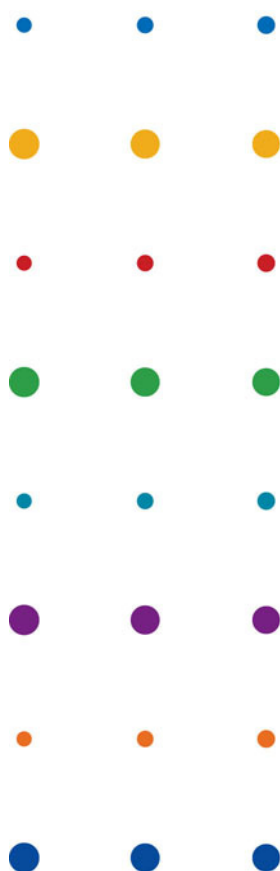


MER verbetering bereikbaarheid Den Haag Scenarioanalyse tunnelveiligheid



Deelrapport

Stadsgewest Haaglanden
mei 2007

MER verbetering bereikbaarheid Den Haag Scenarioanalyse tunnelveiligheid

Deelrapport

dossier : A7841-01.000

registratienummer : WN-ZH20070200

Stadsgewest Haaglanden

mei 2007

INHOUD**BLAD**

1	INLEIDING	3
1.1	Waarom een Trekvliettracé?	3
1.2	Aandacht voor tunnelveiligheid	3
1.3	Verschillende benaderingen van tunnelveiligheid	4
1.4	Uitgangspunten en aanpak scenarioanalyse	4
2	BELEID EN REGELGEVING	7
2.1	Proceseisen	7
2.2	Veiligheidseisen	8
2.3	Huidige stand van zaken	9
3	BESCHRIJVING ONTWERPALTERNATIEVEN	11
3.1	Combinatiealternatief (C)	12
3.2	Tracé Trekvliet (T2)	14
3.3	Tracé Trekvliet (T3)	15
3.4	Tracé Voorburg (V2)	17
3.5	Tracé Boortunnel korte variant (BTK)	18
3.6	Tracé Trekvliet Boortunnel (TBT)	20
3.7	Tracé Noordelijke Boortunnel (NBT)	21
3.8	Tracé Boortunnel lange variant (BTL)	23
3.9	Tracé Haagweg (H)	24
3.10	Tracé Mercurius (M)	25
3.11	Tracé Prinses Beatrixlaan (B)	27
4	BEOORDELING ONTWERPALTERNATIEVEN	29
4.1	Opstellen ongevalsscenario's	29
4.2	Beoordelen ontwerpalternatieven	30
4.2.1	Scenario 1: Eenzijdig ongeval	30
4.2.2	Scenario 2: Uitstroom gevaarlijk gas na botsing op file	32
4.2.3	Scenario 3: Brand in vrachtauto met lading	34
4.2.4	Scenario 4: Inundatie	35
4.3	Resultaat scenarioanalyse	36
5	LEEMTEN IN KENNIS	39
6	CONCLUSIES	41
7	COLOFON	43

BIJLAGE

1	Geraadpleegde bronnen
---	-----------------------

DHV B.V.

1 INLEIDING

1.1 Waarom een Trekvliettracé?

Door de groeiende mobiliteit slijt het verkeersnetwerk in en rond Den Haag dicht. Dit vertaalt zich in steeds grotere files en langere reistijden op de A4, A12 en A13 in zowel de ochtend- als de avondspits. Bovendien komt, door het ontbreken van een ring op autosnelwegniveau, de verkeersdruk grotendeels aan de oostzijde van de stad te liggen.

De zware belasting van de aansluitingen tussen het hoofdwegennet en het onderliggend wegennet zijn dagelijks merkbaar door de optredende filevorming. Dit is vooral merkbaar op de Utrechtsebaan en de A4. Deze files hebben tot gevolg dat het overige verkeer (inclusief vrachtverkeer en openbaar vervoer) op het hoofdwegennet en het stedelijk wegennet hier last van heeft en 'onnodig' in de file staat.

De fileproblematiek geeft ook de kwetsbaarheid en inflexibiliteit van het Haagse verkeerssysteem aan. Bij het uitvallen van de Utrechtsebaan (bijvoorbeeld door incidenten, calamiteiten of onderhoud) zijn er geen goede alternatieven beschikbaar.

Voor verdere voortzetting van de huidige en de gewenste economische ontwikkelingen in de centrale zone van Den Haag is aanleg van een nieuwe wegverbinding (Trekvljettracé) tussen het centrum en het rijkswegennet noodzakelijk. Een nieuwe verbinding kan ook voor de benodigde flexibiliteit in het wegennet van de Centrale Zone zorgen. De verbinding kan daarnaast een rol spelen in de ontlasting van het hoofdwegennet tussen het knooppunt Ypenburg en het Prins Clausplein en op het weefvak tussen de aansluiting Voorburg en het Prins Clausplein.

De gemeenten Den Haag, Leidschendam-Voorburg, Rijswijk en het Stadsgewest Haaglanden hebben besloten in een gezamenlijk proces tot een tunneltracékeuze te komen om de bereikbaarheid van de centrumzone te verbeteren. Oplossingen zijn gezocht in een integrale aanpak, waarbij de alternatieven een oplossing moeten bieden voor de verbinding tussen het centrum en het rijkswegennet. Deze aanpak is gericht op een optimale verdeling van het verkeer en ontwikkeling van het wegennet, welke zorgt voor de gewenste doorstroming op het hoofdwegennet, de kwaliteit van de bereikbaarheid en kwaliteit van het woon- en leefklimaat.

1.2 Aandacht voor tunnelveiligheid

Veiligheid in tunnels is geen vanzelfsprekende zaak. De beslotenheid van tunnels, de toenemende complexiteit van tunnelconstructies, de brandbaarheid van voertuigen en lading en de grotere gevolgen van calamiteiten in tunnels maken dat veiligheid in tunnels bijzondere aandacht vraagt. Als gevolg van een aantal grote ongevallen (Mont Blanc-tunnel 1999, Kaprun 2000, Gotthard-tunnel 2001) is de maatschappelijke en politieke aandacht voor veiligheid de afgelopen jaren sterk toegenomen. Deze ongevallen toonden aan dat bij calamiteiten in tunnels, zoals branden, een groot aantal slachtoffers kan vallen. Vanuit de wetenschap dat ongevallen nooit volledig uitgesloten kunnen worden, moet ook aandacht besteed worden aan het beperken van de gevolgen van een calamiteit in een tunnel.

1.3 Verschillende benaderingen van tunnelveiligheid

Voor de analyse van tunnelveiligheid zijn twee verschillende benaderingen mogelijk: de kwantitatieve risicoanalyse en de scenarioanalyse. Kwantitatieve risicoanalyses bieden de mogelijkheid om regels op te stellen voor het accepteren of verwerpen van bepaalde risicovolle activiteiten. Dit vereist echter enerzijds veel detailinformatie en anderzijds de aanwezigheid van een geaccepteerde norm. De scenarioanalyse maakt het mogelijk om moeilijk kwantitatief te beschrijven grootheden, zoals de beheersbaarheid van een incident, zichtbaar te maken. Ongevalseenario's geven in meer verhalende vorm een beeld van het verloop van een ongeval en bieden daarmee onder meer goede aanknopingspunten voor verdere verbetering van tunnelontwerp en -organisatie. Deze tweevoudige aanpak wordt ondersteund door nieuwe inzichten en ontwikkelingen, zoals deel B van de Beleidsnota Tunnelveiligheid (zie ook paragraaf 2.2).

Dit rapport betreft een scenarioanalyse voor het Trekvljettracé in Den Haag. Met behulp van een scenarioanalyse kan de integrale veiligheid (onder meer externe veiligheid, verkeersveiligheid, zelfredzaamheid en hulpverlening) van de verschillende ontwerpalternatieven van het Trekvljettracé worden beoordeeld. Hierdoor wordt een onderlinge vergelijking van de verschillende ontwerpalternatieven vanuit de optiek van veiligheid mogelijk.

Scenarioanalyses kunnen op verschillende momenten in het ontwerp- en besluitvormingsproces worden toegepast. Op dit moment, in de fase van vergelijking van verschillende ontwerpalternatieven, heeft de scenarioanalyse het karakter van een quick scan. De ongevalsscenario's en resultaten van de quick scan analyse zijn kwalitatief en beschrijvend. In een latere fase, waarin de voorkeursvariant(en) verder uitgewerkt wordt, kan sprake zijn van verfijning en in beperkte mate kwantificering.

1.4 Uitgangspunten en aanpak scenarioanalyse

Kenmerkend voor een scenarioanalyse is dat de effecten slechts voor een beperkt aantal ongevalsscenario's geanalyseerd worden en dat kansen op een ongeval buiten beschouwing worden gelaten. Aan de hand van de analyse kunnen aanvullende eisen en wensen met betrekking tot het voorzieningsniveau van de tunnel, zelfredzaamheid en hulpverlening worden geformuleerd. De ongevalsscenario's vormen tevens een communicatiemiddel tussen betrokken partijen waarin overeenstemming kan worden bereikt op vragen, zoals: Is voor elk van de partijen op afdoende wijze in de veiligheid voorzien?; zijn daartoe aanvullende maatregelen vereist? en: stelt het de partijen in staat tot het aangeven van een voorkeursvariant voor de verdere uitwerking?

Uitgangspunten voor de quick scan scenarioanalyse zijn:

- De analyse omvat de tunnel zelf en de directe (verkeers)omgeving.
- De analyse heeft betrekking op de integrale veiligheid van het Trekvljettracé.
- De analyse omvat alle levensfasen van een object (de ontwerpfase, de bouwfase en gebruiksfase) en houdt rekening met zowel het voorziene reguliere gebruik als afwijkingen en incidentafhandeling.
- De analyse gebruikt onderscheidende ongevalsscenario's voor de beoordeling van de tunnelveiligheid van de verschillende ontwerpalternatieven.

De aanpak voor de quick scan scenarioanalyse kent de volgende stappen:

1. *Verzamelen gegevens en beschrijven systeem*

Voor het kunnen uitvoeren van de scenarioanalyse is een gedetailleerde beschrijving van het Trekvliettracé en de verschillende ontwerpalternatieven noodzakelijk. De ontwerpnotitie dient hiervoor als uitgangspunt.

2. *Selecteren en uitwerken ongevalsscenario's*

Het selecteren van een goede set ongevalsscenario's is cruciaal. Een verkeerde of incomplete set ongevalsscenario's kan uiteindelijk leiden tot een verkeerde beoordeling van de verschillende ontwerpalternatieven vanuit de optiek van veiligheid. Om te komen tot een beperkt aantal onderscheidende ongevalsscenario's is een interne brainstormsessie georganiseerd met een aantal experts op het gebied van tunnelveiligheid. Met behulp van de gedetailleerde beschrijving van het Trekvliettracé en de expertkennis met betrekking tot ongevallen die zich in soortgelijke tunnels in het verleden hebben voorgedaan is vervolgens een aantal ongevalsscenario's geselecteerd.

3. *Toetsen verschillende ontwerpalternatieven*

De verschillende ontwerpalternatieven zijn tegen de ongevalsscenario's afgezet met vragen, zoals: zijn de ontwerpalternatieven bestand tegen het doorlopen van de gebeurtenissen zoals die in de ongevalsscenario's worden beschreven?; leidt dit tot een voorkeursvariant vanuit de optiek van veiligheid?

DHV B.V.

2 BELEID EN REGELGEVING

In dit hoofdstuk volgt een samenvatting van proceseisen en veiligheidseisen m.b.t. tunnelveiligheid [Arbouw, oktober 2006].

2.1 Proceseisen

In november 2003 zijn in deel A van de Beleidsnota Tunnelveiligheid de proceseisen vastgelegd. In deze nota is aangegeven hoe veiligheid evenwichtig in alle fasen van het besluitvormingsproces betrokken moet worden. Daarnaast zijn kaders aangegeven voor het behoud van het beoogde veiligheidsniveau in de gebruiksfase. Tenslotte is in de nota het belang van gerichte en doorlopende aandacht voor veilig gedrag aangegeven.

A. Borging van veiligheid in het besluitvormingsproces

De essentie van dit statement is dat gegarandeerd wordt dat de benodigde veiligheidsinformatie bij alle belangrijke beslismomenten beschikbaar is en transparant in de besluitvorming wordt betrokken. Om dit mogelijk te maken, is aangegeven wie in het besluitvormingsproces betrokken moet worden en welke verantwoordelijkheden, taken en bevoegdheden de betrokken partijen hebben. Twee nieuwe partijen hebben opdracht gekregen om er op toe te zien dat dit proces ordentelijk verloopt: de veiligheidsbeambte en de Commissie Tunnelveiligheid.

De veiligheidsbeambte is werkzaam bij de tunnelbeheersorganisatie en heeft de supervisie op alle veiligheidsprocessen. Hij is betrokken bij de totstandkoming van alle veiligheidsplannen, bij de afspraken met de hulpverlening en bij de inspectie van de tunnels. Zo ziet hij er onder meer op toe dat de brandweer tijdig betrokken wordt in de voorbereiding van de veiligheidsplannen, maar ook dat afspraken, zoals het houden van oefeningen en uitvoering van onderhoud aan tunnels, worden nagekomen. De veiligheidsbeambte moet deze taak onafhankelijk kunnen uitoefenen.

De tunnelbeheerder in spé moet zijn plannen twee maal voorleggen aan de Commissie Tunnelveiligheid:

- voorafgaand aan het planologisch besluit: Voorafgaand aan het planologisch besluit worden immers de belangrijkste beslissingen op hoofdlijnen genomen, die grote impact op de veiligheid hebben. Het bevoegd gezag spreekt zich hier uit over de acceptatie van de risico's die met de aanleg van de tunnel gepaard gaan.
- voorafgaand aan de verlening van de bouwvergunning: Voorafgaand aan de verlening van de bouwvergunning worden de belangrijkste beslissingen genomen over het veilig ontwerp van de tunnel. De beslissingen die hier genomen worden hebben vooral grote invloed op de mogelijkheden van een veilig gebruik en beheer van de tunnel. Het bevoegd gezag spreekt zich hier uit over de acceptatie van het veiligheidsniveau van de tunnel.

