



Ontwerp-Tracébesluit / MER Blankenburgverbinding

Ontwerp-Tracébesluit: Tunnelveiligheidsplan

Bijlage B

Water. Wegen. Werken. Rijkswaterstaat.





Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Tunnelveiligheidsplan

Water. Wegen. Werken. Rijkswaterstaat

Inhoudsopgave Tunnelveiligheidsplan

Deel A - Tunnelveiligheidsplan Blankenburgtunnel

Deel B - Tunnelveiligheidsplan Aalkeettunnel



Tunnelveiligheidsplan

Blankenburgtunnel

Datum	september 2015
Status	definitief

Colofon

Uitgegeven door	Rijkswaterstaat West-Nederland-Zuid
Telefoon	088 797 05 64
Uitgevoerd door	Witteveen+Bos
Datum	september 2015
Status	definitief
Versienummer	3.0

Inhoud

1	Inleiding—6
1.1	Aanleiding aanleg tunnel—6
1.2	Korte beschrijving tunnel, tracé en omgeving—7
1.3	Betrokken partijen—10
1.4	Eisen—11
1.4.1	Wet- en regelgeving—11
1.4.2	Veiligheidsnorm—13
1.4.3	Afwijkingen van de hoofdregel—13
1.5	Historisch overzicht keuzes en besluiten—13
2	Tunnelsysteem—17
2.1	Tunnel, infrastructuur en bouwmethode—17
2.2	Gebruik—22
2.2.1	Verkeer—22
2.2.2	Gevaarlijke stoffen—23
2.2.3	Gebruik tijdens onderhoud—25
2.3	Voorzieningen—25
2.4	Organisatie—30
2.4.1	Beheerorganisatie—30
2.4.2	Procedure tunnelveiligheidsdossier—32
2.4.3	Calamiteitenbestrijding—32
3	Toetsing—39
3.1	Resultaten risicoanalyse—39
3.2	Verificatie en validatie—40
4	Proces in volgende fase—42
5	Referenties—43
Bijlage A	RASCI-Tabel—45
Bijlage B	Contactgegevens—47
Bijlage C	Ontwerptekeningen—50
Bijlage D	Situatiespecifieke kenmerken en issues—56
Bijlage E	Bereikbaarheidsstudie—59
E.2.1.	Mogelijkheden tot detectie en afsluiting—60
E.2.2.	Aanrijroutes—61
E.2.3.	Inpassing calamiteitentoeegang westzijde—61
Bijlage F	Verkeerscijfers—67
Bijlage G	Procedure tunnelveiligheidsdossier (TVD)—70

Bijlage H Kwantitatieve risicoanalyse (QRA)—73

Bijlage I Advies veiligheidsbeambte—74

1 Inleiding

Het voorliggende tunnelveiligheidsplan (TVP) voor de Blankenburgtunnel (BBT) is opgezet conform de Leidraad Veiligheidsdocumentatie voor wegtunnels [1].

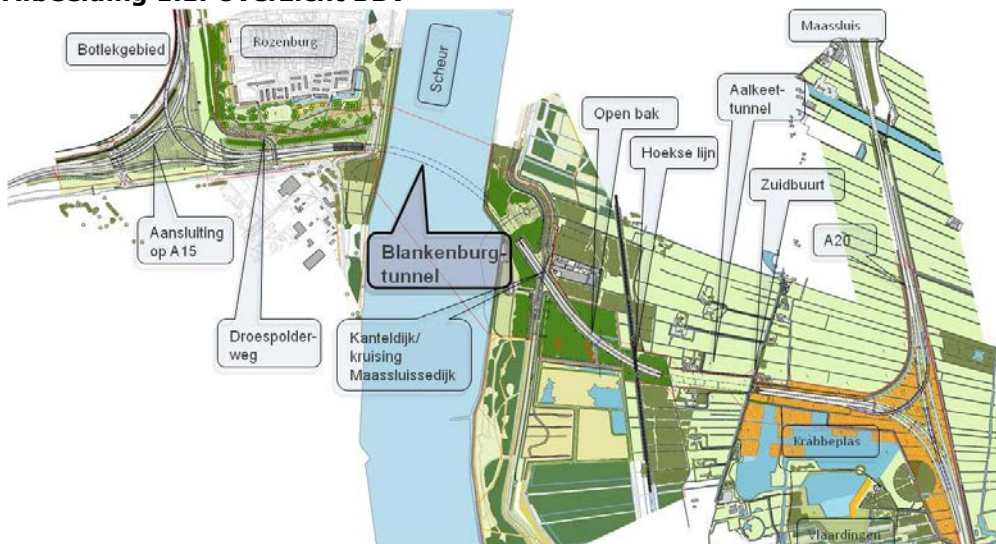
De Blankenburgtunnel maakt deel uit van de Blankenburgverbinding (BBV). Voor de eveneens in de BBV gelegen Aalkeettunnel (AKT) is een separaat tunnelveiligheidsplan opgesteld. De bepalende interfaceaspecten tussen beide tunnels aangaande bereikbaarheid worden bij de behandeling van de calamiteitenbestrijding wel meegenomen.

Het tunnelveiligheidsplan is het document waarin de tunnelbeheerder, ten behoeve van het planologisch besluit, inzicht geeft in de wijze waarop de tunnel wordt uitgevoerd, de gestandaardiseerde uitrusting die wordt toegepast, en waarin hij verantwoordt dat daarmee een veilig tunnelsysteem gerealiseerd kan worden en in stand kan worden gehouden.

1.1 Aanleiding aanleg tunnel

De regio Rotterdam is een dichtbevolkt leefgebied en een belangrijk economisch centrum. De bereikbaarheid van de Rotterdamse regio is van economisch zeer grote betekenis. Om die bereikbaarheid ook in de toekomst te kunnen garanderen is de BBV nodig. De BBV vormt een nieuwe verbinding tussen de A15 en de A20 en hiermee een nieuwe en essentiële schakel in het autosnelwegennetwerk in de regio Rotterdam

Afbeelding 1.1. Overzicht BBV



De Blankenburgtunnel maakt tezamen met de Aalkeettunnel onderdeel uit van deze BBV.

De BBV:

- vergroot de bereikbaarheid van de regio Rotterdam;
- draagt bij aan de groei van de belangrijke economische centra: de Rotterdamse Haven en Greenport Westland;
- ontlast de Beneluxtunnel;
- biedt de weggebruiker een extra alternatief om het Scheur te passeren;
- zorgt voor een vlottere doorstroming van het verkeer en een betrouwbaar netwerk.

Ten oosten van Rozenburg kruist de BBV middels de Blankenburgtunnel het Scheur, dat als drukke vaarweg richting de Rotterdamse haven fungeert. De Blankenburgtunnel wordt daarbij uitgevoerd als afgezonken tunnel.

1.2 Korte beschrijving tunnel, tracé en omgeving

Tunnel

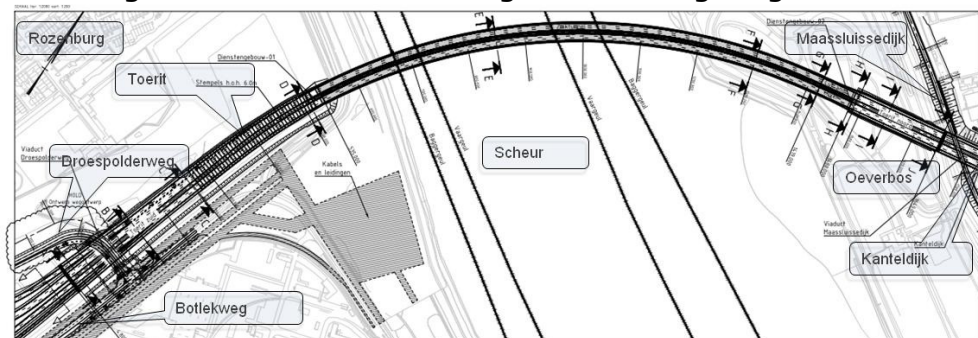
De Blankenburgtunnel is een zinktunnel met twee buizen (2x3 rijstroken), die onder het Scheur is gelegen. Aan de zuidzijde is de Blankenburgtunnel via een verdiepte toerit verbonden met de aansluiting op de A15 richting Maasvlakte en Rotterdam. Aan de noordzijde sluit de Blankenburgtunnel via een kanteldijk aan op de toerit van de Aalkeettunnel en daarachter het knooppunt met de A20. In afbeelding 1.1 is een overzicht van de BBV opgenomen, en in afbeelding 1.2 een overzicht van de Blankenburgtunnel en omgeving. De omgeving van de Blankenburgtunnel bestaat aan de zuidzijde van de tunnel in het Botlekgebied uit (zware) industrie, terwijl aan de noordzijde sprake is van een oeverbos en polderlandschap. Ter plaatse van de noordelijke tunnelmond is uit waterkeringsoogpunt gekozen voor een kanteldijkconstructie, waarbij het tracé naar keringshoogte wordt gebracht. De spoorlijn (om te bouwen tot lokaalspoorweg) Rotterdam - Hoek van Holland kruist de BBV ter plaatse van de verdiepte ligging tussen beide tunnels. De afstand tussen de Aalkeet- en Blankenburgtunnel bedraagt circa 960 m.

De BBV is aan de noordzijde bereikbaar vanaf de A20 en aan de zuidzijde vanaf de A15. In het tracé zijn - met uitzondering van een voor normaal verkeer afgesloten calamiteitentoeegang, gelegen tussen beide tunnels - geen tussengelegen aansluitingen voorzien.

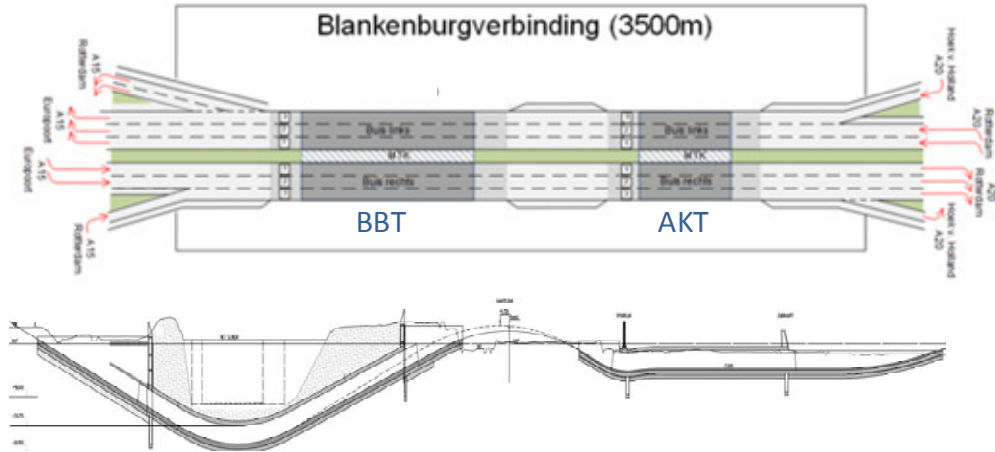
N.B.

N.B. In het voorliggende tunnelveiligheidsplan wordt met betrekking tot het gebruik van het woord tunnel aangesloten bij de bouwregelgeving, namelijk het omsloten deel van het bouwwerk, uitsluitend dan wel mede bestemd voor motorrijtuigen.

Afbeelding 1.2. Overzicht Blankenburgtunnel en omgeving



Abbeelding 1.3. Schematisch overzicht BBV

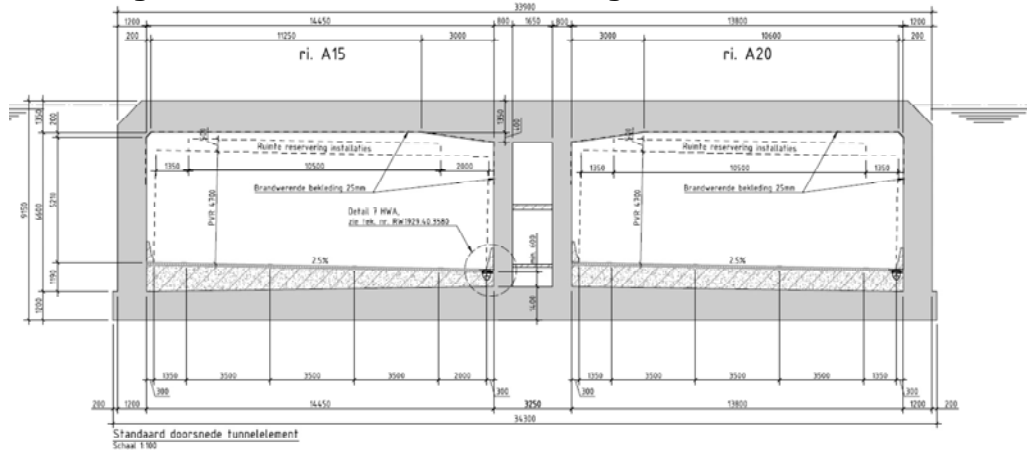


Hoofdkenmerken Blankenburgtunnel

De Blankenburgtunnel heeft 2 x 3 rijstroken, een gesloten lengte van 945 m en is voorzien van een middentunnelkanaal (vluchtgang en dienstgang). Binnen de Blankenburgtunnel is sprake van een hellingspercentage van 4,5% aan de noordzijde en 4% [8] aan de zuidzijde.

De tunnel is aan beide zijden voorzien van afsluitbomen inclusief verkeerslichten. Gezien de ligging direct achter de Aalkeettunnel, zijn de afsluitvoorzieningen van beide tunnels functioneel gekoppeld, om bij afsluiting van één van beide tunnels fileopbouw tot in de stroomopwaarts gelegen tunnel te voorkomen (zie ook hoofdstuk 2.3).

Abbeelding 1.4. Dwarsdoorsnede Blankenburgtunnel



Tabel 1.1. Eigenschappen van de Blankenburgtunnel

Aspect	Omschrijving	Opmerking
Lengte gesloten deel	945 m	Kruising Scheur inclusief verlenging t.p.v. oeverbos.
Aantal tunnelbuizen	2	Middentunnelkanaal aanwezig tussen beide buizen.
Middentunnelkanaal	Ja	1,65 m breed.
Rijstroken	3 per buis	
Helling	4,5 % (noordzijde) 4,0 % (zuidzijde)	
Vluchtstroken	Nee	Vluchtstrook afwezig in de tunnel, wel aanwezig in toeritten en verdiepte ligging van/naar Aalkeettunnel. Geen reservering toekomstige rijstrook. Redresseerstrook (1,15 m) aanwezig.
Max. Snelheid	100 km/uur	Cf. Rijksstructuurvisie.
Wegtype	Autosnelweg	
Tunnelcategorie	C	Geen goederen toegestaan die aanleiding kunnen geven tot een zeer grote explosie, een grote explosie of het vrij komen van grote hoeveelheden giftige stoffen.
Voorzieningen	Conform art. 13 Rarvw	Volledig voorzieningenpakket inclusief bediening en bewaking.
Tidal flow/tegenverkeer	Nee	Voldoende omleidingsmogelijkheden aanwezig is de omgeving.

Convergentie- en divergentiepunten

Ten zuiden van de Blankenburgtunnel is de aansluiting op de A15 richting Maasvlakte en Rotterdam gelegen. De samenvoeging in noordelijke rijrichting vanaf beide richtingen van de A15 naar de Blankenburgtunnel ligt op 350 m voor de tunnelmond. In zuidelijke rijrichting ligt de uitvoeger naar de A15 op 390 m na de zuidelijke tunnelmond, voorbij deze uitvoeger worden kruipstroken toegepast in verband met de lengte van de helling [8]. In het wegvak ten noorden van de tunnel zijn geen divergentie- of convergentiepunten aanwezig, wel is hier op een afstand van circa 960 m vanaf de tunnelmond van de Blankenburgtunnel, de zuidelijke tunnelmond van de Aalkeettunnel gelegen.

Bereikbaarheid tracé voor hulpverleningsdiensten

Hulpverleningsdiensten zullen bij incidenten en calamiteiten op de BBV aanrijden vanaf de A15 (vanaf het Botlekgebied) alsmede de A20 en eventueel via de calamiteitentoeit vanaf de Maassluisdijk. Incidenten zullen - conform de UPP's in de LTS - in beginsel via de incidentbuis benaderd worden en calamiteiten via de veilige ondersteunende buis. In de Blankenburgtunnel zijn conform de richtlijnen geen vluchtstroken aanwezig. De tunneltoeritten en het weggedeelte tussen beide tunnels, zijn wel voorzien van vluchtstroken.

Aandachtspunt voor de bereikbaarheid van de Blankenburgtunnel vanuit noordelijke richting, is het ontstaan van een file voor het incident die tot mogelijk in de Aalkeettunnel reikt. Dit kan er toe leiden dat hulpverleningsdiensten (vanwege het ontbreken van een vluchtstrook in de Aalkeettunnel) de Blankenburgtunnel minder goed via de rijrichting van het incident kunnen naderen. In het kader van dit aspect zijn

de afsluitvoorzieningen van beide tunnels gekoppeld, waardoor bij afsluiting van de stroomafwaarts gelegen tunnelbuis ook de stroomopwaarts gelegen tunnelbuis wordt afgesloten. Daarnaast is in overleg met de hulpverleningsdiensten ervoor gekozen een calamiteitentoeegang aan te leggen vanaf de Maassluisdijk naar de oostelijke rijbaan tussen beide tunnels. De aanrijdmogelijkheden in het geval van filevorming in één of beide tunnels zijn meegenomen in het onderzoek naar de bereikbaarheid van het tracé voor hulpverlening, zie bijlage E. Voor verdere details omtrent de bereikbaarheid wordt dan ook naar deze bijlage verwezen.

Omgevingsaspecten

De BBV kruist diverse kabel- en leidingwegen, waaronder aardolieleidingen en middenspanningskabels aan de zuidoever van het Scheur, hogedruk gas- en waterleidingen aan de noordoever en CO₂- en stadsverwarmingsleidingen nabij de aansluiting op de A20. De risico's die verbonden zijn aan de aanwezigheid van de leidingen worden nader beschouwd in de risicolijst integrale veiligheid [16].

1.3

Betrokken partijen

Voor de start van de werkzaamheden voor tunnelveiligheid is een projectmanagementplan opgesteld waarin een taken- en verantwoordelijkhedenmatrix (RASCI-tabel) is opgenomen voor de duur van het project. Deze RASCI-tabel is opgenomen in bijlage A.

In onderstaande tabel worden de partijen vermeld die betrokken zijn bij de besluitvorming over tunnelveiligheid en het tot stand komen van het tunnelveiligheidsplan. In bijlage B is een uitgebreid overzicht inclusief contactgegevens opgenomen.

Tabel 1.2. Betrokken partijen

Functie	Organisatie	Taken, verantwoordelijkheden en bevoegdheden (t.a.v. dit TVP)
Bevoegd gezag	Minister van Infrastructuur en Milieu	Vaststellen Tracébesluit.
Bevoegd College van Burgemeester en Wethouders	College van B&W, gemeente Vlaardingen	Instemmen met uitrustingsniveau tunnel conform wet- en regelgeving en LTS. 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 Warw ^{1*} .
Wegbeheerder	Rijkswaterstaat West-Nederland Zuid (WNZ)	Beheerder weginfrastructuur.

Verkeerscentrale Zuid-west-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 Rotterdam-Rijnmond - GHOR - Gemeenschappelijke meldkamer Politie Eenheid Rotterdam	Voorkomen en bestrijden van incidenten. Adviseur bevoegd college B&W en projectorganisatie (bij opstellen TVP).

1.4 Eisen

1.4.1

Wet- en regelgeving

In deze paragraaf wordt de wet- en regelgeving genoemd die het kader stelt ten aanzien van tunnelveiligheid voor de realisatie en instandhouding van de Blankenburgtunnel. Uitgangspunt vormen de Warvw en Rarvw, zoals deze gelden vanaf 1 juli 2013 en specifiek de eisen voor tunnels langer dan 500 m.

Het wettelijk kader wordt in onderstaande tabel aangegeven.

Tabel 1.3. Relevante wet- en regelgeving

Wet-/regelgeving incl. (uitgifte)datum	Omschrijving	Relevantie voor BBV
(L167) 29 april 2004	Richtlijn 2004/54/EG inzake minimumveiligheidseisen voor tunnels in het trans-Europese wegennet	Geïmplementeerd in Nederlandse wetgeving.
Warvw (2 februari 2006, gewijzigd 1 juli 2013)	Wet aanvullende Regels Veiligheid Wegtunnels	Vastgelegd worden de taken en bevoegdheden van de tunnelbeheerder en toepassinggebied en definitie van de tunnel, veiligheidsnorm, gebruik QRA en scenarioanalyse voorafgaande aan VBP/CBP.
Rarvw 2 febr. 2006, gewijzigd 1 juli 2013	Regeling Aanvullende Regels Veiligheid Wegtunnels	Lijst met voorzieningen (gestandaardiseerde uitrusting). Standaard bedienprocessen. Eisen aan TVP, BP, VBP, verduidelijking evalueren.

Rarvw bijlagen (zie Rarvw)	a. QRA tunnels (bijlage 1) b. Leidraad veiligheidsdocumentatie voor wegtunnels (bijlage 2) c. scenarioanalyse ten behoeve van VBP/CBP (bijlage 2a) d. uitgangspunten bedienprocessen (bijlage 3) e. prestatie eisen voorzieningen (bijlage 4, 5, 6)	
Woningwet 29 augustus 1991	Incl. onderliggende regelgeving: Bouwbesluit 2012 Regeling Bouwbesluit 2012	De concrete eisen ten aanzien van onder andere: - tunnelbreedte; - vluchtroute en nooduitgangen; - ventilatievoorzieningen; - bescherming draagconstructie.
RVV (versie geldig vanaf 1 september 2005)	RVV Reglement verkeersregels en verkeerstekens (RVV 1990)	Bevatten geen bepalingen op het gebied van tunnelveiligheid maar zijn ondersteunend in termen van definities.
Wet algemene bepalingen omgevingsrecht 6 nov. 2008	incl. onderliggende regelgeving: Regeling Omgevingsrecht	Bevat indieningsvereisten omgevingsvergunning.
tracéwet 16 sept. 1993	Wet	Bevat de wetgeving met betrekking tot het Tracébesluit.
Wegenverkeerswet 15 nov. 1994	Wet	De Wvw vormt de basis voor de regelgeving van het wegverkeer in Nederland.
Accord European relatif au transport international de merchandise Dangereuse par route (ADR) 1 jan. 2013	Europese regelgeving	Regels met betrekking tot het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg.
Wet vervoer gevaarlijke stoffen 12 okt. 1995	Wet	Verankering van het ADR in de Nederlandse wetgeving.
Regeling Vervoer over land van gevaarlijke stoffen (VLG) 2 dec. 1998	Ministeriële regeling	Verankering van het ADR in de Nederlandse wetgeving.
Circulaire Vervoer gevaarlijke stoffen door wegtunnels 14 dec. 2012	Circulaire	Beleid met betrekking tot het toewijzen van tunnel categorieën.

De in de Warvw en Rarvw opgenomen gestandaardiseerde uitrusting is door RWS verder uitgewerkt in de landelijke tunnelstandaard (LTS). Voor dit project is uitgegaan van de landelijke tunnelstandaard release 1.2 inclusief servicepack 1, batch 2 [2].

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. Hieruit blijkt dat met de overeengekomen gestandaardiseerde uitrusting en de specifieke kenmerken van de tunnel aan de norm wordt voldaan.

1.4.3 *Afwijkingen van de hoofdregel*

Er zijn geen afwijkingen op de reguliere bovenvermelde wet- en regelgeving.

1.5 **Historisch overzicht keuzes en besluiten**

In deze paragraaf wordt een kort overzicht gegeven van de belangrijkste keuzes en besluiten uit deze en voorgaande fasen, die kaderstellend zijn ten aanzien van tunnelveiligheid.

Rijksstructuurvisie

Het project Blankenburgverbinding (BBV, voorheen project Nieuwe Westelijke Oeververbinding) komt voort uit het Masterplan Rotterdam Vooruit (2009) [3]. Het masterplan beschrijft de visie op de bereikbaarheid van de Rotterdamse regio voor de periode 2020 - 2040. Hierin zijn ruimtelijke, economische en sociale ontwikkelingen op elkaar afgestemd.

Het masterplan vormde in 2010 de basis voor het uitwerken van 5 projecten. De aanleg van een nieuwe westelijke oeververbinding is het eerste project dat verder uitgewerkt wordt.

Uit het masterplan zijn twee locaties voor de verbinding naar voren gekomen:

- de Blankenburgverbinding;
- de Oranjeverbinding.

Na een uitgebreid participatieproces zijn 5 maakbare varianten naar voren gekomen. De minister heeft mede op advies van de regionale overheden haar voorkeur uitgesproken voor een van de varianten waar de Tweede Kamer ook mee heeft ingestemd. De keuze voor de variant BBV Krabbeplass-West is in oktober 2013 vastgesteld door de minister in de Rijksstructuurvisie [4].

Op verzoek van de Tweede Kamer heeft er een Algemeen Overleg plaatsgevonden tussen de Minister en de vaste commissie Infrastructuur en Milieu. Naar aanleiding van deze overleggen heeft de Minister aangegeven te kiezen voor een overkapping van de verdiepte ligging in de Aalkeetpolder, waardoor dit een landtunnel wordt. Door middel van deze tunnel wordt de Zuidbuurt verdiept onder maaiveld gepasseerd. Het tunneldak zal worden afgewerkt met een gronddek, terwijl de watervoevende functie van de kruisende watergang behouden zal blijven.

Het functionele kader van de Rijksstructuurvisie kenmerkt zich daarnaast door de volgende veiligheidsrelevante systeemeisen en ontwerpkeuzes voor de Blankenburgtunnel:

Algemeen

- de BBV dient te worden uitgevoerd als een autosnelweg met een ontwerpsnelheid van 100 km/h;
- de BBV wordt tussen de knooppunten A15 en A20 uitgevoerd met 2 x 3 rijstroken;
- de BBV dient de A20 (Hoek van Holland - Gouda) en A15 (Rozenburg - Ridderkerk) te verbinden met voldoende capaciteit om zonder tol ten minste de hoeveelheid wegverkeer (jaargemiddelde etmaalintensiteiten) af te kunnen wikkelen die volgens het prognosemodel NRM GE-scenario in 2030 verwacht wordt;
- de BBV dient een alternatieve route te vormen in het geval van afsluiting van de Beneluxtunnel (beide richtingen);
- het systeem NWO dient via de verbinding tussen de A20 en de A15 vervoer van gevaarlijke stoffen die zijn toegestaan in een tunnel met categorie C, af te kunnen wikkelen¹.

Passage Aalkeetpolder en Scheur

- Het Scheur wordt gekruist door middel van een tunnel;
- de Aalkeetpolder wordt gekruist middels een landtunnel, waarop een grondterp is aangebracht (kruinhoogte circa 2 m boven maaiveld);
- de Gemeente Vlaardingen wordt niet rechtstreeks (via Maassluisdijk) aangesloten op de BBV;²
- de hoofdwatertgangen van het poldersysteem kruisen de BBV middels sifons.

Vanuit veiligheid is met name relevant dat de BBV en daarmee de Blankenburgtunnel zal worden ingedeeld in ADR-categorie C.

Voor een uitgebreidere beschrijving van het bestuurlijk kader wordt verwezen naar de variantennota, behorende bij de Rijksstructuurvisie.

Variantennota Blankenburgverbinding [5]

Het door RWS opgestelde ontwerp voor de BBV behorende bij de Rijksstructuurvisie is door Witteveen+Bos beoordeeld op knelpunten, mogelijke optimalisaties en aandachtspunten. Deze knelpunten betroffen o.a. snelheidsterugval, de compliance met de Verkeerskundige afspraken en verkeersveiligheidsaspecten. Ten behoeve van de mitigatie van de dominante knelpunten is een aantal ontwerpopties gegenereerd, middels bilaterale ontwerpessies (tussen de disciplines wegontwerp en civiel ontwerp en tunnelveiligheid) en ontwerpateliers en ontwerpoverleggen. Uiteindelijk heeft dit geleid tot de haalbare varianten 3E, 3F en 3G, waarbij gelijk de Rijksstructuurvisie sprake is van een zesstrooks Blankenburgtunnel.

Voor een meer uitgebreide behandeling wordt verwezen naar de Variantennota BBV [5].

¹ Dit uitgangspunt is, conform de Circulaire vervoer gevaarlijke stoffen door wegtunnels, met de Commissie Transport Gevaarlijke Goederen (CTGG) afgestemd.

² Wel wordt n.a.v. overleg met de hulpverleningsdiensten een calamiteitentoeegang aangelegd tussen de Maassluisdijk en de oostelijke rijbaan van de Blankenburgverbinding, deze vormt uitsluitend voor hulpverleningsdiensten een verbinding met het tracé.

Inpassing in Oeverbos en optimalisatie

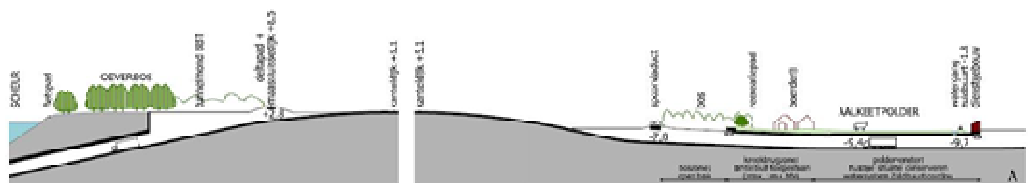
De tunnelmond van de Blankenburgtunnel die in de RSV-variant uitkomt in het Oeverbos zorgt voor een versnippering van het Oeverbos.

Naar aanleiding van de zienswijzen die op de Ontwerp-Rijksstructuurvisie zijn ingediend, heeft de minister toegezegd mogelijke optimalisaties met betrekking tot de inpassing van het tracé in de planuitwerkingsfase nader te onderzoeken. Mede op verzoek van de regio is dit onderzoek uitgevoerd.

In werksessies met ambtelijke vertegenwoordigers van betrokken overheden en beheerders zijn mogelijke alternatieven voor de inpassing beschouwd. Hierbij is de inpassing ter plaatse van de Aalkeet-Binnenpolder beschouwd in samenhang met de inpassing ter plaatse van het Oeverbos. Uit dit proces is als voorkeursvariant "variant A" gekomen. Deze variant wordt gekenmerkt door een Aalkeettunnel die wordt verkort ter hoogte van de spoorlijn en een Blankenburgtunnel die op zijn beurt in het Oeverbos is verlengd tot een lengte van 945 m (228 m verlengd t.o.v. Rijksstructuurvisie), waarmee een optimalere inpassing ter plaatse van het Oeverbos wordt bereikt.

Deze optimalisaties van het tracé op de noordoever (het tracé vanaf noordoever van Het Scheur tot juist ten noorden van de Zuidbuurt) passen hiermee binnen de huidige financiële kaders.

Afbeelding 1.5. Verlenging Blankenburgtunnel t.p.v. Oeverbos + kortere Aalkeettunnel (bron:[5])



Uitrustingsniveau Blankenburgtunnel

De uitrusting voor wegverkeerstunnels wordt omschreven in de Rarvw, waarbij onderscheid gemaakt wordt tussen tunnels met een lengte van 250 tot 500 m en tunnels langer dan 500 m. De Blankenburgtunnel valt in de categorie langer dan 500 m. De basisuitrusting wordt gegeven in artikel 13 van de Rarvw. Vanuit de Landelijke Tunnelstandaard worden vervolgens eisen aan deze basisuitrusting gesteld.

Aangezien de Blankenburgtunnel een onderwatertunnel betreft, beschikt de tunnel conform Rarvw art13b in aanvulling op de gestandaardiseerde uitrusting over hitte-

werende bekleding die de constructie twee uur bescherming biedt tegen brand conform de RWS-brandkromme als bedoeld in NEN-EN 1991-1-2 (dit sluit aan op optiepakket 1 uit de LTS). De overige optiepakketen uit de LTS zijn niet van toepassing:

- optiepakket 2: Omdat de tunnel een doorrijhoogte hoger dan 4,7m heeft;
- optiepakket 3: Omdat de verkeersrichting in de tunnelbuizen niet kan worden omgedraaid;
- optiepakket 4: Omdat de weg een hoge (maar geen verhoogde) beschikbaarheid kent;
- optiepakket 5: Omdat de Blankenburgtunnel een categorie C-tunnel betreft (Pakket geldt alleen voor categorie A en B tunnels).

De voorzieningen zoals voor de Blankenburgtunnel bepaald (volgens de wettelijke eisen uit de Rarvw en de Landelijke Tunnelstandaard), zijn weergegeven in de onderstaande tabel.

Tabel 1.4. Keuzes en besluiten met betrekking tot optiepakketten

Pakket	Omschrijving	Keuze	Toelichting op keuze
Optiepakket 1	Bouwkundige constructie bescherming tegen brand	Ja	Het betreft een onderwatertunnel waarvoor op grond van artikel 13b van de Rarvw hittewerende bekleding verplicht is.
Optiepakket 2	Afleiding te hoge voertuigen (hoogte detectie + bebording)	Nee	Dit pakket wordt alleen toegepast voor tunnels met een doorrijhoogte van minder dan 4,70 m, hetgeen voor de Blankenburgtunnel niet van toepassing is.
Optiepakket 3	Tegenverkeer/blokverkeer/tidal flow	Nee	Er zijn voldoende mogelijkheden om het verkeer via alternatieve routes om te leiden.
Optiepakket 4	Zeer hoge beschikbaarheid	Nee	De gewenste beschikbaarheid voor de BBV is door de tunnelbeheerder bepaald [7].
Optiepakket 5	Bouwkundige maatregelen gevaarlijke lading	Nee	Dit optiepakket is niet van toepassing op categorie C-tunnels.

2 Tunnelsysteem

2.1 Tunnel, infrastructuur en bouwmethode

Tunnel

Via de Blankenburgtunnel kruist de BBV het Scheur. Aan de zuidzijde grenst de tunnelmond aan een verdiept gelegen toerit in het Botlekgebied, die aansluiting biedt op de A15. De noordelijke tunnelmond gaat over in een toerit die gelegen is in het oeverbos en vervolgens in noordelijke richting over een kanteldijk voert, waarna het tracé vervolgens weer daalt en via een verdiepte toerit richting de Aalkeettunnel voert.

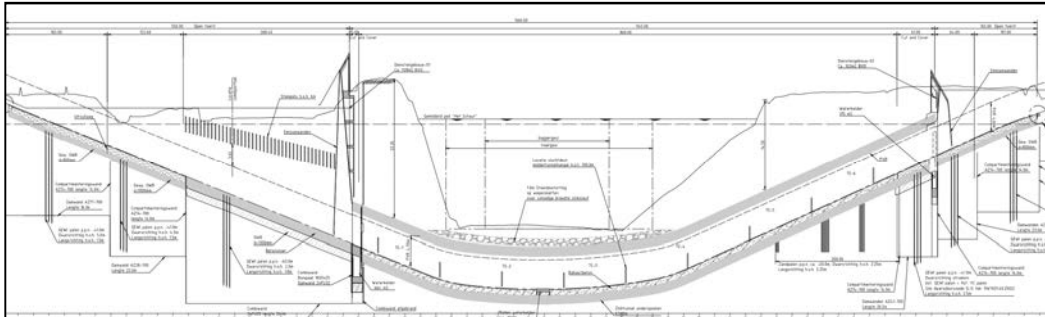
In afbeeldingen 2.1 en 2.2 zijn de langs- en dwarsdoorsneden van de Blankenburgtunnel weergegeven. De Blankenburgtunnel bestaat uit 2 buizen, met elk 3 rijstroken. Per tunnelbuis is er sprake van één rijrichting. Het gesloten deel heeft een lengte van 945 m, waarbij ter er sprake is van hellingspercentages van 4,5% (noordzijde) resp. 4 % (zuidzijde) [8] en een horizontale boogstraal van circa 960 m.

Tabel 2.1. Eigenschappen v.d. Blankenburgtunnel

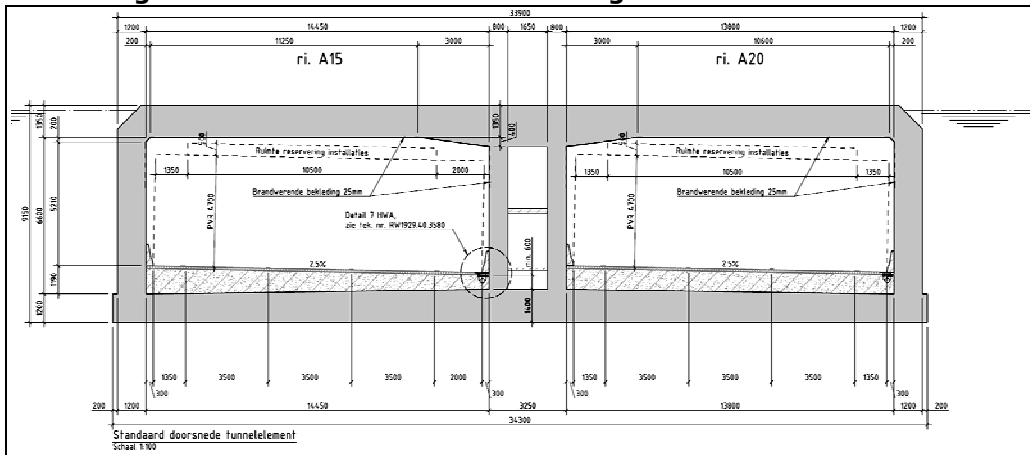
Aspect	Omschrijving	Opmerking
Lengte gesloten deel	945 m	De lengte van de tunnel is gebaseerd op een variantenstudie waarbij in het kader van bescherming van het oeverbos is besloten om de tunnel aan de noordzijde te verlengen met 228 m t.o.v. de Rijksstructuurvisie.
Lengte toeritten	Ca. 300 m (noord) Ca. 560 m (zuid)	Aan de noordzijde ca. 300 m van tunnelmond tot kanteldijk gerekend.
Aantal tunnelbuizen	2	
Aantal rijstroken	3 per tunnelbuis	
Hellingspercentage	4,5% (noordzijde) 4 % (zuidzijde)	Dwangpunt m.b.t. vaarweg in het Scheur. Helling is zo vlak mogelijk ontworpen.
Horizontale boogstraal	Circa 960 m	Conform NOA (100 km/h met 2,5% verkanting).
Vluchtroute	Middentunnelkanaal (1,65 m breed)	De breedte van het middentunnelkanaal is uit oogpunt van de ruimte-reservering voor installaties in de dienstgang boven het MTK, breder gekozen dan de minimale voorgeschreven waarde uit de regelgeving.
Vluchtstrook	Nee	Vluchtstrook afwezig in de tunnel, wel aanwezig in toeritten en verdiepte ligging van/naar Aalkeettunnel. Geen reservering toekomstige rijstrook. Redresseerstrook (1,15 m) aanwezig.
Max. snelheid	100 km/uur	Cf. Rijksstructuurvisie.

Aspect	Omschrijving	Opmerking
Wegtype	Autosnelweg	
Tunnelcategorie	C	Geen goederen toegestaan die aanleiding kunnen geven tot een zeer grote explosie, een grote explosie of het vrij komen van grote hoeveelheden giftige stoffen. De categorie-indeling is conform de "Circulaire vervoer gevaarlijke stoffen door wegtunnels" afgestemd met CTGG.
Voorzieningen	Conform art. 13 Rarvw	Volledig voorzieningenpakket inclusief bediening en bewaking.
Dienstengebouw	Aan de noord- en zuidzijde	
Lokale bediening	Ja, in het dienstengebouw zuidzijde	Deze keuze is ingegeven vanuit de bereikbaarheid vanuit de verkeerscentrale ZWN te Rhoon.
Tidal flow/tegenverkeer	Nee	Voldoende omleidingsmogelijkheden aanwezig is de omgeving.

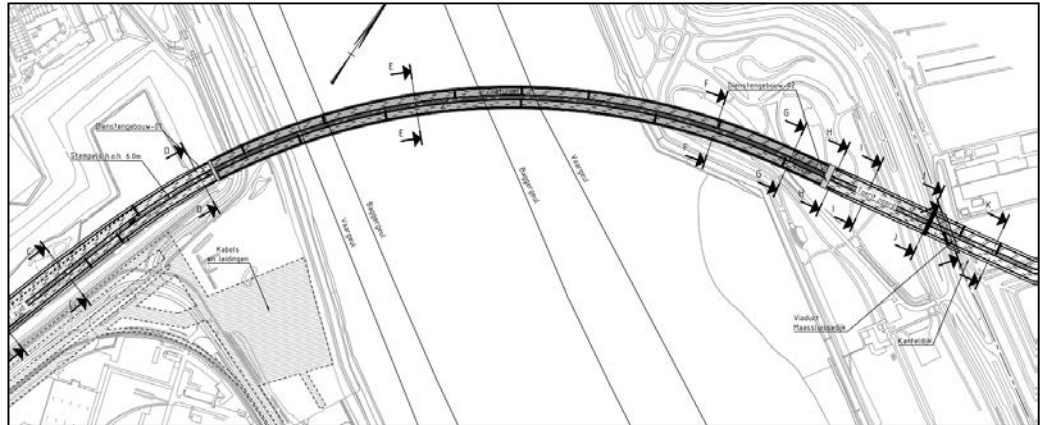
Afbeelding 2.1. Langsdoorsnede Blankenburgtunnel



Afbeelding 2.2. Dwarsdoorsnede Blankenburgtunnel



Afbeelding 2.3. Bovenaanzicht Blankenburgtunnel



Weg-Infrastructuur

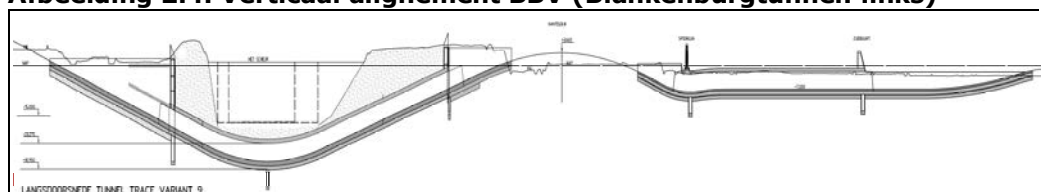
Aan de zuidzijde van de Blankenburgtunnel grenst de tunneltoerit aan het knooppunt met de A15. Hier wordt de BBV door middel van een volledig knooppunt verbonden met de bestaande A15 richting Rotterdam en richting Maasvlakte. De uitvoeger (westbaan) is op een afstand van 390 m van de tunnelmond gelegen, voorbij de uitvoeger naar worden kruipstroken toegepast [8]. De samenvoeger richting Blankenburgtunnel op ca. 350 m voor de tunnelmond. Ten behoeve van de realisatie van dit knooppunt zal de huidige Droespolderweg in noordelijke richting verlegd worden. Van en naar het onderliggende wegennet worden de volgende relaties gefaciliteerd (zie ook afbeelding 2.5):

- afrit A15-oost - Trentweg;
- afrit A15-west - Trentweg;
- toerit Trentweg - BBV;
- toerit Trentweg - A15-oost.

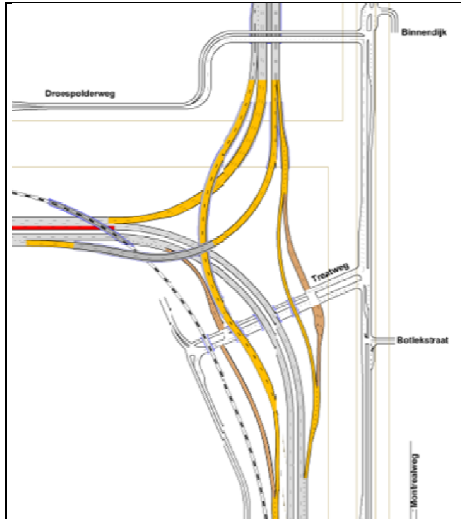
Ten noorden van de Blankenburgtunnel wordt na de tunneltoerit de kanteldijk gekruist, waarna het tracé via een verdiepte ligging zijn weg vervolgt naar de Aalkeettunnel. Ter plaatse van de verdiepte ligging worden de Maassluissedijk en de spoorlijn Schiedam - Hoek van Holland (Hoekse lijn) gekruist. De verdiepte ligging sluit aan op de Aalkeettunnel. Via de Aalkeettunnel wordt de BBV onder het polderlandchap en het buurtschap 'Zuidbuurt' doorgevoerd.

Voor de toelichting van de aansluiting op de A20 ten noorden van de Aalkeettunnel wordt verwezen naar het Tunnelveiligheidsplan Aalkeettunnel.

Afbeelding 2.4. Verticaal alignement BBV (Blankenburgtunnel: links)



Afbeelding 2.5. Schematische weergave v.d. aansluiting op de A15



Convergentie- en divergentiepunten

Ten zuiden van de tunnel is de aansluiting op de A15 gelegen, waarbij de uitvoeger op 390 m na de zuidelijke tunnelmond is gelegen, en de samenvoering richting Blankenburgtunnel op 350 m voor de tunnelmond. In het wegvak ten noorden van de tunnel zijn geen divergentie of convergentiepunten aanwezig, wel is hier op een afstand van circa 960 m van de Blankenburgtunnel de tunnelmond van de Aalkeet-tunnel gelegen. De afstanden tot de convergentie en divergentiepunten zijn getoetst en voldoen aan de richtlijn 'Convergentie- en divergentiepunten in en nabij tunnels.'

Tabel 2.2. Convergentie en divergentiepunten

Tunnelbuis	Omschrijving	Minimum afstand cf. VKA	Afstand
Oostelijke tunnelbuis (re.)	Afstand tot de zuidelijke tunnelmond Aalkeettunnel	n.v.t.	960 m
	Samenvoeger voor de tunnel	315 m	350 m
Westelijke tunnelbuis (li.)	Uitvoeger na de tunnel	390 m	390 m
	Afstand tot de zuidelijke tunnelmond Aalkeettunnel	n.v.t.	960 m

Het wegontwerp is getoetst op de in de VKA (Verkeerskundige Afspraken, in casu: Wegontwerp in tunnels, Convergentie- en divergentiepunten in en nabij tunnels, versie 1.1, d.d. 31-07-2008). De afstanden van de samenvoeger en uitvoeger alsmede de afstand tot de Blankenburgtunnel voldoen hierbij aan de zogenaamde 10-secondenregel, waardoor vanuit verkeersveiligheid voldoende afstand is voor het verkeer om te anticiperen op de gewijzigde wegomstandigheden.

Geen vluchtstrook in tunnels

In de beide tunnels worden geen vluchtstroken toegepast. Dit is als zodanig ook opgenomen in het RSV-ontwerp. Het weglaten van een vluchtstrook in tunnels is een oplossing die wordt ondersteund door de Landelijke Tunnelstandaard en de NOA.

Inpassing voorzieningen voor bereikbaarheid hulpverleningsdiensten

Om bij incidenten en calamiteit in de westbuis (Li.) van de Blankenburgtunnel fileopbouw in de stroomopwaarts gelegen Aalkeettunnel te voorkomen, wordt bij afsluiting van de westbuis van de BBT ook de westbuis van de AKT afgesloten. Bij incidenten en calamiteiten in de oostbuis (Re.) van de AKT geldt het zelfde principe voor de BBT.

Ten behoeve van de inzet van hulpverleningsdiensten zijn CaDo's aanwezig voor de zuidelijke en voor de noordelijke tunnelmond van de Blankenburgtunnel, waarmee tussen de rijbanen gewisseld kan worden. Op basis van afstemming met de DVM-projectering (met name in relatie tot het knooppunt A15), het weg- en verkeerskundige ontwerp en de mogelijkheden binnen de civiele constructie heeft dit geresulteerd in afsluitbomen op ca. 170 m (zuid) respectievelijk circa 215 m (noord) van de tunnelmond. De CaDo's zijn op 140 m (zuid), respectievelijk 150 m (noord) m van de tunnelmond gelegen. Voor de verzamelplaats kan na afsluiting van de tunnelbuis, gebruik gemaakt worden van het wegdek.

Voorts is - om de bereikbaarheid voor hulpverleningsdiensten in het geval van grootschalige filevorming te verbeteren - een calamiteitentoeegang aanwezig die vanaf de Maasluissedijk toegang biedt tot de oostelijke (rechter) rijbaan gelegen tussen beide tunnels.

Bouwmethode

De constructie van de Blankenburgtunnel bestaat uit verschillende onderdelen:

- de afgezonken tunnel onder Het Scheur en deels in de noordoever;
- de landhoofden met dienstengebouwen en waterkelders in de noord- en zuidoever, uitgevoerd als in-situ tunnels;
- de diepe open toerit in de zuidoever;
- het ondiepe deel van de zuidelijke toerit en de ondiepe noordelijke toerit.

Ieder onderdeel heeft zijn eigen specifieke uitvoeringswijze, deze wordt hieronder beschreven. Hierbij wordt opgemerkt dat - afhankelijk van de voor de realisatie te kiezen contractvorm - door de opdrachtnemer ook andere uitvoeringsmethoden gekozen kunnen worden.

De afgezonken tunnel: De totale lengte is 945 m en wordt verdeeld in 6 tunnelementen van ieder 7 tunnelmoten.

De beoogde locatie voor de bouw van de elementen is het bouwdok Barendrecht. De tunnel wordt afgezonken in een zinksleuf in de Nieuwe Waterweg die ter plaatse van de beide oevers noord en zuid over grotere of kleinere lengte doorlopen in de oevers.

De diepe toerit in de zuidoever: Kenmerkend is de grote diepte van ruim 20 m op het diepste punt. De open toerit wordt gekenmerkt door de grote diepte en zware hulpconstructies die nodig zijn om deze in een open bouwput te kunnen bouwen.. De afbouw bestaat uit een betonnen, verankerde vloer en voorzetwanden die dienen als brandwering en als akoestische- en esthetische afwerking.

De ondiepe toeritten: De constructie hiervan wordt opgebouwd uit onderwater beton. De bouwkuip wordt gevormd door middel van getrilde, verankerde stalen damwanden en onderwater beton met trekankers. Na het droogzetten van de bouwkuip wordt de betonnen constructie (vloer, wanden) gerealiseerd.

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 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 (categorisering).

2.2.1 Verkeer

De maximumsnelheid op de BBV, m.u.v. de aansluiting van/naar de A15 en A20, is 100 km/uur (80 km/uur voor vrachtverkeer). Deze maximumsnelheid geldt ook in beide tunnels.

Voor de BBV zijn verkeerscijfers beschikbaar [9a], waarbij de cijfers zowel voor het scenario met tol als zonder tol gegeven zijn. Door middel van een plausibiliteitsstudie zijn deze cijfers getoetst [9b]. De verkeerscijfers voor 2030 op basis van NRM2014 zijn opgenomen in de bijlage G. In november 2013 heeft de minister besloten dat tolheffing van toepassing zal zijn op de tunnel. In het kader van toekomstvastheid is voor de QRA echter uitgegaan van de verkeerscijfers zonder tolheffing (d.w.z. hogere, ongunstigere verkeerscijfers). De thans voorziene situatie met tolheffing is als onderdeel van de variantenstudie beschouwd.

De relatie tussen de berekende verkeersintensiteiten en het wegontwerp is beschreven in het rapport "Geometrisch Ontwerp Blankenburgverbinding" [8]. Voor de verkeersintensiteiten geldt dat de I/C-verhouding op de BBV zelf voor zowel ochtend- als ook avondspits beperkt is ($<0,8$), dit wil zeggen dat een goede verkeersafwikkeling zonder noemenswaardige filevorming (m.u.v. incidenten) verwacht wordt. Wel wordt voor aansluitende wegvakken van de A20 en de verbinding met de A15-west een relatief hoge I/C verhouding verwacht, waardoor een daar ontstane file kan terugslaan tot in de Blankenburgtunnel:

- de meeste invloed op de Blankenburgtunnel is te verwachten van de A15, vanwege de relatief geringe afstand tussen tunnelmond en aansluiting;
- de invloed van de A20 is voor de Blankenburgtunnel van belang bij fileopbouw over de gehele BBV tot in de tunnel;
- op de noordbaan van de A20 zijn de intensiteiten in de ochtendspits relatief hoog;
- in de avondspits zijn de wegvakken Boonervliet, knooppunt BBV - Vlaardingen-West en weefvak Vlaardingen-West - Vlaardingen zwaar belast;
- in knooppunt A20 met de BBV worden geen problemen gezien met betrekking tot I/C-verhoudingen;
- op de hoofdbaan van de A15 is in beide richtingen en in beide spitsperiodes geen hoge I/C-verhoudingen waarneembaar. De capaciteitsverlaging van 3 rijstroken per richting naar 2 rijstroken per richting heeft geen negatief effect op de doorstroming;
- de verbindingsweg vanuit de BBV richting de A15-west wordt afgestreept van 3 naar 2 rijstroken vóór de samenvoeging met de A15-west hoofdbaan. Ter plaatse van de strookbeëindiging is de I/C 0,87 in de ochtendspits en 0,86 in de avondspits.

Voor de te verwachten filekansen in de Blankenburgtunnel wordt aangesloten bij de RWS-memo "Uitwerking QRA filekans in BBV" [20]. Hierin is ingeschat hoe vaak een file (met snelheid <25 km/uur) zich per dag zal opbouwen tot in de Blankenburgtunnel voor respectievelijk de spits-, nacht- en dagperiode.

In de genoemde memo's is ingeschat dat in de westbuis (Li.), uitgaande van tolheffing, in de ochtendspits (vrijwel) geen file optreedt en in de avondspits 2 keer per week (zonder tolheffing: ochtendspits 3 keer per week, avondspits 3 keer per week.)

Voor de oostbuis (Re.) is ingeschat dat 2 keer per week in de ochtendspits en 4 keer per week in de avondspits filevorming kan optreden (zonder tolheffing: eveneens 2 keer per week in de ochtendspits en 4x in de avondspits). In de dag- en nachtperiode is het uitgangspunt dat (vrijwel) geen files op zullen treden.

Bovenstaande is samengevat in tabel 2.3, waarin per etmaalperiode het aantal keer file is weergegeven.

Tabel 2.3. Aantal keer file in de Blankenburgtunnel

Aantal keer file (per etmaal)	Westbuis (Li.) (van A15 -> A20)	Oostbuis (Re.) (van A20 -> A15)
Spits	Met tol: 0 x per week ochtendspits; 2 x per week avondspits. Zonder tol: 3 x per week ochtendspits; 3 x per week avondspits.	Met tol: 2 x per week ochtendspits; 4 x per week avondspits. Zonder tol: 2 x per week ochtendspits; 4 x per week avondspits.
Dag	0	0
Nacht	0	0

N.B. De tolheffing betreft elektronische tolheffing. Er zijn dus geen tolpleinen of vergelijkbare voorzieningen aanwezig die een effect kunnen hebben op de verkeersveiligheid en/of doorstroming in de tunnel. In het ontwerp van de tunnel worden - afgezien van een ruimtereservering voor een portaal - geen voorzieningen ten behoeve van de tolheffing meegenomen.

Voor de overige gegevens omtrent de verkeerssamenstelling wordt verwezen naar de kwantitatieve risico-analyse in bijlage H.

2.2.2 *Gevaarlijke stoffen*

Na afstemming met de Commissie Transport Gevaarlijke Stoffen (CTGG) is de Blankenburgtunnel gekenmerkt als categorie C-tunnel. Dit dient in de realisatiefase vastgelegd te worden in de Regeling vervoer over land van gevaarlijke stoffen. Bij een categorie C-tunnel zijn alle gevaarlijke stoffen toegelaten, met uitzondering van goederen die aanleiding kunnen geven tot een grote of zeer grote explosie of het vrij komen van grote hoeveelheden giftige stoffen.

Voor het geprognosticeerde transport van gevaarlijke stoffen is de ligging van de BBV ten opzichte van het Rotterdamse havengebied van belang. In het Rotterdamse haven- en industriegebied worden over de weg vooral gevaarlijke stoffen van en naar andere locaties in Nederland en het buitenland getransporteerd. Slechts een klein deel van de transporten over de A15 zullen plaatsvinden tussen bedrijven in het Rotterdamse haven- en industriegebied. Deze "interne" transporten zullen geen baat hebben bij de aanleg van het tunneltracé; ook in de toekomst zullen deze transporten over de A15 plaatsvinden. De route die de overige transporten van / naar Rotterdam zullen kiezen zal vooral afhangen van de ligging van het begin- en eindpunt van die route en de snelste verbinding ertussen.

Het is derhalve niet aannemelijk dat transporten met een bestemming ten zuiden en oosten van Rotterdam (zuidelijk Nederland, Duitsland, België en nog verder weg gelegen landen) zullen omrijden BBV en de A20 en A16, daar deze route minstens 5 tot 10 kilometer langer zal zijn en de kans op file op de A15, A16 en A20 vergelijkbaar zijn.

Alleen in uitzonderlijke situaties waarbij door een ongeluk of een andere oorzaak de A15 ten oosten de BBV langdurig gestremd is én de omrijdroute via de A20 en A16 hier geen last van heeft (cq. het verkeer daar niet ook vast komt te staan), zal de nieuwe route in die situatie aantrekkelijk zijn voor transporten van en naar locaties ten zuiden en oosten van Rotterdam. Dergelijke situaties treden slechts sporadisch op en zijn derhalve niet meegenomen in de toedeling van gevaarlijke stoffen.

De verwachte transportbewegingen van gevaarlijke stoffen zijn weergegeven in de rapportage "Toedeling van het transport gevaarlijke stoffen aan de Blankenburgverbinding (en A4 Delft-Schiedam)" [17]. Uitgangspunten bij de bepaling van de hoeveelheden zijn:

- de BBV zal vooral aantrekkelijk zijn voor transporten van gevaarlijke stoffen tussen het havengebied van Rotterdam en locaties ten noorden van Rotterdam;
- alleen voor transporten van gevaarlijke stoffen van en naar locaties ten westen of maximaal enkele kilometers ten oosten van de aansluiting van de BBV op de A15 zal de BBV een aantrekkelijke alternatieve route bieden;
- daar het ministerie van IE&M bij het opstellen van het nieuwe beleid reeds rekening houdt met de komst van de Tweede Maasvlakte, hoeft hier in de toedeling niet apart rekening mee te worden gehouden;
- daar de routekeuze voor het transport van gevaarlijke stoffen vooral afhangt van de snelst mogelijke route, zal de keuze voor de precieze aansluiting van de Blankenburgtunnel op de A20 tussen Maassluis en Vlaardingen-West geen invloed hebben op de toekomstige jaarintensiteit door de tunnel;
- de Blankenburgtunnel kan niet worden uitgevoerd als een categorie A (of B) tunnel daar de economische en maatschappelijke schade bij het uitvallen van de tunnel te grote gevolgen zal hebben voor de Nederlandse economie en de BBV dus een essentiële oeververbinding is;
- door een categorie C tunnel mag:
 - × géén (0%) transport van tot vloeistof verdichte gassen (stofcategorie GF en GT);
 - × géén (0%) transport van zeer toxische vloeistoffen (stofcategorie LT3 en LT4);
 - × het grootste deel (75%) van het transport van iets minder toxische vloeistoffen (stofcategorie LT2);
 - × al het transport (100%) van de licht toxische vloeistoffen (stofcategorie LT1);
 - × al het transport (100%) van de brandbare vloeistoffen (stofcategorie LF1 en LF2);
- daar naast de jaarintensiteiten op de wegvakken geen gegevens beschikbaar zijn op basis waarvan kan worden afgeleid welk deel van de transporten van gevaarlijke stoffen in het Rotterdamse haven- en industriegebied van / naar het noorden en zuiden van Rotterdam rijden, wordt conservatief aangenomen dat 50% van alle transporten in het Rotterdamse haven- en industriegebied naar het noorden rijdt;

- daar een groot deel van de Tweede Maasvlakte zal worden ingericht voor container op- en overslag zal een groter deel van de transporten ten gevolge van de aanleg van de Maasvlakte II naar buitenlandse bestemmingen (en dus het zuiden en oosten van Rotterdam) rijden dan het huidige transport. Aangenomen wordt dat 25% van deze transporten een bestemming ten noorden en 75% ten zuiden van Rotterdam zullen hebben.

De samenvatting van het in [17] bepaalde aantal transporten is weergegeven in onderstaande tabel. In beide richtingen wordt een gelijk transportvolume verondersteld.

Tabel 2.4. Vervoersaantallen gevaarlijke stoffen

Categorie	Wegvak z152 (met tol) (eenheden /jaar)	Wegvak Z152 (zonder tol) (eenheden /jaar)
LF1	16.449	26.318
LF2	15.147	24.234
LT1	620	992
LT2	1.330	2.128
LT3	0	0
GF1 t/m GF3	0	0
GT2 t/m GT4	0	0

2.2.3

Gebruik tijdens onderhoud

Voor de randvoorwaarden en eisen aan het gebruik tijdens onderhoud, wordt aangesloten bij het de plannen en procedures zoals deze reeds gelden voor de bestaande rijkstunnels in de regio Rotterdam-Rijnmond.

Bij onderhoud of na afwikkeling van incidenten/schade wordt de tunnel afgesloten indien veilig regulier gebruik niet acceptabel is en bijvoorbeeld de inzet vanuit de ondersteunende buis niet gegarandeerd is. Dit betekent dat er bij onderhoud sprake is van:

- één afgesloten tunnelbuis, of
- volledig afgesloten tunnel.

Er wordt geen tegenverkeer of blokverkeer toegepast.

Voorts gelden tijdens onderhoud de volgende basisregels:

- als één tunnelbuis afgesloten wordt moet het middentunnelkanaal beschikbaar zijn in het kader van de zelfredzaamheid van de weggebruikers in de andere tunnelbuis;
- bij een volledige afsluiting van één tunnelbuis is deze tunnelbuis altijd toegankelijk en beschikbaar voor gebruik door de hulpverleningsdiensten;
- bij afsluiting van één buis, dienen de systemen die noodzakelijk zijn voor calamiteitenbestrijding, beschikbaar te zijn.

Bij het afsluiten van een tunnelbuis wordt het verkeer omgeleid, de omleidingsroutes zullen in een verkeersmanagementplan worden opgenomen. De wegafzettingen bij afsluitingen van tunnelbuizen zullen voldoen aan de regelgeving CROW 96a en 96b en de Richtlijn Veilig Werken Autosnelwegen RWS.

2.3

Voorzieningen

De uitrusting voor wegverkeerstunnels wordt omschreven in de Rarvw, waarbij onderscheid gemaakt wordt tussen tunnels met een lengte van 250 tot 500 m en tunnels langer dan 500 m. De Blankenburgtunnel valt in de categorie langer dan 500

m. De basisuitrusting wordt gegeven in artikel 13 van de Rarvw. Vanuit de Landelijke Tunnelstandaard worden vervolgens eisen aan deze basisuitrusting gesteld. Van de wettelijke basisuitrusting kan alleen worden afgeweken indien dit noodzakelijk is om aan de kwantitatieve risiconorm te voldoen (Warvw, artikel 6b lid 3). Voor de Blankenburgtunnel is aangetoond dat dit niet het geval is (zie hoofdstuk 3.) Naast de wettelijk vereiste uitrusting is er sprake van een aantal optiepakketten waar - afhankelijk van de situatie en omgeving - gebruik van gemaakt kan of moet worden.

De voorzieningen zoals voor de Blankenburgtunnel gekozen (volgens de wettelijke eisen uit de Rarvw en de Landelijke Tunnelstandaard), zijn weergegeven in de onderstaande tabel.

Tabel 2.5. Voorzieningen Blankenburgtunnel

Voorziening	Toegepast?	Toelichting
Rarvw art. 13		
Afsluitbomen	Ja	Bij afsluiting van de westbuis (Li.) van de Blankenburgtunnel zal ook de afsluitboom aan de noordzijde van de Aalkeettunnel worden gesloten. De afsluitboom aan de zuidzijde van de Blankenburgtunnel zal op een zelfde wijze gesloten worden bij de afsluiting van de oostbuis (Re.) van de Aalkeettunnel. Daarmee wordt voorkomen dat bij afsluiting van een tunnelbuis, filevorming tot in de stroomopwaarts gelegen tunnelbuis kan optreden.
Bedieningsinstallatie	Ja	Bediening vindt plaats vanuit Verkeerscentrale ZWN te Rhooon.
Beeldvoorziening meldkamer	Ja	De beeldvoorziening meldkamer zorgt er voor dat in de meldkamer het detailbeeld dat door het camerasysteem wordt getoond aan de wegverkeersleider, kan worden weergegeven.
Bluswatervoorziening	Ja	Brandkranen en brandslanghaspels in de hulpposten.
C2000	Ja	
Calamiteitendoorsteek	Ja	Voor en na de tunnel, zie paragraaf 2.4.3.
CCTV	Ja	
Detectie snelheidsonderschrijding en spookrijders	Ja	Melding naar verkeerscentrale.
Elektrische energiebron	Ja	Met de gemeente Vlaardingen zijn afspraken gemaakt over de beschikbaarheid [7]. De uit de beschikbaarheidseisen volgende eisen t.a.v. de energievoorziening (en evt. toepassing noodstroomaggregaat) zullen in een latere fase worden bepaald.
Eventrecorder	Ja	
Hf-installatie	Ja	
Verkeersmanagementsysteem;	Ja	
Verkeersmanagementsysteem	Ja	

Voorziening	Toegepast?	Toelichting
koppeling tunnelbuis;		
Hulpposten	Ja	Type 1 en type 2 worden toegepast. Plaatsing recht tegenover elkaar.
Hulpdienstpaneel	Ja	Ja, plaatsing voorbij de afsluitbomen.
Intercom	Ja	Plaatsing bij hulpdienstpanelen.
Luchtkwaliteitsmeters	Ja	H.o.h. max. 250 m.
Noodbediening	Ja	
Noodtelefoon	Ja	Melding naar verkeerscentrale.
Omroepinstallatie tunnelbuis	Ja	
Overdrukvoorziening grensruimte, tenzij er geen grensruimte is.	Ja	
Verlichting tunnelbuis	Ja	
Ventilatie	Ja	Omkeerbare langsventilatie zal worden toegepast.
Verkeerslichten	Ja	Ja, voor afsluitboom.
Vloeistofafvoer	Ja	
Vloeistofpompinstallatie	Ja	
Vluchtdeurindicatie	Ja	Aanstraalverlichting, contourverlichting, intern verlicht pictogram alsmede geluidsbanken.
Veilige vluchtroute bestaande uit:	Ja	Middentunnelkanaal wordt toegepast met een breedte van 1,65 m.
- verlichting veilige vluchtroute	Ja	Minimaal 100 lux op vloerniveau.
- rij van vluchtdeuren	Ja	H.o.h. 100 m.
- omroepinstallatie veilige vluchtroute	Ja	
- overdrukvoorzieningen	Ja	Te dimensioneren op 30% open deuren (minimaal 3).
- dynamische vluchtroute-indicatie	Ja	
- kopdeur middentunnelkanaal	Ja	Van binnen te openen d.m.v. panieksluiting, vanaf de buitenzijde d.m.v. een driekantsleutel.
Optiepakketten		
Bouwkundige bescherming tegen brand	Ja	Het betreft een onderwatertunnel met hoge economische waarde, hierdoor is conform artikel 13b van de Rarvw hittewerende bekleding verplicht.
Afleiding te hoge voertuigen (hoogte detectie + bebording)	Nee	Dit pakket wordt alleen toegepast voor tunnels met een doorrijhoogte van minder dan 4,70 m, hetgeen voor de Blankenburgtunnel niet van toepassing is.
Tegenverkeer/blokverkeer/tidal flow	Nee	Er zijn voldoende mogelijkheden om het verkeer via alternatieve routes om te leiden.
Zeer hoge beschikbaarheid	Nee	De gewenste beschikbaarheid voor de BBV is door de tunnelbeheerder bepaald [7].
Bouwkundige maatregelen gevaarlijke lading	Nee	Dit optiepakket is niet van toepassing op categorie C-tunnels.

Middels de kwantitatieve risicoanalyse is aangetoond dat, uitgaande van bovenstaand voorzieningenniveau, aan het vereiste veiligheidsniveau (groepsrisiconorm) kan worden voldaan.

Rookverspreiding en emissiewanden

Ten behoeve van het rookvrij houden van de ondersteunende buis bij calamiteiten, zal een omkeerbaar ventilatiesysteem worden toegepast. Dit systeem zal ervoor zorgen dat bij brand de ventilatierichting in twee aangrenzende tunnelbuizen dezelfde is en recirculatie van rook wordt voorkomen.

