

3.2 Het Referentiealternatief: 'niets doen'

Het Referentiealternatief gaat uit van realisatie van alle economische en ruimtelijke ontwikkelingen in het studiegebied zonder dat er extra verkeersmaatregelen worden genomen, anders dan die zijn vastgelegd in de vastgestelde beleidsplannen: de autonome ontwikkeling. Het Referentiealternatief kan ook worden aangeduid als 'nulalternatief' en dient als basis voor de vergelijking van de overige alternatieven. In hoofdstuk 2 is al aangegeven dat het Referentiealternatief geen alternatief is, omdat de geschetste problemen niet worden opgelost. Met andere woorden niets doen is geen optie.

3.3 Het combinatiealternatief: een mix van maatregelen

3.3.1 De bouwstenen van het combinatiealternatief

Het combinatiealternatief is een combinatie van maatregelen en aanpassingen binnen de bestaande infrastructuur. Er zijn een vijftal bouwstenen gedefinieerd om het combinatiealternatief vorm te kunnen geven. Deze vijf bouwstenen zijn:

- Bouwsteen Benutting;
- Bouwsteen Uitbreiding;
- Bouwsteen Openbaar Vervoer;
- Bouwsteen Utrechtsebaan-Plus;
- Bouwsteen Transferium.

Bouwsteen: Benutting

Bij de bouwsteen 'benutting' wordt gekeken naar de mogelijkheid van betere benutting van het stedelijk (hoofd)wegennet. Bij een betere benutting wordt de capaciteit van het bestaande wegennet opgewaardeerd door benuttingsmaatregelen. In de praktijk is betere benutting van het stedelijk wegennet te bereiken door het optimaliseren van opstelruimte en de verkeersregeling van belangrijke kruispunten en het toepassen van dynamisch verkeersmanagement. Daarnaast wordt naar de mogelijke effecten van mobiliteitsmanagement (stimuleren fietsgebruik) en parkeerbeleid gekeken en welke invloed nieuwe technische ontwikkelingen kunnen hebben. De wegenstructuur zelf wordt niet uitgebreid.

Bouwsteen: Uitbreiding

Bij de bouwsteen 'uitbreiding' wordt de weginfrastructuur uitgebreid. Dit door het vergroten van de capaciteit van een aantal kruisingen door een tunnel onder de Haagweg aan te leggen, van en naar het knooppunt Ypenburg. Bij de uitbreiding wordt ook nieuwe wegcapaciteit (extra rijstroken) toegevoegd. Daarnaast wordt ook een tunnel voorzien tussen de Maanweg en Bernhardlaan, waardoor de kruising onderaan de aansluiting Voorburg op de A12 ontlast wordt.

Bouwsteen: Openbaar Vervoer

Deze bouwsteen betreft het opvangen van de extra mobiliteitsvraag door de economische ontwikkelingen met behulp van extra investeringen in het openbaar vervoer. Hierin zit ook het ontwikkelen van P&R (overstappunten van auto op openbaar vervoer). Naast de ontwikkelingen met RandstadRail en Agglonet (lijn 19) wordt daarenboven ingezet op een verdere verbetering van het openbaar vervoer in de Centrale Zone. Daarin wordt rekening gehouden met de volgende maatregelen:

1. Frequentieverhoging sprinter van 4x/uur naar 6x/uur op zowel Oude als Goudselijn
2. Lijn 1 verleggen naar Binckhorstlaan en lijn 15 naar Jan van der Heijdenstraat
3. Lijn 10 weer toevoegen over Rijswijkseweg (geen spitslijn),
4. Toevoegen Stedenbaan-stations Binckhorst en Sion 't Haantje
5. Snelle bus van Binckhorst over Binckhorstlaan-N44 richting Valkenburg/Katwijk/Noordwijk

Bij het toepassen van de bouwsteen 'openbaar vervoer' wordt boven op deze maatregelen ingezet op de vastgestelde vernieuwing van het openbaar vervoer op bovenregionaal niveau (verbindingen op Randstedelijk niveau: RandstadRail op het gehele NS-net, met opening diverse nieuwe stations, als integrale vernieuwingslag voor de huidige stoptreinen, o.a. Stedenbaan).

Bouwsteen: Utrechtsebaan-plus-alternatief

Deze bouwsteen houdt een verbeterde aansluiting van de Utrechtsebaan op de Binckhorstlaan (Mercuriusweg of Maanweg) in, met een gelijktijdige capaciteitsvergroting van de Utrechtsebaan en eventueel delen van het Prins Clausplein, A4 en verdere A12.

Bouwsteen: Transferium

Deze bouwsteen voorziet in een transferium langs A4, A12 of A13, zodanig dat een deel van het autoverkeer ervan weerhouden wordt Den Haag in te rijden. P+R maatregelen, zoals de bouw van een transferium, zijn bedoeld om congestie te verminderen door combinaties van vervoerswijzen te bevorderen. Voorbeelden zijn de P+R parkeerplaatsen bij stations, waardoor het makkelijker wordt om over te stappen van auto naar trein, pendelbussen van parkeerplaatsen aan de rand van de stad naar het centrum en dergelijke.

Hieronder is aangegeven of de maatregelen uiteindelijk zijn meegenomen in het combinatiealternatief en waarom.

3.3.2 Effectiviteit van de bouwstenen

Het combinatiealternatief wordt samengesteld uit de bouwstenen die voldoende verbetering geven van de bereikbaarheid van de Centrale Zone en de verbinding met het hoofdwegennet. Daartoe zijn alle bouwstenen in het verkeersmodel op effectiviteit beoordeeld. In hoofdstuk 4 en in de bijlage over het thema verkeer wordt dit onderzoek nader uiteengezet.