(Een derde moment waarop de tunnelbeheerder zijn plannen moet voorleggen aan de Commissie Tunnelveiligheid is voorafgaand aan een ingrijpende wijziging in constructie of het gebruik van een bestaande tunnel. Het bevoegd gezag beziet of dit past binnen het eerder afgesproken veiligheidsconcept. Zo niet, dan adviseert het bevoegd gezag over de herziening van het eerder genomen planologische besluit respectievelijk de bouwvergunning en wordt het veiligheidsconcept aangepast.)

B. Borging van het afgesproken veiligheidsniveau

Een belangrijk hulpmiddel bij het borgen van het afgesproken veiligheidsniveau is het goed documenteren van de veiligheidsinformatie. Vanaf de eerste gedachtevorming moet een veiligheidsdossier worden bijgehouden. Doel hiervan is het toegankelijk maken én houden van alle relevante feiten, overwegingen en keuzen die gedurende de levensduur van een tunnel worden gemaakt.

De volgende documenten vormen cruciale onderdelen van het veiligheidsdossier:

- tunnelveiligheidsplan: Het tunnelveiligheidsplan bevat alle veiligheidsaspecten die een rol spelen bij de keuzen op hoofdlijnen, zoals de aanleiding van een tunnel, ontwerpalternatieven en het beoogde gebruik. Door vaststelling van dit plan worden door tunnelbeheerder en bevoegd gezag al in een vroeg stadium de resterende risico's vastgelegd en geaccepteerd.
- bouwplan: Het bouwplan bevat de veiligheidsaspecten die bij de aanvraag van de bouwvergunning van belang zijn. Het gaat dan in feite om het definitief ontwerp van de tunnel, de veiligheidsorganisatie en het gebruik. Het bouwplan is eigenlijk een verdere uitwerking van het tunnelveiligheidsplan.
- veiligheidsbeheerplan: Het veiligheidsbeheerplan bevat een 'schijf van vijf' om het beoogde veiligheidsniveau blijvend te kunnen realiseren. Hierin zijn afspraken en procedures opgenomen over:
 - de instandhouding van de tunnel en tunneltechnische installaties op langere termijn
 - het onderhoud van de infrastructuur
 - het verkeersmanagementplan inclusief vervoerplan
 - het incidentmanagementplan
 - het opleidings- en oefenplan

Andere documenten die in het veiligheidsdossier een belangrijke plaats innemen zijn de bouwvergunning en de vergunning tot openstelling.

C. Bevordering van veilig gedrag

In het opleidings- en oefenplan dat deel uitmaakt van het veiligheidsbeheerplan moet veel aandacht worden gegeven aan het bevorderen van gewenst gedrag. Evaluaties van de resultaten van oefeningen en van verkeersincidenten binnen en buiten de tunnel kunnen hier het verschil maken tussen veel en weinig slachtoffers en schade. Goede instructies voor tunnelbeheerders, vervoerders, passagiers en hulpverleners zijn van vitale betekenis.

2.2 Veiligheidseisen

In juli 2005 zijn in deel B van de Beleidsnota Tunnelveiligheid de kaders voor veiligheidseisen voor tunnels vastgelegd. Uitgangspunt hierbij is dat voldaan moet worden aan de minimum veiligheidseisen van de Europese regelgeving, maar dat tegelijkertijd het bestaande veiligheidsniveau van een Lidstaat behouden blijft indien dat hoger is. In de Beleidsnota is dit uitgewerkt op twee manieren: door de vastlegging van het veiligheidsniveau van het tunnelsysteem als geheel en door de benoeming van voorschriften die verder gaan dan de Europese minimumeisen.

A. Vaststelling van het veiligheidsniveau van het tunnelsysteem

Het veiligheidsniveau van het tunnelsysteem wordt bepaald met behulp van twee soorten risicoanalyse: de kwantitatieve risicoanalyse en de scenarioanalyse. Deze risicoanalyses zijn bij wet verplicht gesteld, voorafgaand aan twee belangrijke beslismomenten:

- de planologische beslissing om tot aanleg van de tunnel over te gaan (planfase): Het gaat bij deze beslissing om keuzen op hoofdlijnen. Deze risicoanalyses worden opgenomen in het tunnelveiligheidsplan.

- de besluitvorming over het definitieve, integrale ontwerp van het tunnelsysteem (ontwerpfase): Het gaat bij deze beslissing om een meer gedetailleerde toets aan de vastgestelde criteria. Deze risicoanalyses worden opgenomen in het bouwplan.

In de Handreiking Risicoanalyse Tunnelveiligheid van september 2006 wordt uitgebreid ingegaan op de normering die voor de kwantitatieve risicoanalyse geldt. Ook wordt aangegeven welke procesdoelstellingen bij de scenarioanalyse worden gehanteerd en onder welke condities.

B. Voorschriften die verder gaan dan Europese minimumeisen

Bij de vergelijking van Europese minimumeisen met in Nederland gebruikelijke voorschriften is geconstateerd dat er een paar significante verschillen zijn:

- In Nederland is de afstand tussen vluchtdeuren korter en is het ventilatie- en toezichtregime strenger dan het Europese minimum. Hierdoor kan de tunnelgebruiker bij een incident veel sneller gewaarschuwd worden, onder verantwoorde condities vluchten en eerder een veilige ruimte bereiken.
- In Nederland is de afstand tussen hulpposten met voorzieningen voor de hulpverlening korter dan het Europese minimum. Hierdoor kan de hulpverlening beter zijn werk doen.
- De Nederlandse regelgeving heeft betrekking op tunnels die langer zijn dan 250 meter. De Europese richtlijn voor wegtunnels geldt voor tunnels vanaf 500 meter. De reden hiervoor hangt samen met het gegeven dat Nederland bij tunnels die langer zijn dan 250 meter rekening houdt met hinder door rookontwikkeling bij brand. Vanaf deze lengte zijn daarom voorzieningen voor verkeersveiligheid, zelfredding en hulpverlening in de tunnels voorgeschreven.
- In Nederland wordt vanwege de verkeersveiligheid slechts één rijrichting per tunnelbuis toegestaan. Het uitgangspunt van één rijrichting per tunnelbuis heeft er toe geleid dat Nederland voor langsventilatie heeft gekozen. In Europa is dwarsventilatie meer gebruikelijk.

2.3 Huidige stand van zaken

In mei 2006 is de Wet Aanvullende Regels veiligheid Wegtunnels (WARVW) in werking getreden. Deze wet is primair de vertaling van de proceseisen uit deel A van de Beleidsnota Tunnelveiligheid en uit de EU-richtlijn minimum veiligheidseisen voor wegtunnels.

In de WARVW is tevens de verplichting een kwantitatieve risicoanalyse en scenarioanalyse uit te voeren overgenomen uit deel B van de Beleidsnota Tunnelveiligheid.

In juli 2006 is het Bouwbesluit 2003 gewijzigd. Door deze wijziging is het mogelijk geworden dat de Minister van VROM aparte bouwtechnische voorschriften kan stellen aan tunnels en tunnelvormige bouwwerken. Het (nieuwe) hoofdstuk 5 van de Regeling Bouwbesluit 2003 gaat hierop in.

Na de wijziging van de Woningwet in 2007 kan de Minister van VROM ook landelijke gebruiksvoorschriften stellen. De gebruiksvoorschriften voor wegtunnels zijn tijdelijk ondergebracht in de WARVW.

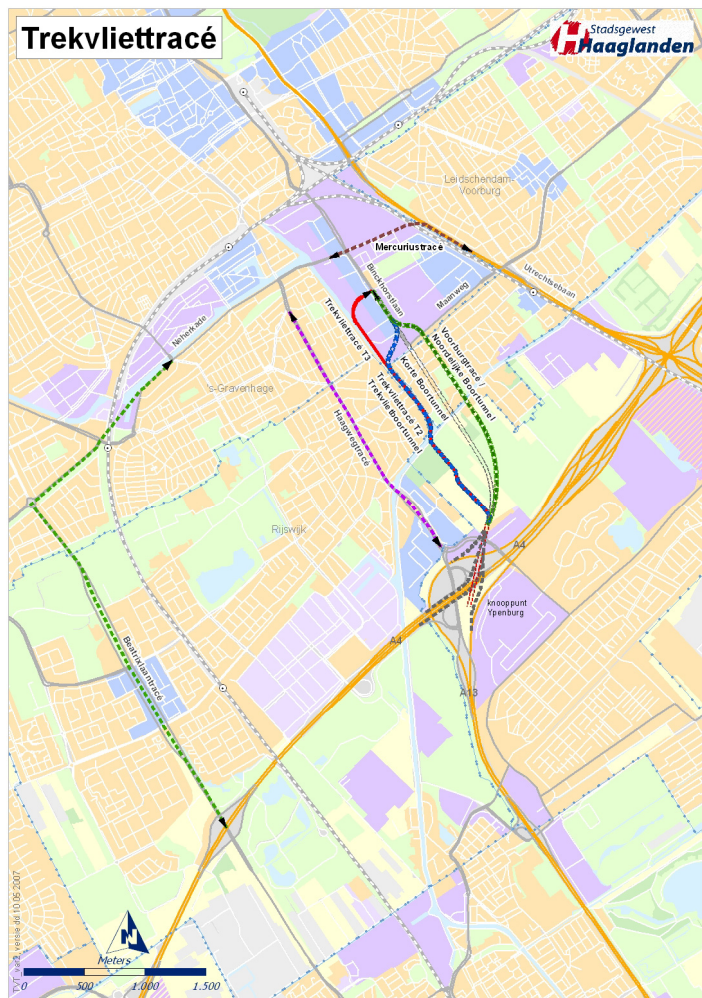
DHV B.V.

3 BESCHRIJVING ONTWERPALTERNATIEVEN

Een gedetailleerde beschrijving van de verschillende ontwerpalternatieven is noodzakelijk voor het kunnen uitvoeren van de scenarioanalyse. Het deelrapport *Ontwerp – MER verbetering bereikbaarheid Den Haag*, [DHV, WN-ZH20060086, versie 4, oktober 2006] dient hiervoor als uitgangspunt.

Voor het Trekvliettracé zijn de volgende alternatieven ontworpen:

1. Combinatiealternatief (C)
2. Tracé Trekvliet (T2)
3. Tracé Trekvliet (T3)
4. Tracé Voorburg (V2)
5. Tracé Boortunnel korte variant (BTK)
6. Tracé Trekvliet Boortunnel (TBT)
7. Tracé Noordelijke Boortunnel (NBT)
8. Tracé Boortunnel lange variant (BTL)
9. Tracé Haagweg (H)
10. Tracé Mercuriusweg (M)
11. Tracé Prinses Beatrixlaan (B)



3.1 Combinatiealternatief (C)

Het Combinatiealternatief (C) bestaat uit een tweetal uitbreidingen van bestaande infrastructuur om de doorstroming te bevorderen alsmede maatregelen ter versterking van het openbaar vervoer. Voor de maatregelen ter versterking van het Openbaar Vervoer wordt korthedshalve verwezen naar de ontwerpen die daartoe zijn uitgewerkt voor lijn 11 en het Stedenbaanstation Binckhorst door de gemeente Den Haag.

De uitbreidingen van bestaande infrastructuur bestaan uit:

- een korte tunnel in de Rijswijkseweg – Haagweg: De korte tunnel in de Rijswijkseweg – Haagweg heeft een toerit direct na de helling vanaf de Hoornbrug, kruist de Geestbrugweg en de Jan van der Heijdenstraat en komt weer op maaiveld tussen de Jan van der Heijdenstraat en de Van Musschenbroekstraat.



- een korte tunnel die de Maanweg en de Prins Bernhardlaan verbindt: De korte tunnel die de Maanweg en de Prins Bernhardlaan verbindt voor het verkeer op deze route heeft een toerit ter hoogte van het hoofdkantoor van de KPN aan de Maanweg, kruist de aansluiting Voorburg op de Utrechtsebaan en de aansluiting van de Laan van Nieuw Oosteinde onderlangs en komt weer op maaiveld na de bocht in de Prins Bernhardlaan.



Kenmerken van de tunnels

Het Combinatiealternatief (C) omvat twee conventionele tunnels met beide één rijstrook per rijrichting. Beide tunnels zijn ca. 400 meter lang met toeritten van ieder ca. 250 meter. Het wegdek van beide tunnels ligt ca. 7 meter onder NAP.

De tunnel in de Rijswijkseweg – Haagweg kent twee ongelijkvloerse kruisingen met de Geestbrugweg en de Jan van der Heijdenstraat.

De tunnel die de Maanweg en de Prins Bernhardlaan verbindt, kent twee ongelijkvloerse kruisingen met de aansluiting Voorburg op de Utrechtsebaan en de Laan van Nieuw Oosteinde. In dit tracé bevindt zich een bocht in de Prins Bernhardlaan, vlak voor de noordelijke tunnelingang / vlak na de noordelijke tunneluitgang.

Kenmerken van de omgeving

De tunnel Rijswijkseweg - Haagweg is een belangrijke aansluiting van de Centrale Zone van Den Haag op het knooppunt Ypenburg

De tunnel die de Maanweg en de Prins Bernhardlaan verbindt, is een onmisbare schakel tussen de Utrechtsebaan en het onderliggend wegennet.