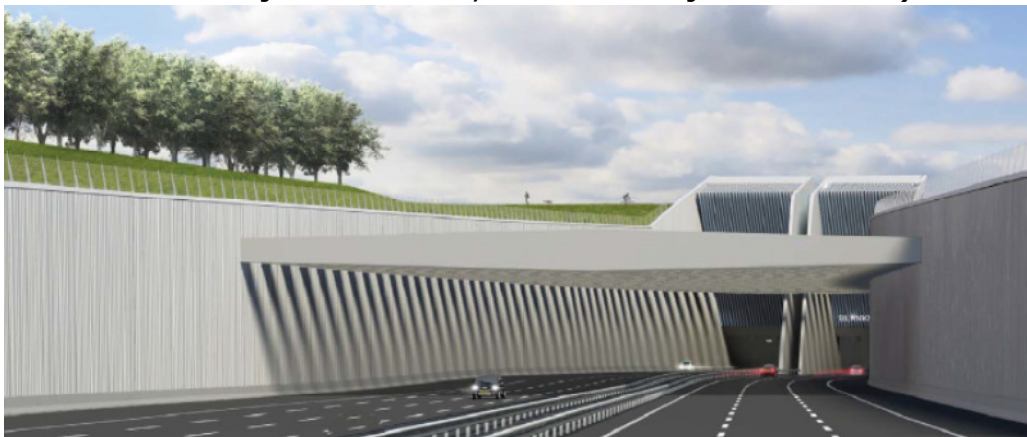
Om tijdens het normale gebruik van de tunnel de luchtkwaliteit in de tunnel te beheersen is het noodzakelijk om recirculatie van uitlaatgassen te voorkomen. Dit kan op twee verschillende bouwkundige manieren worden opgelost:

- door de twee aangrenzende tunnelmonden van ingaande- en de uitgaande tunnelbuis over zekere afstand te laten verspringen;
- door het toepassen van emissieschermen.

In het geval van de Blankenburg- en de Aalkeettunnel is vanwege de landschappelijke/ruimtelijke inpassing en robuustheid van de ontwerp oplossing gekozen voor emissieschermen. Het ontwerp van de emissieschermen is - vanwege het ontbreken van concrete dimensioneringsrichtlijnen in de LTS - gebaseerd op "Bijlagen C van de Veiligheidsrichtlijnen VRC.

De emissiewanden zijn, om architectonische redenen als dubbele wanden in het verlengde van de wanden van het middentunnelkanaal uitgevoerd. Zie onderstaande afbeelding.

Afbeelding 2.6. Emissiewanden tunneltoerit Blankenburgtunnel (boven zuidelijke tunnelmond, onder noordelijke tunnelmond)





Issues en situatiespecifieke kenmerken

Een overzicht van de situatiespecifieke kenmerken is gegeven in bijlage D. Aangezien de Blankenburgtunnel in serie is gelegen met de Aalkeettunnel is besloten om de voor beide tunnels aanwezige afsluitbomen (inclusief verkeerslichten) functioneel te koppelen. Op deze manier wordt bij afsluiting van een tunnelbuis het verkeer ook uit de stroomopwaarts gelegen tunnelbuis geweerd. Bij afsluiting van de Blankenburgtunnel in zuidelijke richting, zal het verkeer dus niet alleen voor de tunnelmond van de Blankenburgtunnel stil gezet worden, maar ook het aankomende verkeer voor de Aalkeettunnel.

Met deze maatregel wordt bereikt dat:

- fileopbouw in de Aalkeettunnel t.g.v. een gebeurtenis in de Blankenburgtunnel voorkomen wordt;
- hulpverleningsdiensten komend uit noordelijke richting (Vlaardingen/Maassluis), ongehinderd de Aalkeettunnel kunnen passeren ondanks het ontbreken van vluchtstroken in de tunnels.

Deze maatregel is primair in het kader van bereikbaarheid voor hulpverleningsdiensten genomen. Daarnaast geldt echter dat met deze maatregel de kans verkleind wordt dat er - als gevolg van een gebeurtenis in de Blankenburgtunnel - een tweede incident of calamiteit optreedt in de Aalkeettunnel a.g.v. een botsing in de start van de file.

Vanwege de integraliteit van de Blankenburgtunnel en de Aalkeettunnel is ervoor gekozen om de lokale bediening van beide tunnels in hetzelfde dienstgebouw onder te brengen, te weten het zuidelijke dienstgebouw van de Blankenburgtunnel [19]

Uitgangspunten en uitwerking dienstgebouwen

Voor de inpassing en uitwerking van de dienstgebouwen en tunnelinstallaties wordt binnen de BBV uitgegaan van twee onafhankelijke tunnels (Blankenburgtunnel en Aalkeettunnel.) Dit betekent dat de elektrische voeding van de Blankenburgtunnel onafhankelijk is van de Aalkeettunnel en alle betreffende installatieonderdelen dus lokaal zullen worden ondergebracht. Wel zullen de lokale bedienplek van de Aalkeettunnel en de Blankenburgtunnel worden samengevoegd in één dienstgebouw, vanwege de nauwe relatie tussen beide tunnels. Dit leidt tot een tweetal dienstgebouwen voor de Blankenburgtunnel, ter plaatse van de zuidelijke en noordelijke tunnelmond.

De Blankenburgtunnel zal (net zoals de Aalkeettunnel) centraal op afstand worden bediend vanuit de verkeerscentrale Zuid-West Nederland in Rhooon. In het dienstgebouw aan de zuidelijke tunnelmond zal tevens een ruimte voor lokale bediening worden gerealiseerd. In dit zelfde gebouw wordt ook de bediening van de Aalkeettunnel ondergebracht [19]. De keuze voor de zuidelijke tunnelmond is daarbij ingegeven door de bereikbaarheid vanuit van de verkeerscentrale Zuid-West Nederland vanwege het niet hoeven kruisen van het Scheur.

Het zuidelijke dienstgebouw zal een omvang van ca. 728 m² hebben, het noordelijke van circa 303 m². Voor de Blankenburgtunnel zal nog worden onderzocht op basis van beschikbaarheidsanalyses en de gemaakte afspraken met de Gemeente Vlaardingen omtrent beschikbaarheid, of noodstroomaggregaten toegepast worden.

Beide dienstgebouwen zullen bereikbaar zijn voor de hulpverleningsdiensten en voorzien zijn van parkeergelegenheid voor personeel (zuid: 6 parkeerplekken, noord: 4 parkeerplekken).

2.4 Organisatie

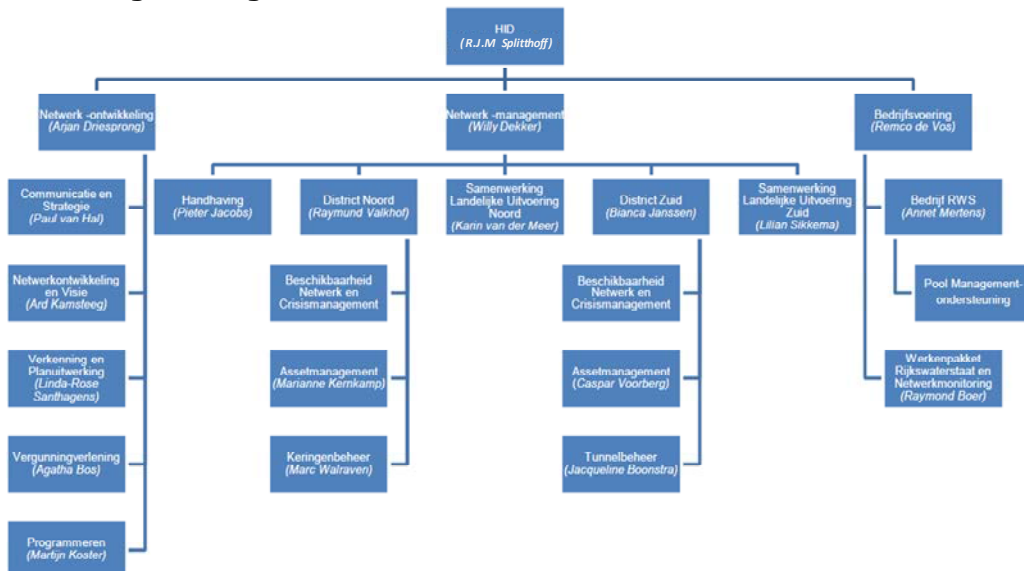
In deze paragraaf worden alle veiligheidsrelevante gegevens van de beheerorganisatie vastgelegd.

2.4.1 Beheerorganisatie

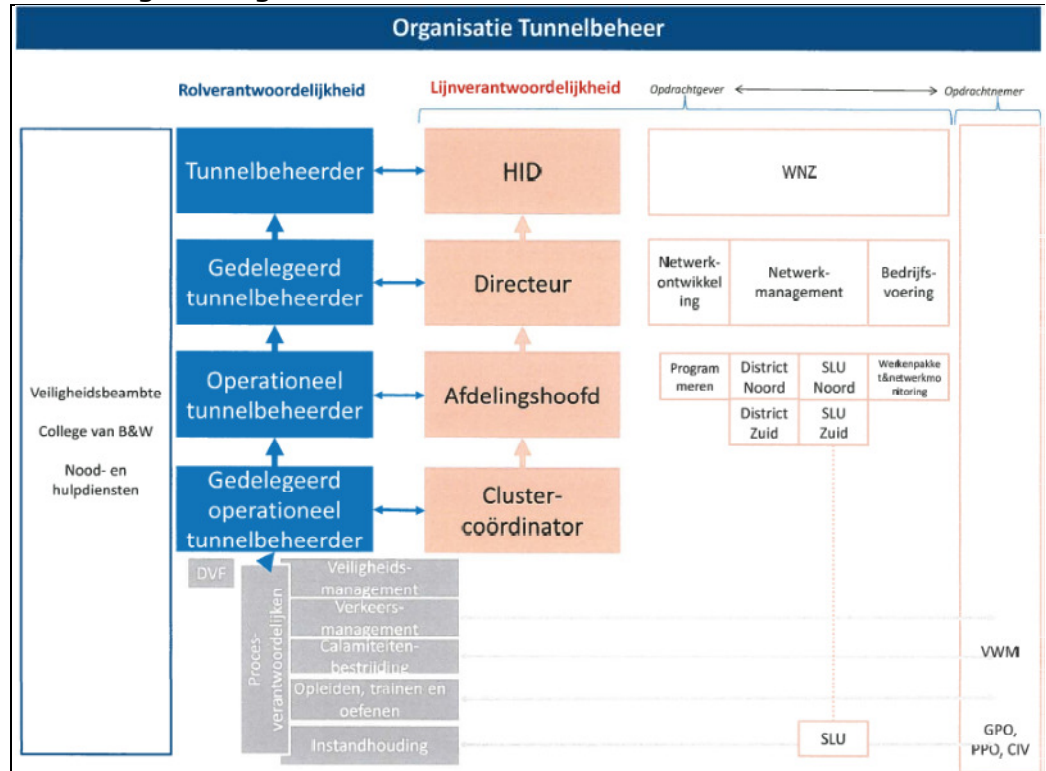
De hoofdingenieur-directeur van Rijkswaterstaat-WNZ is de formele tunnelbeheerder conform Warvw art. 5, lid 2 voor alle tunnels in beheer bij RWS-WNZ. De Blankenburgtunnel zal hier onderdeel van uitmaken de uitvoering van de wettelijke tunnelbeheertaken heeft de tunnelbeheerder gedelegeerd aan de Directeur Netwerkmanagement (gemandateerd tunnelbeheerder) waarbij het Hoofd District Noord de operationeel tunnelbeheerder is. De Blankenburgtunnel wordt bediend vanuit de Verkeerscentrale Zuid-West-Nederland te Rhooon.

Belangrijk uitgangspunt ten aanzien van de beheerorganisatie is dat bij het beheer van de Blankenburgtunnel wordt aangesloten bij de landelijke RWS-standaard ten aanzien van de beheerorganisatie en dat deze wordt ingebed in de reeds bestaande organisatie en processen van RWS-WNZ voor tunnelbeheer.

Afbeelding 2.7. Organatiestructuur RWS-WNZ



Afbeelding 2.8. Organisatiestructuur tunnelbeheer binnen RWS-WNZ



In de volgende tabel is een overzicht gegeven van de taken en functionarissen binnen de tunnelbeheerorganisatie.

Tabel 2.6. Functionarissen tunnelbeheerorganisatie

Functionaris	Organisatie	Taken, verantwoordelijkheden en bevoegdheden
Tunnelbeheerder (Hoofdingenieur-Directeur)	RWS WNZ	Verantwoordelijk voor het beheer van de tunnel cf. Warvw/Rarvw; Draagt zorg voor actueel Tunnelveiligheidsdossier. Deze taken zijn gedelegeerd aan de Directeur Netwerkmanagement.
Gemandateerd Tunnelbeheerder (Directeur Netwerkmanagement)	RWS WNZ	Zie bovenstaand.
Operationeel Tunnelbeheerder (Hoofd District Noord)	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.

2.4.2

Procedure tunnelveiligheidsdossier

Het tunnelveiligheidsdossier (TVD) is een overkoepelend begrip voor een verzameling deeldossiers. Deze verzameling bestaat uit basisdossiers met daarin documenten zoals het voorliggende tunnelveiligheidsplan, benoemingen, het bouwplan (in een volgende fase) en het veiligheidsbeheerplan (VBP). Het Tunnelveiligheidsdossier is gevuld conform de Richtlijn Structuur en Inhoud Tunnelveiligheidsdossier, op basis van de Warvw en Rarvw 2013, d.d. 25 juni 2013.

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 G.

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. 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 met het ontwerp voor de verbinding een situatie te creëren waarin calamiteitenbestrijding in voldoende mate mogelijk is. Een bijzonder aandachtspunt is daarbij de geschakelde ligging van Aalkeet- en Blankenburgtunnel binnen de BBV.

De voor calamiteitenbestrijding benodigde voorzieningen en maatregelen zijn, voor zover relevant in deze fase van het ontwerp, meegenomen in de uitwerking van het ontwerp.

Vigerende plannen en afspraken

De uitwerking van de incidentbestrijding voor de BBV staat niet los van de andere plannen zoals dezen door de tunnelbeheerder Rijkswaterstaat met de Veiligheidsregio Rotterdam-Rijnmond (VRR) en bevoegd college B&W zijn afgestemd dan wel in gezamenlijkheid zijn opgesteld. Onderstaande wordt de samenhang weergegeven:

- Rijkswaterstaat West Nederland Zuid, Calamiteitenbestrijdingsplan (CBP) Weg-tunnels Rotterdam-Rijnmond (versie 2.0) [11]:
 - × het Calamiteitenbestrijdingsplan RWS West-Nederland Zuid beschrijft de calamiteitenorganisatie van RWS in de regio Rotterdam Rijnmond. Het CBP bevat operationele afspraken tussen RWS WNZ, de Veiligheidsregio Rotterdam-Rijnmond en de Nationale Politie, regionale eenheid Rotterdam over de (gezamenlijke) inzet bij incidenten;
- het incidentbestrijdingsplan Wegtunnels (tunnelprocedure Veiligheidsregio Rotterdam-Rijnmond (versie 1.0, juli 2014) [12]:
 - × dit document vormt de operationele uitwerking van het CBP wegtunnels. Dit incidentbestrijdingsplan is gericht op:
 - het multidisciplinaire optreden van de hulpverleningsdiensten;
 - de aansluiting van de organisatie van de tunnelbeheerder op de hulpverleningsorganisatie.

In dit incidentbestrijdingsplan zijn de uitgangspunten voor het multidisciplinaire optreden specifiek uitgewerkt voor het operationeel optreden in wegtunnels. Deze uitgangspunten zijn vastgelegd in:

- de crisisbeheersingsprocessen zoals vastgelegd in het Regionaal Crisisplan;
- de GRIP-regeling.

Deze documenten zijn gehanteerd bij de uitwerking en beschouwing van respectievelijk de maatregelen en voorzieningen (conform LTS), bereikbaarheid en inzet en als uitgangspunt gehanteerd ten aanzien van de onderlinge samenwerking en taakverdeling tussen RWS en VRR.

Samenwerking

Voor de samenwerking RWS - hulpverleningsdiensten bij incidenten en de inzet bij hulpverlening wordt verwezen naar de documenten van de Landelijke Tunnel Standaard Release 1.2; beheer en organisatie. Deze zullen ook in delen nog verder opgesteld worden in de vervolgfases (ontwerp en bouwfase), bijvoorbeeld de relevante plannen (aanvalsplan) van de hulpverleningsdiensten. Hierbij zal worden aangesloten bij het format van de LTS, de UPP's uit de LTS en de uitgangspunten voor het CBP zoals hier opgenomen.

Uitgangspunten

Uitgangspunten Rijkswaterstaat m.b.t. procedures en voorzieningen BBV

Rijkswaterstaat hanteert de volgende uitgangspunten ten aanzien van de bereikbaarheid van tunnels binnen de BBV:

- voor wat betreft de voorzieningen voor de bereikbaarheid door de hulpverlening van de tunnels wordt aangesloten bij de Landelijke Tunnel Standaard 1.2 inclusief servicepack 1[2]). Alleen in geval van locatie specifieke kenmerken kan middels issues worden afgeweken van de LTS;
- voor de Calamiteitenbestrijding wordt aangesloten bij de principes zoals beschreven in de Uniforme Primaire Processen (onderdeel van de LTS);
- voor de configuratie van het tunnelsysteem Blankenburgtunnel geldt dat:
 - × er interactie mogelijk is tussen de beide rijrichtingen door middel van de calamiteitendoorsteken voor en na de tunnelmond;
 - × bij incidenten in noordelijke rijrichting, waarbij de file voor het incident mogelijk tot in de Blankenburgtunnel kan reiken, aangereden kan worden via de calamiteitentoerit vanaf de Maassluissedijk.

Uitwerking procedures inzet hulpverleningsdiensten

De uitgangspunten met betrekking tot de inzet in tunnels in de regio Rotterdam-Rijnmond, zijn door RWS vastgelegd in het document Calamiteitenbestrijdingsplan Wegtunnels versie 2.0 Veiligheidsregio Rotterdam-Rijnmond [11]. De gehanteerde uitgangspunten in dit document zijn:

- melding komen binnen via:
 - × een (c)WVL die vanuit de verkeerscentrale contact opneemt met de gemeenschappelijke meldkamer (GMK) van de hulpverleningsdiensten;
 - × via een weggebruiker die direct 112 belt. De Gemeenschappelijke meldkamer neemt vervolgens contact op met de verkeerscentrale;
- de centralist van de GMK bepaalt welke onderdelen van de hulpverleningsdiensten gealarmeerd en geïnformeerd dienen te worden;
- de centralist van de GMK informeert de verkeerscentrale over de aankomst van hulpverleningsdiensten bij de plaats incident;
- aanrijden:
 - × het wegennet wordt uitsluitend in de ingestelde rijrichting gebruikt;
 - × Bij calamiteiten in de tunnel wordt vanaf tweezijdig aangereden, met 1 à 2 voertuigen per richting (nadere opgave in het kader van dit project door VRR);
 - × bij brand, gevaarlijke stoffen en/of grootschalige beknelling begeven de hulpverleningsdiensten zich naar de opstelplaats;
 - × bij de slagboom/tunnelmond van de ondersteunende buis ontvangt de bevelvoerder de laatste informatie van de GMK of WVL;
- verkenning:
 - × bij brand, gevaarlijke stoffen en/of ernstige aanrijding/kettingbotsing:
 - verkenning via de vluchtdeuren, vanuit de ondersteunende buis;
 - de bevelvoerder van de tankautospuiter beslist na verkenning of er vanuit de incidentbuis of vanuit de ondersteunende buis wordt opgetreden;
 - × overige situaties:
 - de politie is coördinerend bij verstoring van de openbare orde en bij ongevallen met (vermoeden van) letsel;

- hulpverlening:
 - × andere hulpverleningsdiensten, WIS en OvD-RWS mogen de tunnelbuis pas inrijden nadat de brandweer hier toestemming voor heeft gegeven;
- evacuatie weggebruikers:
 - × de politie is procesverantwoordelijke en vangt de weggebruikers op bij de verzamelplaats buiten de tunnel. De WIS van RWS faciliteert bij de eerste opvang;
- na de incidentbestrijding en goedkeuring van de brandweer om de tunnel te betreden, controleert de WIS (in opdracht van OvD-RWS) of er weggebruikers zijn achtergebleven in het middentunnelkanaal.

Uitgangspunten bereikbaarheid hulpverleningsdiensten

Brandweer (Veiligheidsregio Rotterdam-Rijnmond (VRR))

Bij incidenten en calamiteiten op de BBV kan de brandweer aanrijden vanuit:

- kazerne Botlekweg, Elbeweg, Merseyweg (Botlekgebied, aanrijden in noordelijke richting, oostelijke/rechter rijbaan);
- kazerne Rozenburg (vrijwillige brandweer, aanrijden in noordelijke richting, oostelijke/rechter rijbaan);
- Vlaardingen (aanrijden in zuidelijke richting vanaf A20-west, westelijke rijbaan);
- Maasluis, Maasland (vrijwillige brandweer, aanrijden in zuidelijke richting vanaf A20-Oost, westelijke rijbaan);
- vanuit Vlaardingen, Maasluis en Maasland kan alternatief ook via de Maassluis-sedijk aangereden worden.

Met betrekking tot het uitrukken houdt de Brandweer het volgende principe aan:

- er wordt tweezijdig via de snelweg (vanaf A15/A20) aangereden (prio 1);
- op basis van in de GMK ingekomen informatie wordt besloten of een derde voertuig moet uitrukken via de Maassluisdijk (derde potentiële aanrijdrichting);
- eventuele aanvullende eenheden kiezen de aanrijroute op basis van de dan inkomende informatie;
- het gebruik van CaDo's wordt primair gezien als mogelijkheid om gestrand verkeer af te voeren. Gebruik van CaDo's door aanrijdende hulpverleningsvoertuigen wordt zoveel mogelijk vermeden;
- er wordt nooit tegen het verkeer in gereden.

GHOR

Voor de geneeskundige hulpverlening is door de GHOR berekend dat de ambulanceposten te Schiedam vanuit de noordelijke richting en Brielle vanuit de zuidelijke richting de kortste aanrijdtijden hebben.

Politie Rotterdam

Ten aanzien van de bereikbaarheid heeft de Politie aangegeven aan te sluiten bij de bereikbaarheidsuitgangspunten zoals deze door de VRR worden gehanteerd.

Geprojecteerde voorzieningen Blankenburgtunnel

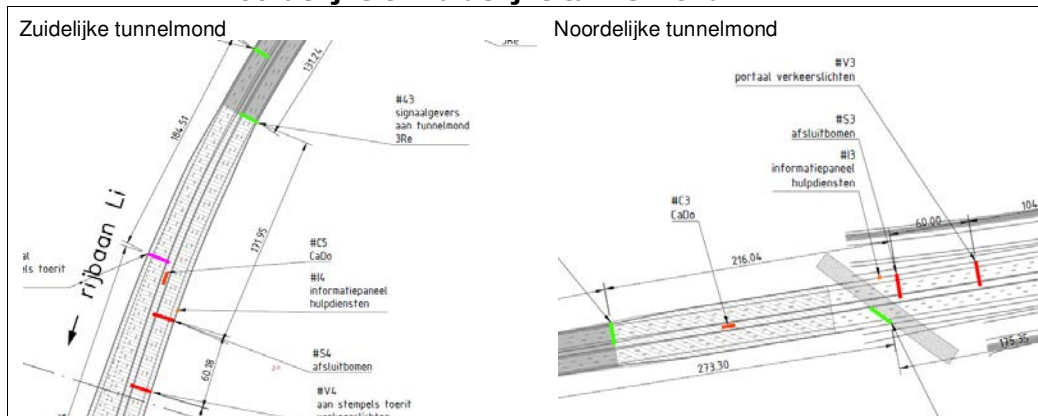
Ter plaatse van het tunnelsysteem zijn vanuit de verkeerscentrale bediende afsluitbomen en calamiteitendoorsteken aanwezig. Daarnaast wordt bij afsluiting van de westelijke tunnelbuis van de Blankenburgtunnel ook de afsluitboom aan de noordzijde van de Aalkeettunnel gesloten.

De afsluitbomen, calamiteitendoorsteken en hulpdienstpanelen hebben een relatie met het benodigde ruimtebeslag en daarmee met de bereikbaarheid van de weg-tunnel voor de hulpverleningsdiensten (CaDo's/afsluitbomen) en het beveiligen van

de werkplek van hulpverleningsdiensten (afsluitbomen). Op basis van afstemming met de DVM-projectering (met name in relatie tot het knooppunt A15), het weg- en verkeerskundige ontwerp en de mogelijkheden binnen de civiele constructie heeft dit geresulteerd in afsluitbomen op ca. 170 m (zuid) respectievelijk circa 215 m (noord) van de tunnelmond en CaDo's op circa 140 m (zuid) resp. circa 150 m (noord). Daarbij is er voldoende ruimte aanwezig om gebruik te kunnen maken van de CaDo en de afstand van tunnelmond tot CaDo zo groot mogelijk om hinder t.g.v. rook bij de CaDo te voorkomen.

Voor de hulpdienstpanelen is in afstemming met de hulpverleningsdiensten een projectspecifieke locatie voorbij de afsluitbomen gekozen. Door de panelen voorbij de slagbomen te plaatsen, is er meer ruimte voor gebruik en bediening van de panelen en kunnen hulpverleningsvoertuigen elkaar passeren, hetgeen aan de andere zijde van de afsluitboom (vanwege de daar gestrande voertuigen) niet mogelijk is. N.B.: De vluchtroute vanuit het middentunnelkanaal eindigt bij een verzamelplaats (in dit geval het wegdek) op minimaal 150 m van de tunnelmond. Voorkomen dient te worden dat de CaDo's een belemmering vormen voor de vluchtroute vanuit het middentunnelkanaal. In de verdere detailuitwerking dient hieraan aandacht besteed te worden.

Afbeelding 2.9. Projectering voorzieningen hulpverleningsdiensten bij noordelijke en zuidelijke tunnelmond



Bereikbaarheid

Opkomsttijden

De opkomsttijden zijn door de VRR aangeleverd en weergegeven in onderstaande tabel. Door de hulpverleningsdiensten wordt de Blankenburgverbinding als één systeem beschouwd. De onderstaande tijden zijn hiervoor representatief.

Tabel 2.7. Opkomsttijden hulpverleningsdiensten

	Via oostelijke (rechter) rijbaan	Via westelijke (linker) rijbaan	Calamiteitentoeegang Maassluisdijk
Brandweer			
Kazerne Botlekweg	8:16		
Kazerne Merseyweg	9:11		
Kazerne Elbeweg	9:52		
Kazerne Rozenburg	10:14		
Vlaardingen		6:52	9:20

	Via oostelijke (rechter) rij- baan	Via westelijke (linker) rij- baan	Calamiteitentoeegang Maassluissedijk
Maassluis		12:08	10:10
GHOR			
Schiedam		14:00	
Brielle	10:00		

Bereikbaarheid

Ten aanzien van de bereikbaarheid van de Blankenburgtunnel verdient de interactie met de Aalkeettunnel aandacht. De bereikbaarheid van de BBV bij incidenten en calamiteiten is onderzocht als onderdeel van het gehele systeem zie bijlage E. Daarbij is - ook oogpunt van robuustheid - zowel de verwachte situatie (voorspelde piekintensiteiten en normale operatorreactie) als ook de situatie met extreme fileopbouw (t.g.v. niet voorspelde extreme verkeersintensiteiten in combinatie met een vertraagde operatorreactie) beschouwd.

De volledige bereikbaarheidsaspecten zijn weergegeven in onderstaande tabel 2.8. In de rijen is de incidentlocatie weergegeven, in de kolommen de aanrijdrichting en het betreffende scenario cf. UPP's. In deze tabel betekent 'ja' dat aanrijden bij het gegeven scenario voor de betreffende aanrijdrichting mogelijk is, nee betekent dat de aanrijdrichting geblokkeerd kan zijn t.g.v. filevorming. Ja/nee tussen haakjes betreft aanrijdmogelijkheden die afwijken van de UPP's (d.w.z. naar de incidentbuis i.p.v. ondersteunende buis leiden en vice versa). Voor een nadere toelichting wordt verwezen naar bijlage E.

De voornaamste conclusie met betrekking tot de bereikbaarheid luidt:

- uitgaande van de voorspelde verkeerscijfers en een normale operatorreactie zijn geen knelpunten aanwezig met betrekking tot de bereikbaarheid van incidenten;
- bij extreme (niet te verwachten) fileopbouw zijn incidenten met volledige blokkade van de Blankenburgtunnel-westbuis (Li.) mogelijk niet zonder meer volledig bereikbaar. In dit geval dient opgeschaald te worden naar calamiteit (C01-scenario conform UPP), waarbij de inzet via de ondersteunende buis plaatsvindt.

Overige ruimtelijke aspecten

Naast de locaties en voorzieningen ten behoeve van de hulpverlening, is er ook voldoende ruimte benodigd voor de inzet van de hulpverleningsdiensten. Het gaat daarbij om de opstelplaatsen voor voertuigen van hulpverleningsdiensten, het CoPi, het inrichten van gewondennesten en de opvanglocaties voor vluchtenden uit de tunnel. De opvang van vluchtenden kan op het wegdek plaatsvinden na het stilleggen van het verkeer. Hier is ook voldoende ruimte voor het opstellen van wachtende hulpverleningsvoertuigen. De omvang en locatie van de CoPi wordt bepaald door de locatie en omvang van het incident, ook hiervoor zijn voldoende mogelijkheden.

Tabel 2.8. Bereikbaarheidsaspecten Blanken burgverbinding afsluiting+verkeer

	Scenario/ locatie	Aanrijden vanaf noorden (Vlaardingen/ Maassluis)			Aanrijden via Maas- sluissedijk (Vlaardingen/ Maassluis)			Aanrijden vanaf zuiden (Rotterdam)			
		A05/A06 gedeel- tel.	A05/A06 volledig	C01/ C02	A05/ A06 gedeel- tel.	A05/ A06 volledig	C01/ C02	A05/ A06 gedeel- tel.	A05/ A06 volle- dig	C01/ C02	
Normale reactie+ verkeer	AKT	west	ja	ja	(ja)	(ja)	(ja)	ja	(ja)	(ja)	ja
		oost	(ja)	(ja)	ja	ja	ja	(ja)	ja	ja	(ja)
	BBT	west	ja	ja	(ja)	-*	-*	-*	(ja)	(ja)	ja
		oost	(ja)	(ja)	ja	-*	-*	-*	ja	ja	(ja)
Extreme filevorming	AKT	west	ja	ja	(ja)	(ja)	(ja)	ja	(ja)	(nee)	nee
		oost	(ja)	(ja)	ja	ja	ja	(ja)	ja	nee	(nee)
	BBT	west	ja	nee	(nee)	-*	-*	-*	(ja)	(ja)	ja
		oost	(nee)	(nee)	nee	-*	-*	-*	ja	ja	(ja)

* Bij deze aanrijroute is gebruik van CaDo's noodzakelijk, hetgeen niet de voorkeur heeft vanuit de Veiligheidsregio.

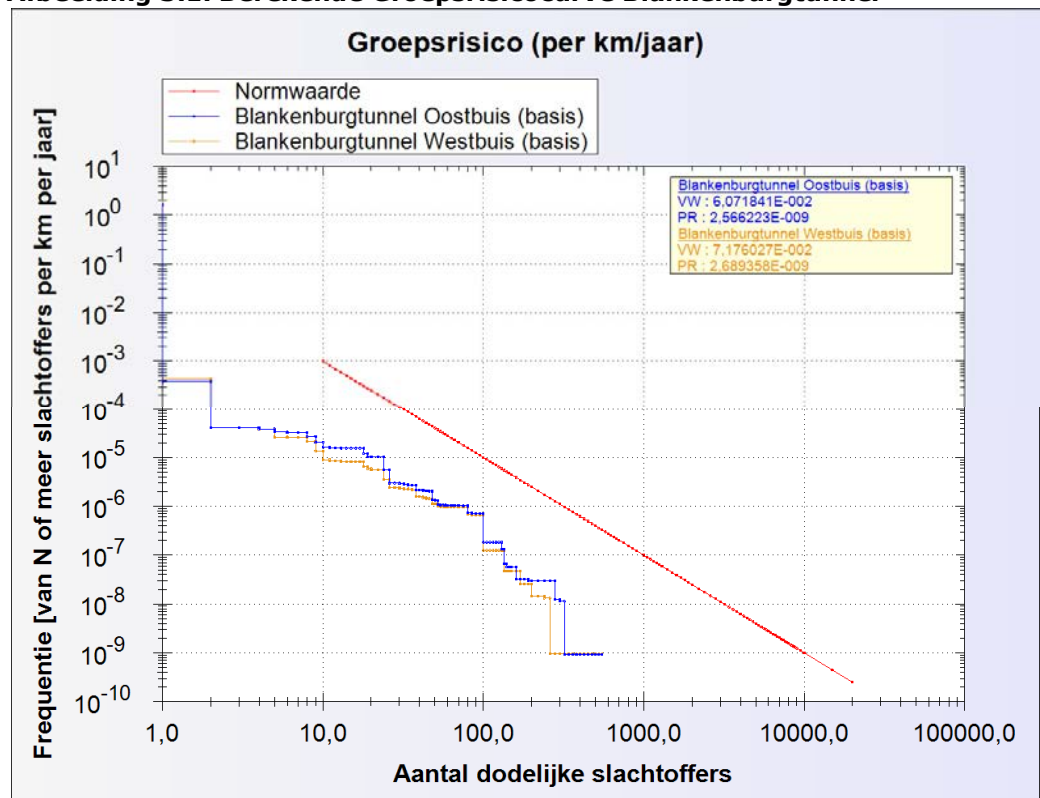
3 Toetsing

In dit hoofdstuk wordt aangetoond dat de gekozen tunnel met de gekozen (gestandaardiseerde) uitrusting voldoet aan de veiligheidsnorm.

3.1 Resultaten risicoanalyse

Door middel van het uitvoeren van een kwantitatieve Risicoanalyse (QRA) is getoetst of de tunnel voldoet aan de in de wetgeving gestelde veiligheidsnorm. De analyse is uitgevoerd met het model QRA-tunnels 2.0 [13] van RWS. Met de uitgevoerde QRA is getoetst of de tunnel aan de norm kan voldoen (Warvw artikel 6 lid 1). Uit de toetsing blijkt dat, mits de uitgangspunten voor de QRA in de volgende ontwerpfase en bij realisatie door de tunnelbeheerder worden geborgd, de tunnel voldoet aan de norm. De rapportage en bijbehorende berekeningen voor de QRA zijn opgesteld door Witteveen+Bos, waarmee de onafhankelijkheid van de tunnelbeheerder conform artikel 6 lid 2 Warvw is geborgd.

Afbeelding 3.1. Berekende Groepsrisicocurve Blankenburgtunnel



In het bovenstaande afbeelding zijn de groepsrisicocurven voor de tunnelbuizen weergegeven. Hierin is tevens de norm voor het groepsrisico (GR), zoals beschreven in artikel 6, lid 1 van de Warvw, aangegeven. De berekende curve ligt een factor 14 (oostbuis, Re.) respectievelijk 15 (westbuis, Li.) onder de norm. Opgemerkt wordt dat de berekening - in het kader van toekomstvastheid - is uitgevoerd op basis van de verkeerscijfers zonder tolheffing. Indien uitgegaan wordt van de voorziene situatie met tolheffing zal de maatgevende oostbuis (Re.) een factor 21 i.p.v. 14 onder het toegestane groepsrisico blijven.

De risicoanalyse is opgenomen in de rapportage "kwantitatieve risicoanalyse (QRA) Blankenburgtunnel, zie bijlage H. In deze bijlage zijn ook de uitgangspunten voor de invoerparameters en de resultaten van de gevoeligheidsanalyse opgenomen.

3.2 Verificatie en validatie

Alle uitgangspunten in het ontwerp en de bouwmethode zijn in de planfase onderzocht in relatie tot het wettelijke veiligheidsniveau. Hiervoor wordt verwezen naar de volgende documenten:

- ontwerpnota Wegen en Kunstwerken [14]; dit document geeft inzicht in de mogelijk ontwerpen en aandachtspunten;
- variantennota Wegen [15]: Dit document geeft inzicht in de onderzochte wegvarianten en de onderbouwing van de gemaakte keuze m.b.t. het wegontwerp;
- risicolijst integrale veiligheid [16]: Dit document geeft inzicht in de geïnventariseerde risico's met betrekking tot bouw en gebruik van de verbinding en zal in een later stadium worden toegevoegd aan het nog op te stellen integraal veiligheidsplan.

In de bovenstaande documenten is de haalbaarheid op het gebied van techniek, veiligheid en bereikbaarheid onderzocht. De uiteindelijke conclusie op basis van deze documenten is dat een veilige tunnel maakbaar en planologisch inpasbaar.

Tijdens deze fase worden de MER onderzoeken uitgevoerd. Deze zijn nog niet afgerond. Deze MER onderzoeken zijn ook onderdeel van de (O)TB. Het betreft de volgende onderzoeken:

- Geluid & trillingen; uit onderzoek blijkt dat geluidsschermen nodig zijn, in het voorliggende ontwerp zijn hier reserveringen voor opgenomen. De exacte hoogte en omvang van de schermen dient nog nader bepaald te worden;
- Landschap, cultuur, archeologie en ruimtegebruik;
- Water: Het watersysteem wordt aangepast omdat een aantal watergangen in de Aalkeetpolder door de BBV worden doorsneden. In het ontwerp worden de watergangen zo aangelegd dat het watersysteem blijft functioneren zoals het dat in de huidige situatie doet. De verwachting is dat de effecten aan maaiveld minimaal zijn;
- Externe veiligheid: De berekeningen voor de BBV leiden niet tot een 10^{-6} plaatsgebonden risicocontour. Daarnaast leiden de berekeningen niet tot een groepsrisico, te weten een kans op 10 of meer slachtoffers is kleiner dan 10^{-9} per jaar. Vanuit het oogpunt van externe veiligheid bestaat er derhalve geen belemmering voor de realisatie;
- Ecologie, natuur:
 - vernietiging en verstoring van weidevogelgebied langs de Krabbeplas. Effecten worden in het MER/(O)TB beschreven;
 - in het hele plangebied treden effecten op leefgebieden en verblijfplaatsen van (middel) zwaar beschermde soorten van de Flora- en faunawet op; onder andere jaarrond beschermde nesten van huismussen, verschillende vissoorten (Krabbeplas en watergangen), vleermuizen (A20 bij Vlaardingen, de westzijde van de Krabbeplas). Er wordt voldaan aan de wettelijke normen;
- Bodem: uit onderzoek blijkt dat de grond verontreinigd is (met name op het gebied van zoutgehalte), dit betekent grond gezuiverd (bijv. gespoeld) dient te worden indien hergebruik gewenst is.

Voor het onderhouden is zoals de LTS eist, rekening gehouden met de Uniforme Primaire Processen (UPP). Ook wordt er een 'hoge' beschikbaarheid geëist waardoor

impliciet de tunnel onderhoudsarm moet zijn. Dit zal in de vervolgfase (ontwerpfase) verder uitgewerkt moeten worden. In de vervolgfase zal hier verdere invulling (uitwerking) aangegeven worden.

4 Proces in volgende fase

Het voorliggende tunnelveiligheidsplan (TVP) inclusief het advies van de veiligheidsbeambte is onderdeel van het (Ontwerp-)Tracébesluit. Het advies van de veiligheidsbeambte is opgenomen in bijlage I. Alle adviezen / aandachtspunten van de veiligheidsbeambte worden meegenomen naar de volgende fase (voorbereiding realisatie) en zijn waar relevant voor het Tracébesluit reeds verwerkt in dit voorliggend TVP. Op basis van het OTB wordt een inspraakprocedure gehouden en volgt het besluitvormingsproces dat resulteert in een tracébesluit (TB). Dit Tracébesluit vormt de basis voor de projectbeslissing en de daadwerkelijke uitvoering van het project.

Gedurende de planfase worden naast het TVP verschillende onderdelen van het aanbestedingsdossier voor het project BBV opgesteld. Voor het tunnelsysteem wordt er een vraagspecificatie eisendeel en een vraagspecificatie procesdeel opgesteld. Het contract voor de uitvoering krijgt een DBFM-vorm. Dit staat voor Design, Build, Finance and Maintain.

Gedurende de planfase is er ook een integraal veiligheidsplan (IVP) opgesteld als onderdeel van een af te sluiten DBFM-contract. Dit plan zal in de vervolgfase verder worden aangevuld en uitgewerkt.

Vervolgens zal het programma van eisen (PvE) voor het DBFM-contract worden opgesteld. Dit PvE bevat de technische eisen aan de BBV en is een nadere detaillering van de eisenspecificatie behorende bij het (O)TB-ontwerp. Daarbij worden ook de eisen opgenomen aan de in dit kader benodigde afstemming. Deze uitwerking is er specifiek op gericht om risico's in de realisatiefase te beperken. De LTS wordt in dit kader bindend voorgeschreven. Na aanbesteding van het DBFM contract wordt op basis van dit programma van eisen het ontwerp verder uitgewerkt en gerealiseerd door de aannemer.

Belangrijk tijdens deze ontwerpfase is de goedkeuring van het Bouwplan als onderdeel van de aanvraag voor de omgevingsvergunning. Hiertoe wordt het proces conform de WWAT (Werkwijze Aantal Tunnels) gevolgd. Het Bouwplan zal onder de verantwoordelijkheid van de tunnelbeheerder worden opgesteld en opnieuw worden voorzien van een advies van de veiligheidsbeambte. Op grond van het Bouwplan en de indieningsvereisten, alsmede het advies van de veiligheidsbeambte vraagt de tunnelbeheerder een omgevingsvergunning aan bij het bevoegd College van B&W.

Interactie tussen beide tunnels in de volgende fase

De Blankenburgtunnel en de Aalkeettunnel maken beiden deel uit van de Blankenburgverbinding en zijn star met elkaar gekoppeld; er zijn immers geen opritten en afritten tussen deze tunnels aanwezig. Gezien de beperkte tussenliggende afstand zijn deze tunnels vanuit het perspectief van 'Gebruik' onlosmakelijk met elkaar verbonden. Deze interactie wordt in de komende fase uitgewerkt.

In de komende fase wordt ook de relatie van de Blankenburgverbinding met het omliggende netwerk verder uitgewerkt. Momenteel zijn de links-rechts-aanduidingen en de hectometrering in beraad.

Daarnaast dient in de volgende fase de detaillering van de vluchtroute uit het mid-dentunnelkanaal t.p.v. de CaDo's nader uitgewerkt te worden.

5 Referenties

- [1] Leidraad Veiligheidsdocumentatie voor wegtunnels, Bijlage 2 behorende bij de artikelen 5 en 6 van de Rarvw en artikel 2.13 van de Regeling Omgevingsrecht.
- [2] Landelijke Tunnelstandaard release 1.2, inclusief servicepack 1, Batch 2, *Rijkswaterstaat*, 1 juli 2014.
- [3] Rotterdam Vooruit, *Rijkswaterstaat Zuid-Holland*, 15 december 2009.
- [4] Rijksstructuurvisie Bereikbaarheid regio Rotterdam en Nieuwe Westelijke Oeververbinding, *Ministerie van Infrastructuur en Milieu*, oktober 2013.
- [5] Variantennota Blankenburgverbinding. RW1929-40-318/14-012.230 *Rijkswaterstaat WNZ*, versie 1.1. d.d. 18 juni 2014.
- [6] Motivatie brandweerstand Aalkeettunnel en Blankenburgtunnel, *Rijkswaterstaat GPO*, 11 augustus 2014.
- [7] Brief RWS-2015/8047, "Overeenstemming uitrusting AKT en BBT" van RWS bedrijfsinformatie aan College B&W Vlaardingen d.d. 9 maart 2015.
- [8] Geometrisch ontwerp Blankenburgverbinding, RW1929-40-311/15-002.373, *Rijkswaterstaat WNZ*.
- [9a] cijfers_tunnelveiligheid_3G met tol, Verkeersmodel, variant C9.
- [9b] Plausibiliteitsnotitie verkeersberekeningen Blankenburgverbinding, Zaaknummer 31094916, *Goudappel-Coffeng* d.d. 1 juli 2014.
- [10] Richtlijn structuur en inhoud tunnelveiligheidsdossier op basis van de Warvw en Rarvw 2013, *Rijkswaterstaat Steunpunt Tunnelveiligheid*, d.d. 25 juni 2014.
- [11] Calamiteitenbestrijdingsplan Wegtunnels versie 2.0 Veiligheidsregio Rotterdam-Rijnmond Beneluxtunnel, Botlektunnel, Heinenoordtunnel en Thomassentunnel, *Rijkswaterstaat WNZ*, d.d. 16 januari 2014.
- [12] Incidentbestrijdingsplan Wegtunnels (Tunnelprocedure VRR), versie 1.0 d.d. juli 2014.
- [13] Gebruikershandleiding QRA-tunnels 2.0, *RWS Steunpunt tunnelveiligheid*, 2 februari 2012.
- [14] Ontwerpnota VO Blankenburgverbinding, RW1929-40-310/15-002.374, *Rijkswaterstaat WNZ*.
- [15] Variantennota wegen Blankenburgverbinding, RW1929-40-318/14-012.233, *Rijkswaterstaat WNZ*, d.d. 18 juni 2014.
- [16] Risicolijst integrale veiligheid, RW1929-40-130/15-002.347.

[17] Toedeling van het transport van gevaarlijke stoffen aan de Blankenburgverbinding (en A4 Delft – Schiedam), *Rijkswaterstaat Water, Verkeer en Leefomgeving*, 15 december 2014.

[18] Veiligheidsbeheerplan Beneluxtunnel, versie 2.0, *Rijkswaterstaat WNZ*, 28 april 2014.

[19] Notitie Ruimtebeslag Dienstgebouwen, RW1929-40-324/15-002.341, Witteveen+Bos.

[20] Uitwerking QRA filekans in BBV, Rijkswaterstaat West-Nederland Zuid, 17 februari 2015.

Bijlage A RASCI-Tabel

RASCI, Taken en verantwoordelijkheden m.b.t. Tunnelveiligheid	Tunnelbeheerder RWS/Dienstkring	Project BBV	BVB Bureau Veiligheidsbeambte	LTR: Landelijk Tunnelregisseur	STV Steunpunt Tunnelveiligheid	Gemeentes	VRR/OHD Openbare Hulpdiensten
	A	R	C	C	C	I	I
Tunnelveiligheid	A	R	C	C	C	I	I
Projectleiding tunnelveiligheid	C	A+R	C	C	C	I	I
Toepassing LTS binnen project	A	R	C	C	S+C	I	I
Tunnelveiligheidsdossier, opstellen en bewaken	A	R	C	I	I	I	I
Tunnelveiligheidsplan (opstellen)	A	R	I	I	S	I	I
- QRA analyse	A	R	I	I	S+C	I	I
- bereikbaarheidsplan hulpverlening	C	A	I	I	C	S+C	S+C
- specificatie hulpmiddelen tbv hulpverlening	C	A	I	I	S+C	C	C
Pré-bouwplan	A	R	I	I	S	I	I
Tunneltechnische installaties							
TTI: Opstellen specificaties	C	A+R	I	I	I	I	I
TTI: Implementatie in ontwerp	C	A+R	I	I	I	I	I
Integrale veiligheid							
Uitwerking integraal veiligheidsplan	I	A+R	I	I	I	I	I
Ontwerp (interface tunnelveiligheid)							
Technisch Ontwerpnota's (KES, SES) (veiligheid)	I	A+R	I	I	I	I	I
Planprocedure (O)TB							
Input en interface vanuit Tunnelveiligheid	I	A+R	I	I	I	I	I

Toelichting RASCI tabel:

R = responsible: Degene die verantwoordelijk is voor de uitvoering. Verantwoording wordt afgelegd aan de persoon die accountable is

A = accountable :Degene die eindverantwoordelijk, bevoegd is en goedkeuring geeft aan het resultaat.

S = supportive: Degene die ondersteuning verleent.

C = consulted: Persoon die vooraf geraadpleegd wordt ten aanzien van aanpak werkzaamheden of beslissingen. Is twee-richting communicatie.

I = informed: Persoon die geïnformeerd wordt over de beslissingen, over de voortgang, bereikte resultaten. Dit is één-richting communicatie.

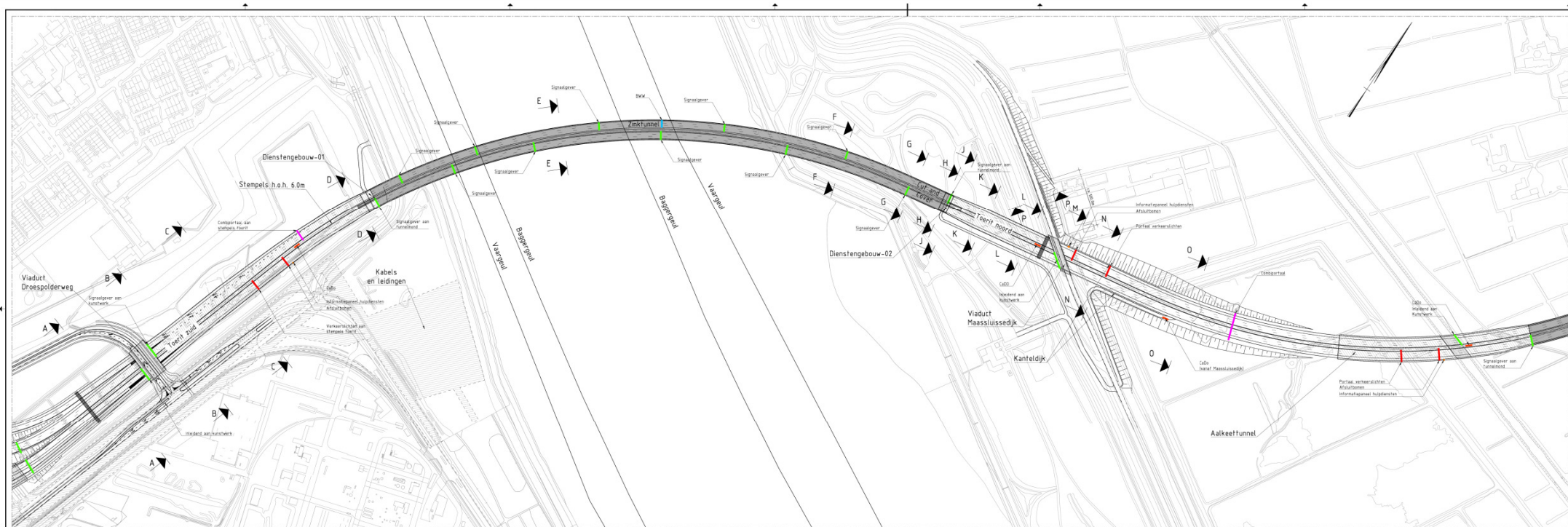
Bijlage B Contactgegevens

Functie (organisatie)	Contactgegevens	
Bevoegd gezag (Ministerie van Infrastructuur en Milieu)	Mevr. M.H. Schultz van Haegen-Maas Geesteranus (Minister van Infrastructuur en Milieu)	Plesmanweg 1-6 2597 JG Den Haag Tel: 070-4560000
Bevoegd College van Burgemeester en Wethouders (Gemeente Vlaardingen)	Dhr. B. Blase (Waarnemend burgemeester)	Postbus 1002 3130 EB Vlaardingen Tel.:010 248 4000
College van burgemeester en Wethouders van de andere gemeente waarin de tunnel ligt (Gemeente Rotterdam)	Dhr. A. Aboutaleb (Burgemeester)	Postbus 70012 3000 KP Rotterdam
Tunnel- en wegbeheerder (Rijkswaterstaat West-Nederland Zuid)	Dhr. R.J.M. Splitthoff (Hoofd-ingenieur-Directeur) <u>Gemandateerd TB:</u> Mevr. W. Dekker (Directeur Netwerkmanagement) <u>Operationeel TB:</u> (Hoofd District Noord) <u>Gemandateerd Operationeel TB</u> Mevr. J. Boonstra (Cluster Coördinator)	Boompjes 200 3011 XD Rotterdam Tel: 010-4026200
Decentraal Veiligheidsfunctionaris (Rijkswaterstaat West-Nederland Zuid)	Dhr. M.Goudzwaard	Boompjes 200 3011 XD Rotterdam E-mail: mark.goudzwaard@rws.nl Tel: 06-22968832
Beheerder Tunnelveiligheidsdossier (Rijkswaterstaat West-Nederland Zuid)	Mevr. K. van Bergeijk	Boompjes 200 3011 XD Rotterdam E-mail: karina.bergeijk@rws.nl Tel: 06-29097369
Veiligheidsbeambte (Rijkswaterstaat Corporate Dienst; Bureau Veiligheidsbeambte)	Dhr. J.W. Bosch	Griffioenlaan 2 3526 LA Utrecht Tel: 088-7970788
Landelijk Tunnelregisseur (Rijkswaterstaat Grote Projecten en Onderhoud)	Dhr. J. Heijboer	Griffioenlaan 2 3526 LA Utrecht Te: 088-7972111
Hoofd Verkeerscentrale VMC-ZWN (Rijkswaterstaat Verkeer- en Watermanagement)	Dhr. F. de Zeeuw	Groene Kruisweg 403 3161 EJ Rhooon Tel: 010-2080555
Hoofd Operationeel Verkeer VMC-ZWN (Rijkswaterstaat Verkeer- en Watermanagement)	Mevr. M.M. Vink-Slooter	Groene Kruisweg 403 3161 EJ Rhooon Tel: 010-2080555

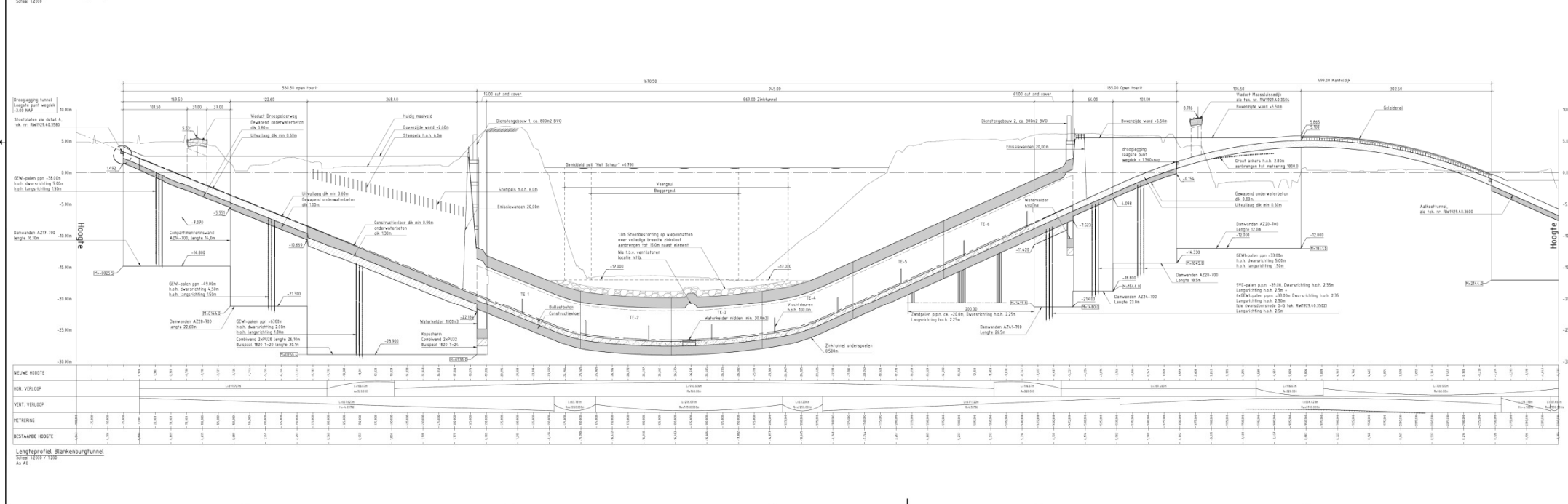
Coördinerend Wegverkeersleider (Rijkswaterstaat Verkeer- en Watermanagement)	-	Groene Kruisweg 403 3161 EJ Rhooon Tel: 010-2080555
Officier van Dienst (Rijkswaterstaat Verkeer- en Watermanagement)	-	Griffioenlaan 2 3526 LA Utrecht Tel: 088-7971868
Senior Weginspecteur (Rijkswaterstaat Verkeer- en Watermanagement)	-	Griffioenlaan 2 3526 LA Utrecht Tel: 088-7971868
Coördinator Opleiding, Training en Oefening (Rijkswaterstaat Verkeer- en Watermanagement)	Dhr. R. Benthem	Griffioenlaan 2 3526 LA Utrecht Tel: 088-7970788
Veiligheidsregio Rotterdam-Rijnmond (VRR)	Dhr. J. Broekhuizen (vertegenwoordiging VRR in Werkgroep Integrale Veiligheid)	Wilhelminakade 947 Rotterdam Tel: 010-4468900

Bijlage C Ontwerptekeningen

Tunnelveiligheidsplan Blankenburgtunnel | september 2015



Borenaanzicht Blankenburgtunnel



Aansluitingen t.o.v. voorontwerp 28-08-2014

- Ontsluiting ontbrekend => hand lang
- Bovenrijgelandbouw
- Niet in tekening aangegeven

Bijbehorende teekeningen

RW1929.4.0.01	Blankenburgtunnel - Dorpsdelen A & B 0-0
RW1929.4.0.02	Blankenburgtunnel - Dorpsdelen C & D 0-0
RW1929.4.0.03	Blankenburgtunnel - Dorpsdelen E & F 0-0
RW1929.4.0.04	Blankenburgtunnel - Dorpsdelen G & H 0-0
RW1929.4.0.05	Blankenburgtunnel - Dorpsdelen I & J 0-0
RW1929.4.0.06	Blankenburgtunnel - Dorpsdelen K & L 0-0
RW1929.4.0.07	Blankenburgtunnel - Dorpsdelen M & N 0-0
RW1929.4.0.08	Blankenburgtunnel - Dorpsdelen O & P 0-0
RW1929.4.0.09	Blankenburgtunnel - Dorpsdelen Q & R 0-0
RW1929.4.0.10	Blankenburgtunnel - Dorpsdelen S & T 0-0

Legenda

- to vloer beton
- Profiel voorgespannen beton
- Profiel beton
- Stoepwand onderwater beton
- Grond
- Grond aanvalen
- Afzet

Opmerkingen

- Niet in tekening aangegeven
- Hoogte aangegeven in meters t.o.v. NAP
- Hoogte aangegeven in graden
- Coördinaten in meters t.o.v. Rijksdriehoekswaarden

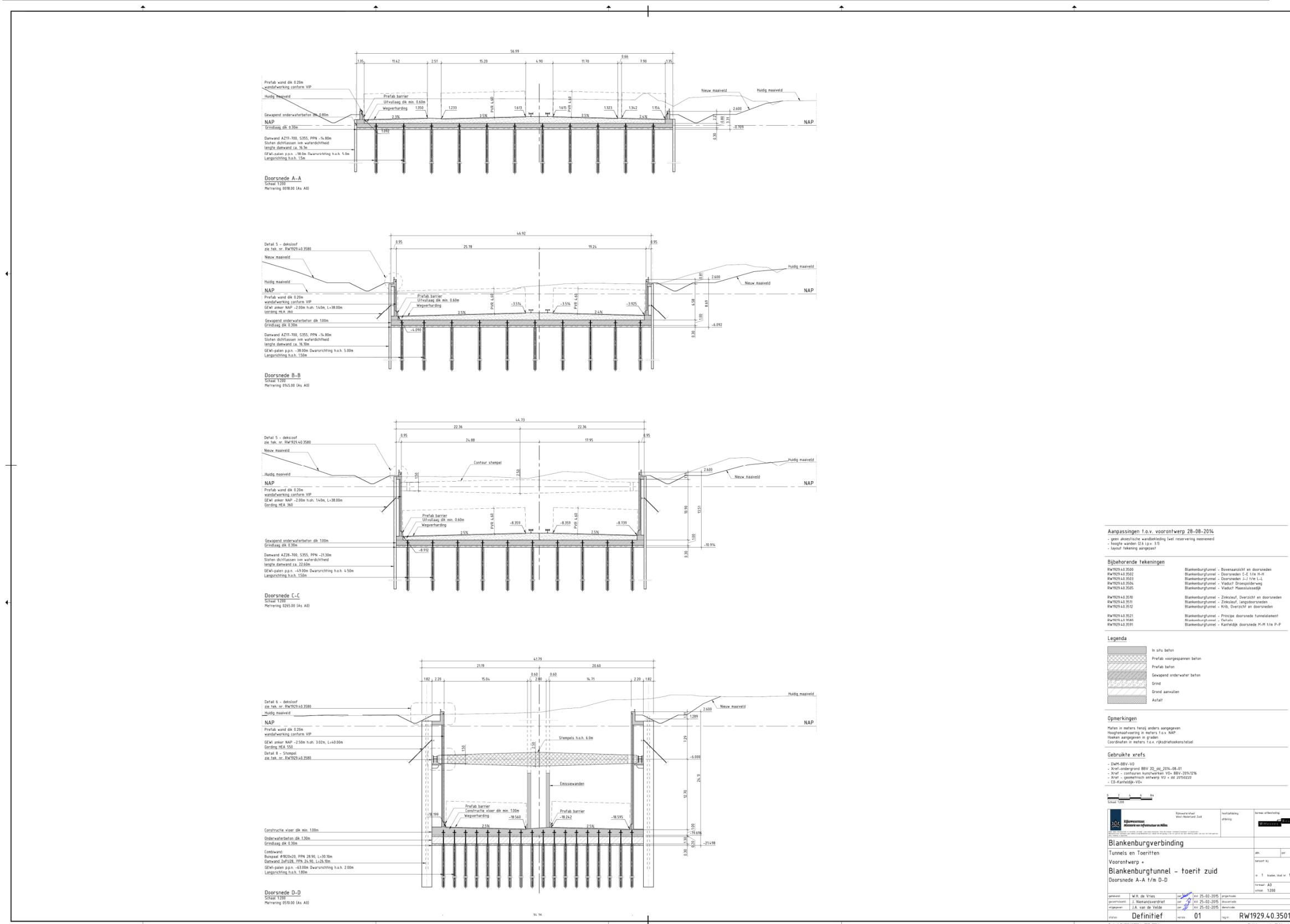
Gebruikte afzets

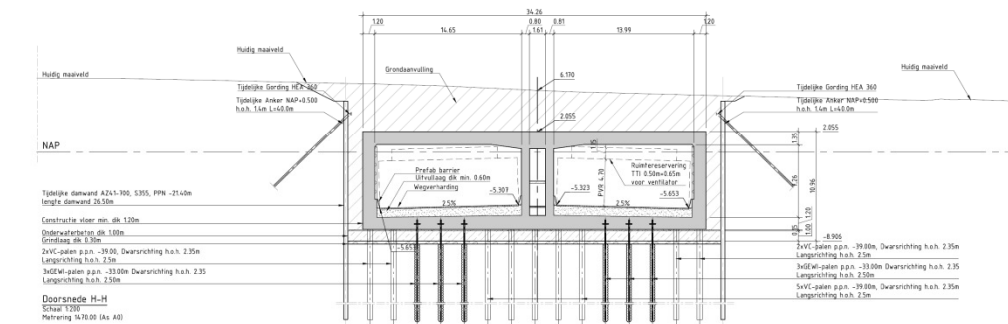
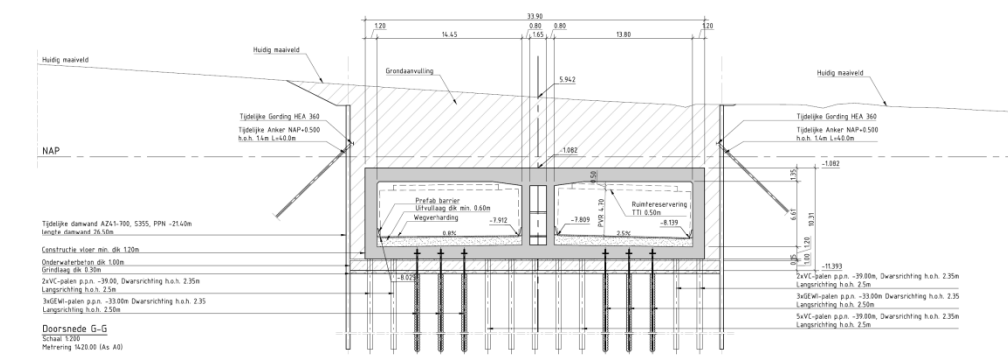
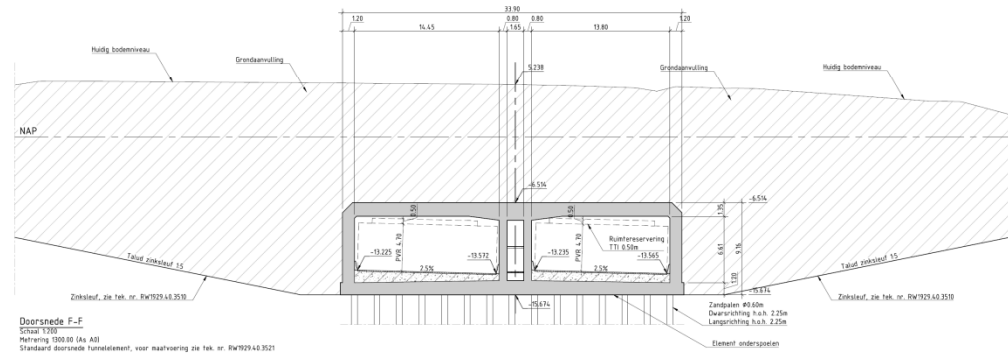
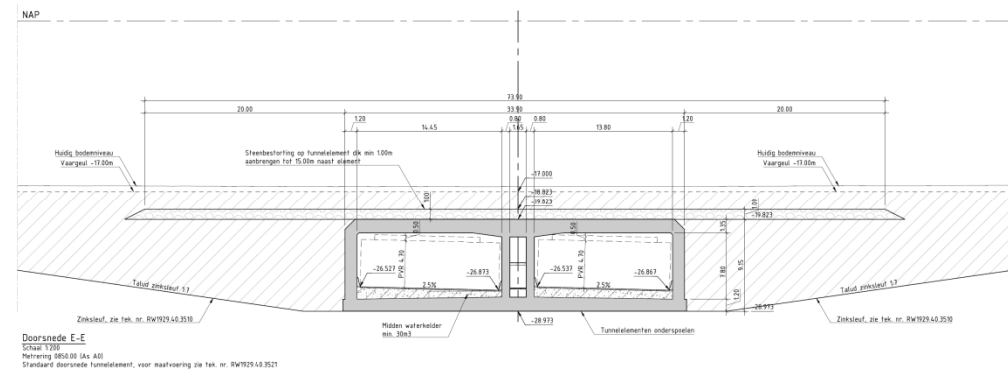
- Afzet - concrete kantwalven 100-200-210x210
- Afzet - beton 100-200-210x210-210-210
- Afzet - beton 100-200-210-210-210
- Afzet - beton 100-200-210-210-210
- Afzet - beton 100-200-210-210-210

Blankenburgverbinding

Tunnel van Tienhoven
 Voorontwerp van
 Blankenburgtunnel
 Borenaanzicht en langdoorsnede

Definitief 01 RW1929.4.0.3500





Aanpassingen t.o.v. voorontwerp 28-08-2014

- geen abstracte aanduiding van reservering momenteel
- steenboring met 200m naast tunnelwaaier
- geen steenboring in G-I and Cover tunnel (afval)
- layout rekening aangepast

Bijbehorende tekeningen

RW1929.4.0.00	Blankenburgtunnel - Overzichtsplan en doorsneden
RW1929.4.0.01	Blankenburgtunnel - Doorsneden A-A t/m S-S
RW1929.4.0.02	Blankenburgtunnel - Doorsneden T-T t/m U-U
RW1929.4.0.03	Blankenburgtunnel - Veldplan
RW1929.4.0.04	Blankenburgtunnel - Zandpielen, Overzicht en doorsneden
RW1929.4.0.05	Blankenburgtunnel - Zandpielen, Langgordingsplan
RW1929.4.0.06	Blankenburgtunnel - Afb. Doordruk en doorsneden
RW1929.4.0.07	Blankenburgtunnel - Principie doorsnede tunnelwaaier
RW1929.4.0.08	Blankenburgtunnel - Details
RW1929.4.0.09	Blankenburgtunnel - Korteafstand doorsnede H-H t/m P-P

Legenda

	In situ beton
	Prefab voorgespannen beton
	Prefab beton
	Gewapend onderwaaier beton
	Grond
	Grond aansluiten
	Afval

Opmerkingen

Maten in meters tenzij anders aangegeven
 Hoogteafwijking in meters t.o.v. NAP
 Hoeken aangegeven in graden
 Coördinaten in meters t.o.v. Rijksdriehoekstelsel

Gebruikte xrefs

- DW-88V-V0
- Xref-ondergrond BVV_03_04_08-01
- Xref - constructie bestemmings VO-BV-2015176
- Xref - gemeentelijk ontwerp VO - de 2015022
- CA-Beleidsplan-V0

Blankenburgverbinding

Tunnels en Toeritten

Voorontwerp

Blankenburgtunnel - tunnel

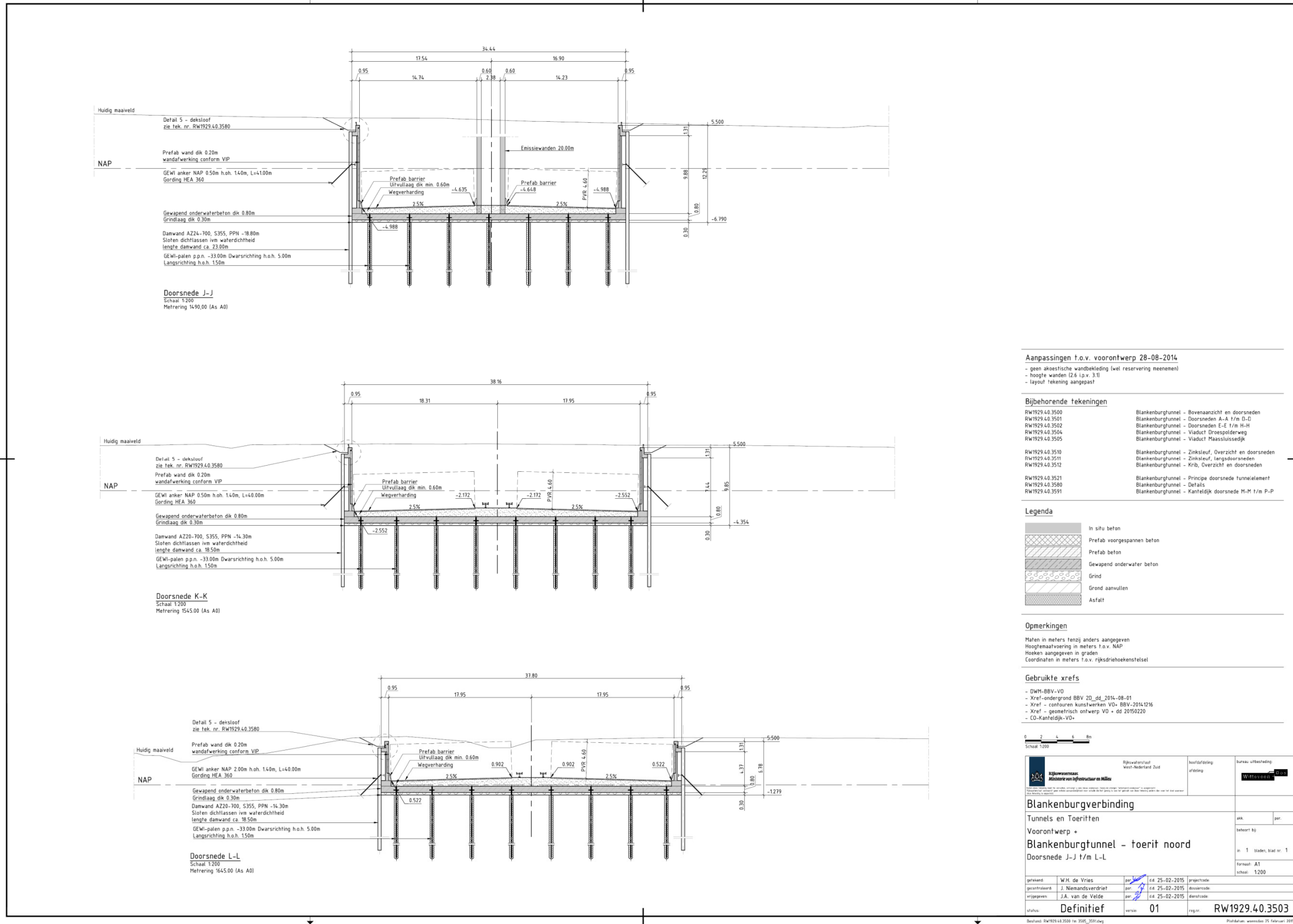
Doorsnede E-E t/m H-H

ontworpen door	M.H. de Vries	datum	14-09-2015	projectnummer	RW1929.4.0.3502
gecorrigeerd door	J. Nieuwenhuis	datum	14-09-2015	bestemmingsplan	
gepland door	L.A. van de Vliet	datum	14-09-2015	bestemmingsplan	

Definitief

01

RW1929.4.0.3502



Bijlage D Situatiespecifieke kenmerken en issues

Blankenburgverbinding	In serie liggende tunnels	De Blankenburgverbinding bestaat uit twee tunnels achter elkaar (in serie) gelegen tunnels. Beide tunnels worden als afzonderlijke tunnelsystemen beschouwd, terwijl vanuit netwerkvisie, onderhoud en bereikbaarheid voor hulpverleningsdiensten deze een integraal geheel vormen dat samen beschouwd dient te worden.
Blankenburgverbinding	Inpassing tolsysteem	De Blankenburgverbinding wordt voorzien van een tolsysteem. Het tolsysteem heeft, anders dan een ruimtereservering voor een portaal, geen invloed op het tunnel/wegstelsel. Er is dus geen sprake van tolpleinen e.d.
Blankenburgverbinding	Gevaarlijke stoffen	De Blankenburgverbinding is in de Rijksstructuurvisie aangegeven als categorie C met betrekking tot het vervoer van gevaarlijke stoffen. Daarmee is het optiepakket 5 'Bouwkundige maatregelen gevaarlijke lading' niet van toepassing.
Blankenburgverbinding	Beschikbaarheid hoog	De gewenste beschikbaarheid voor de Blankenburgverbinding is door de tunnelbeheerder bepaald. In het geval van de Blankenburgtunnel en Aalkeettunnel valt de beschikbaarheid in de categorie "hoog". Daarmee is het optiepakket 4 'Zeer hoge beschikbaarheid' niet van toepassing. Opgemerkt wordt dat - vanwege de aanwezigheid van twee in serie gelegen tunnels binnen de Blankenburgverbinding, de beschikbaarheid integraal beschouwd dient te worden.
Blankenburgverbinding	Geen hoogtedetectie	In de tunnelstandaard is hoogtedetectie benoemd als optiepakket (variatiepunt). De keuze voor hoogtedetectie is afhankelijk van de vrije doorrijdhoogte en is van toepassing indien deze hoogte minder dan 4,7 m is. Daarmee is het optiepakket 2 'Afleiding te hoge voertuigen' voor de tunnels in de Blankenburgverbinding niet van toepassing.
Blankenburgverbinding	Geen ruimtereservering t.b.v. toekomstvastheid	De verkeersbuizen worden uitgevoerd zonder ruimtereservering ter breedte van één rijstrook.
Blankenburgverbinding	Ontwerpsnelheid	De ontwerpsnelheid van een tunnel (of tunnelbuis) heeft invloed op het benodigde veiligheidsniveau en komt tot uitdrukking in de kwantitatieve risicoanalyse. Voor de Blankenburgverbinding bedraagt de maximumsnelheid 100 km/uur (m.u.v. de knooppunten A15/A20.)
Blankenburgverbinding	Blokverkeer/Tidal flow	Bij afsluiting van de BBV zijn voldoende omleidingsroutes beschikbaar. Daarmee is het optiepakket 3 'Tegenverkeer/Blokverkeer/Wisselbuis' niet van toepassing voor beide tunnels in de BBV
Blankenburgverbinding	Maatregelen tegen file	Aanvullende maatregelen, waaronder een filevermijdingssysteem worden alleen toegepast als er vanuit de kwantitatieve risicoanalyse een aanleiding voor is. Uit de QRA van de beide tunnels blijkt dat deze op basis van de wettelijke standaarduitrusting aan de wettelijke normen voldoen, en toepassing van maatregelen tegen files niet nodig is.
Blankenburgtunnel	Economische waarde	De Blankenburgtunnel is een onder een vaarweg gelegen tunnel zoals bedoeld in artikel 13b van de Rarv. Hierdoor is hitte werende bekleding die de constructie twee uur bescherming biedt tegen brand conform de RWS-brandkromme als bedoeld in NEN-EN 1991-1-2, verplicht.
Blankenburgtunnel	Lengte > 500 m	De Blankenburgtunnel heeft een gesloten lengte van meer dan 500 m. Voor het Tunnelsysteem zijn daarmee de eisen voor tunnels langer dan 500 meter van toepassing.

