert een afname van snelheid en geeft een melding aan de WV (t = 5 sec). Het is duidelijk dat het om meerdere auto's gaat waaronder een busje. Het is zeer wel mogelijk dat

het ernstiger is dan alleen een 'aanrijding met (het vermoeden van) letsel'. Er lijkt geen sprake van brand. Op basis van de camerabeelden typeert de WVL het incident als Calamiteit: 'ernstige aanrijding/ kettingbotsing' (t = 25 sec). De calamiteitenknop wordt ingedrukt, maar niet de evacuatieknop. Doordat de calamiteitenknop wordt ingedrukt, worden de beide tunnelbuizen afgesloten.

### **Stap 30: Interne hulpverlening**

De WVL roept de WIS op en licht de Gemeenschappelijke meldkamer (GMK) in, welke brandweer en ambulances naar de tunnel stuurt (t = 40 sec). Ook roept de WVL een berger op. De WVL opent de beide Calamiteitendoorsteeken (CaDo's).

Na het indrukken van de calamiteitenknop, worden de toeleidende wegen afgekruid en zullen de afsluitbomen voor de beide tunnelbuizen gaan sluiten. De auto's voorbij het incident rijden de tunnel uit. De voertuigen vóór het incident staan stil. De niet-incidentbuis rijdt helemaal leeg nadat de afsluitboom gesloten is.

De betrokkenen bij het ongeluk worden opgeroepen om zich te melden bij een hulppost (t = 70 sec). Na overleg met een van de betrokkenen is al duidelijk dat er enkele ernstig gewonden zijn en mogelijk een beknelling.

De weggebruikers die vast staan vóór het incident worden door een opgenomen geluidsboodschap geïnstrueerd dat het verkeer voor langere tijd vast staat en dat ze veilig in hun auto kunnen blijven wachten op nadere instructie<sup>11</sup>. De WVL informeert de overige weggebruikers via DRIP'S (t = 90 sec).

Vóór de afsluitboom bouwt zich een file op. De WVL licht het landelijk verkeersmanagement in via de VCNL zodat er maatregelen getroffen kunnen worden (t = 100 sec).

### **Stap 40: Externe hulpverlening hulpdiensten**

De WIS en Overheidshulpdiensten (OHD) rijden aan via de A4, via de vluchtstrook voorbij de afsluitboom (t = 15 min). Bij het hulpdienstenpaneel wordt toestemming gevraagd om de tunnel te betreden. De niet-incidentbuis wordt ingereeden tot de vluchtdeur die gebruikt wordt om het incident te benaderen. De OHD betreden de incidentbuis via de vluchtdeuren, welke gemakkelijk open gaan en goed doorkruisbaar zijn met materialen. Het incident wordt verkend. Als de brandweer betrokken is bij bestrijding van het incident, zal deze als eerste de incidentbuis betreden. Er is regelmatig contact geweest met betrokkenen van het ongeluk en het is al duidelijk dat er enkele gewonden zijn en tevens een beknelling.

De gewonden worden opgevangen in de niet-incidentbuis en waar mogelijk afgevoerd door ambulances (t = 25 min). Dit gebeurt door de niet-incidentbuis uit te rijden richting de A44.

---

<sup>11</sup>In het geval van een langdurige stremming, zal door de hulpdiensten bekeken worden of automobilisten veilig en gecontroleerd achteruit de tunnel uit kunnen rijden. Dit is mede afhankelijk van het type wegverkeer in de tunnel. Via de CaDo kunnen deze automobilisten vervolgens keren.



Voor de beknelde persoon is zwaarder materieel nodig. Een brandweerauto rijdt vanaf de A44, na toestemming, de incidentbuis zelf in. De brandweer zal de beknelde persoon uit het voertuig bevrijden en de ambulance zal de persoon afvoeren (t = 70 min).

De berger is inmiddels gearriveerd en wacht op de opstelplaats tot het moment dat hij de incidentbuis in mag. Hij gaat aan de slag om 1 rijstrook vrij te maken (t = 75 min). Het overige verkeer dat nog steeds vast staat in de incidentbuis vóór het incident, kan langzaam het incident passeren en de tunnel uit rijden (t = 90 min). Dit alles op aanwijzing van de WIS en de OvD, uitgevoerd door de aanwezige politie.

De berger sleept de wrakken af (t = 180 min).

### **Stap 50: Einde scenario**

De WIS voert een schouw uit op de hulpposten en de weg. De WIS meldt de WVL dat de tunnelbuizen vrijgegeven mogen worden en vertrekt (t = 190 min). De WVL schouwt de incidentbuis via de camerabeelden, geeft de tunnelbuizen vrij (afsluitboom en verkeerslichten) en stelt de VCNL op de hoogte.

Aandachtspunten:

- Mogelijkheid om weggebruikers die vóór het incident stil komen te staan te informeren. Bijvoorbeeld door middel van DRIP's in de tunnel.

### *Verdiepte ligging*

Dit incident zal op dezelfde wijze afgehandeld worden als het in de verdiepte ligging plaats vindt. De bereikbaarheid en hulpverlening vinden plaats op dezelfde wijze. Door middel van de pan-tilt camera's kan het incident in beeld gebracht worden. Via de omroepinstallatie worden de overige automobilisten vóór het incident opgeroepen om in hun voertuig te blijven tot nader order.

Aandachtspunten:

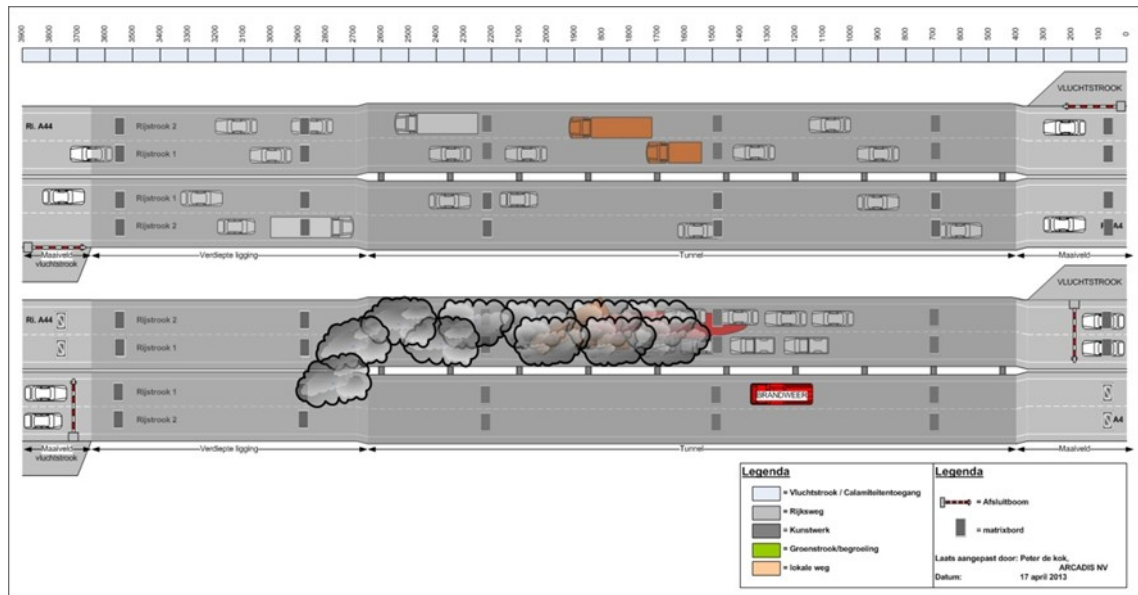
- De doorkruisbaarheid van de barrier voor de OHD. Is het mogelijk voor bijvoorbeeld de ambulances om vanuit de niet-incidentbuis te opereren en de slachtoffers te verplaatsen naar de veilige buis en vanuit daar af te voeren?
- Een aandachtspunt is de procedure bij dergelijke incidenten in de verdiepte ligging Rechts. Er zou voor gekozen kunnen worden om bij een ernstig incident in de verdiepte ligging Rechts niet beide buizen af te sluiten. Een incident in de verdiepte ligging Rechts vindt nog plaats vóór de ingang van de tunnel. In het beschreven scenario is er geen sprake van brand. In het hoofdsenario in de tunnel worden de gewonden opgevangen in de niet-incidentbuis. Mogelijk is dit voor een incident in de verdiepte ligging niet altijd nodig.

