



Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Ontwerp-Tracébesluit A16 Rotterdam

Tunnelveiligheidsplan

Bijlage I

Water. Wegen. Werken. Rijkswaterstaat.





Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Ontwerp-Tracébesluit A16 Rotterdam

Tunnelveiligheidsplan

Datum	Augustus 2015
Status	Definitief

Colofon

Uitgegeven door	Rijkswaterstaat
Informatie	T. Klijnhout
Telefoon	06 53 38 48 48
Fax	-
Uitgevoerd door	Arcadis, Witteveen+Bos
Opmaak	S. Lezwijn
Datum	Augustus 2015
Status	Definitief
Versienummer	I

Inhoud

1	Inleiding 6
1.1	Aanleiding aanleg tunnel 6
1.2	Korte beschrijving tunnel, tracé en omgeving 6
1.3	Betrokken partijen 9
1.4	Eisen 11
1.4.1	Wet- en regelgeving 11
1.4.2	Veiligheidsnorm 11
1.4.3	Afwijkingen van de hoofdregel 12
1.5	Historisch overzicht keuzes en besluiten 12
2	Tunnelsysteem 15
2.1	Tunnel, infrastructuur en bouwmethode 15
2.2	Gebruik 20
2.2.1	Verkeer 20
2.2.2	Gevaarlijke stoffen 22
2.2.3	Gebruik tijdens onderhoud 22
2.3	Voorzieningen 23
2.4	Organisatie 26
2.4.1	Beheerorganisatie 26
2.4.2	Procedure tunnelveiligheidsdossier 30
2.4.3	Calamiteitenbestrijding 30
3	Toetsing 37
3.1	Resultaten risicoanalyse 37
3.2	Verificatie en validatie 38
4	Proces in volgende fase 41
Bijlage A	Referenties 44
Bijlage B	Contactgegevens 47
Bijlage C	Langs- en dwarsdoorsneden ontwerp 50
Bijlage D	Situatietekeningen tunnelmonden 51
Bijlage E	Kwantitatieve risicoanalyse (QRA) 52
Bijlage F	Procedure Tunnelveiligheidsdossier (TVD) 53
Bijlage G	Besluitenlijst 56
Bijlage H	RASCI-tabel 59
Bijlage I	Advies Bureau Veiligheidsbeambte 62

1 Inleiding

Voorliggend Tunnelveiligheidsplan (TVP) maakt onderdeel uit van het (Ontwerp-) Tracébesluit A16 Rotterdam en geeft inzicht in de wijze waarop de tunnel wordt uitgevoerd, welk uitrustingsniveau wordt toegepast en de onderbouwing dat hiermee een veilig tunnelsysteem gerealiseerd en in stand gehouden kan worden. De structuur van dit TVP is conform de Leidraad veiligheidsdocumentatie voor wegtunnels [1].

De scope van voorliggend TVP betreft de situatie bij openstelling, te weten een wegconfiguratie van 2x2 rijstroken [2]. Wanneer de ruimtereservering ter hoogte van de tunnel in de toekomst wordt ingezet als derde rijstrook en er een wegconfiguratie van 2x3 ontstaat, moet het VBP (inclusief risicoanalyse) worden aangepast.

1.1 Aanleiding aanleg tunnel

Het project A16 Rotterdam heeft als doelstelling het creëren van realistische oplossingen die gesignaleerde problemen op het gebied van verkeersafwikkeling en de leefbaarheid op de A13 bij Overschie en de A20 tussen het Kleinpolderplein en het Terbregseplein alsmede het onderliggend wegennet wegnemen/verkleinen.

In de Startnotitie [3], de Variantennota Rijksweg 13/16 [4] en de Trajectnota/MER [5] is stilgestaan bij nut en noodzaak van de aanleg van de Rijksweg 13/16. Vier argumenten worden aangehaald:

- Tussen de aansluiting A13 Berkel en Rodenrijs en het Terbregseplein (samenkomen van de A16 en de A20) voldoet de hoofdwegennetverbinding niet aan de streefwaarden inzake betrouwbare en acceptabele reistijden.
- Het centrum van Rotterdam en het noordelijke deel van de Rotterdamse regio zijn niet goed bereikbaar; dit manifesteert zich onder meer bij de aansluitingen op het hoofdwegennet: Kleinpolderplein en Schieplein.
- De kwaliteit van de leefomgeving rond de A13 tussen aansluiting Berkel en Rodenrijs en het Kleinpolderplein en rond de A20 tussen Kleinpolderplein en het Terbregseplein voldoet niet aan de geldende kwaliteitseisen van luchtkwaliteit en geluidhinder.
- De verkeersdruk op regionale en lokale wegen in het noordelijk deel van de Rotterdamse regio is groot.

De A16 Rotterdam zal ter hoogte van het Lage Bergse Bos in een tunnel op maaiveld komen te liggen. Dit is de uitkomst van een afweging [5] tussen verschillende belangen, waarin onder meer de doelmatigheid en kosteneffectiviteit van de ingreep (in relatie tot de te bereiken effecten waaronder integrale veiligheid) een rol spelen. In 2013 is door de minister het standpunt [6] ingenomen van een tunnel op het maaiveld.

1.2 Korte beschrijving tunnel, tracé en omgeving

Kenmerken tracé

Het tracé (zie onderstaande afbeelding) begint met een aansluiting op de A13 ter hoogte van de huidige N209. Tot de aansluiting op de N471 ligt het tracé op korte afstand van Rotterdam-The Hague Airport. Er volgen passages bovenlangs met Randstadrail en de HSL.

Het tweede deel van het tracé wordt ingepast in het landschap met geluidswallen. Er wordt een aansluiting met de Ankie Verbeek-Ohrlaan gerealiseerd. Ter hoogte van het Lage Bergse Bos ligt de A16 Rotterdam in een tunnel op maaiveld. Deze tunnel kruist zowel de Bergweg Zuid als de Rotte onderlangs (aan weerszijden wordt de tunnel zodoende onder het maaiveld gerealiseerd). Het tracé sluit af met een aansluiting op het Terbregseplein.

Afbeelding 1.1. Schematisch overzicht inpassing voorkeursvariant tracé A13/A16 Rotterdam



In het overzicht zijn de belangrijke passages en aansluitingen als volgt genummerd.

Tabel 1.1. Passages en aansluitingen voorkeursvariant tracé A13/A16 Rotterdam

1	Aansluiting A13	De snelweg krijgt een onvolledige aansluiting op de A13. Vanuit Rotterdam is het niet mogelijk om via de A13 de A16 Rotterdam te bereiken. In dat geval moet altijd via het onderliggend wegennet worden gereden.
2	Aansluiting N471	De snelweg krijgt een volledige aansluiting op de N471.
3	Passages Randstadrail en HSL	De snelweg kruist diverse infrastructuur bovenlangs, waaronder Randstadrail en HSL.
4	Aansluiting Ankie Verbeek-Ohrlaan/N209	De snelweg krijgt een volledige aansluiting op de Ankie Verbeek-Ohrlaan/N209, welke onderlangs wordt gepasseerd.
5	Onderdoorgang Grindweg/Bergweg Zuid	Vanaf de in/uitgang van de tunnel ter hoogte van de Grindweg/Bergweg Zuid gaat de tunnel eveneens onder de watergang Vaart Polder Bleiswijk door.
5-6	Tunnel A16 Rotterdam	Tussen de passages 5 en 6 is er sprake van een landtunnel van circa 2100 meter lang.
6	Onderdoorgang de Rotte	Vanaf de in/uitgang van de tunnel ter hoogte van Terbregge gaat de tunnel onder de watergang de Rotte door.
7	Aansluiting A16 (Terbregseplein)	De snelweg krijgt een 'onvolledige aansluiting' op het knooppunt Terbregseplein (A16/A20). Het is niet mogelijk om van de nieuwe snelweg de A20 richting Hoek van Holland op te rijden. Het is ook niet mogelijk om van de A20 vanuit richting Hoek van Holland de nieuwe snelweg op te rijden.

Kenmerken tunnel

In onderstaande tabel zijn de meest belangrijke kenmerken opgenomen zoals die gelden voor deze tunnel. De informatie in de tabel is afkomstig uit het OTB-ontwerp A13/A16 [7], tenzij anders aangegeven. De tunnel voldoet aan de Landelijke Tunnel Standaard (LTS, versie 1.2 SP1 B2) [8]. Een meer uitgebreide beschrijving van het tunnelsysteem is opgenomen in hoofdstuk 2.

Tabel 1.2. Kenmerken tunnel.

kenmerk	omschrijving	toelichting
type weg	autosnelweg	
Aantal rijbanen/ tunnelbuizen	2	Er wordt gewerkt met de aanduidingen Links en Rechts. Dit betekent dat er sprake is van de volgende tunnelbuizen: • Hoofdbuis Links (HLi); • Hoofdbuis Rechts (HRe). Door HLi rijdt het verkeer van de A16 naar de A13 richting Den Haag (noordelijk gesitueerd). Door HRe rijdt het verkeer van de A13 naar de A16 richting Breda (zuidelijke gesitueerd).
Aantal rijstroken per rijbaan/ wegtunnelbuis	2 + 1 strook ruimtereservering	De snelweg krijgt 2x2 rijstroken met een ruimtereservering voor een toekomstige derde rijstrook aan de rechter zijde [6, 7]. <i>De scope van voorliggend TVP betreft de situatie bij openstelling, te weten een wegconfiguratie van 2x2 rijstroken. Wanneer de ruimtereservering ter hoogte van de tunnel in de toekomst wordt ingezet als derde rijstrook en er een wegconfiguratie van 2x3 ontstaat, moet het VBP (inclusief risicoanalyse) worden aangepast.</i>
Maximum snelheid	100 km/uur	De maximum snelheid in de tunnel bedraagt 100 km/uur.
Lengte gesloten gedeelte	HLi: 2.100 m HRe: 2.100 m	
Afstand invoeger tot tunnel	HLi: 725 m HRe: 483 m	Zie pagina 17 onder het kopje 'Convergentie- en divergentiepunten' voor een toelichting.
Afstand tunnel tot uitvoeger	HLi: 390 m HRe: 618 m	Zie pagina 17 onder het kopje 'Convergentie- en divergentiepunten' voor een toelichting.
Tunnelcategorie	A	Zie [9] voor de afweging aangaande de tunnelcategorie conform het ADR ^{1*} .
Vrije doorrijhoogte	4,70 m	Er zijn geen hoogtedetectiesystemen nodig.
Rijrichtingen		De tunnel heeft per buis een vastgestelde rijrichting, deze is niet omkeerbaar en voorziet niet in de mogelijkheid van tegenverkeer en/of tidal flow.
Bijzonderheden		De tunnel wordt op maaiveldniveau aangelegd m.u.v. situaties nabij de tunnelmonden, onder de Rotte en Bergweg Zuid langs. Hier duikt de tunnel aan beide zijden eerst onder het maaiveld. Dit heeft gevolgen voor de zichtlijnen in het wegbeeld.

¹ Zie voor ADR paragraaf 1.4.1.1. Wet- en regelgeving.

		In bijlage C is dit op te maken uit het langsprofiel.
--	--	---

Bereikbaarheid tunnel voor hulpverleningsdiensten

Voor hulpverleningsdiensten zijn geen separate toegangswegen voorzien. De bereikbaarheid van de tunnel wordt geborgd doordat langs de snelweg vluchtstroken zijn voorzien, zowel in de 2x2 situatie, als in een toekomstige 2x3 situatie. Tot aan de afsluitbomen voor de tunnel (aan beide ingangen) is zodoende een vrije route voor hulpverleningsdiensten beschikbaar. Een uitgebreide beschrijving van de bereikbaarheid van de tunnel in het geval van een calamiteit is opgenomen in hoofdstuk 2. In een werkgroep integrale veiligheid is de bereikbaarheid van de tunnel en inzet van hulpverleningsdiensten afgestemd [10].

Convergentie- en divergentiepunten

De dichtstbijzijnde aansluitingen zijn die op de Ankie Verbeek-Ohrlaan/N209 ten westen van de tunnel en op het Terbregseplein (A16/A20) ten oosten van de tunnel. Beide aansluitingen voldoen aan de eisen [8] die worden gesteld aan convergentie- en divergentiepunten nabij tunnelmonden.

Verkanting

De verkanting in HLi verandert van + naar -. Hierdoor komt er een horizontaal stuk weg in HLi te liggen. Dit heeft gevolgen voor vloeistofafvoer en plasvorming. De ontwerprijlijnen voorzien hier echter in (verkantingsovergangen NOA). Bij de detailengineering dient dit verder te worden uitgewerkt door de opdrachtnemer.

De Rotte

De tunnel wordt gesitueerd op maaiveld met uitzondering van de situatie nabij de tunnelmonden, te weten: onder de Rotte (oostkant) en onder de Vaart Polder Bleiswijk nabij de Grindweg/Bergweg Zuid (westkant). Hier duikt de tunnel aan beide zijden eerst onder het maaiveld.

Tabel 1.3. Gekruiste watergangen.

watergang	breedte	diepte
Vaart Polder Bleiswijk	Ca. 10 m.	1,40 m.
De Rotte	Ca. 37 m.	2,00 m.

1.3 Betrokken partijen

De betrokken partijen die een officiële rol vervullen ten aanzien van tunnelveiligheid en bij de totstandkoming van het tunnelveiligheidsplan (en in volgende projectfasen) zijn in onderstaande tabel weergegeven. In bijlage H is een RASCI-tabel opgenomen voor de planuitwerkingsfase.