Blankenburgtunnel	Afsluitbomen t.p.v. Aalkeettunnel	Om bij afsluiting van de westbuis (Li.) van de Blankenburgtunnel fileopbouw tot in de Aalkeettunnel te voorkomen, dient de afsluitboom voor de westbuis van de Aalkeettunnel gesloten te worden bij afsluiting van de westbuis van de Blankenburgtunnel. Bij afsluiting van de oostbuis (Re.) van de Aalkeettunnel, dient ook de oostbuis van de Blankenburgtunnel te worden afgesloten.
-------------------	-----------------------------------	--

Bijlage E Bereikbaarheidstudie

E.1. Inleiding

In de voorliggende bijlage wordt ingegaan op de mogelijkheden van afhandeling van incidenten- en calamiteitenscenario's op de BBV. Daarbij worden de mogelijkheden voor de bereikbaarheid van de plaats incident door de hulpverleningsdiensten in kaart gebracht.

Mede op basis van het afstemmingsoverleg met de Veiligheidsregio en gemeente Vlaardingen wordt in de voorliggende versie uitgegaan van een bediende Aalkeet-tunnel van 510 m en de aanwezigheid van een calamiteitentoerit vanaf de Maas-sluissedijk naar de oostelijke rijbaan van de verbinding voor het wegvak tussen beide tunnels. Op basis van de bespreking van de uitgangspunten met de VRR wordt gekozen om:

- het gebruik van de CaDo's voor het aanrijden zoveel mogelijk te vermijden en;
- wordt ook bij gebruik van CaDo's en afsluitbomen niet tegen het verkeer inge-reden.

Historie

Op basis van de veiligheidsbeschouwingen in het VO blijkt dat de bereikbaarheid van de BBV geborgd is vanuit noordelijke en zuidelijk aanrijrichting en een calami-teitentoegangsweg tussen beide tunnels dientengevolge achterwege gelaten zou kunnen worden. Uitgaande van de adequate operatorreactie en conservatieve maar gangbare verkeersintensiteiten bleek dat incidenten in voldoende mate konden wor-den bereikt. Door de brandweer is in het overleg d.d. 27 oktober aangegeven dat de bereikbaarheidsoplossing gegeven normale omstandigheden weliswaar voldoet, maar dat men vanuit een verdergaande robuustheid van de oplossing en bereik-baarheid van het wegvak tussen de tunnels wenst. Daarom is ook in kaart gebracht welke aanvullende aanrijdmogelijkheden een calamiteitentoerit biedt en of deze de door de VRR geconstateerde minder robuuste situaties verhelpen. Daarnaast heeft nadere besluitvorming geleid tot de keuze voor een volledig bediende Aalkeettunnel van 510 m, waardoor afsluitmogelijkheden aan beide zijden van de tunnel inpasbaar zijn

E.2. Uitgangspunten

Uitgangspunt in de voorliggende notitie zijn twee volledig bewaakte en bediende tunnels en een calamiteitentoerit vanaf de Maassluissedijk naar de oostelijke rijbaan van de BBV.

E.2.1. Mogelijkheden tot detectie en afsluiting

- Blankenburgtunnel:
 - × bewaking en bediening op afstand;
 - × op afstand bediende afsluitbomen (inclusief verkeerslicht) ter plaatse van beide tunnelmonden;
 - × afstand tunnelmond-afsluitboom: 216 m (noord), 172 m (zuid)
 - × bij afsluiting westbuis (Li.), ook afsluiting ter plaatse van noordelijke tun-nelmond Aalkeettunnel;
- Aalkeettunnel:
 - × bewaking en bediening op afstand;
 - × op afstand bediende afsluitbomen (inclusief verkeerslicht) ter plaatse van beide tunnelmonden;
 - × afstand tunnelmond-afsluitboom: ca 150 m (noord), 150 m (zuid)
 - × bij afsluiting oostbuis (Re.), ook afsluiting ter plaatse van zuidelijke tun-nelmond Blankenburgtunnel;
- calamiteitentoegang: Vanaf de Maassluissedijk naar de oostelijke rijbaan tussen beide tunnels.

E.2.2. Aanrijroutes

Aangereden kan worden vanuit Vlaardingen en Maassluis via de A20 of via de Maassluisdijk en de calamiteitentoeegang. Vanuit het Botlekgebied kan aangereden worden via de A15. Uitgangspunt bij de uitwerking van de aanrijroutes is conform opgave door de VRR:

- bij incidenten: primair aanrijden via rijrichting incident;
- bij (prio 1) calamiteiten in het open baanvak wordt door 2 voertuigen aangere-den, waarbij 1 voertuig vóór het oprijden tot snelweg wacht om zo nodig een andere route te kunnen kiezen;
- bij (prio 1) calamiteiten in de tunnel wordt vanaf 2 zijden aangere-den met 1 à 2 voertuigen per rijrichting;
- afhankelijk van de beschikbare informatie en inschatting van de situatie door de meldkamer wordt met een extra voertuig via de Maassluisdijk aangere-den.

Voorts zijn door de VRR de volgende uitgangspunten meegegeven:

- er wordt geen gebruik gemaakt van CaDo's voor het aanrijden.
- er wordt onder geen enkele omstandigheid tegen de normale rijrichting ingere-den.

E.2.3. Inpassing calamiteitentoeegang westzijde






De mogelijkheden voor de ruimtelijke inpassing van een calamiteitentoeegang aan de westzijde vanaf de Maassluisdijk zijn gering. De situatie bij de bestaande caravan-boerderij is dermate krap dat een calamiteitentoeegangsweg zoals aan de oostzijde niet kan worden ingepast.

E.3. Scenario's

De scenario's C01 (ernstige aanrijding/kettingbotsing), C02 (vermoeden) van brand/gevaarlijke stoffen en A05/A06 (aanrijding met uitsluitend materiële schade of met vermoeden van letsel) zijn nader uitgewerkt. Daarbij is aangegeven via welke aanrijroute het incident voor de hulpverleningsdiensten bereikbaar is (rode pijl) alsmede welke alternatieve routes er beschikbaar zijn (gele pijlen).

Daarnaast is ook beschouwd wat de effecten op de bereikbaarheid zijn bij in het geval van een extreme fileopbouw, waardoor de file in de opvolgende tunnel komt te staan⁴. De routes die dan niet meer goed bruikbaar zijn, zijn gestreept aangege-ven.

Bij de uitwerking zijn de volgende symbolen gehanteerd:

	locatie calamiteit (C01/C02)
	locatie incident met volledige afsluiting (A05/A06)
	locatie incident met minimaal 1 rijstrook beschikbaar (A05/A06)
	locatie fileopbouw (licht: mogelijke fileopbouw ten gevolge van vertraagde reactie/hoge verkeersintensiteit)
	aanrijroute hulpverleningsdiensten (primair, inzet conform UPP's en uitgangspunten VVR) (<u>gestreept</u> : niet/moeilijk beschikbaar bij extreme fileopbouw)

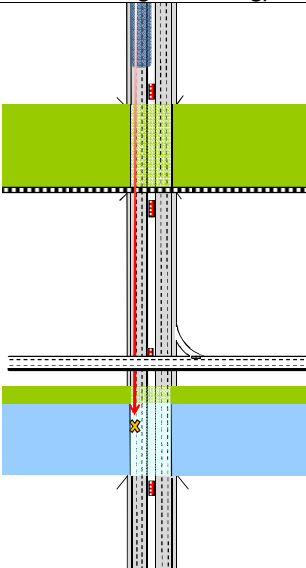
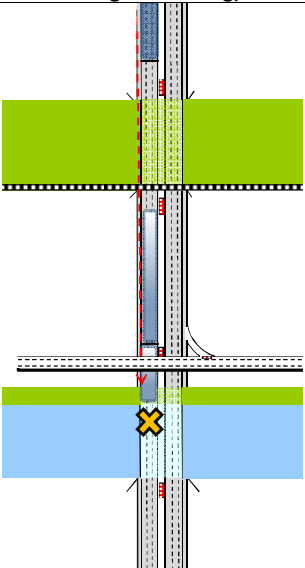
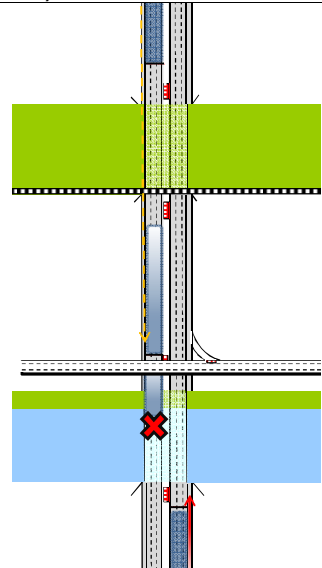
⁴ Noot: Voor een dergelijke fileopbouw is - naast extreem hoge verkeersintensiteiten - ook een abnormaal trage operatorreactie nodig.

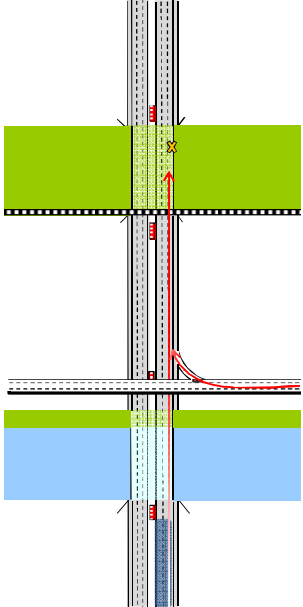
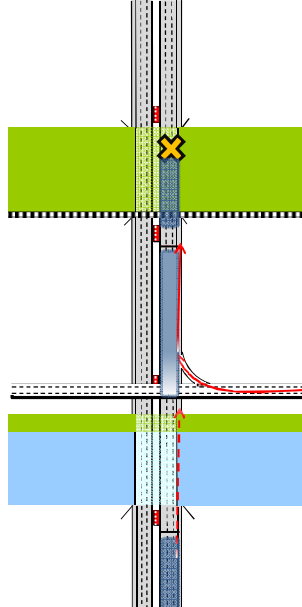
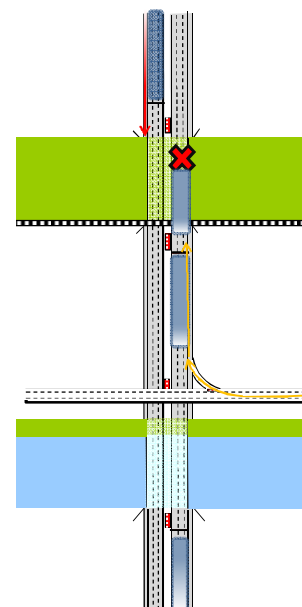


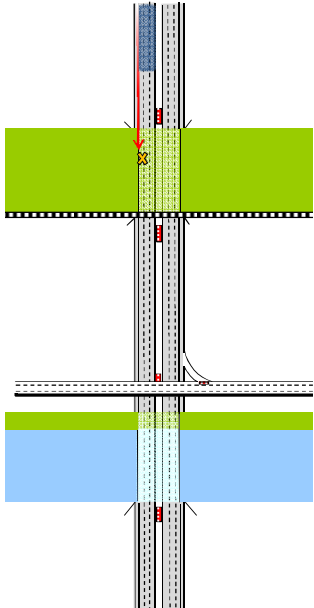
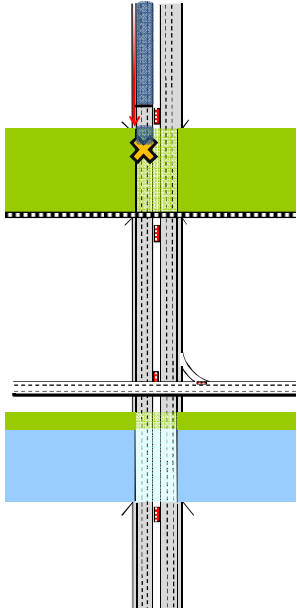
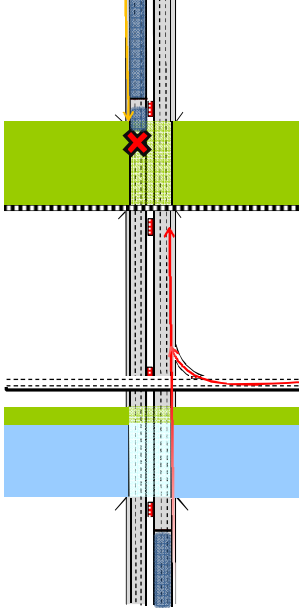
Alternatieve aanrijroute hulpverleningsdiensten (secundair c.q. afwijkende inzet ten opzichte van UPP's) (gestreept: niet/moeilijk beschikbaar bij extreme fileopbouw)

Tabel E.1. Overzicht verwachte fileopbouw en aanrijdmogelijkheden

	A05/A06 (aanrijding met/zonder letsel, zonder volledige afsluiting)	A05/A06 (aanrijding met/zonder letsel met volledige afsluiting)	C01/C02 (kettingbotsing of vermoeden van brand)
BBT- oostbuis (Re.)	<ul style="list-style-type: none"> • fileopbouw vindt plaats aan het begin van de BBV i.v.m. afkruisen rijstrook. • aanrijden via rijbaan incident altijd mogelijk. 	<ul style="list-style-type: none"> • fileopbouw vindt plaats aan het begin van de BBV i.v.m. afsluiten tunnel; • aanrijden via rijbaan incident mogelijk, ongeacht filelengte. 	<ul style="list-style-type: none"> • fileopbouw vindt plaats aan weerszijden van de BBV i.v.m. afsluiten beide tunnels; • aanrijden via ondersteunende buis mogelijk; • aanrijden in rijrichting incident eveneens mogelijk.

	A05/A06 (aanrijding met/zonder letsel, zonder volledige afsluiting)	A05/A06 (aanrijding met/zonder letsel met volledige afsluiting)	C01/C02 (kettingbotsing of vermoeden van brand)
BBT- west- buis (Li.)	 <p>-fileopbouw vindt plaats aan het begin van de BBV i.v.m. afkruisen rijstrook voor de verbinding. -Aanrijden via rijbaan incident altijd mogelijk.</p>	 <p>-fileopbouw vindt plaats aan het begin van de BBV en tussen beide tunnels. -Aanrijden via rijbaan incident niet mogelijk bij extreme verkeersintensiteiten in combinatie met zeer trage operatorreactie</p>	 <p>-fileopbouw vindt plaats aan het begin van de BBV en tussen beide tunnels. - Aanrijding via ondersteunende buis altijd mogelijk; Aanrijden naar incidentbuis niet mogelijk bij extreme verkeersintensiteiten en trage operatorreactie</p>

	A05/A06 (aanrijding met/zonder letsel, zonder volledige afsluiting)	A05/A06 (aanrijding met/zonder letsel met volledige afsluiting)	C01/C02 (kettingbotsing of vermoeden van brand)
AKT- oostbuis (Re.)	 <ul style="list-style-type: none"> • fileopbouw vindt plaats aan het begin van de BBV i.v.m. afkruisen rijstrook; • aanrijden via rijrichting incident mogelijk; • aanrijden vanaf Maasluisedijk mogelijk. 	 <ul style="list-style-type: none"> • fileopbouw vindt plaats aan het begin van de BBV i.v.m. afkruisen rijstrook; • aanrijden vanaf Maasluisedijk mogelijk; • aanrijden via rijrichting incident vanaf Botlek mogelijk, behalve bij extreme fileopbouw. 	 <ul style="list-style-type: none"> • fileopbouw vindt plaats aan het begin van de BBV i.v.m. afkruisen rijstrook; • anrijden via ondersteunde bus altijd mogelijk; • aanrijden vanaf Maasluisedijk mogelijk; • aanrijden via rijrichting incident vanaf Botlek mogelijk, behalve bij extreme fileopbouw.

	A05/A06 (aanrijding met/zonder letsel, zonder volledige afsluiting)	A05/A06 (aanrijding met/zonder letsel met volledige afsluiting)	C01/C02 (kettingbotsing of vermoeden van brand)
AKT- west- buis (Li.)	 <ul style="list-style-type: none"> fileopbouw vindt plaats aan het begin van de BBV i.v.m. afkruisen rijstrook; aanrijden in rijrichting incident is altijd mogelijk. 	 <ul style="list-style-type: none"> fileopbouw vindt plaats aan het begin van de BBV i.v.m. afsluiten tunnelbuis; aanrijden in rijrichting incident is altijd mogelijk. 	 <ul style="list-style-type: none"> fileopbouw vindt plaats aan het begin van de BBV i.v.m. afsluiten tunnelbuis; aanrijden via ondersteunende buis is mogelijk (vanaf Botlekgebied of Maassluisdijk); aanrijden in rijrichting incident mogelijk.

Tabel E.2 Aanrijdmogelijkheden

Variant	Afsluiting+verkeer	Scenario/ locatie	aanrijden vanaf noorden (Vlaardingen/ Maassluis)			Aanrijden via Maas- sluisdijk (Vlaardingen/ Maassluis)			Aanrijden vanaf zuiden (Rotterdam)			
			A05/ A06 gedeel- deel.	A05/ A06 volle- dig	C01/ C02	A05/ A06 gedeel- tel.	A05/ A06 volle- dig	C01/ C02	A05/ A06 gedeel- deel.	A05/ A06 volle- dig	C01/ C02	
VO+	Normale reactie+ verkeer	AKT	west	ja	ja	(ja)	(ja)	(ja)	ja	(ja)	(ja)	ja
			oost	(ja)	(ja)	ja	ja	ja	(ja)	ja	ja	(ja)
		BBT	west	ja	ja	(ja)	-*	-*	-*	(ja)	(ja)	ja
			oost	(ja)	(ja)	ja	-*	-*	-*	ja	ja	(ja)
VO+	Extreme filevorming	AKT	west	ja	ja	(ja)	(ja)	(ja)	ja	(ja)	(nee)	nee
			oost	(ja)	(ja)	ja	ja	ja	(ja)	ja	nee	(nee)
		BBT	west	ja	nee	(nee)	-*	-*	-*	(ja)	(ja)	ja
			oost	(nee)	(nee)	nee	-*	-*	-*	ja	ja	(ja)

* Bij deze aanrijroute is gebruik van CaDo's noodzakelijk, hetgeen niet de voorkeur heeft vanuit de Veiligheidsregio.

E.4. Samenvatting aanrijdmogelijkheden

In de onderstaande tabel E.2 zijn de aanrijdmogelijkheden - gegeven de boven beschreven scenario's - samengevat. In de rijen is de incidentlocatie weergegeven, in de kolommen de aanrijdrichting en het betreffende scenario cf. UPP's. De aanrijdmogelijkheden zijn weergegeven voor varianten: normale operatorreactie en hoge maar realistische verkeersintensiteiten alsmede een variant met extreme filevorming (bijv. t.g.v. zeer trage operatorreactie in combinatie met extreme verkeersintensiteiten).

In deze tabel betekent 'ja' dat aanrijden bij het gegeven scenario voor de betreffende aanrijdrichting mogelijk is, nee betekent dat de aanrijdrichting geblokkeerd kan zijn t.g.v. filevorming. Ja/nee tussen haakjes betreft aanrijdmogelijkheden die afwijken van de UPP's (d.w.z. naar de incidentbuis i.p.v. ondersteunende buis leiden en vice versa).

Zoals in deze tabel is weergegeven is zowel in de voorspelde situatie als in het geval van extreme filevorming de bereikbaarheid van incidenten conform UPP en uitgangspunten VRR mogelijk, met twee uitzonderingen. Dit betreft incidenten met volledige blokkade van de oostelijke Aalkeettunnelbuis (1) en de westelijke Blankenburgtunnelbuis (2).

In het eerste geval (volledige blokkade van de oostelijke Aalkeettunnelbuis) is het incident wel conform UPP's en uitgangspunten VRR bereikbaar vanaf de Maassluisdijk. In dat geval dient wel vanaf een post op de noordelijke oever van het Scheur uitgerukt te worden.

In het tweede geval (volledige blokkade van westelijke Blankenburgtunnelbuis) kan niet conform UPP's aangereden worden, maar dient opgeschaald te worden naar C01/C02, waardoor de inzet vanuit de ondersteunende buis (die wel bereikbaar is) kan plaatsvinden.

E.5. Bevindingen mogelijkheden aanrijroute

Op basis van bovenstaande analyse kunnen de volgende bevindingen worden opgetekend:

- uitgaande van de voorspelde verkeerscijfers en een normale operatorreactie zijn geen knelpunten aanwezig met betrekking tot de bereikbaarheid van incidenten.
- bij extreme (niet verwachte) fileopbouw zijn incidenten met volledige blokkade van de Aalkeettunnel-oostbuis (Re.) en Blankenburgtunnel-westbuis (Li.) niet volledig bereikbaar.
 - × in het eerste geval biedt de Calamiteitentoeegang vanaf de Maassluisdijk een alternatief dat aan de UPP's en uitgangspunten VRR voldoet;
 - × in het tweede geval dient opgeschaald te worden naar calamiteit, waarbij de inzet via de ondersteunende buis plaatsvindt.

Bijlage F Verkeerscijfers

Bij onderstaande verkeerscijfers wordt opgemerkt dat de cijfers in zuidelijke rijrichting wordt uitgegaan van een Blankenburgtunnel met 3 buizen, waarvan 2 in zuidelijke rijrichting. In de huidige variant zijn beide buizen in zuidelijke rijrichting samengevoegd tot 1 buis.

1. Met tolheffing (basisvariant)

-De splitsfactor is bepaald aan de hand van MTR-tellingen (er is dus niet van de splitsintensiteiten uit het NRM uitgegaan, omdat NRM rekent met 2 uur splits, terwijl tellingen uitwijzen dat bij verkeerssamenstelling is uitgegaan van 1% bussen (= aanname)

voor splits [= etmaalintensiteit werkdag * factor dag/nacht/splits * factor werkdag/weekdag * aantal werkdagen]
 voor dag/nacht [= etmaalintensiteit werkdag * factor dag/nacht/splits * factor werkdag/weekdag * aantal werkdagen]

	splits			dag			nacht			jaar		
	pers. auto	vracht	total	pers. auto	vracht	total	pers. auto	vracht	total	pers. auto	vracht	total
Jaarintensiteit [mvv] Oostbaan												
tunnelbuis												
Aalket	2.677.094	227.734	2.904.828	4.383.407	523.907	4.907.314	807.614	69.205	876.819	9.066.807	925.555	10.022.362
Blankenburg	2.677.094	227.734	2.904.828	4.383.407	523.907	4.907.314	807.614	69.205	876.819	9.066.807	925.555	10.022.362

	splits			dag			nacht			jaar		
	pers. auto	vracht	total	pers. auto	vracht	total	pers. auto	vracht	total	pers. auto	vracht	total
Jaarintensiteit [mvv] Westbaan												
tunnelbuis												
Aalket	3.228.120	318.267	3.546.385	5.318.348	739.716	6.058.065	970.842	87.260	1.057.902	11.001.459	1.291.722	12.293.181
Blankenburg N15	3.140.374	315.558	3.455.932	5.173.773	733.421	5.907.194	944.256	86.517	1.030.773	10.702.392	1.280.729	11.983.121
Blankenburg A15	87.755	2.708	90.463	144.576	6.295	150.871	26.386	743	27.129	299.067	10.992	310.060

	splits			dag			nacht		
	pers. auto	vracht	total	pers. auto	vracht	total	pers. auto	vracht	total
Uurintensiteit [mvv/uur] Oostbaan									
tunnelbuis									
Aalket	2.107	364	2.471	1.201	144	1.344	277	24	300
Blankenburg	2.107	364	2.471	1.201	144	1.344	277	24	300

	splits			dag			nacht		
	pers. auto	vracht	total	pers. auto	vracht	total	pers. auto	vracht	total
Uurintensiteit [mvv/uur] Westbaan									
tunnelbuis									
Aalket	2.428	421	2.850	1.457	203	1.660	332	30	362
Blankenburg N15	2.319	418	2.737	1.417	201	1.618	323	30	353
Blankenburg A15	110	4	114	40	2	41	9	0	9

	splits			dag			nacht		
	pers. auto	vracht	bus	pers. auto	vracht	bus	pers. auto	vracht	bus
Verkeerssamenstelling Oostbaan									
tunnelbuis									
Aalket	0.92	0.07	0.01	0.89	0.10	0.01	0.92	0.07	0.01
Blankenburg	0.92	0.07	0.01	0.89	0.10	0.01	0.92	0.07	0.01

	splits			dag			nacht		
	pers. auto	vracht	bus	pers. auto	vracht	bus	pers. auto	vracht	bus
Verkeerssamenstelling Westbaan									
tunnelbuis									
Aalket	0.91	0.08	0.01	0.88	0.11	0.01	0.92	0.07	0.01
Blankenburg N15	0.91	0.08	0.01	0.88	0.11	0.01	0.92	0.07	0.01
Blankenburg A15	0.97	0.02	0.01	0.96	0.03	0.01	0.97	0.02	0.01

2.Zonder tolheffing (t.b.v. variatiestudie QRA)

-De spitsfactor is bepaald aan de hand van MTR-tellingen (er is dus niet van de spitsintensiteiten uit het NRM uitgegaan, omdat NRM rekent met 2 uur spits, terwijl tellingen uitwijzen dat er bij verkeersamenstelling is uitgegaan van 1% bussen (= aanname))

voor spits [= eimaalintensiteit werkdag * factor dag/nachtspits * factor werkdag/weekdag * aantal werkdagen]

voor dag/nacht [= eimaalintensiteit werkdag * factor dag/nachtspits * factor werkdag/weekdag * aantal werkdagen]

tunnelbuis	spits		dag		nacht		jaar	
	pers. auto	vracht	pers. auto	vracht	pers. auto	vracht	pers. auto	vracht
Aalkjeet	3.827.335	569.060	4.396.394	1.309.133	1.154.614	1.327.543	13.005.342	2.312.767
Blankenburg	3.827.335	569.060	4.396.394	1.309.133	1.154.614	1.327.543	13.005.342	2.312.767
Jaarintensiteit [mv]	7.654.670	1.138.120	8.792.788	2.618.266	2.309.228	2.655.086	26.010.684	4.625.534

tunnelbuis	spits		dag		nacht		jaar	
	pers. auto	vracht	pers. auto	vracht	pers. auto	vracht	pers. auto	vracht
Aalkjeet	4.323.093	626.881	4.949.974	1.422.305	1.259.679	1.471.873	14.733.057	2.544.266
Blankenburg N15	4.045.860	607.992	4.653.851	1.413.093	1.218.520	1.383.214	13.788.286	2.467.602
Blankenburg A15	277.234	18.959	296.192	44.063	500.806	86.557	944.812	1.021.757
Jaarintensiteit [mv]	8.646.187	1.253.832	9.900.017	2.879.461	2.978.995	3.741.644	39.466.155	6.033.625

tunnelbuis	spits		dag		nacht	
	pers. auto	vracht	pers. auto	vracht	pers. auto	vracht
Aalkjeet	3.074	723	3.797	359	395	59
Blankenburg	3.074	723	3.797	359	395	59
Urinintensiteit [mv/uur] Oostbaan	6.148	1.446	7.594	718	790	118

tunnelbuis	spits		dag		nacht	
	pers. auto	vracht	pers. auto	vracht	pers. auto	vracht
Aalkjeet	3.270	665	1.951	399	445	59
Blankenburg N15	2.939	640	1.826	387	417	57
Blankenburg A15	331	25	125	12	29	2
Urinintensiteit [mv/uur] Westbaan	6.540	1.330	4.802	798	891	118

tunnelbuis	spits		dag		nacht	
	pers. auto	vracht	pers. auto	vracht	pers. auto	vracht
Aalkjeet	0,87	0,12	0,83	0,16	0,87	0,12
Blankenburg	0,87	0,12	0,83	0,16	0,87	0,12
Verkeersamenstelling Oostbaan	0,87	0,12	0,83	0,16	0,87	0,12

tunnelbuis	spits		dag		nacht	
	pers. auto	vracht	pers. auto	vracht	pers. auto	vracht
Aalkjeet	0,87	0,12	0,83	0,16	0,87	0,12
Blankenburg N15	0,87	0,12	0,83	0,16	0,87	0,12
Blankenburg A15	0,94	0,05	0,91	0,08	0,94	0,05
Verkeersamenstelling Westbaan	0,87	0,12	0,83	0,16	0,87	0,12

Bijlage G Procedure tunnelveiligheidsdossier (TVD)

In deze procedure wordt beschreven wie het TVD beheert, waar en hoe documenten voor het TVD kunnen worden aangeboden, waar en hoe documenten voor het TVD kunnen worden opgevraagd en welke functionarissen op grond van de regelgeving bevoegd zijn tot inzage van het TVD.

Doel Tunnelveiligheidsdossier:

Het doel van het Tunnelveiligheidsdossier is het toegankelijk maken en houden van feiten, overwegingen en keuzen die gedurende de levensduur van een tunnel gemaakt worden met betrekking tot veiligheid. Het tunnelveiligheidsdossier is ingedeeld volgens de Richtlijn structuur en inhoud tunnelveiligheidsdossier van 25 juni 2014.

Beheerder van het TVD

De Tunnelbeheerder is verantwoordelijk voor het beheer van het Tunnelveiligheidsdossier. Het TVD wordt beheerd door de beheerder TVD. De beheerder TVD is zelf niet verantwoordelijk voor de inhoudelijke vulling van het TVD, deze verantwoordelijkheid ligt bij de documenteigenaren.

Voor contactgegevens beheerder TVD zie bijlage B van het TVP.

Aanbieden van documenten voor het TVD

Alle documenteigenaren hebben de plicht om relevante stukken die zij in bezit hebben tijdig aan de beheerder van het TVD te verstrekken. Iedere nieuwe definitieve versie moet zonder vertraging aan het TVD worden toegevoegd. Onder tijdig wordt verstaan dat er geen achterstand in volledigheid van het TVD of in de actualiteit van de beschikbare versies mag ontstaan.

Opvragen van documenten:

In de tabel 1 zijn degene die op basis van de wet- en regelgeving bevoegd zijn tot inzage in het dossier genoemd. Het Tunnelveiligheidsdossier is beschikbaar op het netwerk van RWS West Nederland Zuid en daardoor nog niet deelbaar met externen. Zolang er geen documentmanagementsysteem beschikbaar is, hebben betrokken partijen toegang tot het TVD via de beheerder TVD. Ook kunnen zij en andere betrokkenen documenten uit het TVD opvragen bij de beheerder van het TVD, via een e-mailbericht. Het e-mailadres van de beheerder TVD is opgenomen in bijlage B van het TVP. Vermeld bij het opvragen van documenten zo duidelijk mogelijk om welke documenten het gaat alsmede uw naam en e-mail/correspondentieadres.

Tabel G.1. Lees- en schrijfrechten TVD's

	Organisatie	Basisdossier	Systeemlog- gings (PLC's)	UDLS	Procedures VCZWN	Procedures WIS en OVD
Tunnelbeheerder	RWS WNZ	LVD	LV	LV	LV	LV
Veiligheidsbeambte RWS	RWS CD	L	T	T	T	T
Bevoegd College van B&W	Gemeente Vlaardingen	T	T	T	T	T
Hulpverleningsdiensten Veiligheidsregio Rot- terdam Rijnmond	Politie Brandweer GHOR	T	T	T	T	T
Beheerder TVD	RWS WNZ	PLS				
L = Leesbevoegheid S = Schrijfbevoegdheid (documenten toevoegen en bewerken) V = Verantwoordelijk hele dossier			D = Verantwoordelijk voor deeldossier T = Toegang onder toezicht beheerder (deel)dossier P = Plaatsen in dossier			

Locaties TVD

Het basisdossier van de tunnel is beschikbaar via de beveiligde omgeving op Connect.

Bijlage H Kwantitatieve risicoanalyse (QRA)



Kwantitatieve risicoanalyse (QRA)

Blankenburgtunnel

Datum	september 2015
Status	definitief

Colofon

Uitgegeven door	Rijkswaterstaat West-Nederland-Zuid
Telefoon	088 797 05 64
Uitgevoerd door	Witteveen+Bos
Datum	september 2015
Status	definitief
Versienummer	3.2

Inhoud

1	Inleiding—6
2	Invoergegevens—7
3	Resultaten—11
4	Gevoeligheidsanalyse—12
4.1	Ongevalfrequentie—12
4.2	Filekans—12
4.3	Verkeersintensiteiten—14
4.4	Percentage vrachtverkeer—15
4.5	Transport gevaarlijke stoffen—16
4.6	Tolheffing—17
4.7	Kans op vrachtwagenbrand—19
5	Conclusies—21
6	Referenties—22
Bijlage A	Invoerwaarden QRA (basisberekening)—23
Bijlage B	QRA-rapportages—30
Bijlage C	Incidentkansen—32
Bijlage D	QRA-rekenfiles—38

1 Inleiding

In de Warvw is in artikel 6 ten aanzien van de risicoanalyse en de risiconormering het volgende bepaald:

1. 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;
2. de uitvoerder van de risicoanalyse, bedoeld in het eerste lid, is in functioneel opzicht onafhankelijk van de tunnelbeheerder;
3. de risicoanalyse, bedoeld in het eerste lid, geschiedt volgens een bij ministeriële regeling vastgestelde methode.

In de Rarvw, artikel 4 is hierop aansluitend gesteld dat *'De risicoanalyse, bedoeld in artikel 6, derde lid, van de wet, wordt uitgevoerd overeenkomstig het in bijlage 1 opgenomen model QRA-tunnels.'*

Deze in de Rarvw genoemde bijlage betreft de Gebruikershandleiding QRA-tunnels [13].

Middels deze rapportage wordt voldaan aan deze verplichting en wordt aangetoond dat de tunnel aan de norm voldoet (artikel 6 lid 1). De rapportage is opgesteld door ingenieursbureau Witteveen+Bos, waarmee voldaan wordt aan artikel 6 lid 2. Bij het opstellen van het rapport is gebruik gemaakt van het format QRA rapportage [21] en het wettelijk voorgeschreven model QRA-tunnels [23] en bijbehorende documentatie [13] en [22] (artikel 6 lid 3).

In hoofdstuk 2 wordt een toelichting gegeven op de gebruikte invoerwaarden. Het totaaloverzicht van de invoerwaarden is gegeven in bijlage A.

De resultaten van de risicoberekening zijn gegeven in hoofdstuk 3.

Voor enkele invoerwaarden geldt dat de exacte waarde nu niet bekend is of dat de verwachting is dat deze in de nabije toekomst nog variëren. Deze invoerwaarden zijn nader onderzocht in een gevoeligheidsanalyse in hoofdstuk 4.

De conclusies zijn ten slotte samengevat in hoofdstuk 5.

2 Invoergegevens

De Blankenburgtunnel maakt deel uit van de Blankenburgverbinding (BBV). Voor de eveneens in de Blankenburgverbinding gelegen Aalkeettunnel is een separaat Tunnelveiligheidsplan (TVP) en bijgaande QRA-rapportage opgesteld.

Voor de Blankenburgverbinding zijn verkeerscijfers beschikbaar [9a], waarbij zowel het scenario met tol als zonder tol gegeven is. Door middel van een plausibiliteitsstudie zijn deze getoetst [9b]. In november 2013 heeft de minister besloten dat tolheffing van toepassing zal zijn op de Blankenburgtunnel, derhalve wordt in het TVP uitgegaan van de verkeerscijfers met tolheffing.

In het kader van toekomstvastheid wordt de QRA echter uitgevoerd voor de situatie zonder tol. Om de invloed van tolheffing te bepalen wordt een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd (zie hoofdstuk 4) waarin ook wordt gerekend met verkeersgegevens van een situatie met tol.

Verder is bij het bepalen van de invoergegevens aangesloten bij gegevens over de geometrie en het voorzieningenniveau van de tunnel zoals is opgenomen in het Tunnelveiligheidsdossier (TVD) en in het TVP.

Een volledig overzicht van de invoerwaarden is gegeven in bijlage A. Hieronder volgt een korte toelichting voor een aantal belangrijke invoerwaarden.

Geometrie

De Blankenburgtunnel betreft een zinktunnel met een lengte van 945 meter en heeft twee tunnelbuizen. De Oostbuis (Re) (rijrichting noord) en de Westbuis (Li) (rijrichting zuid) bevatten beide 3 rijstroken zonder vluchtstrook. Tussen beide buizen is een middentunnelkanaal aanwezig. Voor een uitgebreide beschrijving van de geometrie wordt verwezen naar het TVD en de hierbij gevoegde tekeningen.

Voorzieningenniveau

De uitrusting voor wegverkeerstunnels wordt omschreven in de RARVW, waarbij onderscheid gemaakt wordt tussen tunnels met een lengte van 250 tot 500 meter en tunnels langer dan 500 meter. Vanwege de lengte van 945 meter, wordt voor de Blankenburgtunnel uitgegaan van het voorzieningenpakket voor tunnels langer dan 500 meter, welke wordt gegeven in artikel 13.

Voor een beschrijving van de voorzieningen en de al dan niet toegepaste optiepakketten wordt verwezen naar het TVD.

Motorvoertuigen

Voor de gemiddelde snelheid van de personenauto's en het vrachtverkeer is uitgegaan van respectievelijk 100 en 80 km/uur.

Verkeersintensiteit

De invoerwaarden van intensiteiten betreffen verwachtingen voor het jaar 2030. Hierbij is aangesloten bij de data uit het verkeersmodel NRM 2014, variant C9 [9a] welke in de 'Plausibiliteitsnotitie verkeersberekeningen Blankenburgverbinding' [9b] geverifieerd zijn. Zoals reeds beschreven is het basisuitgangspunt dat inzake toekomstvastheid geen tolheffing wordt toegepast.

In de gehanteerde verkeerscijfers wordt onderscheid gemaakt tussen werk- en weekenddagen en wordt uitgegaan van 6 uur spits per werkdag (3 uur ochtendspits en 3 uur avondspits). Omdat in het QRA-model de mogelijkheid om onderscheid te maken tussen werk- en weekenddagen niet aanwezig is, wordt de spitsduur vermenigvuldigd met 5/7 waarmee de 5 spitsdagen per week verdisconteerd worden in het model. Voor de spits volgt zodoende een gemiddelde van 4,3 spitsuren per werkdag. De duur van de 'dag' verandert hiermee overeenkomstig van 10 naar 11,7 uur.

In tabel 2.1 zijn de verkeerscijfers weergegeven welke gehanteerd zijn in het QRA-model.

Tabel 2.1. Verkeerscijfers 2030 (situatie zonder tolheffing)

	Oostbuis (Re)			Westbuis (Li)		
	<i>Spits (4,3 uur)</i>	<i>Dag (11,7 uur)</i>	<i>Nacht (8 uur)</i>	<i>Spits (4,3 uur)</i>	<i>Dag (11,7 uur)</i>	<i>Nacht (8 uur)</i>
Verkeersintensiteit per uur [mvt/u]	3.797	1.880	455	3.935	2.255	504
Verkeersintensiteit per jaar [mvt/jaar]	5.959.392	8.030.117	1.328.600	6.175.983	9.629.701	1.471.680
Verkeersintensiteit per jaar per tunnelbuis [mvt/jaar]	15.318.108			17.277.363		
Fractie personenauto's	0,87	0,83	0,87	0,87	0,83	0,88
Fractie vrachtauto's	0,12	0,16	0,12	0,12	0,16	0,11
Fractie bussen	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

Eventuele groei in de verkeersintensiteiten zijn onderzocht in de gevoeligheidsanalyse (zie paragraaf 4.3).

Vervoer gevaarlijke stoffen

De tunnel is gekenmerkt als categorie C- tunnel. Dit betekent dat geen tot vloeistof verdichte brandbare gassen (GF) en geen toxische gassen (GT) in bulk zijn toegestaan. Voor het vervoer van gevaarlijke stoffen is aangesloten bij de RWS-rapportage 'Toedeling van het transport van gevaarlijke stoffen aan de Blankenburgverbinding (en A4 Delft – Schiedam)' [17]. Opgemerkt wordt dat de prognosegegevens in [17] zijn gebaseerd op de basisnet referentie aantallen van het transport van gevaarlijke stoffen (bijlage I Regeling basisnet en bijlage bij de Beleidsregels EV-beoordeling tracébesluiten). Het basisnet weg is robuust en toekomstvast ontwikkeld door uit te gaan van het transport van gevaarlijke stoffen in 2006 t/m 2010, die aantallen op te hogen naar 2020 en een basisnet groeifactor toe te passen (1,5 maal voor stofcategorie GF3 en 2 maal voor de overige stofcategorieën).

De Blankenburgverbinding (wegvak Z152) zal vooral aantrekkelijk zijn voor transporten die tussen het havengebied van Rotterdam (ten oosten of hooguit enkele kilometers ten westen van de aansluiting van deze nieuwe weg op de A15) en het noorden rijden. In het scenario dat tolheffing wordt toegepast is het (conservatieve) uitgangspunt dat 50% van het transport van gevaarlijke stoffen op de A15 bij de aansluiting met de nieuwe verbinding (wegvak Z126) naar het noorden rijdt [zie 17].

Omdat in onderhavige QRA wordt uitgegaan van een situatie zonder tol is het uitgangspunt dat niet 50% van het transport van gevaarlijke stoffen op wegvak Z126, maar 80% van dit transport gebruik zal gaan maken van de Blankenburgverbinding. [zie 17]. Dit leidt tot de vervoersaantallen (zoals gegeven in [17]) welke zijn weergegeven in tabel 2.2, waarin een overzicht is gegeven van de transportaantallen gevaarlijke stoffen (zonder tol) voor de Blankenburgverbinding (wegvak Z152) [17]. Het uitgangspunt hierbij is dat 50% van de transporten door de Oostbuis (Re) zal gaan (in noordelijke richting) en dat 50% door de Westbuis (Li) zal gaan (in zuidelijke richting). In de gevoeligheidsanalyse wordt gerekend met alle transporten (100%) door één (maatgevende) tunnelbuis.

Tabel 2.2. Transport gevaarlijke stoffen (situatie zonder tolheffing)

Stofcategorie	Jaartotaal (wegvak Z152)	Oostbuis (Re) / Westbuis (Li) (per buis)
LF1	26.318	13.159
LF2	24.234	12.117
LT1	992	496
LT2	2.128	1.064
LT3	0	0
GF1/2/3	0	0
GT2/3/4	0	0

Ongevalsefrequentie

De (letsel)ongevalsefrequentie in de tunnelbuizen is bepaald met behulp van de Handreiking Incidentkansen [24] en de bijbehorende spreadsheet die beschikbaar is op de website van het Steunpunt Tunnelveiligheid. De resultaten van deze berekeningen zijn tevens opgenomen in bijlage C.

Om de incidentkansen te bepalen is een conservatieve methode gehanteerd waarbij de incidentkans is berekend met zowel de verkeerscijfers per jaar alsook met de verkeerscijfers per etmaalperiode (separaat voor spits, dag en nacht). Hierbij is per tunnelbuis de meest conservatieve uitkomst als incidentkans gebruikt.

In beide tunnelbuizen wordt derhalve de incidentkans gehanteerd welke berekend is met de verkeerscijfers per jaar, daar dit de meest conservatieve uitkomst geeft. Hierbij wordt opgemerkt dat voor de I/C-verhouding en voor het percentage vrachtverkeer de waarden van de 'dagperiode' zijn gehouden omdat deze de hoogste ongevalsefactor geven (conservatief uitgangspunt). Voor de kans op een UMS ongeval geldt dat deze 10 maal vaker voorkomt dan een letselongeval en voor de kans op pech geldt dat dit 5 maal vaker voorkomt dan een UMS ongeval.

Filekans

Voor de filekans wordt bepaald hoe vaak een file terugslaat tot in de tunnel. Dit is mede afhankelijk van de capaciteit van het wegvak stroomafwaarts (wegvak met een I/C-verhouding > 0,80) en de afstand tussen het knelpunt en de tunnel. Hoe groter de afstand tussen het knelpunt en de tunnel, hoe kleiner de kans dat de file terugslaat tot in de tunnel.

Voor het bepalen van de filekansen in de Blankenburgtunnel wordt aangesloten bij de RWS-memo's 'Werkwijze QRA filekans tunnel' [25] en 'Uitwerking QRA filekans in BBV' [20]. Hierin is ingeschat hoe vaak een file zich per dag zal opbouwen tot in de Blankenburgtunnel voor respectievelijk de spits-, nacht- en dagperiode. In [20] is ingeschat dat in de Oostbuis (Re) in de ochtendspits (OS) 2 keer per week

filevorming kan optreden en dat in de avondspits (AS) 4 keer per week filevorming kan optreden. Voor de Westbuis (Li) is ingeschat dat zowel in de ochtendspits als in de avondspits 3 keer per week filevorming kan optreden. In de dag- en nachtperiode is het uitgangspunt dat geen files op zullen treden gezien de lage I/C-verhouding. Daarnaast bestaat een kans dat file ontstaat als gevolg van een ongeval of een incident in of nabij de tunnel. In de gevoeligheidsanalyse (paragraaf 4.2) wordt de impact van eventuele file als gevolg van incidenten bepaald.

Bovenstaande is samengevat in tabel 2.3, waarin per etmaalperiode het aantal keer file is weergegeven.

Tabel 2.3. Aantal keer file in de Blankenburgtunnel (situatie zonder tolheffing)

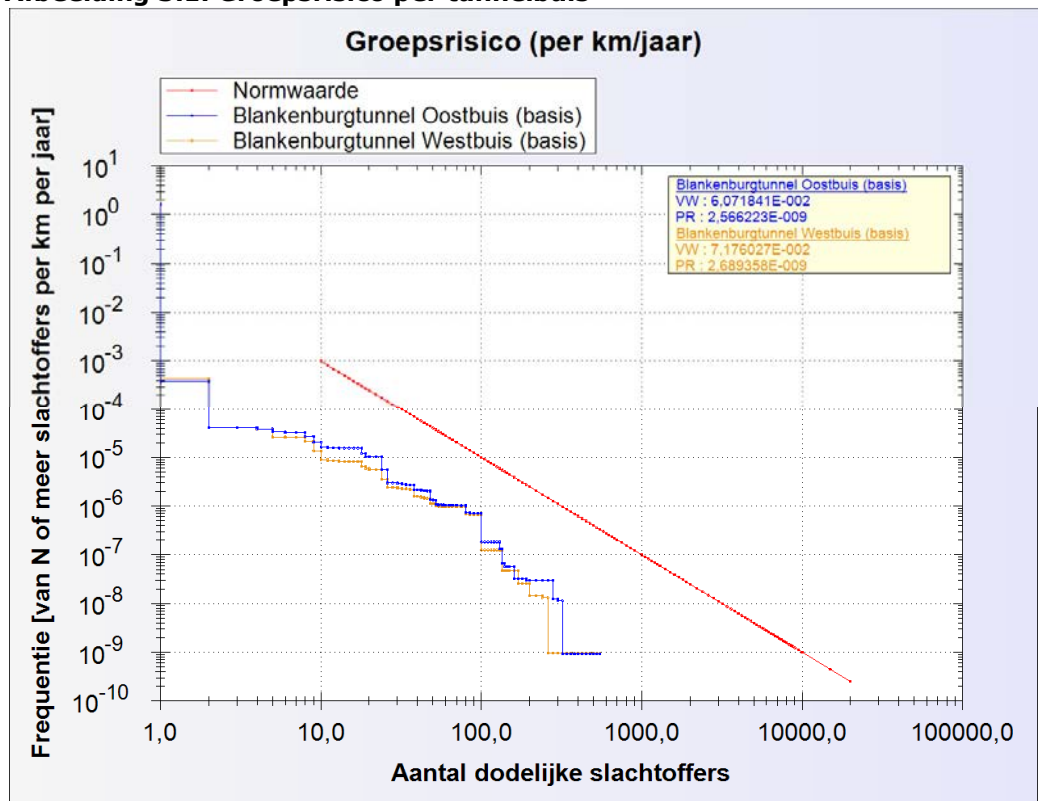
Aantal keer file (per etmaal)	Oostbuis (Re) (van A15 -> A20)	Westbuis (Li) (van A20 -> A15)
Spits (OS + AS)	0,86 (0,29 + 0,57)	0,86 (0,43 + 0,43)
Dag	0	0
Nacht	0	0

Conform het Achtergronddocument QRA-tunnels [22] behorend bij het rekenmodel wordt voor de maximale tijdsduur voor de opbouw van een benedenstroomse file ($T_{filemax}$) de maximale tijdsduur van 60 minuten gekozen, daar uitgangspunt is dat geen maatregelen voor het ingrijpen bij files tot in de tunnels worden toegepast.

3 Resultaten

In onderstaande figuur zijn de groepsrisicocurven voor de tunnelbuizen weergegeven. Hierin is tevens de norm voor het groepsrisico, zoals beschreven in artikel 6, lid 1 van de Warvw, aangegeven. Het groepsrisico en de norm zijn weergegeven in een grafiek waarin het aantal dodelijke slachtoffers wordt uitgezet tegen de cumulatieve kans op dat aantal doden.

Afbeelding 3.1. Groepsrisico per tunnelbuis



Uit de grafiek blijkt dat voor alle tunnelbuizen het groepsrisico onder de norm blijft. Het groepsrisico is het hoogst in de Oostbuis (Re). Het groepsrisico ligt op ieder punt minstens een factor 13,9 onder de norm.

{Deze factor wordt bepaald door $1/\max_n[f_{tunnel}(n)/f_{norm}(n)]$ }

$$\text{Oostbuis (Re): } 1/(7,18E^{-07}/1,00E^{-05}) = 13,9$$

$$\text{Westbuis (Li): } 1/(6,60E^{-07}/1,00E^{-05}) = 15,2$$

4 Gevoeligheidsanalyse

Voor een aantal invoerwaarde is een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd, te weten:

- ongevalfrequentie;
- filekans (kans op stilstand verkeer in de tunnel);
- verkeersintensiteiten;
- percentage vrachtverkeer;
- transport gevaarlijke stoffen;
- tolheffing;
- kans op vrachtwagenbrand.

Voor de gevoeligheidsanalyse geldt dat deze alleen is uitgevoerd voor één tunnelbuis (de meest kritische, d.w.z. de Oostelijke buis (Re)), omdat daarmee voldoende inzicht wordt verkregen in de invloed van de parameter op het risico en de Oostbuis (Re) tevens vanuit groepsrisico maatgevend blijkt. In de volgende paragrafen worden de resultaten gepresenteerd. In de resultaten wordt ter vergelijking ook de basisberekening van de Oostbuis (Re) weergegeven.

4.1 Ongevalfrequentie

Een wijziging van de ongevalfrequentie heeft invloed op de kansbepaling van alle scenario's met gevaarlijke stoffen en zodoende op het bepalende groepsrisico daar dit gedomineerd wordt door incidenten met gevaarlijke stoffen (Voor de brandscenario's wordt daarnaast in het model uitgegaan van de brandfrequentie, waarvoor in paragraaf 4.7 de gevoeligheid wordt bepaald.). De 'ruimte onder de norm' voor een hogere ongevalfrequentie kan daarom direct uit de grafiek worden afgelezen. Een aanvullende berekening is daarom niet nodig, daar uitgegaan kan worden dat door de wijziging overige kansen in het QRA-model niet significant wijzigen.

In hoofdstuk 3 is aangegeven dat het groepsrisico een factor 13,9 onder de norm ligt. Dit betekent dat bij een toename van de ongevalfrequentie met meer dan een factor 13,9 niet meer aan de norm wordt voldaan. Een dergelijke toename van de ongevalfrequentie wordt op dit moment niet verwacht.

De gevoeligheidsanalyse van de brandfrequentie is opgenomen in paragraaf 4.7.

4.2 Filekans

In deze gevoeligheidsanalyse wordt de invloed van een verhoogde filekans als gevolg van een verhoogde I/C-factor en additioneel het effect van mogelijke incidenten onderzocht. Daarnaast wordt een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd waarin de bovengrens van het model ($N_{spits} = 10$) wordt gehanteerd.

Als uitgangspunt wordt verondersteld dat gedurende elke spitsperiode (zowel in de ochtend- als avondspits) op het wegvak stroomafwaarts sprake is van een I/C-verhouding $> 0,80$ wat kan leiden tot filevorming die terugslaat tot in de tunnel. Dit betekent dat 2 keer file per werkdag (zowel in de ochtend- als in de avondspits) wordt aangehouden (10 keer file per week). Voor N_{spits} volgt derhalve een waarde van $(2 \times 5) / 7 = 1,42$.

In de gevoeligheidsanalyse wordt daarnaast het aantal keer file als gevolg van mogelijke incidenten (benedenstrooms van de tunnel) berekend. Uitgaande van 42.000 voertuigen per dag [9a], een incidentkans (pech + ongevallen) van $6,5 * 10^{-6}$ per voertuigkm [24] en [13] en een invloedsgebied van 10 km benedenstrooms van de

tunnel [22] leidt dit tot een waarde van 2,73 keer per file per etmaalperiode (deze waarde wordt opgeteld bij de N_spits).

Noot:

Dit is een conservatieve benadering daar ervan uitgegaan wordt dat elk incident (pech of ongeval) in een invloedsgebied van 10 km benedenstrooms van de tunnel zal leiden tot een file die terugslaat tot in de tunnel). In een volgende projectfase kan in navolging van de hier uitgevoerde gevoeligheidsanalyse de 'filekans als gevolg van incidenten' eventueel nog nader worden geanalyseerd.

In tabel 4.1 zijn de gehanteerde waardes weergegeven.

Naast de hierboven beschreven gevoeligheidsanalyse is tevens onderzocht binnen welke marge de filefrequentie in ieder geval moet blijven om onder de norm te blijven. Gekozen is om een extra gevoeligheidsanalyse uit te voeren waarbij de maximale invoerwaarde voor de N_spits ($N_spits = 10$) is gehanteerd. Een N_spits van 10 zou voor de Blankenburgtunnel (7/5x10) 14 keer file per werkdag betekenen (elke werkdag 7 keer file in de ochtendspits en 7 keer file in de avondspits) hetgeen een bovengrens van de N_spits uit het rekenmodel is. De waarde van 10 wordt toegekend aan de spitsperiode (N_spits) zoals is weergegeven in tabel 4.1.

T_filemax blijft gelijk aan de uitgangspunten in basisberekening, namelijk 60 minuten, daar geen maatregelen om in te grijpen bij files zijn voorzien.

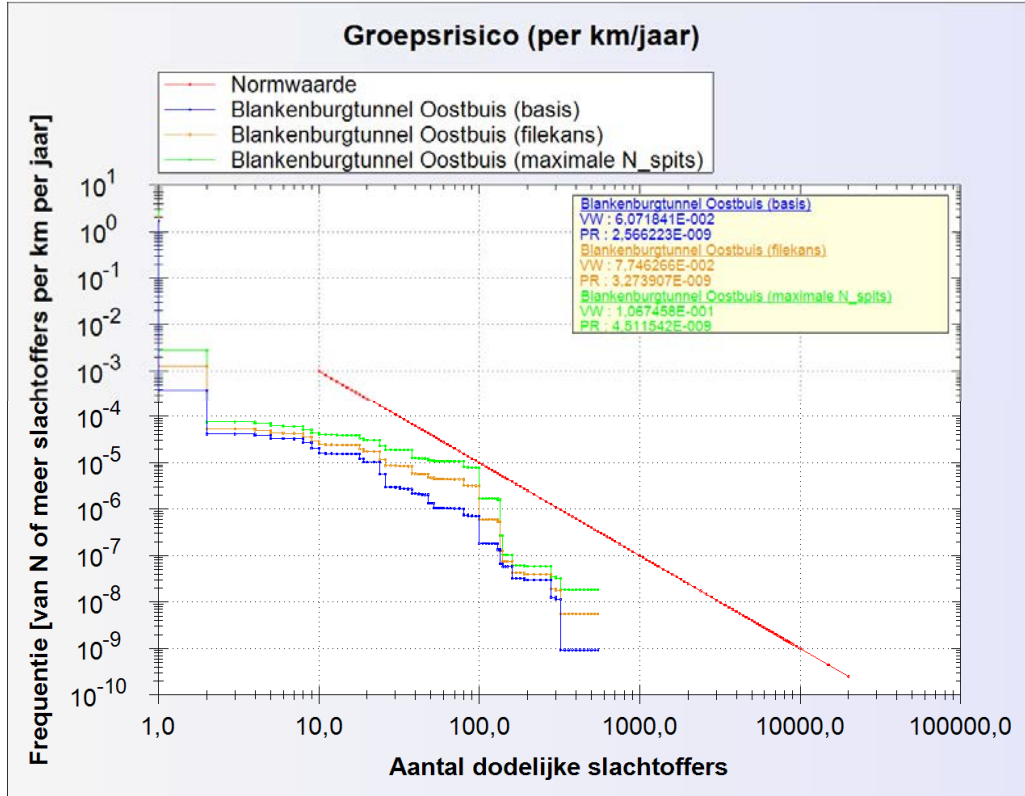
Tabel 4.1. Gevoeligheidsanalyse filekansen Oostbuis (Re)

Parameter	Basisberekening	Gevoeligheidsanalyse	Maximale N_spits
N_spits	0,86	$1,42 + 2,73 = 4,15$	10
N_dag	0	0	0
N_nacht	0	0	0

Een hogere filekans heeft tevens tot gevolg dat de incidentkans hoger wordt (dit volgt uit de Handreiking incidentkans [24]). Deze hogere incidentkans is meegenomen in de berekening. In bijlage C zijn de gehanteerde incidentkansen weergegeven.

In onderstaande figuur wordt het groepsrisico weergegeven indien wordt uitgegaan van de hierboven beschreven gegevens. Uit de figuur blijkt dat dit tot een verhoging van het groepsrisico leidt maar tevens gesteld kan worden dat het groepsrisico in de gevoeligheidsanalyse van zowel de verhoogde filekans + incidentkans als van de maximale N_spits uit het rekenmodel, nog steeds onder de normwaarde blijft (respectievelijk een factor 3,1 en een factor 1,3 onder de normwaarde).

Afbeelding 4.1. Gevoeligheidsanalyse filekansen Oostbuis (Re)



4.3

Verkeersintensiteiten

In de berekeningen is rekening gehouden met de meest recente verkeersprognoses voor 2030. Een verdere toename van het verkeer is niet uit te sluiten. In de gevoeligheidsanalyse is als uitgangspunt de maximale verkeersintensiteit per rijstrook genomen tijdens de spits = 2300 m.v.t. per uur. Dit zou ten opzichte van de geprognosticeerde intensiteit een groei van circa 82% betekenen. Indien ook gedurende de andere perioden (buiten de spits) het verkeer met 82% toeneemt, leidt dit tot circa 28 miljoen motorvoertuigen per jaar door de Oostbuis (Re), hetgeen als uitgangspunt is aangehouden. Bij deze hogere verkeersintensiteit is tevens de verhoogde filekans uit paragraaf 4.2 (N_spits = 4,15) meegenomen.

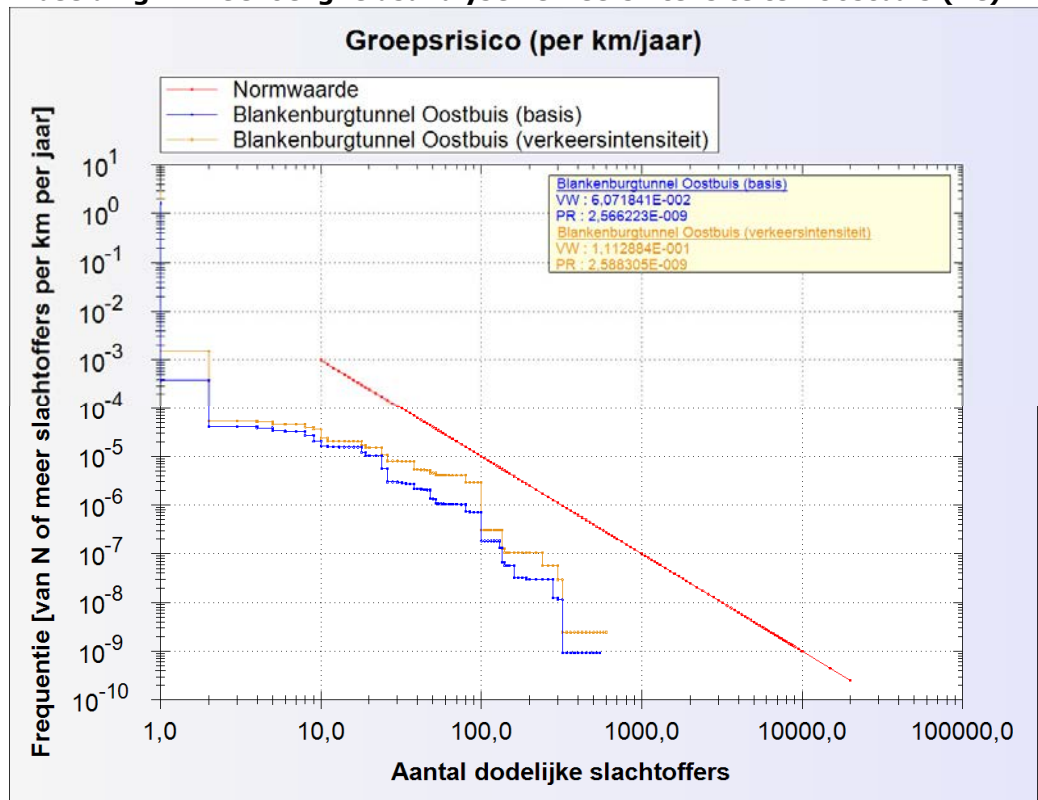
Tabel 4.2. Gevoeligheidsanalyse verkeersintensiteiten Oostbuis (Re)

	Basisberekening			Gevoeligheidsanalyse (+82%)		
	Spits (4,3 uur)	Dag (11,7 uur)	Nacht (8 uur)	Spits (4,3 uur)	Dag (11,7 uur)	Nacht (8 uur)
Verkeersintensiteit per uur [mvt/u]	3.797	1.880	455	6.900	3.417	827
Verkeersintensiteit per jaar [mvt/jaar]	5.959.392	8.030.117	1.328.600	10.829.550	14.592.045	2.414.840
Verkeersintensiteit per jaar per tunnelbuis [mvt/jaar]	15.318.108			27.836.435		

Een hogere verkeersintensiteit heeft tevens tot gevolg dat de incidentkans hoger wordt (dit volgt uit de Handreiking incidentkans [24]). Deze hogere incidentkans is meegenomen in de berekening. In bijlage C zijn de gehanteerde incidentkansen weergegeven.