Het combinatiealternatief is samengesteld uit de volgende maatregelen:

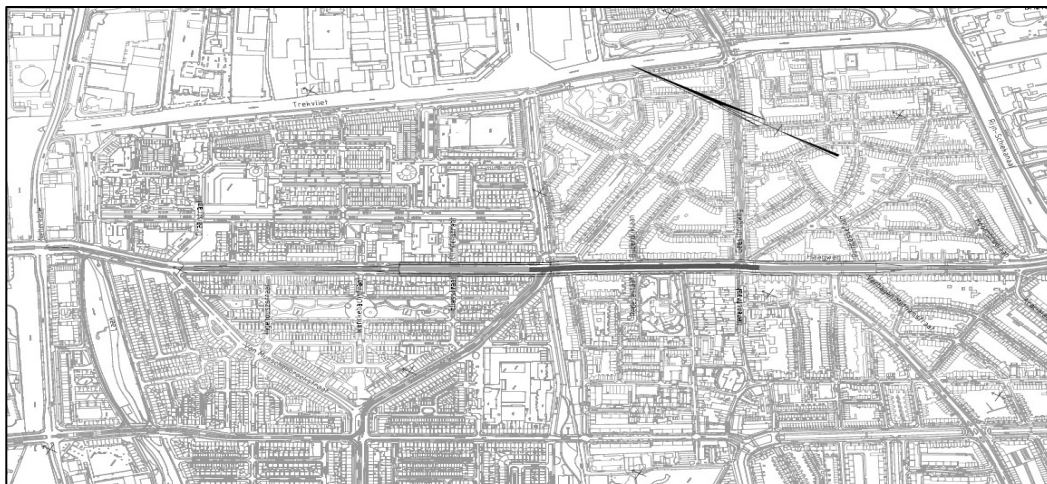
- Een korte tunnel in de Rijswijkseweg – Haagweg om het doorgaande verkeer conflictvrij onder de kruispunten met de Jan van der Heijdenstraat en de Geestbrugweg door te leiden
- Een korte tunnel die de Maanweg en de Prins Bernhardlaan verbindt voor het doorgaande verkeer op deze route
- de extra OV-maatregelen

De totale investeringskosten voor dit alternatief zijn geraamd op 115 miljoen euro (excl. BTW, prijspeil 2006), hierin is ook de aanleg van station Binckhorst opgenomen. Niet geraamd zijn de mogelijke kosten van capaciteitsuitbreiding van het spoorwegennet om de frequentieverhoging mogelijk te maken.

Korte tunnel Rijswijkseweg - Haagweg

In de Rijswijkseweg – Haagweg worden de kruispunten met de Jan van der Heijdenstraat en de Geestbrugweg door middel van één tunnel onder de kruisingen door omgevormd tot ongelijkvloerse kruisingen met één rijstrook per rijrichting. De tunnel in de Haagweg laat in de avondspits een geringe toename van het verkeer in de richting stad-uit zien ten opzichte van het Referentiealternatief. Dit alternatief is gunstig, omdat het doorgaand verkeer richting Centrale Zone te maken heeft met kleinere kruispuntverliezen. Deze maatregel is daarom meegenomen in het combinatiealternatief.

De kosten van de Korte tunnel Rijswijkseweg - Haagweg zijn geraamd op 110 miljoen Euro. De hieronder opgenomen bedragen zijn investeringskosten exclusief BTW. Het prijspeil is 2006 en er dient rekening te worden gehouden met een spreiding van 25%.



Korte tunnel Maanweg - Prins Bernhardlaan onder aansluiting Voorburg door

De tunnel zorgt voor een geringe toename van het verkeer op de route Binckhorstlaan, Maanweg en Prins Bernhardlaan en een afname op de parallelle route via Parkweg, Prinses Mariannelaan en de Regulusweg-Wegastraat. Verder heeft dit alternatief weinig effect op de intensiteiten op wegen naar de Centrale Zone. De tunnel tussen Maanweg en Prins Bernhardlaan onder aansluiting Voorburg door is echter wel meegenomen in het combinatiealternatief, omdat de doorstroming rondom de aansluiting Voorburg van het HWN naar het OVN en vice versa verbeterd.

De kosten van de Korte tunnel Maanweg - Prins Bernhardlaan zijn geraamd op 85 miljoen Euro. De hieronder opgenomen bedragen zijn investeringskosten exclusief BTW. Het prijspeil is 2006 en er dient rekening te worden gehouden met een spreiding van 25%.



Openbaar Vervoer

Het OV-alternatief heeft weinig invloed op de intensiteiten naar de Centrale Zone. De autointensiteiten nemen met minder dan 1% af. Desondanks zijn de OV-maatregelen uit paragraaf 3.3.1. opgenomen in het combinatiealternatief, vanwege het aanwezig maatschappelijk draagvlak voor een verbetering van de huidige OV-voorzieningen.

Transferium

Op basis van de stromen in het Referentiealternatief is verkend wat de potentie is van transferia. Het aantal potentiële transferium gebruikers blijkt slechts een klein deel te zijn van de totale stroom van verkeer in de avondspits (ongeveer 3% van de stroom automobilisten op de A12 zou gebruik van het transferium kunnen overwegen). Het effect van het Transferiumalternatief is daardoor beperkt en biedt geen oplossing voor de geschetste problematiek. P+R terreinen die nu in ontwikkeling zijn, zijn in het Referentiealternatief wel meegenomen.

Uitbreidingsmaatregel Ontvlechting Utrechtsebaan bij de aansluiting Voorburg (stad uit)

Deze maatregel bestaat uit een bypass of ongelijkvloerse passage, zodat het verkeer bij Voorburg de A12 oprijdt, zonder weefbeweging op de A12 richting Utrecht komt. De ontvlechting Utrechtsebaan bij aansluiting Voorburg heeft weinig effect op de intensiteiten op wegen van de Centrale Zone naar het hoofdwegennet. Daarnaast biedt het slechts een oplossing voor een beperkt deel van het probleem. De capaciteit stad in wordt namelijk niet uitgebreid.