Tabel 1.4. Betrokken partijen.

functie	organisatie	taken, verantwoordelijkheden en bevoegdheden (t.a.v. dit TVP)
Bevoegd gezag	Minister van Infrastructuur en Milieu	Vaststellen Tracébesluit.

functie	organisatie	taken, verantwoordelijkheden en bevoegdheden (t.a.v. dit TVP)
Bevoegd College van Burgemeester en Wethouders	College van B&W, gemeente Lansingerland	Instemmen met uitrustingsniveau tunnel conform wet- en regelgeving. In vervolgfases verlenen omgevingsvergunning, openstellingsvergunning, uitoefenen toezicht en handhaving.
College van Burgemeester en Wethouders van de andere gemeente waarin de tunnel ligt	College van B&W, gemeente Rotterdam	Geen taken, verantwoordelijkheden en bevoegdheden in het kader van dit TVP. Wordt geïnformeerd over voortgang project.
Tunnelbeheerder	Rijkswaterstaat West-Nederland Zuid (WNZ)	Wettelijke verantwoordelijkheid veiligheid en beheer tunnel conform Warvw ² .
Wegbeheerder	Rijkswaterstaat West-Nederland Zuid (WNZ)	Beheerder weginfrastructuur.
Verkeerscentrale Zuidwest-Nederland	Rijkswaterstaat Verkeer- en Watermanagement (VWM)	Verantwoordelijk voor verkeersgeleiding en objectbediening.
Veiligheidsbeambte	Bureau Veiligheidsbeambte RWS	Uitvoeren wettelijke taken Veiligheidsbeambte conform Warvw.
Landelijk Tunnelregisseur	Landelijk Tunnelregisseur RWS	Ondersteuning van de projecten bij het toepassen van de LTS. Daarnaast verantwoordelijk voor het beheer van de documenten van de LTS.
Hulpverleningsdiensten: politie, brandweer en GHOR	Veiligheidsregio Rotterdam-Rijnmond: • Brandweer; • GHOR; • Gemeenschappelijke meldkamer; • Politie Eenheid Rotterdam.	Voorkomen en bestrijden van incidenten, rampen en crises. Met name de brandweer geldt als adviseur bevoegd College van B&W. Daarnaast adviseren zij ook direct de projectorganisatie (bij opstellen TVP).

In paragraaf 2.4 zijn de taken, verantwoordelijkheden en bevoegdheden van diverse instanties betrokken bij het beheer van de tunnel meer uitgebreid beschreven. Een lijst met contactgegevens is opgenomen als bijlage B bij dit TVP.

² Zie voor Warvw paragraaf 1.4.1. Wet- en regelgeving.

1.4 Eisen

1.4.1 Wet- en regelgeving

In deze paragraaf wordt de wet- en regelgeving genoemd welke kaders stelt ten aanzien van tunnelveiligheid. Het wettelijk kader is opgenomen in onderstaande tabel.

Tabel 1.5. Wet- en regelgeving.

wet- en regelgeving	toelichting
Woningwet, Bouwbesluit (2012) en Regeling Bouwbesluit (2012)	Stellen concrete eisen aan onder andere: • vluchtroute en nooduitgangen; • bescherming draagconstructie.
Wet aanvullende regels veiligheid wegtunnels (Warvw, 2013)	Hierin staan onder andere vastgelegd de definitie van een tunnel, de veiligheidsnorm, de taken en bevoegdheden van de Tunnelbeheerder. Implementatie van de Europese richtlijn 2004/54/EG.
Regeling aanvullende regels veiligheid wegtunnels (Rarvw, 2013)	Regelt de gestandaardiseerde uitrusting van tunnels, stelt eisen aan het TVP en de bijbehorende risicoanalyse.
Wet vervoer gevaarlijke stoffen (Wvgs)	Regelt het vervoer van gevaarlijke stoffen in Nederland. In 2015 wordt met een wetswijziging de invoering van het Basisnet en het Besluit externe veiligheid transportroutes voorzien. Verankering van het ADR in de Nederlandse wet- en regelgeving.
Regeling vervoer over land van gevaarlijke stoffen (VLG) en Circulaire vervoer gevaarlijke stoffen door wegtunnels	Regelt het onderbrengen van een wegtunnel bij één van de tunnelcategorieën uit het ADR en de wijze waarop beslissing tunnelcategorie tot stand komt. Verankering van het ADR in de Nederlandse wet- en regelgeving.
Tracéwet	Regels t.a.v. Tracébesluit.
Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) en onderliggende Regeling omgevingsrecht	Regels t.a.v. Omgevingsvergunning.
Arbeidsomstandighedenwet (Arbowet)	Bevat regels voor werkgevers en werknemers t.a.v. gezondheid, veiligheid en welzijn werknemers en zelfstandigen.

Rijkswaterstaat heeft een nadere uitwerking van wet- en regelgeving met betrekking tot tunnelveiligheid opgenomen in de Landelijke Tunnel Standaard. Voor het realiseren van het tunnelsysteem wordt in dit TVP uitgegaan van versie 1.2 inclusief Service Pack 1, Batch 2, hierna aangeduid als LTS [8].

1.4.2 Veiligheidsnorm

De wegtunnel dient te voldoen aan de in de Warvw, artikel 6 lid 1, gestelde veiligheidsnorm. Deze luidt als volgt: 'De kans op slachtoffers in de tunnel is blijkens een risicoanalyse niet groter dan $0,1/N^2$ per kilometer tunnelbuis per jaar. Waarbij «N» het aantal dodelijke slachtoffers onder de weggebruikers per incident is en waarbij dat aantal 10 of meer bedraagt.'

De tunnel wordt aan deze norm getoetst met behulp van een kwantitatieve risicoanalyse (QRA). In de Rarvw is vastgesteld dat hiervoor het model QRA-tunnels 2.0 moet worden gehanteerd. In hoofdstuk 3 van dit TVP zijn de resultaten van de voor deze tunnel uitgevoerde QRA beschreven.

1.4.3 *Afwijkingen van de hoofdregel*

Ter plaatse van de onderdoorgangen van de Rotte en de Grindweg/Bergweg Zuid (wat betekent dat de tunnel hier onder het water door loopt), het middentunnelkanaal en ter plaatse van de dienstgebouwen is ervoor gekozen om uit te gaan van een weerstand tegen brand volgens de RWS-brandcurve van 2 uur [11]. Bij vernieling van de ondertunneling van de Rotte en/of de Bergweg Zuid, ligt de verbinding er als geheel uit en zal herstel lange tijd kosten, voor dit korte deel is daarom sprake van 'hoog economisch belang' [11].

Op deze locaties is er dan ook sprake van het toepassen van extra brandwerendheid conform de Rarvw artikel 13b [11].

1.5 Historisch overzicht keuzes en besluiten

In onderstaande tabel zijn de belangrijkste momenten van besluitvorming tot nu toe voor de aanleg van de tunnel opgenomen.

Tabel 1.6. Overzicht besluitvorming.

jaartal	besluitvorming
2005	Publicatie Startnotitie en inspraak
2006	Publicatie richtlijnen Trajectnota/MER
2008	Variantennota Rijksweg 13/16 Rotterdam en rapport onderbouwing van de keuze voor de nieuwe rijksweg 13/16 Rotterdam. (Ministerie van Infrastructuur en Milieu kiest de varianten die worden uitgewerkt in de trajectnota/MER.)
2009	Publicatie Trajectnota/MER en inspraak
2011	Bestuurlijk akkoord project A13/16 tussen regio en Rijk
2013	Standpunt minister

In de Startnotitie [3], de Variantennota Rijksweg 13/16 [4] en de Trajectnota/MER [5] is stilgestaan bij nut en noodzaak van de realisatie van het project A16 Rotterdam. Als doelstelling werd geformuleerd het creëren van realistische oplossingen die gesignaleerde problemen op het gebied van verkeersafwikkeling en de leefbaarheid op de A13 bij Overschie en de A20 tussen het Kleinpolderplein en het Terbregseplein alsmede het onderliggend wegennet wegnemen/verkleinen.

In de Variantennota zijn acht varianten benoemd, waarvan varianten 6 en 8 niet nader in de Trajectnota/MER zijn uitgewerkt:

- variant 1: sober en doelmatig;
- variant 2: economische ontwikkeling;
- variant 3: verkeerskundig optimaal;
- variant 4: accent op luchtkwaliteit en beperking geluidhinder;
- variant 5: integrale gebiedsontwikkeling landschap en infrastructuur;
- variant 6: buitenboog sober en doelmatig;
- variant 7: buitenboog, verdiept;
- variant 8: boortunnel.

De boortunnel (variant 8) is afgefallen omdat deze variant met een geschatte kostprijs van 3 miljard euro niet binnen de beschikbare financiële kaders paste.

In de Trajectnota/MER is verkeerskundig verkend op welke wijze (tijdelijk) een tolheffing kan plaatsvinden. In november 2013 heeft de minister echter de Tweede Kamer geïnformeerd af te zien van tolheffing op de A16 Rotterdam [12].

In 2013 is door de minister van Infrastructuur en Milieu het standpunt [6] ingenomen dat tussen de aansluiting op de A13 en de Ankie Verbeek-Ohrlaan de A16 Rotterdam conform variant 2 uit de Trajectnota/MER wordt vormgegeven. De overige tracédelen worden vormgegeven conform variant 3 uit de Trajectnota/MER. In het gedeelte tussen de Bergweg Zuid en de Rotte (het Lage Bergse Bos) wordt de weg aangelegd in een tunnel op maaiveld.

Het Lage Bergse Bos is een belangrijk recreatiegebied voor de bewoners van de gemeenten Rotterdam en Lansingerland. Mede daarom is het uitgangspunt dat dit gebied ook in de toekomst als recreatiegebied kan blijven functioneren. Bij het bepalen van de bestuurlijke voorkeursvariant is een afweging gemaakt tussen een passage door het Lage Bergse Bos op tenminste 160 meter van de woonbebouwing in Hillegersberg of door het noordelijke deel van het Lage Bergse Bos; een passage in een tunnel (op maaiveld of ondergronds) of een (half) verdiepte ligging van de weg. De minister heeft gekozen voor een tunnel op maaiveld middendoor het Lage Bergse Bos. Belangrijke argumenten zijn om versnippering van het recreatiegebied en aanwezige natuurwaarden te voorkomen en dat het tracé dichter op de bestaande bebouwing korter en daardoor kosteneffectiever is [13].

In haar standpunt heeft de minister het verdere proces als volgt voorzien:

Tabel 1.7. Vervolg proces.

jaartal	besluitvorming
2015	Ontwerp-tracébesluit en ter visie leggen
2016	Tracébesluit en ter visie leggen
2017	Tracébesluit onherroepelijk
2021	Openstelling snelweg

Tunnelcategorie

Met behulp van het afwegingskader in het document 'Te verwerken in Kader externe veiligheid weg (versie 4)' is conform de 'Circulaire vervoer gevaarlijke stoffen door wegtunnels' de tunnelcategorie voor de A16 Rotterdam-tunnel bepaald (tunnelcategorie A: geen beperkingen voor het VGS). In de scope van het (O)TB wordt zodoende uitgegaan van tunnelcategorie A.

Conform de 'Circulaire vervoer gevaarlijke stoffen door wegtunnels' heeft de minister van Infrastructuur en Milieu (IenM) de exclusieve bevoegdheid om beperkingen te stellen aan het vervoer van gevaarlijke stoffen (VGS) door een wegtunnel. In dat geval wordt de tunnel in de Regeling vervoer over land van gevaarlijke stoffen (VLG) ondergebracht bij één van de tunnelcategorieën uit het ADR. Omdat er geen sprake is van het stellen van beperkingen, wordt de A16 Rotterdam-tunnel niet ondergebracht in de Regeling VLG. Met andere woorden, de minister van IenM neemt geen besluit inzake de tunnelcategorie voor de A16 Rotterdam-tunnel.

Indirect wordt het besluit inzake de tunnelcategorie voor de A16 Rotterdam-tunnel ingenomen door de minister van IenM middels het tracébesluit. Indien de minister van IenM alsnog beperkingen stelt aan het vervoer van gevaarlijke stoffen door de A16 Rotterdam-tunnel, moet het TVP inclusief de QRA worden aangepast.

Optiepakketten

In hoofdstuk 2 is informatie opgenomen over besluitvorming met betrekking tot de toepassing van voorzieningen en optiepakketten volgens de LTS.

2 Tunnelsysteem

2.1 Tunnel, infrastructuur en bouwmethode

De tunnel wordt gesitueerd op maaiveld met uitzondering van de situatie nabij de tunnelmonden. Hier duikt de tunnel aan beide zijden eerst onder het maaiveld. In bijlage C is dit op te maken uit het langsprofiel. De tunnel krijgt twee buizen met elk twee rijstroken en een ruimtereservering voor een toekomstige derde rijstrook [6]. Per buis is sprake van één rijrichting welke onomkeerbaar is. Zodoende is er geen mogelijkheid tot blokverkeer (tijdelijk omdraaien rijrichting) of tidal flow (wisselen rijrichting afhankelijk van tijdstip van de dag).

De tunnel heeft een lengte van 2.100 meter (gesloten gedeelte). Over de gehele lengte van het gesloten gedeelte bevindt zich een middentunnelkanaal. In onderstaande tabel zijn de kenmerken van de tunnel weergegeven [7]. In bijlage C zijn langs- en dwarsdoorsneden opgenomen. De gemaakte ontwerpkeuzes voor de tunnel en werkhypothese zijn opgenomen in de besluitenlijst in Bijlage G.