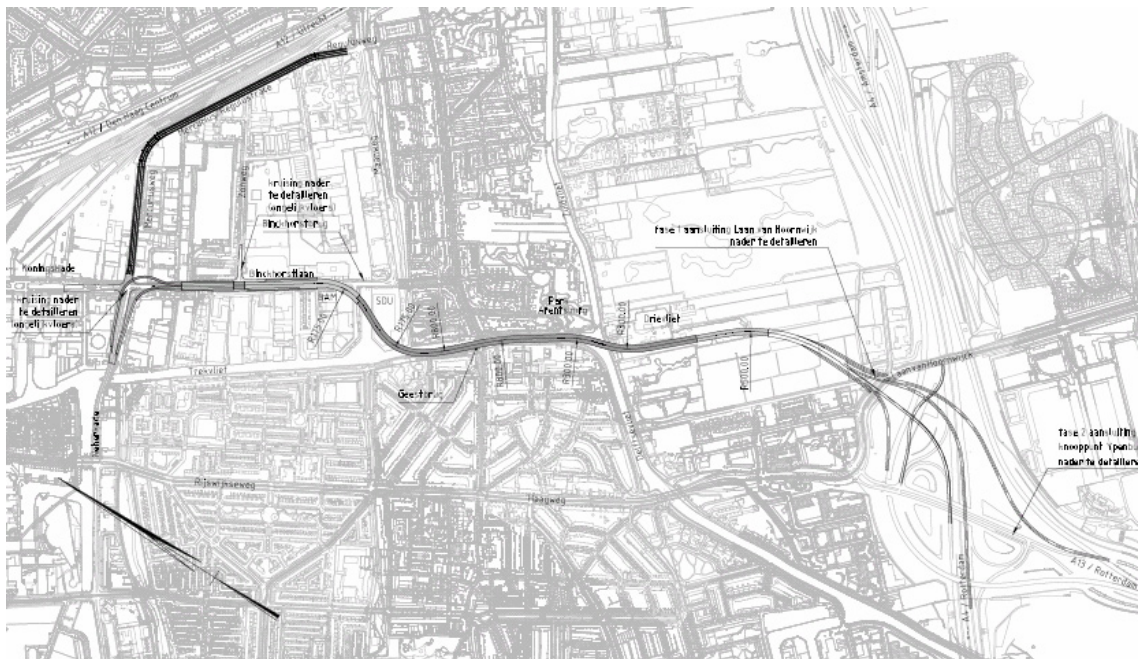
De uiteinden van beide tunnels bevinden zich in stedelijk gebied.

Kenmerken van het verkeer

Op de nieuw aan te leggen infrastructuur (tunnel Rijswijkseweg – Haagweg) van het Combinatiealternatief (C) rijden circa 1300 motorvoertuigen/avondspitsuur de stad uit en 1050 motorvoertuigen/avondspitsuur stad in. Het aandeel vrachtverkeer is ca. 4,5%. Op het onderliggend wegennet neemt de intensiteit op de Haagweg, de Maanweg – Prins Bernhardlaan en de Binckhorstlaan (tussen de Mercuriusweg en de Maanweg) toe. Op de Regulusweg en de Laan van Nieuw Oosteinde neemt de verkeersintensiteit af. [MV-SE20060869, versie 7, november 2006]

3.2 Tracé Trekvliet (T2)

Het tracé Trekvliet (T2) kruist, komend vanaf knooppunt Ypenburg, de laan van Hoornwijck bovenlangs, komt op maaiveld in de Vlietzone tot aan Drievliet. Daar start een tunnel onder de Zuidvliet, die vervolgens in een centrale ligging de Trekvliet volgt. De tunnel ligt hier onder de bodem van de Zuidvliet en Trekvliet, om zodoende geen beperking voor het scheepvaartverkeer te veroorzaken. Na een S-bocht onder de Binckhorsthaven / Jupiterkade volgt de tunnel de Binckhorstlaan. Na de passage van de haventoeegang komt de tunnel omhoog tot onder het maaiveld en is een open bak ter hoogte van de aansluiting van de Zonweg. De Zonweg wordt onderlangs gekruist, waarbij er een aansluiting komt vanuit de tunnel op de Zonweg en een aansluiting van de Zonweg via de tunnel richting knooppunt Ypenburg. Het tracé blijft verdiept en buigt af richting Neherkade, waarop het tracé op maaiveld aansluit.



Kenmerken van de tunnel

Het tracé Trekvliet (T2) omvat een conventionele tunnel met twee tunnelbuizen met elk twee rijstroken. Tussen de twee tunnelbuizen ligt een middentunnel die ruimte biedt voor een vluchtroute en een rookwarmte-afvoerkanaal.

Het tunneldeel bij dit tracé is ca. 1.850 meter lang met toeritten van ieder ca. 250 meter. Het diepste punt van de tunnel ligt onder de Trekvliet. Het wegdek ligt hier ca. 11 meter onder NAP.

Het tracé sluit aan op knooppunt Ypenburg en kent drie ongelijkvloerse kruisingen met de Laan van Hoornwijck, de Zonweg en de Neherkade. Twee van deze aansluitingen liggen in een verdiepte open bak. In dit tracé bevindt zich een S-bocht onder de Binckhorsthaven / Jupiterkade, vlak voor de noordelijke tunneluitgang / vlak na de noordelijke tunnelingang.

Kenmerken van de omgeving

Het tracé Trekvliet (T2) is een extra verbinding tussen het hoofdwegennet en de Centrale Zone van Den Haag. Met deze verbinding wordt de flexibiliteit in het wegennet vergroot en het hoofdwegennet (tussen het knooppunt Ypenburg en het Prins Clausplein en op het weefvak tussen de aansluiting Voorburg en het Prins Clausplein) ontlast.

Daarnaast is deze verbinding ook een goede ontsluitingsroute van (en toegangsrouten voor hulpdiensten naar) het bedrijventerrein de Binckhorst. De Binckhorst is het grootste bedrijventerrein binnen de bebouwde kom van Den Haag. Als bedrijfslocatie is de Binckhorst volop in ontwikkeling. Als gevolg van marktinitiatieven maakt dit van oorsprong traditionele bedrijventerrein een ontwikkeling door naar een terrein met een gemengd, meer stedelijk karakter.

Het noordelijke uiteinde van de tunnel van dit tracé bevindt zich op het bedrijventerrein de Binckhorst. Het zuidelijke uiteinde van de tunnel bevindt zich in landelijk gebied. Recreatiepark Drievliet ligt dicht bij dit uiteinde van de tunnel.

Kenmerken van het verkeer

Op de nieuw aan te leggen infrastructuur van het tracé Trekvliet (T2) rijden circa 3800 motorvoertuigen/avondspitsuur de stad uit en circa 2150 motorvoertuigen/avondspitsuur de stad in. Het aandeel vrachtverkeer is ca. 4,7%. Het tracé zorgt voor een toename van het verkeer op de Mercuriusweg, Neherkade en de Laan van Hoornwijk, maar ook op de Binckhorstlaan (tussen Neherkade en Schenkviaduct), de Lekstraat en in de Koningstunnel. Een afname van verkeersintensiteiten valt waar te nemen op wegen rond de nieuwe infrastructuur, te weten: Haagweg, Geestbrugweg, Binckhorstbrug en Maanweg. [MV-SE20060869, versie 7, november 2006]

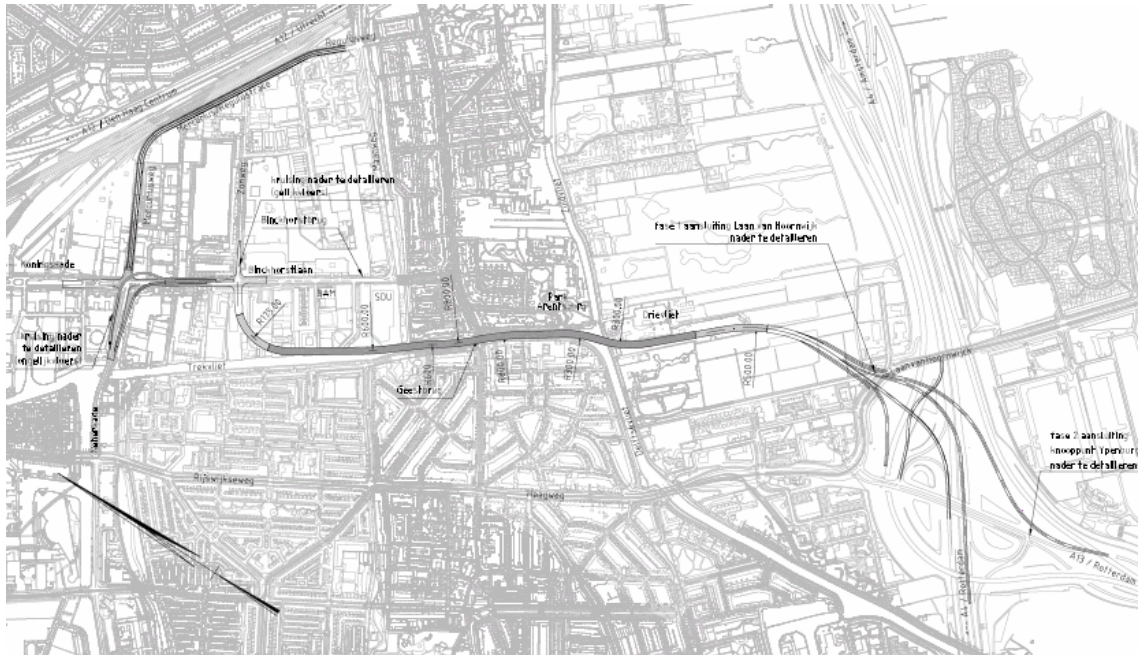
De tunnel moet voldoen aan categorie II, wat betekent dat er geen explosiegevaarlijke stoffen door de tunnel vervoerd mogen worden. In 2020 vinden 6830 transporten van gevaarlijke stoffen plaats over het tracé: 1718 transporten in stofcategorie LF1, 4845 transporten in stofcategorie LF2, 260 transporten in stofcategorie LT1, 7 transporten in stofcategorie LT2. [WN-ZH 20060631, oktober 2006]

Het tracé is vanwege de S-bocht geschikt voor een maximale snelheid van 50 km/uur.

3.3 Tracé Trekvliet (T3)

Het tracé Trekvliet (T3) kruist, komend vanaf knooppunt Ypenburg, de laan van Hoornwijk bovenlangs, komt op maaiveld in de Vlietzone tot aan Drievliet. Daar start een tunnel onder de Zuidvliet, die vervolgens in een centrale ligging de Trekvliet volgt. De tunnel ligt hier onder de bodem van de Zuidvliet en Trekvliet om geen beperking voor het scheepvaartverkeer te veroorzaken.

Het tunneltracé kruist ter hoogte van de ingang van de Binckhorsthaven de Trekvliet en komt in de oostelijke oever, aan de kant van de Binckhorst, op maaiveld. Na een bocht sluit het tracé gelijkvloers aan tegenover de Zonweg op de kruising van de Zonweg en de Binckhorstlaan. De doorgaande verkeersroute volgt de Binckhorstlaan (buigt af op de kruising) en buigt onder het kruisingsvlak van de Binckhorstlaan en Mercuriusweg – Neherkade af richting Neherkade, waarop het tracé op maaiveld aansluit.



Kenmerken van de tunnel

Het tracé Trekvliet (T3) omvat een conventionele tunnel met twee tunnelbuizen met elk twee rijstroken. Tussen de twee tunnelbuizen ligt een middentunnel die ruimte biedt voor een vluchtroute en een rookwarmte-afvoerkanaal.

Het tunneldeel bij dit tracé is ca. 1.200 meter lang met toeritten van ieder ca. 250 meter. Het diepste punt van de tunnel ligt onder de Trekvliet. Het wegdek ligt hier ca. 11 meter onder NAP.

Het tracé sluit aan op knooppunt Ypenburg en kent twee ongelijkvloerse kruisingen met de Laan van Hoorwijk en de Neherkade en één gelijkvloerse kruising met de Binckhorstlaan. De noordelijke tunneluitgang / tunnelingang bevindt zich vlak voor / na de kruising met de Binckhorstlaan.

Kenmerken van de omgeving

Het tracé Trekvliet (T3) is een extra verbinding tussen het hoofdwegennet en de Centrale Zone van Den Haag. Met deze verbinding wordt de flexibiliteit in het wegennet vergroot en het hoofdwegennet (tussen het knooppunt Ypenburg en het Prins Clausplein en op het weefvak tussen de aansluiting Voorburg en het Prins Clausplein) ontlast.

Daarnaast is deze verbinding ook een goede ontsluitingsroute van (en toegangsroute voor hulpdiensten naar) het bedrijventerrein de Binckhorst. De Binckhorst is het grootste bedrijventerrein binnen de bebouwde kom van Den Haag. Als bedrijfslocatie is de Binckhorst volop in ontwikkeling. Als gevolg van marktinitiatieven maakt dit van oorsprong traditionele bedrijventerrein een ontwikkeling door naar een terrein met een gemengd, meer stedelijk karakter.

Het noordelijke uiteinde van de tunnel van dit tracé bevindt zich op het bedrijventerrein de Binckhorst. Het zuidelijke uiteinde van de tunnel bevindt zich in landelijk gebied. Recreatiepark Drievliet ligt dicht bij dit uiteinde van de tunnel.