### **Tijdsverloop**

0	Personenauto met onwel geworden bestuurder slingert over de weg en een achteroprijdend 9-persoonsbusje botst bovenop het voertuig. De beide voertuigen komen tot stilstand en een tweede personenauto botst achterop de voertuigen.
5 sec	Het snelheidsonderschrijdingssysteem (SOS) detecteert een afname van snelheid en geeft een melding aan de WVL

25 sec	Op basis van de camerabeelden typeert de WVL het incident als Calamiteit: 'ernstige aanrijding/ kettingbotsing' (t = 25 sec). De calamiteitenknop wordt ingedrukt waarbij beide tunnelbuizen worden afgesloten.
40 sec	De WVL roept de WIS op en licht de GMK in, welke brandweer en ambulances naar de tunnel stuurt. De WVL opent de CaDo's.
70 sec	De betrokkenen bij het ongeluk worden opgeroepen om zich te melden bij een hulppost
90 sec	De WVL informeert de overige weggebruikers via DRIP'S
100 sec	De WVL licht het landelijk verkeersmanagement via de VCNL in zodat er maatregelen getroffen kunnen worden
15 min	De WIS en OHD rijden aan via de A44 vanaf zuidelijke richting, via de vluchtstrook voorbij de afsluitboom
25 min	De gewonden worden opgevangen in de niet-incidentbuis en waar mogelijk afgevoerd door ambulances
70 min	Brandweer bevrijdt beknelde personen
75 min – 90 min	Berger maakt 1 rijstrook vrij, verkeer begint hierover door te stromen.
180 min	Berger heeft de wrakken afgesleept
190 min	WIS geeft tunnelbuizen vrij

## 5.5 Scenario 3a Grote plasbrand



Afbeelding 5: Scenario 3a, grote plasbrand

### Stap 0: Aanloop en verstoring

Rond het middaguur rijdt er een tankwagen met benzine Links door de tunnel richting de A44. Het verkeer rijdt circa 80 km/u en het is rustig op de weg. De locatie van het incident is rijstrook 2 richting het eind van de tunnel, op de helling.

### Stap 10: Incident (t = 0)

Er vindt in het midden van de tunnel een aanrijding plaats tussen de tankwagen met benzine (45m<sup>3</sup>) en een vrachtwagen. Tijdens het incident scheurt een compartiment (7000 liter) van de tank open waardoor enkele duizenden liters benzine vrij komen en er een plas ontstaat. De plas benzine verspreidt zich omdat de incidentlocatie een helling is. De plas ontsteekt na korte tijd. De brand die ontstaat is hevig. Conform het Achtergronddocument QRA tunnels, versie 2.0 wordt er bij een tankbrand uitgegaan van een brand van 200mw.

### Stap 20: Detectie/ melding

Het SOS detecteert de auto's die door het incident tot stilstand zijn gekomen (t = 5 sec). Het SOS stelt automatisch het snelheidsregime in werking. De WVL typeert het incident als 'aanrijding'. Omdat het voor de WVL via het SOS en de CCTV daarna duidelijk wordt dat het om een tankwagen gaat met schade, wijzigt hij de incidenttypering in 'brand met gevaarlijke stoffen' (t = 25 sec). Hij drukt op de calamiteitenknop plus evacuatieknop (t = 30 sec). Het tunnelsysteem zal automatisch diverse acties uitvoeren. De afsluitbomen worden gesloten voor beide buizen.

### Stap 30: Interne hulpverlening

Er woedt een heftige brand. Er kunnen doden en gewonden vallen en het is van belang dat de slachtoffers zich op eigen kracht in veiligheid brengen en dat de hulpverlening snel op gang komt.

De WVl zoekt contact met de meldkamer en informeert de VCNL. Hij roept de OHD en een berger op welke is gecontracteerd voor incidentmanagement (t = 40 sec). Verder schakelt hij een calamiteitenaannemer in om te adviseren over de constructie van de tunnel.

De auto's voorbij het incident rijden de tunnel uit. De auto's vóór het incident daarentegen kunnen de brandende plas en de tankwagen niet passeren. Zij staan vast en de brandende plas stroomt richting deze auto's. De rook wordt afgevoerd met de rijrichting mee.

De WVl heeft op de evacuatieknop gedrukt en het evacuatieproces wordt in gang gezet, onder andere door het afspelen van een evacuatieboodschap. De WVl roept zo nodig specifieke automobilisten op om de tunnel te verlaten (t = 90 sec). Dit laatste is dichter naar het incident toe wellicht niet mogelijk, omdat er door de rook en het vuur weinig zichtbaar is voor de WVl.

Op basis van een brand van 200mw, zal de bovenkant van de benzinetank smelten door verhitting van de vloeistof. De tank is niet maximaal gevuld en zal na 3 minuten aanstraling in elkaar zakken<sup>12</sup> (t = 3 min). De vloeistof die vrij komt zal deels direct weg stromen in de kolken in het wegdek, maar een groot deel zal ontbranden en het wegdek op stromen. De straal van de plas die ontstaat zou circa 25m zijn op een horizontale ondergrond, maar omdat het incident heeft plaats gevonden op een helling, loopt de benzine terug de tunnel in en wordt het plasoppervlak groter, tot een straal van circa 50m. De brandende vloeistof loopt stroomopwaarts de file in. Er ontstaan secundaire branden waar personenauto's bij zijn betrokken, vóór van het incident (t = 4 min).

#### **Stap 40: Externe hulpverlening hulpdiensten**

De meldkamer houdt contact met de WVl over de naderende hulpdiensten. Deze komen aanrijden vanaf de A44 vanuit Leiden (t = 15 min). Zij zullen via de vluchtstrook de mogelijke file passeren tot voorbij de afsluitboom. Zij melden zich bij het hulpdienstenpaneel. Zodra/ indien er besloten wordt dat zij de tunnel in gaan, zullen zij de afsluitboom voorbij rijden (t = 25 min). De brandweer rijdt de niet-incidentbuis in tot aan de vluchtdeur waardoor ze het incident gaan bestrijden. De brandweer gaat het incident verkennen en bepaalt vervolgens welke inzet gekozen wordt. Door de grote brand zal er in dit geval slechts defensief bestreden worden. De brand neemt pas na 2 uur af (t = 120 min). Schuim is noodzakelijk om het incident te bestrijden.

#### **Stap 50: Einde scenario**

Er vallen in dit scenario slachtoffers. Door de gekozen locatie voor dit scenario (een helling) is de kans op slachtoffers groter.

Er wordt als eerste een rijstrook vrij gemaakt om te kunnen bergen. De opruimwerkzaamheden en reparaties kunnen weken tot maanden duren. Er wordt een gedegen bouwkundige inspectie uitgevoerd door specialisten. De installaties worden hersteld en uitvoerig getest. De verantwoordings- en besluitvormingslijn wordt gevolgd voordat weer in bedrijf kan worden gegaan.

---

<sup>12</sup> Op basis van het onderzoek 'bezwijkgedrag van tankauto's bij brand in tunnels', Solico iov Steunpunt tunnelveiligheid.