Tabel 2.1. Kenmerken tunnel.

kenmerk	omschrijving	toelichting
type weg	autosnelweg	
Maximum snelheid	100 km/uur	De ontwerpsnelheid voor de tunnel is 120 km/uur. Dat geldt echter niet voor de noordelijke tunnelmond (vanwege de minimale afstanden tussen convergentie- en divergentiepunten nabij de noordelijke tunnelmond). De ontwerpsnelheid voor de noordelijke tunnelmond is 100 km/uur. Dit is op pagina 17 onder het kopje 'Convergentie- en divergentiepunten' nader toegelicht. De ontwerpsnelheid voor de zuidelijke boog voor de tunnel is ook 100 km/uur. De horizontale boogstraal is hier namelijk kleiner dan de minimale horizontale boogstraal van 2.000 m bij 120 km/uur (en groter dan de minimale boogstraal van 900 m bij 100 km/uur). Omdat de ontwerpsnelheid voor de noordelijke tunnelmond en de zuidelijke boog voor de tunnel 100 km/uur is, bedraagt de maximum snelheid in de tunnel 100 km/uur (net als op de rest van het tracé van de A16 Rotterdam). Voor de berekening van de incidentkansen ten behoeve van de QRA voor de tunnel wordt dus uitgegaan van een ontwerpsnelheid voor de tunnel van 120 km/uur en een maximum snelheid in de tunnel van 100 km/uur. Dit is een conservatieve benadering.
Aantal rijbanen/ tunnelbuizen	2	

kenmerk	omschrijving	toelichting
Aantal rijstroken per rijbaan/wegtunnelbuis	2 + 1 strook ruimtereservering	De snelweg krijgt 2x2 rijstroken met een ruimtereservering voor een toekomstige derde rijstrook [6].
Lengte gesloten deel	HLi: 2.100 m HRe: 2.100 m	
Afstand invoeger tot tunnel	HLi: 725 m HRe: 483 m	Zie pagina 16 onder het kopje 'Convergentie- en divergentiepunten' voor een toelichting. Het betreft de afstanden van de invoegers tot het gesloten deel van de tunnel (inclusief licht/donker overgangen). Zie ook bijlage F van de QRA (in bijlage E van het TVP).
Afstand tunnel tot uitvoeger	HLi: 390 m HRe: 618 m	Zie pagina 16 onder het kopje 'Convergentie- en divergentiepunten' voor een toelichting. Het betreft de afstanden van het gesloten deel van de tunnel tot de uitvoegers (inclusief licht/donker overgangen). Zie ook bijlage F van de QRA (in bijlage E van het TVP).
Hellingspercentage	1 % - 2 %	Aan beide zijden van de tunnel zijn onderdoorgangen met een hellingspercentage van gemiddeld 1 % en maximaal 2 %. Deze beperkte hellingshoek geeft geen aanleiding te veronderstellen dat het realiseren van het ventilatiesysteem onhaalbaar is binnen de gestelde eisen.
Boogstralen	Horizontaal 1.800 m Verticaal 21.000 m	
Vluchtroute	Middentunnelkanaal	Er is gekozen voor een middentunnelkanaal met kopdeuren.
Tunnelcategorie	A	Zie [9] voor de afweging aangaande de tunnelcategorie conform het ADR.
Vrije doorrijhoogte	4,70 m	Er zijn geen hoogtedetectiesystemen nodig. Het profiel vrije ruimte is 4,70 meter.
Rijrichtingen		De tunnel heeft per buis een vastgestelde rijrichting, deze is niet omkeerbaar en voorziet niet in de mogelijkheid van tegenverkeer en/of tidal flow.
Dienstgebouwen	2	Er wordt rekening gehouden met dienstgebouwen aan weerszijden van de tunnel, nabij de tunnelmonden (ter hoogte van de Grindweg/Bergweg Zuid en ten noorden van de Rottebandreef). In een latere fase zal door de opdrachtnemer een precieze invulling worden gegeven aan dit ontwerpaspect. Daarbij zal rekening moeten worden gehouden met onder meer inpassing, bereikbaarheid en vereisten uit de Arbowetgeving.
Bediening	Lokaal en op afstand	De tunnel wordt bediend vanuit de verkeerscentrale Rhoon. Lokale bediening is mogelijk vanuit een van de dienstgebouwen.

Optiepakketten

In de LTS [14] worden diverse variatiemogelijkheden beschreven. In onderstaande tabel is aangegeven welke keuzes er zijn gemaakt ten aanzien van de optiepakketten.

Tabel 2.2. Keuze optiepakketten LTS.

optie pakket	keuze	omschrijving	TOELICHTING
1	Nee	Bouwkundige constructie bescherming tegen brand (economisch belang)	Niet voorzien (het gaat hier om een landtunnel), aanvullend gekozen voor extra brandwerendheid op specifieke punten, zie paragraaf 1.4.3 en [11].
2	Nee	Afleiding te hoge voertuigen (hoogtedetectie)	Niet voorzien, de hoogte van het profiel vrije ruimte is ten minste 4,7 m [24].
3	Nee	Tegenverkeer/blokverkeer/ tidal flow	Niet voorzien, er zijn omrijdroutes beschikbaar in geval van (gedeeltelijke) afsluiting [24].
4	Ja	Zeer hoge beschikbaarheid (o.a. energielevering)	De netwerkbeheerder heeft een zeer hoge beschikbaarheid geadviseerd vanwege prioritering door ringfunctie snelweg A16 Rotterdam [15]. Dit advies is in dit TVP als Kes-eis overgenomen.
5	Ja	Afweging bouwkundige maatregelen gevaarlijke lading (toegankelijkheid transporten categorie A/B)	Wel voorzien. In de scope wordt uitgegaan van tunnelcategorie A [9].

De tunnel (vanaf de Grindweg/Bergweg Zuid tot en met de Rotte) valt onder categorie A. Dit is in overeenstemming met het gangbare beleid ten aanzien van gevaarlijke stoffen. Dat betekent dat er geen restricties zijn omtrent het vervoer van gevaarlijke stoffen door de tunnel. Hierdoor is er altijd een risico dat er een voorval plaatsvindt met een brand of explosie als gevolg. In een dergelijke situatie bestaat de kans dat de tunnel schade oploopt of (in het ergste geval) bezwijkt. Om de gevolgen van een dergelijke brand of explosie te beperken, wordt er onder andere ter plaatse van de onderdoorgangen van de Rotte en de Grindweg/Bergweg Zuid (Vaart Polder Bleiswijk) extra brandwerendheid toegepast (zie paragraaf 1.4.3 en [11]).

In het geval van een calamiteit en bij herstel van het kunstwerk zal de Rotte of Vaart Polder Bleiswijk mogelijk tijdelijk moeten worden afsloten of omgelegd. In die situatie gelden dezelfde uitgangspunten met betrekking tot het debiet om de af- en aanvoer van water door de Rotte/Vaart Polder Bleiswijk te garanderen, als bij een geplande tijdelijke situatie (nieuwbouw) [26]. Vooraf worden er door het hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard geen eisen gesteld aan de constructie om falen bij explosie of brand te voorkomen.

Convergentie- en divergentiepunten

In de onderstaande tabel worden de relevante minimale afstanden tussen convergentie- of divergentiepunten en tunnelingen of -uitgangen weergegeven. De informatie uit deze tabel is afkomstig uit het rapport 'Wegontwerp in tunnels. Convergentie- en divergentiepunten in en nabij tunnels.' [16]. De waarden tussen haakjes zijn van toepassing op tunnels met hellingen (zinktunnels).

In het project A13/A16 gaat het echter om een landtunnel met beperkte hellingen. De waarden tussen haakjes worden daarom niet van toepassing geacht op deze tunnel.

Tabel 2.3. De relevante minimale afstanden tussen convergentie- of divergentiepunten en tunnelingangen of -uitgangen uit het rapport 'Wegontwerp in tunnels. Convergentie- en divergentiepunten in en nabij tunnels.' [16]

	type en locatie	120 km/uur	100 km/uur	80 km/uur	meetpunten
convergentie-punten	Invoegers voor de tunnel	575 m (750 m)	480 m (625 m)	385 m (500 m)	Puntstuk – tunnelingang
divergentie-punten	Uitvoegers na de tunnel	480 m	390 m	300 m	Tunneluitgang – puntstuk

Het tunnelsysteem ligt tussen het knooppunt Terbregseplein en de aansluiting met de Ankie Verbeek-Ohrlaan/N209. Als afstand van de tunnel tot aan de invoeger Terbregseplein geldt 725 meter. Tot aan de uitvoeger Terbergseplein geldt een afstand van 618 meter. Hiermee wordt voldaan aan de minimale afstanden bij 80 km/uur, bij 100 km/uur en bij 120 km/uur.

Als afstand van de tunnel tot aan de invoeger Ankie Verbeek-Ohrlaan/N209 geldt 483 meter. Hiermee wordt voldaan aan de minimale afstanden bij 80 km/uur en bij 100 km/uur. Tot aan de uitvoeger Ankie Verbeek-Ohrlaan/N209 geldt een afstand van 390 meter. Deze afstand is gelijk aan de minimale afstand bij 100 km/uur. De ontwerpsnelheid voor de noordelijke tunnelmond is dus 100 km/uur. Mede daarom bedraagt de maximum snelheid voor de tunnel 100 km/uur.

Ventilatie

De tunnel wordt voorzien van langsventilatie om tijdens normaal bedrijf uitlaatgassen uit de tunnel te ventileren en om in geval van brand de rook weg te blazen in rijrichting en daarmee backlayering (stroomopwaarts van de brand) te voorkomen. Stroomafwaarts van de brand is er bij langsventilatie altijd kans op rook in het leefgebied over de rest van de tunnallengte.

De tunnel zal worden voorzien van meerdere ventilatie clusters. De exacte uitvoering en aantal ventilatoren zal in het ontwerp nader worden uitgewerkt. De berekening van de benodigde ventilatie capaciteit vindt plaats op probabilistische wijze. In geval van een brand in de directe nabijheid van één van de clusters is de uitval van dit cluster na enige tijd niet uitgesloten. Dit risico ('uitval/verminderde werking door brand') wordt al standaard meegenomen in de probabilistische berekeningswijze.

Het systeem voldoet aan de gestelde eisen qua brandbestendigheid en beschikbaarheid uit de LTS. De mogelijke sifonwerking van de tunnel waardoor rook in het midden gedeelte blijft hangen bij uitval van één van de ventilatie clusters is zeer beperkt. In de 'sifon' mag geen backlayering voorkomen stroomopwaarts van de brand. Doordat de tunnel wordt voorzien van langsventilatie zijn stroomafwaarts van de brand zowel de kans op backlayering in de 'sifon' als de gevolgen van backlayering in de 'sifon' niet anders dan bij andere tunnelprofielen (dus niet anders dan bij andere nieuwbouwtunnels in Nederland).

Bereikbaarheid

Doordat de aansluitingen kort op de tunnel liggen zijn geen aanvullende toegangswegen noodzakelijk ten behoeve van de bereikbaarheid van de tunnel voor de hulpverleningsdiensten. Bij een toekomstige verandering van de configuratie van het aantal rijstroken van 2x2 naar 2x3 als gevolg van ingebruikname van de ruimtereservering, zal deze situatie niet veranderen. Als aanrijroutes gelden dan de vluchstroken die vanaf beide aansluitingen tot voorbij de afsluitbomen voor de tunnel lopen en daarna komen te vervallen. In bijlage D is de situatie nabij de tunnelmonden weergegeven. De locaties van slagbomen, calamiteitendoorsteeken (CaDo's) en verzamelplekken voor vluchtende staan hierop aangegeven.

Door 1AW is er geverifieerd of er voldoende ruimte is voor de benodigde MTM raaien voor de voorwaarschuwing bij het afsluiten van de tunnel (de 90-70-50 aanduidingen). Met afstanden van minimaal 1.5 km is er voldoende ruimte om de snelheid terug te brengen zonder dat dat invloed heeft op de rest van het wegennetwerk.

Oriëntatie

De tunnel is oost-west georiënteerd. Als gevolg hiervan kunnen automobilisten mogelijk worden verblind bij laagstaande zon in de ochtend en de avond. Aanvullende maatregelen zijn nodig om dit te beperken/voorkomen. De aanvullende maatregelen (licht/donker overgangen) zijn opgenomen in de tekeningen en zijn beschreven in de 'Ontwerpnota' [29]. Deze aanvullende maatregelen hebben geen invloed op het alignement.

Bouwmethode

Door het Design, Build, Finance and Maintain-contract (DBFM-contract) heeft de opdrachtnemer onder andere de vrijheid om de bouwmethode te bepalen (binnen de gestelde randvoorwaarden). Deze vrijheid van de opdrachtnemer wordt niet beperkt door de beschikbare ruimte.

De OTB-grenzen (zie [25] voor de detailkaarten waarin de OTB-grenzen zijn weergegeven) zijn tevens de grenzen van het bouwterrein. Binnen de OTB-grenzen is, met uitzondering van ter plaatste van de onderdoorgang van de Rotte, voldoende ruimte beschikbaar [17]. Ter plaatse van de onderdoorgang van de Rotte worden extra gronden vrijgemaakt om het mogelijk te maken om een bouwbrug over de Rotte aan te leggen. Daarnaast wordt ruimte vrijgemaakt voor een ketenpark en een eventueel gronddepot (zie [17] voor een tekening waarin dit is weergegeven).

De A16 Rotterdam-tunnel kruist twee watergangen, een watergang bij de Grindweg/Bergweg Zuid (de Vaart Polder Bleiswijk) en de Rotte. De tunnel ligt bij deze kruisingen onder maaiveld. Tijdens de uitvoeringsfase is het van belang dat de waterhuishouding in stand blijft. Doorgaande watergangen en de waterberging moeten in stand worden gehouden. De kans op wateroverlast mag tijdens de uitvoeringsfase niet toenemen. Daarom dienen in de uitvoeringsfase tijdelijke waterhuishoudkundige maatregelen uitgevoerd te worden [28]. Er is voldoende ruimte beschikbaar om tijdelijke waterhuishoudkundige maatregelen te treffen binnen de OTB-grenzen [28]. Een en ander is nader toegelicht in het 'Waterhuishoudingsplan' [26].

Voor het project wordt uitgegaan van minimale bouwhinder. Een van de aspecten daarbij is het beperken van de hoeveelheid bouwverkeer op het onderliggende wegennet. Om dat te realiseren is het noodzakelijk dat er langs het gehele tracé bouwwegen worden gerealiseerd. Bij voorkeur aan beide zijden van het tracé, maar daar waar weinig ruimte beschikbaar is minimaal aan één zijde van het tracé. Ter plaatse van de onderdoorgang van de Rotte en ter plaatse van de onderdoorgang van de Grindweg/Bergweg Zuid is weinig ruimte beschikbaar binnen de OTB-grenzen, dus wordt uitgegaan van één bouwweg voor bouwverkeer in beide richtingen (zie [17] voor tekeningen waarin de tijdelijke bouwwegen zijn weergegeven).

2.2 Gebruik

In deze paragraaf wordt het beoogde gebruik van de tunnel vastgelegd. Het beoogde gebruik volgt uit de specifieke wensen voor de infrastructurele verbinding en/of de omgeving en heeft betrekking op de aard en omvang van het verkeer dat van de tunnel gebruik maakt. Relevante aspecten daarbij zijn bijvoorbeeld de verwachte verkeersintensiteit, het aandeel vrachtverkeer en bussen en het aandeel transporten van gevaarlijke stoffen en de aard van die gevaarlijke stoffen in relatie tot de categorisering van de tunnel.