Als gevolg van de 'opsluiting' van de Utrechtsebaan ter hoogte van Voorburg, met aan de ene zijde het centrum met de Herenstraat en aan de andere zijde het spoor, station en het landgoed, is de ruimtelijke inpassing van een bypass zeer complex en ingrijpend. Ook de passage van het Prins Clausplein en de aansluiting op de A12 ter hoogte van de aansluiting Nootdorp is complex, zo niet fysiek niet inpasbaar. Als gevolg van deze complexiteit zal een bypass alleen realiseerbaar zijn tegen zeer hoge investeringskosten. Daarom is deze maatregel niet meegenomen in het combinatiealternatief.

Schenkboog

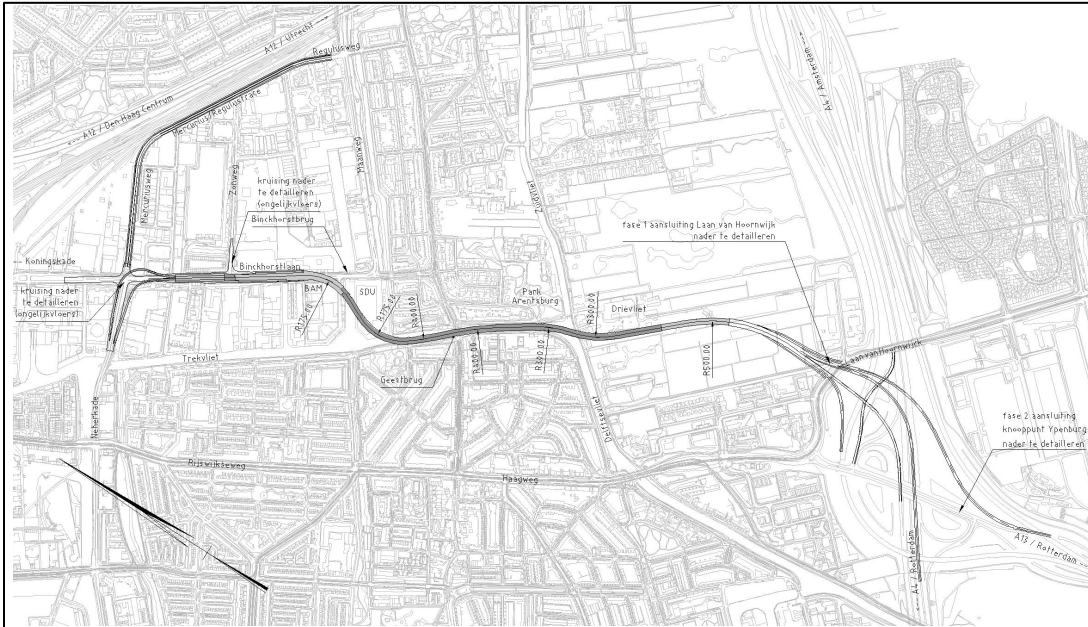
De Schenkboog is een mogelijke nieuwe wegverbinding tussen de Schenkkade/Beatrixlaan en de Binckhorstlaan. De Schenkboog gaat over de A12 (Utrechtsebaan) en de spoorlijn Utrecht – Den Haag/Rijswijk heen. Op de Binckhorstlaan is tussen de spoorlijn en de Mercuriusweg een aansluiting voorzien. Het bestaande Schenkviaduct is niet meer toegankelijk voor autoverkeer. De Schenkboog doet weinig voor de bereikbaarheid van de Centrale Zone. Verkeer op de oostelijke gedeelte van de CentrumRing (Neherkade) neemt sterk toe. De maatregel is niet meegenomen in het combinatiealternatief.

3.4 De tunnelalternatieven

3.4.1 Tracé Trekvljet (T2)

Het Tracé Trekvljet 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 Trekvljet volgt. De tunnel ligt hier onder de bodem van de Zuidvliet en Trekvljet, 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, waar het tracé op maaiveld aansluit. De tunnel is, inclusief toeritten, circa 2350 meter lang.

De kosten van het Tracé Trekvliet (T2) zijn geraamd op 510 miljoen Euro. De hieronder opgenomen bedragen zijn investeringskosten exclusief BTW. Het prijspeil is 2006 en er dient rekening te worden gehouden met een spreiding van 25%.