Bij deze veronderstelde verkeersgroei blijft het groepsrisico nog steeds een factor 3,5 onder de normwaarde voor de Oostbuis (Re).

Afbeelding 4.2. Gevoeligheidsanalyse verkeersintensiteiten Oostbuis (Re)



4.4 Percentage vrachtverkeer

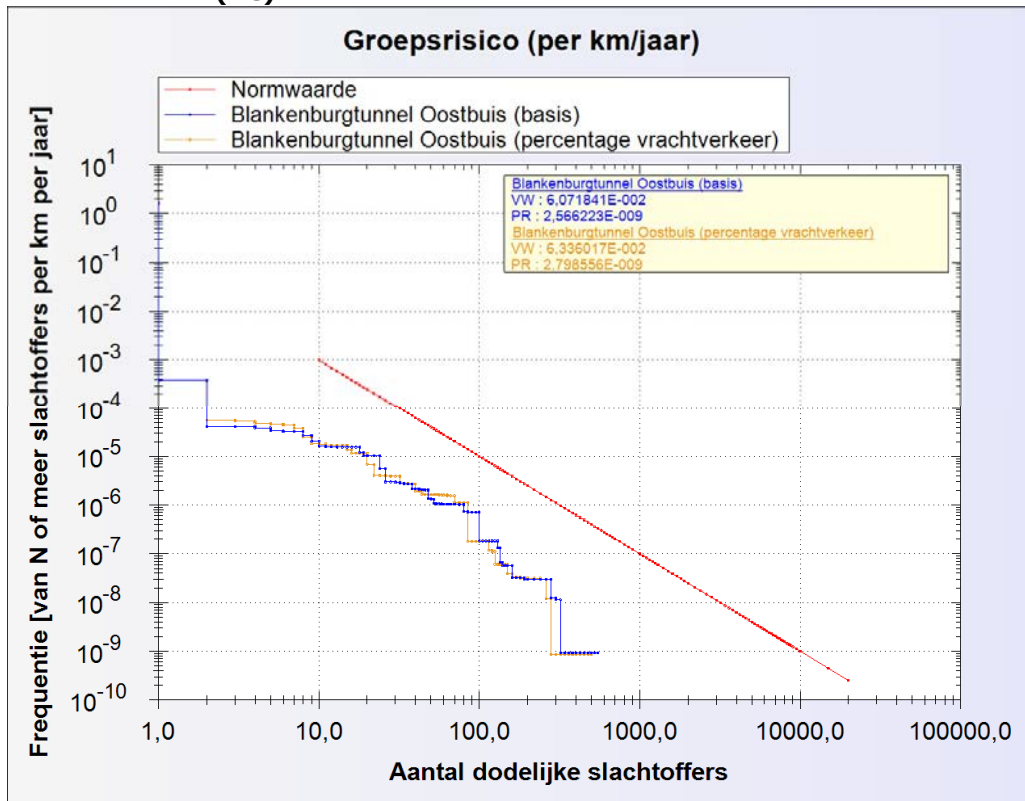
Het percentage vrachtverkeer verschilt per tunnelbuis en per etmaalperiode. In de gevoeligheidsanalyse zijn de basispercentages verdubbeld. Dit is weergegeven in tabel 4.3. Een toename van de fractie van het vrachtverkeer leidt tot een overeenkomstige afname van het aantal personenauto's.

Tabel 4.3. Gevoeligheidsanalyse percentage vrachtverkeer Oostbuis (Re)

Paramater	Basisberekening	Gevoeligheidsanalyse
A_vracht_s	0,12	0,24
A_vracht_d	0,16	0,32
A_vracht_n	0,12	0,24

Een hoger percentage vrachtverkeer leidt tevens tot een toename van de incidentkans (dit volgt uit de Handreiking incidentkans [24]). Deze hogere incidentkans is meegenomen in de berekening. In bijlage C zijn de gehanteerde incidentkansen weergegeven.

Afbeelding 4.3. Gevoeligheidsanalyse percentage vrachtverkeer Oostbuis (Re)



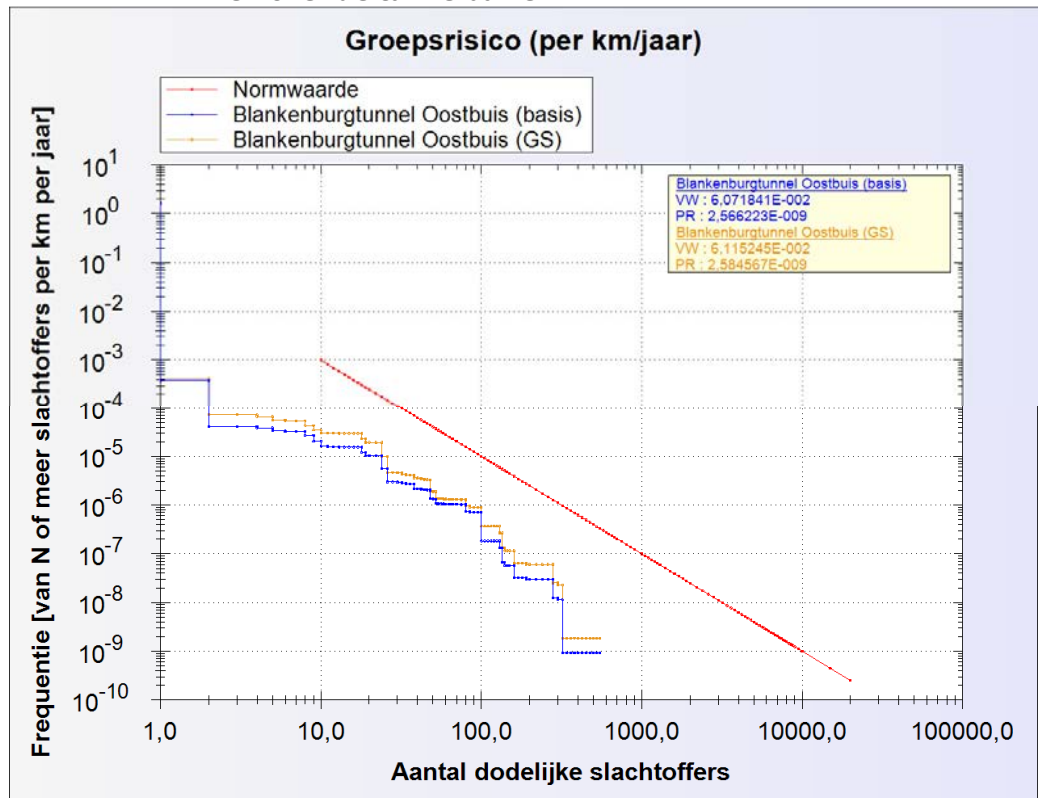
Uit de resultaten blijkt dat bij een hoger percentage vrachtverkeer het groepsrisico toeneemt en daarbij een factor 13,1 onder de norm blijft (t.o.v. een factor 13,9 in de basisberekening). Bij scenario's met veel slachtoffers neemt het risico af. Dit is als volgt te verklaren: de kans op ongevallen met gevaarlijke stoffen, die gekoppeld is aan de letselongevalsfrequentie, is als gevolg van een hoger percentage vrachtverkeer toegenomen. Echter het aantal slachtoffers neemt af als gevolg van de toegenomen gemiddelde afstand tussen de voertuigen en tevens als gevolg van het gemiddelde lager aantal inzittenden.

4.5 Transport gevaarlijke stoffen

In de basisberekening is aangesloten bij de meest recente prognoses voor het vervoer van gevaarlijke stoffen (voor wegvak Z152, zonder tolheffing) [17], waarbij is uitgegaan van een verdeling van 50%/50% voor beide buizen. Omdat deze verdeling een landelijk generiek uitgangspunt betreft en mogelijk voor de Blankenburgtunnel anders kan liggen is in deze gevoeligheidsanalyse uitgegaan van een worst-case situatie waarbij 100% van het transport gevaarlijke stoffen door één buis (in dit geval de Oostbuis (Re)) gaat. Daarnaast wordt opgemerkt dat in de prognoses van [17] reeds groeifactoren ten opzichte van de basisberekeningen zijn opgenomen. De vervoersaantallen voor de gevoeligheidsanalyse zijn weergegeven in tabel 4.4.

Tabel 4.4. Gevoeligheidsanalyse verdeling transport gevaarlijke stoffen over de tunnelbuizen

Stofcategorie	Oostbuis (Re) (basisberekening bij 50%/50% verdeling)	Oostbuis (Re) (gevoeligheid bij 0%/100% verdeling)
LF1	13.159	26.318
LF2	12.117	24.234
LT1	496	992
LT2	1.064	2.128
LT3	0	0
GF1/2/3	0	0
GT2/3/4	0	0

Afbeelding 4.4. Gevoeligheidsanalyse verdeling transport gevaarlijke stoffen over de tunnelbuizen

Uit de resultaten blijkt dat indien al het transport gevaarlijke stoffen (100%) door één tunnelbuis (de Oostbuis (Re)) gaat, het groepsrisico nog steeds een factor 9 onder de normwaarde blijft

4.6 Tolheffing

Zoals beschreven in hoofdstuk 2 is in het kader van toekomstvastheid in onderhavige QRA-rapportage uitgegaan van een situatie zonder tol, welke vanuit verkeersintensiteiten maatgevend is. Gezien het feit dat in het TVP wordt uitgegaan van een situatie met tolheffing is in de gevoeligheidsanalyse tevens een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd (voor de Oostbuis (Re)) voor de situatie met tol. Hierbij wordt de invloed van tolheffing op het groepsrisico weergegeven.

In deze gevoeligheidsanalyse is de situatie met tolheffing van invloed op de volgende parameters:

Verkeersintensiteit

In tabel 4.5 zijn de verkeersintensiteiten weergegeven voor zowel de situatie zonder tol (basisberekening) als voor de situatie met tol (gevoeligheidsanalyse).

Tabel 4.5. Verkeersintensiteiten Oostbuis (Re)

	Zonder tol (basisberekening)			Met tol (gevoeligheidsanalyse)		
	<i>Spits (4,3 uur)</i>	<i>Dag (11,7 uur)</i>	<i>Nacht (8 uur)</i>	<i>Spits (4,3 uur)</i>	<i>Dag (11,7 uur)</i>	<i>Nacht (8 uur)</i>
Verkeersintensiteit per uur [mvt/u]	3.797	1.880	455	2.471	1.234	300
Verkeersintensiteit per jaar [mvt/jaar]	5.959.392	8.030.117	1.328.600	3.878.235	5.268.128	876.000
Verkeersintensiteit per jaar per tunnelbuis [mvt/jaar]	15.318.108			10.022.362		
Fractie personenauto's	0,87	0,83	0,87	0,92	0,89	0,92
Fractie vrachtauto's	0,12	0,16	0,12	0,07	0,10	0,07
Fractie bussen	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

Deze aanpassing van de parameter 'verkeersintensiteit' (verlaging bij situatie met tol) heeft tevens tot gevolg dat de incidentkans lager wordt (dit volgt uit de Handreiking incidentkans [24]). Deze lagere incidentkans is meegenomen in de berekening. In bijlage C zijn de gehanteerde incidentkansen weergegeven.

Filekans

In tabel 4.6 zijn de filekansen weergegeven voor zowel de situatie zonder tol [20] (basisberekening) als voor de situatie met tol [20] (gevoeligheidsanalyse). Hierbij blijven de filekansen voor de Oostbuis (Re) gelijk.¹

Tabel 4.6. Filekansen Oostbuis (Re)

Parameter	Zonder tol (basisberekening)	Met tol (gevoeligheidsanalyse)
N_spits	0,86	0,86
N_dag	0	0
N_nacht	0	0

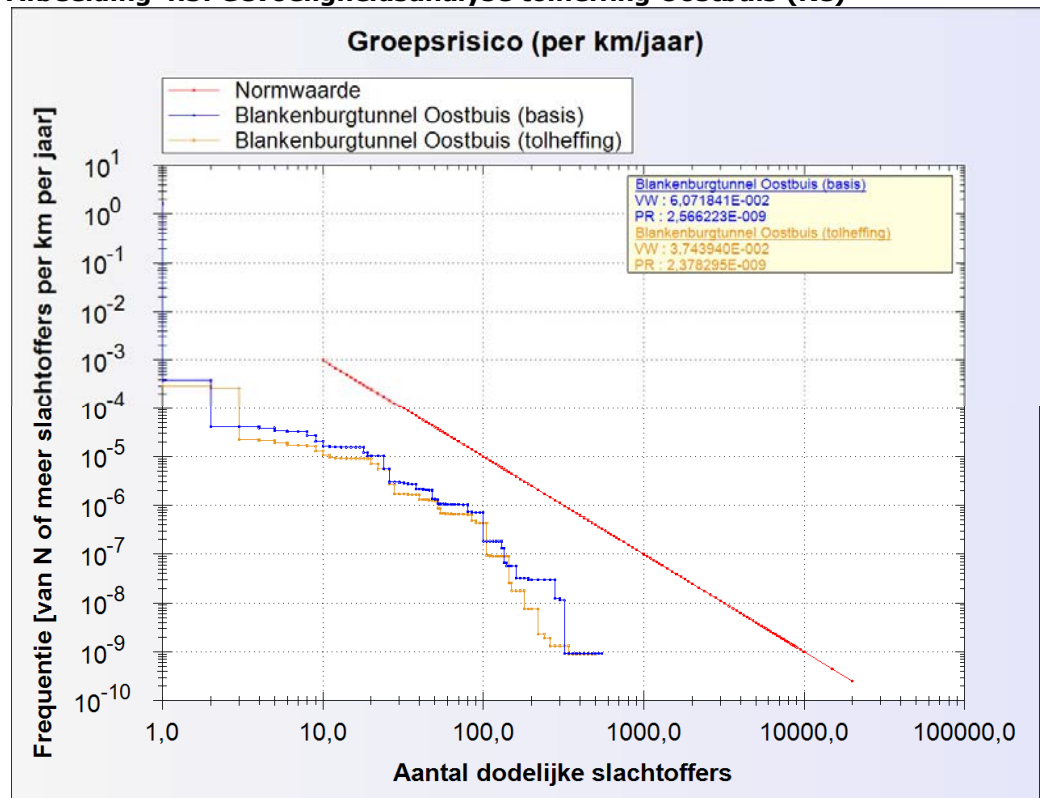
Transport gevaarlijke stoffen

In tabel 4.7 is het transport gevaarlijke stoffen weergegeven voor zowel de situatie zonder tol [17] (basisberekening) als voor de situatie met tol [17] (gevoeligheidsanalyse).

¹ Voor de Westbuis (Li) verandert de filekans voor N_spits van 0,86 (zonder tol) naar 0,29 (met tol), wat zal leiden tot een lager groepsrisico. De Westbuis (Li) is echter niet in de gevoeligheidsanalyse meegenomen.

Tabel 4.7. Transport gevaarlijke stoffen (Oostbuis (Re))

Stofcategorie	Basisberekening (zonder tol bij 50%/50% verdeling)	Gevoeligheid (met tol bij 50%/50% verdeling)
LF1	13.159	8.225
LF2	12.117	7.574
LT1	496	310
LT2	1.064	665
LT3	0	0
GF1/2/3	0	0
GT2/3/4	0	0

Afbeelding 4.5. Gevoeligheidsanalyse tolheffing Oostbuis (Re)

Uit de resultaten blijkt dat het groepsrisico in een scenario met tolheffing een factor 20,8 onder de normwaarde blijft en dus lager is dan in het scenario zonder tolheffing (factor 13,9). Door het toepassen van tolheffing ligt het groepsrisico dus verder onder de norm dan wanneer geen tolheffing wordt toegepast. In beide gevallen blijft het groepsrisico derhalve onder de norm.

4.7 Kans op vrachtwagenbrand

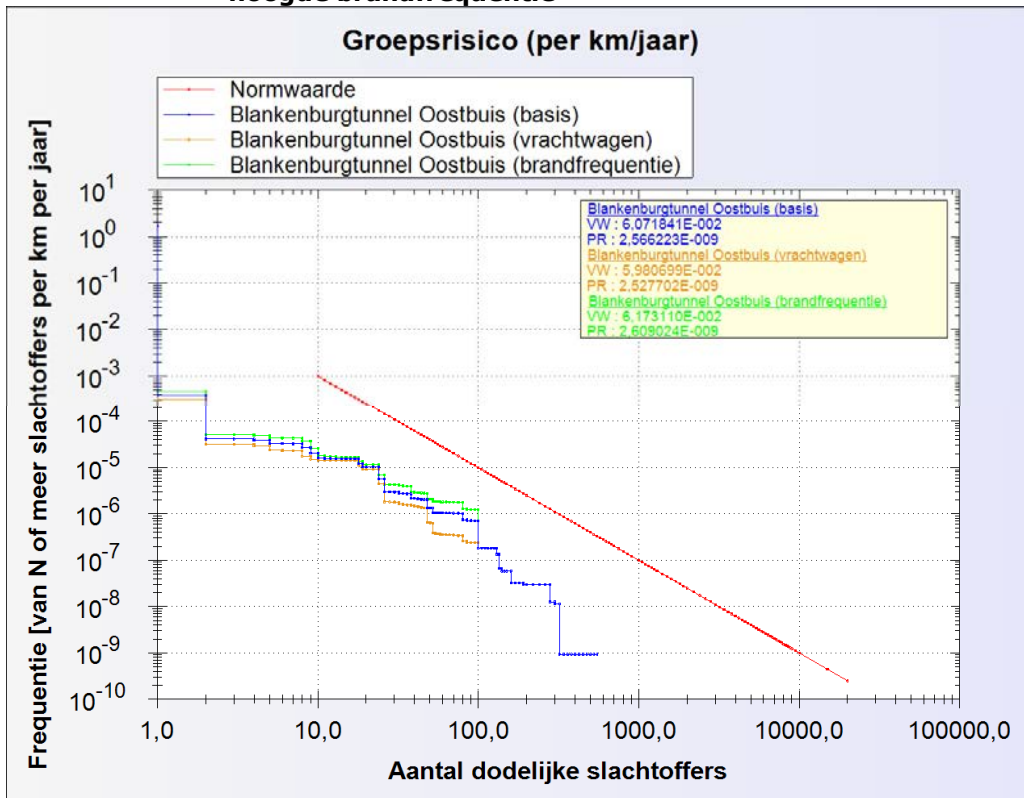
Uit onderzoek van TNO [26] komt naar voren dat de statistische kans op een brand > 25MW tenminste een factor 10 lager is dan nu in het model QRA-tunnels wordt aangehouden. Op basis hiervan zou de kans op een vrachtwagenbrand en een busbrand in plaats van 2×10^{-8} per voertuigkilometer verlaagd mogen worden naar een kans van 2×10^{-9} per voertuigkilometer.

Het is momenteel echter nog niet mogelijk om volledig te rekenen met de conclusies van het TNO-onderzoek. Om deze reden wordt een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd

om de invloed van deze verlaagde kans op een vrachtwagenbrand, weer te geven. In de gevoeligheidsanalyse is een verlaagde kans op een vrachtwagenbrand van 2×10^{-9} per voertuigkilometer aangehouden.

Tevens zijn in afbeelding 4.6 de resultaten van de gevoeligheidsanalyse naar de brandfrequentie opgenomen (zie ook paragraaf 4.1) waarbij de kans op een vrachtwagenbrand en een busbrand zijn verdubbeld naar 4×10^{-8} per voertuigkilometer.

Afbeelding 4.6. Gevoeligheidsanalyse kans op vrachtwagenbrand en verhoogde brandfrequentie



Uit de resultaten blijkt dat het groepsrisico in een scenario met een verlaagde (TNO) kans op een vrachtwagen- en busbrand een factor 19 onder de normwaarde blijft. Bij verdubbeling van de brandkans (t.o.v. de standaardwaarde) neemt het groepsrisico toe tot een factor 9 onder de norm. Te zien is dat de brandfrequentie van invloed is op het groepsrisico bij incidenten tot 100 dodelijke slachtoffers. Incidenten met meer dan 100 dodelijke slachtoffers blijven gelijk vanwege het feit dat dergelijke zware incidenten met name veroorzaakt worden door betrokkenheid van gevaarlijke stoffen (deze blijven onveranderd t.o.v. de basisberekening).

5 Conclusies

Uit de voorgaande berekeningen en de gevoeligheidsanalyses blijkt dat het risico onder de norm voor het groepsrisico blijft (een factor 13,9 onder de norm in de maatgevende Oostbuis (Re)). Dit betekent dat de tunnel aan de wettelijke veiligheidseisen voldoet (Warvw, artikel 6).

In november 2013 is reeds door de minister besloten dat tolheffing van toepassing zal zijn op de Blankenburgtunnel. In onderhavige QRA-rapportage is echter in het kader van robuustheid en toekomstvastheid uitgegaan van een situatie zonder tolheffing.

De factor ten opzichte van de norm is ook met deze (conservatieve) uitgangspunten van een situatie zonder tol alsnog ruim (een factor 13,9 in de maatgevende buis) waardoor geconcludeerd kan worden dat sprake is van een robuust en toekomstvast tunnelsysteem.

Ook voor de situatie met tol is in de gevoeligheidsanalyse aangetoond dat ruim aan de norm kan worden voldaan.

6 Referenties

Onderstaand zijn de gehanteerde referenties weergegeven. De referentienummers zijn overeenkomstig de referentienummers zoals gehanteerd in het Tunnelveiligheidsdossier en het Tunnelveiligheidsplan.

- [8] Geometrisch ontwerp Blankenburgverbinding, Witteveen+Bos, d.d. 20 februari 2015
- [9a] cijfers_tunnelveiligheid_3G zonder tol, Verkeersmodel, variant C9.
- [9b] Plausibiliteitsnotitie verkeersberekeningen Blankenburgverbinding, Zaaknummer 31094916, *Goudappel-Coffeng* d.d. 1 juli 2014.
- [13] Gebruikershandleiding QRA-tunnels 2.0, RWS Steunpunt tunnelveiligheid, 2 februari 2012.
- [17] Toedeling van het transport van gevaarlijke stoffen aan de Blankenburgverbinding (en A4 Delft - Schiedam), *Rijkswaterstaat Water, Verkeer en Leefomgeving*, 15 december 2014.
- [20] Uitwerking QRA filekans in BBV, Rijkswaterstaat West-Nederland Zuid, 17 februari 2015.
- [21] Format QRA-rapportage, versie 1.0, 8 oktober 2012.
- [22] Achtergronddocument QRA-tunnels 2.0, RWS Steunpunt tunnelveiligheid, 2 februari 2012.
- [23] QRA-tunnels, softwareprogramma versie 2.0, build 056.
- [24] Handreiking incidentkansen tunnels t.b.v. QRA-tunnels, Arcadis, 1 februari 2012.
- [25] Werkwijze QRA aantal keer file in tunnel, Rijkswaterstaat West-Nederland Zuid, 17 februari 2015.
- [26] De statische kans op brand in tunnels, TNO, 22 januari 2013.
- [27] Tekeningen bij TVP.

Bijlage A Invoerwaarden QRA (basisberekening)

Geometrie

Naam	Blankenburgtunnel Oostbuis (Re) (basis)	Blankenburgtunnel Westbuis (Li) (basis)	Bron	Omschrijving
L_buis	945	945	Tekeningen bij TVP [27], tekeningnummer RW1929.40.3500	lengte (gesloten deel) van de tunnelbuis
L_neer	189	458	Tekeningen bij TVP [27], tekeningnummer RW1929.40.3500	lengte neergaand deel van de tunnelbuis
L_hor	298	298	Tekeningen bij TVP [27], tekeningnummer RW1929.40.3500	lengte horizontale deel van de tunnelbuis
L_op	458	189	uitkomst QRA-model	lengte opgaand deel van de tunnelbuis
B_buis	13,2	13,2	Geometrisch ontwerp BBV [8] afbeelding 2.13	breedte van het wegdek (tussen opstaande randen)
L_hart	100	100	[standaard]	hart-op-hart afstand van de vluchtdeuren
N_rij	3	3	Geometrisch ontwerp BBV [8] afbeelding 2.13	aantal rijstroken in de tunnelbuis
N_tot_rijstroken	6	6	Geometrisch ontwerp BBV [8] afbeelding 2.13	Totaal aantal rijstroken in de tunnelbuizen voor verkeer van de tunnel
N_vlucht	0	0	Geometrisch ontwerp BBV [8] afbeelding 2.13	aantal vluchtstroken in de tunnelbuis

Voorzieningen

Naam	Blankenburgtunnel Oostbuis (Re) (basis)	Blankenburgtunnel Westbuis (Li) (basis)	Bron	Omschrijving
A_oper	Ja	Ja	[standaard]	houdt een operator (in controlekamer) toezicht op de tunnel?
A_vent	Ja	Ja	[standaard]	is een langsventilatiesysteem aanwezig?
A_luid	Ja	Ja	[standaard]	is een HF en/of luidsprekersysteem aanwezig?
A_bekl	Ja	Ja	Besluitvorming optiepakketten [TVD 3.3]	is hittewerende bekleding aanwezig?
A_blus	Ja	Ja	[standaard]	zijn brandblusmiddelen aanwezig?
A_comm	Ja	Ja	[standaard]	is alarmering door weggebruiker mogelijk (noodtelefoon in hulppost aanwezig en/of mobiele telefonie mogelijk)?
A_snel	Ja	Ja	[standaard]	is een snelheidsdetectiesysteem aanwezig?
A_brand_temp	Nee	Nee	[standaard]	is branddetectie met temperatuurmeting aanwezig?

A_brand_CO	Nee	Nee	[standaard]	is branddetectie met CO-meting aanwezig?
A_brand_zicht	Ja	Ja	[standaard]	is branddetectie met zichtmeting aanwezig?
H_zicht	250	250	[standaard]	hart-op-hart afstand van zichtmeting
A_calam	Ja	Ja	[standaard]	beschikt de operator over een calamiteitenknop?
A_sluit	verkeerslicht_en_slagboom	verkeerslicht_en_slagboom	[standaard]	is het afsluiten van de tunnelbuis mogelijk?
L_afsluit	171,95	216,04	Tekeningen bij TVP [27], tekeningnummer RW1929.40.3143	de afstand tussen de plaats waar de tunnelbuis wordt afgesloten en de ingang van de tunnelbuis
A_deur	altijd_ontgrendeld	altijd_ontgrendeld	[standaard]	zijn er vluchtdeuren in de verkeersbuis, en zo ja, welk type?
T_vertontgr	0	0	n.v.t.	tijdsvertraging bij het ontgrendelen van de vluchtdeuren
K_vlucht	middenwand	middenwand	[standaard]	wand waarin de vluchtdeuren zijn aangebracht
C_autventsnel	Nee	Nee	[standaard]	wordt ventilatiesysteem aangestuurd door snelheidsdetectie?
C_autventbrand	Ja	Ja	[standaard]	wordt ventilatiesysteem aangestuurd door branddetectie?
C_autdeursnel	Nee	Nee	[standaard]	worden vluchtdeuren ontgrendeld bij snelheidsdetectie?
C_autdeurbrand	Nee	Nee	[standaard]	worden vluchtdeuren ontgrendeld bij branddetectie?
C_calvent	Ja	Ja	[standaard]	start ventilatie bij gebruik calamiteitenknop?
C_calsluit	Ja	Ja	[standaard]	wordt de verkeersbuis afgesloten bij gebruik calamiteitenknop?
C_caldeur	Ja	Ja	[standaard]	worden vluchtdeuren ontgrendeld bij gebruik calamiteitenknop?
C_riool	4	4	[standaard]	capaciteit van de riolering
T_snelaut	1	1	[standaard]	tijdsduur tussen snelheidsdetectie en automatisch opstarten

Motorvoertuigen

Naam	Blankenburgtunnel Oostbuis (Re) (basis)	Blankenburgtunnel Westbuis (Li) (basis)	Bron	Omschrijving
V_auto	100	100	[8]	gemiddelde snelheid van personenauto's
V_bus	80	80	maximaal toegestane snelheid	gemiddelde snelheid van bussen
V_vracht	80	80	maximaal toegestane snelheid	gemiddelde snelheid van vrachtauto's
N_auto	1,5	1,5	default	gemiddeld aantal inzittenden in een personenauto
N_bus	22	22	default	gemiddeld aantal inzittenden in een bus
N_vracht	1	1	default	gemiddeld aantal inzittenden in een vrachtauto
FR_nietzelfredzm	0,003	0,003	default	fractie alleen reizende, niet-zelfredzame weggebruikers
L_auto	6,73	6,73	default	gemiddeld ruimtebeslag personenauto in een file
L_vracht	15,62	15,62	default	gemiddeld ruimtebeslag vrachtauto of bus in een file

Periode en Verkeersintensiteiten

Naam	Blankenburgtunnel Oostbuis (Re) (basis)	Blankenburgtunnel Westbuis (Li) (basis)	Bron	Omschrijving
T_spits	4,3	4,3	Verkeersmodel NRM 2014, variant C9 [9a]	gemiddeld aantal uren 'spits' per etmaal in de tunnelbuis
T_nacht	8	8	Verkeersmodel NRM 2014, variant C9 [9a]	gemiddeld aantal uren 'nacht' per etmaal in de tunnelbuis
T_dag	11,7	11,7	uitkomst QRA-model	aantal uren per etmaal dat het 'dag' (niet spits of nacht) is
I_buis	15318108	17277363	Verkeersmodel NRM 2014, variant C9 [9a]	verkeersintensiteit per jaar in de tunnelbuis
I_max	2300	2300	default	maximale verkeerscapaciteit per rijstrook
I_spitsuur	3797	3935	Verkeersmodel NRM 2014, variant C9 [9a]	gemiddelde verkeersintensiteit in de buis per spitsuur
I_spits	5959391,5	6175982,5	uitkomst QRA-model	verkeersintensiteit tijdens de 'spits' per jaar
I_nachtuur	455	504	Verkeersmodel NRM 2014, variant C9 [9a]	gemiddelde verkeersintensiteit in de buis per nachtuur
I_nacht	1328600	1471680	uitkomst QRA-model	verkeersintensiteit tijdens de 'nacht' per jaar
I_dag	8030116,5	9629700,5	uitkomst QRA-model	verkeersintensiteit tijdens de 'dag' per jaar
I_daguur	1880,36916051985	2254,93513640089	uitkomst QRA-model	gemiddelde verkeersintensiteit per 'daguur'

Verkeerssamenstelling

Naam	Blankenburgtunnel Oostbuis (Re) (basis)	Blankenburgtunnel Westbuis (Li) (basis)	Bron	Omschrijving
A_auto_s	0,87	0,87	Verkeersmodel NRM 2014, variant C9 [9a]	fractie personenauto's (of motor) tijdens de 'spits'
A_auto_d	0,83	0,83	Verkeersmodel NRM 2014, variant C9 [9a]	fractie personenauto's (of motor) tijdens de 'dag'
A_auto_n	0,87	0,88	Verkeersmodel NRM 2014, variant C9 [9a]	fractie personenauto's (of motor) tijdens de 'nacht'
A_bus_s	0,01	0,01	Verkeersmodel NRM 2014, variant C9 [9a] (aanname)	fractie bussen tijdens de 'spits'
A_bus_d	0,01	0,01	Verkeersmodel NRM 2014, variant C9 [9a] (aanname)	fractie bussen tijdens de 'dag'
A_bus_n	0,01	0,01	Verkeersmodel NRM 2014, variant C9 [9a] (aanname)	fractie bussen tijdens de 'nacht'
A_vracht_s	0,12	0,12	uitkomst QRA-model	fractie vrachtauto's tijdens de 'spits'
A_vracht_d	0,16	0,16	uitkomst QRA-model	fractie vrachtauto's tijdens de 'dag'
A_vracht_n	0,12	0,11	uitkomst QRA-model	fractie vrachtauto's tijdens de 'nacht'
I_vracht	2159377,62	2443754,78	uitkomst QRA-model	totaal aantal vrachtauto's per jaar in de tunnelbuis

Gevaarlijke stoffen

Naam	Blankenburgtunnel Oostbuis (Re) (basis)	Blankenburgtunnel Westbuis (Li) (basis)	Bron	Omschrijving
I_expl	0	0	[17]	aantal vrachtwagens geladen met explosieven (E) per jaar in de tun- nelbuis
I_LF1	13159	13159	[17] (uitgangspunt verdeling 50%/50% over tunnelbuizen)	aantal (volle) tankwagens met stofcategorie LF1 (brandbare vloei- stof gevaarsklasse 1) per jaar in de tunnelbuis
I_LF2	12117	12117	[17] (uitgangspunt verdeling 50%/50% over tunnelbuizen)	aantal (volle) tankwagens met stofcategorie LF2 (brandbare vloei- stof gevaarsklasse 2) per jaar in de tunnelbuis
I_LT	1560	1560	[17] (uitgangspunt verdeling 50%/50% over tunnelbuizen)	aantal (volle) tankwagens met toxische vloeistof (LT) per jaar in de tunnelbuis
I_GF	0	0	[17]	aantal (volle) druktankwagens met brandbaar tot vloeistof verdicht gas (GF) per jaar in de tunnelbuis
I_GT	0	0	[17]	aantal (volle) druktankwagens met toxisch tot vloeistof verdicht gas (GT) per jaar in de tunnelbuis

File benedenstrooms

Naam	Blankenburgtunnel Oostbuis (Re) (basis)	Blankenburgtunnel Westbuis (Li) (basis)	Bron	Omschrijving
N_spits	0,86	0,86	[25+20]	het aantal keren (per etmaal) dat er tijdens de periode 'spits' (nagenoeg) stilstaand verkeer in de buis komt te staan
N_dag	0	0	[25+20]	het aantal keren (per etmaal) dat er tijdens de periode 'dag' (nagenoeg) stilstaand verkeer in de buis komt te staan
N_nacht	0	0	[25+20]	het aantal keren (per etmaal) dat er tijdens de periode 'nacht' (nagenoeg) stilstaand verkeer in de buis komt te staan
T_filemax	60	60	maximaal in te voeren waarde	maximale tijdsduur voor de opbouw van een benedenstroomse file in de tunnelbuis
N_filerij	3	3	Tekeningen bij TVP [27], tekeningnummer RW1929.40.3500	aantal rijstroken waarover een benedenstroomse file zich kan opbouwen in de tunnelbuis

Incidentkans

Naam	Blankenburgtunnel Oostbuis (Re) (basis)	Blankenburgtunnel Westbuis (Li) (basis)	Bron	Omschrijving
F_pech_neer	5,35E-06	5,65E-06	[24+13] Tevens geldt voor pech dat dit in tunnels gemiddeld circa 5 maal vaker voorkomt dan UMS-ongevallen.	kans op pech op neergaande deel
F_pech_hor	5,35E-06	5,65E-06	[24+13] Tevens geldt voor pech dat dit in tunnels gemiddeld circa 5 maal vaker voorkomt dan UMS-ongevallen.	kans op pech op horizontale deel
F_pech_op	5,35E-06	5,65E-06	[24+13] Tevens geldt voor pech dat dit in tunnels gemiddeld circa 5 maal vaker voorkomt dan UMS-ongevallen.	kans op pech op opgaande deel
F_UMS_neer	1,07E-06	1,13E-06	[24+13] Tevens geldt voor UMS dat dit in tunnels gemiddeld circa 10 maal vaker voorkomt dan letselongevallen.	kans op UMS ongeval op neergaande deel
F_UMS_hor	1,07E-06	1,13E-06	[24+13] Tevens geldt voor UMS dat dit in tunnels gemiddeld circa 10 maal vaker voorkomt dan letselongevallen.	kans op UMS ongeval op horizontale deel
F_UMS_op	1,07E-06	1,13E-06	[24+13] Tevens geldt voor UMS dat dit in tunnels gemiddeld circa 10 maal vaker voorkomt dan letselongevallen.	kans op UMS ongeval op opgaande deel
F_letsel_neer	1,07E-07	1,13E-07	[24] rekensheet separaat bijgevoegd (bijlage C)	kans op letselongeval op neergaande deel
F_letsel_hor	1,07E-07	1,13E-07	[24] rekensheet separaat bijgevoegd (bijlage C)	kans op letselongeval op horizontale deel
F_letsel_op	1,07E-07	1,13E-07	[24] rekensheet separaat bijgevoegd (bijlage C)	kans op letselongeval op opgaande deel
F_brand_auto	2E-08	2E-08	[22]	kans op brand van personenauto's

F_brand_bus	2E-08	2E-08	[22]	kans op brand van bussen
F_brand_vracht	2E-08	2E-08	[22]	kans op brand van vrachtauto's

Bijlage B QRA-rapportages

De volgende rekenfiles zijn digitaal opvraagbaar:

- basisberekening:
 - QRA-tunnels Rapportage Oostbuis BBT;
 - QRA-tunnels Rapportage Westbuis BBT;
 - QRA-tunnels Rapportage OB en WB samen;
- gevoeligheidsanalyse (Oostbuis (Re)):
 - QRA-tunnels Rapportage (filekans + maximale N_spits);
 - QRA-tunnels Rapportage (verkeersintensiteit);
 - QRA-tunnels Rapportage (percentage vrachtverkeer);
 - QRA-tunnels Rapportage (GS);
 - QRA-tunnels Rapportage (tolheffing);
 - QRA-tunnels Rapportage (vrachtwagen + brandfrequentie).

Bijlage C Incidentkansen

In deze bijlage zijn in onderstaande tabel de berekende incidentkansen weergegeven. De incidentkansen in de grijze rijen zijn in voorliggende QRA-rapportage gehanteerd in de basisberekeningen en in de gevoeligheidsanalyses.

Basisberekening Oostbuis (Re)	
<i>spreadsheet</i>	<i>berekende incidentkans</i>
Rekenblad incidentkansen Oostbuis BBT spits	$9,00 \times 10^{-8}$
Rekenblad incidentkansen Oostbuis BBT dag	$1,00 \times 10^{-7}$
Rekenblad incidentkansen Oostbuis BBT nacht	$9,50 \times 10^{-8}$
Rekenblad incidentkansen Oostbuis BBT (jaarintensiteit)	$1,07 \times 10^{-7}$ maatgevende (hoogste) incidentkans Oostbuis (Li)
Basisberekening Westbuis (Li)	
<i>spreadsheet</i>	<i>berekende incidentkans</i>
Rekenblad incidentkansen Westbuis BBT spits	$9,50 \times 10^{-8}$
Rekenblad incidentkansen Westbuis BBT dag	$1,06 \times 10^{-7}$
Rekenblad incidentkansen Westbuis BBT nacht	$8,80 \times 10^{-8}$
Rekenblad incidentkansen Westbuis BBT (jaarintensiteit)	$1,13 \times 10^{-7}$ maatgevende (hoogste) incidentkans Westbuis (Re)
Gevoeligheidsanalyse (Oostbuis (Re))	
<i>spreadsheet</i>	<i>berekende incidentkans</i>
Rekenblad incidentkansen Oostbuis BBT (filekans)	$1,34 \times 10^{-7}$
Rekenblad incidentkansen Oostbuis BBT (maximale N_spits)	$1,81 \times 10^{-7}$
Rekenblad incidentkansen Oostbuis BBT (verkeersintensiteit)	$1,06 \times 10^{-7}$
Rekenblad incidentkansen Oostbuis BBT (percentage vrachtverkeer)	$1,12 \times 10^{-7}$
Rekenblad incidentkansen Oostbuis BBT (tolheffing)	$1,00 \times 10^{-7}$

Tevens zijn in deze bijlage de spreadsheets van deze gehanteerde incidentkansen bijgevoegd (zie hieronder).

De spreadsheets van de overige (niet in de QRA gehanteerde) berekende incidentkansen zijn in het TVD (digitaal) bijgevoegd.

Rekensheet ongevalskansen in tunnels autosnelwegen			
06-02-2015			
Blankenburgtunnel			
Oostbuis (basisberekening) [jaarintensiteit]			
Type tunnel	Zijk tunnel		TVP Blankenburgtunnel
Ontwerpsnelheid (km/u)	100 km/u		TVP Blankenburgtunnel
Type convergentie- of divergentiepunt voor de tunnel	Samenvoeger		TVP Blankenburgtunnel
Type convergentie- of divergentiepunt na de tunnel	Uitvoeger		TVP Blankenburgtunnel
Nspits	0,86 per dag		Uitwerking QRA filekans in BBV, Rijkswaterstaat West-Nederland Zuid, 30 januari 2015
Tfilemax	6 mpt		Vulduur op basis van de intensiteit per uur berekend via ((aantal rijstroken x lengte) / (gem. lengte voertuig x spitsuur)) x 60 minuten (met een maximum van 60 minuten). Conform afstemming Steunpunt Tunnelveiligheid
Isplits	3797 vtu/uur		cijfers_tunnelveiligheid_3G zonder tol, Verkeersmodel, variant C9
Elementen	Waarde	Ongevalfactor	
Rijstroken	3	1,10	TVP Blankenburgtunnel
Aanwezigheid vluchtstrook	nee	1,00	TVP Blankenburgtunnel
Lengte (gesloten deel)	945 m	1,00	TVP Blankenburgtunnel
Rijstrookbreedte, smalste rijstrook	3,5 m	1,00	TVP Blankenburgtunnel
Breedte redresseerstrook	1,15 m	0,95	TVP Blankenburgtunnel
Afstand Samenvoeger tot tunnel	350 m	1,05	TVP Blankenburgtunnel
Afstand tunnel tot Uitvoeger	1860 m	1,00	Uitvoering ligt ten noorden van AKT (TVP Blankenburgtunnel)
Fileterugslag (Ibuis) [jaarintensiteit]	15.318,108 vtu/jaar	1,07	Jaarintensiteit Oostbuis (cijfers_tunnelveiligheid_3G zonder tol, Verkeersmodel, variant C9)
Opgaande helling (snelheidsverval vrachtverkeer)	20 km/u	1,10	Opgaande helling van 4,4% (noordzijde, lengte 458m in tunnel) (TVP Blankenburgtunnel)
Neergeraande helling (gemiddeld hellingspercentage)	4 %	1,05	[Snelheidsregulering bepaald volgens figuur 7-15 uit Handleiding QRA]
Horizontale boog (rechtstand=0)	960 m	1,20	Neergeraande helling van 4% (zuidzijde) (TVP Blankenburgtunnel)
Verticale boog	6500 m	1,00	TVP Blankenburgtunnel (tophoog ligt buiten de tunnel -> factor 1 [Handleiding QRA])
Maximumsnelheid	100 km/u	1,00	TVP Blankenburgtunnel
I/C verhouding [dag]	0,27	1,25	I/C-verhouding dag (hoogste ongevalfactor) (cijfers_tunnelveiligheid_3G zonder tol, Verkeersmodel, variant C9)
% vrachtverkeer [dag]	16 %	1,05	% vrachtverkeer dag (hoogste ongevalfactor) (cijfers_tunnelveiligheid_3G zonder tol, Verkeersmodel, variant C9)
Ongevalfactor tunnel	2,14		
Basis slachtofferongevalsfrequentie	0,50	* 10⁻⁷	slachtofferongevallen per voertuigkilometer
Slachtofferongevalsfrequentie tunnel	1,07	* 10⁻⁷	slachtofferongevallen per voertuigkilometer


Rekensheet ongevalskansen in tunnels autosnelwegen			
06-02-2015			
Blankenburgtunnel			
Westbuis (basisberekening) [jaarintensiteit]			
Type tunnel	Zijk tunnel		TVP Blankenburgtunnel
Ontwerpsnelheid (km/u)	100 km/u		TVP Blankenburgtunnel
Type convergentie- of divergentiepunt voor de tunnel	Samenvoeger		TVP Blankenburgtunnel
Type convergentie- of divergentiepunt na de tunnel	Uitvoeger		TVP Blankenburgtunnel
Nspits	0,86 per dag		Uitwerking QRA filekans in BBV, Rijkswaterstaat West-Nederland Zuid, 30 januari 2015
Tfilemax	6 mpt		Vulduur op basis van de intensiteit per uur berekend via ((aantal rijstroken x lengte) / (gem. lengte voertuig x spitsuur)) x 60 minuten (met een maximum van 60 minuten). Conform afstemming Steunpunt Tunnelveiligheid
Isplits	3935 vtu/uur		cijfers_tunnelveiligheid_3G zonder tol, Verkeersmodel, variant C9
Elementen	Waarde	Ongevalfactor	
Rijstroken	3	1,10	TVP Blankenburgtunnel
Aanwezigheid vluchtstrook	nee	1,00	TVP Blankenburgtunnel
Lengte (gesloten deel)	945 m	1,00	TVP Blankenburgtunnel
Rijstrookbreedte, smalste rijstrook	3,5 m	1,00	TVP Blankenburgtunnel
Breedte redresseerstrook	1,15 m	0,95	TVP Blankenburgtunnel
Afstand Samenvoeger tot tunnel	1830 m	1,00	Samenvoering ten noorden van AKT (TVP Blankenburgtunnel)
Afstand tunnel tot Uitvoeger	390 m	1,15	uit de handleiding QRA (blz 75) volgt dat deze 1,15 dient te zijn (L=Lmin), derhalve is deze handmatig gewijzigd naar 1,15
Fileterugslag (Ibuis) [jaarintensiteit]	17.277,363 vtu/jaar	1,06	Jaarintensiteit Westbuis (cijfers_tunnelveiligheid_3G zonder tol, Verkeersmodel, variant C9)
Opgaande helling (snelheidsverval vrachtverkeer)	10 km/u	1,02	Opgaande helling van 4% (zuidzijde, lengte 189m in tunnel) (TVP Blankenburgtunnel)
Neergeraande helling (gemiddeld hellingspercentage)	5 %	1,10	[Snelheidsregulering bepaald volgens figuur 7-15 uit Handleiding QRA]
Horizontale boog (rechtstand=0)	960 m	1,20	Neergeraande helling van 4,5% (noordzijde) (TVP Blankenburgtunnel) (omdat alleen hele getallen kunnen worden ingevuld is de helling afgerond naar 5% (conservatief))
Verticale boog	6500 m	1,00	TVP Blankenburgtunnel (tophoog ligt buiten de tunnel -> factor 1 [Handleiding QRA])
Maximumsnelheid	100 km/u	1,00	TVP Blankenburgtunnel
I/C verhouding [dag]	0,33	1,25	I/C-verhouding dag (hoogste ongevalfactor) (cijfers_tunnelveiligheid_3G zonder tol, Verkeersmodel, variant C9)
% vrachtverkeer [dag]	16 %	1,05	% vrachtverkeer dag (hoogste ongevalfactor) (cijfers_tunnelveiligheid_3G zonder tol, Verkeersmodel, variant C9)
Ongevalfactor tunnel	2,26		
Basis slachtofferongevalsfrequentie	0,50	* 10⁻⁷	slachtofferongevallen per voertuigkilometer
Slachtofferongevalsfrequentie tunnel	1,13	* 10⁻⁷	slachtofferongevallen per voertuigkilometer

Rekensheet ongevalskansen in tunnels autosnelwegen			
07-04-2015			
Blankenburgtunnel			
Oostbuis (filekans) [jaarintensiteit]			
Type tunnel	Zijk tunnel		TVP Blankenburgtunnel
Ontwerpsnelheid (km/u)	100	km/u	TVP Blankenburgtunnel
Type convergentie- of divergentiepunt voor de tunnel	Samenvoeger		TVP Blankenburgtunnel
Type convergentie- of divergentiepunt na de tunnel	Uitvoeger		TVP Blankenburgtunnel
Nspits	4,15	per dag	Gevoeligheid: 10x file per week (per werkdag: 1x file in ochtendspits + 1x file in avondspits) + gevoeligheid file agr. incidenten
Tfilemax	6	min	Vulduur op basis van de intensiteit per uur berekend via ((aantal rijstroken x lengte) / (gem. lengte voertuig x lpsituur)) x 60 minuten (met een maximum van 60 minuten). Conform afstemming Steunpunt Tunnelveiligheid
Isplits	3797	voertuig	cijfers_tunnelveiligheid_3G zonder tol, Verkeersmodel, variant C9
Elementen		Waarde	Ongevelfactor
Rijstroken	3		1,10
Aanwezigheid vluchtstrook	Nee		1,00
Lengte (gesloten deel)	945	m	1,00
Rijstrookbreedte, smalste rijstrook	3,5	m	1,00
Breedte redresseerstrook	1,15	m	0,95
Afstand Samenvoeger tot tunnel	350	m	1,05
Afstand tunnel tot Uitvoeger	1860	m	1,00
Fileterugslag (lbuis) [jaarintensiteit]	15.318.108	voertuig/dag	1,34
Opgaande helling (snelheidsverval vrachtverkeer)	20	km/u	1,10
Neergaande helling (gemiddeld hellingspercentage)	4	%	1,05
Horizontale boog (rechtstand=0)	960	m	1,20
Verticale boog	6500	m	1,00
Maximumsnelheid	100	km/u	1,00
I/C verhouding [dag]	0,27		1,25
% vrachtverkeer [dag]	16	%	1,05
Ongevelfactor tunnel	2,67		
Basis slachtofferongevelfrequentie	0,50	* 10⁻⁷	slachtofferongevallen per voertuigkilometer
Slachtofferongevelfrequentie tunnel	1,34	* 10⁻⁷	slachtofferongevallen per voertuigkilometer

Rekensheet ongevalskansen in tunnels autosnelwegen			
06-02-2015			
Blankenburgtunnel			
Oostbuis (maximale N_spsits) [jaarintensiteit]			
Type tunnel	Zijk tunnel		TVP Blankenburgtunnel
Ontwerpsnelheid (km/u)	100	km/u	TVP Blankenburgtunnel
Type convergentie- of divergentiepunt voor de tunnel	Samenvoeger		TVP Blankenburgtunnel
Type convergentie- of divergentiepunt na de tunnel	Uitvoeger		TVP Blankenburgtunnel
Nspits	10	per dag	Maximaal in te vieren waarde voor N_spsits in QRA-model
Tfilemax	6	min	Vulduur op basis van de intensiteit per uur berekend via ((aantal rijstroken x lengte) / (gem. lengte voertuig x lpsituur)) x 60 minuten (met een maximum van 60 minuten). Conform afstemming Steunpunt Tunnelveiligheid
Isplits	3797	voertuig	cijfers_tunnelveiligheid_3G zonder tol, Verkeersmodel, variant C9
Elementen		Waarde	Ongevelfactor
Rijstroken	3		1,10
Aanwezigheid vluchtstrook	Nee		1,00
Lengte (gesloten deel)	945	m	1,00
Rijstrookbreedte, smalste rijstrook	3,5	m	1,00
Breedte redresseerstrook	1,15	m	0,95
Afstand Samenvoeger tot tunnel	350	m	1,05
Afstand tunnel tot Uitvoeger	1860	m	1,00
Fileterugslag (lbuis) [jaarintensiteit]	15.318.108	voertuig/dag	1,81
Opgaande helling (snelheidsverval vrachtverkeer)	20	km/u	1,10
Neergaande helling (gemiddeld hellingspercentage)	4	%	1,05
Horizontale boog (rechtstand=0)	960	m	1,20
Verticale boog	6500	m	1,00
Maximumsnelheid	100	km/u	1,00
I/C verhouding [dag]	0,27		1,25
% vrachtverkeer [dag]	16	%	1,05
Ongevelfactor tunnel	3,62		
Basis slachtofferongevelfrequentie	0,50	* 10⁻⁷	slachtofferongevallen per voertuigkilometer
Slachtofferongevelfrequentie tunnel	1,81	* 10⁻⁷	slachtofferongevallen per voertuigkilometer

Rekensheet ongevalskansen in tunnels autosnelwegen			
06-02-2015			
Blankenburgtunnel			
Oostbuis (verkeersintensiteit) [jaartensiteit]			
Type tunnel	Zinktunnel		TVP Blankenburgtunnel
Ontwerpsnelheid (km/u)	100	km/u	TVP Blankenburgtunnel
Type convergentie- of divergentiepunt voor de tunnel	Samenvoeger		TVP Blankenburgtunnel
Type convergentie- of divergentiepunt na de tunnel	Uitvoeger		TVP Blankenburgtunnel
Nspits	1,42	per dag	Gevoeligheid: 10x file per week (per werkdag: 1x file in ochtendspits + 1x file in avondspits)
Tfilemax	3	min	Vulduur op basis van de intensiteit per uur berekend via ((aantal rijstroken x lengte) / (gem. lengte voertuig x (spitsuur)) x 60 minuten (met een maximum van 60 minuten). Conform afstemming Steunpunt Tunnelveiligheid
Isplits	6000	voertuig	Gevoeligheid: maximale spitsintensiteit (3x2300)
Elementen	Waarde	Ongevalfactor	
Rijstroken	3	1,10	TVP Blankenburgtunnel
Aanwezigheid vluchtstrook	Hee	1,00	TVP Blankenburgtunnel
Lengte (gesloten deel)	915	m	TVP Blankenburgtunnel
Rijstrookbreedte, smalste rijstrook	3,5	m	TVP Blankenburgtunnel
Breedte redresseerstrook	1,15	m	TVP Blankenburgtunnel
Afstand Samenvoeger tot tunnel	350	m	TVP Blankenburgtunnel
Afstand tunnel tot Uitvoeger	1860	m	Uitvoering ligt ten noorden van AKT (TVP Blankenburgtunnel)
Fileterugslag (Ibuis) [jaartensiteit]	27.636.435	vtg/jaar	Gevoeligheid: Jaartensiteit Oostbuis (cijfers_tunnelveiligheid_3G zonder tol, Verkeersmodel, variant C9) + verhoging intensiteit met 82%
Opgaande helling (snelheidsverval vrachtverkeer)	20	km/u	Opgaande helling van 4,5% (noordzijde, lengte 458m in tunnel) (TVP Blankenburgtunnel)
Neergaande helling (gemiddeld hellingspercentage)	4	%	[Snelheidsverval bepaald volgens figuur 7-15 uit Handleiding QRA]
Horizontale boog (rechtstand=0)	960	m	Neergaande helling van 4% (zuidzijde) (TVP Blankenburgtunnel)
Verticale boog	6500	m	TVP Blankenburgtunnel (topboog ligt buiten de tunnel -> factor 1 [Handleiding QRA])
Maximumsnelheid	100	km/u	TVP Blankenburgtunnel
I/C verhouding [spits]	1,00		Maximale I/C-verhouding
% vrachtverkeer [dag]	16	%	% vrachtverkeer dag (hoogste ongevalsfactor) (cijfers_tunnelveiligheid_3G zonder tol, Verkeersmodel, variant C9)
Ongevalfactor tunnel	2,11		
Basis slachtofferongevalsfrequentie	0,50	+ 10⁻⁷	slachtofferongevallen per voertuigkilometer
Slachtofferongevalsfrequentie tunnel	1,06	* 10⁻⁷	slachtofferongevallen per voertuigkilometer

Rekensheet ongevalskansen in tunnels autosnelwegen			
06-02-2015			
Blankenburgtunnel			
Oostbuis (percentage vrachtverkeer) [jaartensiteit]			
Type tunnel	Zinktunnel		TVP Blankenburgtunnel
Ontwerpsnelheid (km/u)	100	km/u	TVP Blankenburgtunnel
Type convergentie- of divergentiepunt voor de tunnel	Samenvoeger		TVP Blankenburgtunnel
Type convergentie- of divergentiepunt na de tunnel	Uitvoeger		TVP Blankenburgtunnel
Nspits	0,86	per dag	Uitwerking QRA filekans in 60V, Rijkswaterstaat West-Nederland Zuid, 30 januari 2015
Tfilemax	6	min	Vulduur op basis van de intensiteit per uur berekend via ((aantal rijstroken x lengte) / (gem. lengte voertuig x (spitsuur)) x 60 minuten (met een maximum van 60 minuten). Conform afstemming Steunpunt Tunnelveiligheid
Isplits	3797	voertuig	cijfers_tunnelveiligheid_3G zonder tol, Verkeersmodel, variant C9
Elementen	Waarde	Ongevalfactor	
Rijstroken	3	1,10	TVP Blankenburgtunnel
Aanwezigheid vluchtstrook	Hee	1,00	TVP Blankenburgtunnel
Lengte (gesloten deel)	945	m	TVP Blankenburgtunnel
Rijstrookbreedte, smalste rijstrook	3,5	m	TVP Blankenburgtunnel
Breedte redresseerstrook	1,15	m	TVP Blankenburgtunnel
Afstand Samenvoeger tot tunnel	350	m	TVP Blankenburgtunnel
Afstand tunnel tot Uitvoeger	1860	m	Uitvoering ligt ten noorden van AKT (TVP Blankenburgtunnel)
Fileterugslag (Ibuis) [jaartensiteit]	15.318.108	vtg/jaar	Jaartensiteit Oostbuis (cijfers_tunnelveiligheid_3G zonder tol, Verkeersmodel, variant C9)
Opgaande helling (snelheidsverval vrachtverkeer)	20	km/u	Opgaande helling van 4,5% (noordzijde, lengte 458m in tunnel) (TVP Blankenburgtunnel)
Neergaande helling (gemiddeld hellingspercentage)	4	%	[Snelheidsverval bepaald volgens figuur 7-15 uit Handleiding QRA]
Horizontale boog (rechtstand=0)	960	m	Neergaande helling van 4% (zuidzijde) (TVP Blankenburgtunnel)
Verticale boog	6500	m	TVP Blankenburgtunnel (topboog ligt buiten de tunnel -> factor 1 [Handleiding QRA])
Maximumsnelheid	100	km/u	TVP Blankenburgtunnel
I/C verhouding [dag]	0,27		I/C-verhouding dag (hoogste ongevalsfactor) (cijfers_tunnelveiligheid_3G zonder tol, Verkeersmodel, variant C9)
% vrachtverkeer [dag]	32	%	Gevoeligheid: verdubbeling % vrachtverkeer dag (hoogste ongevalsfactor) (cijfers_tunnelveiligheid_3G zonder tol, Verkeersmodel, variant C9)
Ongevalfactor tunnel	2,24		
Basis slachtofferongevalsfrequentie	0,50	+ 10⁻⁷	slachtofferongevallen per voertuigkilometer
Slachtofferongevalsfrequentie tunnel	1,12	* 10⁻⁷	slachtofferongevallen per voertuigkilometer

Rekensheet ongevalskansen in tunnels autosnelwegen			
06-02-2015			
Blankenburgtunnel			
Oostbuis (tolheffing) [jaarintensiteit]			
Type tunnel	Zijk tunnel		TVP Blankenburgtunnel
Ontwerpsnelheid (km/u)	100 km/u		TVP Blankenburgtunnel
Type convergentie- of divergentiepunt voor de tunnel	Samenvoeger		TVP Blankenburgtunnel
Type convergentie- of divergentiepunt na de tunnel	Uitvoeger		TVP Blankenburgtunnel
Nspits	0,86 per dag		Uitwerking QRA flickans in 80v, Rijkswaterstaat West-Nederland Zuid, 30 januari 2015
Tfilemax	9 min		Volduur op basis van de intensiteit per uur berekend via ((aantal rijstroken x lengte) / (gem. lengte voertuig x spitsuur)) x 60 minuten (met een maximum van 60 minuten). Conform afstemming Steunpunt Tunnelveiligheid
Ispsits	2471 org/dag		Geveelighed: cijfers_tunnelveiligheid_3G met tol, Verkeersmodel, variant C9
Eisennoten	Waarde	Ongevulsfactor	
Rijstroken	3	1,10	TVP Blankenburgtunnel
Aanwezigheid vluchtstrook	Nee	1,00	TVP Blankenburgtunnel
Lengte (gesloten deel)	245 m	1,00	TVP Blankenburgtunnel
Rijstrookbreedte, smalste rijstrook	3,5 m	1,00	TVP Blankenburgtunnel
Breedte redresseerstrook	1,15 m	0,95	TVP Blankenburgtunnel
Afstand Samenvoeger tot tunnel	350 m	1,05	TVP Blankenburgtunnel
Afstand tunnel tot Uitvoeger	1860 m	1,00	Uitvoeging ligt ten noorden van AKT (TVP Blankenburgtunnel)
Fileterugslag (ibus) [jaarintensiteit]	10.022.362 org/jaar	1,10	Geveelighed: Jaarintensiteit Oostbuis (cijfers_tunnelveiligheid_3G met tol, Verkeersmodel, variant C9)
Opgaande helling (snelheidsverval vrachtverkeer)	20 km/u	1,10	Opgaande helling van 4,5% (noordzijde, lengte 458m in tunnel) (TVP Blankenburgtunnel) [Snelheidsverval bepaald volgens figuur 7-15 uit Handleiding QRA]
Neer gaande helling (gemiddeld hellingspercentage)	4 %	1,05	Neer gaande helling van 4% (zuidzijde) (TVP Blankenburgtunnel)
Horizontale boog (rechtstand=0)	960 m	1,20	TVP Blankenburgtunnel
Verticale boog	6500 m	1,00	TVP Blankenburgtunnel (topboog ligt buiten de tunnel -> factor 1 [Handleiding QRA])
Maximumsnelheid	100 km/h	1,00	TVP Blankenburgtunnel
I/C verhouding [dag]	0,18	1,25	Geveelighed: I/C-verhouding dag (hoogste ongevalsfactor) (cijfers_tunnelveiligheid_3G met tol, Verkeersmodel, variant C9)
% vrachtverkeer [dag]	10 %	0,95	Geveelighed: % vrachtverkeer dag (hoogste ongevalsfactor) (cijfers_tunnelveiligheid_3G met tol, Verkeersmodel, variant C9)
Ongevulsfactor tunnel	1,99		
Basis slachtofferongevulsfrequentie	0,50	* 10⁷	slachtofferongevallen per voertuigkilometer
Slachtofferongevulsfrequentie tunnel	1,00	* 10⁷	slachtofferongevallen per voertuigkilometer

Bijlage D QRA-rekenfiles

De volgende rekenfiles zijn digitaal opvraagbaar:

- basisberekening:
 - Blankenburgtunnel Oostbuis (basis);
 - Blankenburgtunnel Westbuis (basis);
- gevoeligheidsanalyse (Oostbuis (Re)):
 - Blankenburgtunnel Oostbuis (filekans);
 - Blankenburgtunnel Oostbuis (maximale N_spits);
 - Blankenburgtunnel Oostbuis (verkeersintensiteit);
 - Blankenburgtunnel Oostbuis (percentage vrachtverkeer);
 - Blankenburgtunnel Oostbuis (GS);
 - Blankenburgtunnel Oostbuis (tolheffing);
 - Blankenburgtunnel Oostbuis (vrachtwagen);
 - Blankenburgtunnel Oostbuis (brandfrequentie).

Bijlage I Advies veiligheidsbeambte



Retouradres Postbus 2232 3500 GE Utrecht

RWS West-Nederland Zuid
Dhr. Ir. R.J.M. Splitthoff
Boompjes 200
3011 XD Rotterdam

C.C.
Mevr. W. Dekker
Dhr. B. Staat
Dhr. M.C. Goudzwaard
Mevr. H.P.E. Moors
Dhr. R.W. Mante
Bureau Veiligheidsbeambte

RWS Bureau
Veiligheidsbeambte
Veiligheidsbeambte
Wegtunnels Rijkswaterstaat

Griffioenlaan 2
3526 LA Utrecht
Postbus 2232
3500 GE Utrecht
www.rijkswaterstaat.nl

Contactpersoon
Jelle Hoeksma
T 088 7972361
jelle.hoeksma@rws.nl

Ons kenmerk
VB-2015-095

Uw kenmerk
RWS-2015/

Bijlage(n)
-

Datum 1 juni 2015
Onderwerp Advies Tunnelveiligheidsplan Blankenburgtunnel

Geachte heer Splitthoff,

Op 13 april 2015 ontving ik per E-mail van de heer Goudzwaard het verzoek om advies uit te brengen op de Tunnelveiligheidsplannen van de beide tunnels van de Blankenburgverbinding. Op 13 april is het door mij te toetsen dossier aangeleverd via de daarvoor beschikbaar gestelde uitwisselingsplaats op Viadesk conform de afspraak in het, door mevrouw Dekker (directeur Netwerkmanagement WNZ) en mij geparafeerde, 'Intakeformulier adviesverzoek Tunnelveiligheidsplan BBV'.

Hierbij mijn advies over het Tunnelveiligheidsplan van de Blankenburgtunnel. Mijn advies over het Tunnelveiligheidsplan van de Aalkeettunnel ontvangt u in een afzonderlijke brief.

Mijn advies is tot stand gekomen op basis van een documentbeoordeling van het Tunnelveiligheidsplan (TVP) en de bijbehorende bijlagen. Tevens is globaal kennis genomen van referentiedocumenten voor zover geleverd en het de tunnelveiligheid betreft. Ook heb ik kennis genomen van de resultaten van de LTR audit (LTTT 2-4), gehouden in de periode maart – april 2015.

Geleverd dossier

Bij de geleverde documenten bleken 2 verschillende versies van het TVP te zitten. Dit heeft helaas tot enige vertraging van dit advies geleid. Dit advies is gebaseerd op het TVP, versie 2.0 van 9 april 2015 (de meest actuele versie).

Bevindingen

Onderstaand zijn de voor de tunnelveiligheid belangrijkste bevindingen vermeld.

Wettelijke eisen

Puntsgewijs is aangegeven in hoeverre aan de voor deze fase meest relevante

eisen van de Wet aanvullende regels veiligheid wegtunnels (Warvw) is voldaan.

- *Artikel 6, lid 1: "De kans op slachtoffers in de tunnel is blijkens een risicoanalyse niet groter dan $0,1/N^2$ per kilometer tunnelbuis per jaar".*
De risicoanalyse is uitgevoerd met de juiste methode (QRA-tunnels). Uit deze analyse en de daarbij behorende gevoeligheidsanalyse blijkt dat ruim aan de norm van artikel 6, lid 1 wordt voldaan.
- *Artikel 6b, lid 1: "De tunnelbeheerder past in de tunnel een krachtens artikel 6a, eerste lid, vastgestelde gestandaardiseerde uitrusting toe".*
De gestandaardiseerde uitrusting is gekozen overeenkomstig artikel 13 van de Regeling aanvullende regels veiligheid wegtunnels (Rarvw). De keuze staat verwoord in uw brief aan de gemeente Vlaardingen met het verzoek om instemming d.d. 9 maart 2015, kenmerk RWS-2015/8047.
- *Artikel 6b, lid 6: "De keuze voor de toe te passen uitrusting ...wordt gemaakt in overeenstemming met het bevoegd college van burgemeester en wethouders".*
Deze overeenstemming blijkt uit de brief van de gemeente Vlaardingen, briefnummer 1089940 d.d. 12 mei 2015, die ik op 19 mei per E-mail ontving van de heer Goudzwaard.
- *Artikel 6c, lid 3: Bij ministeriële regeling worden nadere regels gesteld ten aanzien van de vorm en de inhoud van het TVP".*
Het TVP is opgesteld conform de in de Rarvw voorgeschreven Leidraad veiligheidsdocumentatie. Onderstaand heb ik de belangrijkste inhoudelijke bevindingen vermeld.