Kenmerken van het verkeer

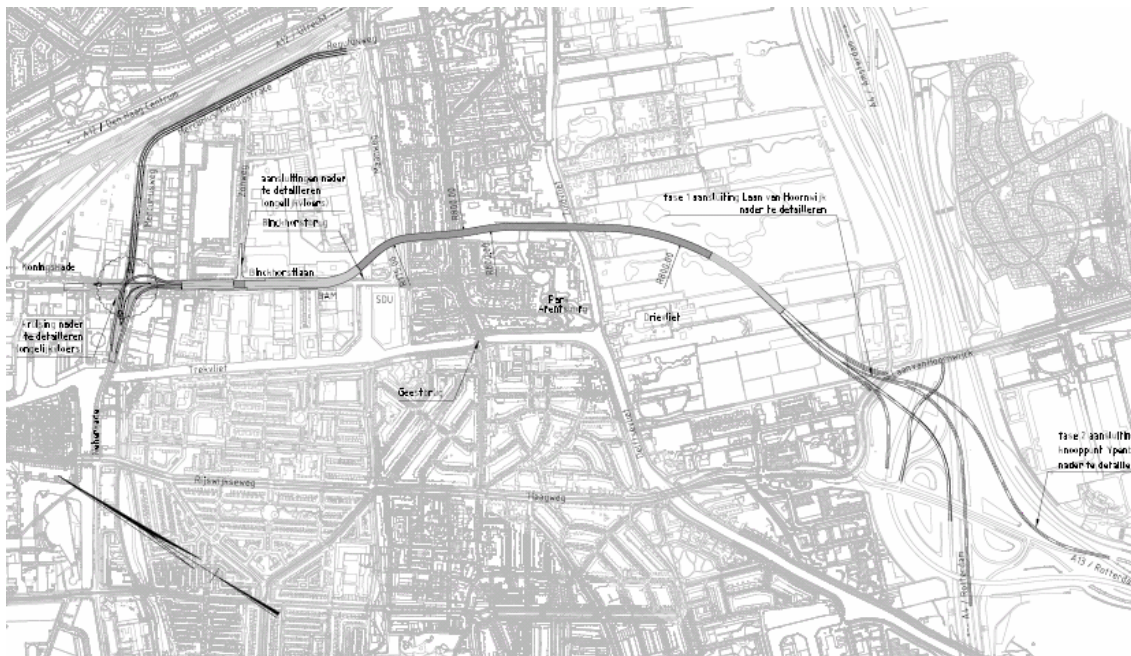
Op de nieuw aan te leggen infrastructuur van het tracé Trekvljet (T3) rijden circa 3250 motorvoertuigen/avondspitsuur de stad uit en circa 1700 motorvoertuigen/avondspitsuur de stad in. Het aandeel vrachtverkeer is ca. 5,0%. De veranderingen in intensiteit komen in grote lijnen overeen met die van het tracé Trekvljet (T2). [MV-SE20060869, versie 7, november 2006]

De tunnel moet voldoen aan categorie II, wat betekent dat er geen explosiegevaarlijke stoffen door de tunnel vervoerd mogen worden. In 2020 vinden 5702 transporten van gevaarlijke stoffen plaats over het tracé: 1428 transporten in stofcategorie LF1, 4051 transporten in stofcategorie LF2, 217 transporten in stofcategorie LT1, 6 transporten in stofcategorie LT2. [WN-ZH 20060631, oktober 2006]

Het tracé is vanwege de bocht geschikt voor een maximale snelheid van 50 km/uur.

3.4 Tracé Voorburg (V2)

Het tracé Voorburg (V2) kruist, komend vanaf knooppunt Ypenburg, de Laan van Hoornwijck bovenlangs, komt op maaiveld in de Vlietzone door de Hoge Broekpolder. Daar start een tunnel onder de Zuidvliet, en vervolgens Voorburg-West ter hoogte van de Arentsburghlaan en de Arentsburghstraat. De tunnel kruist de Maanweg en sluit, met een S-bocht onder de Binckhorsthaven door, aan op de Binckhorstlaan. Ter hoogte van de Binckhorsthaven ligt de tunnel diep om geen beperking voor het bestaande scheepvaartverkeer te veroorzaken. Na de passage van de haventoeegang komt de tunnel omhoog tot onder het maaiveld en is een open bak ter hoogte van de aansluiting van de Zonweg. De Zonweg wordt onderlangs gekruist, waarbij er een aansluiting komt vanuit de tunnel op de Zonweg en een aansluiting van de Zonweg via de tunnel richting knooppunt Ypenburg. Het tracé blijft verdiept en buigt af richting Neherkade, waarop het tracé op maaiveld aansluit.



Kenmerken van de tunnel

Het tracé Voorburg (V2) omvat een conventionele tunnel met twee tunnelbuizen met elk twee rijstroken. Tussen de twee tunnelbuizen ligt een middentunnel die ruimte biedt voor een vluchtroute en een rookwarmte-afvoerkanaal.

Het tunneldeel bij dit tracé is ca. 1.650 meter lang met toeritten van ieder ca. 250 meter. Het diepste punt van de tunnel ligt ter hoogte van de Binckhorsthaven en de Zuidvliet. Het wegdek ligt hier ca. 11 meter onder NAP.

Het tracé sluit aan op knooppunt Ypenburg en kent drie ongelijkvloerse kruisingen met de Laan van Hoorwijkstraat, de Zonweg en de Neherkade.

Kenmerken van de omgeving

Het tracé Voorburg (V2) is een extra verbinding tussen het hoofdwegenet en de Centrale Zone van Den Haag. Met deze verbinding wordt de flexibiliteit in het weggenet vergroot en het hoofdwegenet (tussen het knooppunt Ypenburg en het Prins Clausplein en op het weefvak tussen de aansluiting Voorburg en het Prins Clausplein) ontlast.

Daarnaast is deze verbinding ook een goede ontsluitingsroute van (en toegangsroute voor hulpdiensten naar) het bedrijventerrein de Binckhorst. De Binckhorst is het grootste bedrijventerrein binnen de bebouwde kom van Den Haag. Als bedrijfslocatie is de Binckhorst volop in ontwikkeling. Als gevolg van marktinitiatieven maakt dit van oorsprong traditionele bedrijventerrein een ontwikkeling door naar een terrein met een gemengd, meer stedelijk karakter.

Het noordelijke uiteinde van de tunnel van dit tracé bevindt zich op het bedrijventerrein de Binckhorst. Het zuidelijke uiteinde van de tunnel bevindt zich in landelijk gebied.

Kenmerken van het verkeer

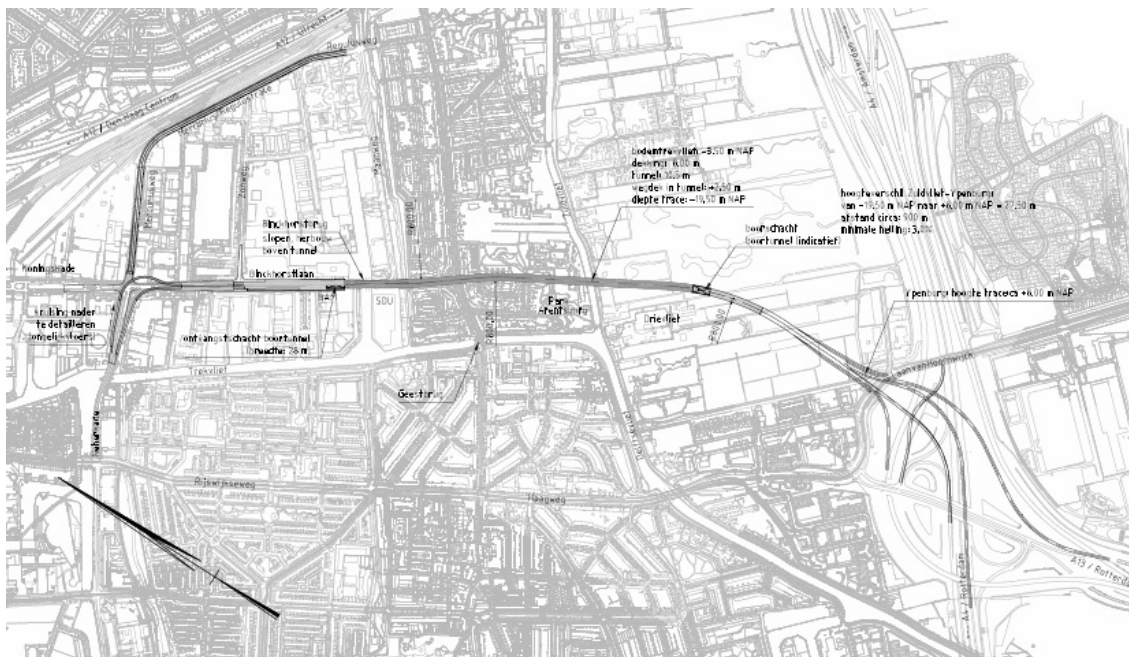
Het tracé Voorburg (V2) is verkeerskundig gelijk aan het tracé Trekvliet (T2). Dit betekent dat op de nieuw aan te leggen infrastructuur circa 3800 motorvoertuigen/avondspitsuur de stad uit en circa 2150 motorvoertuigen/avondspitsuur de stad in rijden. Het aandeel vrachtverkeer is ca. 4,7%. Ook de veranderingen in intensiteit komen overeen met die van het tracé Trekvliet (T2). [MV-SE20060869, versie 7, november 2006]

De tunnel moet voldoen aan categorie II, wat betekent dat er geen explosiegevaarlijke stoffen door de tunnel vervoerd mogen worden. In 2020 vinden 6448 transporten van gevaarlijke stoffen plaats over het tracé: 1614 transporten in stofcategorie LF1, 4582 transporten in stofcategorie LF2, 246 transporten in stofcategorie LT1, 7 transporten in stofcategorie LT2. [WN-ZH 20060631, oktober 2006]

Het tracé is vanwege de S-bocht geschikt voor een maximale snelheid van 50 km/uur.

3.5 Tracé Boortunnel korte variant (BTK)

Vanaf de hoge ligging ter hoogte van de ongelijkvloerse aansluiting op knooppunt Ypenburg volgt het tracé Boortunnel korte variant (BTK) een langgerekte helling van maximaal 4% tot het diepste punt onder de Zuidvliet. Vervolgens gaat het tracé onder het doveninstituut Effatha door en volgt het stratenpatroon via de Den Burghstraat en de Binckhorstlaan. Het tracé gaat onder de Binckhorstbrug door en gaat met een helling over in een verdiepte ligging ter hoogte van de Zonweg. De Zonweg wordt onderlangs gekruist, waarbij er een aansluiting komt vanuit de tunnel op de Zonweg en een aansluiting van de Zonweg via de tunnel richting knooppunt Ypenburg. Het tracé blijft verdiept en buigt af richting Neherkade, waarop het tracé op maaiveld aansluit.



Kenmerken van de tunnel

Het tracé Boortunnel korte variant (BTK) omvat een boortunnel met twee tunnelbuizen met elk twee rijstroken. De tunnel bevat geen extra tunnelbuis voor onder meer hulpdiensten en onderhoudsploegen. De boortunnel wordt voorzien van dwarsverbindingen tussen beide tunnelbuizen om de ca. 250 meter. Het tunneldeel bij dit tracé is ca. 1.200 meter lang met toeritten van ieder ca. 300 meter, deels in een open bak en voor een deel gesloten. Het diepste punt van de tunnel ligt onder de Zuidvliet en Voorburg. Het wegdek ligt hier ca. 18 meter onder NAP. Het tracé sluit aan op knooppunt Ypenburg en kent twee ongelijkvloerse kruisingen met de Zonweg en de Neherkade.

Kenmerken van de omgeving

Het tracé Boortunnel korte variant (BTK) is een extra verbinding tussen het hoofdwegennet en de Centrale Zone van Den Haag. Met deze verbinding wordt de flexibiliteit in het wegennet vergroot en het hoofdwegennet (tussen het knooppunt Ypenburg en het Prins Clausplein en op het weefvak tussen de aansluiting Voorburg en het Prins Clausplein) ontlast. Daarnaast is deze verbinding ook een goede ontsluitingsroute van (en toegangsroute voor hulpdiensten naar) het bedrijventerrein de Binckhorst. De Binckhorst is het grootste bedrijventerrein binnen de bebouwde kom van Den Haag. Als bedrijfslocatie is de Binckhorst volop in ontwikkeling. Als gevolg van marktinitiatieven maakt dit van oorsprong traditionele bedrijventerrein een ontwikkeling door naar een terrein met een gemengd, meer stedelijk karakter.

Het noordelijke uiteinde van de tunnel van dit tracé bevindt zich op het bedrijventerrein de Binckhorst. Het zuidelijke uiteinde van de tunnel bevindt zich in landelijk gebied. Recreatiepark Drievliet ligt dicht bij dit uiteinde van de tunnel.

Kenmerken van het verkeer

Het tracé Boortunnel korte variant (BTK) is verkeerskundig gelijk aan het tracé Trekvliet (T2). Dit betekent dat op de nieuw aan te leggen infrastructuur circa 3800 motorvoertuigen/avondspitsuur de stad uit en circa 2150 motorvoertuigen/avondspitsuur de stad in rijden. Het aandeel vrachtverkeer is ca. 4,7%. Ook de veranderingen in intensiteit komen overeen met die van het tracé Trekvliet (T2). [MV-SE20060869, versie 7, november 2006]

De tunnel moet voldoen aan categorie II, wat betekent dat er geen explosiegevaarlijke stoffen door de tunnel vervoerd mogen worden. In 2020 vinden 6830 transporten van gevaarlijke stoffen plaats over het tracé: 1718 transporten in stofcategorie LF1, 4845 transporten in stofcategorie LF2, 260 transporten in stofcategorie LT1, 7 transporten in stofcategorie LT2. [WN-ZH 20060631, oktober 2006]

Het tracé is geschikt voor een maximale snelheid van 70 km/uur.