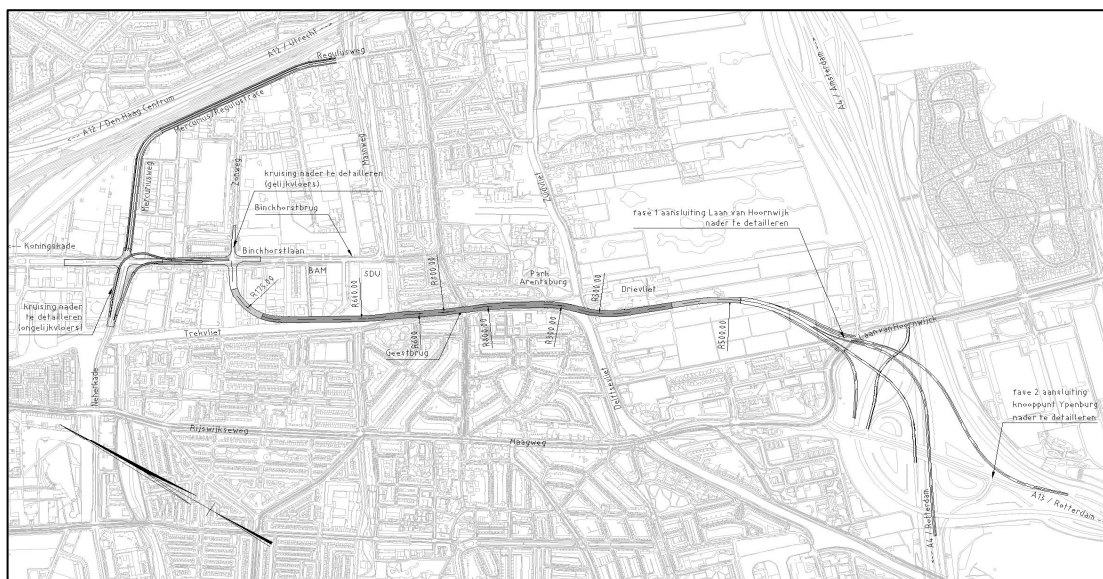


3.4.2 Tracé Trekvliet (T3)

Het Tracé Trekvliet 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.

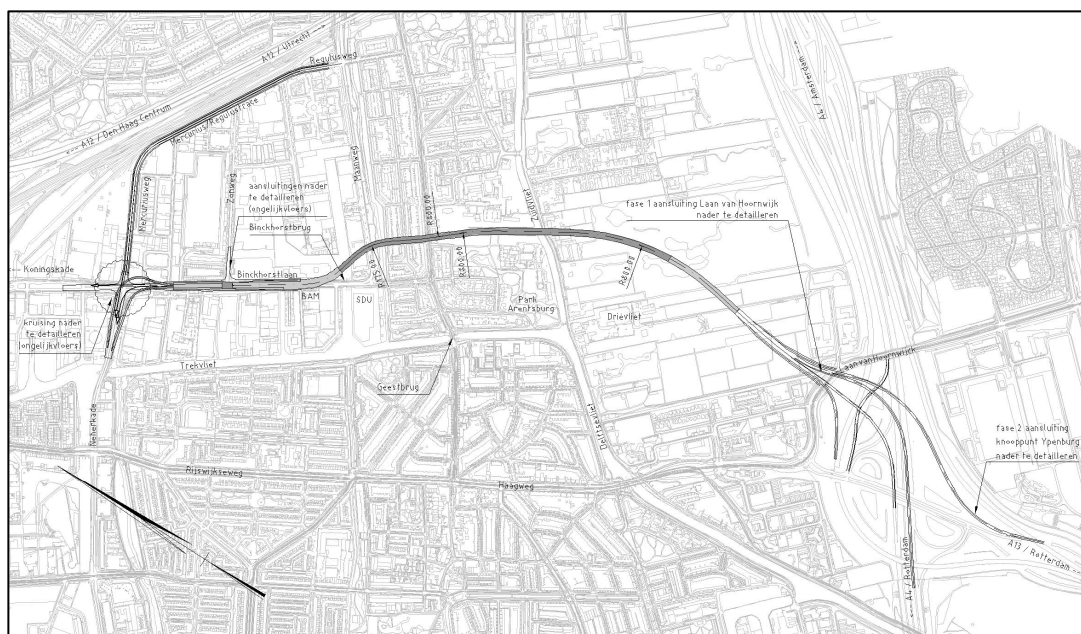
Het tunneltracé kruist ter hoogte van de ingang van de Binckhorsthaven de Trekvliet en komt in de oostelijke oever, aan de kant van de Binckhorst, op maaiveld. Na een bocht sluit het tracé gelijkvloers aan tegenover de Zonweg op de kruising van de Zonweg en de Binckhorstlaan. De doorgaande verkeersroute 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. De tunnel is 1.700 meter lang.

De kosten van het Tracé Trekvliet (T3) zijn geraamd op 485 miljoen Euro. De hieronder opgenomen bedragen zijn investeringskosten exclusief BTW. Het prijspeil is 2006 en er dient rekening te worden gehouden met een spreiding van 25%.



3.4.3 Tracé Voorburg (V2)

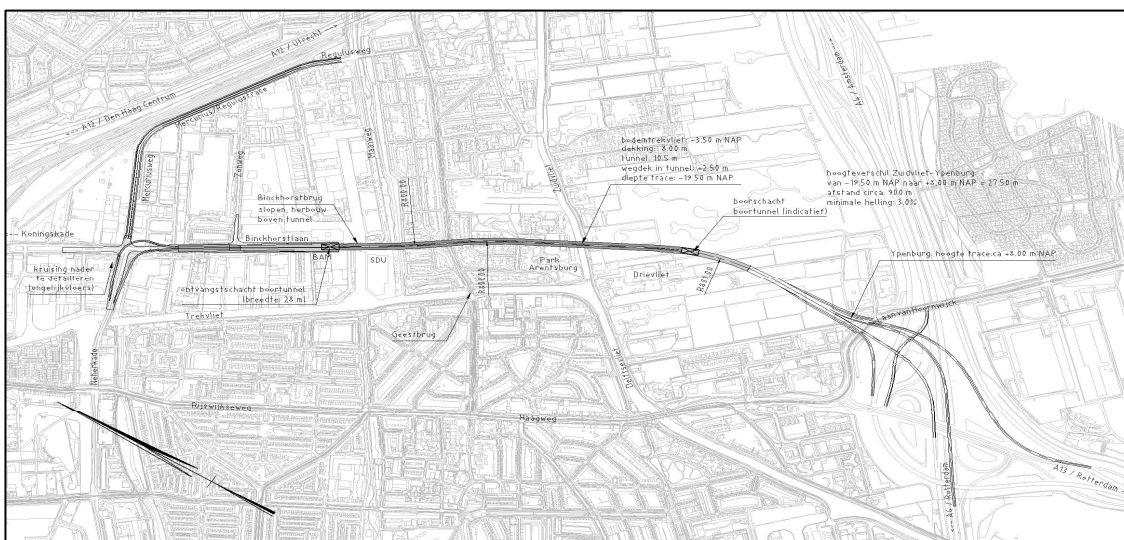
Het Tracé Voorburg kruist, komend vanaf knooppunt Ypenburg, de Laan van Hoornwijck bovenlangs, komt op maaiveld in de Vlietzone door de Hoge Broekpolder. Daar start een tunnel onder de Zuidvliet, en vervolgens onder Voorburg-West ter hoogte van de Arensburglaan en de Arensburghstraat. De tunnel kruist 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. De tunnel is circa 2.150 meter lang.