#### Aandachtspunten:

- Bij plasvorming bestaat de kans dat zich een plas vormt aan de zijde van de hulpposten (waar de aansluiting voor blusvoorziening is). In dat geval is de bereikbaarheid van de bluswatervoorziening een probleem. Voorlopig is er niet voorzien in hulpposten met bluswatervoorziening op rijstrook 1 (bij de vluchtdeuren). Dit is tevens in andere scenario's aan de orde. Bij een plasbrand is schuim benodigd om het incident te beheersen.
- Vergrendelings/ ontgrendelingregime van de vluchtdeuren.
- De capaciteit van de ventilatie. Is de capaciteit van de ventilatie dermate groot dat de rook de tunnel uit geblazen kan worden (voorbij het incident), ook als de tunnelmond aan de andere kant (vóór het incident) dichterbij is? Het hellingspercentage is hierbij eveneens van belang.
- De (on)mogelijkheden van de brandweer om de tunnel te betreden bij een heftige brand en gevaar voor een falende constructie. Met name de bereikbaarheid van de tunnel (aan beide zijden) voor de hulpdiensten valt nader te beschouwen evenals de positionering van de opstelplaatsen.
- Aandachtspunt is de wijze waarop brandwerendheid (2 uur) van de constructie wordt geborgd om de inzet van hulpdiensten mogelijk te maken.
- Verder kunnen de diverse locaties voor een incident uiteenlopende gevolgen hebben door de steile helling en de grootte van de brandende plas. Specifieke incidentlocaties in de linker- danwel rechterbuis kunnen hierdoor een sterk ander verloop van het incident laten zien.
- Een ander aandachtspunt is de positionering van de vluchtdeuren elke 250 meter. Dit is zowel voor vluchtenden als voor de brandweer een grote afstand als het incident in het midden plaats vindt. De brandweer kan bij deze afstand de brand niet met hoge druk bestrijden.
- De brandweer heeft niet de beschikking over een schuimblusvoertuig. In het geval van een grotere brand met bijvoorbeeld diesel, levert dit beperkingen op en moet bijstand gevraagd worden van andere regio's. Dit betekent vertraging in de incidentbestrijding.
- Routering/omleidingsroutes tijdens het incident en de nasleep hiervan. Specifiek ook de omleidingsroutes voor het vervoer van gevaarlijke stoffen.
- Advies van de hulpdiensten: detectiesysteem van gevaarlijke stoffen in de tunnel.
- Advies van de hulpdiensten: blusinstallatie in de tunnel voor snelle incidentbestrijding van brand/gevaarlijke stoffen.

#### *Verdiepte ligging*

Een incident in de verdiepte ligging kent doorgaans dezelfde afhandeling als een incident in de tunnel. Door middel van de pan-tilt camera's kan het incident in beeld gebracht worden en de calamiteitenknop plus de evacuatieknop worden ingedrukt. Via de omroepinstallatie worden de automobilisten opgeroepen de verdiepte ligging te verlaten. In de verdiepte ligging zal de zelfredzaamheid groter zijn, omdat de rook afgevoerd wordt in de buitenlucht. De afhandeling van een incident dat in de verdiepte ligging plaats vindt, kan op sommige punten afwijken van de afhandeling van een incident in de tunnel. Zie hiervoor de aandachtspunten.

Bij brand zal mogelijk de A44 afgesloten worden in verband met de rook uit de tunnelmond/ verdiepte ligging nabij de A44 (situatie-afhankelijk).

#### Aandachtspunten:

- Bij een brand in de verdiepte ligging Links wordt mogelijk aangereden via de niet-incidentbuis tegen de rijrichting in omdat een brand in de verdiepte ligging de beide buizen beslaat. Beslissingen hierover worden genomen, afhankelijk van het specifieke incident en de specifieke locatie.
- De vluchtwegen in de verdiepte ligging dienen nader uitgewerkt te worden. Volgens de CROW-richtlijn voor geluidsschermen dient er iedere 400 meter een vluchtmogelijkheid te zijn (advies van de hulpdiensten: om de 250 meter). Hoe zullen de slachtoffers zich in veiligheid brengen als de evacuatieboodschap afspeelt en waar komen zij uit?
- De procedure van de evacuatie van de verdiepte ligging kan afwijkend zijn met betrekking tot de aanwijzingen tot en mogelijkheden om te vluchten. Er wordt een andere geluidsboodschap afgespeeld.
- Verder is in de uitgangspunten gesteld dat er een opvang bij de verdiepte ligging gerealiseerd dient te worden op maaiveld.
- Afhankelijk van het type barrier kan de plas mogelijk uitstromen naar de andere weghelft. Het aanhouden van een niet-incidentbuis om vanuit daar de brand te bestrijden, wordt op deze locatie moeilijker.
- Afhankelijk van het type barrier, kan mogelijk niet aangevallen worden via de niet-incidentbuis door de hulpdiensten. De mogelijkheden van doorkruisbaarheid van de barrier zijn nog niet bekend.
- In de verdiepte ligging bestaat de kans dat de plas terug de tunnel instroomt, vanwege het hellingspercentage.
- Waar komt het bluswater vandaan?
- Bij brand in de verdiepte ligging moet mogelijk de A44 ook worden afgesloten i.v.m. rook.
- Als het incident plaatsvindt in de verdiepte ligging moet de ventilatie in de tunnel zodanig worden geschakeld dat er geen rook de tunnel wordt ingezogen. Bij een brand in de verdiepte ligging in tunnelbuis Rechts (richting A4) moet de ventilatie in de incidentbuis dus tegengesteld aan de rijrichting zijn.
- De brand zal zich in beide rijrichtingen afspelen, omdat er geen afgesloten scheidingsconstructie is die de rook tegenhoudt.
- De rook kan blijven hangen, afhankelijk van weer en wind.
- Plasvorming onder het aquaduct (geen afvoer).

#### Tijdsverloop

0 sec	Er vindt een aanrijding plaats tussen twee vrachtwagens
5 sec	Het SOS detecteert de auto's die door het incident tot stilstand zijn gekomen
30 sec	WVL drukt op de calamiteitenknop plus evacuatieknop (t = 30 sec). Het tunnelsysteem zal automatisch diverse acties uitvoeren . De afsluitbomen worden gesloten voor beide buizen.
40 sec	De WVL zoekt contact met de meldkamer en informeert de VCNL. Hij roept de OHD en een berger op.
90 sec	De WVL roept zo nodig specifieke automobilisten op om de tunnel te verlaten

3 min	Tank bezwijkt; plasbrand.
4 min	Secundaire branden ontstaan.
15 min	Hulpdiensten arriveren.
25 min	Verkenning door brandweer, inzet wordt bepaald
120 min	Brand neemt in intensiteit af
180 min	Brand is gedoofd, herstelwerkzaamheden starten
2 dagen – enkele weken	Tunnel is weer in gebruik

## 5.6 Scenario 3b Kleine brand personenauto

### Stap 0: Aanloop en verstoring

In het scenario van de kleine brand, gaat het om dezelfde casus en locatie als de tankwagen. In plaats van een tankwagen, komt er hier een personenauto in botsing met de vrachtwagen. Er ontstaat brand in de personenauto en in een tweede personenauto die in botsing komt met de eerste personenauto. Alleen de zaken waarop deze casus sterk afwijkt van de afhandeling van de brand met de tankwagen worden hieronder beschreven.

### Stap 10: Incident

Conform het Achtergronddocument QRA tunnels, versie 2.0 wordt er bij een brand in een personenauto uitgegaan van een brand van 5 mw.

### Stap 40: Externe hulpverlening hulpdiensten

Omdat er sprake is van brand, zal de brandweer via de niet-incidentbuis aanrijden. Er kan in dit scenario actiever geblust worden dan bij de plasbrand omdat zij dichterbij kunnen komen.

Aandachtspunten:

Bereikbaarheid van de bluswatervoorziening (en schuim) is een aandachtspunt.

### *Verdiepte ligging*

Een autobrand in de verdiepte ligging levert geen ander scenario op dan in het gesloten tunnel-systeem.

## 5.7 Scenario 3c Explosie tankauto LPG

### Stap 10: Incident

Op dezelfde locatie komen nu twee personenauto's met elkaar in botsing en er ontstaat een brand. Een vrachtauto met LPG komt vast te staan vóór het incident. De rijbaan is geblokkeerd en de tankauto (en de overige personenauto's vóór het incident) kunnen de tunnel niet uitrijden. De tankauto staat vrijwel naast de brandende auto's.

### Stap 20: Detectie/ melding

De detectie verloopt hetzelfde als in het scenario met reguliere brand (t = 5 sec). Er staan twee personenauto's in brand en de WVL zal het incident typeren als calamiteit en '(vermoeden van) brand/ gevaarlijke stoffen', hij zal de calamiteitenknop en de evacuatieknop indrukken (t = 30 sec). De tunnel sluit en de evacuatieboodschap speelt af (t = 40 sec).