2.2.1 Verkeer

In de QRA (opgenomen als bijlage E bij deze rapportage) is een onderbouwing te vinden voor onder meer de verwachte verkeersintensiteiten, verkeerssamenstelling en frequentie van files. Onderstaand zijn de belangrijkste verkeerskenmerken uit deze rapportage overgenomen.

De verkeerssamenstelling en -frequentie zijn gebaseerd op het verkeersmodel NRM2014/MTR+ aangevuld daar waar nodig met verkeerskundige aannames. Op basis van dit verkeersmodel zijn de verkeersintensiteiten voor 2030 bepaald. Uit statistische verkeersmodellering volgt dat de verwachte gemiddelde snelheid lager zal liggen dan de maximaal toegestane snelheid in de tunnel (100 km/uur).

De totale verkeersintensiteit per jaar per tunnelbuis komt neer op de volgende cijfers:

Tabel 2.4. Verkeersintensiteit.

HLi	18.767.000 motorvoertuigen per jaar
HRe	18.210.000 motorvoertuigen per jaar
Totaal	36.977.000 motorvoertuigen per jaar

I/C verhouding

Op basis van de verkeersonderzoeken wordt geconcludeerd dat het wegvak A16 Rotterdam en de daarin gelegen tunnel een hoge I/C verhouding heeft. Dit betekent dat de tunnel als druk kan worden bestempeld. Dit heeft onder meer invloed op de filekans zoals gehanteerd in de risicoanalyse.

Het verkeer en de doorstroming ervan op de A16 Rotterdam en de relatie met de Ruit van Rotterdam en onderliggend wegennet wordt conform de standaard RWS verkeersmanagement procedures geregeld met een focus op een veilige doorstroming.

De verkeerssamenstelling (in fracties per dag, spits en nacht) is weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 2.5. Verkeerssamenstelling

tunnel- buis	personenauto's			vrachtauto's			bussen		
	<i>dag</i>	<i>spits</i>	<i>nacht</i>	<i>dag</i>	<i>spits</i>	<i>nacht</i>	<i>dag</i>	<i>spits</i>	<i>nacht</i>
Hli	0,87	0,89	0,87	0,12	0,10	0,13	0,01	0,01	0
HRe	0,89	0,89	0,87	0,10	0,10	0,13	0,01	0,01	0

Voor personenauto's geldt dat er sprake is van gemiddeld 1,5 inzittenden, voor vrachtauto's is dit getal 1. Bussen hebben gemiddeld 22 inzittenden. Een fractie van 0,003 van alle gebruikers wordt aangemerkt als alleenreizend en niet-zelfredzaam.

Evenementen

Rotterdam is een stad met veel grote evenementen. Grote evenementen zullen altijd in samenspraak met de wegbeheerders (gemeentelijke- en rijkswegen) worden besproken om te bepalen of aanvullende (verkeers)maatregelen nodig zijn om negatieve gevolgen (voor bijvoorbeeld tunnels) te beperken. In de gehanteerde verkeersintensiteiten zijn de evenementen wel meegenomen.

Omgeving

Rijkswaterstaat verlangt, van de initiatiefnemer, dat bij nieuwe grootschalige ontwikkelingen een analyse wordt opgesteld van de verkeersintensiteiten waarbij de verkeerseffecten van het plan op de (aansluitingen van) rijkswegen in beeld worden gebracht. Dit onderzoek moet worden opgenomen in de toelichting van het bestemmingsplan van de betreffende ontwikkeling. Onder grootschalige ontwikkelingen valt onder andere een woningbouwontwikkeling van meer dan 250 woningen binnen 5 kilometer van een aansluiting op de rijksweg en/of 10 ha bedrijventerrein en/of 5.000 m² kantooroppervlak. Ook de mogelijke ontwikkeling van de Nieuwe Kuip of herontwikkeling van de bestaande Kuip valt hieronder.³

Filekans

In de QRA wordt uitgegaan van een filekans. Daarbij is een nadere uitleg van de gehanteerde methodiek opgenomen; de filekans wordt bepaald op basis van de I/C-verhouding (intensiteit/capaciteit) op de wegvakken voorbij de tunnel. Voor Hre ligt deze verhouding dusdanig hoog dat er wordt aangenomen dat er 5 maal per week zowel in de ochtend- als in de avondspits sprake kan zijn van fileterugslag in de tunnel. Dit leidt tot een filekans van $10/7 = 1,42$. Zie bijlage E voor een nadere toelichting.

Tabel 2.6. Filekans

tunnelbuis Filekans	HRe	Hli
spits		
- aantal keer (nagenoeg) stilstaand verkeer	1,42	0,28
dag		
- aantal keer (nagenoeg) stilstaand verkeer	0,43	0,14
nacht		
- aantal keer (nagenoeg) stilstaand verkeer	0	0

³ Informatie ontvangen via Afdeling Netwerkontwikkeling en Visie (NOV) / Rijkswaterstaat West-Nederland Zuid.

2.2.2 Gevaarlijke stoffen

Uitgangspunt bij de uitwerking in deze fase is dat de tunnel wordt aangemerkt als een categorie A tunnel. Dit betekent dat er geen beperkingen zijn voor het transport van gevaarlijke stoffen, anders dan al is geregeld in de Wvgs. Voor het transport van gevaarlijke stoffen is in de QRA gebruik gemaakt van de memo 'Toedeling van het transport van gevaarlijke stoffen aan de A13-16' (Rijkswaterstaat, 24 april 2014). Binnen deze memo is geen onderscheid gemaakt naar verdeling over rijrichtingen. In overleg met het Steunpunt Tunnelveiligheid en Rijkswaterstaat Water, Verkeer en Leefomgeving (WVL) is de aannahme gedaan om uit te gaan van een 50/50 verdeling over beide tunnelbuizen. In onderstaande tabel zijn de vervoersbewegingen door de tunnel van gevaarlijke stoffen (per jaar) opgenomen.

Tabel 2.7. Vervoer van gevaarlijke stoffen (vervoersbewegingen in bulk per jaar)

tunnelbuis stofcategorie	totaal (100 %)	HLi (50 %)	HRe (50 %)
brandbare vloeistof gevaarsklasse 1 (LF 1)	1753	877	877
brandbare vloeistof gevaarsklasse 2 (LF 2)	7327	3664	3664
toxische vloeistof (LT)	702	352	352
brandbaar tot vloeistof verdicht gas (GF)	2829	1415	1415
toxisch tot vloeistof verdicht gas (GT)	96	48	48

Een nadere beschouwing van de invloed van deze transporten op tunnelveiligheid en een gevoeligheidsanalyse op basis van een andere verdeling over de tunnelbuizen zijn beschreven in QRA (bijlage E).

2.2.3 Gebruik tijdens onderhoud

De volgende uitgangspunten worden gehanteerd bij onderhoud van de A16 Rotterdam-tunnel:

- Onderhoudswerkzaamheden worden uitgevoerd in verkeersluwe uren. Een incident tijdens onderhoud moet te allen tijde bereikbaar zijn door hulpverleningsdiensten.
- Er zal in geen geval sprake zijn van tegengesteld verkeer binnen één tunnelbuis; blokverkeer of tegenverkeer⁴ tijdens onderhoud wordt niet toegepast vanwege een omleidingsroute in de directe omgeving van de landtunnel. Voor doorgaand verkeer betreft dit de routes A20-A13 en A20-A12. Voor het lokale verkeer zijn er verschillende aansluitingen in de directe nabijheid.
- De inzetbaarheid van de hulpverdiensten vanuit de niet-incidentbuis is gegarandeerd tijdens onderhoud; wanneer een tunnelbuis volledig wordt afgesloten voor onderhoud blijft de tunnelbuis beschikbaar voor hulpverleningsdiensten om (in geval van een incident) vanuit deze niet-incidentbuis te kunnen optreden.

⁴ Blokverkeer wil zeggen dat er slechts één tunnelbuis open is voor het verkeer, waar dan het verkeer beurtelings uit beide richtingen doorheen wordt geleid. Tegenverkeer wil zeggen dat er slechts één tunnelbuis open is voor het verkeer, waar dan het verkeer uit beide richtingen tegelijkertijd doorheen wordt geleid.

In de 'Leidraad veiligheidsdocumentatie voor wegtunnels' [1] wordt gevraagd naar een inschatting van het externe veiligheidsrisico van omrijden via de omleidingsroutes. Voor het project A13/A16 wordt deze analyse echter overbodig geacht. Het uitgangspunt is namelijk dat de huidige situatie op de A13, de A20 en de A12 gehandhaafd blijft. In dat geval is het externe veiligheidsrisico van omrijden via de omleidingsroutes (de A13, de A20 en de A12) vergelijkbaar met het externe veiligheidsrisico in de huidige situatie (zonder de A16 Rotterdam).

Het gebruik van de tunnel tijdens onderhoud wordt in een latere fase in het Veiligheidsbeheerplan nader uitgewerkt.

2.3 Voorzieningen

Het tunnelsysteem bestaat uit een civiele constructie en infrastructuur alsmede tunneltechnische installaties en een beheerorganisatie. De tunnel A16 Rotterdam kent een groot aantal technische voorzieningen die de beschikbaarheid en veiligheid in en van de tunnel waarborgen. Deze worden samen de tunneltechnische installaties (TTI) genoemd. In de LTS [8] zijn al deze voorzieningen benoemd als logische functievervullers (LFV's).

De LFV's zijn een nadere uitwerking van de gestandaardiseerde uitrusting zoals wettelijk voorgeschreven in de Warvw, de Rarvw en het Bouwbesluit. Onderstaande tabel toont een opsomming van de LFV's conform de LTS en geeft aan of deze van toepassing zijn. De tunnel voldoet volledig aan de LTS. Daar waar variatiepunten of uitzonderingen van toepassing zijn wordt dit nader toegelicht.

Tabel 2.8. Logische functievervullers conform LTS

logische functievervullers	toepassing	verwijzing LTS	verwijzing Rarvw, Bouwbesluit	nadere toelichting
<i>LFV's van een Verkeersbuis</i>				
LFV Hoogtedetector Verkeersbuis	Nee	5.1	Rarvw art. 13c	Vanwege een profiel vrije ruimte van 4,7 meter is hoogtedetectie (optiepakket 2) niet nodig.
LFV Hulppost Verkeersbuis	Ja	5.2	Rarvw art. 13.1	In de Rarvw is bepaald dat een tunnel met een lengte vanaf 500 meter met meer dan 2 rijstroken aan één zijde van de rijbaan type 1 hulpposten zal hebben en aan de andere zijde van de rijbaan type 2 hulpposten. I.v.m. aanvallen brandweer vanuit niet-incidentbuis wordt gekozen voor type 1 hulpposten aan zijde middentunnelkanaal. Zie verschil type 1 en 2 hulpposten na deze tabel.
LFV Verlichting Verkeersbuis	Ja	5.3	Rarvw art. 13.1	
LFV Verkeerslicht Verkeersbuis	Ja	5.4	Rarvw art. 13.1	

logische functievervullers	toepassing	verwijzing LTS	verwijzing Rarvw, Bouwbesluit	nadere toelichting
LFV Afsluitboom Verkeersbuis	Ja	5.5	Rarvw art. 13.1	
LFV Hulpdienstpaneel Verkeersbuis	Ja	5.6	Rarvw art. 13.1	
LFV SOS Verkeersbuis	Ja	5.7	Rarvw art. 13.1	
MTM	Ja	5.8	Rarvw art. 13.1	MTM is primair een extern systeem en dus geen LFV. Er worden wel eisen gesteld aan de uitvoering in de tunnel.
LFV MTM koppeling Verkeersbuis	Ja	5.9	Rarvw art. 13.1	
LFV Ventilatie Verkeersbuis	Ja	5.10	Rarvw art. 13.1	De ventilatie is aangesloten op de noodstroomvoorziening van de tunnel. Dat de ventilatie blijft werken (ook de afzonderlijke clusters) is vanwege de geometrie van de tunnel (dalen – stijgen – horizontaal – dalen - stijgen) van extra groot belang.
LFV Luchtkwaliteitsmeter Verkeersbuis	Ja	5.11	Rarvw art. 13.1	
LFV CCTV Verkeersbuis	Ja	5.12	Rarvw art. 13.1	
LFV Omroep Verkeersbuis	Ja	5.13	Rarvw art. 13.1	
LFV HF Verkeersbuis	Ja	5.14	Rarvw art. 13.1	
LFV Noodtelefoon Verkeersbuis	Ja	5.15	Rarvw art. 13.1	
LFV Rij van Vluchtdeuren Verkeersbuis	Ja	5.16	Rarvw art. 13.2	
LFV Rij van Vergrendelbare Vluchtdeuren Verkeersbuis	Nee	5.17	Rarvw art. 13.2	Vanwege de toepassing van een middentunnelkanaal met kopdeuren worden vluchtdeuren niet vergrendelbaar.
LFV Vluchtdeurindicatie Verkeersbuis	Ja	5.18	Rarvw art. 13.1	
<i>LFV's van een Dienstgebouw</i>				
LFV CCTV Dienstgebouw	Ja	6.1		
LFV Toegang Dienstgebouw	Ja	6.2	Bouwbesluit	
LFV Blusvoorziening Dienstgebouw	Ja	6.3	Bouwbesluit	
LFV Klimaatregeling Dienstgebouw	Ja	6.4	Bouwbesluit	

logische functievervullers	toepassing	verwijzing LTS	verwijzing Rarvw, Bouwbesluit	nadere toelichting
LFV Inbraakalarm Dienstgebouw	Ja	6.5		
LFV Verlichting Dienstgebouw	Ja	6.6	Bouwbesluit	
<i>LFV's van een Veilige Ruimte</i>				
LFV Veilige Ruimte Tunnel	Ja	7.2	Rarvw art. 13.1	De veilige ruimte wordt een midentunnelkanaal met kopdeuren aan beide uiteinden.
LFV Kopdeur MiddenTunnelKanaal	Ja	7.3	Rarvw art. 13.2	
LFV Dynamische Vluchtroute Indicatie Veilige Ruimte	Ja	7.4	Rarvw art. 13.2	
LFV Verlichting Veilige Ruimte	Ja	7.5	Rarvw art. 13.2	
LFV Overdruk Veilige Ruimte	Ja	7.6	Rarvw art. 13.2	
LFV Omroep Veilige Ruimte	Ja	7.7	Rarvw art. 13.2	
<i>LFV's op Tunnel niveau</i>				
LFV Terreinverlichting Tunnel	Ja	8.1		
LFV Bediening Tunnel	Ja	8.2	Rarvw art. 13.1	
LFV Noodbediening Tunnel	Ja	8.3	Rarvw art. 13.1	
LFV Eventrecorder Tunnel	Ja	8.4	Rarvw art. 13.1	
LFV Waarschuwingsinstallatie Dienststruimtes Tunnel	Ja	8.5		
LFV Brandmeld- en ontruimingsinstallatie Dienststruimtes Tunnel	Ja	8.6	Bouwbesluit	
LFV Blusvoorziening Tunnel	Ja	8.7	Rarvw art. 13.1	
LFV C2000 Tunnel	Ja	8.8	Rarvw art. 13.1	
LFV Intercom Tunnel	Ja	8.9	Rarvw art. 13.1	
LFV Telefoonvoorziening Tunnel	Ja	8.10		
LFV CaDo Tunnel	Ja	8.11	Rarvw art. 13.1	
LFV VeVa Tunnel	Nee	8.12	Rarvw art. 13d	Er is geen tegenverkeer/tidal flow (optiepakket 3) mogelijk. Zodoende is deze LFV niet van toepassing.