De kosten van het Tracé Voorburg (V2) zijn geraamd op 525 miljoen Euro. De hieronder opgenomen bedragen zijn investeringskosten exclusief BTW. Het prijspeil is 2006 en er dient rekening te worden gehouden met een spreiding van 25%.

3.4.4 Tracé Boortunnel korte variant (BTK)

Het 'Tracé Boortunnel korte variant' (BTK) heeft een ongelijkvloerse aansluiting op knooppunt Ypenburg. De tunnel zelf start in de Vlietzone. Het tracé loopt onder de Zuidvliet en het doveninstituut Effatha door en volgt het stratenpatroon via de Den Burghstraat en de Binckhorstlaan. Het tracé gaat vervolgens 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. De korte boortunnel is circa 1.800 meter lang. De kosten van het Tracé Boortunnel Kort (BTK) zijn geraamd op 470 miljoen Euro. De hieronder opgenomen bedragen zijn investeringskosten exclusief BTW. Het prijspeil is 2006 en er dient rekening te worden gehouden met een spreiding van 25%.



3.4.5 Tracé Trekvliet Boortunnel (TBT)

Het 'Tracé Trekvliet Boortunnel' (TBT) is een variant op de BTK en heeft een ongelijkvloerse aansluiting op knooppunt Ypenburg. De ruimtelijke ligging van het tracé is te vergelijken met dat van T2. De tunnel start in de Vlietzone. Daarna loopt de tunnel onder de Zuidvliet door, die vervolgens in een centrale ligging de Trekvliet volgt.

Het tracé snijdt het kwadrant aan van Binckhorst op de hoek van de Jupiterkade, kruist de Junorstraat en buigt af met een S-bocht in het verlengde van de Binckhorstlaan. Na de passage van de haventoeegang komt de tunnel omhoog tot onder het maaiveld en ligt in een open bak vanaf de Junorstraat. 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. De lengte van de tunnel is ongeveer 2.000 meter. De kosten van het Tracé Trekvielt Boortunnel (TBT) zijn geraamd op 520 miljoen Euro. De hieronder opgenomen bedragen zijn investeringskosten exclusief BTW. Het prijspeil is 2006 en er dient rekening te worden gehouden met een spreiding van 25%.



3.4.6 Tracé Noordelijke Boortunnel (NBT)

Het 'Tracé Noordelijke Boortunnel' (NBT) is een variant op de BTK en heeft een ongelijkvloerse aansluiting op knooppunt Ypenburg. Vanaf de hoge ligging ter hoogte van de ongelijkvloerse aansluiting op knooppunt Ypenburg volgt de NBT een langgerekte helling van maximaal 4% tot het diepste punt onder de Zuidvliet. Het alternatief is qua ligging te vergelijken met V2, waarbij het hier wel duidelijk om een andere aanlegmethode gaat, waardoor de effecten anders zullen zijn. De tunnel start in de Vlietzone, loopt daarna met een langgerekte flauwe bocht onder de Vliet door, via de Arensburghlaan richting de Binckhorst. De tunnel eindigt in de Binckhorst, naast de Binckhorstbrug ter plekke van de huidige Basal betoncentrale. 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. De tunnel is circa 1.950 meter lang.

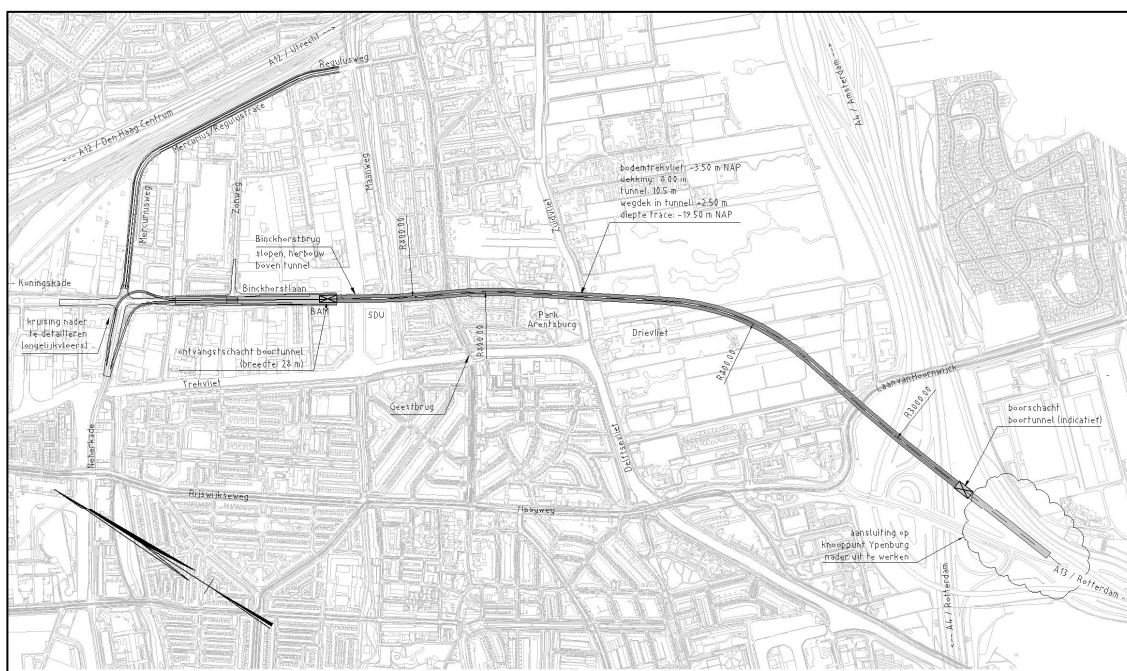
De kosten van het Tracé Noordelijke Boortunnel (NBT) zijn geraamd op 485 miljoen Euro. De hieronder opgenomen bedragen zijn investeringskosten exclusief BTW. Het prijspeil is 2006 en er dient rekening te worden gehouden met een spreiding van 25%.