De camera's brengen het incident in beeld en al snel is duidelijk dat er een tankwagen direct bij de brandende auto's staat.

De auto's voorbij het incident rijden de tunnel uit. De auto's vóór het incident daarentegen kunnen de brandende auto's en de tankwagen niet passeren. Het gaat om een twintigtal auto's dat vast komt te staan. De rook wordt afgevoerd met de rijrichting mee.

De aanwezige automobilisten die vast staan vóór het incident hadden de aanwezigheid van de tankauto al gezien. Er is sprake van zelfredzaamheid in dit scenario en er moet snel gehandeld worden omdat niet bekend is hoe het incident zich zal ontwikkelen. De bestuurders van de brandende auto's en ook de bestuurder van de tankauto vluchten. De WVL roept specifieke automobilisten op met spoed de tunnel te verlaten en ook om de niet-incidentbuis te verlaten.

#### **Stap 30: Interne hulpverlening**

De WVL zoekt contact met de meldkamer en informeert de VCNL (t = 30 sec). Hij roept een berger op welke is gecontracteerd voor incidentmanagement. Verder schakelt hij een calamiteiten-aannemer in om te adviseren over de constructie van de tunnel.

De twee brandende personenauto's stralen de tankauto aan. Het gaat hier om een gecoate tankauto. Na enige tijd kan er een warme BLEVE plaats vinden. Dit kan na zo'n 30 minuten aanstraling gebeuren (t=30min)<sup>13</sup>. Er ontstaat in dat geval een vuurzee en een drukgolf en een deel van de constructie kan instorten.

#### **Stap 40: Externe hulpverlening hulpdiensten**

De hulpdiensten hebben de opstelplaats ingenomen (t = 15 min). De brandweer staat klaar, maar de brand woedt onder de grond. Het is niet bekend of en wanneer er een BLEVE zal plaats vinden. De calamiteitenaannemer adviseert over de constructie en de (on)mogelijkheden om naar binnen te gaan. De brandweer zal in overleg met de tunnelbeheerder bepalen wat de strategie wordt. De brand wordt in dit geval defensief bestreden. Het is te gevaarlijk om actief te gaan blussen en de brandweer betreedt de tunnel niet.

De eerste vluchtende automobilisten komen naar buiten. Zij worden op grotere afstand opgevangen vanwege het risico op een BLEVE (t = 15 min).

Er treedt inderdaad een BLEVE op in de tunnel (t = 30 min). Beneden woedt er een heftige brand. Het is waarschijnlijk dat niet alle automobilisten de incidentbuis hebben kunnen verlaten. De kans dat zij de BLEVE hebben overleefd is gering. De kans op overleven is groter als zij de niet-

---

<sup>13</sup> De kans dat een dergelijk ongeval plaats vindt is zeer gering. QRA berekening LPG-tankstations, RIVM, mei 2008.



incidentbuis hebben bereikt en deze zo ver mogelijk in gelopen zijn. Het is onbekend wat de staat van de constructie is. Waarschijnlijk is een deel van de incidentbuis ingestort, maar zal de niet-incidentbuis grotendeels in tact zijn. In dat geval zijn er waarschijnlijk nog overlevenden.

#### **Stap 50: Einde scenario**

Door de explosie, zal de tunnel langdurig buiten gebruik zijn. Mogelijk is de gehele tunnelconstructie bezweken. Daarnaast kunnen de omgevingseffecten groot zijn: bijvoorbeeld op nabijgelegen water, infrastructuur en bebouwing. Het duurt in dit geval maanden voordat de tunnel weer open gesteld kan worden (t = 4 maanden).

Aandachtspunten:

- Bij een kans op een explosie wordt er in de niet-incidentbuis omgeroepen de tunnel te verlaten.
- Detectiesysteem van gevaarlijke stoffen in de tunnel.
- Bereikbaarheid van de bluswatervoorziening (en schuim).
- Vergrendeling/ ontgrendelingsregime vluchtdeuren.
- (automatisch) blussysteem in de tunnel kan kans op BLEVE verkleinen.
- De helling in de tunnel zorgt voor snelheidsverschillen en daarmee een verhoogde kans op ongevallen met vrachtverkeer/gevaarlijke stoffen

#### *Verdiepte ligging*

Een BLEVE in de verdiepte ligging verloopt qua hulpverlening hetzelfde als in de tunnel. Doordat er geen isolatie in de vorm van grond is, zal de explosie in de open lucht verder reiken. Het schadebereik is echter kleiner omdat de drukgolf kleiner is dan in een gesloten constructie. De opstelplaatsen voor de OHD kunnen niet zonder meer betrokken worden.

Aandachtspunten:

- Vluchtmogelijkheden verdiepte ligging.
- Locatie opstelplaatsen mogelijk op grotere afstand van de tunnel vanwege explosiegevaar.
- Evacuatiemogelijkheden voor omwonenden.
- Effect op de omgeving (op nabijgelegen water, infrastructuur en bebouwing).

## **5.8 Scenario 4 Vrijkomen gevaarlijke stoffen (LPG)**

### **Stap 0: Aanloop en verstoring**

Een chauffeur van een tankwagen met LPG zit te lang achter het stuur en valt rond het middaguur in slaap.

### **Stap 10: Incident**

Nadat hij de tunnel Links (richting A44) is ingereeden, schampt hij met de zijkant van zijn voertuig in het midden van de tunnel de tunnelwand van rijstrook 2. De auto rijdt al op de opgaande helling richting de uitgang van de tunnel. De chauffeur maakt een noodstop en de tankwagen schaaft. Dit veroorzaakt een kapotte afsluiter en de lading LPG stroomt uit de tank. De vrij komende LPG verspreidt zich over de tunnelvloer. Door de opgaande helling, stroomt er LPG terug de tunnel in

(t = 10 sec). De chauffeur schrikt wakker en is zich bewust van het gevaar. LPG kan exploderen. Verder veroorzaakt blootstelling aan LPG binnen enkele minuten duizeligheid. Als de concentratie hoog wordt, zal de LPG de zuurstof verdrijven bij het inademen en kan dit leiden tot ademproblemen.

#### **Stap 20: Detectie/ melding**

De chauffeur belt 112 vanuit zijn cabine (T = 15 sec). De auto is inmiddels door de SOS opgemerkt. Na het zien van de camerabeelden is het voor de WVl duidelijk dat het om een tankwagen met gevaarlijke stoffen gaat. Er is geen automatische detectievoorziening voor gevaarlijke stoffen. De calamiteitenknop en de evacuatieknop worden ingedrukt (t = 30 sec). De werkwijze is in eerste instantie gelijk aan een hierboven beschreven scenario van 'brand'. De beide tunnelbuizen sluiten en de evacuatieboodschap speelt af. De WVl zoekt contact met de meldkamer en informeert de VCNL. Hij roept de OHD op (t=40 sec).

#### **Stap 30: Interne hulpverlening**

De auto's in de incidentbuis voorbij het incident, rijden de tunnel uit. De voertuigen vóór het incident echter, kunnen niet verder rijden omdat de geschaarde vrachtauto de rijbaan blokkeert.

De chauffeur loopt na zijn gesprek met 112 naar de vluchtdeuren en bereikt de niet-incidentbuis (t=2 min). De automobilisten vóór het incident zetten bij het horen van de waarschuwingsboodschap en het zien van de tankwagen hun auto aan de kant en beginnen naar de dichtst bij zijnde vluchtdeur te lopen (t = 2 min). Doordat de ventilatie met de rijrichting mee gaat, hebben zij in beginsel geen problemen deze te bereiken.