3.6 Tracé Trekvliet Boortunnel (TBT)

Het tracé Trekvliet Boortunnel (TBT) is een geboorde variant van tracé Trekvliet (T2) en heeft een ongelijkvloerse aansluiting op knooppunt Ypenburg. De tunnel start in de Vlietzone, loopt onder de Zuidvliet door en volgt vervolgens de Trekvliet. Na een S-bocht onder de hoek van de Jupiterkade en de Binckhorst Twins volgt de tunnel de Binckhorstlaan. Na de passage van de haventoeegang komt de tunnel omhoog tot onder maaiveld en is een open bak ter hoogte van de aansluiting van de Zonweg. De Zonweg wordt onderlangs gekruist, waarbij er een aansluiting komt vanuit de tunnel op de Zonweg en een aansluiting van de Zonweg via de tunnel richting knooppunt Ypenburg. Het tracé blijft verdiept en buigt af richting Neherkade, waar het tracé op maaiveld aansluit.



Kenmerken van de tunnel

Het tracé Trekvliet Boortunnel (TBT) omvat een boortunnel met twee tunnelbuizen met elk twee rijstroken. De tunnel bevat geen extra tunnelbuis voor onder meer hulpdiensten en onderhoudsploegen. De boortunnel wordt voorzien van dwarsverbindingen tussen beide tunnelbuizen om de ca. 250 meter.

Het tracé sluit aan op knooppunt Ypenburg en kent twee ongelijkvloerse kruisingen met de Zonweg en de Neherkade.

In dit tracé bevindt zich een S-bocht onder de hoek van de Jupiterkade en de Binckhorst Twins, vlak voor de noordelijke tunneluitgang / vlak na de noordelijke tunnelingang.

Kenmerken van de omgeving

Het tracé Trekvliet Boortunnel (TBT) is een extra verbinding tussen het hoofdwegennet en de Centrale Zone van Den Haag. Met deze verbinding wordt de flexibiliteit in het wegennet vergroot en het hoofdwegennet (tussen het knooppunt Ypenburg en het Prins Clausplein en op het weefvak tussen de aansluiting Voorburg en het Prins Clausplein) ontlast.

Daarnaast is deze verbinding ook een goede ontsluitingsroute van (en toegangsroute voor hulpdiensten naar) het bedrijventerrein de Binckhorst. De Binckhorst is het grootste bedrijventerrein binnen de bebouwde kom van Den Haag. Als bedrijfslocatie is de Binckhorst volop in ontwikkeling. Als gevolg van marktinitiatieven maakt dit van oorsprong traditionele bedrijventerrein een ontwikkeling door naar een terrein met een gemengd, meer stedelijk karakter.

Het noordelijke uiteinde van de tunnel van dit tracé bevindt zich op het bedrijventerrein de Binckhorst. Het zuidelijke uiteinde van de tunnel bevindt zich in landelijk gebied. Recreatiepark Drievliet ligt dicht bij dit uiteinde van de tunnel.

Kenmerken van het verkeer

Het tracé Trekvliet Boortunnel (TBT) is verkeerskundig gelijk aan het tracé Trekvliet (T2). Dit betekent dat op de nieuw aan te leggen infrastructuur circa 3800 motorvoertuigen/avondspitsuur de stad uit en circa 2150 motorvoertuigen/avondspitsuur de stad in rijden. Het aandeel vrachtverkeer is ca. 4,7%. Ook de veranderingen in intensiteit komen overeen met die van het tracé Trekvliet (T2). [MV-SE20060869, versie 7, november 2006]

De tunnel moet voldoen aan categorie II, wat betekent dat er geen explosiegevaarlijke stoffen door de tunnel vervoerd mogen worden. In 2020 vinden 6448 transporten van gevaarlijke stoffen plaats over het tracé: 1614 transporten in stofcategorie LF1, 4582 transporten in stofcategorie LF2, 246 transporten in stofcategorie LT1, 7 transporten in stofcategorie LT2. [WN-ZH 20060631, oktober 2006]

Het tracé is vanwege de S-bocht geschikt voor een maximale snelheid van 50 km/uur.

3.7 Tracé Noordelijke Boortunnel (NBT)

Het tracé Noordelijke Boortunnel (NBT) is een geboorde variant van tracé Voorburg (V2) en heeft een ongelijkvloerse aansluiting op knooppunt Ypenburg. De tunnel start in de Vlietzone en loopt daarna met een flauwe bocht onder de Vliet door, via de Arentsburghlaan richting de Binckhorst. De tunnel eindigt in de Binckhorst, naast de Binckhorstbrug. Ter hoogte van de Binckhorsthaven ligt de tunnel diep om geen beperking voor het bestaande scheepvaartverkeer te veroorzaken. Na de passage van de haventoeegang komt de tunnel omhoog tot onder maaiveld en is een open bak ter hoogte van de aansluiting met de Zonweg. De Zonweg wordt onderlangs gekruist, waarbij er een aansluiting komt vanuit de tunnel op de Zonweg en een aansluiting van de Zonweg via de tunnel richting knooppunt Ypenburg. Het tracé blijft verdiept en buigt af richting de Neherkade, waarop het tracé op maaiveld aansluit.



Kenmerken van de tunnel

Het tracé Noordelijke Boortunnel (NBT) omvat een boortunnel met twee tunnelbuizen met elk twee rijstroken. De tunnel bevat geen extra tunnelbuis voor onder meer hulpdiensten en onderhoudsploegen. De boortunnel wordt voorzien van dwarsverbindingen tussen beide tunnelbuizen om de ca. 250 meter. Het tracé sluit aan op knooppunt Ypenburg en kent twee ongelijkvloerse kruisingen met de Zonweg en de Neherkade.

Kenmerken van de omgeving

Het tracé Noordelijke Boortunnel (NBT) is een extra verbinding tussen het hoofdwegennet en de Centrale Zone van Den Haag. Met deze verbinding wordt de flexibiliteit in het wegennet vergroot en het hoofdwegennet (tussen het knooppunt Ypenburg en het Prins Clausplein en op het weefvak tussen de aansluiting Voorburg en het Prins Clausplein) ontlast.

Daarnaast is deze verbinding ook een goede ontsluitingsroute van (en toegangsroute voor hulpdiensten naar) het bedrijventerrein de Binckhorst. De Binckhorst is het grootste bedrijventerrein binnen de bebouwde kom van Den Haag. Als bedrijfslocatie is de Binckhorst volop in ontwikkeling. Als gevolg van marktinitiatieven maakt dit van oorsprong traditionele bedrijventerrein een ontwikkeling door naar een terrein met een gemengd, meer stedelijk karakter.

Het noordelijke uiteinde van de tunnel van dit tracé bevindt zich op het bedrijventerrein de Binckhorst. Het zuidelijke uiteinde van de tunnel bevindt zich in landelijk gebied.

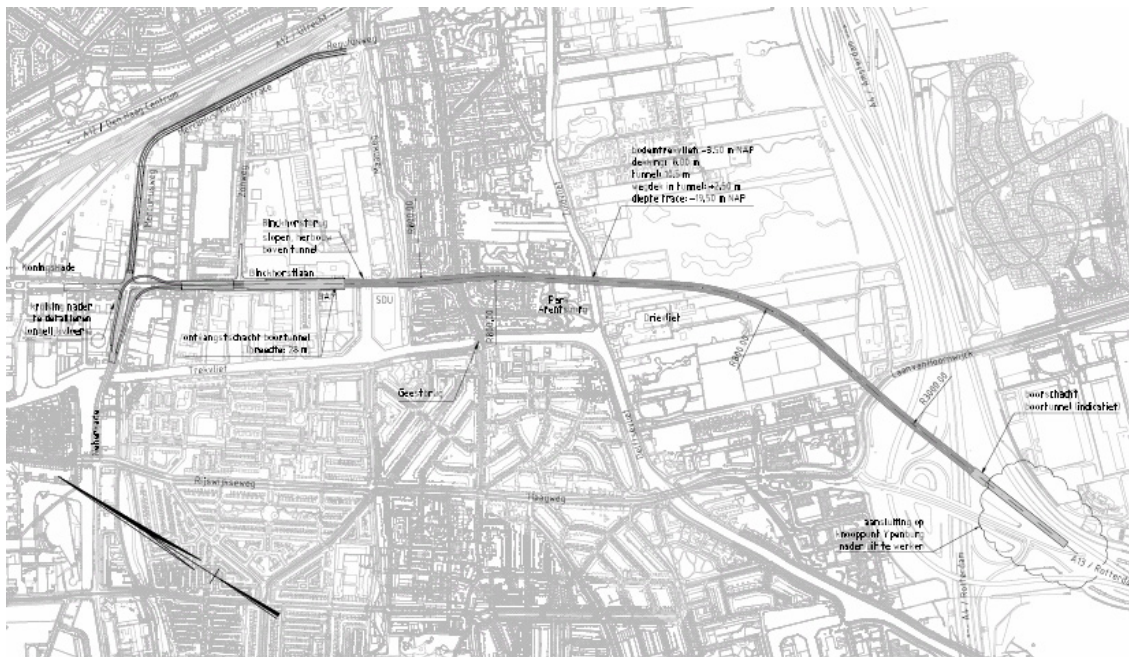
Kenmerken van het verkeer

Het tracé Noordelijke Boortunnel (NBT) is verkeerskundig gelijk aan het tracé Voorburg (V2) en het tracé Trekvlief (T2). Dit betekent dat op de nieuw aan te leggen infrastructuur circa 3800 motorvoertuigen/avondspitsuur de stad uit en circa 2150 motorvoertuigen/avondspitsuur de stad in rijden. Het aandeel vrachtverkeer is ca. 4,7%. Ook de veranderingen in intensiteit komen overeen met die van het tracé Trekvlief (T2). [MV-SE20060869, versie 7, november 2006]

De tunnel moet voldoen aan categorie II, wat betekent dat er geen explosiegevaarlijke stoffen door de tunnel vervoerd mogen worden. In 2020 vinden 6448 transporten van gevaarlijke stoffen plaats over het tracé: 1614 transporten in stofcategorie LF1, 4582 transporten in stofcategorie LF2, 246 transporten in stofcategorie LT1, 7 transporten in stofcategorie LT2. [WN-ZH 20060631, oktober 2006]

3.8 Tracé Boortunnel lange variant (BTL)

Vanaf de A13 gaat het tracé Boortunnel lange variant (BTL) omlaag om de A4, alle aansluitingen van knooppunt Ypenburg en de Laan van Hoornwijk onderlangs te kruisen. Vanaf de Vlietzone is het lange boortunneltracé identiek aan het korte boortunneltracé.



Kenmerken van de tunnel

Het tracé Boortunnel lange variant (BTL) omvat een boortunnel met twee tunnelbuizen met elk twee rijstroken. De tunnel bevat geen extra tunnelbuis voor onder meer hulpdiensten en onderhoudsploegen. De boortunnel wordt voorzien van dwarsverbindingen tussen beide tunnelbuizen om de ca. 250 meter. Het tunneldeel bij dit tracé is ca. 2.600 meter lang met toeritten van ieder ca. 300 meter, deels in een open bak en voor een deel gesloten. Het diepste punt van de tunnel ligt onder de Zuidvliet en Voorburg. Het wegdek ligt hier ca. 18 meter onder NAP. Het tracé sluit aan op de A13 richting Rotterdam en kent twee ongelijkvloerse kruisingen met de Zonweg en de Neherkade.

Kenmerken van de omgeving

Het tracé Boortunnel lange variant (BTL) is een extra verbinding tussen het hoofdwegennet en de Centrale Zone van Den Haag. Met deze verbinding wordt de flexibiliteit in het weggenet vergroot en het hoofdwegennet (tussen het knooppunt Ypenburg en het Prins Clausplein en op het weefvak tussen de aansluiting Voorburg en het Prins Clausplein) ontlast. Daarnaast is deze verbinding ook een goede ontsluitingsroute van (en toegangsroute voor hulpdiensten naar) het bedrijventerrein de Binckhorst. De Binckhorst is het grootste bedrijventerrein binnen de bebouwde kom van Den Haag. Als bedrijfslocatie is de Binckhorst volop in ontwikkeling. Als gevolg van marktinitiatieven maakt dit van oorsprong traditionele bedrijventerrein een ontwikkeling door naar een terrein met een gemengd, meer stedelijk karakter.

Het noordelijke uiteinde van de tunnel van dit tracé bevindt zich op het bedrijventerrein de Binckhorst. Het zuidelijke uiteinde van de tunnel bevindt zich in landelijk gebied.

Kenmerken van het verkeer

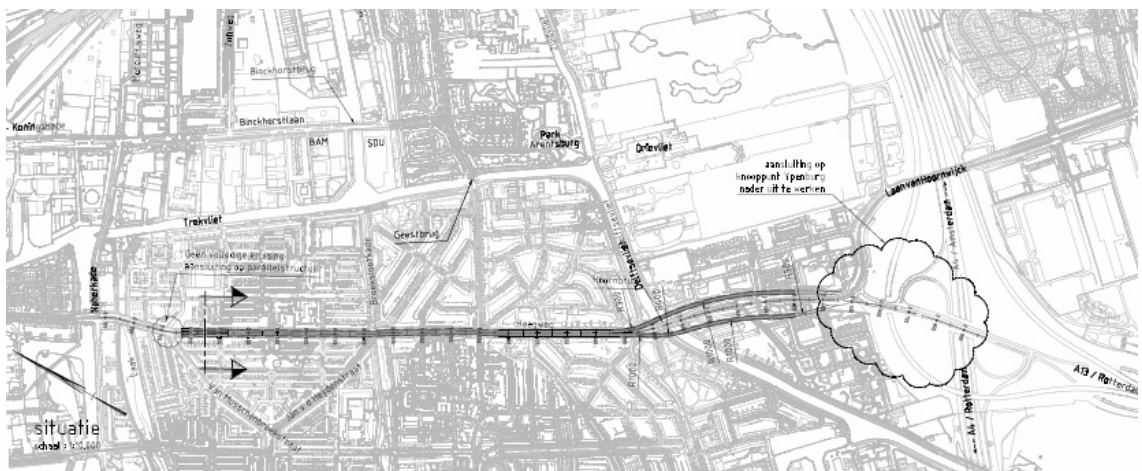
Op de nieuw aan te leggen infrastructuur van het tracé Boortunnel lange variant (BTL) rijden circa 2400 motorvoertuigen/avondspitsuur de stad uit en circa 1300 motorvoertuigen/avondspitsuur de stad in. Het aandeel vrachtverkeer is ca. 5,1%. Op het hoofdwegennet neemt het verkeer toe op de A13 (tussen Delft en knooppunt Ypenburg). Op het onderliggend weggennet is er een forse toename waar te nemen op de Neherkade en de Calandstraat. Op de Haagweg, Geestbrugweg en Binckhorstlaan neemt de intensiteit af. [MV-SE20060869, versie 7, november 2006]

De tunnel moet voldoen aan categorie II, wat betekent dat er geen explosiegevaarlijke stoffen door de tunnel vervoerd mogen worden. In 2020 vinden 3161 transporten van gevaarlijke stoffen plaats over het tracé: 767 transporten in stofcategorie LF1, 2271 transporten in stofcategorie LF2, 121 transporten in stofcategorie LT1, 2 transporten in stofcategorie LT2. [WN-ZH 20060631, oktober 2006]

Het tracé is geschikt voor een maximale snelheid van 70 km/uur.