logische functievervullers	toepassing	verwijzing LTS	verwijzing Rarvw, Bouwbesluit	nadere toelichting
LFV Beweegbare Barrier Tunnel	Nee	8.13	Rarvw art. 13d	Er is geen tegenverkeer/ tidal flow (optiepakket 3) mogelijk. Zodoende is deze LFV niet van toepassing.
LFV Beeldvoorziening Meldkamer Tunnel	Ja	8.14	Rarvw art. 13.1	
LFV Koppeling Externe Systemen Tunnel	Ja	8.15		
LFV Vloeistofpompinstallatie Tunnel	Ja	8.16	Rarvw art. 13.1	
LFV Overdrukvoorziening Grensruimte Tunnel	Ja	8.17	Rarvw art. 13.1	
LFV Energie Tunnel	Ja	8.18	Rarvw art. 13.1	Deze LFV wordt ingevuld met inachtneming toepassing optiepakket 4.

Hulpposten

Type 1 hulpposten bevatten voor tunnels met een lengte vanaf 500 meter: a) een noodtelefoon, b) een draagbaar brandblusapparaat, c) inwendige verlichting, d) drie wandcontactdozen die elk geschikt zijn voor 230V en die elk 16A gezekeerd zijn, e) een slanghaspel en f) een dubbele brandslang aansluiting met elk een doorsnede van 2.5 inch. Zoals in bovenstaande tabel is beschreven, is er gekozen voor type 1 hulpposten aan de zijde van het middentunnelkanaal.

Type 2 hulpposten bevatten: a) een noodtelefoon, b) een draagbaar brandblusapparaat, c) inwendige verlichting en d) een wandcontactdoos geschikt voor 230V en die 16A gezekeerd is. Zoals in bovenstaande tabel is beschreven, is er gekozen voor type 2 hulpposten aan de andere zijde van de rijbaan.

2.4 Organisatie

2.4.1 Beheerorganisatie

Conform de Warvw art. 5 lid 2 is de Hoofdingenieur-Directeur (HID) van Rijkswaterstaat West-Nederland Zuid (WNZ) de formele Tunnelbeheerder voor alle tunnels in beheer bij WNZ. De A16 Rotterdam-tunnel zal hier eveneens onder vallen. De Tunnelbeheerder heeft deze wettelijke taken gemandateerd aan de Directeur Netwerkmanagement (gemandateerd Tunnelbeheerder). Operationeel Tunnelbeheerder is vervolgens het Hoofd District Zuid.

Belangrijk uitgangspunt ten aanzien van de beheerorganisatie is dat voor het beheer van de A16 Rotterdam-tunnel wordt aangesloten bij de onderdelen van de LTS met betrekking op de beheerorganisatie en dat deze wordt ingebed in de reeds bestaande organisatie en bijbehorende processen van WNZ voor tunnelbeheer en van Rijkswaterstaat Verkeer- en Watermanagement (VWM) voor bediening, verkeer- en incidentmanagement.

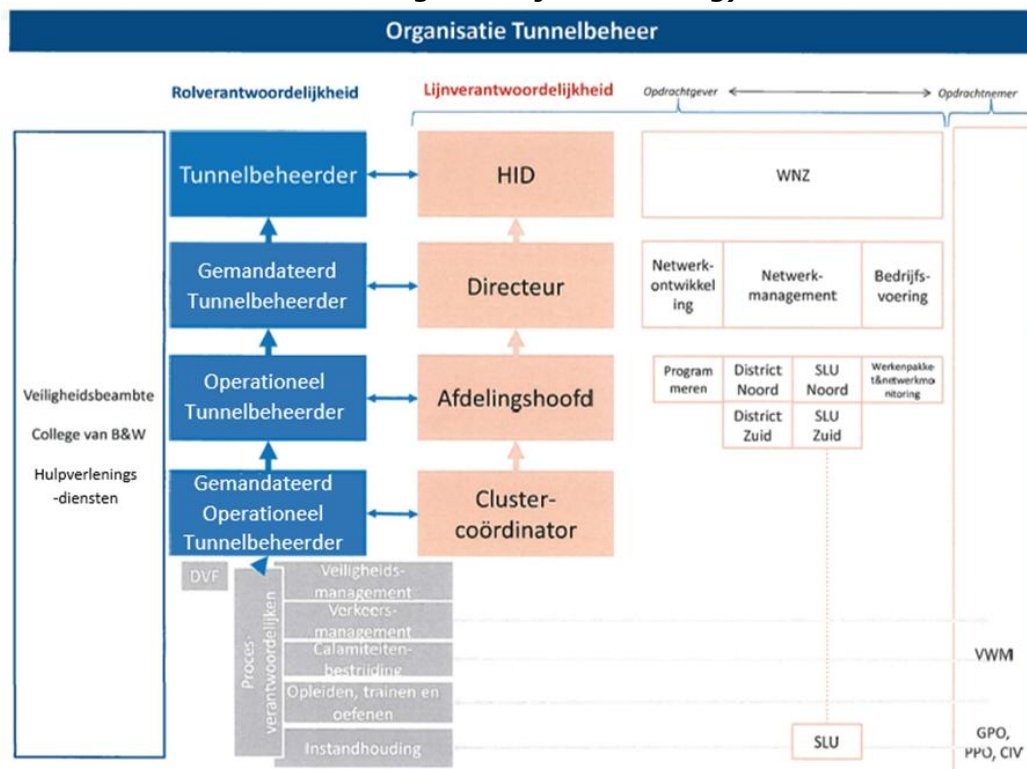
In onderstaande tabel wordt een overzicht gegeven van functionarissen en taken, verantwoordelijkheden en bevoegdheden binnen de beheerorganisatie. Een lijst met (relevante) contactgegevens is opgenomen als bijlage B bij dit TVP.

Tabel 2.9. Beheerorganisatie tunnel

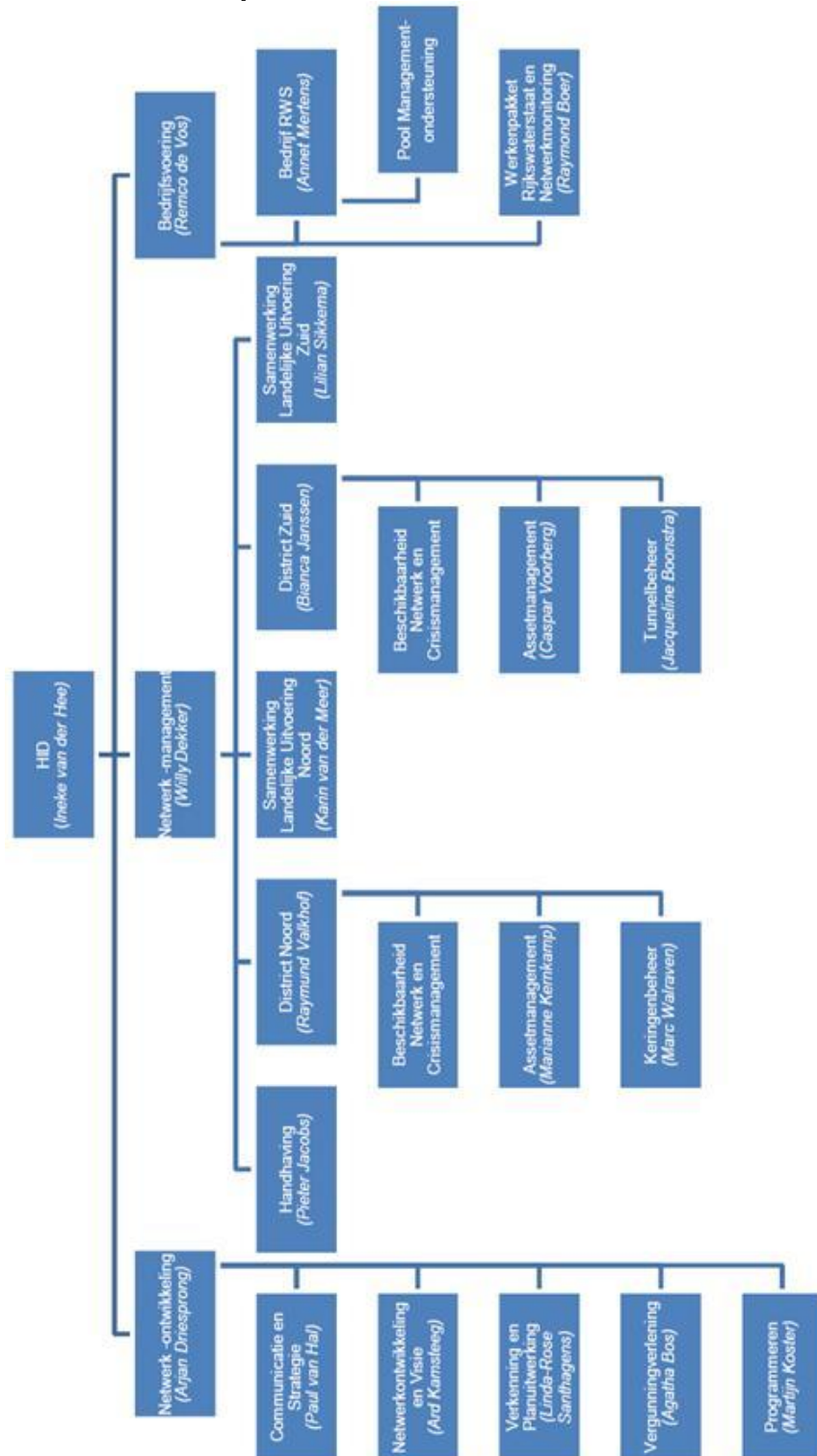
functionaris	organisatie	taken, verantwoordelijkheden en bevoegdheden
Tunnelbeheerder (Hoofdingenieur-Directeur)	RWS WNZ	Verantwoordelijk voor het beheer van de tunnel (conform Warvw/Rarvw), voor een actueel Tunnelveiligheidsdossier en voor het VBP (inclusief alle onderliggende documenten).
Gemandateerd Tunnelbeheerder (Directeur Netwerkmanagement)	RWS WNZ	Zie bovenstaand.
Operationeel Tunnelbeheerder (Hoofd District Zuid)	RWS WNZ	Zie bovenstaand.
Decentraal Veiligheidsfunctionaris (DVF)	RWS WNZ	Regionaal advies en coördinatie tunnelveiligheid; 'Linking pin' tussen Tunnelbeheerder en Veiligheidsbeambte.
Veiligheidsbeambte (VB)	RWS Corporate Dienst (CD), Bureau Veiligheidsbeambte (BVB)	Uitvoering wettelijke taken VB cf. Warvw/Rarvw: • adviserend en coördinerend; • controlerend; • rol bij oefeningen en evaluaties; • rapporterend.
Hoofd Verkeerscentrale Zuidwest-Nederland	RWS VWM	Verkeersgeleiding en objectbediening.
Hoofd Operationeel Verkeer	RWS VWM	Operationeel verkeersmanagement; Incident- en calamiteitenbestrijding.
(Coördinerend) Wegverkeersleider ((C)WVL)	RWS VWM	Operationele uitvoering verkeersgeleiding en objectbediening.
Officier van Dienst (OvD) RWS	RWS VWM	Operationele aansturing (Sr.) wegininspecteurs en vertegenwoordiging in CoPI-overleg.
(Senior) Weginspecteur (WIS)	RWS VWM	Operationele controle beschikbaarheid en functioneel beheer; Operationele uitvoering incidentmanagement.
Coördinator OTO (Opleiding, Training en Oefening)	RWS VWM	Coördinatie opleiding, training en oefening in en rond wegtunnels voor (Sr.) wegininspecteurs, officieren van dienst RWS en (coördinerend) wegverkeersleiders.

In onderstaande afbeeldingen is de beheerorganisatie schematisch weergegeven. In afbeelding 2.1 is de organisatie van het tunnelbeheer schematisch weergegeven. Afbeelding 2.2 is het organogram van RWS WNZ.

Afbeelding 2.1. Schematische weergave organisatie tunnelbeheer (SLU = Samenwerking Landelijke Uitvoering)



**Afbeelding 2.2. Organogram RWS West-Nederland Zuid, d.d. 11-09-2014.
Per 1 maart 2015 is dhr. R.J.M. Splitthoff HID van RWS
WNZ in plaats van mevr. I. van der Hee.**



2.4.2 *Procedure tunnelveiligheidsdossier*

Het tunnelveiligheidsdossier (TVD) is een overkoepelend begrip voor een verzameling deeldossiers. Het Tunnelveiligheidsdossier is gevuld conform de Richtlijn Structuur en Inhoud Tunnelveiligheidsdossier, op basis van de Warvw en Rarvw 2013, d.d. 25 juni 2014.