#### **Stap 40: Externe hulpverlening hulpdiensten**

Naast de reguliere OHD wordt een Gevaarlijke Stoffen-eenheid ingeroepen (t = 2 min). Zij kunnen uit Leiden/ Gouda komen, ondersteund door Alphen a/d Rijn. De aanrijdwijze zal eerst overlegd worden. Deze is afhankelijk van de locatie van het incident en de windrichting. De calamiteitsventilatie blaast in de 'standaardcalamiteit' in de incidentbuis met de rijrichting mee en in de niet-incidentbuis tegen de rijrichting in. Alle stoffen in beide tunnelbuizen worden dezelfde kant op geblazen. De OHD willen vóór het incident de tunnel betreden, zodat de gevaarlijke stof de andere kant op wordt geblazen. De meest optimale wijze van aanrijden voor de OHD in de niet-incidentbuis zal in het geval van een incident met gevaarlijke stoffen vaak tegen de rijrichting in zijn. Zij zullen via de vluchtstrook de mogelijke file passeren tot voorbij de afsluitboom van de incidentbuis zelf. Na de afsluitboom wordt door de CaDo heen gereden naar de niet-incidentbuis (t = 15 min). De hulpdiensten komen zo in de tunnelbuis Rechts terecht. Zij rijden tegen de rijrichting in tot aan de vluchtdeur waardoor ze het incident gaan bestrijden. Het is echter ook goed mogelijk dat de OHD ervoor kiezen om in dit scenario een andere aanrijdwijze te kiezen.

Na 45 minuten arriveert de gevaarlijke stoffen eenheid. Indien mogelijk zullen de OHD ervoor kiezen om de bron te bestrijden (het lek te dichten). Bij bepaalde stoffen zal er echter gekozen worden voor beheersen in plaats van bestrijden. Gevaarlijke stoffen in gasvorm kunnen bestreden worden door deze te verdunnen (afhankelijk van de specifieke situatie). Door de hulpdiensten is aangegeven dat dit zou mogelijk zijn door een voorziening in de tunnel zoals een sprinklersysteem.

### **Stap 50: Einde scenario**

De nazorg van incidenten met gevaarlijke stoffen kan uren tot dagen duren als er gas moet worden verdund. De tunnel wordt voor die tijd niet vrij gegeven (t = 1 dag)

Aandachtspunten:

- De capaciteit van de ventilatie. Is de capaciteit van de ventilatie dermate groot dat de gevaarlijke stof de tunnel uit geblazen kan worden (voorbij het incident), ook als de tunnelmond aan de andere kant (vóór het incident) dichterbij is?
- Over voorzieningen om gevaarlijke stoffen te kunnen verdunnen zoals een sprinklersysteem is nog niet besloten.
- Iedere gevaarlijke stof heeft andere kenmerken en het is niet mogelijk of representatief om met dit scenario de afhandeling van alle calamiteiten waarbij gevaarlijke stoffen zijn betrokken af te handelen.
- Vergrendeling/ ontgrendelingsregime vluchtdeuren.
- Een ander aandachtspunt is het opvangen van gevaarlijke vloeistoffen in de vuilwaterkelder. Wanneer het stoffen betreft die reageren met water, kan dit leiden tot effecten die op voorhand niet in te schatten zijn.
- Gevaarlijke stoffen eenheden worden ingeroepen. Zij kunnen uit Leiden/Gouda komen, ondersteund door Alphen a/d Rijn. Nazorg van het incident kan uren tot dagen duren als er gas moet worden verdund.

#### *Verdiepte ligging*

Bij incidenten met gevaarlijke stoffen in de verdiepte ligging, zullen stoffen in gasvorm deels de open lucht in waaien en wordt de stof verdund. Doordat de auto's in de buitenlucht rijden, is de kans groot dat het langer duurt eer dat de gevolgen van de stof merkbaar zijn. Het is goed mogelijk dat enkele auto's stil zullen vallen of zullen botsen als de automobilisten te weinig zuurstof krijgen.

De gevaarlijke stof kan echter ook juist blijven hangen in de verdiepte ligging. De tunnel wordt leeg geblazen door middel van ventilatie, maar in de verdiepte ligging kan de damp blijven hangen. Toxisch gas bijvoorbeeld is zwaarder dan lucht en zal neerslaan. Deze stof heeft in de verdiepte ligging daarom meer impact dan in de tunnel omdat gas direct uit de tunnel geblazen wordt en er in de verdiepte ligging geen ventilatie is.

Verder is het vrij komen van toxische stof in de verdiepte ligging een probleem voor de omgeving. Daar waar het in de tunnel nog enige tijd duurt voordat de stof de tunnelmond bereikt, komt een gevaarlijke stof in de verdiepte ligging direct vrij.

Aandachtspunten:

- Vluchtmogelijkheden verdiepte ligging.
- Locatie opstelplaatsen op grotere afstand van de tunnel vanwege explosiegevaar.
- Evacuatiemogelijkheden voor omwonenden.
- Effect op de omgeving (op nabijgelegen water, infrastructuur en bebouwing).

### Tijdsverloop

0	Een vrachtauto schampt de wand van de tunnel
5 sec	SOS detectie
10 sec	Door de opgaande helling, stroomt er LPG terug de tunnel in
15 sec	De chauffeur belt <b>112</b> vanuit zijn cabine
30 sec	Calamiteitenknop en de evacuatieknop worden ingedrukt
40 sec	De WVl zoekt contact met de meldkamer en informeert de VCNL. Hij roept de OHD op.
2 min	De chauffeur loopt na zijn gesprek met 112 naar de vluchtdeuren en bereikt de niet-incidentbuis Overige weggebruikers beginnen te vluchten Gevaarlijke Stoffen eenheid wordt opgeroepen
15 min	Hulpdiensten arriveren.
45 min	Gevaarlijke stoffen eenheid arriveert ter plaatse
45 min – 1 dag	Indien mogelijk zullen de OHD ervoor kiezen om de bron te bestrijden

## 6 Conclusies en aanbevelingen

Het doel van de scenarioanalyse is om inzicht te krijgen in de (on)mogelijkheden ten aanzien van verkeersafwikkeling, incidentbeheersing, zelfredzaamheid en hulpverlening voor de tunnel in de Rijnlandroute. Met de nadruk op knel/aandachtspunten die ruimtelijke consequenties kunnen hebben voor het tracé.

De onderhavige scenarioanalyse vormt onderdeel van het Tunnelveiligheidsplan. Het Tunnelveiligheidsplan wordt ter advisering voorgelegd aan de onafhankelijke Veiligheidsbeambte.

Daarnaast worden de uitkomsten van de scenarioanalyse gedeeld met de projectorganisatie. De projectorganisatie heeft de mogelijkheid om met alternatieve oplossingen te komen. De tunnelbeheerder bewaakt dat eventuele alternatieve oplossingen met de hulpdiensten en eventueel overig betrokken partijen wordt gedeeld.

Uit de scenarioanalyse zijn voorwaarden en aandachtspunten geïdentificeerd voor de nadere uitwerking van het ontwerp van de Rijnlandroute. Daarnaast worden aanbevelingen gedaan voor de vervolgfase(n). In de scenarioanalyse is zowel gekeken naar de tunnel als de verdiepte ligging en het aansluitend tracé.

### 6.1 Voorwaarden, aanbevelingen en aandachtspunten

In deze paragraaf wordt onderscheid gemaakt in voorwaarden, aanbevelingen en aandachtspunten:

1. Aan de voorwaarden moet volgens het scenarioanalyseteam minimaal voldaan worden om een aantoonbaar veilige tunnel te creëren. Indien niet aan de voorwaarden wordt voldaan zal dat terugkomen in het advies van de veiligheidsregio aan het bevoegd gezag. Dit kan consequenties hebben voor de vergunningverlening.
2. Door de hulpdiensten zijn aanbevelingen gedaan om het veiligheidsniveau van de tunnel verder te verbeteren. Een aanbeveling kan ook een verdere uitbreiding zijn van een randvoorwaarde. Hierover dient nog besluitvorming plaats te vinden.
3. Aandachtspunten voor de vervolgfase(n). Deze aandachtspunten moeten in de vervolgfases nader worden uitgewerkt.

Het geheel van voorwaarden, aanbevelingen en aandachtspunten dient te worden beschouwd als een advies over deze feitelijke tunnel.