3.9 Tracé Haagweg (H)

Het tracé Haagweg (H) gaat vanaf knooppunt Ypenburg direct ondergronds ter hoogte van de bestaande aansluiting van de Laan van Delfvliet op de Laan van Hoornwijck. Het Tracé Haagweg kruist de Delftse Vliet ter hoogte van de Hoornbrug. Het tracé ligt hier diep om geen belemmering voor het scheepvaartverkeer te veroorzaken. Het Tracé Haagweg volgt ondergronds de Haagweg, de Rijswijkseweg en sluit op maaiveld aan ter hoogte van de Van Musschenbroekstraat. De Laak wordt met een brug gekruist en vervolgens sluit het tracé in beide richtingen aan op de Neherkade, de Centrumring. De Haagweg – Rijswijkseweg en Hoornbrug blijven beschikbaar voor bestemmingsverkeer en voor de aanliggende wijken met een aansluiting op de kruising Laan van Hoornwijck.



Kenmerken van de tunnel

Het tracé Haagweg (H) omvat een conventionele tunnel met twee tunnelbuizen met elk twee rijstroken. Tussen de twee tunnelbuizen ligt een middentunnel die ruimte biedt voor een vluchtroute en een rookwarmte-afvoerkanal.

Vanaf de Hoornbrug tot aan het knooppunt Ypenburg is de tunnel gesplitst. Het tracé van het tunneldeel voor het verkeer richting Den Haag is gesitueerd ten noorden van de Laan van Hoornwijck en de Hoornbrug. Het tunneldeel voor het verkeer richting knooppunt Ypenburg is gesitueerd ten zuiden van de Laan van Hoornwijck en de Hoornbrug. In het gesplitste deel van de tunnel is geen gescheiden middentunnel toegepast als vluchtroute en rookwarmte-afvoerkanaal. In plaats daarvan worden vluchtroutes naar het maaiveld opgenomen op een onderlinge afstand van circa 250 meter.

Het tunneldeel bij dit tracé is ca. 1.900 meter lang met toeritten van ieder ca. 250 meter. Het diepste punt van de tunnel ligt ter hoogte van de Binckhorsthaven en de Zuidvliet. Het wegdek ligt hier ca. 11 meter onder NAP.

Het tracé sluit aan op knooppunt Ypenburg en heeft geen (on)gelijkvloerse kruisingen. Het noordelijke uiteinde van de tunnel sluit aan op de parallelstructuur Haagweg – Rijswijkseweg.

Kenmerken van de omgeving

Het tracé Haagweg (H) is een extra verbinding tussen het hoofdwegennet en de Centrale Zone van Den Haag. Met deze verbinding wordt de flexibiliteit in het wegennet vergroot en het hoofdwegennet (tussen het knooppunt Ypenburg en het Prins Clausplein en op het weefvak tussen de aansluiting Voorburg en het Prins Clausplein) ontlast. Deze verbinding is echter geen ontsluitingsroute van (en toegangsroute voor hulpdiensten naar) het bedrijventerrein de Binckhorst.

Bij dit tracé bevinden beide uiteinden van de tunnel zich in dicht bebouwd stedelijk gebied.

Kenmerken van het verkeer

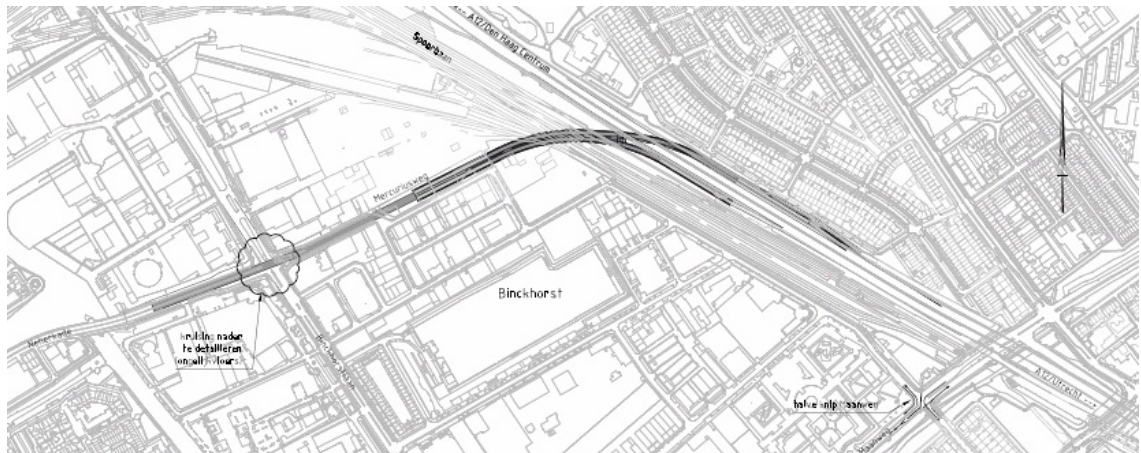
Op de nieuw aan te leggen infrastructuur van het tracé Haagweg (H) rijden circa 2500 motorvoertuigen/avondspitsuur de stad uit en circa 1800 motorvoertuigen/avondspitsuur de stad in. Het aandeel vrachtverkeer is ca. 5,3%. Een lichte toename van motorvoertuigen is waarneembaar op de A13 (tussen Ypenburg en Delft). Op het onderliggend wegennet is er een toename van motorvoertuigen op de Rijswijkseweg en de Binckhorstlaan (richting Centrum). De intensiteit op de Haagweg neemt af. [MV-SE20060869, versie 7, november 2006]

De tunnel moet voldoen aan categorie II, wat betekent dat er geen explosiegevaarlijke stoffen door de tunnel vervoerd mogen worden. In 2020 vinden 5389 transporten van gevaarlijke stoffen plaats over het tracé: 1320 transporten in stofcategorie LF1, 3859 transporten in stofcategorie LF2, 206 transporten in stofcategorie LT1, 4 transporten in stofcategorie LT2. [WN-ZH 20060631, oktober 2006]

De maximale snelheid in de tunnel is vanwege de gelijkvloerse aansluiting op de kruising Rijswijkseweg – Van Musschenbroekstraat begrensd op 50 km/uur. Ter hoogte van de noordelijke tunneluitgang is het, vanwege de combinatie van langzaam verkeer en bestemmingsverkeer langs de tunneluitgang, noodzakelijk de snelheid te beperken tot maximaal 30 km/uur. De verkeerscapaciteit van deze passage van de tunneltoegang is gering.

3.10 Tracé Mercurius (M)

Het tracé Mercurius ligt in het verlengde van de Mercuriusweg (Neherkade) met een rechtstreekse aansluiting op de A12 / Utrechtsebaan. Het tracé kruist het sporeemplacement onderlangs in een tunnel. De afrit van de A12 naar de Mercuriusweg toe kruist bovendien de Utrechtsebaan onderlangs. Ter hoogte van de A12 / Utrechtsebaan is de aansluiting enkelzijdig, dat wil zeggen uitsluitend van en naar het Prins Clausplein. Er komt geen aansluiting richting centrum. Het tracé voorziet in een ongelijkvloerse aansluiting van de Mercuriusweg – Neherkade en Binckhorstlaan.



Kenmerken van de tunnel

Het tracé Mercurius (M) omvat een conventionele tunnel met twee tunnelbuizen met elk twee rijstroken. Tussen de twee tunnelbuizen ligt een middentunnel die ruimte biedt voor een vluchtroute en een rookwarmte-afvoerkanaal.

Het tunneldeel bij dit tracé is ca. 300 meter (richting Prins Clausplein) en ca. 600 meter (vanaf Prins Clausplein) lang met toeritten van ieder ca. 250 meter. Het diepste punt van de tunnel ligt onder de Utrechtsebaan en het spoorwegemplacement. Het wegdek ligt hier ca. 6 meter onder NAP.

Het tracé sluit aan op de A12 / Utrechtsebaan en heeft één (on)gelijkvloerse kruising met de Binckhorstlaan.

Kenmerken van de omgeving

Het tracé Mercurius (M) is een extra verbinding tussen het hoofdwegennet en de Centrale Zone van Den Haag. Echter, vanwege de aansluiting op de Utrechtsebaan wordt met deze verbinding de flexibiliteit in het wegennet niet vergroot. Ook wordt het hoofdwegennet (tussen het knooppunt Ypenburg en het Prins Clausplein en op het weefvak tussen de aansluiting Voorburg en het Prins Clausplein) niet ontlast, maar juist extra belast.

Het tracé is in beginsel wel een goede ontsluitingsroute van (en toegangsroute voor hulpdiensten naar) het bedrijventerrein de Binckhorst. De Binckhorst is het grootste bedrijventerrein binnen de bebouwde kom van Den Haag. Als bedrijfslocatie is de Binckhorst volop in ontwikkeling. Als gevolg van marktinitiatieven maakt dit van oorsprong traditionele bedrijventerrein een ontwikkeling door naar een terrein met een gemengd, meer stedelijk karakter.

Het westelijke uiteinde van de tunnel van dit tracé bevindt zich op het bedrijventerrein de Binckhorst. Het oostelijke uiteinde van de tunnel bevindt zich tussen het bedrijventerrein de Binckhorst en stedelijke bebouwing.

Kenmerken van het verkeer

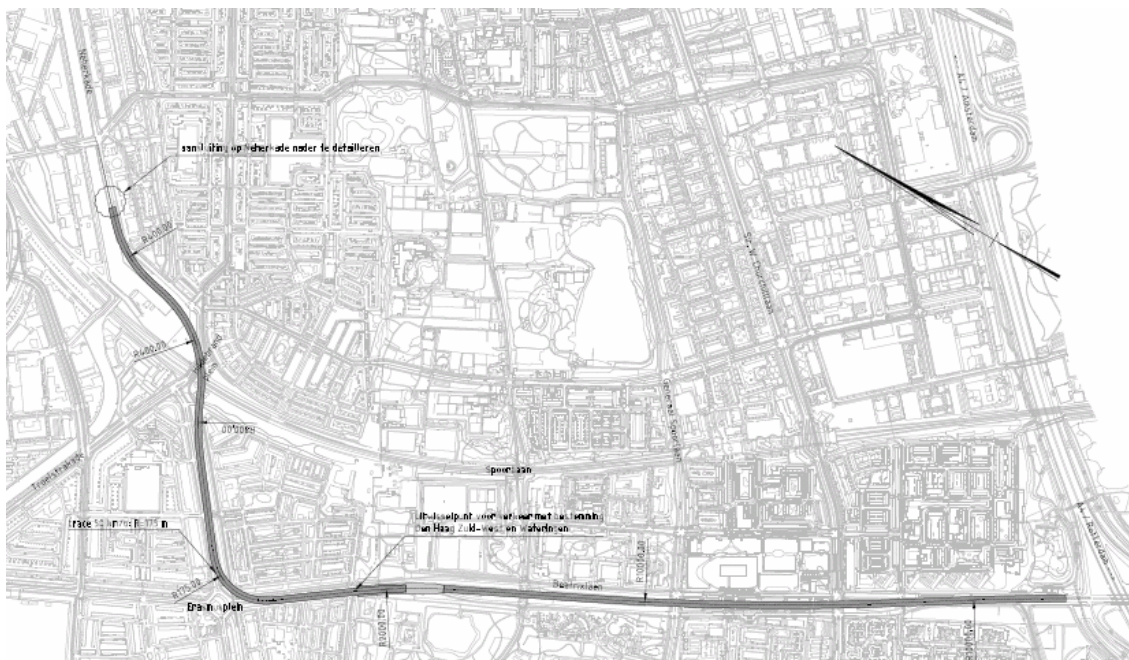
Op de nieuw aan te leggen infrastructuur van het tracé Mercurius (M) rijden circa 3250 motorvoertuigen/avondspitsuur de stad uit en circa 1550 motorvoertuigen/avondspitsuur de stad in. Het aandeel vrachtverkeer is ca. 4,3%.