Tunnelveiligheidsplan (TVP)

De belangrijkste bevindingen op het TVP en de bijbehorende bijlagen zijn:

1. Het TVP is van goede kwaliteit. Het TVP heeft de juiste diepgang en is in zijn algemeenheid helder geschreven.
2. Het TVP is nog niet vastgesteld door de tunnelbeheerder.
3. In paragraaf 1.4.1 is aangegeven dat voor de gehanteerde tunnelstandaard is uitgegaan van de LTS versie 1.2 inclusief SP1 van 20 september 2013. Inmiddels is vigerend: LTS release 1.2, Service Pack 1, Batch 2 van 1 juli 2014. Deze zou toegepast moeten worden. Niet aangegeven is waarom dat niet het geval is.
4. Het is niet duidelijk of wel of niet noodstroomaggregaten worden toegepast. In tabel 2.5 is bij 'elektrische energiebron' aangegeven: 'I.v.m. beschikbaarheid 'hoog' i.p.v. 'zeer hoog' zal niet noodzakelijk een dieselaggregaat worden toegepast' en op blz. 29: 'De Blankenburgtunnel wordt ... niet automatisch voorzien van een dieselaggregaat'.
5. In tabel 2.5 dient hittewerende bekleding te worden opgenomen als verplichte aanvulling op de gestandaardiseerde uitrusting (Rarvw, art 13b). Het betreft hier dus geen vrijwillige optie (wat de tekst lijkt te suggereren)!
6. In paragraaf 3,2, verificatie en validatie wordt niets vermeld over het (gaan) voldoen aan de wetgeving en het in stand houden van de veiligheid van de tunnel.
7. De beschrijving van het proces in de volgende fase in hoofdstuk 4 is erg globaal. Een belangrijk punt is om hier al aan te geven hoe wordt omgegaan met de Werkwijze aanleg tunnels (onderdeel van de LTS), vooral met betrekking tot het uitwerkingsniveau van het ontwerp bij het bouwplan (aanvraag omgevingsvergunning).
8. Aangegeven wordt (o.a. bijlage D) dat de tunnels als afzonderlijke tunnelsystemen beschouwd worden terwijl vanuit netwerkvisie, onderhoud en bereikbaarheid voor hulpdiensten deze een integraal geheel vormen dat samen beschouwd moet worden. De gevolgen voor de bediening en besturing

van bijvoorbeeld het voorkomen dat filevorming in de ene tunnel ook tot filevorming in de andere tunnel leidt is niet aangegeven (kunnen systemen zoals verkeerslichten en afsluitbomen vanuit 2 verschillende systemen worden bediend?).

9. Er wordt momenteel niet gewerkt overeenkomstig de in het TVP beschreven procedure tunnelveiligheidsdossier.
10. Ten aanzien van het wegontwerp is niet duidelijk of kruip- of inhaalstroken nodig zijn en zullen worden toegepast naar aanleiding van de uitgevoerde verkeersveiligheidsaudit.

Conclusie

Het TVP is opgesteld volgens de Leidraad veiligheidsdocumentatie. Het TVP geeft voldoende inzicht in de tunnelveiligheid van de te bouwen tunnel. Een tunnel die voldoet aan de wettelijke tunnelveiligheidseisen kan op basis van dit TVP worden gerealiseerd.

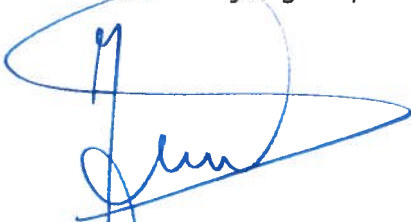
Advies

Op grond van de bovenstaande bevindingen en conclusie adviseer ik:

- Het TVP aan te passen op basis van dit advies en vast te stellen.
- De procedure tunnelveiligheidsdossier en de praktijk met elkaar in overeenstemming te brengen.
- Het proces verder te verbeteren op basis van de aandachtspunten uit de rapportage van de audit (LTTT 2-4) van de Landelijk Tunnelregisseur.
- Voor de tunnelstandaard uit te gaan van de LTS release 1.2, Service Pack 1, Batch 2 van 1 juli 2014.
- Eenduidig (door de tunnelbeheerder en voor de aanbesteding!) vast te leggen of er wel of niet noodstroomaggregaten worden aangebracht.
- Duidelijkheid te verschaffen over het wel of niet toepassen van kruip- of inhaalstroken.
- De effecten en gevolgen, vooral voor de bediening en besturing, van de interactie van beide tunnelsystemen in beeld te brengen en expliciete eisen aan eventuele interactie te stellen (o.a. aan de software).
- Besluitvorming over de aansluiting op de verkeerscentrale eenduidig vast te leggen.

Ik hoop u met dit advies van dienst te zijn. Desgewenst ben ik bereid om dit advies toe te lichten.

Met vriendelijke groet,





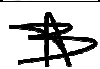
Prof. Ir. J.W. Bosch
Veiligheidsbeambte Wegtunnels Rijkswaterstaat.



Tunnelveiligheidsplan

Aalkeettunnel

Datum 29 juni 2015
Status definitief

Rol	Naam	Organisatie	Paraaf	Datum
Opsteller	J. Küchel	Witteveen+Bos		29 juni 2015
Controle	A. Snel	Witteveen+Bos		29 juni 2015
Vrijgave	A. van Beinum	Witteveen+Bos		29 juni 2015
Vastgesteld		RWS WNZ (Tunnelbeheerder)		

Colofon

Uitgegeven door Rijkswaterstaat West-Nederland-Zuid
 Informatie ir. P. Blokland
 Telefoon 06 53 30 09 51
 Fax -
 Uitgevoerd door Witteveen+Bos
 Opmaak ir. J. Küchel, ir. A.J.M. Snel
 Datum 29 juni 2015
 Status definitief
 Versienummer 2.2

Referentie RW1929-40-323/15-011.117
 Goedgekeurd door ir. A.S. van Beinum paraaf



Opgesteld door	Status	Datum	Versie	Wijzigingsreden
Jan Küchel (W+B)	Concept	26-08-2014	1.0	TVP op basis van VO-ontwerp
Jan Küchel (W+B)	Definitief	16-02-2015	1.0	- Aangepast naar VO+ -ontwerp - Reviewcommentaar RWS op voorgaande versie verwerkt
Jan Küchel (W+B)	Definitief	09-04-2015	2.0	Reviewcommentaar verwerkt (ontvangen van RWS-GPO d.d. 17 maart 2015)
Jan Küchel (W+B)	Definitief	22-06-2015	2.1	Reviewcommentaar Bureau Veiligheidsbeambte verwerkt (VB-2015-096b).
Jan Küchel (W+B)	Definitief	29-06-2015	2.2	Reviewcommentaar Bureau Veiligheidsbeambte verwerkt (VB-2015-096b), per e-mail d.d. 29-6 (1 opmerking)

Inhoud

1	Inleiding—5
1.1	Aanleiding aanleg tunnel—5
1.2	Korte beschrijving tunnel, tracé en omgeving—6
1.3	Betrokken partijen—9
1.4	Eisen—10
1.4.1	Wet- en regelgeving—10
1.4.2	Veiligheidsnorm—11
1.4.3	Afwijkingen van de hoofdregel—12
1.5	Historisch overzicht keuzes en besluiten—12
2	Tunnelsysteem—16
2.1	Tunnel, infrastructuur en bouwmethode—16
2.2	Gebruik—23
2.2.1	Verkeer—23
2.2.2	Gevaarlijke stoffen—25
2.2.3	Gebruik tijdens onderhoud—27
2.3	Voorzieningen—27
2.4	Organisatie—32
2.4.1	Beheerorganisatie—32
2.4.2	Procedure tunnelveiligheidsdossier—34
2.4.3	Calamiteitenbestrijding—35
3	Toetsing—41
3.1	Resultaten risicoanalyse—41
3.2	Verificatie en validatie—42
4	Proces in volgende fase—44
5	Referenties—45
Bijlage A	RASCI-TABEL—47
Bijlage B	Contactgegevens—49
Bijlage C	ontwerptekeningen—52
Bijlage D	Situatiespecifieke kenmerken en issues—55
Bijlage E	Bereikbaarheidsstudie—57
Bijlage F	Verkeerscijfers—64
Bijlage G	Procedure tunnelveiligheidsdossier (TVD)—67
Bijlage H	Kwantitatieve risicoanalyse (QRA)—70

1 Inleiding

Het voorliggende tunnelveiligheidsplan (TVP) voor de Aalkeettunnel (AKT) is opgezet conform de Leidraad Veiligheidsdocumentatie voor wegtunnels [1].

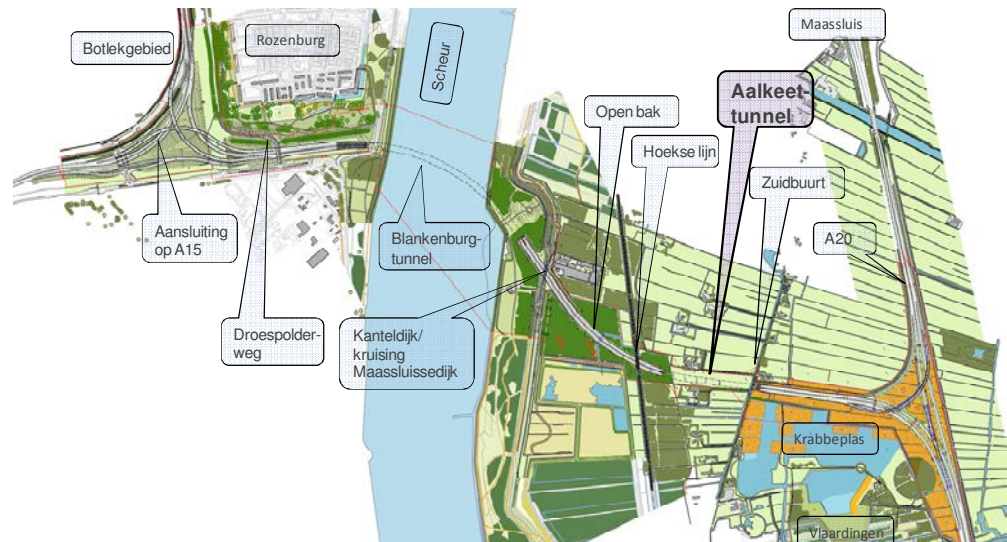
De Aalkeettunnel maakt deel uit van de Blankenburgverbinding (BBV). Voor de eveneens in de BBV gelegen Blankenburgtunnel (BBT) is een apart tunnelveiligheidsplan opgesteld. De bepalende interfaceaspecten tussen beide tunnels aangaande de bereikbaarheid worden bij de behandeling van de calamiteitenbestrijding wel meegenomen.

Het tunnelveiligheidsplan is het document waarin de tunnelbeheerder, ten behoeve van het planologisch besluit, inzicht geeft in de wijze waarop de tunnel wordt uitgevoerd en in de gestandaardiseerde uitrusting die wordt toegepast, en waarin hij verantwoordt dat daarmee een veilig tunnelsysteem gerealiseerd kan worden en in stand kan worden gehouden.

1.1 Aanleiding aanleg tunnel

De regio Rotterdam is een dichtbevolkt leefgebied met een belangrijk economisch centrum. De bereikbaarheid van de Rotterdamse regio is van economisch zeer groot belang. Om die bereikbaarheid ook in de toekomst te kunnen garanderen is de BBV nodig. De BBV vormt een nieuwe verbinding tussen de A15 en de A20 en hiermee een nieuwe en essentiële schakel in het autosnelwegennetwerk in de regio Rotterdam.

Afbeelding 1.1. Overzicht Blankenburgtracé



De Aalkeettunnel maakt tezamen met de Blankenburgtunnel onderdeel uit van deze BBV. De BBV:

- vergroot de bereikbaarheid van de regio Rotterdam;
- draagt bij aan de groei van de belangrijke economische centra: de Rotterdamse Haven en Greenport Westland;
- ontlast de Beneluxtunnel;
- biedt de weggebruiker een extra alternatief om het Scheur te passeren;

- zorgt voor een vlottere doorstroming van het verkeer en een betrouwbaar netwerk.

De Aalkeettunnel is een landtunnel met als functie het verbeteren van de landschappelijke inpassing van de BBV in de Aalkeetpolder.

1.2 Korte beschrijving tunnel, tracé en omgeving

Tunnel

De Aalkeettunnel is een landtunnel met twee buizen (2x3 rijstroken) en een lengte van 510 m die onder de Aalkeetpolder is gelegen. Aan de zuidzijde is de Aalkeettunnel via een open (gedeeltelijk verdiept) weggedeelte verbonden met de Blankenburgtunnel die het Scheur kruist en aansluiting op de A15 biedt. Aan de noordzijde sluit de Aalkeettunnel aan op het knooppunt met de A20. In afbeelding 1.1 is een overzicht van de BBV opgenomen en in afbeelding 1.2 een overzicht van de Aalkeettunnel en omgeving.

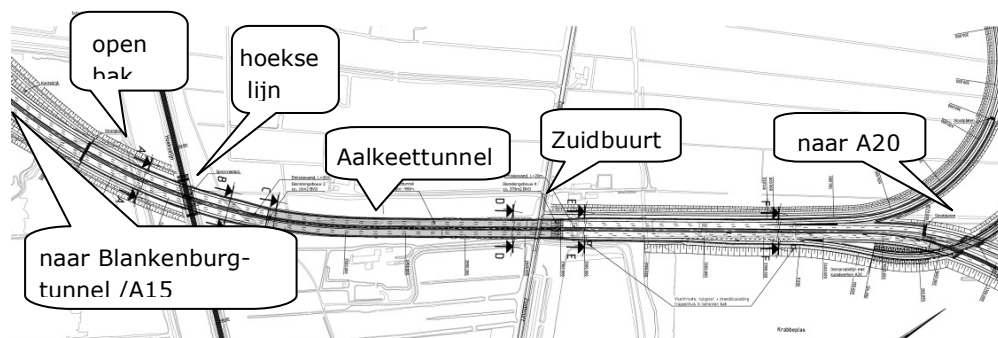
De omgeving van de Aalkeettunnel bestaat uit een polderlandschap boven en aan weerszijden van de tunnel. Aan de zuidzijde van de tunnel is de BBV verdiept gelegen, kruist vervolgens de kanteldijk en sluit aan op de Blankenburgtunnel. De spoorlijn (om te bouwen tot lokaalspoorweg) Rotterdam - Hoek van Holland kruist de BBV ter plaatse van de verdiepte ligging tussen beide tunnels. De afstand tussen Aalkeet- en Blankenburgtunnel bedraagt circa 960 m.

De BBV is aan de noordzijde van de Aalkeettunnel verdiept gelegen en sluit aan op de A20. In de BBV zijn - met uitzondering van een voor normaal verkeer afgesloten calamiteitentoeegang, gelegen tussen beide tunnels - geen tussengelegen aansluitingen voorzien.

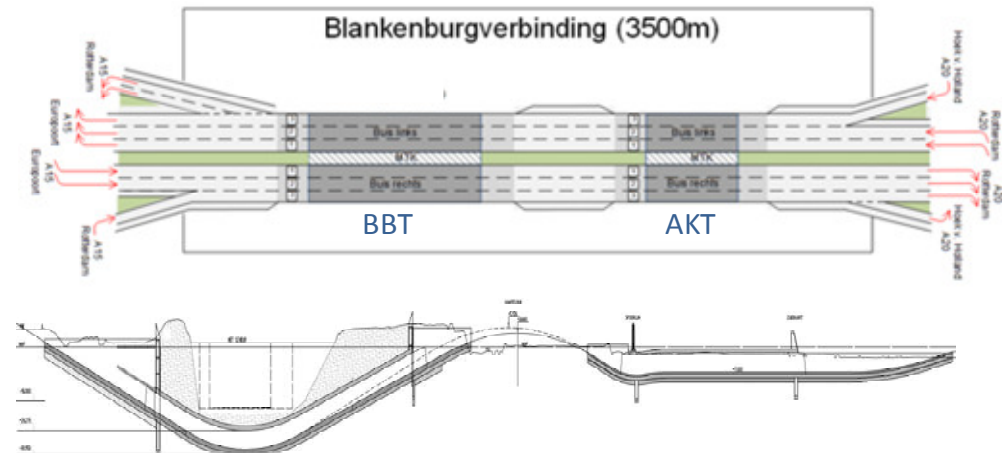
N.B.

N.B. In het voorliggende tunnelveiligheidsplan wordt met betrekking tot het gebruik van het woord tunnel aangesloten bij de bouwregelgeving, namelijk het omsloten deel van het bouwwerk, uitsluitend dan wel mede bestemd voor motorrijtuigen.

Afbeelding 1.2. Aalkeettunnel binnen de Blankenburgverbinding



Afbeelding 1.3. Schematisch overzicht Blankenburgverbinding

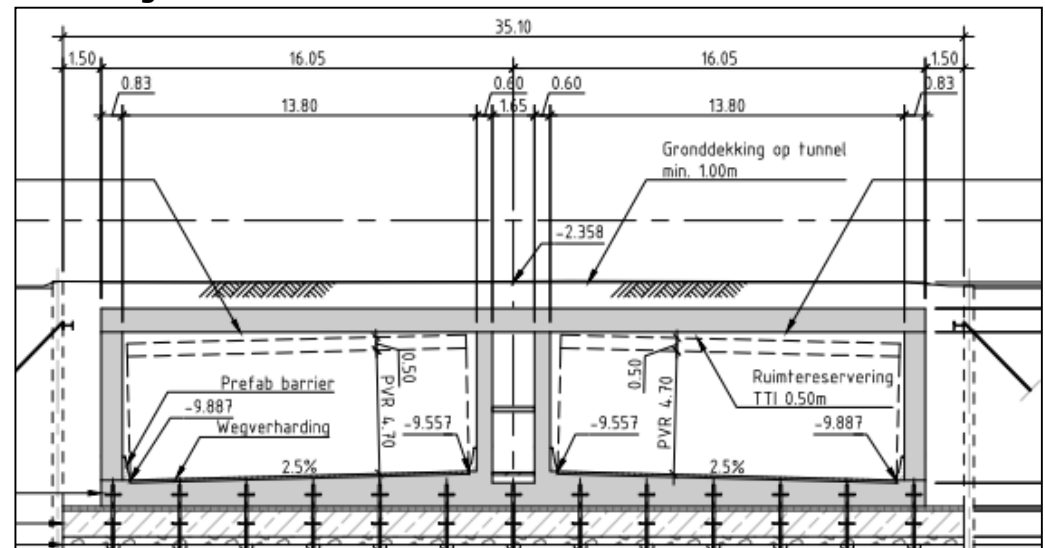


Hoofdkenmerken tunnel

De Aalkeettunnel heeft 2 x 3 rijstroken, een lengte van 510 m en is voorzien van een middentunnelkanaal (vluchtgang en dienstgang). Binnen de Aalkeettunnel is sprake van een licht hellingspercentage van circa 0,4 %.

De tunnel is aan beide zijden voorzien van afsluitbomen inclusief verkeerslichten. Gezien de ligging direct achter de Blankenburgtunnel, zijn de afsluitvoorzieningen van beide tunnels functioneel gekoppeld, om bij afsluiting van de stroomafwaarts gelegen tunnel, fileopbouw tot in de stroomopwaarts gelegen tunnel te voorkomen (zie ook hoofdstuk 2.3).

Afbeelding 1.4. Dwarsdoorsnede Aalkeettunnel



Tabel 1.1. Eigenschappen Aalkeettunnel

Aspect	Omschrijving	Opmerking
Lengte gesloten deel	510 m	Lengte volgt uit optimalisatie met betrekking tot inpassing in de omgeving.
Aantal tunnelbuizen	2	Middentunnelkanaal aanwezig tussen beide buizen.
Middentunnelkanaal	Ja	1,65 m breed.
Aantal rijstroken	2x 3	
Hellingspercentage	0,4 %	Opgaand in zuidelijke richting.
Vluchtstrook	Nee	Vluchtstrook afwezig in de tunnel, wel aanwezig in toeritten en verdiepte ligging van/naar Blankenburgtunnel. Redresseerstrook (1,15 m) aanwezig in tunnel.
Max. Snelheid	100 km/uur	Cf. Rijksstructuurvisie.
Wegtype	Autosnelweg	
Tunnelcategorie	C	Geen goederen toegestaan die aanleiding kunnen geven tot een zeer grote explosie, een grote explosie of het vrij komen van grote hoeveelheden giftige stoffen.
Voorzieningen	Conform art. 13 Rarvw	Volledig voorzieningenpakket inclusief bediening en bewaking.
Tidal flow/tegenverkeer	Nee	Gebruik van elke tunnelbuis in maar één richting mogelijk. Bij afsluiting van de tunnel zijn omrijdmogelijkheden beschikbaar.

Convergentie en divergentiepunten

In het wegvak ten zuiden van de tunnel zijn geen divergentie of convergentiepunten aanwezig maar is wel op een afstand van circa 960 m de noordelijke tunnelmond van de Blankenburgtunnel gelegen. Aan de noordzijde is sprake van een uitvoeger naar en samenvoeger vanuit de A20. Deze zijn gelegen op 390 m (uitvoeger) respectievelijk 360 m (samenvoeger) vanaf de noordelijke tunnelmond.

Bereikbaarheid tracé voor hulpverleningsdiensten

Hulpverleningsdiensten zullen bij incidenten en calamiteiten op de BBV aanrijden vanaf de A15 (vanuit het zuiden) dan wel de A20 (vanuit het noorden) en eventueel via de calamiteitentoerit vanaf de Maassluisdijk. Incidenten zullen - conform de Uniforme Primaire Processen (UPP's) uit de LTS - in beginsel via de incidentbuis benaderd worden en calamiteiten via de veilige ondersteunende buis. De tunneltoeritten en verdiepte ligging van de BBV, inclusief de aansluitingen op A15 en A20 zijn voorzien van vluchtstroken. In de Aalkeettunnel zijn conform de richtlijnen wegontwerp geen vluchtstroken opgenomen.

In het kader van maatregelen ten behoeve van het verbeteren van de bereikbaarheid voor hulpverleningsdiensten bij filevorming tot in de tunnels, zijn de afsluitvoorzieningen van de AKT en BBT gekoppeld (zie vorige pagina) en is een calamiteitentoeegang vanaf de Maassluisdijk naar de oostelijke rijbaan tussen beide tunnels opgenomen.

Omgevingsaspecten

De BBV kruist diverse kabel- en leidingwegen, waaronder aardolieleidingen en middenspanningskabels aan de zuidoever van het Scheur, hogedruk gas- en waterleidingen aan de noordoever en CO₂- en stadsverwarmingsleidingen nabij de aansluiting op de A20. De risico's die verbonden zijn aan de aanwezigheid van de leidingen worden nader beschouwd in de risicolijst integrale veiligheid [16]

1.3**Betrokken partijen**

Voor de start van de werkzaamheden voor tunnelveiligheid is een projectmanagementplan opgesteld waarin een taken- en verantwoordelijkhedenmatrix (RASCI-tabel) is opgenomen voor de duur van het project. Deze RASCI-tabel is opgenomen in bijlage A. In onderstaande tabel worden de partijen vermeld die betrokken zijn bij de besluitvorming over tunnelveiligheid en het tot stand komen van het tunnelveiligheidsplan. In bijlage B is een uitgebreid overzicht inclusief contactgegevens opgenomen.

Tabel 1.2. Betrokken partijen

Functie	Organisatie	Taken, verantwoordelijkheden en bevoegdheden (t.a.v. dit TVP)
Bevoegd gezag	Minister van Infrastructuur en Milieu	Vaststellen Tracébesluit.
Bevoegd College van Burgemeester en Wethouders	College van B&W, gemeente Vlaardingen	Instemmen met uitrustingsniveau tunnel conform wet- en regelgeving en LTS. In vervolgfases verlenen omgevingsvergunning, openstellingsvergunning, uitoefenen toezicht en handhaving.
Tunnelbeheerder	Rijkswaterstaat West-Nederland Zuid (WNZ)	Wettelijke verantwoordelijkheid veiligheid en beheer tunnel conform Warvw ^{i*} .
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	<ul style="list-style-type: none"> • Veiligheidsregio Rotterdam-Rijnmond; • Brandweer Rotterdam-Rijnmond; • GHOR; • Gemeenschappelijke meldkamer; • Politie Eenheid Rotterdam. 	<p>Voorkomen en bestrijden van incidenten.</p> <p>Adviseur bevoegd college B&W en projectorganisatie (bij opstellen TVP).</p>
--	---	---

1.4 Eisen

1.4.1 Wet- en regelgeving

In deze paragraaf wordt de wet- en regelgeving genoemd die het kader stelt ten aanzien van tunnelveiligheid voor de realisatie en instandhouding van de Aalkeettunnel. Uitgangspunt vormen de Warvw en Rarvw, zoals deze gelden vanaf 1 juli 2013. Het wettelijk kader wordt in onderstaande tabel aangegeven.

Tabel 1.3. Overzicht relevante wet- en regelgeving

Wet-/regelgeving Incl. (uitgifte)datum	Omschrijving	Relevantie voor BBV
(L167) 29 april 2004	Richtlijn 2004/54/EG inzake minimumveiligheidseisen voor tunnels in het trans-Europese wegennet	Geïmplementeerd in Nederlandse wetgeving.
Warvw (2 februari 2006, gewijzigd 1 juli 2013)	Wet aanvullende Regels Veiligheid Wegtunnels.	Vastgelegd worden de taken en bevoegdheden van de tunnelbeheerder en toepassinggebied en definitie van de tunnel, veiligheidsnorm, gebruik QRA en scenarioanalyse voorafgaande aan VBP/CBP.
Rarvw 2 febr. 2006, gewijzigd 1 juli 2013	Regeling Aanvullende Regels Veiligheid Wegtunnels.	Lijst met voorzieningen (gestandaardiseerde uitrusting). Standaard bedienprocessen. Eisen aan TVP, BP, VBP, verduidelijking evalueren.
Rarvw bijlagen (zie Rarvw)	<ol style="list-style-type: none"> QRA tunnels (bijlage 1); Leidraad veiligheidsdocumentatie voor wegtunnels (bijlage 2); scenarioanalyse ten behoeve van VBP/CBP (bijlage 2a); uitgangspunten bedienprocessen (bijlage 3); prestatie eisen voorzieningen (bijlage 4, 5, 6). 	
Woningwet 29 augustus 1991	incl. onderliggende regelgeving: Bouwbesluit 2012 Regeling Bouwbesluit 2012	De concrete eisen ten aanzien van onder andere: <ul style="list-style-type: none"> • tunnelbreedte; • vluchtroute en nooduitgangen; • ventilatievoorzieningen; • bescherming draagconstructie.
RVV	RVV Reglement verkeersregels en	Bevatten geen bepalingen op

Wet-/regelgeving Incl. (uitgifte)datum	Omschrijving	Relevantie voor BBV
(versie geldig vanaf 1 september 2005)	verkeerstekens (RVV 1990) ().	het gebied van tunnelveiligheid maar zijn ondersteunend in termen van definities.
Wet algemene bepalingen omgevingsrecht 6 nov. 2008	incl. onderliggende regelgeving: Regeling Omgevingsrecht	Bevat indieningsvereisten omgevingsvergunning.
tracéwet 16 sept. 1993	Wet	Bevat de wetgeving met betrekking tot het Tracébesluit.
Wegenverkeerswet 15 nov. 1994	Wet	De Wvw vormt de basis voor de regelgeving van het wegverkeer in Nederland.
Accord European relatif au transport international de merchandise Dangereuse par route (ADR) 1 jan. 2013	Europese regelgeving	Regels met betrekking tot het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg.
Wet vervoer gevaarlijke stoffen 12 okt. 1995	Wet	Verankering van het ADR in de Nederlandse wetgeving.
Regeling Vervoer over land van gevaarlijke stoffen (VLG) 2 dec. 1998	Ministeriële regeling	Verankering van het ADR in de Nederlandse wetgeving.
Circulaire Vervoer gevaarlijke stoffen door wegtunnels 14 dec. 2012	Circulaire	Beleid met betrekking tot het toewijzen van tunnel categorieën.

De in de Warvw en Rarvw opgenomen gestandaardiseerde uitrusting is door RWS verder uitgewerkt in de landelijke tunnelstandaard (LTS). Voor dit project is uitgegaan van de landelijke tunnelstandaard release 1.2 inclusief servicepack 1, batch 2 [2].

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. Hieruit blijkt dat met de overeengekomen gestandaardiseerde uitrusting en de specifieke kenmerken van de tunnel aan de norm wordt voldaan.

1.4.3 *Afwijkingen van de hoofdregel*

In aanvulling op de standaard uitrusting wordt er voor gekozen om voor de constructie ter plaatse van de dienstgebouwen uit te gaan van een weerstand tegen brand volgens de RWS-brandcurve van 2 uur (optie 1 van de LTS). De reden hiervoor is dat bij bezwijken van de tunnel ter plaatse van de dienstgebouwen en dien-tengevolge bezwijken van de dienstgebouwen, de verbinding als geheel niet beschikbaar zal zijn. Voor dit tunneldeel is daarom sprake van 'hoog economisch belang'. Voor een nadere toelichting zie [6].

1.5 **Historisch overzicht keuzes en besluiten**

In deze paragraaf wordt een kort overzicht gegeven van de belangrijkste keuzes en besluiten uit deze en voorgaande fasen, die kaderstellend zijn ten aanzien van tunnelveiligheid.

Rijksstructuurvisie

Het project Blankenburgverbinding (BBV, voorheen project Nieuwe Westelijke Oeververbinding) komt voort uit het Masterplan Rotterdam Vooruit (2009) [3]. Het masterplan beschrijft de visie op de bereikbaarheid van de Rotterdamse regio voor de periode 2020 - 2040. Hierin zijn ruimtelijke, economische en sociale ontwikkelingen op elkaar afgestemd.

Het masterplan vormde in 2010 de basis voor het uitwerken van 5 projecten. De aanleg van een nieuwe westelijke oeververbinding is het eerste project dat verder uitgewerkt wordt.

Uit het masterplan zijn 2 locaties voor de verbinding naar voren gekomen:

- de Blankenburgverbinding;
- de Oranjeverbinding.

Na een uitgebreid participatieproces zijn 5 maakbare varianten naar voren gekomen. De minister heeft mede op advies van de regionale overheden haar voorkeur uitgesproken voor een van de varianten waar de Tweede Kamer ook mee in heeft gestemd. De keuze voor de variant BBV Krabbeplass-West is in oktober 2013 vastgesteld door de minister in de Rijksstructuurvisie [4].

Op verzoek van de Tweede Kamer heeft er een Algemeen Overleg plaatsgevonden tussen de Minister en de vaste commissie Infrastructuur en Milieu. Naar aanleiding van deze overleggen heeft de Minister aangegeven te kiezen voor een overkapping van de verdiepte ligging in de Aalkeetpolder, waardoor dit een landtunnel wordt. Door middel van deze tunnel wordt de Zuidbuurt verdiept onder maaiveld gepasseerd. Het tunneldak zal worden afgewerkt met een gronddek, terwijl de watervoevende functie van de kruisende watergang behouden zal blijven. Het functionele kader van de Rijksstructuurvisie kenmerkt zich daarnaast door de volgende veiligheidsrelevante systeemeisen en ontwerpkeuzes voor de Blankenburgtunnel.

Algemeen

- de BBV dient te worden uitgevoerd als een autosnelweg met een ontwerpsnelheid van 100 km/h;
- de BBV wordt tussen de knooppunten A15 en A20 uitgevoerd met 2 x 3 rijstroken;

- de BBV dient de A20 (Hoek van Holland - Gouda) en A15 (Rozenburg - Ridderkerk) te verbinden met voldoende capaciteit om zonder tol ten minste de hoeveelheid wegverkeer (jaargemiddelde etmaalintensiteiten) af te kunnen wikkelen die volgens het prognosemodel NRM GE-scenario in 2030 verwacht wordt;
- de BBV dient een alternatieve route te vormen in het geval van afsluiting van de Beneluxtunnel (beide richtingen);
- het systeem NWO dient via de verbinding tussen de A20 en de A15 vervoer van gevaarlijke stoffen die zijn toegestaan in een tunnel met categorie C, af te kunnen wikkelen¹.

En voor de passage Aalkeetpolder

- de Aalkeetpolder wordt gekruist middels een tunnel, waarop een grondterp is aangebracht (kruinhoogte circa 2 m boven maaiveld);
- de Gemeente Vlaardingen wordt niet rechtstreeks (via Maassluisdijk) aangesloten op de BBV²;
- de hoofdwatertgangen van het poldersysteem kruisen de BBV middels sifons.

Vanuit veiligheid is met name relevant dat de BBV en daarmee de Aalkeettunnel zal worden ingedeeld in ADR-categorie C³.

Voor een uitgebreidere beschrijving van het bestuurlijk kader wordt verwezen naar de varianten nota, behorende bij de Rijksstructuurvisie.

Variantennota Blankenburgverbinding [5]

Het door RWS opgestelde ontwerp voor de BBV behorende bij de Rijksstructuurvisie is door Witteveen+Bos beoordeeld op knelpunten, mogelijke optimalisaties en aandachtspunten. Deze knelpunten betroffen o.a. snelheidsterugval, de compliance met de Verkeerskundige afspraken en verkeersveiligheidsaspecten. Ten behoeve van de mitigatie van de dominante knelpunten is een aantal ontwerptenties gegenereerd, middels bilaterale ontwerpessies (tussen de disciplines wegontwerp en civiel ontwerp en tunnelveiligheid) en ontwerpateilers en ontwerpoverleggen. Uiteindelijk heeft dit geleid tot de haalbare varianten 3E, 3F en 3G, waarbij gelijk de Rijksstructuurvisie sprake is van een zesstrooks Blankenburgtunnel.

Voor een meer uitgebreide behandeling wordt verwezen naar de Variantennota BBV [5].

Inpassing Aalkeettunnel en optimalisatie

In de Rijksstructuurvisievariant (RSV-variant) is de Aalkeettunnel uitgewerkt met een overkapping van de verdiepte ligging tussen de Zuidbuurt en het spoor met een lengte van ongeveer 650 meter. De diepteligging van de tunnel correspondeert met een wegniveau op NAP - 7,0 meter. Deze uitwerking leidt tot een dijk die de polder doorkruist met een hoogte van ongeveer 2 meter boven maaiveld. Het zicht over de Aalkeetpolder en de continuïteit van de Zuidbuurt met de daarnaast gelegen watertgangen worden in deze variant verstoord. De tunnelmond die uitkomt in het Oeverbos zorgt voor een versnippering van het Oeverbos.

¹ Dit uitgangspunt is, conform de Circulaire vervoer gevaarlijke stoffen door wegtunnels, met de Commissie Transport Gevaarlijke Goederen (CTGG) afgestemd.

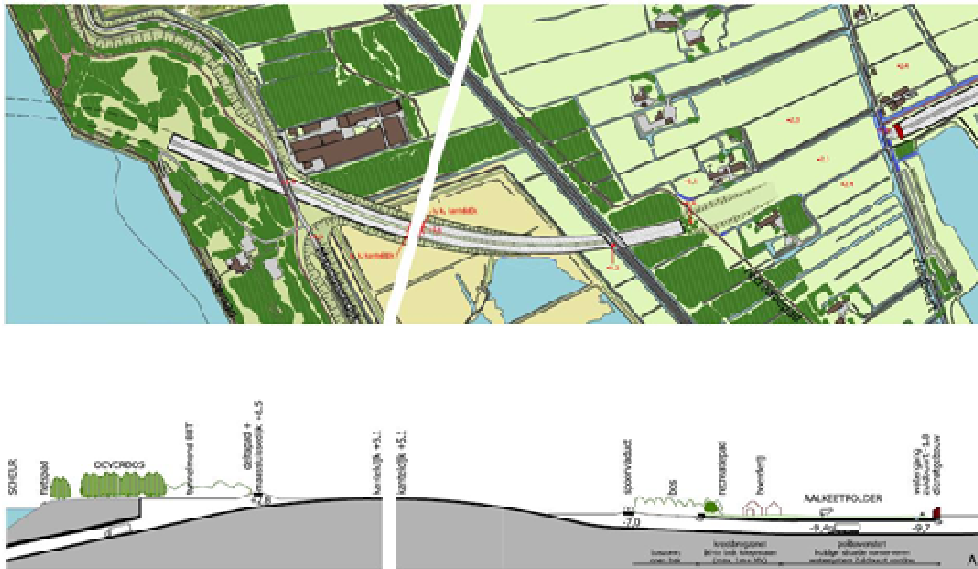
² Wel komt er een calamiteitenroute vanaf de Maassluisdijk naar het wegvak tussen beide tunnels. Deze route is uitsluitend bedoeld voor gebruik door hulpverleningsdiensten bij calamiteiten.

³ Vanwege de geschakelde ligging met de Aalkeettunnel is het niet zinvol om voor de Aalkeettunnel (landtunnel) een andere categoriëindeling aan te houden dan voor de Blankenburgtunnel (onderwatertunnel).

Naar aanleiding van de zienswijzen die op de Ontwerp-Rijksstructuurvisie zijn ingediend, heeft de minister toegezegd mogelijke optimalisaties met betrekking tot de inpassing van de BBV in de planuitwerkingsfase nader te onderzoeken. Mede op verzoek van de regio is dit onderzoek uitgevoerd.

In werksessies met ambtelijke vertegenwoordigers van betrokken overheden en beheerders zijn mogelijke alternatieven voor de inpassing beschouwd. Hierbij is de inpassing ter plaatse van de Aalkeet-Binnenpolder beschouwd in samenhang met de inpassing ter plaatse van het Oeverbos. Uit dit proces is als voorkeursvariant 'variant A' gekomen. Deze variant wordt gekenmerkt door een Aalkeettunnel die wordt verkort ter hoogte van de spoorlijn en verdiept wordt aangelegd ter plaatse van de Zuidbuurt. Ter plaatse van de Zuidbuurt kunnen weg en watergangen over de BBV worden doorgezet, hetgeen uiteindelijk geresulteerd heeft in een tunnel van 510 m.

Afbeelding 1.5. Variant A: insnijding Oeverbos + diepe, korte tunnel
(bron:[5])



Uitrustingsniveau Aalkeettunnel

De uitrusting voor wegverkeerstunnels wordt omschreven in de Rarvw. Aangezien de Aalkeettunnel een lengte heeft van 510 m, wordt uitgegaan van de eisen voor tunnels langer dan 500 m. De daarvoor geldende eisen aan de uitrusting worden gegeven in artikel 13. Van de wettelijke basisuitrusting kan alleen worden afgeweken indien dit noodzakelijk is om aan de kwantitatieve risiconorm te voldoen (Rarvw, artikel 6b lid 3). Voor de Aalkeettunnel is aangetoond dat dit niet het geval is (zie hoofdstuk 3.)

Naast de wettelijk vereiste standaarduitrusting is er sprake van een aantal optiepakketten waar - afhankelijk van de situatie en omgeving - gebruik van gemaakt kan of moet worden. In samenspraak met de tunnelbeheerder en de betrokken partijen is besloten om gebruik te maken van de volgende optiepakketten [7]:

De uitrusting voor wegverkeerstunnels wordt omschreven in de Rarvw, waarbij onderscheid gemaakt wordt tussen tunnels met een lengte van 250 tot 500 m en tunnels langer dan 500 m. De Aalkeettunnel valt in de categorie langer dan 500 m. De basisuitrusting wordt gegeven in artikel 13 van de Rarvw. Vanuit de Landelijke Tunnelstandaard worden vervolgens eisen aan deze basisuitrusting gesteld. Voor optie-

pakket 1 geldt dat er voor de landtunnel geen sprake is van hoge economische waarde. Hierbij geldt echter dat bij het bezwijken van de tunnel ter plaatse van de dienstgebouwen en dientengevolge het bezwijken van de dienstgebouwen, de verbinding als geheel niet beschikbaar zal zijn. Voor dit tunneldeel is daarom wel sprake van 'hoog economisch belang'.

De volgende optiepakketen uit de LTS zijn niet van toepassing:

- optiepakket 2: Omdat de tunnel een doorrijhoogte hoger dan 4,7m heeft;
- optiepakket 3: Omdat de verkeersrichting in de tunnelbuizen niet kan worden omgedraaid;
- optiepakket 4: Omdat de weg een normale beschikbaarheid kent;
- optiepakket 5: Omdat de Aalkeettunnel een categorie C-tunnel betreft (Pakket geldt alleen voor categorie A en B tunnels).

De voorzieningen zoals voor de Aalkeettunnel bepaald (volgens de wettelijke eisen uit de Rarvw en de Landelijke Tunnelstandaard), zijn weergegeven in de onderstaande tabel.

Tabel 1.4. Keuze optiepakketten

Pakket	Omschrijving	Keuze	Toelichting op keuze
Optiepakket 1	Bouwkundige constructie bescherming tegen brand	Deels	Het betreft een landtunnel zonder hoge economische waarde. Ter beperking van het risico op langdurige niet-beschikbaarheid bij brand wordt wel extra brandwerende bescherming toegepast ter hoogte van de dienstgebouwen, zie memo [6].
Optiepakket 2	Afleiding te hoge voertuigen (hoogte detectie + bebording)	Nee	Dit pakket wordt alleen toegepast voor tunnels met een doorrijhoogte van minder dan 4,70 m, hetgeen voor de Aalkeettunnel niet van toepassing is.
Optiepakket 3	Tegenverkeer/blokverkeer/tidal flow	Nee	Er zijn voldoende mogelijkheden om het verkeer via alternatieve routes om te leiden.
Optiepakket 4	Zeer hoge beschikbaarheid	Nee	De gewenste beschikbaarheid voor de BBV is door de tunnelbeheerder bepaald, zie [7].
Optiepakket 5	Bouwkundige maatregelen gevaarlijke lading	Nee	Dit optiepakket is niet van toepassing op categorie C-tunnels.

2 Tunnelsysteem

2.1 Tunnel, infrastructuur en bouwmethode

Tunnel

De Aalkeettunnel, die onderdeel uitmaakt van de BBV is een landtunnel waarboven agrarisch gebied (weilanden, sloten) is gelegen. Ter plaatse van het buurtschap Zuidbuurt, kruist de tunnel de gelijknamige weg. De spoorlijn Schiedam-Hoek van Holland kruist de BBV ten zuiden van de tunnel.

Aan de zuidzijde buigt de BBV af richting de zuidelijk gelegen Blankenburgtunnel. De BBV stijgt hierbij om middels het kanteldijkprincipe over de Maassluisdijk te gaan om daarna richting de Blankenburgtunnel af te dalen.

In het noorden van de tunnel leidt de BBV via een verdiepte ligging naar de aansluiting op de A20.

Afbeelding 2.1. Overzicht inpassing Aalkeettunnel, incl. aansluiting A20



De Aalkeettunnel bestaat uit 2 buizen, met elk 3 rijstroken. Per tunnelbuis is er sprake van één rijrichting.

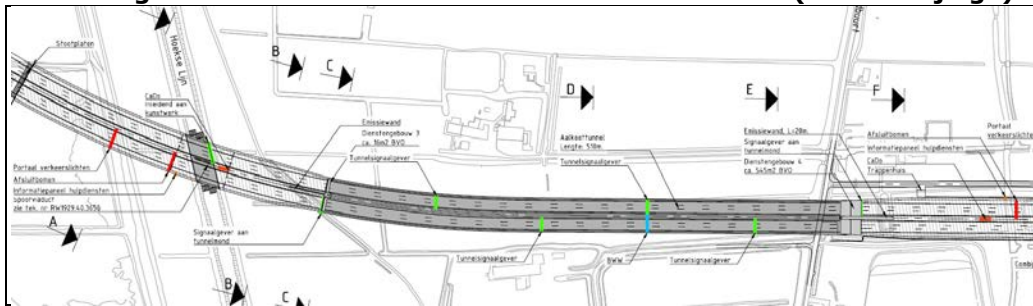
De lengte van het gesloten deel van de tunnel bedraagt 510 m en heeft een hellingspercentage van circa 0,4% (opgaand in zuidelijke richting). Aan de zuidelijke zijde van de tunnel is op de eerste 120 m in de tunnel sprake van een horizontale boog met een boogstraal van 960 m. Aan de zuidzijde sluit de tunnel aan op het wegtracé richting de Blankenburgtunnel.

Tabel 2.1. Kenmerken Aalkeettunnel

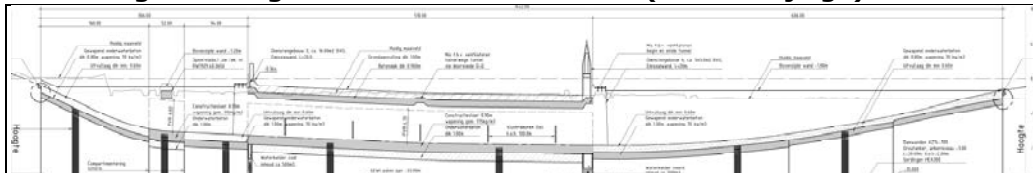
Aspect	Omschrijving	Opmerking
Lengte gesloten deel	510 m	De lengte van de tunnel volgt uit de inpassingsstudie, waarbij gekozen is de Aalkeettunnel te verdiepen en aan de zuidzijde te verkorten.
Lengte inritten	Noordzijde gelijkmatige overgang naar verdiepte ligging Zuidzijde toerit circa 300 m	Noordzijde is geen sprake van een toerit maar wordt overgaand in verdiepte ligging. Aan zuidzijde is sprake van een langere helling vanaf de Maassluis-sedijk (kanteldijk).
Hellingspercentage	0,4%	Opgaand in zuidelijke richting.
Horizontale boogstraal	960 m	Uitsluitend op de zuidelijkste 120 m. Daarna overgaand in een rechte ligging.
Aantal tunnelbuizen	2	
Aantal rijstroken per tunnelbuis	3	
Vluchtroute	Middentunnelkanaal inwendige breedte 1,65 m	De breedte van het middentunnelkanaal is vooralsnog breder dan de minimale waarde vanuit de regelgeving, dit in verband met de ruimte-reserveringen voor installaties.
Vluchtstrook	Nee	Vluchtstrook afwezig in de tunnel, wel aanwezig in toeritten en verdiepte ligging van/naar Blankenburgtunnel. Redresseerstrook (1,15 m) aanwezig.
Max. Snelheid	100 km/uur	
Wegtype	Autosnelweg	
Tunnelcategorie wegtunnel	Categorie C	Geen goederen toegestaan die aanleiding kunnen geven tot een zeer grote explosie, een grote explosie of het vrij komen van grote hoeveelheden giftige stoffen. De categorie-indeling is opgenomen in de Structuurvisienota en conform de 'Circulaire vervoer gevaarlijke stoffen door wegtunnels' afgestemd met CTGG.
Voorzieningen	Conform art. 13 Rarvw	Dit betekent dat sprake is van een tunnel een volledig pakket voorzieningen conform artikel Rarvw.
Dienstengebouw	Zuidzijde beperkt dienstengebouw Noordzijde hoofd dienstengebouw	De afweging van locatie en verdeling omvang dienstengebouw is gemaakt op basis van inpassing en verkenning van het voorzieningen/installatieniveau.

Aspect	Omschrijving	Opmerking
		Vanwege de verkeerskundige integraliteit met de Blankenburgtunnel en de betere bereikbaarheid vanuit de Verkeerscentrale te Zuid-West Nederland, wordt de lokale-centrale bediening van de Aalkeettunnel ondergebracht in het zuidelijke dienstengebouw van de Blankenburgtunnel.
Tidal flow/tegenverkeer	Nee	Gebruik van elke tunnelbuis in maar één rijrichting mogelijk.

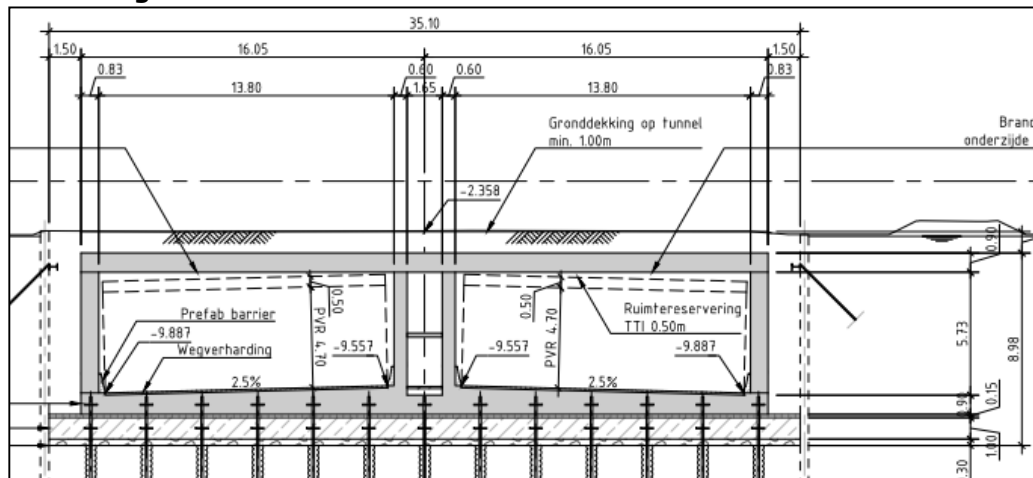
Abbeelding 2.2. Overzicht locatie en situatie Aalkeettunnel (zie ook bijlage)



Abbeelding 2.3. Langsdoorsnede Aalkeettunnel (zie ook bijlage)



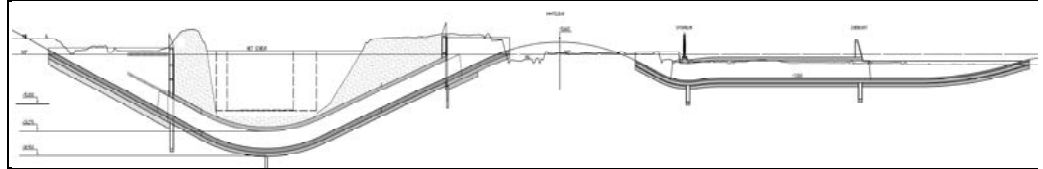
Abbeelding 2.4. Doorsnede Aalkeettunnel



Weg infrastructuur

De Aalkeettunnel maakt deel uit van de BBV die de A15 in het Botlekgebied met de A20 tussen Maassluis en Vlaardingen verbindt.

Afbeelding 2.5. Verticaal alignement BBV (Aalkeettunnel: Re.)

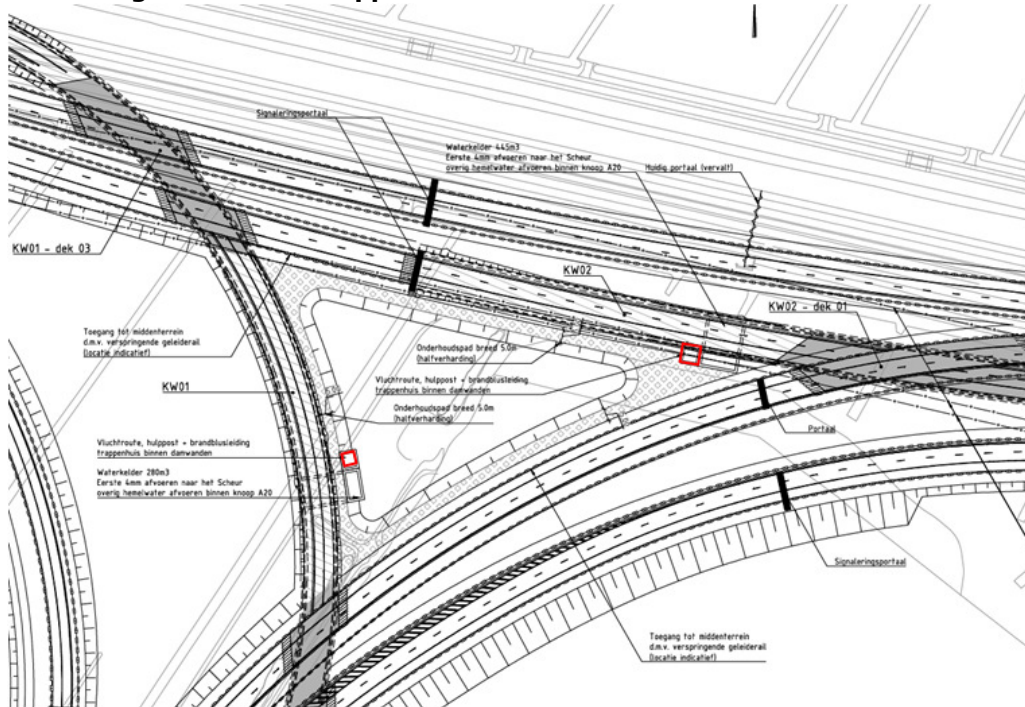


Ten noorden van de Aalkeettunnel is de aansluiting op de A20 gelegen, met verbindingbogen richting Vlaardingen en Maassluis en vice versa. De aansluiting op de A20 is zodanig ontworpen dat het ruimtebeslag zoveel mogelijk beperkt wordt en het landschappelijk waardevol gebied ten zuiden van de A20 zoveel mogelijk ontzien wordt. Het knooppunt is vormgegeven als half-ster, waarbij de verbindingswegen een ontwerpsnelheid van 80 km/h hebben.

De verbindingsoog vanuit het zuiden van de BBV naar de A20 west wordt vormgegeven als 'dive-under' en komt onder maaiveld te liggen. De dive-under zal worden voorzien van trappen ten behoeve van de bereikbaarheid en vluchten. Op maaiveldniveau zijn de trappen bereikbaar voor hulpverleningsdiensten door middel van (semi-)verharde stroken vanaf de A20.

De andere verbindingen naar de A20 (d.w.z. alle verbindingen m.u.v. de verbinding naar de A20-west) liggen in alle gevallen op hetzelfde niveau als de bestaande A20, waarbij de zuidelijke rijbaan van de A20 ter plaatse van de kruising met de Blankenburgverbinding ook deels wordt verdiept. Deze optie is gekozen om zoveel mogelijk invulling te geven aan de wens om de openheid van het landschap te behouden en het zicht op de eendenkooi te respecteren.

Afbeelding 2.6. Positie trappen in dive-under A20



In het verdiepte gedeelte tussen de tunnelmond en de dive-under zijn aan de westzijde trappen om de circa 400 m ingepast waarmee het maaiveld kan worden bereikt (zie afbeelding 2.6). Tevens is toetreding vanaf maaiveldniveau voor hulpverleningsdiensten mogelijk. De trappen zijn bereikbaar via een fietspad/onderhoudsweg vanaf de weg Zuidbuurt. Langs de onderhoudsweg en de keerwand van de verdiepte ligging is een sloot met oppervlaktewater aanwezig ten behoeve van eventuele bluswatervoorziening. De trappen zullen aan de bovenzijde worden afgesloten voor onbevoegden. In de middenberm van de BBV, zal een overstekmogelijkheid over de vangrail gerealiseerd worden ter plaatse van de trappen, zodat beide weghelften bereikbaar zijn vanaf de trappen.

Afbeelding 2.7. Positie trappen ten noorden van tunnel



Ten zuiden van de Aalkeettunnel, op een afstand van ca. 960 m (tunnelmond tot tunnelmond), is de Blankenburgtunnel gelegen waarmee de BBV het Scheur kruist. Het wegvak tussen beide tunnels is – net zoals de tunnels voorzien van 3 rijstroken, daarnaast is er een vluchtstrook aanwezig. Tussen beide tunnels is sprake van een doorgaand wegtracé, zonder weefvakken, in- of uitvoegers. Aan de zuidzijde van de Aalkeettunnel voert het tracé verdiept door onder de spoorlijn Rotterdam-Hoek van Holland.

Geen vluchtstrook in tunnels

In de beide tunnels worden geen vluchtstroken toegepast. Dit is als zodanig ook opgenomen in het RSV-ontwerp. Het weglaten van een vluchtstrook in tunnels is een oplossing die wordt ondersteund door de Landelijke Tunnelstandaard en de NOA.

Convergentie en divergentiepunten

In het wegvak ten zuiden van de tunnel zijn geen divergentie of convergentiepunten aanwezig maar is wel op een afstand van circa 960 m de noordelijke tunnelmond van de Blankenburgtunnel gelegen. Aan de noordzijde is sprake van een uitvoeger naar en samenvoeger vanuit de A20. De uitvoeger komend vanuit de Aalkeettunnel is op 390 m ten noorden vanaf de tunnelmond gelegen. De samenvoeger komend vanuit de A20 richting Aalkeettunnel is op ca. 360 m ten noorden van de tunnelmond gelegen.

Tabel 2.2. Convergentie en divergentiepunten

Locatie		Minimum afstand cf. VKA	Afstand
Oostelijke tunnelbuis (Re.)	Afstand vanaf de noordelijke tunnelmond BBT	N.v.t.	960 m
	Uitvoeger na tunnel	390 m	390 m
Westelijke tunnelbuis (Li.)	Samenvoeger voor de tunnel	315 m	360 m
	Afstand tot de noordelijke tunnelmond BBT	N.v.t.	960 m

Het wegontwerp is getoetst op de in de VKA (Verkeerskundige Afspraken, in casu: Wegontwerp in tunnels, Convergentie- en divergentiepunten in en nabij tunnels, versie 1.1, d.d. 31-07-2008). De afstanden van de samenvoeger en uitvoeger alsmede de afstand tot de Blankenburgtunnel voldoen hierbij aan de zogenaamde 10-secondenregel, waardoor vanuit verkeersveiligheid voldoende afstand is voor het verkeer om te anticiperen op de gewijzigde wegomstandigheden.

Inpassing voorzieningen voor bereikbaarheid hulpverleningsdiensten

Ten behoeve van de inzet van hulpverleningsdiensten zijn CaDo's aanwezig voor de zuidelijke en voor de noordelijke tunnelmond van de Aalkeettunnel, waarmee tussen de rijbanen gewisseld kan worden. De positionering van afsluitbomen en CaDo's is uitgewerkt en geoptimaliseerd in afstemming met de DVM-projectering, het wegontwerp en de mogelijkheden binnen de civiele constructie (een overzicht is tevens opgenomen in de paragraaf calamiteitenbestrijding). Dit heeft geresulteerd in afsluitbomen op 150 m van de beide tunnelmonden. De CaDo's zijn op 110 m (zuid), respectievelijk 115 m (noord) m van de tunnelmond gelegen. Voor de verzamelplaats kan gebruik gemaakt worden van het wegdek.

Aan de zuidzijde van de Blankenburgtunnel wordt de BBV door middel van een volledig knooppunt verbonden met de A15.

Om bij incidenten en calamiteit in de oostbuis (Re.) van de AKT fileopbouw in de stroomopwaarts gelegen BBT te voorkomen, wordt bij afsluiting van de oostbuis van de AKT ook de oostbuis van BBT afgesloten. Hiermee wordt voorkomen dat hulpverleningsdiensten (vanwege het ontbreken van vluchtstroken) de stroomopwaarts gelegen tunnel niet meer kunnen passeren. Bij incidenten en calamiteiten in de westbuis (Li.) van BBT geldt vice versa het zelfde principe voor de AKT.

Voorts is - om de bereikbaarheid voor hulpverleningsdiensten in het geval van grootschalige filevorming te verbeteren - een calamiteitentoeegang aanwezig die vanaf de Maassluisdijk toegang biedt aan de oostelijke rijbaan gelegen tussen beide tunnels.

Bouwmethode

De Aalkeettunnel wordt gerealiseerd als landtunnel. In de langsdoorsnede van de Aalkeettunnel worden verschillende secties onderscheiden die constructief op verschillende wijzen zijn uitgevoerd:

- een open, ondiepe, zuidelijk toerit met een totale lengte van circa 300 m;
- een gesloten tunnel met een totale lengte van 510 m;
- een noordelijke toerit, die over gaat in de verdiepte ligging van het knooppunt A20.

De bouwkuip wordt gevormd door middel van getrilde, verankerde stalen damwanden en onderwater beton met trekankers. Na het droogzetten van de bouwkuip wordt de betonnen tunnelconstructie (vloer, wanden) gerealiseerd, waarna ten slotte de damwanden die ten behoeve van de bouwkuip zijn aangebracht, weer worden verwijderd. De damwanden zijn dus tijdelijk. Ook de ankerstangen kunnen weer worden verwijderd.

Hierbij wordt opgemerkt dat - afhankelijk van de voor de realisatie te kiezen contractvorm - door de opdrachtnemer ook andere uitvoeringsmethoden gekozen kunnen worden.

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 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 (categorisering).

2.2.1 Verkeer

De maximumsnelheid op de BBV is, m.u.v. de aansluitingen van/naar de A15 en A20, 100 km/uur (80 km/uur voor vrachtverkeer). Deze maximumsnelheid geldt ook in de Aalkeettunnel.

Voor de BBV zijn verkeerscijfers beschikbaar [9a], waarbij zowel het scenario met tol als zonder tol berekend zijn. Door middel van een plausibiliteitsstudie zijn deze cijfers getoetst [9b]. De verkeerscijfers voor 2030 op basis van NRM2014 zijn opgenomen in de bijlage F.

In november 2013 heeft de minister besloten dat tolheffing van toepassing zal zijn op de tunnel. Derhalve wordt in het tunnelveiligheidsplan uitgegaan van de verkeerscijfers met tolheffing. Wel is in het kader van toekomstvastheid de QRA bepaald voor de situatie zonder tol (d.w.z. ongunstig i.v.m. hogere verkeerscijfers), waarbij de thans voorziene situatie met tol beoordeeld als onderdeel van de variantstudie.

De relatie tussen de berekende verkeersintensiteiten en het wegontwerp is beschreven in het rapport 'Geometrisch Ontwerp Blankenburgverbinding' [8]. Voor de verkeersintensiteiten geldt dat de I/C-verhouding op de BBV zelf voor zowel ochtend- als ook avondspits beperkt is (<0,8), dit wil zeggen dat een goede verkeersafwikkeling zonder noemenswaardige filevorming (m.u.v.) incidenten verwacht wordt. Wel wordt voor aansluitende wegvakken van de A20 een hoge I/C verhouding verwacht. De filevorming in de Aalkeettunnel wordt daarom voornamelijk bepaald door files op de A20 die zover aangroeien dat deze terugslaan in de Aalkeettunnel. Met betrekking tot de aansluitende wegvakken geldt het volgende:

- op de noordbaan van de A20 zijn de intensiteiten in de ochtendspits relatief hoog. Alleen het wegvak binnen knooppunt A20-BBV heeft een I/C-verhouding lager dan 0,80 (0,59). Op de overige wegvakken is de I/C-verhouding 0,80 of hoger;
- op de zuidbaan van de A20 zijn relatief hoge intensiteiten waarneembaar. Het grootste aandachtspunt bevindt zich op het eerste wegvak, het wegvak bij de Boonervlietbrug;
- in de avondspits zijn de wegvakken Boonervliet, knooppunt BBV - Vlaardingen-West en weefvak Vlaardingen-West - Vlaardingen zwaar belast met I/C-verhoudingen van respectievelijk 1,00, 0,96 en 0,96;
- in knooppunt A20 met de BBV worden geen problemen gezien met betrekking tot I/C-verhoudingen. De hoogste I/C is 0,81. Dit betreft de verbinding BBV - A20-oost in de avondspits;
- op de hoofdbaan van de A15 is in beide richtingen en in beide spitsperioden geen hoge I/C-verhoudingen waarneembaar. De capaciteitsverlaging van 3 rijstroken per richting naar 2 rijstroken per richting heeft geen negatief effect op de doorstroming;
- de verbindingsweg vanuit de BBV richting de A15-west wordt afgestreept van 3 naar 2 rijstroken vóór de samenvoeging met de A15-west hoofdbaan. Ter plaatse van de strookbeëindiging is de I/C 0,87 in de ochtendspits en 0,86 in de avondspits.

Voor de te verwachten filekansen in de Blankenburgtunnel wordt aangesloten bij de RWS-memo 'Uitwerking QRA filekans in BBV' [20]. Hierin is ingeschat hoe vaak een file zich per dag zal opbouwen tot in de Aalkeettunnel voor respectievelijk de spits-, nacht- en dagperiode.

In deze notitie is ingeschat dat in de oostbuis (Re.) bij tolheffing in de ochtendspits 3 keer per week filevorming kan optreden en dat in de avondspits 5 keer per week filevorming kan optreden (zonder tol: eveneens 3 x per week in de ochtendspits en 5 x per week in de avondspits). Voor de westbuis (Li.) met tolheffing is ingeschat dat in de ochtendspits vrijwel geen en in de avondspits 1 x per week filevorming⁴ kan optreden (zonder tol: zowel in de ochtendspits als in de avondspits 2 keer per week). In de dag- en nachtperiode is het uitgangspunt dat (vrijwel) geen files op zullen treden.

Bovenstaande is samengevat in onderstaande tabel, waarin per week het aantal keer file is weergegeven.

Tabel 2.3. Aantal keer file in de Aalkeettunnel

Aantal keer file (per etmaal)	Oostbuis (Re.) (van A15 -> A20)	Westbuis (Li.) (van A20 -> A15)
Spits (ochtend- en avondspits)	Met tol: 3 x per week ochtendspits; 5 x per week avondspits. Zonder tol: 3 x per week ochtendspits; 5 x per week avondspits.	Met tol: 0 x per week ochtendspits; 1 x per week avondspits. Zonder tol: 2 x per week ochtendspits; 2 x per week avondspits.

⁴ Noot: In [20] zijn voor de westbuis (Li.) met tol twee verschillende filefrequenties opgenomen: de tabel vermeldt een waarde van 3x per week, terwijl de tekst 1x per week vermeldt. Uit de context en de filekansen in de aansluitende Blankenburgtunnel kan echter afgeleid worden dat de waarde van 3 x per week kennelijk een typefout betreft, vandaar dat in dit TVP de waarde van 1 x per week is opgenomen.

Aantal keer file (per etmaal)	Oostbuis (Re.) (van A15 -> A20)	Westbuis (Li.) (van A20 -> A15)
Dag	0	0
Nacht	0	0

N.B. De tolheffing betreft elektronische tolheffing. Er zijn dus geen tolpleinen of vergelijkbare voorzieningen aanwezig die een effect kunnen hebben op de verkeersveiligheid en/of doorstroming in de tunnel. In het ontwerp van de tunnel worden - afgezien van een ruimtereservering voor een portaal - geen voorzieningen ten behoeve van de tolheffing meegenomen.

Voor de overige gegevens omtrent de verkeerssamenstelling wordt verwezen naar de kwantitatieve risico-analyse in bijlage H.

2.2.2 *Gevaarlijke stoffen*

Na afstemming met de Commissie Transport Gevaarlijke Stoffen (CTGG) is de Blankenburgtunnel gekenmerkt als categorie C-tunnel. Dit dient in de realisatiefase vastgelegd te worden in de Regeling vervoer over land van gevaarlijke stoffen. Bij een categorie C-tunnel zijn alle gevaarlijke stoffen toegelaten, met uitzondering van goederen die aanleiding kunnen geven tot een grote of zeer grote explosie of het vrij komen van grote hoeveelheden giftige stoffen.

Voor het geprognoseerde transport van gevaarlijke stoffen is de ligging van het Blankenburgtracé ten opzichte van het Rotterdamse havengebied van belang. In het Rotterdamse haven- en industriegebied worden over de weg vooral gevaarlijke stoffen van en naar andere locaties in Nederland en het buitenland getransporteerd. Slechts een klein deel van de transporten over de A15 zullen plaatsvinden tussen bedrijven in het Rotterdamse haven- en industriegebied. Deze 'interne' transporten zullen geen baat hebben bij de aanleg van het tunneltracé; ook in de toekomst zullen deze transporten over de A15 plaatsvinden. De route die de overige transporten van / naar Rotterdam zullen kiezen zal vooral afhangen van de ligging van het begin- en eindpunt van die route en de snelste verbinding ertussen.

Het is derhalve niet aannemelijk dat transporten met een bestemming ten zuiden en oosten van Rotterdam (zuidelijk Nederland, Duitsland, België en nog verder weg gelegen landen) zullen omrijden via het tunneltracé en de A20 en A16, daar deze route minstens 5 tot 10 kilometer langer zal zijn en de kans op file op de A15, A16 en A20 vergelijkbaar zijn.

Alleen in uitzonderlijke situaties waarbij door een ongeluk of een andere oorzaak de A15 ten oosten van het tunneltracé langdurig gestremd is én de omrijdroute via de A20 en A16 hier geen last van heeft (c.q. het verkeer daar niet ook vast komt te staan), zal de nieuwe route in die situatie aantrekkelijk zijn voor transporten van en naar locaties ten zuiden en oosten van Rotterdam. Dergelijke situaties treden slechts sporadisch op en zijn derhalve niet meegenomen in de toedeling van gevaarlijke stoffen.

De verwachte transportbewegingen van gevaarlijke stoffen zijn weergegeven in de rapportage 'Toedeling van het transport gevaarlijke stoffen aan de BBV (en A4 Delft-Schiedam)' [17].