3.4.7 Tracé Boortunnel lange variant (BTL)

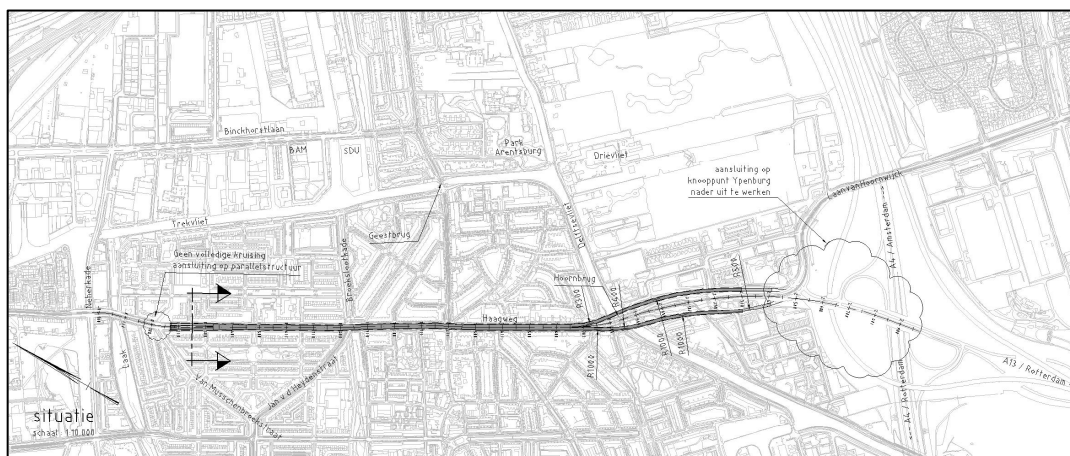
Vanaf de A13 gaat het 'Tracé Boortunnel lange variant' (BTL) omlaag om de A4, alle aansluitingen van knooppunt Ypenburg en de Laan van Hoornwijck onderlangs te kruisen. Vanaf de Vlietzone (kruising met de Zuidvliet) is het lange boortunneltracé identiek aan het korte boortunneltracé. De lengte van de lange boortunnel bedraagt circa 3.200 meter.

De kosten van het Tracé Boortunnel Lang (BTL) zijn geraamd op 480 miljoen Euro. De hieronder opgenomen bedragen zijn investeringskosten exclusief BTW. Het prijspeil is 2006 en er dient rekening te worden gehouden met een spreiding van 25%.



3.4.8 Tracé Haagweg (H)

Het Tracé Haagweg 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.



Vanwege de beperkte ruimte aan weerszijden van de Hoorbrug en de aanwezige paalfundering van de brug is de tunnel vanaf de brug tot aan het knooppunt Ypenburg gesplitst. Het tracé van het tunneldeel voor het verkeer richting Den Haag is gesitueerd ten noorden van de Laan van Hoorwijk en de Hoorbrug. Het tunneldeel voor het verkeer richting knooppunt Ypenburg is gesitueerd ten zuiden van de Laan van Hoorwijk en de Hoorbrug. Ter hoogte van de kruising van de Delftse Vliet ligt de tunnel onder het bodemniveau in verband met de scheepvaart. Het tunneldeel is bij dit tracé circa 1.900 meter lang met toeritten van ieder ca. 250 meter.

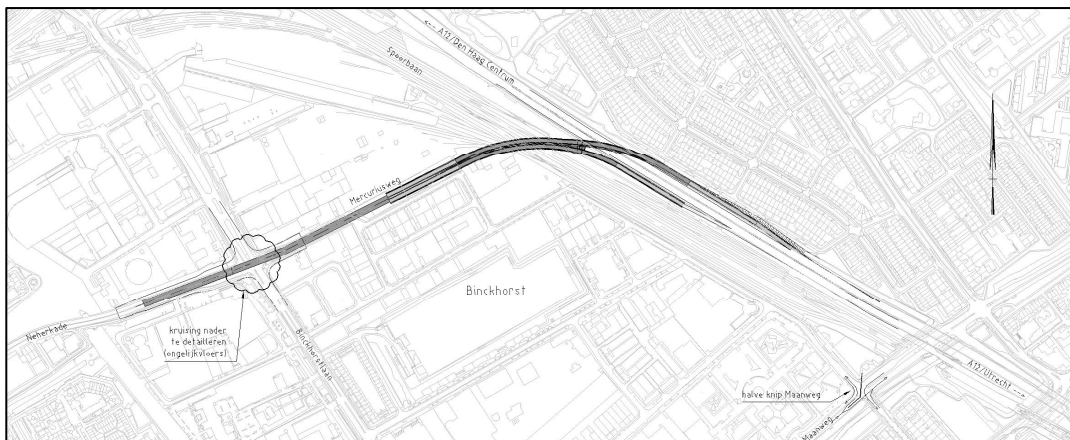
De kosten van het Tracé Haagweg (H) zijn geraamd op 585 miljoen Euro. De hieronder opgenomen bedragen zijn investeringskosten exclusief BTW. Het prijspeil is 2006 en er dient rekening te worden gehouden met een spreiding van 25%.