Op het hoofdwegennet is een toename te zien op de A12 (tussen knooppunt Prins Clausplein en Mercuriustracé). Op het onderliggend wegennet neemt het verkeer af op de Maanweg (ter hoogte van de A12). Op het vervolg van de Maanweg (richting Binckhorstlaan), de Zonweg (richting Binckhorstlaan) en de Binckhorstlaan (richting Neherkade) neemt de intensiteit toe. Ook de intensiteiten op het Mercuriustracé en de Rijswijkseweg, Neherkade en Calandstraat nemen toe. [MV-SE20060869, versie 7, november 2006]

De tunnel moet voldoen aan categorie II, wat betekent dat er geen explosiegevaarlijke stoffen door de tunnel vervoerd mogen worden. In 2020 vinden 4525 transporten van gevaarlijke stoffen plaats over het tracé: 1126 transporten in stofcategorie LF1, 3221 transporten in stofcategorie LF2, 173 transporten in stofcategorie LT1, 4 transporten in stofcategorie LT2. [WN-ZH 20060631, oktober 2006]

3.11 Tracé Prinses Beatrixlaan (B)

Het tracé Prinses Beatrixlaan (B) sluit aan op de bestaande afrit 11 Rijswijk en Delft van de A4. De helling van het viaduct over de A4 wordt in de middenberm van de bestaande Beatrixlaan voortgezet tot onder het maaiveld. De tunnel volgt in de middenberm de Prinses Beatrixlaan. Ter hoogte van de Guntersteinweg wordt een enkelzijdig uitwisselingspunt gerealiseerd voor verkeer van en naar de bestemming Den Haag Zuid-West / Wateringen. Het tracé buigt bij het Erasmusplein met een bocht af onder de Erasmusweg. De tunnel wordt westelijk van de Erasmusweg gesitueerd tussen de Erasmusweg en de bebouwing. Vervolgens worden het Hildebrandplein, station Moerwijk en de Laakhaven ongelijkvloers gekruist, waarbij het tracé in het verlengde van de Neherkade op maaiveld komt.



Kenmerken van de tunnel

Het tracé Prinses Beatrixlaan (B) omvat een conventionele tunnel met twee tunnelbuizen met elk twee rijstroken. Tussen de twee tunnelbuizen ligt een middentunnel die ruimte biedt voor een vluchtroute en een rookwarmte-afvoerkanaal.

DHV B.V.

Het tunneldeel bij dit tracé is ca. 4.250 meter lang met toeritten van ieder ca. 250 meter. Op het diepste punt van de tunnel ligt het wegdek ca. 7 meter onder NAP.

Het tracé sluit aan op de bestaande afrit 11 Rijswijk en Delft van de A4 en heeft één (on)gelijkvloerse uitwisselingspunt voor verkeer van en naar de bestemming Den Haag Zuid-West / Wateringen.

Kenmerken van de omgeving

Het tracé Prinses Beatrixlaan (B) is een extra verbinding tussen het hoofdwegennet en de Centrale Zone van Den Haag. Met deze verbinding wordt de flexibiliteit in het wegennet vergroot en het hoofdwegennet (tussen het knooppunt Ypenburg en het Prins Clausplein en op het weefvak tussen de aansluiting Voorburg en het Prins Clausplein) ontlast.

Het is, gezien de ligging van het tracé, onduidelijk of het tracé als ontsluitingsroute van (en toegangsroute voor hulpdiensten naar) het bedrijventerrein de Binckhorst bedoeld is.

Bij dit tracé bevindt het noordelijke uiteinde van de tunnel zich tussen stedelijke bebouwing en de Laakhaven. Het zuidelijke uiteinde van de tunnel bevindt zich in landelijk gebied.

Kenmerken van het verkeer

Op de nieuw aan te leggen infrastructuur van het tracé Prinses Beatrixlaan (B) rijden circa 2000 motorvoertuigen/avondspitsuur de stad uit en circa 1250 motorvoertuigen/avondspitsuur de stad in. Het aandeel vrachtverkeer is ca. 5,1%. De intensiteiten op de A4 (Den Haag zuid – Rijswijk) en op de Prinses Beatrixlaan (zuid) nemen toe, waardoor het verkeer op de A4 (Rijswijk – Plaspoelpolder) afneemt. Op het onderliggend wegennet vindt ongeveer een halvering van de intensiteit op de Prinses Beatrixlaan (noord) plaats. [MV-SE20060869, versie 7, november 2006]

De tunnel moet voldoen aan categorie II, wat betekent dat er geen explosiegevaarlijke stoffen door de tunnel vervoerd mogen worden. In 2020 vinden 3758 transporten van gevaarlijke stoffen plaats over het tracé: 936 transporten in stofcategorie LF1, 2675 transporten in stofcategorie LF2, 143 transporten in stofcategorie LT1, 4 transporten in stofcategorie LT2. [WN-ZH 20060631, oktober 2006]

De maximale snelheid op het tracé Prinses Beatrixlaan (B) is vanwege de bocht in de tunnel ter hoogte van het Erasmusplein begrensd op 50 km/uur.

4 BEOORDELING ONTWERPALTERNATIEVEN

In dit hoofdstuk worden de ontwerpalternatieven op veiligheid beoordeeld aan de hand van een beperkt aantal ongevalsscenario's.

4.1 Opstellen ongevalsscenario's

In de scenarioanalyse wordt voor de beoordeling van de veiligheid van de verschillende ontwerpalternatieven gebruik gemaakt van een beperkt aantal kritische ongevalsscenario's. Ongevalsscenario's beschrijven mogelijke of feitelijke ongevallen in de tijd. De kritische ongevalsscenario's zijn tot stand gekomen tijdens een brainstormsessie met experts op het gebied van tunnelveiligheid en zijn geselecteerd op:

- **Ongevalcasuïstiek:**
Er is beperkte casuïstiek van ongevallen die zich elders in wegtunnels hebben voorgedaan. Toch zijn er in de praktijk ongevallen gebeurd (zoals Mont Blanc-tunnel 1999, Gotthardtunnel 2001, Viamala-tunnel 2006) die tot onaanvaardbare veiligheidssituaties hebben geleid. Hoewel deze gebeurtenissen onrealistisch in theorie en onwaarschijnlijk laag in kans leken, hebben ze tot grote gevolgen geleid.
- **Systeemanalyse:**
Deze analyse beschrijft de verschillende ontwerpalternatieven, waarbij aandacht wordt besteed aan kenmerken van de tunnel, de omgeving en het verkeer (zie hoofdstuk 2).
- **Combinatie van relevante elementen:**
De ongevalsscenario's zijn opgebouwd uit een combinatie van relevante elementen afkomstig uit de ongevalcasuïstiek en de systeemanalyse:
 - **Bouwelementen:** De bouwelementen bezitten kenmerken die de veiligheid beïnvloeden. De bouwelementen staan in wisselwerking met andere bouwelementen en de omgeving.
 - **Funcities:** Aan de ontwerpalternatieven worden één of meerdere functies toegekend die eisen stellen aan de constructie en vormgeving en daarmee het voorziene gebruik van het tracé vastleggen. Funcities kunnen meervoudig gebruik tot gevolg hebben waarbij strijdigheid ten aanzien van de veiligheid kan optreden.
 - **Ongevaltypen:** In de *Leidraad Scenarioanalyse Ongevallen in Tunnels, Deel 1: Wegtunnels* [Centrum Ondergronds Bouwen, 2004] is beschreven aan welke gevaren een wegtunnel bloot kan komen te staan.

Ontwerpalternatieven

T3, T2, V2, M, B, H, BTK

Bouwelementen	Tunnel	Tunneluiteinde in landelijk gebied	Tunneluiteinde in bebouwd gebied
Functies	Verkeersafwikkeling	Hulpverlening	Ontsluiting Centrale Zone en/of Binckhorst
Ongevaltypen	Kop-staart botsing Brand Ongeval gevaarlijke stoffen Inundatie	Eenzijdig ongeval Flankbotsing Kop-staart botsing	Eenzijdig ongeval Flankbotsing Kop-staart botsing

Met behulp van de ongevalcasuïstiek, de gedetailleerde beschrijving van de verschillende ontwerp-alternatieven en de combinatie van relevante elementen, zijn de volgende kritische ongevalscenario's geselecteerd:

- Eenzijdig ongeval
- Uitstroom gevaarlijk gas na botsing op file
- Brand in vrachtauto met lading
- Inundatie

De ongevalscenario's worden in de volgende paragraaf verder toegelicht.

4.2 Beoordelen ontwerpalternatieven

Voor de beoordeling van de verschillende ontwerpalternatieven op de ongevalscenario's worden de volgende drie criteria gebruikt: kans, zelfredzaamheid en hulpverlening. Hieronder worden de geselecteerde ongevalscenario's en de beoordelingscriteria verder toegelicht.

4.2.1 Scenario 1: Eenzijdig ongeval

Een auto rijdt de tunnel in met de maximaal toegestane snelheid. De automobilist vindt rijden in tunnels niet prettig, maar dit is de snelste manier om bij de snelweg te komen. Direct na de ingang van de tunnel bevindt zich een bocht. Doordat zijn ogen nog moeten wennen aan de overgang van daglicht naar donker, ziet de automobilist de bocht te laat. De auto botst tegen de tunnelwand en komt midden op de weg tot stilstand. De automobilist is lichtgewond en achter de personenauto ontstaat een file. Omstanders in de tunnel bellen 112.

Na ongeveer 10 minuten verschijnt aan de andere kant van de auto een ziekenauto. De automobilist wordt ter controle meegenomen naar het ziekenhuis en de auto wordt weggesleept. De tunnelwand is beschadigd en moet gerepareerd worden. 4 uur na het ongeval wordt de tunnel weer in gebruik genomen.

Om de verschillende ontwerpalternatieven te kunnen beoordelen op dit ongevalsscenario, worden de volgende drie criteria gebruikt:

- **Kans:**
De kans op een soortgelijk ongeval wordt beïnvloed door onder meer boogstralen, hellingen, snelheidsveranderingen en in-/uitvoegstroken voor, in of na de tunnel.
- **Zelfredzaamheid:**
Aangezien het slechts één lichtgewond persoon betreft, is zelfredzaamheid bij dit ongevalsscenario niet echt een issue.
- **Hulpverlening:**
Ook voor de hulpverlening geldt dat dit, vanwege het aantal betrokken personen, niet echt een issue is.

Scenario 1: Eenzijdig ongeval						
	Kans		Zelfredzaamheid *		Hulpverlening *	
	Beoordeling	Toelichting	Beoordeling	Toelichting	Beoordeling	Toelichting
<i>C alternatief</i>	neutraal	bocht bij uiteinde van één van de tunnels				
<i>Tracé T2</i>	ongunstig	S-bocht bij uiteinde tunnel				
<i>Tracé T3</i>	ongunstig	bocht bij uiteinde tunnel, file in tunnel door gelijkvloerse kruising Binckhorstlaan				
<i>Tracé V2</i>	ongunstig	S-bocht bij uiteinde tunnel				
<i>Tracé BTK</i>	gunstig	geen bocht, geen gelijkvloerse aansluitingen				
<i>Tracé TBT</i>	ongunstig	S-bocht bij uiteinde tunnel				
<i>Tracé NBT</i>	neutraal	bocht in tunnel				
<i>Tracé BTL</i>	neutraal	bocht in tunnel				

<i>Tracé H</i>	neutraal	geen bocht, aansluiting Haagseweg-Rijswijkseweg in gedrang, aansluiting Ypenburg onduidelijk				
<i>Tracé M</i>	ongunstig	bocht in tunnel, file in tunnel in spits richting Utrechtsebaan				
<i>Tracé B</i>	ongunstig	bocht in tunnel, in/uitvoegen in tunnel				

* Zelfredzaamheid en hulpverlening zijn bij dit ongevalscenario niet echt een issue.

4.2.2 Scenario 2: Uitstroom gevaarlijk gas na botsing op file

Een tankauto gevuld met een gevaarlijk gas rijdt de tunnel in. Verderop in de tunnel staat het verkeer stil, maar de chauffeur ziet dit te laat. De tankauto botst achter op een personenauto en er ontstaat een lek in de tank. Het gas ontsnapt uit de tank en komt in de tunnel terecht. Ook achter de tankauto staat inmiddels een lange file. De chauffeur ruikt dat er gas vrij komt verlaat de tunnel via de dichtstbijzijnde vluchtdeur. Ook een groot aantal omstanders vlucht inmiddels naar de dichtstbijzijnde vluchtdeur, maar anderen twifelen omdat zij niets verdachts zien en wachten liever in hun auto op hulp. De brandweer is pas na 15 minuten ter plaatse, omdat het erg druk was op de wegen rondom de tunnel. Wanneer de brandweer aankomt, zijn al 4 mensen bedwelmd door het gas. Zij worden uit hun auto gehaald en afgevoerd naar het ziekenhuis. De tunnel wordt na 8 uur weer vrijgegeven.

Om de verschillende ontwerpalternatieven te kunnen beoordelen op dit ongevalscenario, worden de volgende drie criteria gebruikt:

- **Kans:**
De kans op een soortgelijk ongeval wordt beïnvloed door onder meer de verkeersintensiteit, het aantal transporten met gevaarlijke stoffen en de kans op file in de tunnel.
- **Zelfredzaamheid:**
Factoren die de gevolgen voor zelfredzaamheid beïnvloeden zijn onder meer de lengte, diepte en constructiewijze van de tunnel en de afstand tot dichtstbijzijnde vluchtroute.
- **Hulpverlening:**
Factoren die de gevolgen voor hulpverlening beïnvloeden zijn onder meer de afstand van hulpverleningsposten tot de tunnel en de bereikbaarheid en toegankelijkheid van de tunnel.