Uitgangspunten bij de bepaling van de hoeveelheden zijn:

- het toekomstige tunneltracé zal vooral aantrekkelijk zijn voor transporten van gevaarlijke stoffen tussen het havengebied van Rotterdam en locaties ten noorden van Rotterdam;
- alleen voor transporten van gevaarlijke stoffen van en naar locaties ten westen of maximaal enkele kilometers ten oosten van de aansluiting van het tunneltracé op de A15 zal het tunneltracé een aantrekkelijke alternatieve route bieden.
- daar het ministerie van IE&M bij het opstellen van het nieuwe beleid reeds rekening houdt met de komst van de Tweede Maasvlakte, hoeft hier in de toedeling niet apart rekening mee te worden gehouden;
- daar de routekeuze voor het transport van gevaarlijke stoffen vooral afhangt van de snelst mogelijke route, zal de keuze voor de precieze aansluiting van de BBV op de A20 tussen Maassluis en Vlaardingen-West geen invloed hebben op de toekomstige jaarintensiteit door de tunnel;
- het tunneltracé kan niet worden uitgevoerd als een categorie A (of B) tunnel daar de economische en maatschappelijke schade bij het uitvallen van de BBT te grote gevolgen zal hebben voor de Nederlandse economie en het tunneltracé dus een essentiële oeververbinding is. Gezien het ontbreken van aansluitingen tussen de BBT en de AKT, heeft het geen toegevoegde waarde om voor de AKT van een andere tunnelcategorie uit te gaan;
- door een categorie C tunnel mag:
 - × géén (0%) transport van tot vloeistof verdichte gassen (stofcategorie GF en GT);
 - × géén (0%) transport van zeer toxische vloeistoffen (stofcategorie LT3 en LT4);
 - × het grootste deel (75%) van het transport van iets minder toxische vloeistoffen (stofcategorie LT2);
 - × al het transport (100%) van de licht toxische vloeistoffen (stofcategorie LT1);
 - × al het transport (100%) van de brandbare vloeistoffen (stofcategorie LF1 en LF2);
- daar naast de jaarintensiteiten op de wegvakken geen gegevens beschikbaar zijn op basis waarvan kan worden afgeleid welk deel van de transporten van gevaarlijke stoffen in het Rotterdamse haven- en industriegebied van / naar het noorden en zuiden van Rotterdam rijden, wordt conservatief aangenomen dat 50% van alle transporten in het Rotterdamse haven- en industriegebied naar het noorden rijdt;
- daar een groot deel van de Tweede Maasvlakte zal worden ingericht voor container op- en overslag zal een groter deel van de transporten ten gevolge van de aanleg van de Maasvlakte II naar buitenlandse bestemmingen (en dus het zuiden en oosten van Rotterdam) rijden dan het huidige transport. Aangenomen wordt dat 25% van deze transporten een bestemming ten noorden en 75% ten zuiden van Rotterdam zullen hebben.

De samenvatting van het in [17] bepaalde aantal transporten is weergegeven in tabel 2.4. In beide richtingen is een gelijk transportvolume verondersteld.

Tabel 2.4. Vervoersaantallen gevaarlijke stoffen

Categorie	Wegvak Z152 (met tol) (eenheden /jaar)	Wegvak Z152 (zonder tol) (eenheden /jaar)
LF1	16.449	26.318
LF2	15.147	24.234
LT1	620	992
LT2	1.330	2.128
LT3	0	0
GF1 t/m GF3	0	0
GT2 t/m GT4	0	0

2.2.3

Gebruik tijdens onderhoud

Voor de randvoorwaarden en eisen aan het gebruik tijdens onderhoud, wordt aangesloten bij het de plannen en procedures zoals deze reeds gelden voor de bestaande rijkstunnels in de regio Rotterdam-Rijnmond. Bij onderhoud of na afwikkeling van incidenten/schade wordt de tunnel afgesloten indien veilig regulier gebruik niet acceptabel is en bijvoorbeeld de inzet vanuit de ondersteunende buis niet gegarandeerd is. Dit betekent dat er bij onderhoud sprake is van:

- één afgesloten tunnelbuis, of;
- volledig afgesloten tunnel.

Er wordt geen tegenverkeer of blokverkeer toegepast.

Voorts gelden tijdens onderhoud de volgende basisregels:

- als één tunnelbuis afgesloten wordt moet het middentunnelkanaal beschikbaar zijn in het kader van de zelfredzaamheid van de weggebruikers in de andere tunnelbuis;
- bij een volledige afsluiting van één tunnelbuis is deze tunnelbuis altijd toegankelijk en beschikbaar voor gebruik door de hulpverleningsdiensten;
- bij afsluiting van één buis, dienen de systemen die noodzakelijk zijn voor calamiteitenbestrijding, beschikbaar te zijn.

Bij het afsluiten van een tunnelbuis wordt het verkeer omgeleid, de omleidingsroutes zullen in een verkeersmanagementplan worden opgenomen. De wegafzettingen bij afsluitingen van tunnelbuizen zullen voldoen aan de regelgeving CROW 96a en 96b en de Richtlijn Veilig Werken Autosnelwegen RWS.

2.3

Voorzieningen

De uitrusting voor wegverkeerstunnels wordt omschreven in de Rarvw, waarbij onderscheid gemaakt wordt tussen tunnels met een lengte van 250 tot 500 m en tunnels langer dan 500 m. Vanwege de lengte van 510 m, wordt voor de Aalkeettunnel uitgegaan van de eisen voor tunnels langer dan 500 m. De basisuitrusting wordt gegeven in artikel 13 van de Rarvw, de aan de uitrusting gestelde eisen in de Landelijke tunnelstandaard.

Een afwijkende uitrusting is noodzakelijk indien de kwantitatieve risicoanalyse daar aanleiding toe geeft doordat de wettelijk vastgelegde groepsrisiconorm wordt overschreden. Dit is voor de Aalkeettunnel niet het geval (zie hoofdstuk 3). Naast de wettelijk vereiste uitrusting is er sprake van een aantal optiepakketten waar - afhankelijk van de situatie en omgeving - gebruik van gemaakt kan of moet worden.

De voorzieningen zoals gekozen volgens de wettelijke eisen, de Rarvw en de Landelijke Tunnelstandaard, zijn weergegeven in de onderstaande tabel.

Tabel 2.5. Voorzieningen Aalkeettunnel

Voorziening	Toegepast?	Toelichting
Rarvw art. 13		
Afsluitbomen	Ja	De afsluitbomen van de Aalkeet- en Blankenburgtunnel zullen functioneel worden gekoppeld. Bij afsluiting van de westbuis (Li.) van de Blankenburgtunnel, zal ook de westbuis van de Aalkeettunnel worden. Bij afsluiting van de oostbuis (Re.) van de Aalkeettunnel zal ook de oostbuis van de Blankenburgtunnel worden afgesloten. Deze maatregel wordt getroffen om filevorming in de voorafgaande tunnel te voorkomen.
Bedieningsinstallatie	Ja	Bediening vindt plaats vanuit Verkeerscentrale te Zuid-West Nederland.
Beeldvoorziening meldkamer	Ja	De beeldvoorziening meldkamer zorgt er voor dat in de meldkamer het detailbeeld dat door het camerasysteem wordt getoond aan de wegverkeersleider, kan worden weergegeven.
Bluswatervoorziening	Ja	Brandkranen en brandslanghaspels in de hulp-posten.
C2000	Ja	
Calamiteitendoorsteek	Ja	Voor en na de tunnel, zie paragraaf 2.4.3.
CCTV	Ja	
Detectie snelheidsonderschrijding en spookrijders	Ja	Melding naar verkeerscentrale.
Elektrische energiebron	Ja	Met de gemeente Vlaardingen zijn afspraken gemaakt over de beschikbaarheid [7]. De uit de beschikbaarheidseisen volgende eisen t.a.v. de energievoorziening (en evt. toepassing noodstroomaggregaat) zullen in een latere fase worden bepaald.
Eventrecorder	Ja	
Hf-installatie	Ja	
Verkeersmanagementsysteem;	Ja	
Verkeersmanagementsysteem koppeling tunnelbuis;	Ja	
Hulpposten	Ja	Type 1 en type 2 worden toegepast. Plaatsing recht tegenover elkaar.
Hulpdienstpaneel	Ja	Ja, plaatsing voorbij afsluitbomen.
Intercom	Ja	Plaatsing bij hulpdienstpanelen.
Luchtkwaliteitsmeters	Ja	H.o.h. max. 250 m.
Noodbediening	Ja	
Noodtelefoon	Ja	Melding naar verkeerscentrale.
Omroepinstallatie tunnelbuis	Ja	
Overdrukvoorziening grensruimte, tenzij er geen grensruimte is	Ja	
Verlichting tunnelbuis	Ja	
Ventilatie	Ja	Omkeerbare langsventilatie zal worden toegepast.
Verkeerslichten	Ja	Ja, voor afsluitboom.

Voorziening	Toegepast?	Toelichting
Vloeistofafvoer	Ja	
Vloeistofpompinstallatie	Ja	
Vluchtdeurindicatie	Ja	Aanstraalverlichting, contourverlichting, intern verlicht pictogram alsmede geluidsbaken.
Veilige vluchtroute bestaande uit:	Ja	Middentunnelkanaal wordt toegepast met een breedte van 1,65 m.
Verlichting veilige vluchtroute	Ja	Minimaal 100 lux op vloerniveau.
Rij van vluchtdeuren	Ja	H.o.h. 100 m.
Omroepinstallatie veilige vluchtroute	Ja	
Overdrukvoorzieningen	Ja	Te dimensioneren op 30% open deuren (minimaal 3).
Dynamische vluchtroute-indicatie	Ja	
Kopdeur middentunnelkanaal	Ja	Van binnen te openen d.m.v. panieksluiting, vanaf de buitenzijde d.m.v. een driekantsleutel.

Voorziening	Toegepast?	Toelichting
Optiepakketten		
Bouwkundige bescherming tegen brand	Deels	Het betreft een landtunnel zonder hoge economische waarde. Ter beperking van het risico op langdurige niet-beschikbaarheid bij brand wordt wel extra brandwerende bescherming toegepast ter hoogte van de dienstgebouwen,
Afleiding te hoge voertuigen (hoogte detectie + bebording)	Nee	Dit pakket wordt alleen toegepast voor tunnels met een doorrijdhoogte van minder dan 4,70 m, hetgeen voor de Aalkeettunnel niet van toepassing is.
Tegenverkeer/blokverkeer/tidal flow	Nee	Er zijn voldoende mogelijkheden om het verkeer via alternatieve routes om te leiden.
Zeer hoge beschikbaarheid	Nee	De gewenste beschikbaarheid voor de BBV is door de tunnelbeheerder vastgelegd [7].
Bouwkundige maatregelen gevaarlijke lading	Nee	Dit optiepakket is niet van toepassing op categorie C-tunnels.

De onderbouwing van een voldoende veiligheidsniveau door middel van deze voorzieningen is aangetoond door middel van de kwantitatieve risicoanalyse.

Issues en situatiespecifieke kenmerken

Een overzicht van de situatiespecifieke kenmerken is gegeven in bijlage D. Aangezien de Aalkeettunnel in serie is gelegen met de Blankenburgtunnel, is besloten om de voor beide tunnels aanwezige afsluitbomen (incl. verkeerslichten) functioneel te koppelen. Op deze manier wordt bij afsluiting van een tunnelbuis, het verkeer ook reeds uit de (in rijrichting) voorliggende tunnelbuis geweerd. Bij afsluiting van de Blankenburgtunnel in zuidelijke richting, zal het verkeer dus niet alleen voor de tunnelmond van de Blankenburgtunnel gestopt worden, maar ook het aankomende verkeer voor de Aalkeettunnel. Met deze maatregel wordt bereikt dat:

- fileopbouw in de Aalkeettunnel t.g.v. een gebeurtenis in de Blankenburgtunnel (en vice versa) voorkomen wordt;

- hulpverleningsdiensten komend uit noordelijke richting (Vlaardingen/Maassluis), ongehinderd de Aalkeettunnel kunnen passeren ondanks het ontbreken van vluchtstroken in de tunnels.

Deze maatregel is primair in het kader van bereikbaarheid genomen. Daarnaast geldt echter dat met deze maatregel de kans verkleind wordt dat er - als gevolg van een gebeurtenis in de Blankenburgtunnel - een tweede incident of calamiteit optreedt in de Aalkeettunnel a.g.v. een botsing in de staart van de file. Vanwege de integraliteit van de Blankenburgtunnel en de Aalkeettunnel is ervoor gekozen om de lokale bediening van beide tunnels in het zelfde dienstgebouw onder te brengen, te weten het zuidelijke dienstgebouw van de Blankenburgtunnel. Zie ook de paragraaf 'Uitgangspunten en uitwerking dienstgebouwen' hieronder.

Weerstand tegen brand

De te kiezen weerstand tegen brand is afhankelijk van het economisch belang van de tunnel en of de tunnel al dan niet onder open water is gelegen. Een van de kruisende watergangen boven de tunnel is wel verbonden met open water maar kan in geval van langdurige incidenten tijdig afgesloten worden.

De Aalkeettunnel is een landtunnel zonder 'hoge economisch waarde' zoals bedoeld in de Landelijke tunnelstandaard. Daarmee is het optiepakket 1 'Bouwkundige constructie bescherming tegen brand' niet direct van toepassing. Tevens is de tunnel niet direct onder open water gelegen water en kan zodoende worden volstaan met een weerstand tegen brand met een tijdsduur van 1 uur. In de Rarvw en LTS wordt daarbij standaard een brandwerendheid van 2 uur vereist voor de scheidingswand tussen verkeersbuis en veilige ruimte. Hiermee worden ook de technische voorzieningen in het middentunnelkanaal gedurende 2 uur beschermd. Aanvullend wordt uit oogpunt van schadebeperking bij brand in de verkeersbuizen ook ter hoogte van de dienstgebouwen uitgegaan van een weerstand tegen brand van 2 uur. Hiermee wordt optiepakket 1 voor een beperkt deel van de tunnel toegepast.

Uitgangspunten en uitwerking dienstgebouwen

Voor de inpassing en uitwerking van de dienstgebouwen en tunnelinstallaties wordt binnen de BBV uitgegaan van twee onafhankelijke tunnels (Blankenburgtunnel en Aalkeettunnel.) Dit betekent dat de energievoorziening van de Aalkeettunnel onafhankelijk van de Blankenburgtunnel zal worden uitgevoerd en alle betreffende installatieonderdelen dus lokaal zullen worden ondergebracht. Dit leidt tot een tweetal dienstgebouwen voor de Aalkeettunnel, ter plaatse van de zuidelijke en noordelijke tunnelmond [19].

De Aalkeettunnel zal centraal op afstand worden bediend vanuit de verkeerscentrale Zuid-West Nederland in Rhoon. De ruimte voor centrale-lokale bediening wordt - samen met de bedienplaats van de Blankenburgtunnel - ondergebracht in het zuidelijke dienstgebouw van de Blankenburgtunnel. Deze keuze is ingegeven door de nauwe relatie tussen beide tunnels en de betere bereikbaarheid vanuit de verkeerscentrale Zuid-West Nederland (in Rhoon, aan de zelfde zijde van het Scheur).

Het zuidelijke dienstgebouw zal een zeer beperkte omvang van ca. 16 m² hebben, het noordelijke van circa 545 m². Voor de Aalkeettunnel zal nog worden onderzocht op basis van beschikbaarheidsanalyses en de gemaakte afspraken met de Gemeente Vlaardingen omtrent beschikbaarheid, of noodstroomaggregaten toegepast worden

Beide dienstgebouwen zullen bereikbaar zijn voor de hulpverleningsdiensten en voorzien zijn van parkeergelegenheid voor personeel.

Emissiemuur

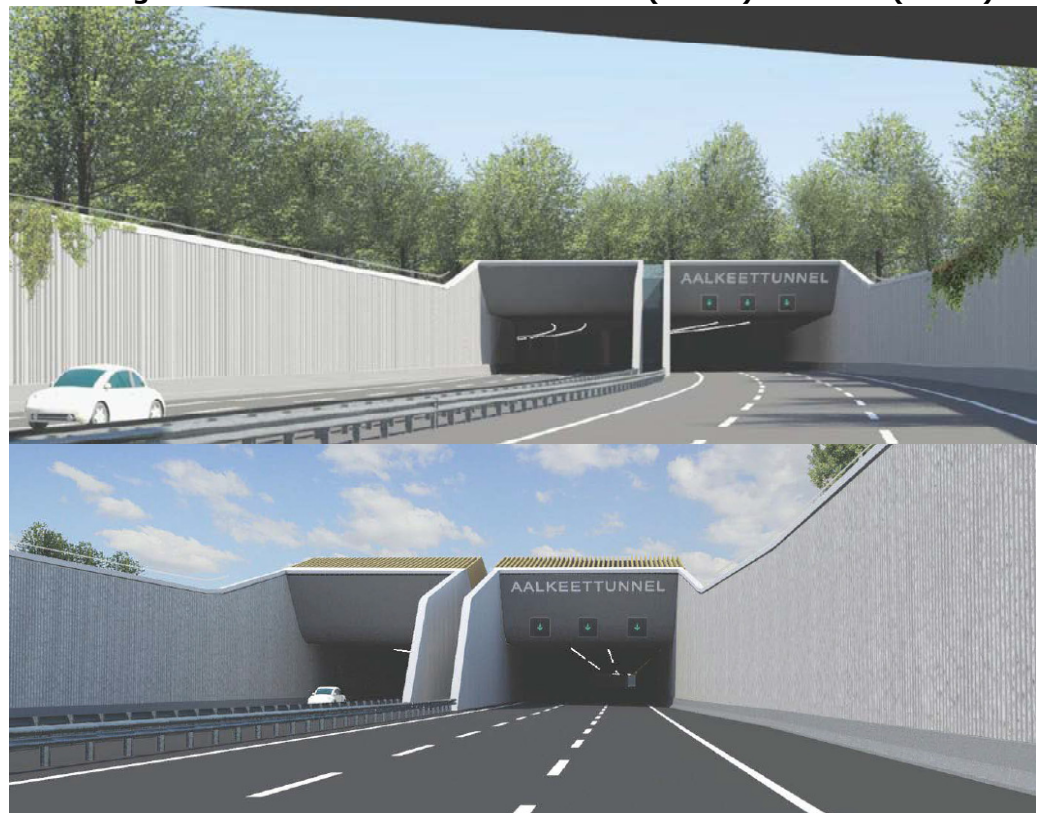
De Aalkeettunnel wordt conform volledige standaarduitrusting (zie paragraaf 2.3) voorzien van actieve tunnelventilatie. In het middentunnelkanaal is uit oogpunt van beheersing van de omgevingscondities sprake van overdrukventilatie.

Om tijdens het normale gebruik van de tunnel de luchtkwaliteit in de tunnel te beheersen is het noodzakelijk om recirculatie van uitlaatgassen te voorkomen. Dit kan op twee verschillende manieren bouwkundig worden opgelost:

- door de twee aangrenzende tunnelmonden van ingaande- en de uitgaande tunnelbuis over zekere afstand te laten verspringen;
- door het toepassen van emissieschermen.

In het geval van de Aalkeettunnel is vanwege de landschappelijke/ruimtelijke inpassing en robuustheid van de ontwerp oplossing gekozen voor emissiewanden. De emissiewanden zijn, om architectonische redenen als dubbele wanden in het verlengde van de wanden van het middentunnelkanaal uitgevoerd. Aangezien de landelijke tunnelstandaard hier geen concrete dimensioneringseisen voor biedt, is het ontwerp van de emissieschermen gebaseerd op Bijlagen C van de Veiligheidsrichtlijnen VRC.

Afbeelding 2.8. Tunnelmond Aalkeettunnel zuid(boven) en noord (onder)



Naast de primaire functie, het tegengaan van recirculatie van uitlaatgassen, zullen de emissiewanden tevens bijdragen aan het rookvrij houden van de ondersteunde buis bij brand. Daarnaast is sprake van de mogelijkheid om de tunnelventilatie in de ondersteunende buis om te keren en daarmee de tunnelbuis rookvrij te houden.

2.4 Organisatie

In deze paragraaf worden de veiligheidsrelevante gegevens van de beheerorganisatie vastgelegd.

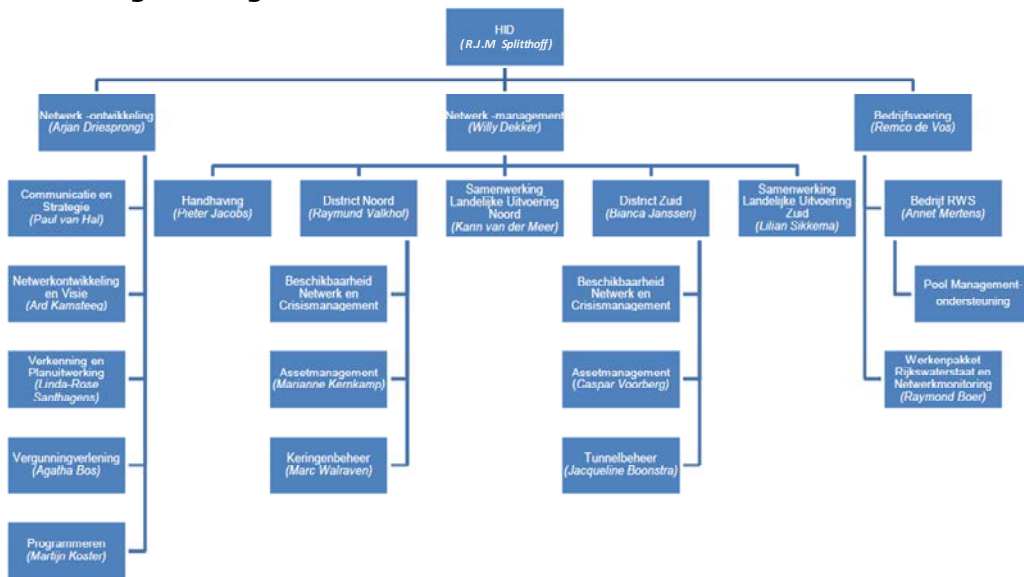
2.4.1 Beheerorganisatie

De hoofdingenieur-directeur van Rijkswaterstaat-WNZ is de formele tunnelbeheerder conform Warvw art. 5, lid 2 voor alle tunnels in beheer bij RWS-WNZ. De Aalkeettunnel zal hier onderdeel van uitmaken. De uitvoering van de wettelijke tunnelbeheertaken heeft de tunnelbeheerder gedelegeerd aan de Directeur Netwerkmanagement (gemandateerd tunnelbeheerder) waarbij het Hoofd District Noord de operationeel tunnelbeheerder is.

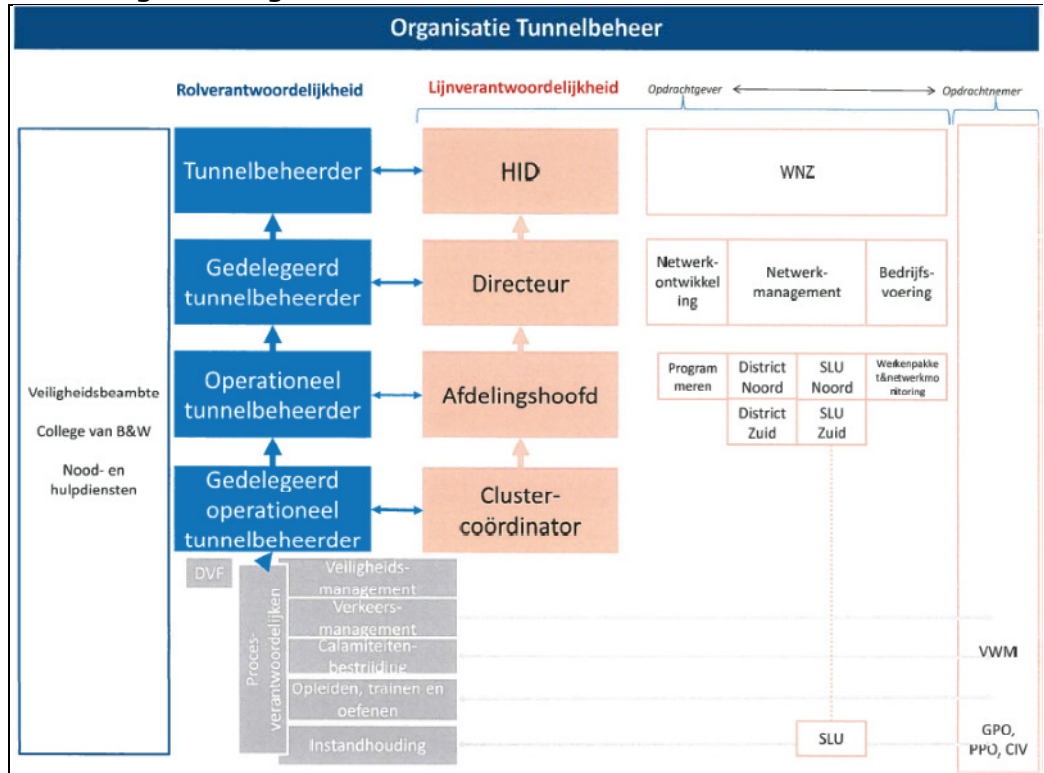
De Aalkeettunnel wordt, evenals de aangrenzende Blankenburgtunnel, bediend vanuit de Verkeerscentrale Zuid-West Nederland.

Belangrijk uitgangspunt ten aanzien van de beheerorganisatie is dat bij het beheer van de Aalkeettunnel wordt aangesloten bij de landelijke RWS-standaard ten aanzien van de beheerorganisatie en dat deze wordt ingebed in de reeds bestaande organisatie en processen van RWS-WNZ voor tunnelbeheer.

Afbeelding 2.9. Organisiestructuur RWS-WNZ



Afbeelding 2.10. Organisatiestructuur tunnelbeheer binnen RWS-WNZ



In tabel 2.6 is een overzicht gegeven van de taken en functionarissen binnen de tunnelbeheerorganisatie.

Tabel 2.6. Functionarissen tunnelbeheerorganisatie

Functionaris	Organisatie	Taken, verantwoordelijkheden en bevoegdheden
Tunnelbeheerder (Hoofd-ingenieur-Directeur)	RWS WNZ	Verantwoordelijk voor het beheer van de tunnel cf. Warvw/Rarvw. Draagt zorg voor actueel Tunnelveiligheidsdossier. Deze taken zijn gedelegeerd aan de Directeur Netwerkmanagement.
Gemandateerd Tunnelbeheerder (Directeur Netwerkmanagement)	RWS WNZ	Zie bovenstaand.
Operationeel Tunnelbeheerder (Hoofd District Noord)	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: <ul style="list-style-type: none"> • 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.

2.4.2

Procedure tunnelveiligheidsdossier

Het tunnelveiligheidsdossier (TVD) is een overkoepelend begrip voor een verzameling deeldossiers. Deze verzameling bestaat uit basisdossiers met daarin documenten zoals het voorliggende tunnelveiligheidsplan, benoemingen, het bouwplan (in een volgende fase) en het veiligheidsbeheerplan (VBP). Het Tunnelveiligheidsdossier is gevuld conform de Richtlijn Structuur en Inhoud Tunnelveiligheidsdossier, op basis van de Warvw en Rarvw 2013, d.d. 25 juni 2013.

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 G.

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. 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 met het ontwerp voor de verbinding een situatie te creëren waarin calamiteitenbestrijding in voldoende mate mogelijk is. Een bijzonder aandachtspunt is daarbij de geschakelde ligging van Aalkeet- en Blankenburgtunnel binnen de BBV.

De voor calamiteitenbestrijding benodigde voorzieningen en maatregelen zijn, voor zover relevant in deze fase van het ontwerp, meegenomen in de uitwerking van het ontwerp.

Vigerende plannen en afspraken

De uitwerking van de incidentbestrijding voor de BBV staat niet los van de andere plannen zoals dezen door de tunnelbeheerder Rijkswaterstaat met de Veiligheidsregio Rotterdam-Rijnmond (VRR) en bevoegd college B&W zijn afgestemd dan wel in gezamenlijkheid zijn opgesteld.

Onderstaande wordt de samenhang weergegeven:

- Rijkswaterstaat West Nederland Zuid, Calamiteitenbestrijdingsplan (CBP) Wegtunnels Rotterdam-Rijnmond (versie 2.0) [11];
 - × het Calamiteitenbestrijdingsplan RWS West-Nederland Zuid beschrijft de calamiteitenorganisatie van RWS in de regio Rotterdam Rijnmond. Het CBP bevat operationele afspraken tussen RWS WNZ, de Veiligheidsregio Rotterdam-Rijnmond en de Nationale Politie, regionale eenheid Rotterdam over de (gezamenlijke) inzet bij incidenten;
- het incidentbestrijdingsplan Wegtunnels (tunnelprocedure Veiligheidsregio Rotterdam-Rijnmond (versie 1.0, juli 2014) [12]:
 - × dit document vormt de operationele uitwerking van het CBP wegtunnels. Dit incidentbestrijdingsplan is gericht op:
 - het multidisciplinaire optreden van de hulpverleningsdiensten;
 - de aansluiting van de organisatie van de tunnelbeheerder op de hulpverleningsorganisatie.

In dit incidentbestrijdingsplan zijn de uitgangspunten voor het multidisciplinaire optreden specifiek uitgewerkt voor het operationeel optreden in wegtunnels. Deze uitgangspunten zijn vastgelegd in:

- de crisisbeheersingsprocessen zoals vastgelegd in het Regionaal Crisisplan;
- de GRIP-regeling.

Deze documenten zijn gehanteerd bij de uitwerking en beschouwing van respectievelijk de maatregelen en voorzieningen (conform LTS), bereikbaarheid en inzet en als uitgangspunt gehanteerd ten aanzien van de onderling samenwerking en taakverdeling tussen RWS en VRR.

Samenwerking

Voor de samenwerking RWS - hulpverleningsdiensten bij incidenten en de inzet bij hulpverlening wordt verwezen naar de documenten van de Landelijke Tunnel Standaard Release 1.2; beheer en organisatie. Deze zullen ook in delen nog verder opgesteld worden in de vervolgfases (ontwerp en bouwfase), bijvoorbeeld de relevante plannen (aanvalsplan) van de hulpverleningsdiensten. Hierbij zal worden aangesloten bij het format van de LTS, de UPP's uit de LTS en de uitgangspunten voor het CBP zoals hier opgenomen.

Uitgangspunten

Uitgangspunten Rijkswaterstaat m.b.t. procedures en voorzieningen BBV

Rijkswaterstaat hanteert de volgende uitgangspunten ten aanzien van de bereikbaarheid van tunnels binnen de BBV:

- voor wat betreft de voorzieningen voor de bereikbaarheid door de hulpverlening van de tunnels wordt aangesloten bij de Landelijke Tunnel Standaard 1.2 inclusief servicepack 1[2]). Alleen in geval van locatie specifieke kenmerken kan middels issues worden afgeweken van de LTS;
- voor de Calamiteitenbestrijding wordt aangesloten bij de principes zoals beschreven in de Uniforme Primaire Processen (onderdeel van de LTS);
- voor de configuratie van het tunnelsysteem Aalkeettunnel geldt dat:
 - × er interactie mogelijk is tussen de beide rijrichtingen door middel van de calamiteitendoorsteek voor en na de tunnelmond;
 - × bij incidenten in noordelijke rijrichting, waarbij de file voor het incident mogelijk tot in de Blankenburgtunnel kan reiken, aangereden kan worden via de calamiteitentoerit vanaf de Maassluisdijk.

Uitwerking procedures inzet hulpverleningsdiensten

De uitgangspunten met betrekking tot de inzet in tunnels in de regio Rotterdam-Rijnmond, zijn door RWS vastgelegd in het document Calamiteitenbestrijdingsplan Wegtunnels versie 2.0 Veiligheidsregio Rotterdam-Rijnmond [11]. De gehanteerde uitgangspunten in dit document zijn:

- meldingen komen binnen via:
 - × een (c)WVL die vanuit de verkeerscentrale contact opneemt met de gemeenschappelijke meldkamer (GMK) van de hulpverleningsdiensten;
 - × via een weggebruiker die direct 112 belt. De Gemeenschappelijke meldkamer neemt vervolgens contact op met de verkeerscentrale;
- de centralist van de GMK bepaalt welke onderdelen van de hulpverleningsdiensten gealarmeerd en geïnformeerd dienen te worden;
- de centralist van de GMK informeert de verkeerscentrale over de aankomst van hulpverleningsdiensten bij de plaats incident;
- aanrijden:
 - × het wegennet wordt in de ingestelde rijrichting gebruikt;

- × bij calamiteiten in de tunnel wordt vanaf tweezijdig aangereden, met 1 à 2 voertuigen per richting (nadere opgave door VRR in het kader van dit project);
- × bij brand, gevaarlijke stoffen en/of grootschalige beknelling begeven de hulpverleningsdiensten zich naar de opstelplaats;
- × bij de slagboom/tunnelmond van de ondersteunende buis ontvangt de bevelvoerder de laatste informatie van de GMK of WVl;
- verkenning:
 - × bij brand, gevaarlijke stoffen en/of ernstige aanrijding/kettingbotsing:
 - verkenning via de vluchtdeuren, vanuit de ondersteunende buis;
 - de bevelvoerder van de tankautospuiter beslist na verkenning of er vanuit de incidentbuis of vanuit de ondersteunende buis wordt opgetreden;
 - × overige situaties:
 - de politie is coördinerend bij verstoring van de openbare orde en bij ongevallen met (vermoeden van) letsel;
- hulpverlening:
 - andere hulpverleningsdiensten, WIS en OvD-RWS mogen de tunnelbuis pas inrijden nadat de brandweer hier toestemming voor heeft gegeven;
- evacuatie weggebruikers:
 - × de politie is procesverantwoordelijke en vangt de weggebruikers op bij de verzamelplaats buiten de tunnel. De WIS van RWS faciliteert bij de eerste opvang;
- na de incidentbestrijding en goedkeuring van de brandweer om de tunnel te betreden, controleert de WIS (in opdracht van OvD-RWS) of er weggebruikers zijn achtergebleven in het middentunnelkanaal.

Uitgangspunten bereikbaarheid hulpverleningsdiensten

Brandweer (Veiligheidsregio Rotterdam-Rijnmond (VRR))

Bij incidenten en calamiteiten in de Aalkeettunnel kan de brandweer aanrijden vanuit:

- kazerne Botlekweg, Elbeweg, Merseyweg (Botlekgebied, aanrijden in noordelijke richting, oostelijke rijbaan);
- kazerne Rozenburg (vrijwillige brandweer, aanrijden in noordelijke richting, oostelijke rijbaan)
- Vlaardingen (aanrijden in zuidelijke richting vanaf A20-west, westelijke rijbaan);
- Maasluis, Maasland (vrijwillige brandweer, aanrijden in zuidelijke richting vanaf A20-Oost, westelijke rijbaan).

Met betrekking tot het uitrukken houdt de Brandweer het volgende principe aan:

- er wordt tweezijdig via de snelweg (vanaf A15/A20) aangereden (prio 1);
- op basis van in de GMK ingekomen informatie wordt besloten of een derde voertuig moet uitrukken via de Maasluissedijk (derde potentiële aanrijrichting);
- eventuele aanvullende eenheden kiezen de aanrijroute op basis van de dan inkomende informatie;
- het gebruik van CaDo's wordt primair gezien als mogelijkheid om gestrand verkeer af te voeren. Gebruik van CaDo's door aanrijdende hulpverleningsvoertuigen wordt zoveel mogelijk vermeden;
- er wordt nooit tegen het verkeer in gereden.

GHOR

Voor de geneeskundige hulpverlening is door de GHOR berekend dat de ambulanceposten te Schiedam vanuit de noordelijke richting en Brielle vanuit de zuidelijke richting de kortste opkomsttijden hebben.

Nationale Politie Eenheid Rotterdam

Ten aanzien van de bereikbaarheid heeft de Politie aangegeven aan te sluiten bij de bereikbaarheidsuitgangspunten zoals deze door de VRR worden gehanteerd.

Geprojecteerde voorzieningen t.b.v. hulpverlening Aalkeettunnel

De afsluitbomen, calamiteitendoorsteken en hulpdienstpanelen hebben een relatie met het benodigde ruimtebeslag en daarmee met de bereikbaarheid van de wegtunnel voor de hulpverleningsdiensten (CaDo's/slagbomen) en het beveiligen van de werkplek van hulpverleningsdiensten (slagbomen).

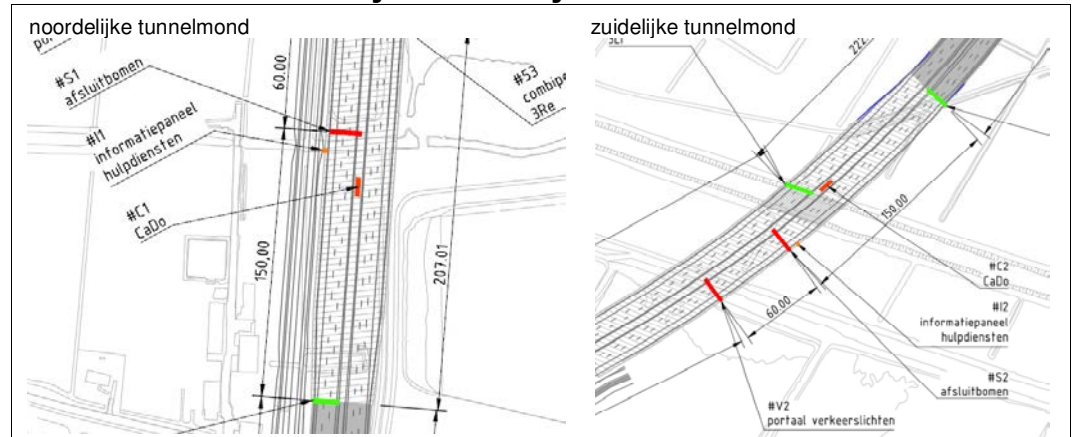
Ter plaatse van het tunnelsysteem zijn aan beide zijden afsluitbomen en calamiteitendoorsteken aanwezig. Bij afsluiting van de oostelijke tunnelbuis van de Aalkeettunnel zal ook de oostelijke tunnelbuis van de Blankenburgtunnel worden afgesloten, waardoor filevorming in het open weggedeelte tussen beide tunnels zoveel mogelijk voorkomen wordt (en aanrijden via de Blankenburgtunnel (zonder vluchstrook) mogelijk blijft).

De positie van de afsluitbomen en CaDo's is bepaald op basis van afstemming met de aanwezige DVM maatregelen, het wegontwerp (waaronder de interactie met de aansluiting op de A20 en bijbehorende DVM-projectering) en de randvoorwaarden m.b.t. civiele constructies (waaronder het spoorwegviaduct v.d. Hoekse Lijn). Dit heeft geresulteerd in een afsluitboom op een afstand van 150 m ten zuiden van de zuidelijke tunnelmond en op 150 m ten noorden van de noordelijke tunnelmond. De CaDo's zijn voorbij deze afsluitboom gelegen (op circa 110 m vanaf de zuidelijke tunnelmond respectievelijk circa 115 m vanaf de noordelijke tunnelmond). Daarbij is er voldoende ruimte aanwezig om gebruik te kunnen maken van de CaDo en de afstand van tunnelmond tot CaDo en is daarbij zo groot mogelijk gehouden om bedreiging door rookverspreiding te voorkomen.

Voor de hulpdienstpanelen is in afstemming met de hulpverleningsdiensten een projectspecifieke locatie voorbij de afsluitbomen gekozen. Door de panelen voorbij de slagbomen te plaatsen, is er meer ruimte voor gebruik en bediening van de panelen en kunnen hulpverleningsvoertuigen elkaar passeren, hetgeen aan de andere zijde van de afsluitboom (vanwege de daar gestrande voertuigen) niet mogelijk is.

N.B.: De afsluitbomen zijn allen op minimaal 150 m vanaf de tunnelmond gelegen, dit geldt echter niet voor de CaDo's. Uitgangspunt in de verdere detaillering is dat de CaDo's die op minder dan 150 m van de tunnelmond zijn gelegen, de vluchtroute vanuit het middentunnelkanaal niet mogen belemmeren.

Afbeelding 2.11. Projectering voorzieningen hulpverleningsdiensten bij noordelijke en zuidelijke tunnelmond Aalkeettunnel



Bereikbaarheid

Opkomsttijden

De opkomsttijden zijn vervolgens door de VRR aangeleverd en weergegeven in onderstaande tabel. Door de hulpverleningsdiensten wordt de Blankenburgverbinding als één systeem beschouwd. De onderstaande tijden zijn hiervoor representatief.

Tabel 2.7. Opkomsttijden

	Via Oostelijke rijbaan	Via Westelijke rijbaan	Calamiteitentoeegang Maassluisdijk
Brandweer			
kazerne Botlekweg	9:30		
kazerne Merseyweg	10:25		
kazerne Elbeweg	11:03		
kazerne Rozenburg	11:28		
Vlaardingen		5:17	9:20
Maassluis		10:51	10:10
GHOR			
Schiedam		14:00	
Brielle	10:00		

Bereikbaarheid gegeven interactie tunnelsysteem (Blankenburgtunnel-Aalkeettunnel)

Ten aanzien van de bereikbaarheid van de Aalkeettunnel verdient de interactie met de Blankenburgtunnel aandacht.

De bereikbaarheid van de Aalkeettunnel bij incidenten en calamiteiten is derhalve onderzocht als onderdeel van het gehele systeem (zie bijlage E). Daarbij is - mede ook uit oogpunt van robuustheid - zowel de verwachte situatie (voorspelde piekintensiteiten en normale operatorreactie) als ook de situatie met extreme fileopbouw (t.g.v. niet voorspelde extreme verkeersintensiteiten in combinatie met een vertraagde operator-reactie) beschouwd.

De volledige bereikbaarheidsaspecten zijn weergegeven in tabel 2.8. In de rijen is de incidentlocatie weergegeven, in de kolommen de aanrijdrichting en het betreffende scenario cf. UPP's.

In deze tabel betekent 'ja' dat aanrijden bij het gegeven scenario voor de betreffende aanrijdrichting mogelijk is, 'nee' betekent dat de aanrijdrichting geblokkeerd kan zijn t.g.v. filevorming. Ja/nee tussen haakjes betreft aanrijdmogelijkheden die afwijken van de UPP's (d.w.z. naar de incidentbuis i.p.v. ondersteunende buis leiden en vice versa). Voor een nadere toelichting wordt verwezen naar bijlage E.

De voornaamste conclusie met betrekking tot de bereikbaarheid luidt:

- uitgaande van de voorspelde verkeerscijfers en een reguliere operatorreactie zijn geen knelpunten aanwezig met betrekking tot de bereikbaarheid van incidenten;
- bij extreme (maar niet verwachte) fileopbouw, zijn incidenten met een volledige blokkade van de Aalkeettunnel-oostbuis (Re.) niet volledig uit te sluiten: In dit geval biedt de calamiteitentoeegang vanaf de Maassluisdijk een alternatieve bereikbaarheidsoptie die aan de UPP's en uitgangspunten van de VRR voldoet.

Overige ruimtelijke aspecten

Naast de locaties en voorzieningen ten behoeve van de hulpverlening, is er ook voldoende ruimte benodigd voor de inzet van de hulpverleningsdiensten. Het gaat daarbij om de opstelplaatsen voor voertuigen van hulpverleningsdiensten, het CoPi, het inrichten van gewondennesten en de opvanglocaties voor vluchtenden uit de tunnel. De opvang van vluchtenden kan op het wegdek plaatsvinden na het stilleggen van het verkeer (waarbij door middel van afsluiting van de Blankenburgtunnel bij afsluiting van de Aalkeettunnel, ook het verkeer komend uit het zuiden richting het wegvak tussen beide tunnels wordt stilgelegd). Het verzamelpunt zal hierbij op 150 m (cf. LTS) van de tunnelmond zijn gelegen. Op enige afstand van de tunnelmonden is ook voldoende ruimte voor het opstellen van wachtende hulpverleningsvoertuigen. De omvang en locatie van de CoPi wordt uiteindelijk bepaald door de locatie en omvang van het incident, maar ook hiervoor zijn voldoende mogelijkheden nabij beide tunnelmonden op de betreffende rijbaan.

Tabel 2.8. Bereikbaarheidsaspecten Blankenburgverbinding

Afsluiting + verkeer	Scenario / locatie	Aanrijden vanaf noorden (Vlaardingen/ Maassluis)			Aanrijden via Maassluisdijk (Vlaardingen/ Maassluis)			Aanrijden vanaf zuiden (Rotterdam)			
		A05/A06 gedeeltel.	A05/A06 volledig	C01/C02	A05/A06 gedeeltel.	A05/A06 volledig	C01/C02	A05/A06 gedeeltel.	A05/A06 volledig	C01/C02	
Normale reactie + verkeer	AKT	west	ja	ja	(ja)	(ja)	(ja)	ja	(ja)	(ja)	ja
		oost	(ja)	(ja)	ja	ja	ja	(ja)	ja	ja	(ja)
	BBT	west	ja	ja	(ja)	-*	-*	-*	(ja)	(ja)	ja
		oost	(ja)	(ja)	ja	-*	-*	-*	ja	ja	(ja)
Extreme filevorming	AKT	west	ja	ja	(ja)	(ja)	(ja)	ja	(ja)	(nee)	nee
		oost	(ja)	(ja)	ja	ja	ja	(ja)	ja	nee	(nee)
	BBT	west	ja	nee	(nee)	-*	-*	-*	(ja)	(ja)	ja
		oost	(nee)	(nee)	nee	-*	-*	-*	ja	ja	(ja)

* Bij deze aanrijdroute is gebruik van CaDo's noodzakelijk, hetgeen niet de voorkeur heeft vanuit de Veiligheidsregio.

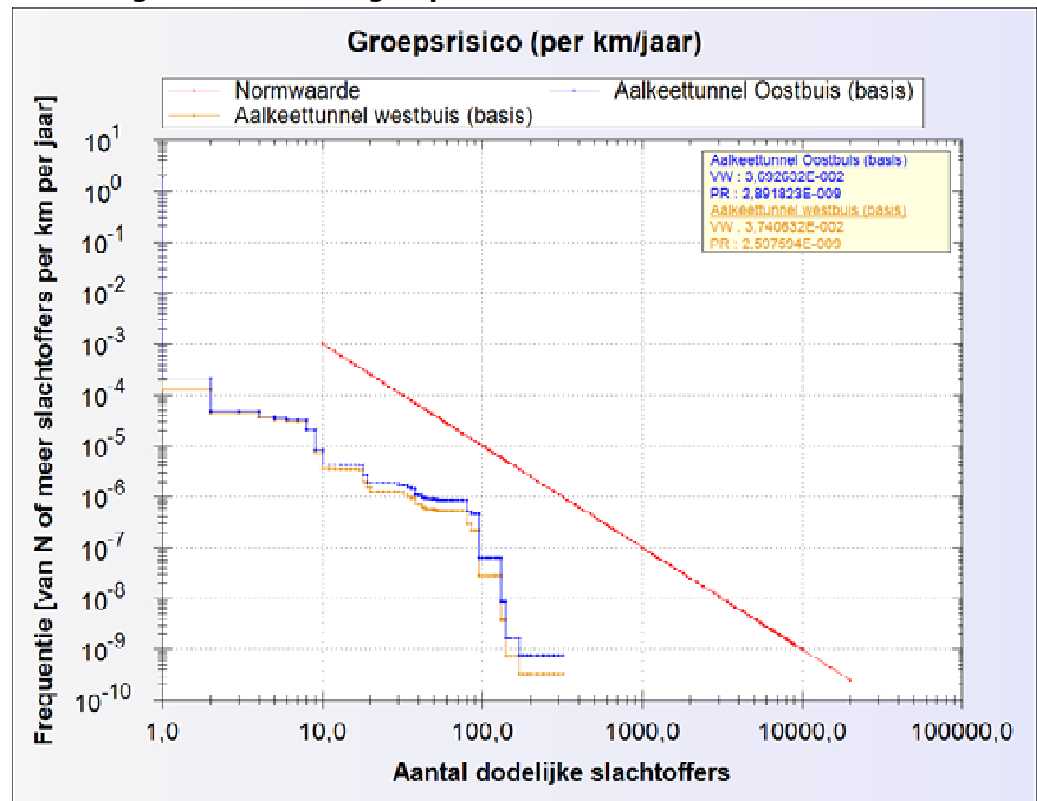
3 Toetsing

In dit hoofdstuk wordt aangetoond dat de gekozen tunnel met de gekozen (gestandaardiseerde) uitrusting voldoet aan de veiligheidsnorm.

3.1 Resultaten risicoanalyse

Door middel van het uitvoeren van een kwantitatieve Risicoanalyse (QRA) is getoetst of de tunnel voldoet aan de in de wetgeving gestelde veiligheidsnorm. De analyse is uitgevoerd met het model QRA-tunnels 2.0 [13] van RWS. Met de uitgevoerde QRA is getoetst of de tunnel aan de norm kan voldoen (Warvw artikel 6 lid 1). Uit de toetsing blijkt dat, mits de uitgangspunten voor de QRA in de volgende ontwerpfase en bij realisatie door de tunnelbeheerder worden geborgd, de tunnel voldoet aan de norm. De rapportage en bijbehorende berekeningen voor de QRA zijn opgesteld door Witteveen+Bos, waarmee de onafhankelijkheid van de tunnelbeheerder conform artikel 6 lid 2 Warvw is geborgd.

Afbeelding 3.1. Berekende groepsrisicocurve Aalkeettunnel



In het bovenstaande figuur zijn de groepsrisicocurven voor de tunnelbuizen weergegeven. Hierin is tevens de norm voor het groepsrisico (GR), zoals beschreven in artikel 6, lid 1 van de Warvw, aangegeven. De berekende curve ligt een factor 18 (oostbuis, Re.) respectievelijk 29 (westbuis, Li.) onder de norm. Opgemerkt wordt dat de berekening - in het kader van toekomstvastheid - is uitgevoerd op basis van de verkeerscijfers zonder tolheffing. Indien uitgegaan wordt van de voorziene situatie met tolheffing zal de maatgevende oostbuis (Re.) een factor 28 i.p.v. 18 onder het toegestane groepsrisico blijven.

De risicoanalyse is opgenomen in de rapportage 'kwantitatieve risicoanalyse (QRA) Aalkeettunnel', zie bijlage H. In deze bijlage zijn ook de uitgangspunten voor de invoerparameters en de resultaten van de gevoeligheidsanalyse opgenomen.

3.2 Verificatie en validatie

Alle uitgangspunten in het ontwerp en de bouwmethode zijn in de planfase onderzocht in relatie tot het wettelijke veiligheidsniveau. Hiervoor wordt verwezen naar de volgende documenten:

- ontwerpnota Wegen en Kunstwerken [14]; dit document geeft inzicht in de mogelijk ontwerpen en aandachtspunten;
- variantennota Wegen [15]: Dit document geeft inzicht in de onderzochte wegvarianten en de onderbouwing van de gemaakte keuze m.b.t. het wegontwerp;
- risicolijst integrale veiligheid [16]: Dit document geeft inzicht in de geïnventariseerde risico's met betrekking tot bouw en gebruik van de verbinding en zal in een later stadium worden toegevoegd aan het nog op te stellen integraal veiligheidsplan.

In de bovenstaande documenten is de haalbaarheid op het gebied van techniek, veiligheid en bereikbaarheid onderzocht. De uiteindelijke conclusie op basis van deze documenten is dat een veilige tunnel maakbaar en planologisch inpasbaar is.

Tijdens deze fase worden de MER onderzoeken uitgevoerd. Deze zijn nog niet afgerond. Deze MER onderzoeken zijn ook onderdeel van de (O)TB. Het betreft de volgende onderzoeken:

- Geluid & trillingen; uit onderzoek blijkt dat geluidsschermen nodig zijn, in het voorliggende ontwerp zijn hier reserveringen voor opgenomen. De exacte hoogte en omvang van de schermen dienen nog nader bepaald te worden;
- Landschap, cultuur, archeologie en ruimtegebruik;
- Water: Het watersysteem wordt aangepast omdat een aantal watergangen in de Aalkeetpolder door de BBV worden doorsneden. In het ontwerp worden de watergangen zo aangelegd dat het watersysteem blijft functioneren zoals het dat in de huidige situatie doet. De verwachting is dat de effecten aan maaiveld minimaal zijn;
- Externe veiligheid: De berekeningen voor de BBV leiden niet tot een 10^{-6} plaatsgebonden risicocontour. Daarnaast leiden de berekeningen niet tot een groepsrisico, te weten een kans op 10 of meer slachtoffers is kleiner dan 10^{-9} per jaar. Vanuit het oogpunt van externe veiligheid bestaat er derhalve geen belemmering voor de realisatie;
- Ecologie, natuur:
 - vernietiging en verstoring van weidevogelgebied langs de Krabbeplas. Effecten worden in het MER/(O)TB beschreven;
 - in het hele plangebied treden effecten op leefgebieden en verblijfplaatsen van (middel) zwaar beschermde soorten van de Flora- en faunawet op; onder andere jaarrond beschermde nesten van huismussen, verschillende vissoorten (Krabbeplas en watergangen), vleermuizen (A20 bij Vlaardingen, de westzijde van de Krabbeplas). Er wordt voldaan aan de wettelijke normen.
- Luchtkwaliteit: Er wordt voldaan aan de wettelijke normen;
- Bodem: uit onderzoek blijkt dat de grond verontreinigd is (met name op het gebied van zoutgehalte), dit betekent grond gezuiverd (bijv. gespoeld) dient te worden indien hergebruik gewenst is.

Voor het onderhouden is zoals de LTS eist, rekening gehouden met de Uniforme Primaire Processen (UPP). Ook wordt er een 'hoge' beschikbaarheid geëist waardoor impliciet de tunnel onderhoudsarm moet zijn. Dit zal in de vervolgfase (ontwerpfase) verder uitgewerkt moeten worden. In de vervolgfase zal hier verdere invulling (uitwerking) aangegeven worden.

4 Proces in volgende fase

Het voorliggende tunnelveiligheidsplan incl. tunnelveiligheidsdossier en het advies van de veiligheidsbeambte zijn onderdelen van het Ontwerp Tracébesluit (OTB). Op basis van het OTB wordt een inspraakprocedure gehouden en volgt het besluitvormingsproces dat resulteert in een Tracébesluit (TB). Dit Tracébesluit vormt de basis voor de projectbeslissing en de daadwerkelijke uitvoering van het project.

Gedurende de planfase worden naast het TVP verschillende onderdelen van het aanbestedingsdossier voor het project BBV opgesteld. Voor het tunnelsysteem wordt er een vraagspecificatie eisendeel en een vraagspecificatie procesdeel opgesteld. Het contract voor de uitvoering krijgt een DBFM-vorm. Dit staat voor Design, Build, Finance and Maintain.

Gedurende de planfase is er ook een integraal veiligheidsplan (IVP) opgesteld als onderdeel van een af te sluiten DBFM-contract. Dit plan zal in de vervolgfase verder worden aangevuld en uitgewerkt.

Vervolgens zal het programma van eisen (PvE) voor het DBFM-contract worden opgesteld. Dit PvE bevat de technische eisen aan de BBV en is een nadere detaillering van de eisenspecificatie behorende bij het (O)TB-ontwerp. Daarbij worden ook de eisen opgenomen aan de in dit kader benodigde afstemming. Deze uitwerking is er specifiek op gericht om risico's in de realisatiefase te beperken. De LTS wordt in dit kader bindend voorgeschreven. Na aanbesteding van het DBFM contract wordt op basis van dit programma van eisen het ontwerp verder uitgewerkt en gerealiseerd door de aannemer.

Belangrijk tijdens deze ontwerpfase is de goedkeuring van het Bouwplan als onderdeel van de aanvraag voor de omgevingsvergunning. Hiertoe wordt het proces conform de WWAT (Werkwijze Aantal Tunnels) gevolgd. Het Bouwplan zal onder de verantwoordelijkheid van de tunnelbeheerder worden opgesteld en opnieuw worden voorzien van een advies van de veiligheidsbeambte. Op grond van het Bouwplan en de indieningsvereisten, alsmede het advies van de veiligheidsbeambte vraagt de tunnelbeheerder een omgevingsvergunning aan bij het bevoegd College van B&W.

Interactie tussen beide tunnels in de volgende fase

De Blankenburgtunnel en de Aalkeettunnel maken beiden deel uit van de Blankenburgverbinding en zijn star met elkaar gekoppeld; er zijn immers geen opritten en afritten tussen deze tunnels aanwezig. Gezien de beperkte tussenliggende afstand zijn deze tunnels vanuit het perspectief van 'Gebruik' onlosmakelijk met elkaar verbonden. Deze interactie wordt in de komende fase uitgewerkt.

In de komende fase wordt ook de relatie van de Blankenburgverbinding met het omliggende netwerk verder uitgewerkt. Momenteel zijn de links-rechts-aanduidingen en de hectometrering in beraad.

Daarnaast dient in de volgende fase de detaillering van de vluchtroute uit het mid-dentunnelkanaal t.p.v. de CaDo's nader uitgewerkt te worden.

5 Referenties

- [1] Leidraad Veiligheidsdocumentatie voor wegtunnels, Bijlage 2 behorende bij de artikelen 5 en 6 van de Rarvw en artikel 2.13 van de Regeling Omgevingsrecht.
- [2] Landelijke Tunnelstandaard release 1.2, inclusief servicepack 1, Batch 2, *Rijkswaterstaat*, 1 juli 2014.
- [3] Rotterdam Vooruit, Rijkswaterstaat Zuid-Holland, 15 december 2009.
- [4] Rijksstructuurvisie Bereikbaarheid regio Rotterdam en Nieuwe Westelijke Oeververbinding, Ministerie van Infrastructuur en Milieu, oktober 2013.
- [5] Variantennota Blankenburgverbinding. RW1929-40-318/14-012.230 Rijkswaterstaat WNZ, versie 1.1. d.d. 18 juni 2014.
- [6] Motivatie brandweerstand Aalkeettunnel en Blankenburgtunnel, Rijkswaterstaat GPO, 11 augustus 2014.
- [7] Brief RWS-2015/8047, 'Overeenstemming uitrusting AKT en BBT' van RWS bedrijfsinformatie aan College B&W Vlaardingen d.d. 9 maart 2015.
- [8] Geometrisch ontwerp Blankenburgverbinding, RW1929-40-311/15-002.373, Rijkswaterstaat WNZ.
- [9a] cijfers_tunnelveiligheid_3G met tol, Verkeersmodel, variant C9.
- [9b] Plausibiliteitsnotitie verkeersberekeningen Blankenburgverbinding, Zaaknummer 31094916, Goudappel-Coffeng d.d. 1 juli 2014.
- [10] Richtlijn structuur en inhoud tunnelveiligheidsdossier op basis van de Warvw en Rarvw 2013, Rijkswaterstaat Steunpunt Tunnelveiligheid, d.d. 25 juni 2014.
- [11] Calamiteitenbestrijdingsplan Wegtunnels versie 2.0 Veiligheidsregio Rotterdam-Rijnmond Beneluxtunnel, Botlektunnel, Heinenoordtunnel en Thomassentunnel, Rijkswaterstaat WNZ, d.d. 16 januari 2014.
- [12] Incidentbestrijdingsplan Wegtunnels (Tunnelprocedure VRR), versie 1.0 d.d. juli 2014.
- [13] Gebruikershandleiding QRA-tunnels 2.0, RWS Steunpunt tunnelveiligheid, 2 februari 2012.
- [14] Ontwerpnota VO Blankenburgverbinding, RW1929-40-310/15-002.374, Rijkswaterstaat WNZ.
- [15] Variantennota wegen Blankenburgverbinding, RW1929-40-318/14-012.233, Rijkswaterstaat WNZ, d.d. 18 juni 2014.
- [16] Risicolijst integrale veiligheid, RW1929-40-130/15-002.347.
- [17] Toedeling van het transport van gevaarlijke stoffen aan de Blankenburgverbinding (en A4 Delft – Schiedam), Rijkswaterstaat Water, Verkeer en Leefomgeving, 15 december 2014.
- [18] Veiligheidsbeheerplan Beneluxtunnel, versie 2.0, Rijkswaterstaat WNZ, 28 april 2014.

[19] Notitie Ruimtebeslag Dienstgebouwen, RW1929-40-324/15-002.341, Witteveen+Bos.

[20] Uitwerking QRA filekans in BBV, Rijkswaterstaat West-Nederland Zuid, 17 februari 2015.

Bijlage A RASCI-TABEL

RASCI, Taken en verantwoordelijkheden m.b.t. Tunnelveiligheid	Tunnelbeheerder RWS/Dienstkring	Project BBV	BVB Bureau Veiligheidsbeambte	LTR: Landelijk Tunnelregisseur	STV Steunpunt Tunnelveiligheid	Gemeentes	VRR/OHD Openbare Hulpdiensten
	A	R	C	C	C	I	I
Tunnelveiligheid	A	R	C	C	C	I	I
Projectleiding tunnelveiligheid	C	A+R	C	C	C	I	I
Toepassing LTS binnen project	A	R	C	C	S+C	I	I
Tunnelveiligheidsdossier, opstellen en bewaken	A	R	C	I	I	I	I
Tunnelveiligheidsplan (opstellen)	A	R	I	I	S	I	I
- QRA analyse	A	R	I	I	S+C	I	I
- bereikbaarheidsplan hulpverlening	C	A	I	I	C	S+C	S+C
- specificatie hulpmiddelen tbv hulpverlening	C	A	I	I	S+C	C	C
Pré-bouwplan	A	R	I	I	S	I	I
Tunneltechnische installaties							
TTI: Opstellen specificaties	C	A+R	I	I	I	I	I
TTI: Implementatie in ontwerp	C	A+R	I	I	I	I	I
Integrale veiligheid							
Uitwerking integraal veiligheidsplan	I	A+R	I	I	I	I	I
Ontwerp (interface tunnelveiligheid)							
Technisch Ontwerpnota's (KES, SES) (veiligheid)	I	A+R	I	I	I	I	I
Planprocedure (O)TB							
Input en interface vanuit Tunnelveiligheid	I	A+R	I	I	I	I	I

Toelichting RASCI tabel:

R = responsible: Degene die verantwoordelijk is voor de uitvoering. Verantwoording wordt afgelegd aan de persoon die accountable is
 A = accountable :Degene die eindverantwoordelijk, bevoegd is en goedkeuring geeft aan het resultaat.

S = supportive: Degene die ondersteuning verleent.

C = consulted: Persoon die vooraf geraadpleegd wordt ten aanzien van aanpak werkzaamheden of beslissingen. Is twee-richting communicatie.

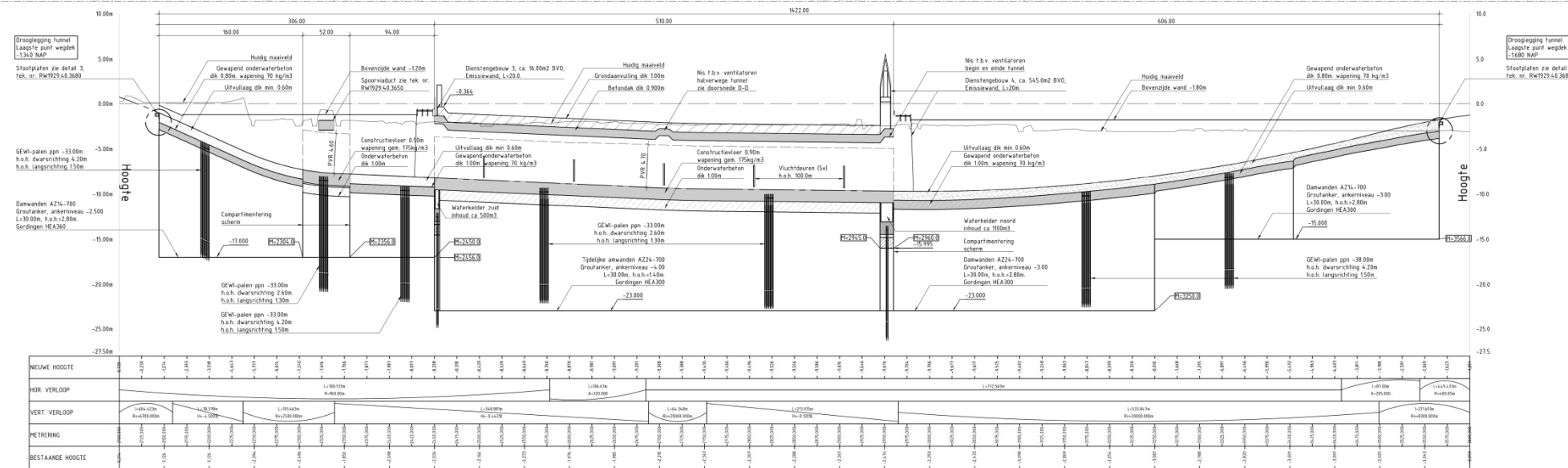
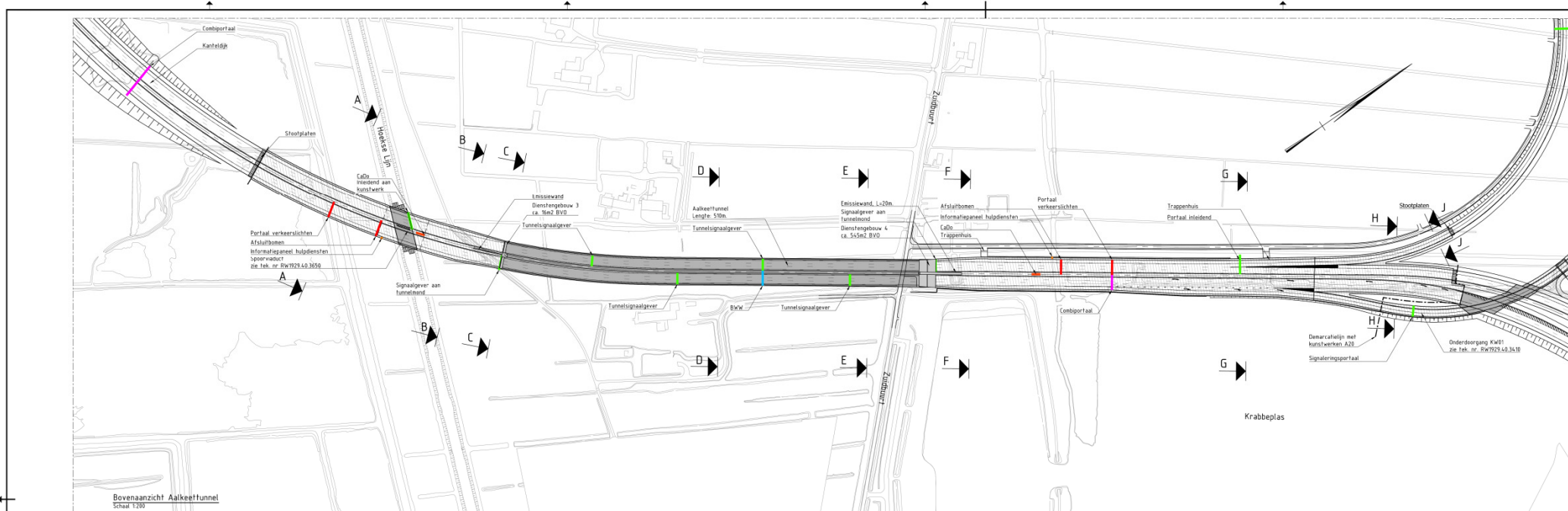
I = informed: Persoon die geïnformeerd wordt over de beslissingen, over de voortgang, bereikte resultaten. Dit is één-richting communicatie.