In de Rarvw is bepaald dat een ieder met relevante gegevens en oorspronkelijke bescheiden, deze met 'bekwame spoed' aan de Tunnelbeheerder verstrekt ter opname in het TVD.

Om te komen tot het op een verantwoorde wijze van beheren van het TVD heeft de Tunnelbeheerder een procedure Tunnelveiligheidsdossier opgesteld, zie bijlage F. In de procedure TVD is beschreven:

- wie beheerder is van het TVD;
- waar en hoe documenten voor het TVD kunnen worden aangeboden;
- waar en hoe documenten voor het TVD kunnen worden opgevraagd;
- welke functionarissen op grond van de regelgeving bevoegd zijn tot inzage van het TVD.

Het TVD wordt beheerd door de beheerder TVD. De positie van deze rol is vastgelegd in de procedure TVD. De beheerder TVD is zelf niet verantwoordelijk voor de inhoudelijke vulling van het TVD, deze verantwoordelijkheid ligt bij de documenteigenaren. De documenteigenaren hebben de plicht relevante stukken tijdig aan de beheerder TVD te verstrekken.

2.4.3 *Calamiteitenbestrijding*

In deze paragraaf zijn de aanpak en de uitgangspunten ten behoeve van de calamiteitenbestrijding op hoofdlijnen vastgelegd. Het doel is om zeker te stellen dat de ruimtelijke inpassing van het tunnelsysteem de voorziene calamiteitenbestrijding niet onmogelijk maakt. Met een vertegenwoordiging van de hulpverleningsdiensten heeft afstemming plaats gevonden ten aanzien van onder meer bereikbaarheid van de infrastructuur en tunnel in een werkgroep integrale veiligheid [10]⁵. De afspraken omtrent bereikbaarheid en inpassing voorzieningen zijn vastgelegd in de memo 'OTB/TB A13/A16 Rotterdam Uitgangspunten bereikbaarheid' [22], de hoofdzaken uit deze notitie komen ook in de paragraaf aan bod.

C2000

Conform artikel 6.40 van het BB 2012 heeft "een wegtunnel met een tunnallengte van meer dan 250 m heeft een door het bevoegd gezag goedgekeurde installatie voor mobiele radiocommunicatie tussen hulpverleningsdiensten binnen en buiten die wegtunnel." Voor de tunnel A16 Rotterdam betekent dit dat deze moet worden aangewezen als Special Coverage Location.

In de werkgroep integrale veiligheid zijn onder meer het gebruik van C2000 in de tunnel tijdens de bouw en de beschikbaarheid van de ruimtereservering in de tunnel in het geval van een calamiteit besproken. Afgestemd is dat er sprake moet zijn van C2000-coverage in de tunnel gedurende de gehele periode vanaf start bouw tot aan de openstelling (waarna C2000 is voorzien als LFV conform de LTS).

⁵ Van deze sessie is een apart verslag beschikbaar [03.02-Ve.01 - OTB/TB A13/A16 Rotterdam WIV 1 bereikbaarheid].

Eveneens is afgestemd dat in het geval van een calamiteit de ruimtereservering gebruikt moet kunnen worden en er dus geen barriers worden geplaatst.

De hulpverleningsdiensten

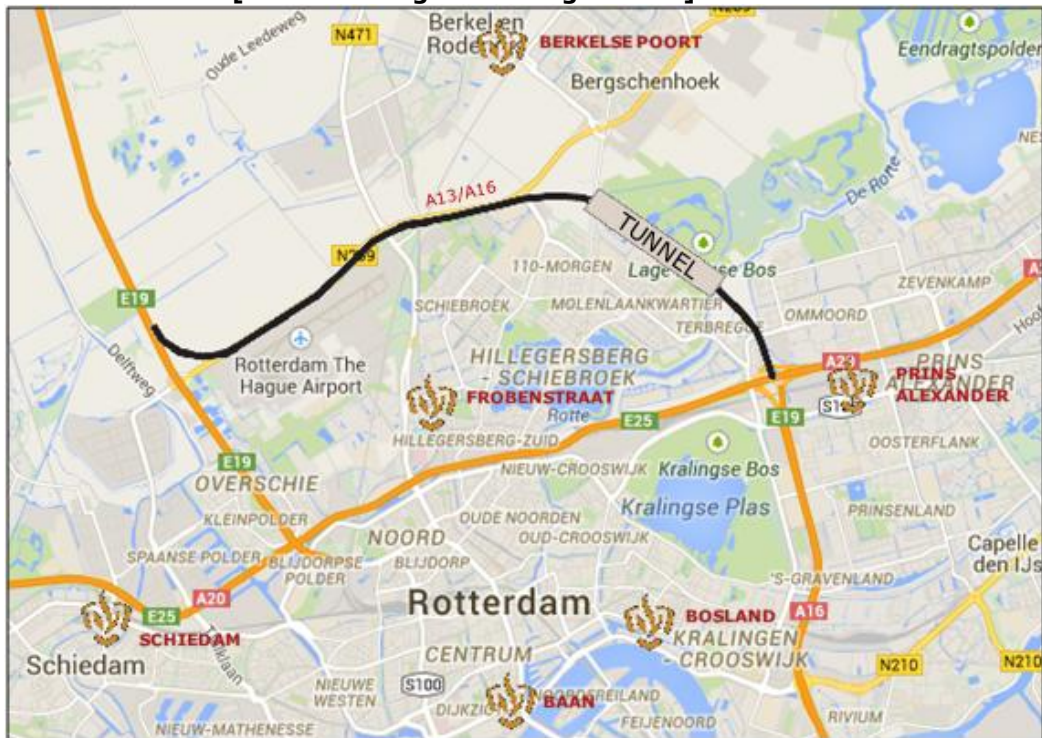
Brandweer

- Vestigingslocatie: onderstaande tabel en afbeelding geven de locaties van de brandweerkazernes weer in de directe omgeving van het nieuwe tracé en de tunnel in het bijzonder.

Tabel 2.10. Brandweerkazernes in omgeving A16 Rotterdam-tunnel.

kazerne	adresgegevens
Kazerne Baan	Ketelaarsstraat 15 3011 CM Rotterdam 010-4468723
Kazerne Berkelse Poort	Berkelse Poort 25 2651 JX Berkel en Rodenrijs 010-4468106
Kazerne Frobenstraat	Frobenstraat 8 3045 RD Rotterdam 010-4468722
Kazerne Prins Alexander	Metaalhof 44 3067 GM Rotterdam 010-4468732
Kazerne Slotlaan	Slotlaan 121 2900 AP Capelle aan den IJssel 010-4668075
Kazerne Bosland	Bosland 30 3063 EM Rotterdam 010-4468731
Kazerne Schiedam	's Gravenlandseweg 551 3119 XT Schiedam 010-4468148

Afbeelding 2.3. Brandweerkazernes in omgeving A16 Rotterdam-tunnel
[Kaart achtergrond: Google Earth]



- Aanrijroute: de brandweer rukt altijd vanuit twee locaties aan. Uitgangspunt voor de brandweer is dat wordt aangereden, verkend en aangevallen via de niet-incidentbuis. Dit betekent dat bij een calamiteit in tunnelbuis HLi (richting Den Haag) vanuit een kazerne aan de westkant van de tunnel de eerste uitruk wordt verzorgd, Frobenstraat of Berkelse Poort. Hierbij is het de verwachting dat kazerne Frobenstraat de eerste uitruk gaat verzorgen omdat dit een beroepskazerne betreft. Voor een calamiteit in HRe (richting Breda) wordt vanuit een kazerne aan de oostkant aangevallen, kazerne Prins Alexander of Slotlaan. Zowel bij een 2x2- als een 2x3-configuratie geldt dat de vluchtstroken vanaf beide aansluitingen tot voorbij de afsluitbomen liggen om een vrije aanrijroute te bewerkstelligen.
- Aanrijtijden: de aanrijtijd naar de tunnelmond van HRe is 7min 17s vanaf kazerne Frobenstraat en 8min en 55s vanaf kazerne Berkelse Poort. Kazerne Prins Alexander heeft een aanrijtijd van 4min 39s naar de tunnelmond van HLi. Voor kazerne Slotlaan geldt 9min en 22s. Deze aanrijtijden zijn aangereikt door de Brandweer Rotterdam-Rijnmond.

Ambulancedienst

- Vestigingslocatie en aanrijroute: De GHOR en Ambulancedienst kennen vaste vertrekpunten. Afhankelijk van het moment en de aard/omvang van het incident worden echter de ambulances ingezet die in de omgeving zijn.
- Aanrijtijd: Door de stedelijke omgeving en maximale opkomsttijd van 15 minuten worden geen knelpunten voorzien in de aanrijtijden.

Politie

- Vestigingslocatie en aanrijroute: De politie heeft geen vaste vertrekpunten voor de inzet naar incidenten. Afhankelijk van het moment en de aard/omvang van het incident worden politie eenheden ingezet die in de omgeving zijn.

- Aanrijtijd: Door de stedelijke omgeving worden geen knelpunten voorzien in de aanrijtijden.

Samenwerking

Aan de basis van de samenwerking tussen de bij calamiteiten betrokken partijen liggen de bedrijfsprocessen (uniforme primaire processen) van het tunnelsysteem [19]. Hierin staat hoe het tunnelsysteem zal reageren op diverse incidentscenario's in de tunnel en zijn raakvlakken met processen van de hulpverleningsdiensten. In overleg met de hulpverleningsdiensten zijn de projectspecifieke elementen ten aanzien van de bereikbaarheid van het tracé en in het bijzonder de tunnel alsmede de werkwijze van hulpverleningsdiensten bij calamiteiten besproken. Een nadere uitwerking van de taakverdeling gebaseerd op afspraken met de betrokken partijen heeft nog niet plaats gevonden. Deze zullen worden uitgewerkt en opgenomen in het nog op te stellen calamiteitenbestrijdingsplan (CBP), welke onderdeel zal uitmaken van het in een latere fase vast te stellen veiligheidsbeheerplan (VBP). De uitgangspunten voor hulpverlening leiden voornamelijk niet tot aanpassing van de gekozen tunnelconfiguratie en bereikbaarheid in de vorm van aanvullende voorzieningen of processen.

Hulpverleningsconcept

De Tunnelbeheerder beschikt niet over een specifiek hulpverleningsconcept voor het tunnelsysteem A16 Rotterdam. Het hulpverleningsconcept is gebaseerd op de bedrijfsprocessen (uniforme primaire processen) van het RWS tunnelsysteem [19]. De kern van het generieke hulpverleningsconcept voor tunnels is gebaseerd op 3 elementen:

- Borgen van zelfredzaamheid: juiste maatregelen voor eerste fase van een incident, waarbij mensen zelfstandig moeten kunnen vluchten.
- Effectieve inzet van hulpverleningsdiensten: alle hulpverleningsdiensten moeten bij het incident kunnen komen, een effectieve inzet kunnen doen met benodigde middelen en voorzieningen.
- Voorkomen van escalatie: voorkomen van uitbreiding van het incident om meer slachtoffers en schade aan de constructie en installaties te beperken.

Plannen calamiteitenbestrijding hulpverleningsdiensten

Door de veiligheidsregio Rotterdam-Rijnmond is in 2014 het incidentbestrijdingsplan (IBP) voor wegtunnels [20] opgesteld. Deze instructie geeft generiek de wijze van alarmeren en aanrijden, de eerste verkenning en eerste inzet bij de verschillende scenario's in de tunnel. Nadere uitwerking hiervan zal plaatsvinden bij het opstellen van het CBP ten behoeve van het VBP voor deze tunnel.

Brandweer

Door de brandweer Rotterdam-Rijnmond wordt gewerkt volgens bovenstaand IBP. In de fase voorafgaand aan de openstelling van de tunnel zal door de brandweer een projectspecifieke aanvalskaart worden opgesteld.

Ambulancedienst en Politie

De ambulancedienst en politie beschikken niet over specifieke plannen voor calamiteitenafhandeling in de tunnel. Bij de uitwerking van het CBP zal de projectspecifieke werkwijze zo nodig nader worden beschouwd.

Rijkswaterstaat

RWS hanteert het Calamiteitenbestrijdingsplan wegtunnels RWS West-Nederland Zuid [21]. Specifieke kenmerken voor de tunnel worden opgenomen in het CBP dat wordt opgesteld ten behoeve van het VBP.

Relevante ruimtelijke aspecten

Onderstaand zijn de ruimtelijke aspecten beschreven die relevant zijn voor inzet van de hulpverleningsdiensten. In de werkgroep integrale veiligheid (WIV) heeft hierover afstemming plaatsgevonden met betreffende hulpverleningsdiensten [10]. In bijlage D is de situatie nabij de tunnelmonden weergegeven. De voorziene locaties van onder meer afsluitbomen, calamiteitendoorsteken en verzamelplekken voor vluchtenden staan hierop aangegeven.

Dienstwegen

Ten behoeve van de bereikbaarheid van de dienstgebouwen zijn dienstwegen voorzien. De exacte ligging van deze dienstwegen dient te worden bepaald op basis van het ontwerp en de ligging van de dienstgebouwen.

Toegangswegen

Er komen geen separate toegangswegen voor de hulpverleningsdiensten. In paragraaf 2.1 is beschreven dat de bereikbaarheid van de tunnel voldoende wordt geborgd middels vluchtstroken bij de reguliere toe- en uitritten.

Calamiteitendoorsteken

Tussen de beide rijbanen zijn calamiteitendoorsteken (CaDo's) voorzien aan beide zijden van de tunnel. Doel van de CaDo's is het doorsteekbaar maken van de geleiderail ten behoeve van de hulpverleningsdiensten en werkverkeer. De uitvoeringen van de CaDo's is conform de LTS. In de rijrichting gezien worden de CaDo's geplaatst voorbij de afsluitboom en voor de verzamelplaats voor vluchtenden.

Afsluitbomen

Per tunnelmond is er sprake van twee afzonderlijk te bedienen afsluitbomen, 1 voor de rijstroken en 1 voor de vluchtstrook. Met de afsluitbomen kunnen de tunnelbuizen voor het verkeer worden afgesloten. De afsluitbomen voor de vluchtstroken vormen tevens de 'toegang' voor hulpverleningsdiensten tot de tunnelbuizen. De afsluitbomen voor de vluchtstroken zijn voorzien van intercoms zodat direct contact kan worden gezocht met de verkeersmanagementcentrale van RWS.