#### 6.1.1 Voorwaarden voor incidentbestrijding

Door het scenarioanalyseteam zijn de volgende voorwaarden aangegeven om incidentbestrijding in de tunnel mogelijk te maken.

Voorwaarden voor bereikbaarheid en incidentbestrijding	Tunnel  X = van toepassing Nr.= verwijzing naar aanbeveling	Verdiepte ligging/ aansluitend tracé  X = van toepassing Nr.= verwijzing naar aanbeveling
A. Zichtbaarheid gehele tracé A4-A44 d.m.v. pan-tilt zoom camera's (Rarvw betreft enkel zichtbaarheid tunnel, extra betreft dus ook zichtbaarheid verdiepte ligging)	X	X
B. Opvang vluchtenden in/bij verdiepte ligging		X V1,V2,V3,V6
C. Ventilatie per unit & collectief besturen (dit is conform de eisen uit de Rarvw)	X	
D. Vluchtmogelijkheid (bv. noodtrappenhuis) om de 400 meter in verdiepte ligging aan één zijde, inclusief opvangplek op maaiveld en inclusief doorkruismogelijkheid middenberm (nog onbekend hoe dit vormgegeven wordt)		X V1,V2,V3,V6
E. Gekoppeld aan de verzamelplaats op maaiveld een afvoer/evacuatie route (i.g.v. vrijkomen gevaarlijke stoffen) waar ook een bus kan komen voor de opvang van vluchtenden, b.v. gebruik maken van een eventuele dienstweg of fietspad(en) over aquaduct(en).		X V1,V2,V3,V6
F. Opstelplaats, circa 100 meter lengte, 2 rijstroken breed, locatie nader af te stemmen, mag ook in nabijheid knooppunten Leiden West of Oost	X	
G. Afkruismogelijkheden A4 en A44 vanuit alle aanrijdroutes (Door RWS is aangegeven als indicatie uit te gaan van 4 portalen per rijstrook)		X
H. De bereikbaarheid van het tracé is op basis van het schetsontwerp een knelpunt. Er dienen mogelijkheden te worden gecreëerd waardoor de hulpdiensten het tracé te allen tijde kunnen bereiken.  Voor dit knelpunt doet het scenarioanalyseteam aan de projectorganisatie RLR een aantal mogelijke oplossingen toekomen: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ De vluchtstroken doortrekken tot na de afsluitboom bij het begin van het tracé zodat de hulpdiensten langs</li> </ul>	X T2	X

Voorwaarden voor bereikbaarheid en incidentbestrijding	Tunnel	Verdiepte ligging/ aansluitend tracé
<p>het verkeer kunnen rijden. Ter plekke van de afsluitboom dient deze vluchtstrook afgesloten te kunnen worden. Dit kan door een dubbele afsluitboom in plaats van een enkele afsluitboom te plaatsen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bij de A4 vanuit Leiden;</li> <li>▪ Bij de A44 vanuit Wassenaar;</li> <li>▪ Bij de A4 uit Den Haag is een vluchtstrook <u>niet</u> benodigd voor incidentbestrijding in de tunnel omdat hulpdiensten vanuit deze richting bij de A4 afrit 7 (N206) kunnen keren. Voor incidenten op de toerit zelf is mogelijk een vluchtstrook benodigd. Half-verharding is bespreekbaar. Uitgangspunt is een dussdanige breedte dat hulpdiensten kunnen passeren.</li> <li>▪ Bij de toerit A44 vanuit Leiden: minimale wegbreedte van 11 meter waardoor vluchtstrook niet noodzakelijk is (hulpdiensten kunnen dan tussen auto's door rijden). Door de hulpdiensten is aangegeven dat zij de voorkeur hebben voor vluchtstroken.</li> </ul> <p>De toe- en afritten die geen vluchtstrook hebben, zijn mogelijk minder goed bereikbaar in het geval van incidenten op de toe- en afritten zelf. Er dienen afspraken gemaakt te worden met Rijkswaterstaat over de overgangen tussen de omliggende wegen en de Rijnlandroute om nader te bepalen tot waar de vluchtstroken worden door getrokken. In het geval van een incident op een afrit, zal er alsnog file in de tunnel ontstaan.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Afsluitbomen: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Voor tunnelmonden (conform voorzieningen Rarvw)</li> <li>▪ Toerit A4 Leiden</li> <li>▪ Toerit A44 Wassenaar</li> <li>▪ Toerit A44 uit Leiden</li> </ul> </li> </ul>	<p>X = van toepassing Nr.= verwijzing naar aanbeveling</p>	<p>X = van toepassing Nr.= verwijzing naar aanbeveling</p>

Voorwaarden voor bereikbaarheid en incidentbestrijding	Tunnel	Verdiepte ligging/ aansluitend tracé
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Calamiteitendoorsteeken (CaDo's): <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Voor tunnelmonden (conform voorzieningen Rarvw)</li> <li>▪ Vlak na toerit A4</li> <li>▪ Vlak na toerit A44 Wassenaar</li> </ul> </li> </ul> <p>Zie de figuur 1 in de bijlagen waarin deze voorwaarden zijn verwerkt.</p>	<p>X = van toepassing Nr.= verwijzing naar aanbeveling</p>	<p>X = van toepassing Nr.= verwijzing naar aanbeveling</p>
I. GSM bereikbaarheid mogelijk maken.	X T3	X
<p>J. Droge blusleiding (gevuld vanuit reservoir uit de tunnel) in verdiepte ligging, nader te bepalen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Aan één of</li> <li>○ Aan beide zijden</li> </ul>		X V2
K. Omroepinstallatie in verdiepte ligging (aandachtspunt is de boodschap die hier wordt afgespeeld; deze kan afwijkend zijn van de boodschap in de tunnel).		X
L. Snelheidsonderschreidingssysteem (SOS)	X	X
<p>M. Hulppost met telecomverbinding, nader te bepalen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Aan één of</li> <li>○ Aan beide zijden</li> </ul>	X	X V2

### 6.1.2 Aanbevelingen aan de tunnelbeheerder

De hulpdiensten doen de volgende aanbevelingen aan de tunnelbeheerder over de tunnel:

- T1 Verlichting calamiteitenbedrijf: 100% of lager percentage mogelijk maken (dit is conform voorzieningen Rarvw);
- T2 Doorsteek van Hofvlietweg naar tunneltoerit;
- T3 Mobiel dataverkeer in tunnel: naast C2000 ook ondersteuning van nieuwe digitale ontwikkeling hulpdiensten: digitale bereikbaarheidskaarten (nog geen keuze door hulpdiensten gemaakt voor 3G of anderszins);



- T4 Vluchtdeurnummering koppelen aan hectometreering en rijbaanaanduiding (deurnummering conform voorzieningen Rarvw);
- T5 Indicatieverlichting vluchtdeuren, zodat voor hulpdiensten duidelijk is via welke vluchtdeur vanuit de niet-incidentbuis het incident benaderd kan worden;
- T6 Mogelijkheid om vluchtdeuren individueel te ontgrendelen (niet conform voorzieningen Rarvw);
- T7 Bluswatervoorziening aan vluchtdeurzijde (niet conform voorzieningen Rarvw);
- T8 Voorziening in de tunnel om stoffen te vermengen of verdunnen, bijvoorbeeld een sprinklerinstallatie ('beheersen in plaats van blussen');
- T9 Koppeling camerabeelden van het tracé rechtstreeks naar hulpdiensten. In dit geval kan het hulpdienstenpaneel mogelijk vervallen;
- T10 Detectiesysteem voor gevaarlijke stoffen in de tunnel (op basis van UN nummering op vervoer van gevaarlijke stoffen);
- T11 DRIP/display in de tunnel om (visuele) boodschappen aan weggebruikers door te geven (bijvoorbeeld 'motor uit' bij een incident in de tunnel waarbij mensen moeten vluchten);
- T12 Camera's niet alleen pan-zoom-tilt, maar ook met de mogelijkheid om 'terug te kijken' in de tunnel.