Bijlage B Contactgegevens

Functie (organisatie)	Contactgegevens	
Bevoegd gezag (Ministerie van Infrastructuur en Milieu)	Mevr. M.H. Schultz van Haegen-Maas Geesteranus (Minister van Infrastructuur en Milieu)	Plesmanweg 1-6 2597 JG Den Haag Tel: 070-4560000
Bevoegd College van Burgemeester en Wethouders (Gemeente Vlaardingen)	Dhr. B. Blase (Waarnemend burgemeester)	Postbus 1002 3130 EB Vlaardingen Tel.: 010 248 4000
Tunnel- en wegbeheerder (Rijkswaterstaat West-Nederland Zuid)	Dhr. R.J.M. Splitthoff (Hoofdingenieur-Directeur) <u>Gemandateerd TB:</u> Mevr. W. Dekker (Directeur Netwerkmanagement) <u>Operationeel TB:</u> (Hoofd District Noord) <u>Gemandateerd Operationeel TB</u> Mevr. J. Boonstra (Cluster Coördinator)	Boompjes 200 3011 XD Rotterdam Tel: 010-4026200
Decentraal Veiligheidsfunctionaris (Rijkswaterstaat West-Nederland Zuid)	Dhr. M.Goudzwaard	Boompjes 200 3011 XD Rotterdam E-mail: mark.goudzwaard@rws.nl Tel: 06-22968832
Beheerder Tunnelveiligheidsdossier (Rijkswaterstaat West-Nederland Zuid)	Mevr. K. van Bergeijk	Boompjes 200 3011 XD Rotterdam E-mail: karina.bergeijk@rws.nl Tel: 06-29097369
Veiligheidsbeambte (Rijkswaterstaat Corporate Dienst; Bureau Veiligheidsbeambte)	Dhr. J.W. Bosch	Griffioenlaan 2 3526 LA Utrecht Tel: 088-7970788
Landelijk Tunnelregisseur (Rijkswaterstaat Grote Projecten en Onderhoud)	Dhr. J. Heijboer	Griffioenlaan 2 3526 LA Utrecht Te: 088-7972111
Hoofd Verkeerscentrale VMC-ZWN (Rijkswaterstaat Verkeer- en Watermanagement)	Dhr. F. de Zeeuw	Groene Kruisweg 403 3161 EJ Rhoon Tel: 010-2080555
Hoofd Operationeel Verkeer VMC-ZWN (Rijkswaterstaat Verkeer- en Watermanagement)	Mevr. M.M. Vink-Slooter	Groene Kruisweg 403 3161 EJ Rhoon Tel: 010-2080555

Coördinerend Wegverkeersleider (Rijkswaterstaat Verkeer- en Watermanagement)	-	Groene Kruisweg 403 3161 EJ Rhoon Tel: 010-2080555
Officier van Dienst (Rijkswaterstaat Verkeer- en Watermanagement)	-	Griffioenlaan 2 3526 LA Utrecht Tel: 088-7971868
Senior Weginspecteur (Rijkswaterstaat Verkeer- en Watermanagement)	-	Griffioenlaan 2 3526 LA Utrecht Tel: 088-7971868
Coördinator Opleiding, Training en Oefening (Rijkswaterstaat Verkeer- en Watermanagement)	Dhr. R. Benthem	Griffioenlaan 2 3526 LA Utrecht Tel: 088-7970788
Veiligheidsregio Rotterdam-Rijnmond (VRR)	Dhr. J. Broekhuizen (vertegenwoordiging VRR in Werkgroep Integrale Veiligheid)	Wilhelminakade 947 Rotterdam Tel: 010-4468900

Bijlage C ontwerptekeningen



Aanpassingen f.o.v. voorontwerp 28-08-2014
 - geen akoestische wandbekleding (wel reservering meten)
 - hoogte wanden 12,4 ipv 13
 - layout trappenhuis aangepast
 - lengte tunnel aangepast 310m

Bijbehorende tekeningen
 RW1929.40.3610 Aalkeettunnel - Dwaarsdoorsnede
 RW1929.40.3610 Aalkeettunnel - Spooruitlijning
 RW1929.40.3610 Aalkeettunnel - details

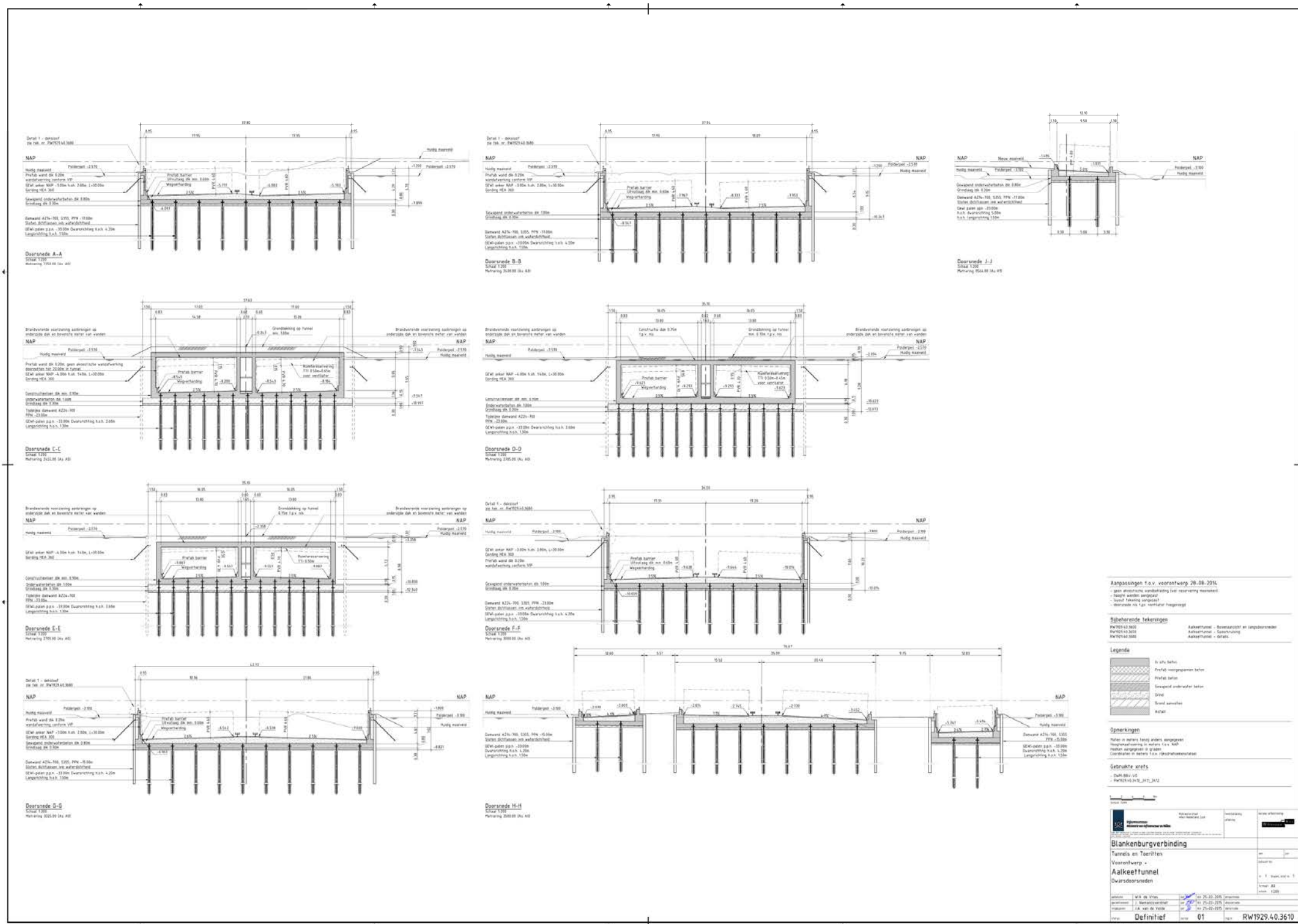
Legenda

- In situ beton
- Prefab. voorgespannen beton
- Prefab. beton
- Gewapend onderwater beton
- Grond
- Grond aanwilt
- Asphalt

Opmerkingen
 Maten in meters tenzij anders aangegeven
 Hoogteafwijking in meters t.o.v. NAP
 Hoeken aangegeven in graden
 Coördinaten in meters t.o.v. Rijksdriehoekstelsel

Gebruikte xrefs
 - xref - gemeentelijk ontwerp VO - dd 20150229
 - xref - ondergrond BIV 20_2014_08.01
 - xref - contracten vastwerken VO - BSV-20151216
 - xref - DVM-projeettoetsing 020215

		Eindhoven HAN Engineering & Construction	Projectnaam Aalkeettunnel	Projectnummer RW1929.40.3610
Blakenburgverbinding Tunnel(s) en Toeritten Voorontwerp - Aalkeettunnel Bovenaanzicht en langdoorsnede		Schaal 1:1000	Datum 29-06-2015	Tekenaar [Signature]
Gemaakt door M.P. de Vries	Gekend door J.A. van de Velde	Datum 25-02-2015	Gekend door J.A. van de Velde	Datum 25-02-2015
Status Definitief	Versie 01	Projectnummer RW1929.40.3610	Tekeningnummer RW1929.40.3610	Tekeningnaam Aalkeettunnel - details



Bijlage D Situatiespecifieke kenmerken en issues

betreft	aspect	kenmerk / issue
Blankenburgverbinding	In serie liggende tunnels	De BBV bestaat uit twee tunnels achter elkaar (in serie) gelegen tunnels. Beide tunnels worden als afzonderlijke tunnelsystemen beschouwd, terwijl vanuit netwerkvisie, onderhoud en bereikbaarheid voor hulpverleningsdiensten deze een integraal geheel vormen dat samen beschouwd dient te worden.
Blankenburgverbinding	Inpassing tolsysteem	De BBV wordt voorzien van een tolsysteem. Het tolsysteem heeft, anders dan een ruimtereservering voor een portaal, geen invloed op het tunnel/wegstelsel. Er is dus geen sprake van tolpleinen e.d.
Blankenburgverbinding	Gevaarlijke stoffen	De BBV is in de Rijksstructuurvisie aangemerkt als categorie C met betrekking tot het vervoer van gevaarlijke stoffen. Daarmee is het optiepakket 5 'Bouwkundige maatregelen gevaarlijke lading' niet van toepassing.
Blankenburgverbinding	Beschikbaarheid hoog	De gewenste beschikbaarheid voor de BBV is door de tunnelbeheerder bepaald. In het geval van de Blankenburgtunnel en Aalkeettunnel valt de beschikbaarheid in de categorie 'hoog'. Daarmee is het optiepakket 4 'Zeer hoge beschikbaarheid' niet van toepassing. Opgemerkt wordt dat - vanwege de aanwezigheid van twee in serie gelegen tunnels binnen de BBV, de beschikbaarheid integraal beschouwd dient te worden.
Blankenburgverbinding	Geen hoogtedetectie	In de tunnelstandaard is hoogtedetectie benoemd als optiepakket (variatiepunt). De keuze voor hoogtedetectie is afhankelijk van de vrije doorrijdhoogte en is van toepassing indien deze hoogte minder dan 4,7 m is. Daarmee is het optiepakket 2 'Afleiding te hoge voertuigen' voor de tunnels in de BBV niet van toepassing.
Blankenburgverbinding	Geen ruimtereservering t.b.v. toekomstvastheid	De verkeersbuizen worden uitgevoerd zonder ruimtereservering ter breedte van één rijstrook.
Blankenburgverbinding	Ontwerpsnelheid	De ontwerpsnelheid van een tunnel (of tunnelbuis) heeft invloed op het benodigde veiligheidsniveau en komt tot uitdrukking in de kwantitatieve risicoanalyse. Voor de BBV bedraagt de maximumsnelheid 100 km/uur (m.u.v. de knooppunten A15/A20.)
Blankenburgverbinding	Blokverkeer/Tidal flow	Bij afsluiting van de BBV zijn voldoende omleidingsroutes beschikbaar. Daarmee is het optiepakket 3 'Tegenverkeer/Blokverkeer/Wisselbuis' niet van toepassing voor beide tunnels in de BBV
Blankenburgverbinding	Maatregelen tegen file	Aanvullende maatregelen, waaronder een filevermijdingssysteem worden alleen toegepast als er vanuit de kwantitatieve risicoanalyse een aanleiding voor is. Uit de QRA van de beide tunnels blijkt dat deze op basis van de wettelijke standaarduitrusting aan de wettelijke normen voldoen, en toepassing van maatregelen tegen file niet nodig is.
Aalkeettunnel	verkeersbuizen	Het aantal verkeersbuizen is een variatiepunt in de LTS. De Aalkeettunnel heeft twee verkeersbuizen.
Aalkeettunnel	Vluchtroutes	Beide tunnels worden voorzien van een middentunnelkanaal met vluchtdeuren h.o.h. 100 m en kopdeuren.
Aalkeettunnel	Economische waarde	De Aalkeettunnel is een landtunnel en heeft geen 'hoge economisch waarde' zoals bedoeld in de Landelijke tunnelstandaard. Daarmee is het optiepakket 1 'Bouwkundige constructie bescherming tegen brand' niet van toepassing.
(Blankenburgtunnel)	(Afsluitbomen)	Om bij afsluiting van de oostbuis (Re.) van de Aalkeettunnel fileopbouw tot in de Blankenburgtunnel te voorkomen, dient de afsluitboom voor de oostbuis van de Blankenburgtunnel gesloten te worden bij afsluiting van de oostbuis van de Aalkeettunnel. Bij afsluiting van de westbuis (Li.) van de Blankenburgtunnel, dient ook de westbuis van de Aalkeettunnel te worden afgesloten.

Bijlage E Bereikbaarheidstudie

E.1. Inleiding

In de voorliggende bijlage wordt ingegaan op de mogelijkheden van afhandeling van incidenten- en calamiteitenscenario's op de BBV. Daarbij worden de mogelijkheden voor de bereikbaarheid van de plaats incident door de hulpverleningsdiensten in kaart gebracht.

Mede op basis van het afstemmingsoverleg met de Veiligheidsregio en gemeente Vlaardingen wordt in de voorliggende versie uitgegaan van een bediende Aalkeettunnel van 510 m en de aanwezigheid van een calamiteitentoerit vanaf de Maassluissedijk naar de oostelijke rijbaan van de verbinding voor het wegvak tussen beide tunnels. Op basis van de bespreking van de uitgangspunten met de VRR wordt gekozen om:

- het gebruik van de CaDo's voor het aanrijden zoveel mogelijk te vermijden en;
- wordt ook bij gebruik van CaDo's en afsluitbomen niet tegen het verkeer ingereden.

Historie

Op basis van de veiligheidsbeschouwingen in het VO blijkt dat de bereikbaarheid van de BBV geborgd is vanuit zowel de noordelijke als zuidelijk aanrijrichting en een calamiteitentoegangsweg tussen beide tunnels dientengevolge achterwege gelaten zou kunnen worden.

Uitgaande van een adequate operatorreactie en conservatieve maar gangbare verkeersintensiteiten bleek dat de files beperkt bleven en incidenten in voldoende mate bereikbaar waren. Door de brandweer is in het overleg d.d. 27 oktober aangegeven dat de bereikbaarheidsoplossing gegeven normale omstandigheden weliswaar voldoet, maar dat men vanuit een verdergaande robuustheid van de oplossing een meer geborgde bereikbaarheid van het wegvak tussen de tunnels wenst. Daarom is ook in kaart gebracht welke aanvullende aanrijdmogelijkheden een calamiteitentoerit biedt en of deze invulling kunnen geven aan de door de VRR gewenste robuustheid. Daarnaast heeft nadere besluitvorming geleid tot de keuze voor een volledig bediende Aalkeettunnel van 510 m, waardoor afsluitmogelijkheden aan beide zijden van de tunnel inpasbaar zijn

E.2. Uitgangspunten

Uitgangspunt in de voorliggende notitie zijn twee volledig bewaakte en bediende tunnels en een calamiteitentoerit vanaf de Maassluissedijk naar de oostelijke rijbaan van de BBV.

E.2.1. Mogelijkheden tot detectie en afsluiting

- Blankenburgtunnel:
 - × bewaking en bediening op afstand;
 - × op afstand bediende afsluitbomen (inclusief verkeerslicht) ter plaatse van beide tunnelmonden;
 - × afstand tunnelmond-afsluitboom: 216 m (noord), 172 m (zuid)
 - × bij afsluiting westbuis (Li.), ook afsluiting ter plaatse van noordelijke tunnelmond Aalkeettunnel;
- Aalkeettunnel:
 - × bewaking en bediening op afstand;
 - × op afstand bediende afsluitbomen (inclusief verkeerslicht) ter plaatse van beide tunnelmonden;
 - × afstand tunnelmond-afsluitboom: ca 150 m (noord), 150 m (zuid)
 - × bij afsluiting oostbuis (Re.), ook afsluiting ter plaatse van zuidelijke tunnelmond Blankenburgtunnel;
- calamiteitentoegang: Vanaf de Maassluissedijk naar de oostelijke rijbaan tussen beide tunnels.

E.2.2. Aanrijroutes

Aangereden kan worden vanuit Vlaardingen en Maassluis via de A20 of via de Maassluisdijk en de calamiteitentoeegang. Vanuit het Botlekgebied kan aangereden worden via de A15. Uitgangspunt bij de uitwerking van de aanrijroutes is conform opgave door de VRR:

- bij incidenten: primair aanrijden via rijrichting incident;
- bij (prio 1) calamiteiten in het open baanvak wordt door 2 voertuigen aangereden, waarbij 1 voertuig vóór het oprijden tot snelweg wacht om zo nodig op basis van nadere informatie een andere route te kunnen kiezen;
- bij (prio 1) calamiteiten in de tunnel wordt vanaf 2 zijden aangereden met 1 à 2 voertuigen per rijrichting;
- afhankelijk van de beschikbare informatie en inschatting van de situatie door de meldkamer wordt met een extra voertuig via de Maassluisdijk aangereden.

Voorts zijn door de VRR de volgende uitgangspunten meegegeven:

- er wordt geen gebruik gemaakt van CaDo's voor het aanrijden;
- er wordt onder geen enkele omstandigheid tegen de normale rijrichting ingereden.

E.2.3. Inpassing calamiteitentoeegang westzijde







De mogelijkheden voor de ruimtelijke inpassing van een calamiteitentoeegang aan de westzijde vanaf de Maassluisdijk zijn gering. De situatie bij de bestaande caravanboerderij is dermate krap dat een calamiteitentoeegangsweg zoals aan de oostzijde niet kan worden ingepast.

E.3. Scenario's

De scenario's C01 (ernstige aanrijding/kettingbotsing), C02 (vermoeden) van brand/gevaarlijke stoffen en A05/A06 (aanrijding met uitsluitend materiële schade of met vermoeden van letsel) zijn nader uitgewerkt. Daarbij is aangegeven via welke aanrijroute het incident voor de hulpverleningsdiensten bereikbaar is (rode pijl) alsmede welke alternatieve routes er beschikbaar zijn (gele pijlen).

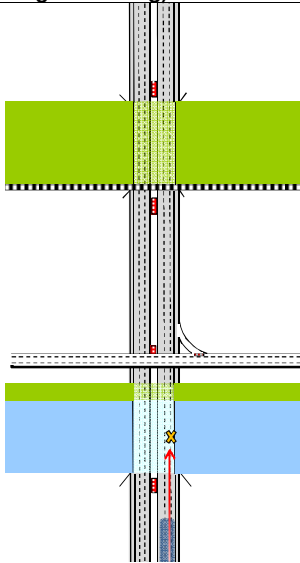
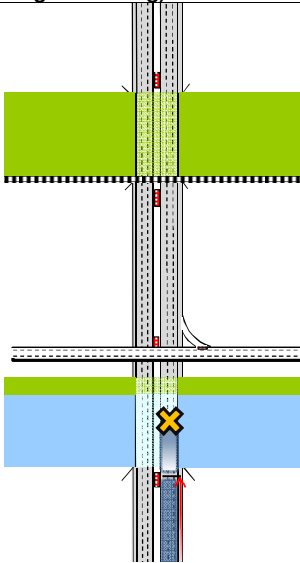
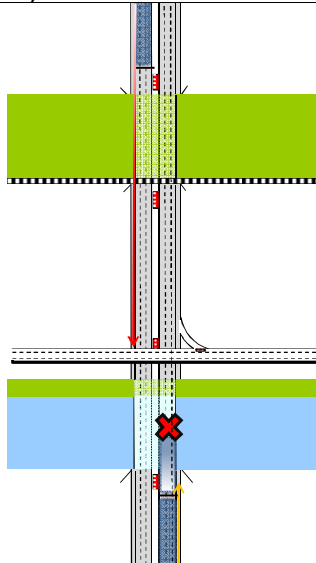
Daarnaast is ook beschouwd wat de effecten op de bereikbaarheid zijn bij in het geval van een extreme fileopbouw, waardoor de file in de opvolgende tunnel komt te staan¹. De routes die dan niet meer goed bruikbaar zijn, zijn gestreept aangegeven.

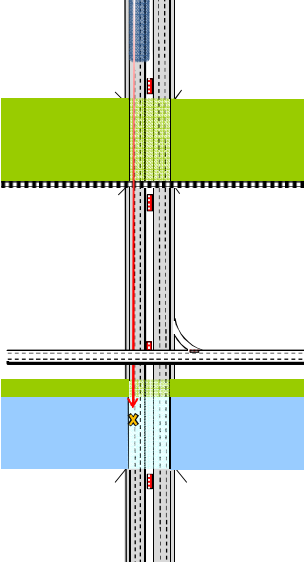
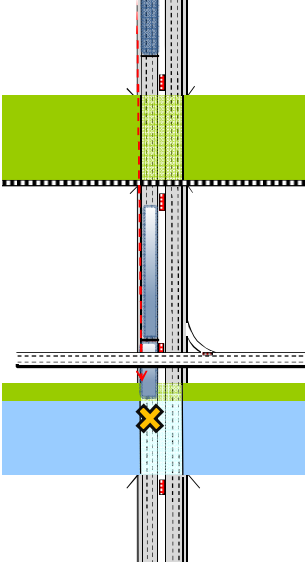
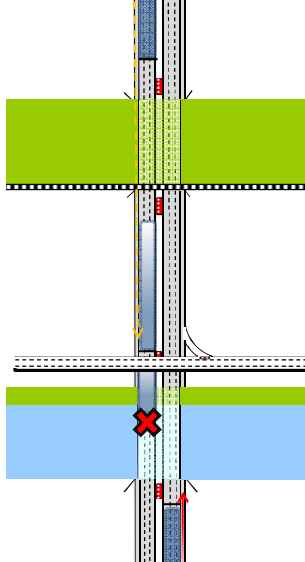
Bij de uitwerking zijn de volgende symbolen gehanteerd:

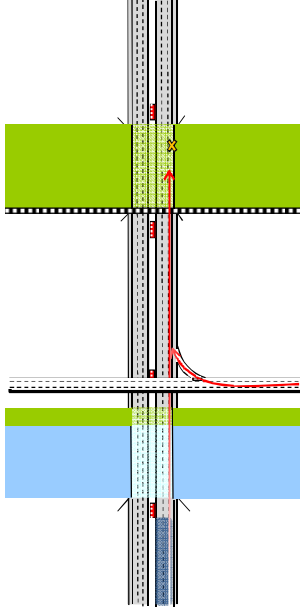
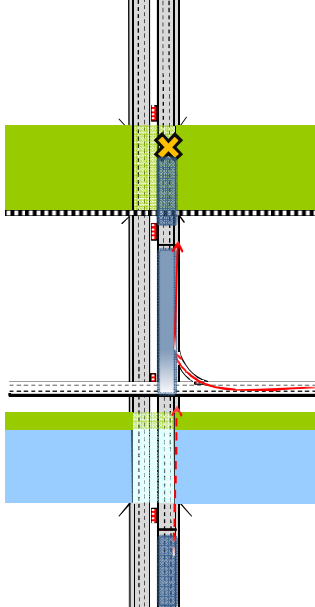
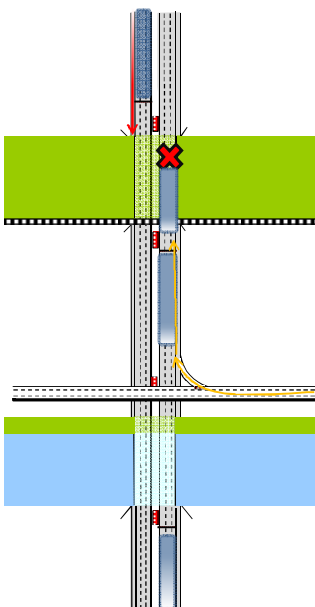
	locatie calamiteit (C01/C02)
	locatie incident met volledige afsluiting (A05/A06)
	locatie incident met minimaal 1 rijstrook beschikbaar (A05/A06)
	locatie fileopbouw (licht: mogelijke fileopbouw ten gevolge van vertraagde reactie/hoge verkeersintensiteit)
	Aanrijroute hulpverleningsdiensten (primair, inzet conform UPP's en uitgangspunten VVR) (<u>gestreept</u> : niet/moeilijk beschikbaar bij extreme fileopbouw)
	Alternatieve aanrijroute hulpverleningsdiensten (secundair c.q. afwijkende inzet ten opzichte van UPP's) (<u>gestreept</u> : niet/moeilijk beschikbaar bij extreme fileopbouw)

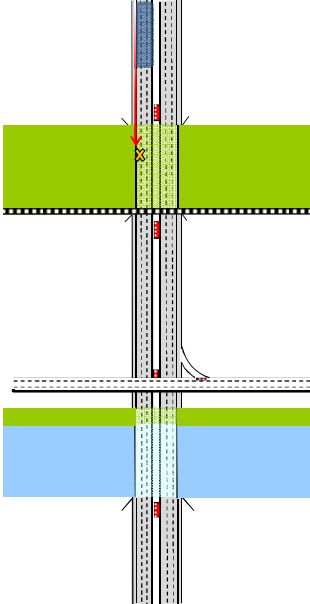
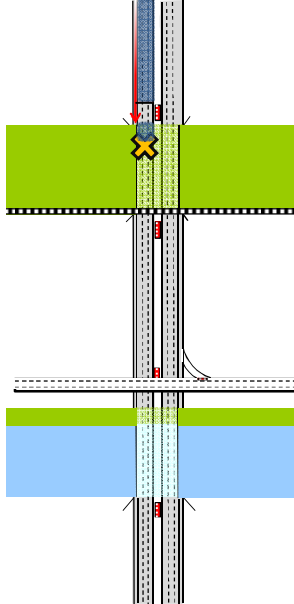
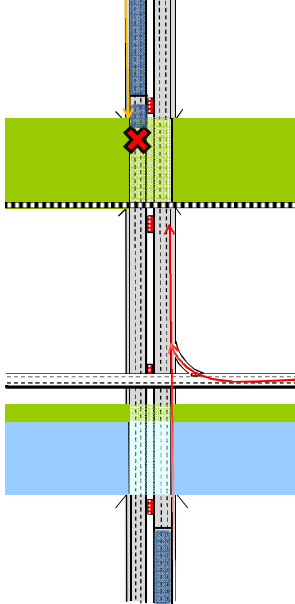
¹ Noot: Voor een dergelijke fileopbouw is - naast extreem hoge verkeersintensiteiten - ook een abnormaal trage operatorreactie nodig.

Tabel E.1. Overzicht verwachte fileopbouw en aanrijdmogelijkheden

	A05/A06 (aanrijding met/zonder letsel, zonder volledige afsluiting)	A05/A06 (aanrijding met/zonder letsel met volledige afsluiting)	C01/C02 (kettingbotsing of vermoeden van brand)
BBT-oostbuis (Re.)	 <ul style="list-style-type: none"> • fileopbouw vindt plaats aan het begin van de BBV i.v.m. afkruisen rijstrook; • aanrijden via rijbaan incident altijd mogelijk. 	 <ul style="list-style-type: none"> • fileopbouw vindt plaats aan het begin van de BBV i.v.m. afsluiten tunnel; • aanrijden via rijbaan incident mogelijk, ongeacht filelengte. 	 <ul style="list-style-type: none"> • fileopbouw vindt plaats aan weerszijden van de BBV i.v.m. afsluiten beide tunnels; • aanrijden via ondersteunende buis mogelijk; • aanrijden in rijrichting incident eveneens mogelijk.

	A05/A06 (aanrijding met/zonder letsel, zonder volledige afsluiting)	A05/A06 (aanrijding met/zonder letsel met volledige afsluiting)	C01/C02 (kettingbotsing of vermoeden van brand)
BBT- west- buis (Li.)	 <ul style="list-style-type: none"> • fileopbouw vindt plaats aan het begin van de BBV i.v.m. afkruisen rijstrook voor de verbinding; • aanrijden via rijbaan incident altijd mogelijk. 	 <ul style="list-style-type: none"> • fileopbouw vindt plaats aan het begin van de BBV en tussen beide tunnels; • aanrijden via rijbaan incident niet mogelijk bij extreme verkeersintensiteiten in combinatie met zeer trage operatorreactie. 	 <ul style="list-style-type: none"> • fileopbouw vindt plaats aan het begin van de BBV en tussen beide tunnels; • aanrijding via ondersteunende buis altijd mogelijk; • aanrijden naar incident-buis niet mogelijk bij extreme verkeersintensiteiten en trage operatorreactie

	A05/A06 (aanrijding met/zonder letsel, zonder volledige afsluiting)	A05/A06 (aanrijding met/zonder letsel met volledige afsluiting)	C01/C02 (kettingbotsing of vermoeden van brand)
AKT-oostbuis (Re.)	 <ul style="list-style-type: none"> • fileopbouw vindt plaats aan het begin van de BBV i.v.m. afkruisen rijstrook; • aanrijden via rijrichting incident mogelijk; • aanrijden vanaf Maassluisdijk mogelijk. 	 <ul style="list-style-type: none"> • fileopbouw vindt plaats aan het begin van de BBV i.v.m. afkruisen rijstrook; • aanrijden vanaf Maassluisdijk mogelijk; • aanrijden via rijrichting incident vanaf Botlek mogelijk, behalve bij extreme fileopbouw. 	 <ul style="list-style-type: none"> • fileopbouw vindt plaats aan het begin van de BBV i.v.m. afkruisen rijstrook; • aanrijden via ondersteunende buis altijd mogelijk; • aanrijden vanaf Maassluisdijk mogelijk; • aanrijden via rijrichting incident vanaf Botlek mogelijk, behalve bij extreme fileopbouw

	A05/A06 (aanrijding met/zonder letsel, zonder volledige afsluiting)	A05/A06 (aanrijding met/zonder letsel met volledige afsluiting)	C01/C02 (kettingbotsing of vermoeden van brand)
AKT- west- buis	 <ul style="list-style-type: none"> • fileopbouw vindt plaats aan het begin van de BBV i.v.m. afkruisen rijstrook; • aanrijden in rijrichting incident is altijd mogelijk. 	 <ul style="list-style-type: none"> • fileopbouw vindt plaats aan het begin van de BBV i.v.m. afsluiten tunnelbuis; • aanrijden in rijrichting incident is altijd mogelijk. 	 <ul style="list-style-type: none"> • fileopbouw vindt plaats aan het begin van de BBV i.v.m. afsluiten tunnelbuis; • aanrijden via ondersteunende buis is mogelijk (vanaf Botlekgebied of Maassluisdijk); • aanrijden in rijrichting incident mogelijk.

E. 4. Samenvatting aanrijdmogelijkheden

In de onderstaande tabel E.2 zijn de aanrijdmogelijkheden - gegeven de boven beschreven scenario's - samengevat. In de rijen is de incidentlocatie weergegeven, in de kolommen de aanrijdrichting en het betreffende scenario cf. UPP's. De aanrijdmogelijkheden zijn weergegeven voor varianten: normale operatorreactie en hoge maar realistische verkeersintensiteiten alsmede een variant met extreme filevorming (bijv. t.g.v. zeer trage operatorreactie in combinatie met extreme verkeersintensiteiten). In deze tabel betekent 'ja' dat aanrijden bij het gegeven scenario voor de betreffende aanrijdrichting mogelijk is, nee betekent dat de aanrijdrichting geblokkeerd kan zijn t.g.v. filevorming. Ja/nee tussen haakjes betreft aanrijdmogelijkheden die afwijken van de UPP's (d.w.z. naar de incidentbuis i.p.v. ondersteunende buis leiden en vice versa).

Tabel E.2. Aanrijdmogelijkheden

Variant	Afsluiting+verkeer	Scenario/locatie		Aanrijden vanaf noorden (Vlaardingen/ Maassluis)			Aanrijden via Maassluis-sedijk (Vlaardingen/ Maassluis)			Aanrijden vanaf zuiden (Rotterdam)		
				A05/A06 gedeel-tel.	A05/A06 volledig	C01/C02	A05/A06 gedeel-tel.	A05/A06 volledig	C01/C02	A05/A06 gedeel-tel.	A05/A06 volledig	C01/C02
VO+	Normale reactie+verkeer	AKT	west	ja	ja	(ja)	(ja)	(ja)	ja	(ja)	(ja)	ja
			oost	(ja)	(ja)	ja	ja	ja	(ja)	ja	ja	(ja)
		BBT	west	ja	ja	(ja)	-*	-*	-*	(ja)	(ja)	ja
			oost	(ja)	(ja)	ja	-*	-*	-*	ja	ja	(ja)
VO+	Extreme filevorming	AKT	west	ja	ja	(ja)	(ja)	(ja)	ja	(ja)	(nee)	nee
			oost	(ja)	(ja)	ja	ja	ja	(ja)	ja	nee	(nee)
		BBT	west	ja	nee	(nee)	-*	-*	-*	(ja)	(ja)	ja
			oost	(nee)	(nee)	nee	-*	-*	-*	ja	ja	(ja)

* Bij deze aanrijroute is gebruik van CaDo's noodzakelijk, hetgeen niet de voorkeur heeft vanuit de Veiligheidsregio.

Zoals in deze tabel is weergegeven is zowel in de voorspelde situatie als in het geval van extreme filevorming de bereikbaarheid van incidenten conform UPP en uitgangspunten VRR mogelijk, met twee uitzonderingen. Dit betreft incidenten met volledige blokkade van de oostelijke Aalkeettunnelbuis (1) en de westelijke Blankenburgtunnelbuis (2).

In het eerste geval (volledige blokkade van de oostelijke Aalkeettunnelbuis) is het incident wel conform UPP's en uitgangspunten VRR bereikbaar vanaf de Maassluis-sedijk. In dat geval dient wel vanaf een post op de noordelijke oever van het Scheur uitgerukt te worden.

In het tweede geval (volledige blokkade van westelijke Blankenburgtunnelbuis) kan niet conform UPP's aangereden worden, maar dient opgeschaald te worden naar C01/C02, waardoor de inzet vanuit de ondersteunende buis (die wel bereikbaar is) kan plaatsvinden.

E.5. Bevindingen mogelijkheden aanrijroute

Op basis van bovenstaande analyse kunnen de volgende bevindingen worden opgetekend:

- uitgaande van de voorspelde verkeerscijfers en een normale operatorreactie zijn geen knelpunten aanwezig met betrekking tot de bereikbaarheid van incidenten.
- bij extreme (niet verwachte) fileopbouw zijn incidenten met volledige blokkade van de Aalkeettunnel-oostbuis (Re.) en Blankenburgtunnel-westbuis (Li.) niet zonder meer volledig bereikbaar.
 - in het eerste geval biedt de Calamiteitentoeegang vanaf de Maassluis-sedijk een alternatief dat aan de UPP's en uitgangspunten VRR voldoet;
 - in het tweede geval dient opgeschaald te worden naar calamiteit, waarbij de inzet via de ondersteunende buis plaatsvindt.

Bijlage F Verkeerscijfers

Bij onderstaande verkeerscijfers wordt opgemerkt dat de cijfers in zuidelijke rijrichting wordt uitgegaan van een Blankenburgtunnel met 3 buizen, waarvan 2 in zuidelijke rijrichting. In de huidige variant zijn beide buizen in zuidelijke rijrichting samengevoegd tot 1 buis.

1. Met tolheffing (basisvariant)

-De spifactor is bepaald aan de hand van MTR-tellingen (er is dus niet van de spifactorinstellingen uit het NRM uitgegaan, omdat NRM rekent met 2 uur spits, terwijl tellingen uitwijzen dat bij verkeersamenstelling is uitgegaan van 1% bussen (= arnname)

voor spits [= eimaalinstelling werkdag * factor dag/nacht/spits * factor werkdag/weekdag * aantal werkdagen]
 voor dag/nacht [= eimaalinstelling werkdag * factor dag/nacht/spits * factor werkdag/weekdag * aantal werkdagen]

Jaarinstantieit (mvv) Oostbaan	spits			dag			nacht			jaar		
	pers. auto	vracht	totaal	pers. auto	vracht	totaal	pers. auto	vracht	totaal	pers. auto	vracht	totaal
Aalkeet	2.677.094	227.734	2.904.828	4.383.407	523.907	4.907.314	807.614	69.205	876.819	9.096.807	925.555	10.022.362
Blankenburg	2.677.094	227.734	2.904.828	4.383.407	523.907	4.907.314	807.614	69.205	876.819	9.096.807	925.555	10.022.362

Jaarinstantieit (mvv) Westbaan	spits			dag			nacht			jaar		
	pers. auto	vracht	totaal	pers. auto	vracht	totaal	pers. auto	vracht	totaal	pers. auto	vracht	totaal
Aalkeet	3.228.129	318.267	3.546.395	5.318.348	739.716	6.058.065	970.642	87.260	1.057.902	11.001.459	1.291.722	12.293.181
Blankenburg N15	3.140.374	315.568	3.455.932	5.173.773	733.421	5.907.194	944.253	86.517	1.030.773	10.702.392	1.260.729	11.963.121
Blankenburg A15	87.755	2.708	90.463	1.44.576	6.295	150.871	26.388	743	27.129	299.067	10.992	310.060

Uurinstentieit (mvv) Oostbaan	spits			dag			nacht		
	pers. auto	vracht	totaal	pers. auto	vracht	totaal	pers. auto	vracht	totaal
Aalkeet	2.107	364	2.471	1.201	144	1.344	277	24	300
Blankenburg	2.107	364	2.471	1.201	144	1.344	277	24	300

Uurinstentieit (mvv) Westbaan	spits			dag			nacht		
	pers. auto	vracht	totaal	pers. auto	vracht	totaal	pers. auto	vracht	totaal
Aalkeet	2.428	421	2.850	1.457	203	1.660	332	30	362
Blankenburg N15	2.319	418	2.737	1.417	201	1.618	323	30	353
Blankenburg A15	110	4	114	40	2	41	9	0	9

Verkeersamenstelling Oostbaan	spits			dag			nacht		
	pers. auto	vracht	bus	pers. auto	vracht	bus	pers. auto	vracht	bus
Aalkeet	0,92	0,07	0,01	0,89	0,10	0,01	0,92	0,07	0,01
Blankenburg	0,92	0,07	0,01	0,89	0,10	0,01	0,92	0,07	0,01

Verkeersamenstelling Westbaan	spits			dag			nacht		
	pers. auto	vracht	bus	pers. auto	vracht	bus	pers. auto	vracht	bus
Aalkeet	0,91	0,08	0,01	0,88	0,11	0,01	0,92	0,07	0,01
Blankenburg N15	0,91	0,08	0,01	0,88	0,11	0,01	0,92	0,07	0,01
Blankenburg A15	0,97	0,02	0,01	0,96	0,03	0,01	0,97	0,02	0,01

2. Zonder tolheffing (t.b.v. variatiestudie QRA)

-De spijfactor is bepaald aan de hand van MTR-tellingen (er is dus niet van de spijfactor uitgangspunt uit het NRM uitgegaan, omdat NRM rekent met 2 uur spijts, terwijl tellingen uitwijzen dat er bij verkeersamenstelling is uitgegaan van 1% bussen (= aanname)

voor spijts [= eimaalintensiteit werkdag * factor dag/nachtspijts * factor werkdag/weekdag * aantal werkdagen]

voor dag/nacht [= eimaalintensiteit werkdag * factor dag/nachtspijts * factor werkdag/weekdag * aantal werkdagen]

Jaarintensiteit [mv] Oostbaan	spijts			dag			nacht			jaar		
	totaal	vracht	pers. auto	totaal	vracht	pers. auto	totaal	vracht	pers. auto	totaal	vracht	pers. auto
Aalkett	3.827.335	569.060	4.396.394	6.266.782	1.309.133	7.575.915	1.154.614	172.928	1.327.543	13.005.342	2.312.767	15.318.109
Blankenburg	3.827.335	569.060	4.396.394	6.266.782	1.309.133	7.575.915	1.154.614	172.928	1.327.543	13.005.342	2.312.767	15.318.109

Jaarintensiteit [mvr] Westbaan	spijts			dag			nacht			jaar		
	totaal	vracht	pers. auto	totaal	vracht	pers. auto	totaal	vracht	pers. auto	totaal	vracht	pers. auto
Aalkett	4.323.053	626.881	4.949.934	7.122.305	1.456.997	8.579.302	1.299.879	171.873	1.471.752	14.733.097	2.544.268	17.277.365
Blankenburg N15	4.045.860	607.992	4.653.851	6.665.562	1.413.095	8.078.657	1.216.520	166.694	1.383.214	13.788.286	2.467.502	16.255.888
Blankenburg A15	277.234	18.959	296.192	456.743	44.053	500.806	83.359	5.199	88.557	944.812	76.943	1.021.757

Uurintensiteit [mvt/uur] Oostbaan	spijts			dag			nacht		
	totaal	vracht	pers. auto	totaal	vracht	pers. auto	totaal	vracht	pers. auto
Aalkett	3.074	723	3.797	3.797	359	4.156	395	59	454
Blankenburg	3.074	723	3.797	3.797	359	4.156	395	59	454

Uurintensiteit [mvt/uur] Westbaan	spijts			dag			nacht		
	totaal	vracht	pers. auto	totaal	vracht	pers. auto	totaal	vracht	pers. auto
Aalkett	3.270	665	3.935	3.935	399	4.334	445	59	504
Blankenburg N15	2.939	640	3.579	3.579	387	3.966	417	57	474
Blankenburg A15	331	25	356	356	12	368	29	2	30

Verkeersamenstelling Oostbaan	spijts			dag			nacht		
	bus	vracht	pers. auto	bus	vracht	pers. auto	bus	vracht	pers. auto
Aalkett	0,87	0,12	0,01	0,83	0,16	0,01	0,87	0,12	0,01
Blankenburg	0,87	0,12	0,01	0,83	0,16	0,01	0,87	0,12	0,01

Verkeersamenstelling Westbaan	spijts			dag			nacht		
	bus	vracht	pers. auto	bus	vracht	pers. auto	bus	vracht	pers. auto
Aalkett	0,87	0,12	0,01	0,83	0,16	0,01	0,88	0,11	0,01
Blankenburg N15	0,87	0,12	0,01	0,83	0,16	0,01	0,88	0,11	0,01
Blankenburg A15	0,94	0,05	0,01	0,91	0,08	0,01	0,94	0,05	0,01

Bijlage G Procedure tunnelveiligheidsdossier (TVD)

In deze procedure wordt beschreven wie het TVD beheert, waar en hoe documenten voor het TVD kunnen worden aangeboden, waar en hoe documenten voor het TVD kunnen worden opgevraagd en welke functionarissen op grond van de regelgeving bevoegd zijn tot inzage van het TVD.

Doel Tunnelveiligheidsdossier:

Het doel van het Tunnelveiligheidsdossier is het toegankelijk maken en houden van feiten, overwegingen en keuzen die gedurende de levensduur van een tunnel gemaakt worden met betrekking tot veiligheid. Het tunnelveiligheidsdossier is ingedeeld volgens de Richtlijn structuur en inhoud tunnelveiligheidsdossier van 25 juni 2014.

Beheerder van het TVD

De Tunnelbeheerder is verantwoordelijk voor het beheer van het Tunnelveiligheidsdossier. Het TVD wordt beheerd door de beheerder TVD. De beheerder TVD is zelf niet verantwoordelijk voor de inhoudelijke vulling van het TVD, deze verantwoordelijkheid ligt bij de documenteigenaren.

Voor contactgegevens beheerder TVD zie bijlage B van het TVP.

Aanbieden van documenten voor het TVD

Alle documenteigenaren hebben de plicht om relevante stukken die zij in bezit hebben tijdig aan de beheerder van het TVD te verstrekken. Iedere nieuwe definitieve versie moet zonder vertraging aan het TVD worden toegevoegd. Onder tijdig wordt verstaan dat er geen achterstand in volledigheid van het TVD of in de actualiteit van de beschikbare versies mag ontstaan.

Opvragen van documenten:

In de tabel 1 zijn degene die op basis van de wet- en regelgeving bevoegd zijn tot inzage in het dossier genoemd. Het Tunnelveiligheidsdossier is beschikbaar op het netwerk van RWS West Nederland Zuid en daardoor nog niet deelbaar met externen. Zolang er geen documentmanagementsysteem beschikbaar is, hebben betrokken partijen toegang tot het TVD via de beheerder TVD. Ook kunnen zij en andere betrokkenen documenten uit het TVD opvragen bij de beheerder van het TVD, via een e-mailbericht. Het e-mailadres van de beheerder TVD is opgenomen in bijlage B van het TVP. Vermeld bij het opvragen van documenten zo duidelijk mogelijk om welke documenten het gaat alsmede uw naam en e-mail/correspondentieadres.

Tabel G.1. Lees- en schrijfrechten TVD's

	Organisatie	Basisdossier	Systeemlog- gings (PLC's)	UDLS	Procedures VCZWN	Procedures WIS en OVD
Tunnelbeheerder	RWS WNZ	LVD	LV	LV	LV	LV
Veiligheidsbeambte RWS	RWS CD	L	T	T	T	T
Bevoegd College van B&W	Gemeente Vlaardingen	T	T	T	T	T
Hulpverleningsdiensten Veiligheidsregio Rot- terdam Rijnmond	Politie Brandweer GHOR	T	T	T	T	T
Beheerder TVD	RWS WNZ	PLS				
L = Leesbevoegheid S = Schrijfbevoegdheid (documenten toevoegen en bewerken) V = Verantwoordelijk hele dossier			D = Verantwoordelijk voor deeldossier T = Toegang onder toezicht beheerder (deel)dossier P = Plaatsen in dossier			

Locaties TVD

Het basisdossier van de tunnel is beschikbaar via de beveiligde omgeving op Connect.

Bijlage H Kwantitatieve risicoanalyse (QRA)



Kwantitatieve risicoanalyse (QRA)

Aalkeettunnel

Datum 22 juni 2015
Status definitief

Rol	Naam	Organisatie	Paraaf	Datum
Opsteller	N. Spijkerboer	Witteveen+Bos		22 juni 2015
Controle	A. Snel	Witteveen+Bos		22 juni 2015
Vrijgave	A. van Beinum	Witteveen+Bos		22 juni 2015
Vastgesteld		RWS WNZ (Tunnel-beheerder)		

Kwantitatieve risicoanalyse (QRA)

Aalkeettunnel

Datum 22juni 2015
Versie 3.1
Status definitief
Documentnr RW1929-40-323/15-010.423

Opgesteld door	Status	Datum	Versie	Wijzigingsreden
Jan Kuchel (W+B)	Definitief	26-8-2014	1.0	QRA op basis van VO-ontwerp
Niek Spijkerboer (W+B)	Definitief	16-2-2015	2.0	-Aangepast naar VO+ -ontwerp -Reviewcommentaar RWS op voorgaande versie verwerkt
Niek Spijkerboer (W+B)	Definitief	9-4-2015	3.0	Reviewcommentaar verwerkt (ontvangen van RWS-GPO d.d. 17 maart 2015)
Niek Spijkerboer (W+B)	Definitief	22-6-2015	3.1	Reviewcommentaar Bureau Veiligheidsbeambte verwerkt (ref. VB-2015-095b)

Colofon

Uitgegeven door	Rijkswaterstaat West-Nederland-Zuid
Informatie	ir. P. Blokland
Telefoon	06 53 30 09 51
Fax	-
Uitgevoerd door	Witteveen+Bos
Opmaak	ing. K. Spijkerboer
Datum	22 juni 2015
Status	definitief
Versienummer	3.1

Referentie	RW1929-40-323/15-010.423
Goedgekeurd door	ir. A.S. van Beinum

paraaf



Inhoud

1	Inleiding—8
2	Invoergegevens—9
3	Resultaten—13
4	Gevoeligheidsanalyse—14
4.1	Ongevalfrequentie—14
4.2	Filekans—14
4.3	Verkeersintensiteiten—16
4.4	Percentage vrachtverkeer—17
4.5	Transport gevaarlijke stoffen—18
4.6	Tolheffing—19
4.7	Kans op vrachtwagenbrand—21
5	Conclusies—23
6	Referenties—24
Bijlage A	Invoerwaarden QRA (basisberekening)—25
Bijlage B	QRA-rapportages—31
Bijlage C	Incidentkansen—33
Bijlage D	QRA-rekenfiles—39

1 Inleiding

In de Warvw is in artikel 6 ten aanzien van de risicoanalyse en de risiconormering het volgende bepaald:

1. 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;
2. de uitvoerder van de risicoanalyse, bedoeld in het eerste lid, is in functioneel opzicht onafhankelijk van de tunnelbeheerder;
3. de risicoanalyse, bedoeld in het eerste lid, geschiedt volgens een bij ministeriële regeling vastgestelde methode.

In de Rarvw, artikel 4 is hierop aansluitend gesteld dat *'De risicoanalyse, bedoeld in artikel 6, derde lid, van de wet, wordt uitgevoerd overeenkomstig het in bijlage 1 opgenomen model QRA-tunnels.'*

Deze in de Rarvw genoemde bijlage betreft de Gebruikershandleiding QRA-tunnels [13].

Middels deze rapportage wordt voldaan aan deze verplichting en wordt aangetoond dat de tunnel aan de norm voldoet (artikel 6 lid 1). De rapportage is opgesteld door ingenieursbureau Witteveen+Bos, waarmee voldaan wordt aan artikel 6 lid 2. Bij het opstellen van het rapport is gebruik gemaakt van het format QRA rapportage [21] en het wettelijk voorgeschreven model QRA-tunnels [23] en bijbehorende documentatie [13] en [22] (artikel 6 lid 3).

In hoofdstuk 2 wordt een toelichting gegeven op de gebruikte invoerwaarden. Het totaaloverzicht van de invoerwaarden is gegeven in bijlage A.

De resultaten van de risicoberekening zijn gegeven in hoofdstuk 3.

Voor enkele invoerwaarden geldt dat de exacte waarde nu niet bekend is of dat de verwachting is dat deze in de nabije toekomst nog variëren. Deze invoerwaarden zijn nader onderzocht in een gevoeligheidsanalyse in hoofdstuk 4.

De conclusies zijn ten slotte samengevat in hoofdstuk 5.

2 Invoergegevens

De Aalkeettunnel maakt deel uit van de Blankenburgverbinding (BBV). Voor de eveneens in de Blankenburgverbinding gelegen Blankenburgtunnel is een separaat Tunnelveiligheidsplan (TVP) en bijgaande QRA-rapportage opgesteld.

Voor de Blankenburgverbinding zijn verkeerscijfers beschikbaar [9a], waarbij zowel het scenario met tol als zonder tol gegeven is. Door middel van een plausibiliteitsstudie zijn deze getoetst [9b]. In november 2013 heeft de minister besloten dat tolheffing van toepassing zal zijn op de Aalkeettunnel, derhalve wordt in het TVP uitgegaan van de verkeerscijfers met tolheffing.

In het kader van toekomstvastheid wordt de QRA echter uitgevoerd voor de situatie zonder tol. Om de invloed van tolheffing te bepalen wordt een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd (zie hoofdstuk 4) waarin ook wordt gerekend met verkeersgegevens van een situatie met tol.

Verder is bij het bepalen van de invoergegevens aangesloten bij gegevens over de geometrie en het voorzieningenniveau van de tunnel zoals is opgenomen in het Tunnelveiligheidsdossier (TVD) en in het TVP.

Een volledig overzicht van de invoerwaarden is gegeven in bijlage A. Hieronder volgt een korte toelichting voor een aantal belangrijke invoerwaarden.

Geometrie

De Aalkeettunnel betreft een landtunnel met een lengte van 510 meter en heeft twee tunnelbuizen. De Oostbuis (Re) (rijrichting noord) en de Westbuis (Li) (rijrichting zuid) bevatten beiden 3 rijstroken zonder vluchtstrook. Tussen beide buizen is een middentunnelkanaal aanwezig. Voor een uitgebreide beschrijving van de geometrie wordt verwezen naar het TVD en de hierbij gevoegde tekeningen.

Voorzieningenniveau

De uitrusting voor wegverkeerstunnels wordt omschreven in de RARVW, waarbij onderscheid gemaakt wordt tussen tunnels met een lengte van 250 tot 500 meter en tunnels langer dan 500 meter. Vanwege de lengte van 510 meter, wordt voor de Aalkeettunnel uitgegaan van het voorzieningenpakket voor tunnels langer dan 500 meter, welke wordt gegeven in artikel 13.

Voor een beschrijving van de voorzieningen en de al dan niet toegepaste optiepakketten wordt verwezen naar het TVD.

Motorvoertuigen

Voor de gemiddelde snelheid van de personenauto's en het vrachtverkeer is uitgegaan van respectievelijk 100 en 80 km/uur.

Verkeersintensiteit

De invoerwaarden van intensiteiten betreffen verwachtingen voor het jaar 2030. Hierbij is aangesloten bij de data uit het verkeersmodel NRM 2014, variant C9 [9a] welke in de 'Plausibiliteitsnotitie verkeersberekeningen Blankenburgverbinding' [9b] geverifieerd zijn. Zoals reeds beschreven is het basisuitgangspunt dat inzake toekomstvastheid geen tolheffing wordt toegepast.

In de gehanteerde verkeerscijfers wordt onderscheid gemaakt tussen werk- en weekenddagen en wordt uitgegaan van 6 uur spits per werkdag (3 uur ochtendspits en 3 uur avondspits). Omdat in het QRA-model de mogelijkheid om onderscheid te maken tussen werk- en weekenddagen niet aanwezig is, wordt de spitsduur vermenigvuldigd met 5/7 waarmee de 5 spitsdagen per week verdisconteerd worden in het model. Voor de spits volgt zodoende een gemiddelde van 4,3 spitsuren per werkdag. De duur van de 'dag' verandert hiermee overeenkomstig van 10 naar 11,7 uur.

In tabel 2.1 zijn de verkeerscijfers weergegeven welke gehanteerd zijn in het QRA-model.

Tabel 2.1. Verkeerscijfers 2030 (situatie zonder tolheffing)

	Oostbuis (Re)			Westbuis (Li)		
	<i>Spits (4,3 uur)</i>	<i>Dag (11,7 uur)</i>	<i>Nacht (8 uur)</i>	<i>Spits (4,3 uur)</i>	<i>Dag (11,7 uur)</i>	<i>Nacht (8 uur)</i>
Verkeersintensiteit per uur [mvt/u]	3.797	1.880	455	3.935	2.255	504
Verkeersintensiteit per jaar [mvt/jaar]	5.959.392	8.030.117	1.328.600	6.175.983	9.629.701	1.471.680
Verkeersintensiteit per jaar per tunnelbuis [mvt/jaar]	15.318.108			17.277.363		
Fractie personenauto's	0,87	0,83	0,87	0,87	0,83	0,88
Fractie vrachtauto's	0,12	0,16	0,12	0,12	0,16	0,11
Fractie bussen	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

Eventuele groei in de verkeersintensiteiten en de situatie met tol zijn onderzocht in de gevoeligheidsanalyse (zie paragraaf 4.3).

Vervoer gevaarlijke stoffen

De tunnel is gekenmerkt als categorie C- tunnel. Dit betekent dat geen tot vloeistof verdichte brandbare gassen (GF) en geen toxische gassen (GT) in bulk zijn toegestaan. Voor het vervoer van gevaarlijke stoffen is aangesloten bij de RWS-rapportage 'Toedeling van het transport van gevaarlijke stoffen aan de Blankenburgverbinding (en A4 Delft – Schiedam)' [17]. Opgemerkt wordt dat de prognosegegevens in [17] zijn gebaseerd op de basisnet referentie aantallen van het transport van gevaarlijke stoffen (bijlage I Regeling basisnet en bijlage bij de Beleidsregels EV-beoordeling tracébesluiten). Het basisnet weg is robuust en toekomstvast ontwikkeld door uit te gaan van het transport van gevaarlijke stoffen in 2006 t/m 2010, die aantallen op te hogen naar 2020 en een basisnet groeifactor toe te passen (1,5 maal voor stofcategorie GF3 en 2 maal voor de overige stofcategorieën).

De Blankenburgverbinding (wegvak Z152) zal vooral aantrekkelijk zijn voor transporten die tussen het havengebied van Rotterdam (ten oosten of hooguit enkele kilometers ten westen van de aansluiting van deze nieuwe weg op de A15) en het noorden rijden. In het scenario dat tolheffing wordt toegepast is het (conservatieve) uitgangspunt dat 50% van het transport van gevaarlijke stoffen op de A15 bij de aansluiting met de nieuwe verbinding (wegvak Z126) naar het noorden rijdt [zie 17].

Omdat in onderhavige QRA wordt uitgegaan van een situatie zonder tol is het uitgangspunt dat niet 50% van het transport van gevaarlijke stoffen op wegvak Z126, maar 80% van dit transport gebruik zal gaan maken van de Blankenburgverbinding. [zie 17]. Dit leidt tot de vervoersaantallen (zoals gegeven in [17]) welke zijn weergegeven in tabel 2.2, waarin een overzicht is gegeven van de transportaantallen gevaarlijke stoffen (zonder tol) voor de Blankenburgverbinding (wegvak Z152) [17]. Het uitgangspunt hierbij is dat 50% van de transporten door de Oostbuis (Re) zal gaan (in noordelijke richting) en dat 50% door de Westbuis (Li) zal gaan (in zuidelijke richting). In de gevoeligheidsanalyse wordt gerekend met alle transporten (100%) door één (maatgevende) tunnelbuis.

Tabel 2.2. Transport gevaarlijke stoffen (situatie zonder tolheffing)

Stofcategorie	Jaartotaal (wegvak Z152)	Oostbuis (Re) / Westbuis (Li) (per buis)
LF1	26.318	13.159
LF2	24.234	12.117
LT1	992	496
LT2	2.128	1.064
LT3	0	0
GF1/2/3	0	0
GT2/3/4	0	0

Ongevalsequentie

De (letsel)ongevalsequentie in de tunnelbuizen is bepaald met behulp van de Handreiking Incidentkansen [24] en de bijbehorende spreadsheet die beschikbaar is op de website van het Steunpunt Tunnelveiligheid. De resultaten van deze berekeningen zijn tevens opgenomen in bijlage C.

Om de incidentkansen te bepalen is een conservatieve methode gehanteerd waarbij de incidentkans is berekend met zowel de verkeerscijfers per jaar alsook met de verkeerscijfers per etmaalperiode (separaat voor spits, dag en nacht). Hierbij is per tunnelbuis de meest conservatieve uitkomst als incidentkans gebruikt.

In beide tunnelbuizen wordt derhalve de incidentkans gehanteerd welke berekend is met de verkeerscijfers per jaar, daar dit de meest conservatieve uitkomst geeft (zie bijlage C). Hierbij wordt opgemerkt dat voor de I/C-verhouding en voor het percentage vrachtverkeer de waardes van de 'dagperiode' zijn gehouden omdat deze de hoogste ongevalsefactor geven (conservatief uitgangspunt). Voor de kans op een UMS ongeval geldt dat deze 10 maal vaker voorkomt dan een letselongeval en voor de kans op pech geldt dat dit 5 maal vaker voorkomt dan een UMS ongeval.

Filekans

Voor de filekans wordt bepaald hoe vaak een file terugslaat tot in de tunnel. Dit is mede afhankelijk van de capaciteit van het wegvak stroomafwaarts (wegvak met een I/C-verhouding > 0,80) en de afstand tussen het knelpunt en de tunnel. Hoe groter de afstand tussen het knelpunt en de tunnel, hoe kleiner de kans dat de file terugslaat tot in de tunnel.

Voor het bepalen van de filekansen in de Aalkeettunnel wordt aangesloten bij de RWS-memo's 'Werkwijze QRA filekans tunnel' [25] en 'Uitwerking QRA filekans in BBV' [20]. Hierin is ingeschat hoe vaak een file zich per dag zal opbouwen tot in de Aalkeettunnel voor respectievelijk de spits-, nacht- en dagperiode. In [20] is ingeschat dat in de Oostbuis (Re) in de ochtendspits (OS) 3 keer per week

filevorming kan optreden en dat in de avondspits (AS) 5 keer per week filevorming kan optreden. Voor de Westbuis (Li) is ingeschat dat zowel in de ochtendspits als in de avondspits 2 keer per week filevorming kan optreden. In de dag- en nachtperiode is het uitgangspunt dat geen files op zullen treden gezien de lage I/C-verhouding. Daarnaast bestaat een kans dat file ontstaat als gevolg van een ongeval of een incident in of nabij de tunnel. In de gevoeligheidsanalyse (paragraaf 4.2) wordt de impact van eventuele file als gevolg van incidenten bepaald.

Bovenstaande is samengevat in tabel 2.3, waarin per etmaalperiode het aantal keer file is weergegeven.

Tabel 2.3. Aantal keer file in de Aalkeettunnel (situatie zonder tolheffing)

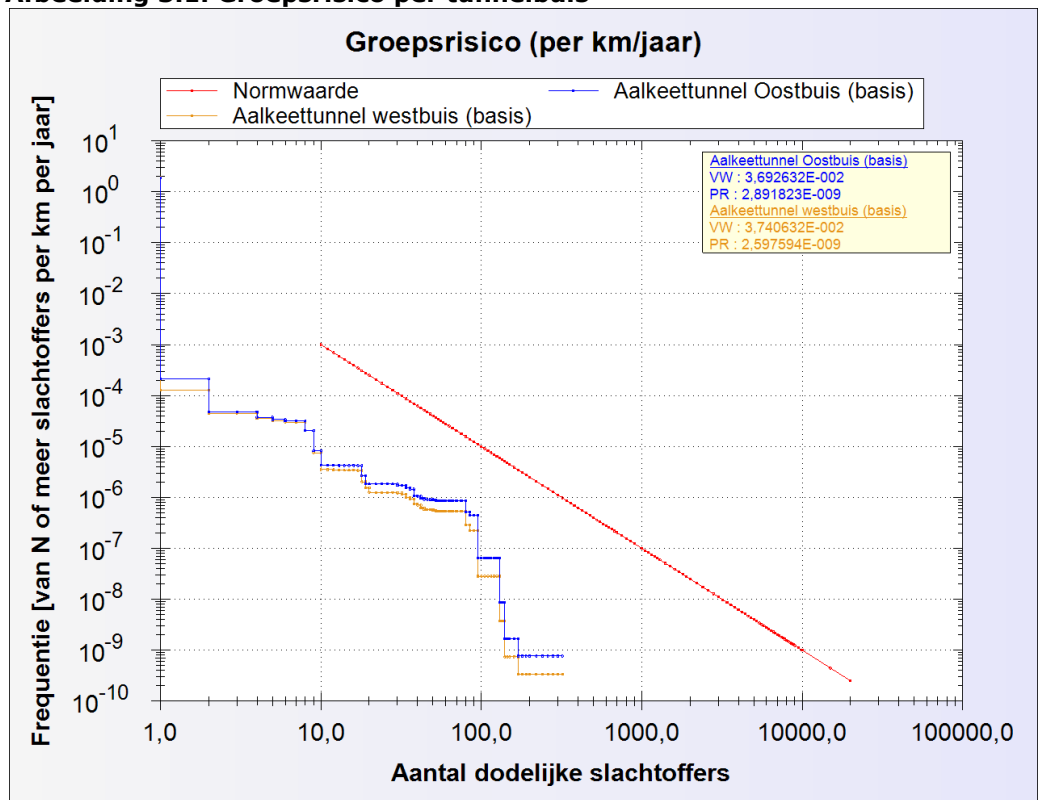
Aantal keer file (per etmaal)	Oostbuis (Re) (van A15 -> A20)	Westbuis (Li) (van A20 -> A15)
Spits (OS + AS)	1,14 (0,43 + 0,71)	0,58 (0,29 + 0,29)
Dag	0	0
Nacht	0	0

Conform het Achtergronddocument QRA-tunnels [22] behorend bij het rekenmodel wordt voor de maximale tijdsduur voor de opbouw van een benedenstroomse file (T_filemax) de maximale tijdsduur van 60 minuten gekozen, daar uitgangspunt is dat geen maatregelen voor het ingrijpen bij files tot in de tunnels worden toegepast.

3 Resultaten

In onderstaande afbeelding zijn de groepsrisicocurven voor de tunnelbuizen weergegeven. Hierin is tevens de norm voor het groepsrisico, zoals beschreven in artikel 6, lid 1 van de Warvw, aangegeven. Het groepsrisico en de norm zijn weergegeven in een grafiek waarin het aantal dodelijke slachtoffers wordt uitgezet tegen de cumulatieve kans op dat aantal doden.

Afbeelding 3.1. Groepsrisico per tunnelbuis



Uit de grafiek blijkt dat voor alle tunnelbuizen het groepsrisico onder de norm blijft. Het groepsrisico is het hoogst in de Oostbuis (Re). Het groepsrisico ligt op ieder punt minstens een factor 18,1 onder de norm.

{Deze factor wordt bepaald door $1/\max_n[f_{tunnel}(n)/f_{norm}(n)]$ }

$$\text{Oostbuis (Re): } 1/(8,64E^{-07}/1,56E^{-05}) = 18,1$$

$$\text{Westbuis (Li): } 1/(5,33E^{-07}/1,56E^{-05}) = 29,3$$

4 Gevoeligheidsanalyse

Voor een aantal invoerwaarde is een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd, te weten:

- ongevalfrequentie;
- filekans (kans op stilstand verkeer in de tunnel);
- verkeersintensiteiten;
- percentage vrachtverkeer;
- transport gevaarlijke stoffen;
- tolheffing;
- kans op vrachtwagenbrand.

Voor de gevoeligheidsanalyse geldt dat deze alleen is uitgevoerd voor één tunnelbuis (de meest kritische, d.w.z. de Oostelijke buis (Re)), omdat daarmee voldoende inzicht wordt verkregen in de invloed van de parameter op het risico en de Oostbuis (Re) tevens vanuit groepsrisico maatgevend blijkt. In de volgende paragrafen worden de resultaten gepresenteerd. In de resultaten wordt ter vergelijking ook de basisberekening van de Oostbuis (Re) weergegeven.

4.1 Ongevalfrequentie

Een wijziging van de ongevalfrequentie heeft invloed op de kansbepaling van alle scenario's met gevaarlijke stoffen en zodoende op het bepalende groepsrisico daar dit gedomineerd wordt door incidenten met gevaarlijke stoffen (Voor de brandscenario's wordt daarnaast in het model uitgegaan van de brandfrequentie, waarvoor in paragraaf 4.7 de gevoeligheid wordt bepaald.). De 'ruimte onder de norm' voor een hogere ongevalfrequentie kan daarom direct uit de grafiek worden afgelezen. Een aanvullende berekening is daarom niet nodig, daar uitgegaan kan worden dat door de wijziging overige kansen in het QRA-model niet significant wijzigen.

In hoofdstuk 3 is aangegeven dat het groepsrisico een factor 18,1 onder de norm ligt. Dit betekent dat bij een toename van de ongevalfrequentie met meer dan een factor 18,1 niet meer aan de norm wordt voldaan. Een dergelijke toename van de ongevalfrequentie wordt op dit moment niet verwacht.

De gevoeligheidsanalyse van de brandfrequentie is opgenomen in paragraaf 4.7.

4.2 Filekans

In deze gevoeligheidsanalyse wordt de invloed van een verhoogde filekans als gevolg van een verhoogde I/C-factor en additioneel het effect van mogelijke incidenten onderzocht. Daarnaast wordt een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd waarin de bovengrens van het model ($N_{spits} = 10$) wordt gehanteerd.

Als uitgangspunt wordt verondersteld dat gedurende elke spitsperiode (zowel in de ochtend- als avondspits) op het wegvak stroomafwaarts sprake is van een I/C-verhouding $> 0,80$ wat kan leiden tot filevorming die terugslaat tot in de tunnel. Dit betekent dat 2 keer file per werkdag (zowel in de ochtend- als in de avondspits) wordt aangehouden (10 keer file per week). Voor N_{spits} volgt derhalve een waarde van $(2 \times 5) / 7 = 1,42$.

In de gevoeligheidsanalyse wordt daarnaast het aantal keer file als gevolg van mogelijke incidenten (benedenstrooms van de tunnel) berekend. Uitgaande van 42.000 voertuigen per dag [9a], een incidentkans (pech + ongevallen) van $7,5 \times 10^{-6}$ per voertuigkm [24] en [13] en een invloedsgebied van 10 km benedenstrooms van de

tunnel [22] leidt dit tot een waarde van 3,15 keer per file per etmaalperiode (deze waarde wordt opgeteld bij de N_spits).

Noot:

Dit is een conservatieve benadering daar ervan uitgegaan wordt dat elk incident (pech of ongeval) in een invloedsgebied van 10 km benedenstrooms van de tunnel zal leiden tot een file die terugslaat tot in de tunnel).

In een volgende projectfase kan in navolging van de hier uitgevoerde gevoeligheidsanalyse de 'filekans als gevolg van incidenten' eventueel nog nader worden geanalyseerd.

In tabel 4.1 zijn de gehanteerde waarden weergegeven.

Naast de hierboven beschreven gevoeligheidsanalyse is tevens onderzocht binnen welke marge de filefrequentie in ieder geval moet blijven om onder de norm te blijven. Gekozen is om een extra gevoeligheidsanalyse uit te voeren waarbij de maximale invoerwaarde voor de N_spits ($N_spits = 10$) is gehanteerd. Een N_spits van 10 zou voor de Blankenburgtunnel (7/5x10) 14 keer file per werkdag betekenen (elke werkdag 7 keer file in de ochtendspits en 7 keer file in de avondspits) hetgeen een bovengrens van de N_spits uit het rekenmodel is. De waarde van 10 wordt toegekend aan de spitsperiode (N_spits) zoals is weergegeven in tabel 4.1.

T_filemax blijft gelijk aan de uitgangspunten in basisberekening, namelijk 60 minuten, daar geen maatregelen om in te grijpen bij files zijn voorzien.