Om de bereikbaarheid te allen tijde te borgen is het van belang dat deze afsluitbomen zonder noemenswaardige vertraging kunnen worden bereikt.

Hulpdienstpaneel

Aan beide zijden van de tunnel wordt ter hoogte van de tunnelmond een hulpdienstpaneel geïnstalleerd op minimaal 150 meter afstand van het gesloten gedeelte van de tunnel. Een hulpdienstpaneel biedt camerabeelden vanuit de tunnel en beschikt over een intercom ten behoeve van contact met de Wegverkeersleider.

Opstelplaatsen

Voor de hulpverleningsdiensten is er voldoende ruimte aanwezig voor een effectieve en veilige inzet. Het gaat daarbij om opstelplaatsen voor voertuigen van hulpverleningsdiensten en het CoPI (motorkapoverleg). In afstemming met de hulpverleningsdiensten wordt geconcludeerd dat de beschikbare ruimte voorbij de afsluitbomen en voor de 150 meter veiligheidszone tot de tunnelmond voldoende is voor het opstellen van hulpverleningsvoertuigen. Verder is in de directe omgeving voldoende ruimte beschikbaar, of kan beschikbaar worden gemaakt, voor het opstellen van meer hulpverleningsvoertuigen of een CoPI. De exacte locatie van het CoPI wordt bepaald aan de hand van de aard en omvang van een incident.

Droge blusleidingen tunnelmonden

Conform de Rarvw, artikel 29.2 lid 5 wordt er bij iedere verkeersbuisuitgang een droge blusleiding aangebracht die door de brandweer gebruikt kan worden voor het optrekken van een waterscherm. Door de Veiligheidsregio Rotterdam-Rijnmond is een eerste versie (0.1) van een Programma van Eisen Waterscherm tunnelmond [23] opgesteld. Voor de fase waarin het project zich nu bevindt zijn er twee eisen vanuit het PvE die hier worden overgenomen omdat deze (mogelijk) effect hebben op het ruimtebeslag in en rondom de tunnel.

Eisen (pagina 3 PvE):

- *De brandweer moet eenvoudig en veilig bij het waterwinpunt kunnen komen om het waterscherm op te zetten en mag dus niet in de rook liggen. Uitgangspunt daarbij is dat het waterscherm met standaard materieel van één TAS op druk moet kunnen worden gebracht^[1]. Daarbij past een debiet van 2400 l/min water. Oppervlaktewater volstaat als men kiest voor een waterkanon met gespreide straal. Grondwater^[2] of leidingwater is nodig als men kiest voor flat fan sprays.*
- *b. In de regeling is een droge blusleiding vastgelegd, maar is niet bepaald van waar tot waar deze moet lopen. Hier wordt als uitgangspunt genomen dat de leiding loopt van de waterwinplaats (« 10m afstand) en uitmondt in een standpijp met Storzkoppeling in de middenberm buiten de tunneluitgang of – waar aanwezig - rookmuur.*

In het OTB wordt vooralsnog uitgegaan van open water als waterwinpunt (en dus inzet waterkanon) i.v.m. de beschikbaarheid hiervan aan beide zijden van de tunnel.

Vluchtroute

Voor het tunnelsysteem geldt dat er een Midden Tunnel Kanaal (MTK) met kopdeuren ter hoogte van de tunnelmonden wordt toegepast. Vluchten geschiedt horizontaal en primair tegen de rijrichting in. De vluchtrichting in het MTK is dus afhankelijk van de aard en locatie van een incident. De vluchtroute wordt dynamisch weergegeven conform de gestandaardiseerde uitrusting.

Verzamelpaatsen

De verzamelplaatsen voor vluchtenden komen in de middenberm bij de ingang en uitgang van de tunnel. Er wordt tegen de rijrichting in gevlucht tot 150 meter vanaf de tunnelmond. Tussen de barriers is een ruimte voorzien van 50 meter lengte. Er wordt een voorziening aangebracht om mensen deze eerste opvang te laten verlaten. Op de rijbanen is vervolgens voldoende ruimte om onder begeleiding van de gearriveerde hulpverleningsdiensten te wachten. Dit als gevolg van de eis dat een verzamelplaats zich op minimaal 150 meter afstand van de tunnelmond bevindt.

^[1] Op de tankautospuut zijn twee (stijve) zuigslangen van elk 5m lengte met zuigkoppelingen aanwezig (e.e.a. conform NEN2243 en 3374). De normatieve wateropbrengst (voor NL en D) is 2400l/min. met lage druk (8 bar) in combinatie met 250l/min met hoge druk (40 bar). Dit zijn minimumwaarden die de jongste tankautosputten (<10jr) ruimschoots halen (3000 l/min). De lage druk valt iets te verhogen maar slechts tot 10 bar omdat de drukslangen zijn afgetest op 12 bar.

^[2] zie b.v. Stichting EGB: Richtlijn voor de aanleg en installatie van brandputten. Zoetermeer, v1.0, 2007.

Ruimte voor gewondennest(en)

Voor de stabilisatie en eerste behandeling van gewonden buiten de tunnel kunnen gewondennesten worden ingericht. Hiervoor is geen aanvullende ruimte noodzakelijk. Deze kunnen worden gesitueerd op de vrije rijbanen.

Wrakkenplaatsen

Er zijn geen specifieke locaties gereserveerd voor het bergen van wrakken bij incidenten om het tracé zo snel mogelijk weer vrij te krijgen voor het verkeer. In de omgeving zijn voldoende locaties aanwezig die tijdelijk gebruikt kunnen worden voor het bergen van wrakken, zoals de uitritten bij de Terbregseweg en de Ankie Verbeek-Ohrlaan.

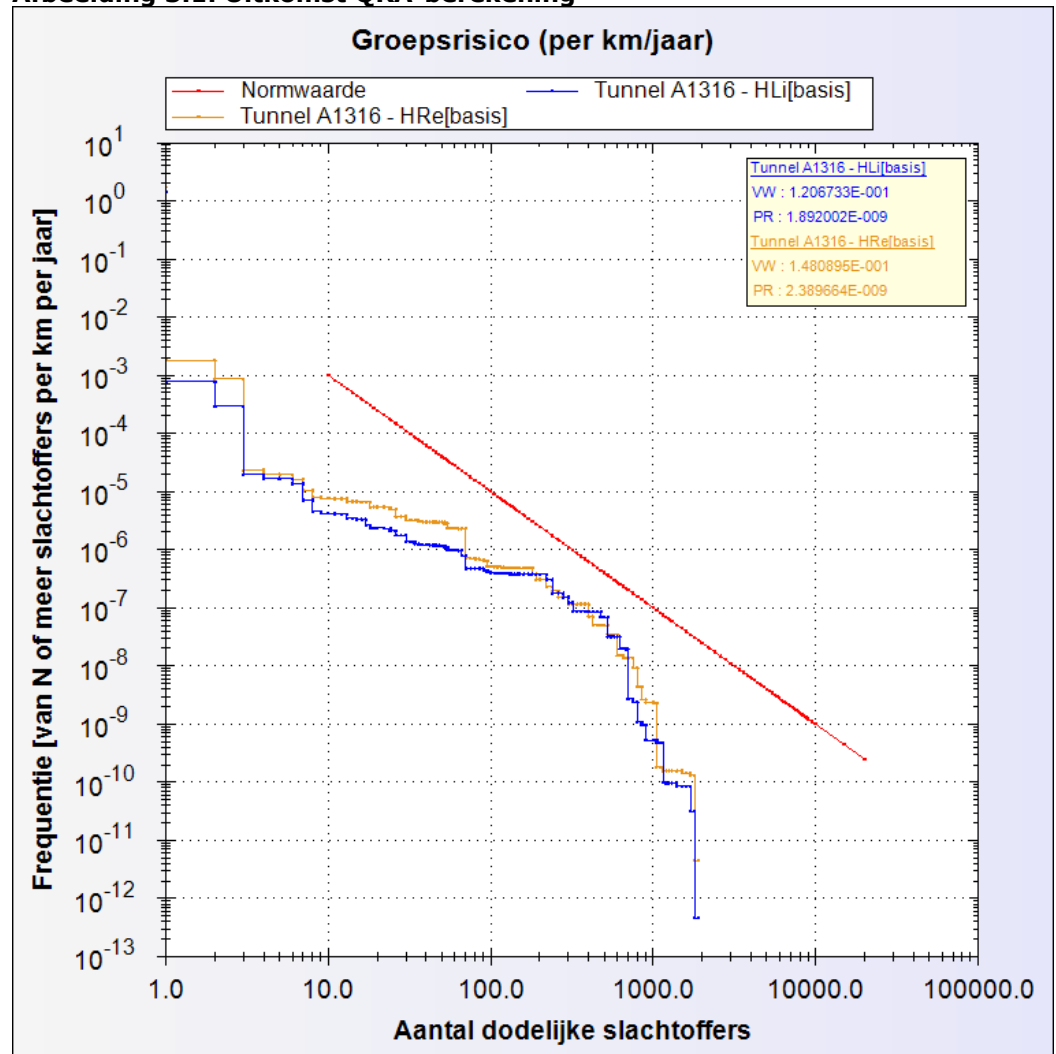
3 Toetsing

3.1 Resultaten risicoanalyse

Door middel van een kwantitatieve risicoanalyse (QRA) is getoetst of het beoogde tunnelsysteem voldoet aan de gestelde veiligheidsnorm (zie paragraaf 1.4.2). De analyse is uitgevoerd met het rekenmodel QRA-tunnels 2.0 en bijbehorende documentatie, waarvan het gebruik verplicht is gesteld in de Rarvw. Uit de toetsing blijkt dat, mits de uitgangspunten voor de QRA in de volgende ontwerpfase en bij realisatie door de Tunnelbeheerder worden gehandhaafd, het tunnelsysteem voldoet aan de norm. De herkomst van de gebruikte inputvariabelen wordt in de rapportage (bijlage E) verantwoord.

Uit onderstaande afbeelding blijkt dat het tunnelsysteem voldoet aan de wettelijke norm. De tunnelbuizen zijn afzonderlijk in het model opgenomen.

Afbeelding 3.1. Uitkomst QRA-berekening



Als invoerwaarden voor de QRA gelden onder meer de geometrie van de tunnel, het voorzieningenniveau, de verkeersintensiteit en –samenstelling, het vervoer van gevaarlijke stoffen door de tunnel, filekansen en ongevalfrequenties. Voor een aantal invoergegevens geldt dat er nog geen definitieve waarde kan worden gegeven. Voor deze parameters zijn een gevoeligheidsanalyses uitgevoerd, namelijk:

- ongevalfrequentie (factor 5);
- filekans (kans op stilstaand verkeer voorbij de tunnel)(factor 5);
- verkeersintensiteiten (maximale groeiruimte + filekans factor 5);
- percentage vrachtverkeer (factor 2);
- transport gevaarlijke stoffen (100/0);
- initiële brandkans vrachtwagens/bussen.

Op basis van de uitgevoerde berekeningen kan worden geconcludeerd dat het groepsrisico van de tunnelbuizen met de 'basisinvoer' voldoet aan de in de bij wet gestelde veiligheidsnorm. De toets op robuustheid op de QRA gehanteerde uitgangspunten, is uitgevoerd door middel van meerdere gevoeligheidsanalyses. Ook in deze gevoeligheidsanalyses wordt de norm niet overschreden.

3.2 Verificatie en validatie

Alle uitgangspunten in het OTB-ontwerp zijn in de planuitwerkingsfase onderzocht in relatie tot het wettelijke veiligheidsniveau. Hiervoor wordt verwezen naar de volgende documenten:

- de Trajectnota/MER [5];
- het standpunt van de minister van Infrastructuur & Milieu [6];
- het OTB [31, 25 en 28].

In de Trajectnota/MER zijn de mogelijke alternatieven en varianten voor het beoogde tracé en de effecten daarvan nader uitgewerkt. Deze Trajectnota/MER is in augustus 2009 gepubliceerd en ter inzage gelegd. De Commissie MER heeft deze getoetst en een positief advies gegeven. In december 2011 zijn bestuurlijke principeafspraken inzake de A13/A16 gemaakt tussen de Stadsregio Rotterdam en de minister van Infrastructuur en Milieu. In de bestuurlijke principeafpraak is de uitwerking van de A13/A16 op hoofdlijnen vastgelegd. Daarbij zijn afspraken gemaakt over de inpassing van het project en de financiën om het project mogelijk te maken. In mei 2013 heeft de minister van Infrastructuur en Milieu in het standpunt aangegeven de A13/A16 aan te willen leggen conform een combinatie van twee MER-varianten plus een aantal aanvullende inpassingsmaatregelen. In november 2013 heeft de minister besloten geen tol te heffen op de nieuwe snelweg. In de planuitwerkingsfase is het standpunt over de TN/MER verder uitgewerkt tot het Ontwerp-Tracébesluit (OTB).

Het OTB geeft de ruimtelijke uitwerking van het besluit en legt het ruimtebeslag vast. Het OTB bestaat uit de besluittekst [31], de plankaarten [25] en de toelichting [28] met bijbehorende bijlagen. Ten behoeve van het besluit zijn ook de gevolgen voor de omgeving in beeld gebracht voor het verder uitgewerkte ontwerp. In de onderliggende onderzoeken worden de landschappelijke en milieueffecten van de voorgenomen ingreep beschreven en eventueel benodigde mitigerende en compenserende maatregelen. Het betreft onderzoeken naar onder andere verkeer en vervoer, geluid en trillingen, archeologie en recreatie, inpassing en vormgeving, bodem en waterhuishouding.

De TN/MER is gevalideerd [32]. De verschillen tussen het OTB-ontwerp en de TN/MER zijn inzichtelijk gemaakt en er is nagegaan of ondanks deze verschillen, de TN/MER nog als basis kan dienen voor de besluitvorming van het OTB. Het OTB-ontwerp voor de realisatie van de A13/A16 bevat geen aanmerkelijke wijzigingen ten opzichte van het MER [32]. Het OTB, inclusief ontwerpwijzigingen en inpassingsmaatregelen, betreft een nadere uitwerking van de MER-varianten.