3.4.9 Tracé Mercurius (M)

Het tracé Mercurius ligt in het verlengde van de Mercuriusweg (Neherkade) in Den Haag met een rechtstreekse aansluiting op de A12/Utrechtsebaan. Het tracé kruist het spooreplacement 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.

Het tunneldeel van dit alternatief is 300 meter (richting Prins Clausplein) en 600 meter lang (vanaf Prins Clausplein dus inclusief kruising van de Utrechtsebaan), met toeritten van 250 meter.

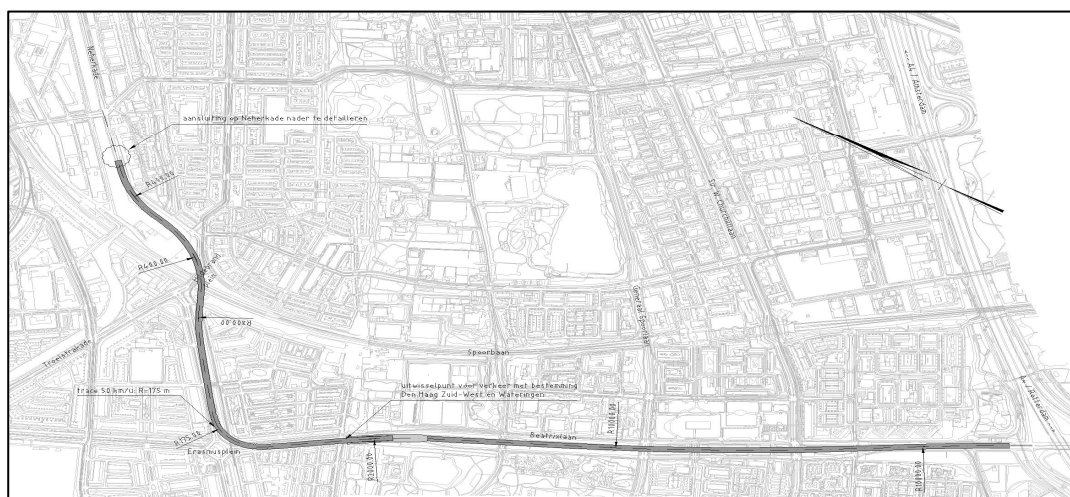
De kosten van het Tracé Mercurius (M) zijn geraamd op 105 miljoen Euro. De hieronder opgenomen bedragen zijn investeringskosten exclusief BTW. Het prijspeil is 2006 en er dient rekening te worden gehouden met een spreiding van 25%.



3.4.10 Tracé Prinses Beatrixlaan (B)

Het Tracé Prinses Beatrixlaan 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. Het tunneldeel is bij dit tracé ca. 4.250 meter lang, met toeritten van ieder ca. 250 meter.

De kosten van het Tracé Prinses Beatrixlaan (B) zijn geraamd op 595 miljoen Euro. De hieronder opgenomen bedragen zijn investeringskosten exclusief BTW. Het prijspeil is 2006 en er dient rekening te worden gehouden met een spreiding van 25%.



3.5 Fasering

Naast de geschetste alternatieven is voor de beide Trekvliettracé's (T2 en T3), het Tracé boortunnel korte variant, het tracé Voorburg (V2) alsmede het Tracé Haagweg rekening gehouden met een gefaseerde aanleg. In de eerste fase wordt in een tijdelijke aansluiting op de Laan van Hoornwijck voorzien. In fase twee wordt de ongelijkvloerse aansluiting op de A4 en / of A13 in de eindfase gerealiseerd. Daarmee wordt in beide richtingen een aansluiting op het knooppunt gemaakt.

Vanwege het feit dat uit de verkeersanalyse is gebleken dat het oplossend vermogen van de faseringsvarianten gering is (zie deelrapport Verkeer en Vervoer), is besloten dat in de beschrijving van de effecten in het hoofdrapport deze faseringsvarianten verder niet terug komen. In de verschillende deelrapporten zijn de effecten van de faseringsvarianten wel allemaal gescoord en beschreven.



Figuur 30: Knooppunt Ypenburg met rechtsboven de Vlietzone

4 MILIEUEFFECTEN

4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt kort weergegeven wat per milieuaspect de gevolgen voor het milieu zijn voor elk van de alternatieven. Op basis hiervan worden de verschillende alternatieven vergeleken. In de bijlagen worden vervolgens per thema (Verkeer en vervoer, Woon- en leefmilieu, Groen milieu en Ruimtelijke ordening & economie) uitgebreid de effecten behandeld en is een onderbouwing te vinden van de bevindingen.

4.2 Methodiek

Voor de beoordeling van de effecten is allereerst nagegaan op welke thema's effecten kunnen optreden. Aan de hand daarvan is het beoordelingskader opgezet.

Er zijn vier thema's bekeken: Verkeer, Woon- en leefmilieu, Groen milieu en Ruimtelijke ordening & economie. Binnen deze thema's zijn de aspecten van het milieu aangegeven die negatieve of positieve effecten kunnen ondervinden als één van de alternatieven gerealiseerd wordt. Zo vallen de volgende aspecten onder het thema Groen milieu: bodem, water, cultuurhistorie, archeologie en landschap en ecologie. Voor elk van de aspecten zijn toetsingscriteria geformuleerd aan de hand waarvan de effecten van de alternatieven zijn bepaald. De toetsingscriteria zijn mede opgesteld op basis van het beleid dat van toepassing is op de aspecten. De effecten op luchtkwaliteit wordt bijvoorbeeld getoetst aan de Europese grens- en richtwaarden voor luchtkwaliteit.