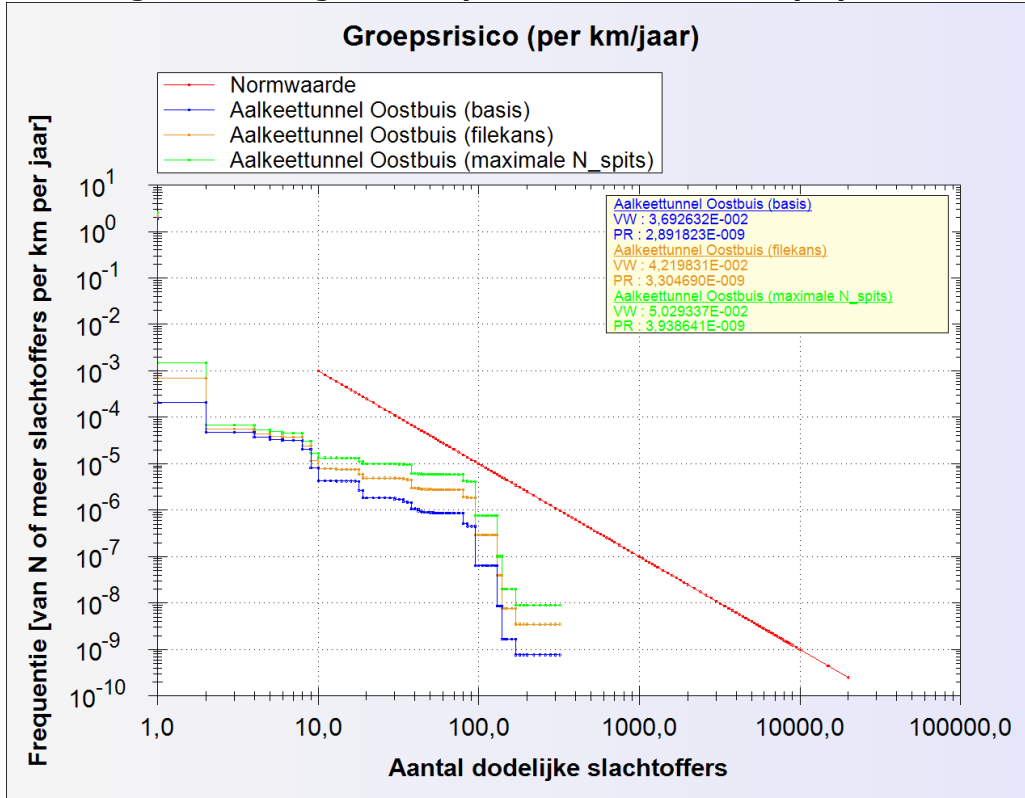
Tabel 4.1. Gevoeligheidsanalyse filekansen Oostbuis (Re)

Parameter	Basisberekening	Gevoeligheidsanalyse	Maximale N_spits
N_spits	1,14	$1,42 + 3,15 = 4,57$	10
N_dag	0	0	0
N_nacht	0	0	0

Een hogere filekans heeft tevens tot gevolg dat de incidentkans hoger wordt (dit volgt uit de Handreiking incidentkans [24]). Deze hogere incidentkans is meegenomen in de berekening. In bijlage C zijn de gehanteerde incidentkansen weergegeven.

In onderstaande figuur wordt het groepsrisico weergegeven indien wordt uitgegaan van de hierboven beschreven gegevens. Uit de figuur blijkt dat dit tot een verhoging van het groepsrisico leidt maar tevens gesteld kan worden dat het groepsrisico in de gevoeligheidsanalyse van zowel de verhoogde filekans + incidentkans als van de maximale N_spits uit het rekenmodel nog steeds onder de normwaarde blijft (respectievelijk een factor 5,6 en een factor 2,7 onder de normwaarde).

Afbeelding 4.1. Gevoeligheidsanalyse filekansen Oostbuis (Re)



4.3

Verkeersintensiteiten

In de berekeningen is rekening gehouden met de meest recente verkeersprognoses voor 2030. Een verdere toename van het verkeer is niet uit te sluiten. In de gevoeligheidsanalyse is als uitgangspunt de maximale verkeersintensiteit per rijstrook genomen tijdens de spits = 2300 m.v.t. per uur. Dit zou ten opzichte van de geprognosticeerde intensiteit een groei van circa 82% betekenen. Indien ook gedurende de andere perioden (buiten de spits) het verkeer met 82% toeneemt, leidt dit tot circa 28 miljoen motorvoertuigen per jaar door de Oostbuis (Re), hetgeen als uitgangspunt is aangehouden. Bij deze hogere verkeersintensiteit is tevens de verhoogde filekans uit paragraaf 4.2 (N_spits = 4,57) meegenomen.

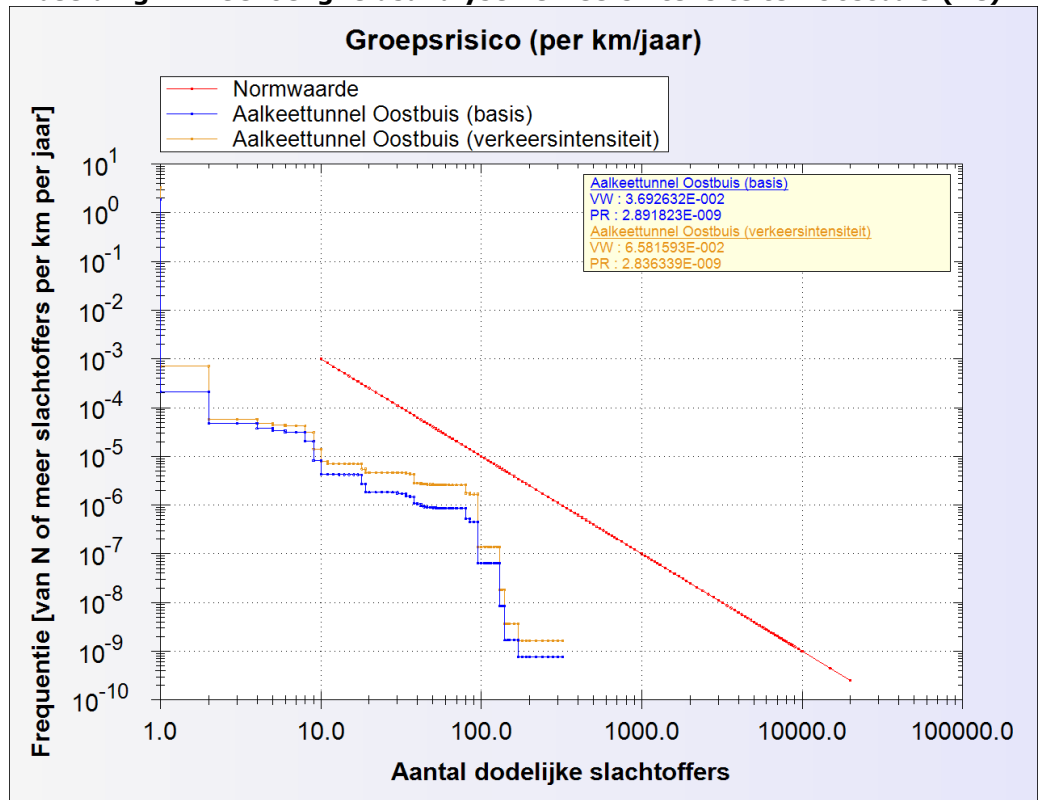
Tabel 4.2. Gevoeligheidsanalyse verkeersintensiteiten Oostbuis (Re)

	Basisberekening			Gevoeligheidsanalyse (+82%)		
	Spits (4,3 uur)	Dag (11,7 uur)	Nacht (8 uur)	Spits (4,3 uur)	Dag (11,7 uur)	Nacht (8 uur)
Verkeersintensiteit per uur [mvt/u]	3.797	1.880	455	6.900	3.417	827
Verkeersintensiteit per jaar [mvt/jaar]	5.959.392	8.030.117	1.328.600	10.829.550	14.592.045	2.414.840
Verkeersintensiteit per jaar per tunnelbuis [mvt/jaar]	15.318.108			27.836.435		

Een hogere verkeersintensiteit heeft tevens tot gevolg dat de incidentkans hoger wordt (dit volgt uit de Handreiking incidentkans [24]). Deze hogere incidentkans is meegenomen in de berekening. In bijlage C zijn de gehanteerde incidentkansen weergegeven.

Bij deze veronderstelde verkeersgroei blijft het groepsrisico nog steeds een factor 6,1 onder de normwaarde voor de Oostbuis (Re).

Afbeelding 4.2. Gevoeligheidsanalyse verkeersintensiteiten Oostbuis (Re)



4.4 Percentage vrachtverkeer

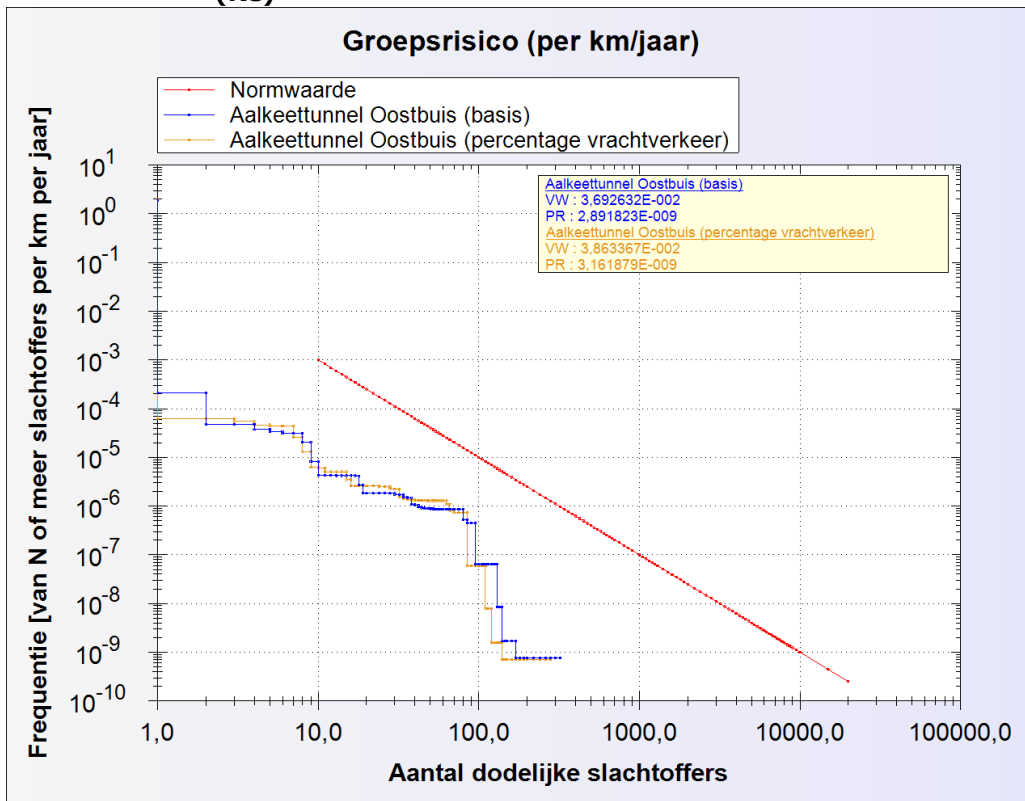
Het percentage vrachtverkeer verschilt per tunnelbuis en per etmaalperiode. In de gevoeligheidsanalyse zijn de basispercentages verdubbeld. Dit is weergegeven in tabel 4.3. Een toename van de fractie van het vrachtverkeer leidt tot een overeenkomstige afname van het aantal personenauto's.

Tabel 4.3. Gevoeligheidsanalyse percentage vrachtverkeer Oostbuis (Re)

Paramater	Basisberekening	Gevoeligheidsanalyse
A_vracht_s	0,12	0,24
A_vracht_d	0,16	0,32
A_vracht_n	0,12	0,24

Een hoger percentage vrachtverkeer leidt tevens tot een toename van de incidentkans (dit volgt uit de Handreiking incidentkans [24]). Deze hogere incidentkans is meegenomen in de berekening. In bijlage C zijn de gehanteerde incidentkansen weergegeven.

Afbeelding 4.3. Gevoeligheidsanalyse percentage vrachtverkeer Oostbuis (Re)



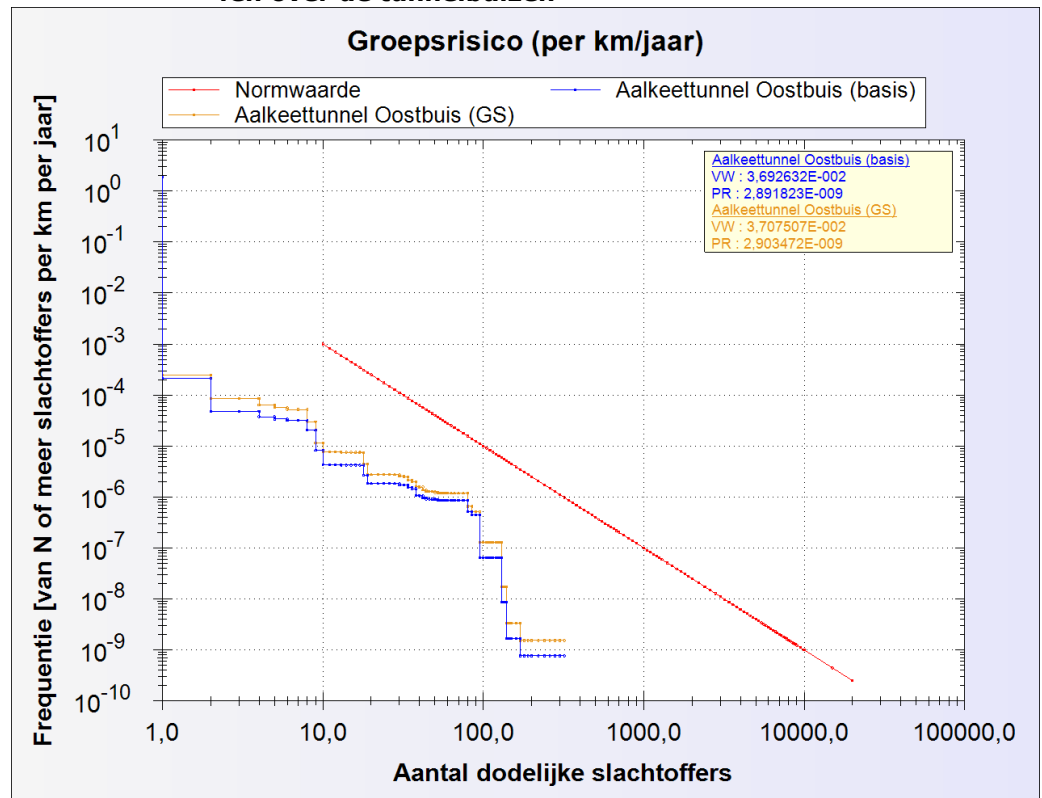
Uit de resultaten blijkt dat bij een hoger percentage vrachtverkeer het groepsrisico afneemt en daarbij een factor 18,8 onder de norm blijft (t.o.v. een factor 18,1 in de basisberekening). Bij scenario's met veel slachtoffers neemt het risico af. Dit is als volgt te verklaren: de kans op ongevallen met gevaarlijke stoffen, die gekoppeld is aan de letselongevalsfrequentie, is als gevolg van een hoger percentage vrachtverkeer toegenomen. Echter het aantal slachtoffers neemt af als gevolg van de toegenomen gemiddelde afstand tussen de voertuigen en tevens als gevolg van het gemiddelde lager aantal inzittenden.

4.5 Transport gevaarlijke stoffen

In de basisberekening is aangesloten bij de meest recente prognoses voor het vervoer van gevaarlijke stoffen (voor wegvak Z152, zonder tolheffing) [17], waarbij is uitgegaan van een verdeling van 50%/50% voor beide buizen. Omdat deze verdeling een landelijk generiek uitgangspunt betreft en mogelijk voor de Aalkeettunnel anders kan liggen is in deze gevoeligheidsanalyse uitgegaan van een worst-case situatie waarbij 100% van het transport gevaarlijke stoffen door één buis (in dit geval de Oostbuis (Re)) gaat. Daarnaast wordt opgemerkt dat in de prognoses van [17] reeds groeifactoren ten opzichte van de basisberekeningen zijn opgenomen. De vervoersaantallen voor de gevoeligheidsanalyse zijn weergegeven in tabel 4.4.

Tabel 4.4. Gevoeligheidsanalyse verdeling transport gevaarlijke stoffen over de tunnelbuizen

Stofcategorie	Oostbuis (Re) (basisberekening bij 50%/50% verdeling)	Oostbuis (Re) (gevoeligheid bij 0%/100% verdeling)
LF1	13.159	26.318
LF2	12.117	24.234
LT1	496	992
LT2	1.064	2.128
LT3	0	0
GF1/2/3	0	0
GT2/3/4	0	0

Afbeelding 4.4. Gevoeligheidsanalyse verdeling transport gevaarlijke stoffen over de tunnelbuizen

Uit de resultaten blijkt dat indien al het transport gevaarlijke stoffen (100%) door één tunnelbuis (de Oostbuis (Re)) gaat, het groepsrisico nog steeds een factor 13,2 onder de normwaarde blijft.

4.6

Tolheffing

Zoals beschreven in hoofdstuk 2 is in het kader van toekomstvastheid in onderhavige QRA-rapportage uitgegaan van een situatie zonder tol, welke vanuit verkeersintensiteiten maatgevend is. Gezien het feit dat in het TVP wordt uitgegaan van een situatie met tolheffing is in de gevoeligheidsanalyse tevens een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd (voor de Oostbuis (Re)) voor de situatie met tol. Hierbij wordt de invloed van tolheffing op het groepsrisico weergegeven.

In deze gevoeligheidsanalyse is de situatie met tolheffing van invloed op de volgende parameters:

Verkeersintensiteit

In tabel 4.5 zijn de verkeersintensiteiten weergegeven voor zowel de situatie zonder tol (basisberekening) als voor de situatie met tol (gevoeligheidsanalyse).

Tabel 4.5. Verkeersintensiteiten Oostbuis (Re)

	zonder tol (basisberekening)			met tol (gevoeligheidsanalyse)		
	<i>Spits (4,3 uur)</i>	<i>Dag (11,7 uur)</i>	<i>Nacht (8 uur)</i>	<i>Spits (4,3 uur)</i>	<i>Dag (11,7 uur)</i>	<i>Nacht (8 uur)</i>
Verkeersintensiteit per uur [mvt/u]	3.797	1.880	455	2.471	1.234	300
Verkeersintensiteit per jaar [mvt/jaar]	5.959.392	8.030.117	1.328.600	3.878.235	5.268.128	876.000
Verkeersintensiteit per jaar per tunnelbuis [mvt/jaar]	15.318.108			10.022.362		
Fractie personenauto's	0,87	0,83	0,87	0,92	0,89	0,92
Fractie vrachtauto's	0,12	0,16	0,12	0,07	0,10	0,07
Fractie bussen	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

Deze aanpassing van de parameter 'verkeersintensiteit' (verlaging bij situatie met tol) heeft tevens tot gevolg dat de incidentkans lager wordt (dit volgt uit de Handreiking incidentkans [24]). Deze lagere incidentkans is meegenomen in de berekening. In bijlage C zijn de gehanteerde incidentkansen weergegeven.

Filekans

In tabel 4.6 zijn de filekansen weergegeven voor zowel de situatie zonder tol [20] (basisberekening) als voor de situatie met tol [20] (gevoeligheidsanalyse). Hierbij blijven de filekansen voor de Oostbuis (Re) gelijk.¹

Tabel 4.6. Filekansen Oostbuis (Re)

Parameter	Zonder tol (basisberekening)	Met tol (gevoeligheidsanalyse)
N_spits	1,14	1,14
N_dag	0	0
N_nacht	0	0

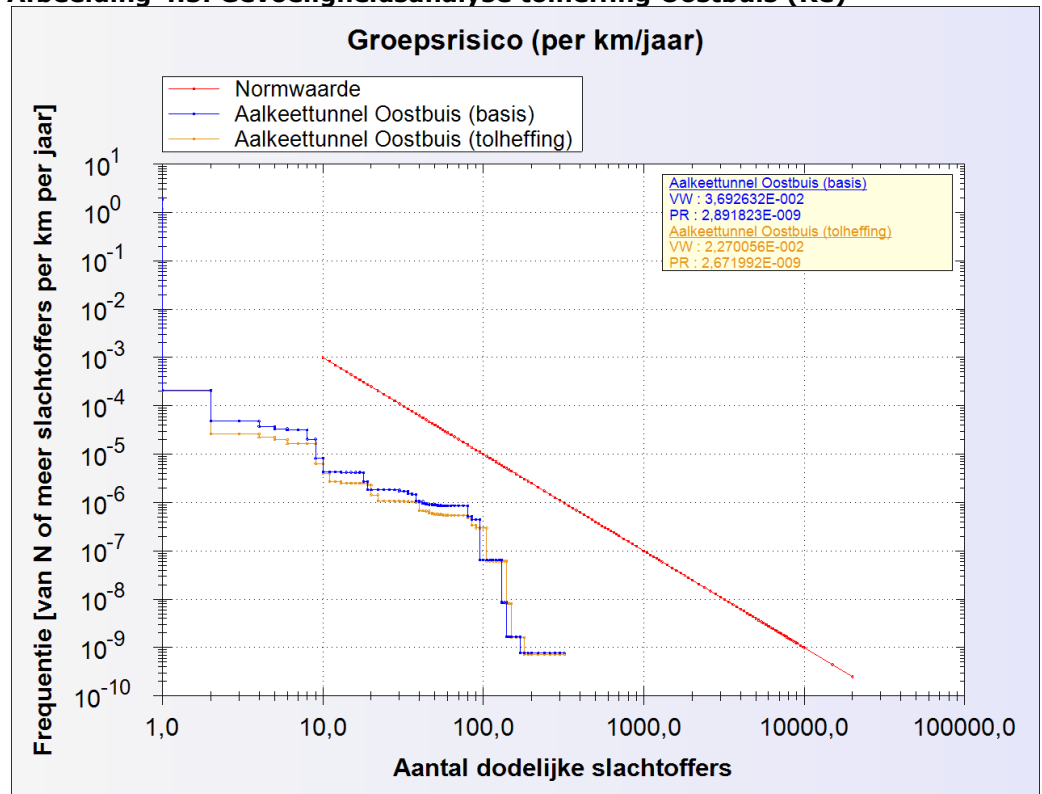
Transport gevaarlijke stoffen

In tabel 4.7 is het transport gevaarlijke stoffen weergegeven voor zowel de situatie zonder tol [17] (basisberekening) als voor de situatie met tol [17] (gevoeligheidsanalyse).

¹ Voor de Westbuis (Li) verandert de filekans voor N_spits van 0,58 (zonder tol) naar 0,14 (met tol), wat zal leiden tot een lager groepsrisico. De Westbuis (Li) is echter niet in de gevoeligheidsanalyse meegenomen.

Tabel 4.7. Transport gevaarlijke stoffen (Oostbuis (Re))

Stofcategorie	Basisberekening (zonder tol bij 50%/50% verdeling)	Gevoeligheid (met tol bij 50%/50% verdeling)
LF1	13.159	8.225
LF2	12.117	7.574
LT1	496	310
LT2	1.064	665
LT3	0	0
GF1/2/3	0	0
GT2/3/4	0	0

Afbeelding 4.5. Gevoeligheidsanalyse tolheffing Oostbuis (Re)

Uit de resultaten blijkt dat het groepsrisico in een scenario met tolheffing een factor 28,6 onder de normwaarde blijft en dus lager is dan in het scenario zonder tolheffing (factor 18,1). Door het toepassen van tolheffing ligt het groepsrisico dus verder onder de norm dan wanneer geen tolheffing wordt toegepast. In beide gevallen blijft het groepsrisico derhalve onder de norm.

4.7 Kans op vrachtwagenbrand

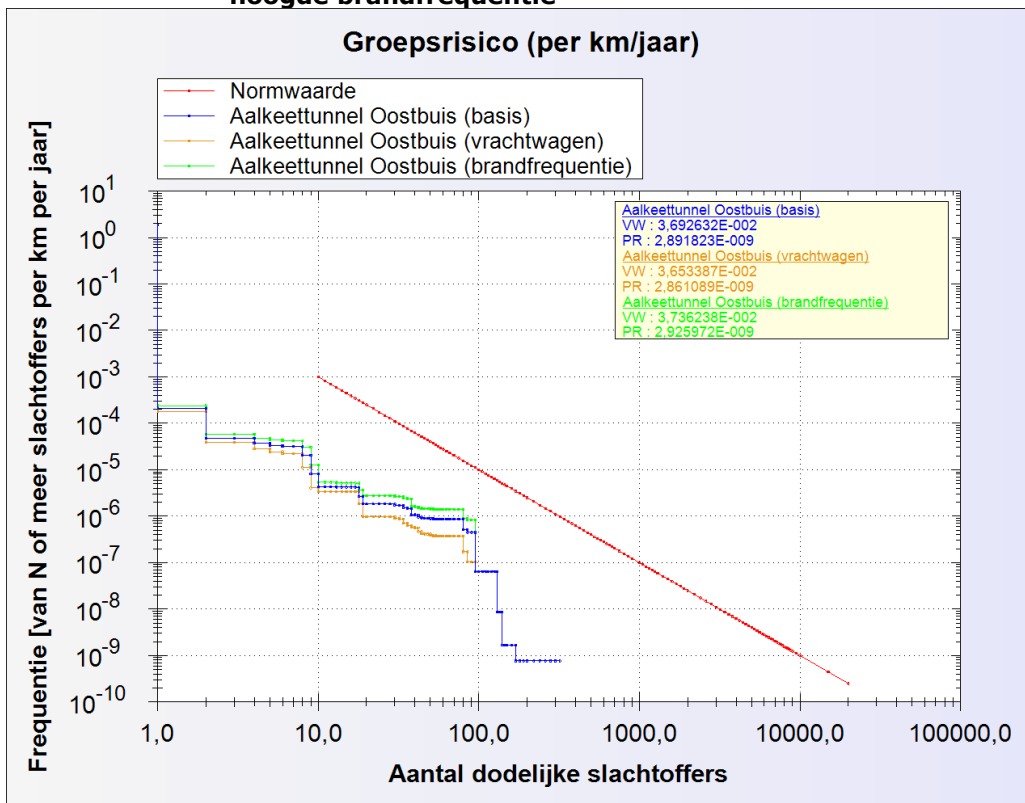
Uit onderzoek van TNO [26] komt naar voren dat de statistische kans op een brand > 25MW tenminste een factor 10 lager is dan nu in het model QRA-tunnels wordt aangehouden. Op basis hiervan zou de kans op een vrachtwagenbrand en een busbrand in plaats van 2×10^{-8} per voertuigkilometer verlaagd mogen worden naar een kans van 2×10^{-9} per voertuigkilometer.

Het is momenteel echter nog niet mogelijk om volledig te rekenen met de conclusies van het TNO-onderzoek. Om deze reden wordt een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd

om de invloed van deze verlaagde kans op een vrachtwagenbrand weer te geven. In de gevoeligheidsanalyse is een verlaagde kans op een vrachtwagenbrand van 2×10^{-9} per voertuigkilometer aangehouden.

Tevens zijn in afbeelding 4.6 de resultaten van de gevoeligheidsanalyse naar de brandfrequentie opgenomen (zie ook paragraaf 4.1) waarbij de kans op een vrachtwagenbrand en een busbrand zijn verdubbeld naar 4×10^{-8} per voertuigkilometer.

Afbeelding 4.6. Gevoeligheidsanalyse kans op vrachtwagenbrand en verhoogde brandfrequentie



Uit de resultaten blijkt dat het groepsrisico in een scenario met een verlaagde (TNO) kans op een vrachtwagen- en busbrand een factor 42 onder de normwaarde blijft. Bij verdubbeling van de brandkans (t.o.v. de standaardwaarde) neemt het groepsrisico toe tot een factor 11,1 onder de norm. Te zien is dat de brandfrequentie van invloed is op het groepsrisico bij incidenten tot 100 dodelijke slachtoffers. Incidenten met meer dan 100 dodelijke slachtoffers blijven gelijk vanwege het feit dat deze dergelijke zware incidenten met name veroorzaakt worden door betrokkenheid van gevaarlijke stoffen (deze blijven onveranderd t.o.v. de basisberekening).

5 Conclusies

Uit de voorgaande berekeningen en de gevoeligheidsanalyses blijkt dat het risico onder de norm voor het groepsrisico blijft (een factor 18,1 onder de norm in de maatgevende Oostbuis (Re)). Dit betekent dat de tunnel aan de wettelijke veiligheidseisen voldoet (Warvw, artikel 6).

In november 2013 is reeds door de minister besloten dat tolheffing van toepassing zal zijn op de Aalkeettunnel. In onderhavige QRA-rapportage is echter in het kader van robuustheid en toekomstvastheid uitgegaan van een situatie zonder tolheffing.

De factor ten opzichte van de norm is ook met deze (conservatieve) uitgangspunten van een situatie zonder tol alsnog ruim (een factor 18,1 in de maatgevende buis) waardoor geconcludeerd kan worden dat sprake is van een robuust en toekomstvast tunnelsysteem.

Ook voor de situatie met tol is in de gevoeligheidsanalyse aangetoond dat ruim aan de norm kan worden voldaan.

6 Referenties

Onderstaand zijn de gehanteerde referenties weergegeven. De referentienummers zijn overeenkomstig de referentienummers zoals gehanteerd in het Tunnelveiligheidsdossier en het Tunnelveiligheidsplan.

- [8] Geometrisch ontwerp Blankenburgverbinding, Witteveen+Bos, d.d. 20 februari 2015
- [9a] cijfers_tunnelveiligheid_3G zonder tol, Verkeersmodel, variant C9.
- [9b] Plausibiliteitsnotitie verkeersberekeningen Blankenburgverbinding, Zaaknummer 31094916, *Goudappel-Coffeng* d.d. 1 juli 2014.
- [13] Gebruikershandleiding QRA-tunnels 2.0, RWS Steunpunt tunnelveiligheid, 2 februari 2012.
- [17] Toedeling van het transport van gevaarlijke stoffen aan de Blankenburgverbinding (en A4 Delft - Schiedam), *Rijkswaterstaat Water, Verkeer en Leefomgeving*, 15 december 2014.
- [20] Uitwerking QRA filekans in BBV, Rijkswaterstaat West-Nederland Zuid, 17 februari 2015.
- [21] Format QRA-rapportage, versie 1.0, 8 oktober 2012.
- [22] Achtergronddocument QRA-tunnels 2.0, RWS Steunpunt tunnelveiligheid, 2 februari 2012.
- [23] QRA-tunnels, softwareprogramma versie 2.0, build 056.
- [24] Handreiking incidentkansen tunnels t.b.v. QRA-tunnels, Arcadis, 1 februari 2012.
- [25] Werkwijze QRA aantal keer file in tunnel, Rijkswaterstaat West-Nederland Zuid, 17 februari 2015.
- [26] De statische kans op brand in tunnels, TNO, 22 januari 2013.
- [27] Tekeningen bij TVP.

Bijlage A Invoerwaarden QRA (basisberekening)

Geometrie

Naam	Aalkeettunnel Oostbuis (Re) (basis)	Aalkeettunnel Westbuis (Li) (basis)	Bron	Omschrijving
L_buis	510	510	Tekeningen bij TVP [27], tekeningnummer RW1929.40.3600	lengte (gesloten deel) van de tunnelbuis
L_neer	0	0	Tekeningen bij TVP [27], tekeningnummer RW1929.40.3600	lengte neergaand deel van de tunnelbuis
L_hor	510	510	Tekeningen bij TVP [27], tekeningnummer RW1929.40.3600	lengte horizontale deel van de tunnelbuis
L_op	0	0	uitkomst QRA-model	lengte opgaand deel van de tunnelbuis
B_buis	13,2	13,2	Geometrisch ontwerp BBV [8] afbeelding 2.13	breedte van het wegdek (tussen opstaande randen)
L_hart	100	100	[standaard]	hart-op-hart afstand van de vluchtdeuren
N_rij	3	3	Geometrisch ontwerp BBV [8] afbeelding 2.13	aantal rijstroken in de tunnelbuis
N_tot_rijstroken	6	6	Geometrisch ontwerp BBV [8] afbeelding 2.13	Totaal aantal rijstroken in de tunnelbuizen voor verkeer van de tunnel
N_vlucht	0	0	Geometrisch ontwerp BBV [8] afbeelding 2.13	aantal vluchtstroken in de tunnelbuis

Voorzieningen

* Voor A_bekl is uitgegaan van aanwezigheid van brandwerende bekleding. In de AKT is echter lokaal sprake van brandwerende bescherming, zie TVP. Voor de QRA-berekening is dit detailniveau niet te modelleren, dit heeft echter geen invloed op de resultaten.

Naam	Aalkeettunnel Oostbuis (Re) (basis)	Aalkeettunnel Westbuis (Li) (basis)	Bron	Omschrijving
A_oper	Ja	Ja	[standaard]	houdt een operator (in controlekamer) toezicht op de tunnel?
A_vent	Ja	Ja	[standaard]	is een langsventilatiesysteem aanwezig?
A_luid	Ja	Ja	[standaard]	is een HF en/of luidsprekersysteem aanwezig?
A_bekl	Ja*	Ja*	Besluitvorming optiepakketten [TVD 3.3]	is hittewerende bekleding aanwezig?
A_blus	Ja	Ja	[standaard]	zijn brandblusmiddelen aanwezig?
A_comm	Ja	Ja	[standaard]	is alarmering door weggebruiker mogelijk (noodtelefoon in hulp-post aanwezig en/of mobiele telefonie mogelijk)?
A_snel	Ja	Ja	[standaard]	is een snelheidsdetectiesysteem aanwezig?
A_brand_temp	Nee	Nee	[standaard]	is branddetectie met temperatuurmeting aanwezig?
A_brand_CO	Nee	Nee	[standaard]	is branddetectie met CO-meting aanwezig?

A_brand_zicht	Ja	Ja	[standaard]	is branddetectie met zichtmeting aanwezig?
H_zicht	250	250	[standaard]	hart-op-hart afstand van zichtmeting
A_calam	Ja	Ja	[standaard]	beschikt de operator over een calamiteitenknop?
A_sluit	verkeerslicht_en_slagboom	verkeerslicht_en_slagboom	[standaard]	is het afsluiten van de tunnelbuis mogelijk?
L_afsluit	150	150	Tekeningen bij TVP [27], tekeningnummer RW1929.40.3143	de afstand tussen de plaats waar de tunnelbuis wordt afgesloten en de ingang van de tunnelbuis
A_deur	altijd_ontgrendeld	altijd_ontgrendeld	[standaard]	zijn er vluchtdeuren in de verkeersbuis, en zo ja, welk type?
T_vertontgr	0	0	n.v.t.	tijdsvertraging bij het ontgrendelen van de vluchtdeuren
K_vlucht	middenwand	middenwand	[standaard]	wand waarin de vluchtdeuren zijn aangebracht
C_autventsnel	Nee	Nee	[standaard]	wordt ventilatiesysteem aangestuurd door snelheidsdetectie?
C_autventbrand	Ja	Ja	[standaard]	wordt ventilatiesysteem aangestuurd door branddetectie?
C_autdeursnel	Nee	Nee	[standaard]	worden vluchtdeuren ontgrendeld bij snelheidsdetectie?
C_autdeurbrand	Nee	Nee	[standaard]	worden vluchtdeuren ontgrendeld bij branddetectie?
C_calvent	Ja	Ja	[standaard]	start ventilatie bij gebruik calamiteitenknop?
C_calsluit	Ja	Ja	[standaard]	wordt de verkeersbuis afgesloten bij gebruik calamiteitenknop?
C_caldeur	Ja	Ja	[standaard]	worden vluchtdeuren ontgrendeld bij gebruik calamiteitenknop?
C_riool	4	4	[standaard]	capaciteit van de riole-ring
T_snelaut	1	1	[standaard]	tijdsduur tussen snelheidsdetectie en automatisch opstarten

Motorvoertuigen

Naam	Aalkeettunnel Oostbuis (Re) (basis)	Aalkeettunnel Westbuis (Li) (basis)	Bron	Omschrijving
V_auto	100	100	[8]	gemiddelde snelheid van personenauto's
V_bus	80	80	maximaal toegestane snelheid	gemiddelde snelheid van bussen
V_vracht	80	80	maximaal toegestane snelheid	gemiddelde snelheid van vrachtauto's
N_auto	1,5	1,5	default	gemiddeld aantal inzittenden in een personenauto
N_bus	22	22	default	gemiddeld aantal inzittenden in een bus

N_vracht	1	1	default	gemiddeld aantal inzittenden in een vrachtauto
FR_nietzelfredzm	0,003	0,003	default	fractie alleen reizende, niet-zelfredzame weggebruikers
L_auto	6,73	6,73	default	gemiddeld ruimtebeslag personenauto in een file
L_vracht	15,62	15,62	default	gemiddeld ruimtebeslag vrachtauto of bus in een file

Periode en Verkeersintensiteiten

Naam	Aalkeettunnel Oost-buis (Re) (basis)	Aalkeettunnel West-buis (Li) (basis)	Bron	Omschrijving
T_spits	4,3	4,3	Verkeersmodel NRM 2014, variant C9 [9a]	gemiddeld aantal uren 'spits' per etmaal in de tunnelbuis
T_nacht	8	8	Verkeersmodel NRM 2014, variant C9 [9a]	gemiddeld aantal uren 'nacht' per etmaal in de tunnelbuis
T_dag	11,7	11,7	uitkomst QRA-model	aantal uren per etmaal dat het 'dag' (niet spits of nacht) is
I_buis	15318108	17277363	Verkeersmodel NRM 2014, variant C9 [9a]	verkeersintensiteit per jaar in de tunnelbuis
I_max	2300	2300	default	maximaleverkeerscapaciteitperrijstrook
I_spitsuur	3797	3935	Verkeersmodel NRM 2014, variant C9 [9a]	gemiddelde verkeersintensiteit in de buis per spitsuur
I_spits	5959391,5	6175982,5	uitkomst QRA-model	verkeersintensiteit tijdens de 'spits' per jaar
I_nachtuur	455	504	Verkeersmodel NRM 2014, variant C9 [9a]	gemiddelde verkeersintensiteit in de buis per nachtuur
I_nacht	1328600	1471680	uitkomst QRA-model	verkeersintensiteit tijdens de 'nacht' per jaar
I_dag	8030116,5	9629700,5	uitkomst QRA-model	verkeersintensiteit tijdens de 'dag' per jaar
I_daguur	1880,36916051985	2254,93513640089	uitkomst QRA-model	gemiddelde verkeersintensiteit per 'dag-uur'

Verkeerssamenstelling

Naam	Aalkeettunnel Oost-buis (Re) (basis)	Aalkeettunnel West-buis (Li) (basis)	Bron	Omschrijving
A_auto_s	0,87	0,87	Verkeersmodel NRM 2014, variant C9 [9a]	fractie personenauto's (of motor) tijdens de 'spits'
A_auto_d	0,83	0,83	Verkeersmodel NRM 2014, variant C9 [9a]	fractie personenauto's (of motor) tijdens de 'dag'
A_auto_n	0,87	0,88	Verkeersmodel NRM 2014, variant C9 [9a]	fractie personenauto's (of motor) tijdens de 'nacht'
A_bus_s	0,01	0,01	Verkeersmodel NRM 2014, variant C9 [9a] (aanname)	fractie bussen tijdens de 'spits'
A_bus_d	0,01	0,01	Verkeersmodel NRM 2014, variant C9 [9a] (aanname)	fractie bussen tijdens de 'dag'
A_bus_n	0,01	0,01	Verkeersmodel NRM 2014, variant C9 [9a] (aanname)	fractie bussen tijdens de 'nacht'
A_vracht_s	0,12	0,12	uitkomst QRA-model	fractie vrachtauto's tijdens de 'spits'
A_vracht_d	0,16	0,16	uitkomst QRA-model	fractie vrachtauto's tijdens

				de 'dag'
A_vracht_n	0,12	0,11	uitkomst QRA-model	fractie vrachtauto's tijdens de 'nacht'
I_vracht	2159377,62	2443754,78	uitkomst QRA-model	totaal aantal vrachtauto's per jaar in de tunnelbuis

Gevaarlijke stoffen

Naam	Aalkeettunnel Oostbuis (Re) (basis)	Aalkeettunnel Westbuis (Li) (basis)	Bron	Omschrijving
I_expl	0	0	[17]	aantal vrachtwagens geladen met explosieven (E) per jaar in de tunnelbuis
I_LF1	13159	13159	[17] (uitgangspunt verdeling 50%/50% over tunnelbuizen)	aantal (volle) tankwagens met stofcategorie LF1 (brandbare vloeistof gevaarsklasse 1) per jaar in de tunnelbuis
I_LF2	12117	12117	[17] (uitgangspunt verdeling 50%/50% over tunnelbuizen)	aantal (volle) tankwagens met stofcategorie LF2 (brandbare vloeistof gevaarsklasse 2) per jaar in de tunnelbuis
I_LT	1560	1560	[17] (uitgangspunt verdeling 50%/50% over tunnelbuizen)	aantal (volle) tankwagens met toxische vloeistof (LT) per jaar in de tunnelbuis
I_GF	0	0	[17]	aantal (volle) druktankwagens met brandbaar tot vloeistof verdicht gas (GF) per jaar in de tunnelbuis
I_GT	0	0	[17]	aantal (volle) druktankwagens met toxisch tot vloeistof verdicht gas (GT) per jaar in de tunnelbuis

File benedenstrooms

Naam	Aalkeettunnel Oostbuis (Re) (basis)	Aalkeettunnel Westbuis (Li) (basis)	Bron	Omschrijving
N_spits	1,14	0,58	[25+20]	het aantal keren (per etmaal) dat er tijdens de periode 'spits' (nagenoeg) stilstaand verkeer in de buis komt te staan
N_dag	0	0	[25+20]	het aantal keren (per etmaal) dat er tijdens de periode 'dag' (nagenoeg) stilstaand verkeer in de buis komt te staan
N_nacht	0	0	[25+20]	het aantal keren (per etmaal) dat er tijdens de periode 'nacht' (nagenoeg) stilstaand verkeer in de buis komt te staan
T_filemax	60	60	maximaal in te voeren waarde	maximale tijdsduur voor de opbouw van een benedenstroomse file in de tunnelbuis
N_filerij	3	3	Tekeningen bij TVP [27], tekeningnummer RW1929.40.3600	aantal rijstroken waarover een benedenstroomse file zich kan opbouwen in de tunnelbuis

Incidentkans

Naam	Aalkeettunnel Oostbuis (Re) (basis)	Aalkeettunnel Westbuis (Li) (basis)	Bron	Omschrijving
F_pech_neer	6,15E-06	5,5E-06	[24+13] Tevens geldt voor pech dat dit in tunnels gemiddeld circa 5 maal vaker voorkomt dan UMS-ongevallen.	kans op pech op neergaande deel
F_pech_hor	6,15E-06	5,5E-06	[24+13] Tevens geldt voor pech dat dit in tunnels gemiddeld circa 5 maal vaker voorkomt dan UMS-ongevallen.	kans op pech op horizontale deel
F_pech_op	6,15E-06	5,5E-06	[24+13] Tevens geldt voor pech dat dit in tunnels gemiddeld circa 5 maal vaker voorkomt dan UMS-ongevallen.	kans op pech op opgaande deel
F_UMS_neer	1,23E-06	1,1E-06	[24+13] Tevens geldt voor UMS dat dit in tunnels gemiddeld circa 10 maal vaker voorkomt dan letselongevallen.	kans op UMS ongeval op neergaande deel
F_UMS_hor	1,23E-06	1,1E-06	[24+13] Tevens geldt voor UMS dat dit in tunnels gemiddeld circa 10 maal vaker voorkomt dan letselongevallen.	kans op UMS ongeval op horizontale deel
F_UMS_op	1,23E-06	1,1E-06	[24+13] Tevens geldt voor UMS dat dit in tunnels gemiddeld circa 10 maal vaker voorkomt dan letselongevallen.	kans op UMS ongeval op opgaande deel
F_letsel_neer	1,23E-07	1,1E-07	[24] rekensheet separaat bijgevoegd (bijlage C)	kans op letselongeval op neergaande deel
F_letsel_hor	1,23E-07	1,1E-07	[24] rekensheet separaat bijgevoegd (bijlage C)	kans op letselongeval op horizontale deel
F_letsel_op	1,23E-07	1,1E-07	[24] rekensheet separaat bijgevoegd (bijlage C)	kans op letselongeval op opgaande deel
F_brand_auto	2E-08	2E-08	[22]	kans op brand van personenauto's
F_brand_bus	2E-08	2E-08	[22]	kans op brand van bussen
F_brand_vracht	2E-08	2E-08	[22]	kans op brand van vrachtauto's

Bijlage B QRA-rapportages

De volgende rekenfiles zijn digitaal opvraagbaar:

- Basisberekening:
 - QRA-tunnels Rapportage Oostbuis AKT;
 - QRA-tunnels Rapportage Westbuis AKT;
 - QRA-tunnels Rapportage OB en WB samen;
- Gevoeligheidsanalyse (Oostbuis (Re)):
 - QRA-tunnels Rapportage (filekans + maximale N_spits);
 - QRA-tunnels Rapportage (verkeersintensiteit);
 - QRA-tunnels Rapportage (percentage vrachtverkeer);
 - QRA-tunnels Rapportage (GS);
 - QRA-tunnels Rapportage (tolheffing);
 - QRA-tunnels Rapportage (vrachtwagen + brandfrequentie).

Bijlage C Incidentkansen

In deze bijlage zijn in onderstaande tabel de berekende incidentkansen weergegeven. De incidentkansen in de grijze rijen zijn in voorliggende QRA-rapportage gehanteerd in de basisberekeningen en in de gevoeligheidsanalyses.

Basisberekening Oostbuis (Re)	
<i>spreadsheet</i>	<i>berekende incidentkans</i>
Rekenblad incidentkansen Oostbuis AKT spits	$1,03 \times 10^{-7}$
Rekenblad incidentkansen Oostbuis AKT dag	$1,18 \times 10^{-7}$
Rekenblad incidentkansen Oostbuis AKT nacht	$1,12 \times 10^{-7}$
Rekenblad incidentkansen Oostbuis AKT (jaarin-tensiteit)	$1,23 \times 10^{-7}$ maatgevende (hoogste) inci-dentkans Oostbuis (Li)
Basisberekening Westbuis (Li)	
<i>spreadsheet</i>	<i>berekende incidentkans</i>
Rekenblad incidentkansen Westbuis AKT spits	$8,70 \times 10^{-8}$
Rekenblad incidentkansen Westbuis AKT dag	$1,08 \times 10^{-7}$
Rekenblad incidentkansen Westbuis AKT nacht	$1,02 \times 10^{-7}$
Rekenblad incidentkansen Westbuis AKT (jaarin-tensiteit)	$1,10 \times 10^{-7}$ maatgevende (hoogste) inci-dentkans Westbuis (Re)
Gevoeligheidsanalyse (Oostbuis (Re))	
<i>spreadsheet</i>	<i>berekende incidentkans</i>
Rekenblad incidentkansen Oostbuis AKT (file-kans)	$1,40 \times 10^{-7}$
Rekenblad incidentkansen Oostbuis AKT (maxi-male N_spits)	$1,66 \times 10^{-7}$
Rekenblad incidentkansen Oostbuis AKT (ver-keersintensiteit)	$1,20 \times 10^{-7}$
Rekenblad incidentkansen Oostbuis AKT (percen-tage vrachtverkeer)	$1,29 \times 10^{-7}$
Rekenblad incidentkansen Oostbuis AKT (tolhef-fing)	$1,15 \times 10^{-7}$

Tevens zijn in deze bijlage de spreadsheets van deze gehanteerde incidentkansen bijgevoegd (zie hieronder).

De spreadsheets van de overige (niet in de QRA gehanteerde) berekende incidentkansen zijn in het TVD (digitaal) bijgevoegd.

Rekensheet ongevalskansen in tunnels autosnelwegen				
10-02-2015				
Aalkeettunnel				
Oostbuis (basisberekening) [jaarintensiteit]				
Type tunnel	Landtunnel		TVP Aalkeettunnel	
Ontwerpsnelheid (km/u)	100	km/u	TVP Aalkeettunnel	
Type convergentie- of divergentiepunt voor de tunnel	Samenvoeger		TVP Aalkeettunnel	
Type convergentie- of divergentiepunt na de tunnel	Uitvoeger		TVP Aalkeettunnel	
Nspits	1,14	per dag	Uitwerking QRA filekans in BBV, Rijkswaterstaat West-Nederland Zuid, 30 januari 2015	
Tfilemax	3	min	Vulduur op basis van de intensiteit per uur berekend via ((aantal rijstroken x lengte) / (gem. lengte voertuig x Ipsituur)) x 60 minuten (met een maximum van 60 minuten). Conform afstemming Steunpunt Tunnelveiligheid	
Ispits	3797	voertuig/dag	cijfers_tunnelveiligheid_3G zonder tol, Verkeersmodel, variant C9	
Elementen	Waarde	Ongevelfactor		
Rijstroken	3	1,10	TVP Aalkeettunnel	
Aanwezigheid vluchtstrook	Nee	1,00	TVP Aalkeettunnel	
Lengte (gesloten deel)	510	m	1,25	TVP Aalkeettunnel
Rijstrookbreedte, smalste rijstrook	3,5	m	1,00	TVP Aalkeettunnel
Breedte redresseerstrook	1,15	m	0,95	TVP Aalkeettunnel
Afstand Samenvoeger tot tunnel	2255	m	1,00	Samenvoeging ligt ten zuiden van BBT (TVP Aalkeettunnel)
Afstand tunnel tot Uitvoeger	390	m	1,15	TVP Aalkeettunnel [Opmerking: Incidentiteit geeft aan dat ongevelfactor 1,00 is. Echter uit de handling QRA (blz 75) volgt dat deze 1,15 dient te zijn (L=Lin), derhalve is deze handmatig
Fileterugslag (tbuis) [jaarintensiteit]	15.318.108	voertuig/jaar	1,05	Jaarintensiteit Oostbuis (cijfers_tunnelveiligheid_3G zonder tol, Verkeersmodel, variant C9)
Opgaande helling (snelheidsverval vrachtverkeer)	0	km/u	1,00	geen opgaande helling (TVP Aalkeettunnel)
Neergeraande helling (gemiddeld hellingspercentage)	0	%	1,00	neergeraande helling van 0,4% (TVP Aalkeettunnel) (helling < 0,9% dus wordt als horizontaal beschouwd [Handling QRA])
Horizontale boog (rechtstand=0)	960	m	1,20	TVP Aalkeettunnel
Verticale boog	6500	m	1,00	TVP Aalkeettunnel (topboog ligt buiten de tunnel -> factor 1 [Handling QRA])
Maximumsnelheid	100	km/u	1,00	TVP Aalkeettunnel
I/C verhouding [dag]	0,27		1,25	I/C-verhouding dag (hoogste ongevelfactor) (cijfers_tunnelveiligheid_3G zonder tol, Verkeersmodel, variant C9)
% vrachtverkeer [dag]	16	%	1,05	% vrachtverkeer dag (hoogste ongevelfactor) (cijfers_tunnelveiligheid_3G zonder tol, Verkeersmodel, variant C9)
Ongevelfactor tunnel	2,47			
Basis slachtofferongevelfrequentie	0,50	* 10⁷	slachtofferongevallen per voertuigkilometer	
Slachtofferongevelfrequentie tunnel	1,23	* 10⁷	slachtofferongevallen per voertuigkilometer	

Rekensheet ongevalskansen in tunnels autosnelwegen				
10-02-2015				
Aalkeettunnel				
Westbuis (basisberekening) [jaarintensiteit]				
Type tunnel	Landtunnel		TVP Aalkeettunnel	
Ontwerpsnelheid (km/u)	100	km/u	TVP Aalkeettunnel	
Type convergentie- of divergentiepunt voor de tunnel	Samenvoeger		TVP Aalkeettunnel	
Type convergentie- of divergentiepunt na de tunnel	Uitvoeger		TVP Aalkeettunnel	
Nspits	0,58	per dag	Uitwerking QRA filekans in BBV, Rijkswaterstaat West-Nederland Zuid, 30 januari 2015	
Tfilemax	3	min	Vulduur op basis van de intensiteit per uur berekend via ((aantal rijstroken x lengte) / (gem. lengte voertuig x Ipsituur)) x 60 minuten (met een maximum van 60 minuten). Conform afstemming Steunpunt Tunnelveiligheid	
Ispits	3935	voertuig/dag	cijfers_tunnelveiligheid_3G zonder tol, Verkeersmodel, variant C9	
Elementen	Waarde	Ongevelfactor		
Rijstroken	3	1,10	TVP Aalkeettunnel	
Aanwezigheid vluchtstrook	Nee	1,00	TVP Aalkeettunnel	
Lengte (gesloten deel)	510	m	1,25	TVP Aalkeettunnel
Rijstrookbreedte, smalste rijstrook	3,5	m	1,00	TVP Aalkeettunnel
Breedte redresseerstrook	1,15	m	0,95	TVP Aalkeettunnel
Afstand Samenvoeger tot tunnel	360	m	1,05	TVP Aalkeettunnel
Afstand tunnel tot Uitvoeger	2295	m	1,00	Uitvoering ligt ten zuiden van BBT (TVP Aalkeettunnel)
Fileterugslag (tbuis) [jaarintensiteit]	17.277.363	voertuig/jaar	1,02	Jaarintensiteit Westbuis (cijfers_tunnelveiligheid_3G zonder tol, Verkeersmodel, variant C9)
Opgaande helling (snelheidsverval vrachtverkeer)	0	km/u	1,00	opgaande helling van 0,4% (TVP Aalkeettunnel) (helling < 0,9% dus wordt als horizontaal beschouwd [Handling QRA])
Neergeraande helling (gemiddeld hellingspercentage)	0	%	1,00	geen neergeraande helling (TVP Aalkeettunnel)
Horizontale boog (rechtstand=0)	960	m	1,20	TVP Aalkeettunnel
Verticale boog	6500	m	1,00	TVP Aalkeettunnel (topboog ligt buiten de tunnel -> factor 1 [Handling QRA])
Maximumsnelheid	100	km/u	1,00	TVP Aalkeettunnel
I/C verhouding [dag]	0,33		1,25	I/C-verhouding dag (hoogste ongevelfactor) (cijfers_tunnelveiligheid_3G zonder tol, Verkeersmodel, variant C9)
% vrachtverkeer [dag]	16	%	1,05	% vrachtverkeer dag (hoogste ongevelfactor) (cijfers_tunnelveiligheid_3G zonder tol, Verkeersmodel, variant C9)
Ongevelfactor tunnel	2,20			
Basis slachtofferongevelfrequentie	0,50	* 10⁷	slachtofferongevallen per voertuigkilometer	
Slachtofferongevelfrequentie tunnel	1,10	* 10⁷	slachtofferongevallen per voertuigkilometer	

Rekensheet ongevalsrisico in tunnels autosnelwegen			
07-04-2015			
Aalkeettunnel			
Oostbuis (filekans) [jaarintensiteit]			
Type tunnel	Landtunnel		TVP Aalkeettunnel
Ontwerpsnelheid (km/u)	100	km/u	TVP Aalkeettunnel
Type convergentie- of divergentiepunt voor de tunnel	Samenvoeger		TVP Aalkeettunnel
Type convergentie- of divergentiepunt na de tunnel	Uitvoeger		TVP Aalkeettunnel
Nspits	4,57	per dag	TVP Aalkeettunnel
Tfilemax	3	min	Gesveelheid: 10x file per week (per werkdag: 1x file in ochtendspits + 1x file in avondspits) + gevoeligheid file agv incidenten
Ispits	3797	vtg/duur	Vuldur op basis van de intensiteit per uur berekend via ((aantal rijstroken x lengte) / (gem. lengte voertuig x Ispitsuur)) x 60 minuten (met een maximum van 60 minuten). Conform afstemming Steunpunt Tunnelveiligheid
cijfers_tunnelveiligheid_3G zonder tol, Verkeersmodel, variant C9			
Elementen	Waarde		Ongevelfactor
Rijstroken	3		1,10
Aanwezigheid vluchtstrook	Nee		1,00
Lengte (gesloten deel)	510	m	1,25
Rijstrookbreedte, smalste rijstrook	3,5	m	1,00
Breedte redresseerstrook	1,15	m	0,95
Afstand Samenvoeger tot tunnel	2255	m	1,00
Afstand tunnel tot Uitvoeger	390	m	1,15
Fileterugsag (Ibuis) [jaarintensiteit]	15.318.108	vtg/jaar	1,19
Opgaande helling (snelheidsverval vrachtverkeer)	0	‰	1,00
Neergeraande helling (gemiddeld hellingspercentage)	0	‰	1,00
Horizontale boog (rechtstand=0)	960	m	1,20
Verticale boog	6500	m	1,00
Maximumsnelheid	100	km/h	1,00
I/C verhouding [dag]	0,27		1,25
% vrachtverkeer [dag]	16	%	1,05
Ongevelfactor tunnel			
	2,80		
Basis slachtofferongevelfrequentie	0,50	* 10 ⁻⁷	slachtofferongevallen per voertuigkilometer
Slachtofferongevelfrequentie tunnel	1,40	* 10 ⁻⁷	slachtofferongevallen per voertuigkilometer

Rekensheet ongevalsrisico in tunnels autosnelwegen			
10-02-2015			
Aalkeettunnel			
Oostbuis (maximale N_spits) [jaarintensiteit]			
Type tunnel	Landtunnel		TVP Aalkeettunnel
Ontwerpsnelheid (km/u)	100	km/u	TVP Aalkeettunnel
Type convergentie- of divergentiepunt voor de tunnel	Samenvoeger		TVP Aalkeettunnel
Type convergentie- of divergentiepunt na de tunnel	Uitvoeger		TVP Aalkeettunnel
Nspits	10	per dag	TVP Aalkeettunnel
Tfilemax	3	min	Maximaal in te voeren waarde voor N_spits in QRA-model
Ispits	3797	vtg/duur	Vuldur op basis van de intensiteit per uur berekend via ((aantal rijstroken x lengte) / (gem. lengte voertuig x Ispitsuur)) x 60 minuten (met een maximum van 60 minuten). Conform afstemming Steunpunt Tunnelveiligheid
cijfers_tunnelveiligheid_3G zonder tol, Verkeersmodel, variant C9			
Elementen	Waarde		Ongevelfactor
Rijstroken	3		1,10
Aanwezigheid vluchtstrook	Nee		1,00
Lengte (gesloten deel)	510	m	1,25
Rijstrookbreedte, smalste rijstrook	3,5	m	1,00
Breedte redresseerstrook	1,15	m	0,95
Afstand Samenvoeger tot tunnel	2255	m	1,00
Afstand tunnel tot Uitvoeger	390	m	1,15
Fileterugsag (Ibuis) [jaarintensiteit]	15.318.108	vtg/jaar	1,41
Opgaande helling (snelheidsverval vrachtverkeer)	0	‰	1,00
Neergeraande helling (gemiddeld hellingspercentage)	0	‰	1,00
Horizontale boog (rechtstand=0)	960	m	1,20
Verticale boog	6500	m	1,00
Maximumsnelheid	100	km/h	1,00
I/C verhouding [dag]	0,27		1,25
% vrachtverkeer [dag]	16	%	1,05
Ongevelfactor tunnel			
	3,32		
Basis slachtofferongevelfrequentie	0,50	* 10 ⁻⁷	slachtofferongevallen per voertuigkilometer
Slachtofferongevelfrequentie tunnel	1,66	* 10 ⁻⁷	slachtofferongevallen per voertuigkilometer

Rekensheet ongevalskansen in tunnels autosnelwegen			
10-02-2015			
Aalkeettunnel Oostbuis (verkeersintensiteit) [jaarintensiteit]			
Type tunnel	Landtunnel		TVP Aalkeettunnel
Ontwerpsnelheid (km/u)	100	km/u	TVP Aalkeettunnel
Type convergentie- of divergentiepunt voor de tunnel	Samenvoeger		TVP Aalkeettunnel
Type convergentie- of divergentiepunt na de tunnel	Uitvoeger		TVP Aalkeettunnel
Nspits	1,42	per dag	Geveelgheid: 10x file per week (per werkdag: 1x file in ochtendspits + 1x file in avondspits)
Tfilemax	1	min	Vulduur op basis van de intensiteit per uur berekend via ((aantal rijstroken x lengte) / (gem. lengte voertuig x lpsituur)) x 60 minuten (met een maximum van 60 minuten). Conform afstemming Startpunt Tunnelveelgheid
Isplits	6900	vtg/uidr	Geveelgheid: maximale splitsintensiteit (3x2300)
Elementen	Waarde	Ongevalsfactor	
Rijstroken	3	1,10	TVP Aalkeettunnel
Aanwezigheid vluchtstrook	Nee	1,00	TVP Aalkeettunnel
Lengte (gesloten deel)	510	m	1,25
Rijstrookbreedte, smalste rijstrook	3,5	m	1,00
Breedte redresseerstrook	1,15	m	0,95
Afstand Samenvoeger tot tunnel	2255	m	1,00
Afstand tunnel tot Uitvoeger	390	m	1,15
Fileterugslag (lbuis) [jaarintensiteit]	27.836.435	vtg/jaar	1,02
Opgaande helling (snelheidsverval vrachtverkeer)	0	km/u	1,00
Neergaande helling (gemiddeld hellingspercentage)	0	%	1,00
Horizontale boog (rechtstand=0)	960	m	1,20
Verticale boog	6500	m	1,00
Maximumsnelheid	100	km/u	1,00
I/C verhouding [dag]	1,00		1,25
% vrachtverkeer [dag]	16	%	1,05
Ongevalsfactor tunnel	2,40		
Basis slachtofferongevalsfrequentie	0,50	* 10⁷	slachtofferongevallen per voertuigkilometer
Slachtofferongevalsfrequentie tunnel	1,20	* 10⁷	slachtofferongevallen per voertuigkilometer

Rekensheet ongevalskansen in tunnels autosnelwegen			
10-02-2015			
Aalkeettunnel Oostbuis (percentage vrachtverkeer) [jaarintensiteit]			
Type tunnel	Landtunnel		TVP Aalkeettunnel
Ontwerpsnelheid (km/u)	100	km/u	TVP Aalkeettunnel
Type convergentie- of divergentiepunt voor de tunnel	Samenvoeger		TVP Aalkeettunnel
Type convergentie- of divergentiepunt na de tunnel	Uitvoeger		TVP Aalkeettunnel
Nspits	1,14	per dag	Uitwerking QRA fitakans in BBV, Rijkswaterstaat West-Nederland Zuid, 30 januari 2015
Tfilemax	3	min	Vulduur op basis van de intensiteit per uur berekend via ((aantal rijstroken x lengte) / (gem. lengte voertuig x lpsituur)) x 60 minuten (met een maximum van 60 minuten). Conform afstemming Startpunt Tunnelveelgheid
Isplits	3797	vtg/uidr	cijfers_tunnelveelgheid_3G zonder tol; Verkeersmodel, variant C9
Elementen	Waarde	Ongevalsfactor	
Rijstroken	3	1,10	TVP Aalkeettunnel
Aanwezigheid vluchtstrook	Nee	1,00	TVP Aalkeettunnel
Lengte (gesloten deel)	510	m	1,25
Rijstrookbreedte, smalste rijstrook	3,5	m	1,00
Breedte redresseerstrook	1,15	m	0,95
Afstand Samenvoeger tot tunnel	2255	m	1,00
Afstand tunnel tot Uitvoeger	390	m	1,15
Fileterugslag (lbuis) [jaarintensiteit]	15.318.108	vtg/jaar	1,05
Opgaande helling (snelheidsverval vrachtverkeer)	0	km/u	1,00
Neergaande helling (gemiddeld hellingspercentage)	0	%	1,00
Horizontale boog (rechtstand=0)	960	m	1,20
Verticale boog	6500	m	1,00
Maximumsnelheid	100	km/u	1,00
I/C verhouding [dag]	0,27		1,25
% vrachtverkeer [dag]	32	%	1,10
Ongevalsfactor tunnel	2,58		
Basis slachtofferongevalsfrequentie	0,50	* 10⁷	slachtofferongevallen per voertuigkilometer
Slachtofferongevalsfrequentie tunnel	1,29	* 10⁷	slachtofferongevallen per voertuigkilometer

Rekensheet ongevalskansen in tunnels autosnelwegen			
10-02-2015			
Aalkeettunnel			
Oostbuis (tolheffing) [jaarintensiteit]			
Type tunnel	Landtunnel		TVP Aalkeettunnel
Ontwerpsnelheid (km/u)	100 km/u		TVP Aalkeettunnel
Type convergentie- of divergentiepunt voor de tunnel	Samenvoeger		TVP Aalkeettunnel
Type convergentie- of divergentiepunt na de tunnel	Uitvoeger		TVP Aalkeettunnel
Nspits	1,14 per dag		Uitwerking QRA filekans in BBV, Rijkswaterstaat West-Nederland Zuid, 30 januari 2015
Tfilemax	5 min		Volduur op basis van de intensiteit per uur berekend via ((aantal rijstroken x lengte) / (gem. lengte voertuig x Ispitsuur)) x 60 minuten (met een maximum van 60 minuten). Conform afstemming Steunpunt Tunnelveiligheid
Ispits	2471 vtu/min		Gevoeligheid: cijfers_tunnelveiligheid_3G met tol, Verkeersmodel, variant C9
Elementen	Waarde	Ongevulsfactor	
Rijstroken	3	1,10	TVP Aalkeettunnel
Aanwezigheid vluchtstrook	Nee	1,00	TVP Aalkeettunnel
Lengte (gesloten deel)	510 m	1,25	TVP Aalkeettunnel
Rijstrookbreedte, smalste rijstrook	3,5 m	1,00	TVP Aalkeettunnel
Breedte redresseerstrook	1,15 m	0,95	TVP Aalkeettunnel
Afstand Samenvoeger tot tunnel	2255 m	1,00	Samenvoeging ligt ten zuiden van BBT (TVP Aalkeettunnel)
Afstand tunnel tot Uitvoeger	390 m	1,15	TVP Aalkeettunnel [Opmerking: Incidentensheet geeft aan dat ongevulsfactor 1,00 is. Echter uit de handleiding QRA (blz 75) volgt dat deze 1,15 dient te zijn (L=Lmin), derhalve is deze handmatig
Fileterugslag (buis) [jaarintensiteit]	10.022.362 vtu/jaar	1,08	Gevoeligheid: Jaarintensiteit Oostbuis (cijfers_tunnelveiligheid_3G met tol, Verkeersmodel, variant C9)
Opgaande helling (snelheidsverval vrachtverkeer)	0 km/u	1,00	geen opgaande helling (TVP Aalkeettunnel)
Neergerande helling (gemiddeld hellingspercentage)	0 %	1,00	neergerande helling van 0,4% (TVP Aalkeettunnel) (helling<0,9% dus wordt als horizontaal beschouwd [Handleiding QRA])
Horizontale boog (rechtstand=0)	960 m	1,20	TVP Aalkeettunnel
Verticale boog	6500 m	1,00	TVP Aalkeettunnel (topboog ligt buiten de tunnel -> factor 1 [Handleiding QRA])
Maximumsnelheid	100 km/h	1,00	TVP Aalkeettunnel
I/C verhouding [dag]	0,18	1,25	Gevoeligheid: I/C-verhouding dag (hoogste ongevulsfactor) (cijfers_tunnelveiligheid_3G met tol, Verkeersmodel, variant C9)
% vrachtverkeer [dag]	10 %	0,95	Gevoeligheid: % vrachtverkeer dag (hoogste ongevulsfactor) (cijfers_tunnelveiligheid_3G met tol, Verkeersmodel, variant C9)
Ongevulsfactor tunnel	2,30		
Basis slachtofferongevulsfrequentie	0,50	* 10⁻⁷	slachtofferongevallen per voertuigkilometer
Slachtofferongevulsfrequentie tunnel	1,15	* 10⁻⁷	slachtofferongevallen per voertuigkilometer

Bijlage D QRA-rekenfiles

De volgende rekenfiles zijn digitaal opvraagbaar:

- Basisberekening:
 - Aalkeettunnel Oostbuis (basis);
 - Aalkeettunnel Westbuis (basis);
- Gevoeligheidsanalyse (Oostbuis (Re)):
 - Aalkeettunnel Oostbuis (filekans);
 - Aalkeettunnel Oostbuis (maximale N_spits);
 - Aalkeettunnel Oostbuis (verkeersintensiteit);
 - Aalkeettunnel Oostbuis (percentage vrachtverkeer);
 - Aalkeettunnel Oostbuis (GS);
 - Aalkeettunnel Oostbuis (tolheffing);
 - Aalkeettunnel Oostbuis (vrachtwagen);
 - Aalkeettunnel Oostbuis (brandfrequentie).



Dit is een uitgave van

Rijkswaterstaat

www.rijkswaterstaat.nl

0800 - 8002

(gratis, dagelijks 06.00 - 22.30 uur)

september 2015