De wijzigingen in milieu-informatie als gevolg van de ontwerp wijzigingen zijn dermate beperkt, lokaalgebonden of niet onderscheidend tussen de varianten, dat dit de afweging tussen de varianten niet beïnvloedt [32]. De wet laat het toe om gedurende de procedurestappen (van TN/MER naar OTB) wijzigingen in het ontwerp door te voeren, zolang deze zorgvuldig onderbouwd worden in de toelichting van het OTB en er geen aanmerkelijke wijzigingen in omstandigheden zijn.

In [32] zijn deze wijzigingen nader onderbouwd. Door deze onderbouwing op te nemen in het OTB zijn er voldoende argumenten voorhanden om te stellen dat de TN/MER voldoende (bruikbare) informatie bevat om het OTB op te kunnen baseren. Daarmee wordt voldaan aan de eisen die de Wet milieubeheer stelt aan het nemen van een besluit.

Het OTB-ontwerp is door een aantal verschillende externe partijen getoetst. Relevant voor dit TVP is de Road Safety Audit die is uitgevoerd door Royal Haskoning/DHV [27]. In de 'Reactienota' [30] zijn de reacties van 1AW op de bevindingen van Royal Haskoning/DHV beschreven. In dit document is ook beschreven hoe deze bevindingen door 1AW zijn verwerkt in het OTB-ontwerp. Relevant voor dit TVP zijn de bevindingen wat betreft:

- de vraag of de tunnel voldoet aan stopzicht bij de toegepaste horizontale boogstraal van 1.800 m in de tunnel. 1AW heeft de tunnel gecontroleerd op stopzicht. De tunnel voldoet aan stopzicht voor de situatie met 2x2 rijstroken bij 120 km/uur en de situatie met 2x3 rijstroken bij 100 km/uur. De tunnel voldoet niet aan stopzicht voor de situatie met 2x3 rijstroken bij 120 km/uur.
- de vraag of er wel of niet sprake is van het effect van een zinktunnel (door de lange helling en het grote te overbruggen hoogteverschil) ten westen van de tunnel. Als er sprake is van het effect van een zinktunnel ten westen van de tunnel, dan voldoet de afstand van de invoeger tot de tunnel (voor HRe) niet aan de minimale afstand uit het rapport 'Wegontwerp in tunnels. Convergentie- en divergentiepunten in en nabij tunnels' bij 100 km/uur. De helling ten westen van de tunnel is echter dusdanig vormgegeven in het OTB-ontwerp, dat er geen sprake is van het effect van een zinktunnel ten westen van de tunnel. De afstand van de invoeger tot de tunnel (voor HRe) voldoet daarom wel aan de minimale afstand bij 100 km/uur.

Daarnaast is het OTB-ontwerp door 1AW op verschillende aspecten geverifieerd en gevalideerd. Wat betreft de maakbaarheid is beschreven dat de opdrachtnemer onder andere de vrijheid heeft om de bouwmethode te bepalen. Deze vrijheid wordt niet beperkt door de beschikbare ruimte (zie [25] en [17]), maar mogelijk wel door de waterhuishoudkundige maatregel die de opdrachtnemer dient te treffen (zie [28] en [26]). Om de tijdelijke waterhuishoudkundige maatregelen te treffen tijdens de uitvoeringsfase is er voldoende ruimte beschikbaar binnen de OTB-grenzen [28]. Wat betreft de planologische inpasbaarheid is er onder andere in het OTB (zie [31], [25] en [28]) en dit TVP onderbouwd dat er voldoende ruimte is voor een veilig wegontwerp, de tunnelconstructie en de volgens de (gestandaardiseerde) uitrusting noodzakelijke voorzieningen buiten de tunnel.

Verder is het OTB-ontwerp opgesteld conform de geldende wet- en regelgeving (onder andere de Warvw, de Rarvw en de LTS, zie paragraaf 1.4 van dit TVP). De A16 Rotterdam-tunnel is, met het beschreven gebruik en de gekozen uitrusting, getoetst aan de wettelijke veiligheidsnorm. Hiertoe is een QRA opgesteld. De invoerwaarden voor de QRA zijn weergegeven in Bijlage A van de 'Kwantitatieve Risicoanalyse (QRA) Tunnel A16 Rotterdam'. In deze bijlage is ook per invoerwaarde gerefereerd naar het document waaruit deze invoerwaarde gehaald is of waarop deze invoerwaarde gebaseerd is. In de QRA zijn conservatieve invoerwaarden gebruikt. Dit geldt onder andere voor de filefrequentie, het vervoer van gevaarlijke stoffen door de tunnel en de incidentkansen (door deze te berekenen met een ontwerpsnelheid van 120 km/uur en een maximum snelheid in de tunnel van 100 km/uur).

Uit de bovenstaande documenten en dit TVP kan worden geconcludeerd dat een veilige tunnel maakbaar en planologisch inpasbaar is. De uitgevoerde QRA toont aan dat de tunnel voldoet aan de veiligheidsnorm, ook voor de gevoeligheidsanalyses. Hiermee is aangetoond dat de veiligheid van de tunnel in de gebruiksfase in stand te houden is door de Tunnelbeheerder (gegeven de beschreven organisatie van de Tunnelbeheerder).

In het 'Integraal Veiligheidsplan' komen alle (overige) veiligheidsaspecten aan de orde ten aanzien van het tracé A16 Rotterdam. Hierin worden onder meer eisen gesteld aan de bereikbaarheid van het tracé, inclusief tunnel.

De bedrijfsprocessen die in de 'Bedrijfsprocessen (UPP) RWS Tunnelsysteem' zijn vastgelegd, worden toegepast. In de volgende fase(n) dienen deze bedrijfsprocessen te worden uitgewerkt ten aanzien van de A16 Rotterdam-tunnel.

4 Proces in volgende fase

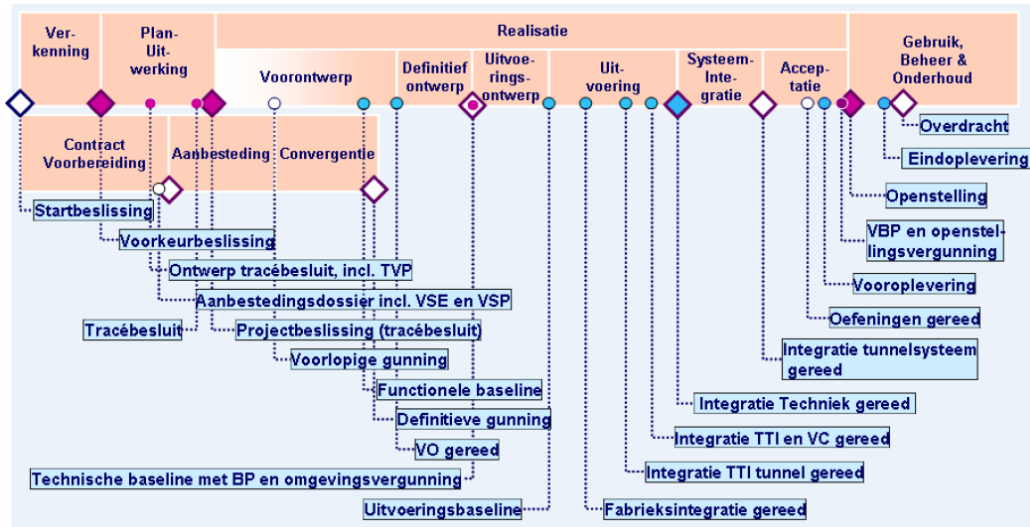
Het Tunnelveiligheidsplan (TVP), inclusief het advies van de veiligheidsbeambte is onderdeel van het (Ontwerp-) Tracébesluit ((O)TB). Het advies van de veiligheidsbeambte is opgenomen in bijlage I. Alle adviezen van de veiligheidsbeambte zijn overgenomen en verwerkt in dit voorliggend TVP. Op basis van het (O)TB wordt een inspraakprocedure gehouden en volgt een besluitvormingsproces dat resulteert in een Tracébesluit. Dit besluit vormt de basis voor de projectbeslissing om de daadwerkelijke uitvoering van het project te starten.

Parallel aan de planuitwerkingsfase worden in de contractvoorbereidingsfase de verschillende onderdelen van het aanbestedingsdossier voor het project A16 Rotterdam opgesteld door 1AW. Voor het tunnelsysteem worden onder andere een vraagspecificatie eisendeel (VSE) en een vraagspecificatie procesdeel (VSP) opgesteld conform de WWAT.

Na het completeren van het aanbestedingsdossier en na de projectbeslissing (Tracébesluit) kan de aanbestedingsfase (inkoop) worden gestart. Conform de WWAT geldt voor de aanbesteding het strategisch inkoopplan tunnels (STRIT) als kaderstellend voor de inrichting van de inkoop. Conform het STRIT en de WWAT kan na de voorlopige gunning de convergentiefase worden gestart. Gedurende de convergentiefase stelt de beoogde opdrachtnemer een functionele baseline op. Als deze functionele baseline overeenkomt met de eisen en verwachtingen van RWS en de stakeholders, dan volgt de definitieve gunning van een Design, Build, Finance and Maintain-contract (DBFM-contract).

Formeel start de voorontwerpfase met de definitieve gunning van het DBFM-contract. Echter, gedurende de convergentiefase worden als nadere uitwerking en afstemming van de definitieve vraagspecificatie en aanbodsificatie de belangrijke producten voor de voorontwerpfase opgesteld.

Na de definitieve gunning ligt de verantwoordelijkheid voor uitwerking van de verdere ontwerpstappen en de uitvoering primair bij de opdrachtnemer. In de afronding van de voorontwerpfase wordt de functionele baseline gecompleteerd (met de ontwerpen van de niet essentiële delen) en worden de managementproducten opgeleverd. De Tunnelbeheerder levert in deze fase een bijdrage aan de beoordeling van en instemming met de door de opdrachtnemer op te leveren functionele baseline en managementproducten.

Afbeelding 4.1. Mijlpalen tunnelproject conform de WWAT

Na het gereedkomen van het VO start de definitief ontwerpfase. In deze fase wordt een technische baseline, een definitief bouwplan en de aanvraag omgevingsvergunning in onderlinge afstemming en in afstemming met de technische baseline Civiel opgesteld en opgeleverd conform de WWAT door de opdrachtnemer. Een goede afstemming tussen onder andere het tunnelveiligheidsplan (TVP), het bouwplan, de technische baselines TTI, Civiel en raakvlakken met de omgeving, verkeerscentrale en beheer & onderhoud is in deze fase noodzakelijk. RWS en de marktpartijen zullen met een samenwerkingsprotocol de intentie uitspreken om deze afstemming nadrukkelijk te verzorgen.

Vervolgens start de uitvoeringsontwerpfase. In deze fase wordt een uitvoeringsbaseline uitgewerkt en afgestemd met de uitvoeringsbaseline Civiel conform de WWAT door de opdrachtnemer.

Een belangrijk aandachtspunt tijdens de definitief ontwerpfase is het Bouwplan als onderdeel van de aanvraag voor de omgevingsvergunning. Dit plan is gebaseerd op de technische baseline die de opdrachtnemer uitwerkt. Het Bouwplan zal onder de verantwoordelijkheid van de Tunnelbeheerder conform de 'Leidraad veiligheidsdocumentatie voor wegtunnels' worden opgesteld en opnieuw worden voorzien van een advies van de veiligheidsbeambte.

Op grond van het Bouwplan en de indieningsvereisten, vraagt de Tunnelbeheerder een omgevingsvergunning aan bij het bevoegd College van Burgemeester en Wethouders. Wanneer de Tunnelbeheerder van het advies van de veiligheidsbeambte afwijkt, motiveert hij dat.

Conform artikel 6b lid 6 van Warvw moet de keuze voor de toe te passen uitrusting worden gemaakt in overeenstemming met het bevoegd College van Burgemeester en Wethouders. Deze keuze is reeds gemaakt.

Aandachtspunten gedurende de planuitwerkingsfase (de fase tussen OTB en TB) op het gebied van tunnelveiligheid zijn:

- Bij een wijziging van het voorgenomen besluit van een categorie A tunnel moeten de effecten hiervan voor de veiligheid in en rond het tunnelsysteem inzichtelijk worden gemaakt. Documentatie zal aangepast moeten worden en een nieuwe QRA zal uitgevoerd moeten worden.
- Het aanbestedingsdossier (inclusief VSE en VSP) moet worden geïmplementeerd. Onder andere de systeemdefinitie, de systeemspecificatie, het systeemontwerp en de UPP moeten worden aangevuld (project specifiek gemaakt/gedetailleerd).

Aandachtspunten gedurende de volgende fasen (gedurende de ontwerpfasen) op het gebied van tunnelveiligheid zijn:

- De definitieve besluitvorming over diverse ontwerpaspecten, waaronder [2], [9], [12] en [13], moet plaatsvinden.
- Bij de uitwerking van het ontwerp in de fase van het Bouwplan dient door de opdrachtnemer in die fase onder andere invulling gegeven te worden aan:
 - de dienstgebouwen (zie paragraaf 2.1);
 - de lokale bediening (zie paragraaf 2.1);
 - de droge blusleidingen bij de tunnelmonden en de bijbehorende opstelplaatsen voor de brandweer (zie paragraaf 2.4.3).
- In de fase voorafgaand aan het aanvragen van de omgevingsvergunning moet het organisatorische deel van calamiteitenbestrijding nader worden uitgewerkt door de Tunnelbeheerder in het Calamiteitenbestrijdingsplan (CBP) als onderdeel van het Veiligheidsbeheerplan (VBP). Uitwerking hiervan dient plaats te vinden binnen de kaders zoals opgenomen in dit TVP en dient in afstemming met de omgevingspartijen plaats te vinden. Hierbij dient zowel ingegaan te worden op de realisatiefase als de gebruik, beheer en onderhoudsfase.
- Bij wijzigingen in het ontwerp van de tunnel of de weg / het tracé moet door (of namens) de Tunnelbeheerder worden nagegaan wat de consequenties zijn voor de veiligheid in de tunnel.
- De UPP moeten verder worden geïmplementeerd.