De hulpdiensten doen de volgende aanbevelingen aan de tunnelbeheerder over de verdiepte ligging en/of aansluitend tracé:

- V1 Vluchtmogelijkheid (bv noodtrappenhuis) in de verdiepte ligging, inclusief opvangplek/verzamelplaats op maaiveld en doorkruismogelijkheid middenberm;
- V2 Hulpkasten aan beide zijden van de weg (in plaats van voorwaarde aan één zijde);
- V3 Vluchtmogelijkheid aan beide zijden verspringend in plaats van recht tegenover elkaar;
- V4 In verdiepte ligging geen gebruik maken van Zoab-asfalt, wat conflicterend is met verkeersveiligheid (in de tunnel wordt geen Zoab gebruikt conform Rarvw);
- V5 In verdiepte ligging verhoogde rijbaanscheiding in verband met plasbranden/vrijkomen van vloeibare (gevaarlijke) stoffen.
- V6 Vluchtmogelijkheid verdiepte ligging om de 250 meter in plaats van 400 meter (conform CROW-richtlijn voor geluidsschermen/Veiligheidsrichtlijnen deel C);

### 6.1.3 Aandachtspunten voor de vervolgfase(n)

1. Gebruik van communicatiecampagne om gedrag automobilisten te beïnvloeden;
2. Plasgrootte als gevolg van grootte helling (en afvoer/verkanting) bepalen;
3. Het asfalttype in de verdiepte ligging moet nog nader bepaald worden. Er wordt voorgesteld geen zoab te gebruiken in verband met het opnemen van (gevaarlijke) vloeistoffen van zoab;
4. Toepassing van fotometrie (ten behoeve van snelle afhandeling);
5. Mogelijkheid voor hulpdiensten om mobiel dataverkeer te gebruiken op het tracé;
6. Verzamelplaats voor vluchtenden uit de tunnel;
7. Keuze maken voor de typering van de weg (in het kader van snelheidsaanpassing bij calamiteiten);

8. Geluidsniveau van de ventilatie, in verband met communicatie in de tunnel (de Rarvw stelt hier eisen aan);
9. Ontgrendelingsregime vluchtdeuren (mede afhankelijk van locatie afsluitbomen);
10. Zoveel als mogelijk eenduidig afhandelingsregime van incidenten in de bediencentrale zodat hier geen onduidelijkheid over kan bestaan bij de wegverkeersleiders;
11. De toe- en afritten die geen vluchtstrook hebben, zijn mogelijk minder goed bereikbaar in het geval van incidenten op de toe- en afritten zelf. Er dienen afspraken gemaakt te worden met Rijkswaterstaat over de overgangen tussen de omliggende wegen en de Rijnlandroute om nader te bepalen tot waar de vluchtstroken worden door getrokken. In het geval van een incident op een afrit, zal er alsnog file in de tunnel ontstaan;
12. Gebruik van ventilatie tijdens opvang van gewonden; kans op onderkoeling.

## 6.2 Specifieke bevindingen en aandachtspunten

### Inzet hulpdiensten

Bij incidenten waarbij er sprake is van brand en rook bestaat de mogelijkheid dat de hulpdiensten door deze rook heen moeten rijden om het incident via de niet-incidentbuis te bereiken. Dit komt omdat de ventilatie in de incidentbuis met de rijrichting mee is, en de hulpdiensten voor/in de niet-incidentbuis deze rook moeten passeren als ze met de rijrichting mee (in de niet-incidentbuis) het incident willen benaderen. Het alternatief hiervan is om in de niet-incidentbuis tegen de rijrichting in het incident te benaderen. Hier kleeft echter een aanzienlijk nadeel aan: het duurt enige tijd voordat de niet-incidentbuis leeg is gereden en de overheidshulpdiensten via de CaDo naar binnen kunnen. Daarbij is het tegen de rijrichting in rijden geen wenselijke situatie. Er is onderzocht of de wijze van aanrijden gevolgen zou kunnen hebben voor de scenario's. Inhoudelijk zijn er geen scenario's te bedenken waarbij het al dan niet tegengesteld aanrijden tot significant andere incidentafhandeling zou leiden.

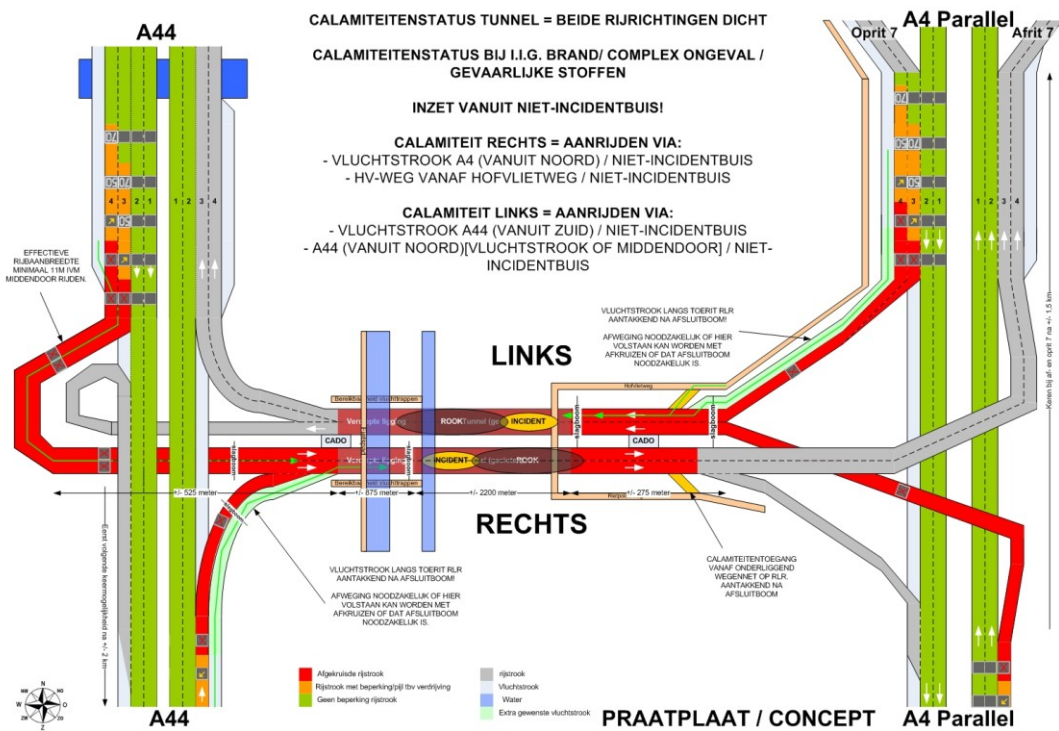
Voor een overzicht van de specifieke bevindingen/aandachtspunten per scenario wordt verwezen naar de betreffende paragrafen in hoofdstuk 5.