Scenario 2: Uitstroom gevaarlijk gas na botsing op file						
	Kans		Zelfredzaamheid		Hulpverlening	
	Beoordeling	Toelichting	Beoordeling	Toelichting	Beoordeling	Toelichting
<i>C alternatief</i>	gunstig	lage verkeers-intensiteit	gunstig	kleine vluchtafstand via tunneluiteinde, uiteinden in stedelijk gebied	gunstig	uiteinden in stedelijk gebied
<i>Tracé T2</i>	ongunstig	hoge verkeers-intensiteit, hoog aantal transporten gevaarlijke stoffen	ongunstig	onder water, uiteinden in open veld en bedrijventerrein, aparte vluchttunnel	ongunstig	onder water, uiteinde in open veld slecht bereikbaar
<i>Tracé T3</i>	ongunstig	gemiddelde verkeers-intensiteit, file in tunnel door gelijkvloerse kruising Binckhorstlaan, hoog aantal transporten gevaarlijke stoffen	ongunstig	onder water, uiteinden in open veld en bedrijventerrein, aparte vluchttunnel	ongunstig	onder water, uiteinde in open veld slecht bereikbaar
<i>Tracé V2</i>	ongunstig	hoge verkeers-intensiteit, hoog aantal transporten gevaarlijke stoffen	ongunstig	onder water, uiteinden in open veld en bedrijventerrein, aparte vluchttunnel	neutraal	uiteinde in open veld slecht bereikbaar
<i>Tracé BTK</i>	ongunstig	hoge verkeers-intensiteit, hoog aantal transporten gevaarlijke stoffen	ongunstig	diep, uiteinden in open veld en bedrijventerrein, vluchten via andere tunnelbuis	ongunstig	diep, toegang via andere tunnelbuis
<i>Tracé TBT</i>	ongunstig	hoge verkeers-intensiteit, hoog aantal transporten gevaarlijke stoffen	ongunstig	onder water, uiteinden in open veld en bedrijventerrein, vluchten via andere tunnelbuis	ongunstig	onder water, uiteinde in open veld slecht bereikbaar

<i>Tracé NBT</i>	ongunstig	hoge verkeers-intensiteit, hoog aantal transporten gevaarlijke stoffen	ongunstig	diep, uiteinden in open veld en bedrijventerrein, vluchten via andere tunnelbuis	ongunstig	diep, toegang via andere tunnelbuis
<i>Tracé BTL</i>	gunstig	gemiddelde verkeers-intensiteit, laag aantal transporten gevaarlijke stoffen	ongunstig	diep, uiteinden in open veld en bedrijventerrein, vluchten via andere tunnelbuis	ongunstig	diep, toegang via andere tunnelbuis
<i>Tracé H</i>	neutraal	gemiddelde verkeers-intensiteit, gemiddeld aantal transporten gevaarlijke stoffen	neutraal	verticale vluchtroute mogelijk, tunneluiteinden in dicht bebouwd gebied	ongunstig	moeilijk bereikbaar door dicht bebouwd gebied
<i>Tracé M</i>	ongunstig	gemiddelde verkeers-intensiteit, file in tunnel in spits richting Utrechtsebaan, gemiddeld aantal transporten gevaarlijke stoffen	gunstig	kleine vluchtafstand via tunneluiteinde	gunstig	goed bereikbaar
<i>Tracé B</i>	gunstig	lage verkeers-intensiteit, laag aantal transporten gevaarlijke stoffen	neutraal	grote vluchtafstand via tunneluiteinde, verticale vluchtroute mogelijk	gunstig	goed bereikbaar

4.2.3 Scenario 3: Brand in vrachtauto met lading

Een vrachtauto geladen met margarine rijdt de tunnel in. Plotseling ziet de chauffeur in zijn zijspiegel rook achter de vrachtwagen. Hij zet de vrachtwagen stil om te kijken wat er aan de hand is. Het verkeer achter de vrachtauto, waaronder een bus met toeristen op weg naar het centrum van Den Haag, komt ook tot stilstand. Op het moment dat de chauffeur de achterkant van de vrachtauto bereikt, ontstaat er brand in de lading. De brand breidt zich snel uit en de tunnel staat inmiddels vol met rook. Omstanders vluchten naar de dichtstbijzijnde vluchtdeur, maar sommigen raken bedwelmd door de rook voor ze bij de vluchtdeur

zijn. Wanneer de hulpverlening aankomt, zijn 7 mensen overleden. De tunnel moet opgeruimd en gerepareerd worden, waardoor de tunnel 2 maanden buiten gebruik is.

Om de verschillende ontwerpalternatieven te kunnen beoordelen op dit ongevalsscenario, worden de volgende drie criteria gebruikt:

- **Kans:**
De kans op een vrachtautobrand wordt grotendeels beïnvloed door de staat van het voertuig. Aangezien het percentage vrachtverkeer in de verschillende ontwerpalternatieven ongeveer gelijk is (4,3% - 5,3%), zal de kans op een vrachtwagenbrand niet differentiëren tussen de verschillende ontwerpalternatieven.
- **Zelfredzaamheid:**
De factoren die de zelfredzaamheid beïnvloeden zijn gelijk aan de factoren uit het ongevalsscenario 'uitstroom gevaarlijk gas na botsing op file'. Hierdoor is de beoordeling van de verschillende ontwerpalternatieven gelijk aan die beoordeling.
- **Hulpverlening:**
De factoren die de hulpverlening beïnvloeden zijn gelijk aan de factoren uit het ongevalsscenario 'uitstroom gevaarlijk gas na botsing op file'. Hierdoor is de beoordeling van de verschillende ontwerpalternatieven gelijk aan die beoordeling.

Scenario 3: Brand in vrachtauto met lading						
	Kans *		Zelfredzaamheid **		Hulpverlening **	
	Beoordeling	Toelichting	Beoordeling	Toelichting	Beoordeling	Toelichting
<i>C alternatief</i>						
<i>Tracé T2</i>						
<i>Tracé T3</i>						
<i>Tracé V2</i>						
<i>Tracé BTK</i>						
<i>Tracé TBT</i>						
<i>Tracé NBT</i>						
<i>Tracé BTL</i>						
<i>Tracé H</i>						
<i>Tracé M</i>						
<i>Tracé B</i>						

* De kans op een vrachtautobrand differentieert niet tussen de verschillende ontwerpalternatieven.

** De beoordeling van de verschillende ontwerpalternatieven is gelijk aan die van het scenario 'uitstroom gevaarlijk gas na botsing op file'.

4.2.4 Scenario 4: Inundatie

Door lekkage of een forse regenbui loopt er veel water de tunnel in. Doordat de pompen falen, vormt zich op het diepste punt van de tunnel een plas. In het begin kan het verkeer hier nog doorheen rijden. Echter, op een bepaald moment is de plas te diep en komen auto's tot stilstand in de plas. Achter deze auto's vormt zich een file. Dan valt (waarschijnlijk door kortsluiting) de stroom uit in de tunnel. Één van de automobilisten belt 112 en de brandweer wordt opgeroepen om de tunnel leeg te pompen. Omdat het verkeer op de omliggende wegen inmiddels vast staat, duurt het ongeveer 30 minuten voordat de brandweer bij de tunnel aankomt.

Om de verschillende ontwerpalternatieven te kunnen beoordelen op dit ongevalsscenario, worden de volgende drie criteria gebruikt:

- **Kans:**
De kans op een soortgelijk ongeval wordt beïnvloed door de nabije aanwezigheid van water.
- **Zelfredzaamheid:**
Zelfredzaamheid is bij dit ongevalsscenario niet echt een issue.
- **Hulpverlening:**
Hulpverlening is bij dit ongevalsscenario niet echt een issue.

Scenario 4: Inundatie						
	Kans		Zelfredzaamheid *		Hulpverlening *	
	Beoordeling	Toelichting	Beoordeling	Toelichting	Beoordeling	Toelichting
<i>C alternatief</i>	neutraal					
<i>Tracé T2</i>	ongunstig	onder water				
<i>Tracé T3</i>	ongunstig	onder water				
<i>Tracé V2</i>	neutraal					
<i>Tracé BTK</i>	neutraal					
<i>Tracé TBT</i>	ongunstig	onder water				
<i>Tracé NBT</i>	neutraal					
<i>Tracé BTL</i>	neutraal					
<i>Tracé H</i>	neutraal					
<i>Tracé M</i>	neutraal					
<i>Tracé B</i>	neutraal					

* Zelfredzaamheid en hulpverlening zijn bij dit ongevalsscenario niet echt een issue.

4.3 Resultaat scenarioanalyse

In onderstaande tabel zijn de resultaten van de quick scan scenarioanalyse weergegeven (ongunstig = -, neutraal = 0, gunstig = +).

	Scenario 1: Eenzijdig ongeval bij inrijden tunnel			Scenario 2: Uitstroom gevaarlijk gas na botsing op file			Scenario 3: Brand in vrachtauto met lading			Scenario 4: Inundatie		
	kans	zelfredzaamheid	hulpverlening	kans	zelfredzaamheid	Hulpverlening	kans	zelfredzaamheid	hulpverlening	kans	zelfredzaamheid	hulpverlening
<i>C alternatief</i>	0	nvt	nvt	+	+	+	nvt	+	+	0	nvt	nvt
<i>Tracé T2</i>	-	nvt	nvt	-	-	-	nvt	-	-	-	nvt	nvt
<i>Tracé T3</i>	-	nvt	nvt	-	-	-	nvt	-	-	-	nvt	nvt
<i>Tracé V2</i>	-	nvt	nvt	-	-	0	nvt	-	0	0	nvt	nvt
<i>Tracé BTK</i>	+	nvt	nvt	-	-	-	nvt	-	-	0	nvt	nvt
<i>Tracé TBT</i>	-	nvt	nvt	-	-	-	nvt	-	-	-	nvt	nvt

<i>Tracé NBT</i>	0	nvt	nvt	-	-	-	nvt	-	-	0	nvt	nvt
<i>Tracé BTL</i>	0	nvt	nvt	+	-	-	nvt	-	-	0	nvt	nvt
<i>Tracé H</i>	0	nvt	nvt	0	0	-	nvt	0	-	0	nvt	nvt
<i>Tracé M</i>	-	nvt	nvt	-	+	+	nvt	+	+	0	nvt	nvt
<i>Tracé B</i>	-	nvt	nvt	+	0	+	nvt	0	+	0	nvt	nvt

Uit de samenvattende tabel blijkt dat geen enkel ontwerpalternatief als heel gunstig is beoordeeld, wat betekent dat voor elk tracé aanvullende veiligheidsmaatregelen nodig zijn. Het best beoordeelde ontwerpalternatief is het combinatiealternatief (C), gevolgd door tracé Prinses Beatrixlaan (B) en tracé Mercurius (M).

DHV B.V.

5 LEEMTEN IN KENNIS

Een scenarioanalyse kan op meerdere momenten uitgevoerd worden. Wettelijk is het uitvoeren ervan verplicht voorafgaand aan de planologische beslissing om tot aanleg van de tunnel over te gaan (planfase) én voorafgaand aan de besluitvorming over het definitieve, integrale ontwerp van het tunnelsysteem (ontwerpfase).

De scenarioanalyse in onderliggend rapport gaat vooraf aan de planologische beslissing om tot aanleg van de tunnel over te gaan. Keuzes die hierbij een rol spelen zijn: waar komt de tunnel; voor welk gebruik; welk ontwerpalternatief krijgt de voorkeur en Welke risico's worden aanvaardbaar geacht? In deze fase heeft de scenarioanalyse het karakter van een quick scan. Een gedetailleerde analyse is (nog) niet mogelijk, omdat de ontwerpalternatieven nog niet gedetailleerd genoeg zijn uitgewerkt.

In een latere fase, de ontwerpfase, worden één of meerdere voorkeursvarianten gedetailleerder uitgewerkt. Op dat moment kan met een meer gedetailleerde analyse een inschatting worden gemaakt van de benodigde veiligheidsmaatregelen.

DHV B.V.

6 CONCLUSIES

Uit de resultaten van de quick scan scenarioanalyse blijkt dat geen enkel ontwerpalternatief als heel gunstig wordt beoordeeld. Dit betekent dat elk ontwerpalternatief over één of meerdere kenmerken beschikt waarvoor aanvullende veiligheidsmaatregelen noodzakelijk zijn.

Het best beoordeelde ontwerpalternatief combinatiealternatief (C), gevolgd door tracé Prinses Beatrixlaan (B) en tracé Mercurius (M).

Het combinatiealternatief is vanwege de bocht bij een uiteinde van één van de tunnels als neutraal beoordeeld op de kans op een eenzijdig ongeval.

Het tracé Prinses Beatrixlaan is vanwege de bocht en het in/uitvoegen in de tunnel slecht beoordeeld op de kans op een eenzijdig ongeval.

Het tracé Mercurius is niet alleen slecht beoordeeld op de kans op een eenzijdig ongeval (vanwege bocht en file in de tunnel), maar ook op de kans op uitstroom van een gevaarlijk gas na botsing op een file (vanwege gemiddelde verkeersintensiteit, file in de tunnel en gemiddeld aantal transporten gevaarlijke stoffen).

DHV B.V.

7 COLOFON

Opdrachtgever	: Stadsgewest Haaglanden
Project	: MER verbetering bereikbaarheid Den Haag
Dossier	: A7841-01.000
Omvang rapport	: 38 pagina's
Auteur	: ir. Sandra IJsselstijn
Bijdrage	: dr. ir. John Stoop (Kindunos BV), dr. Maria Kuiken
Projectleider	: ir. Sandra IJsselstijn
Projectmanager	: drs. ing. Bart Humblet
Datum	: mei 2007
Naam/Paraaf	:

DHV B.V.

BIJLAGE 1 Geraadpleegde bronnen

Arbouw, A.J. *Introductie tot... De nieuwe wet- en regelgeving omtrent de veiligheid van wegtunnels*, Symposium Tunnelveiligheid, december 2006

Projectteam Tunnelveiligheid, *Beleidsnota Tunnelveiligheid deel A Proceseisen*, 2003

Projectteam Tunnelveiligheid, *Beleidsnota Tunnelveiligheid deel B Veiligheidseisen*, 2005

DHV, *Ontwerp – MER verbetering bereikbaarheid Den Haag*, WN-ZH20060086, versie 4, oktober 2006

DHV, *MER Trekvliettracé Verkeer en Vervoer deel B*, MV-SE20060869, versie 7, november 2006

DHV, *Deelrapport Externe Veiligheid*, WN-ZH 20060631, oktober 2006

Centrum Ondergronds Bouwen, *Leidraad Scenarioanalyse Ongevallen in Tunnels, Deel 1: Wegtunnels*, 2004