# 7 Bijlagen

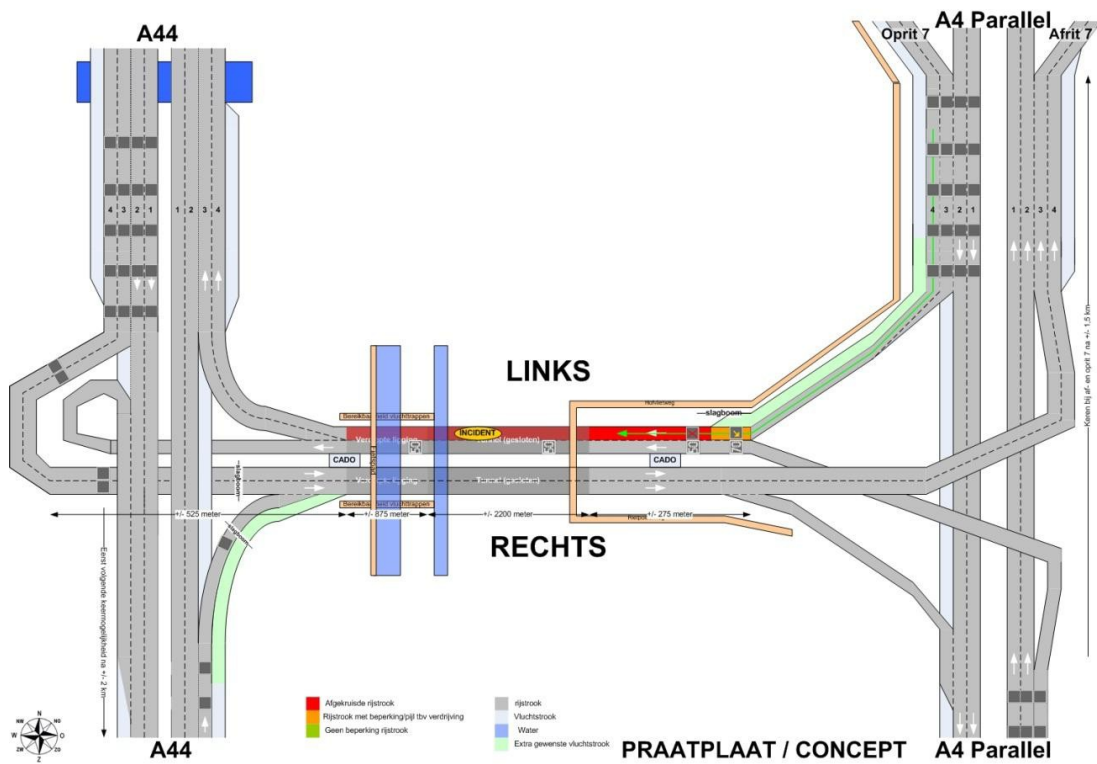
## 7.1 Bijlage 1 Gebruikte termen en afkortingen

BLEVE	Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion
DRIP	Dynamisch route informatiepaneel
GMK	Gemeenschappelijke meldkamer
GS	Gevaarlijke Stoffen
LCM	Landelijk centraal meldpunt
LTS	Landelijke Tunnel Standaard
OHD	Overheidshulpdiensten
OvD	Officier van Dienst
QRA	Kwantitatieve risicoanalyse
RDS	Radio Data Systeem
RWS	Rijkswaterstaat
SOS	Snelheidsonderschrijdingssysteem
TTI	Tunneltechnische installaties
TVP	Tunnelveiligheidsplan
UPP	Uniforme Primaire Processen
VCNL	Verkeerscentrum Nederland: de verkeerscentrale van Rijkswaterstaat
Voor, voorbij	In de scenarioanalyse wordt onderscheid gemaakt tussen voor het incident en voorbij het incident. Voor het incident betekent dat het incident nog niet is gepasseerd. Voorbij betekent dat het incident wel is gepasseerd
WIS	Weginspecteur
WVL	Wegverkeersleider

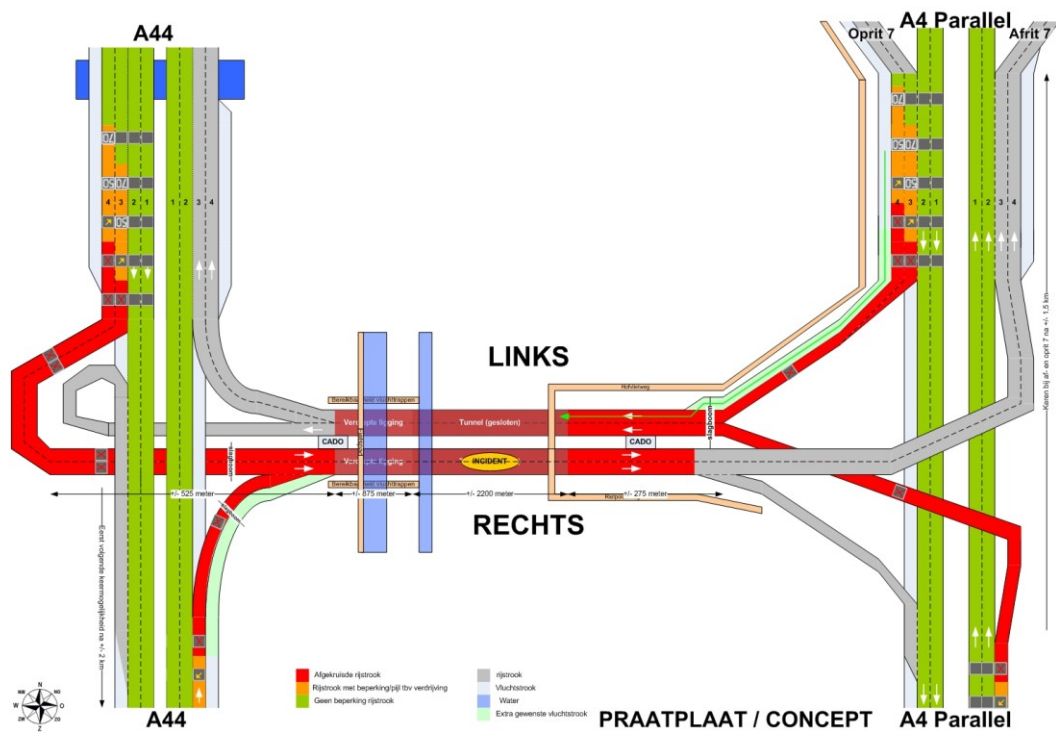
## 7.2 Bijlage 2 Omliggend wegennet



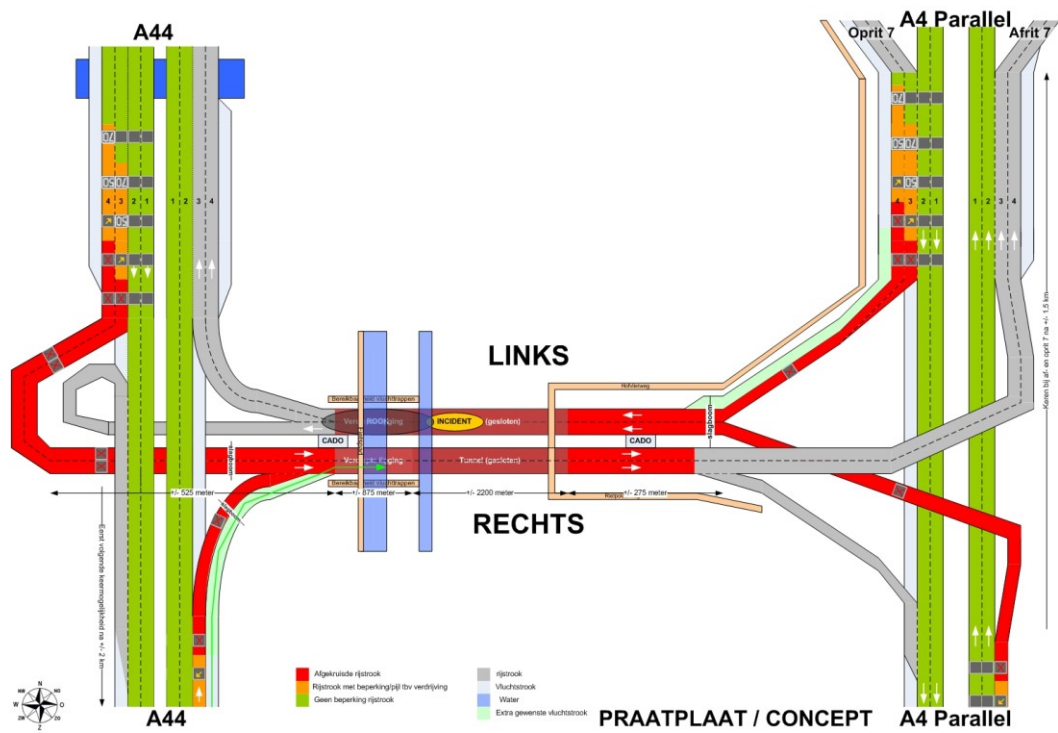
Figuur 1 overzicht omliggend wegennet



Figuur 2 scenario 1a Stilstaand voertuig (personenauto) met pech



Figuur 3 scenario 2 Ernstige aanrijding met beknelling



Figuur 4 scenario 3a Grote plasbrand



### 7.3 Bijlage 3 Overzicht tracé