In de volgende tabel is per thema aangegeven welke aspecten en toetsingscriteria zijn onderscheiden.

Tabel 7: het beoordelingskader

Thema's	Aspecten	Toetsingscriteria
Verkeer	Netwerkprestatie	intensiteiten invalsroutes intensiteiten nieuwe infrastructuur intensiteiten sluiproutes
	Bereikbaarheid	I/C-verhoudingen hoofdwegennet verliesuren reistijden verplaatsingen van en naar de Centrale Zone (herkomst- en bestemmingen)
	Verkeersveiligheid	vervoerwijze keuze verandering van het aantal ongevallen in relatie tot het aantal voertuigkilometers over verschillende wegcategorieën

Woon- en leefmilieu	Geluid/trillingen	aantal gehinderden hectare geluidbelast oppervlak maatregelen ten behoeve van geluidhinder trillingshinder o.b.v aantal woningen binnen 50 meter bouwlawaai
	Lucht	overschrijdingsoppervlak fijn stof (PM ₁₀) en stikstofdioxide (NO ₂) emissie PM ₁₀ en NO ₂
	Externe Veiligheid	plaatsgebonden risico groepsrisico
	Tunnelveiligheid	ongevalsscenario-analyse
	Sociale aspecten	barrièrewerking visuele hinder
Natuurlijk milieu	Ecologie	aantasting beschermde / waardevolle gebieden aantasting ecologische verbindingzones effecten op beschermde soorten (planten en dieren)
	Bodem	verontreinigingen binnen de tracés (land- en waterbodem) beïnvloeding van grondwatersaneringen in de directe omgeving totale hoeveelheid grondverzet en af te voeren hoeveelheid grond mate van stimulans voor stagnerende bodemsaneringen
	Water	grondwaterverandering en aantasting bebouwing grondwaterverandering en aantasting oppervlaktewaterhuishouding
	Archeologie, cultuurhistorie en landschap	grondwaterverandering en aantasting natuur/stedelijk groen grondwaterverandering en aantasting landbouw de mate van doorsnijding of aansnijding van bekende terreinen van archeologische waarde en beschermde archeologische monumenten de mate van doorsnijding van gebieden met een hoge of middelhoge archeologische verwachting de mate van doorsnijding van historische gebouwen en landschapshistorische elementen potentiële aantasting van het bodemarchief
Ruimtelijke Ordening en economie	Wonen	te amoveren woningen
	Recreatie	bijdrage herstructurering omgeving en realisering woonprogramma
	Ruimtelijke kwaliteit	verlies en aantasting van kwalitatief recreatiegebied doorsnijding van structuren
	Economie	bijdrage opwaardering openbare ruimte visuele relaties, herkenbaarheid en ligging bebouwing en infra. reistijdverlies betrouwbaarheid werkgelegenheid
	Werken	vestigingsplaatsimago te amoveren bedrijven bijdrage herstructurering omgeving en realisering werkprogramma vermindering milieuhinderlijke bedrijvigheid

De milieueffecten van de alternatieven zijn in beeld gebracht aan de hand van de toetsingscriteria uit het beoordelingskader. De effecten van elk van de alternatieven zijn beoordeeld ten opzichte van de effecten die zouden optreden wanneer geen van de alternatieven wordt gerealiseerd.

Met andere woorden: de alternatieven zijn beoordeeld ten opzichte van het zogenaamde Referentiealternatief: de situatie in het jaar 2020 zonder aanleg van een 2e aansluiting van de Centrale Zone op het rijkswegennet. In het Referentiealternatief zijn wel alle andere ontwikkelingen in de regio (zoals bijvoorbeeld de ontwikkelingen beschreven in 2.2) meegenomen.

De effecten zijn eerst bepaald per toetsingscriterium. Waar mogelijk is dat kwantitatief (cijfermatig) gebeurd. In dat geval zijn de resultaten weergegeven in het bijlagenrapport bij het betreffende milieuthema.

Per toetsingscriterium zijn de alternatieven gewaardeerd volgens een score op een zevenpuntsschaal. Dit wil zeggen dat gekeken is of een alternatief positief (groen/ +) of negatief (rood/ -) scoort ten opzichte van het Referentiealternatief. Het Referentiealternatief scoort per definitie op alle aspecten neutraal (geel), omdat dit de basis voor de vergelijking vormt. In de tabel is aangegeven wat de verschillende kleuren betekenen.

Kwalitatieve score	Betekenis
-3 (--)	zeer negatief effect
-2 (-)	negatief effect
-1 (0/-)	beperkt negatief effect
0 (0)	geen relevant effect ten opzichte van de referentiesituatie
1 (0/+)	beperkt positief effect
2 (+)	positief effect
3 (++)	belangrijk positief effect

Tabel 8: betekenis scores zevenpuntsschaal

Omdat de keuze voor een voorkeursalternatief uiteindelijk een bestuurlijke afweging is, wordt hier gekozen om een Multicriteria-analysemethode (MCA) toe te passen, waarbij geen wegingsfactoren toegekend worden aan de criteria. In een MCA kan door toekenning van verschillende wegingsfactoren aangegeven worden dat het ene aspect van groter belang is door het andere. Een voorbeeld zou kunnen zijn dat binnen het aspect economie werkgelegenheid 2x zo zwaar mee moet tellen als reistijdverlies. Omdat dit politieke keuzes zijn, zijn geen wegingsfactoren gebruikt. Alle criteria tellen dus even zwaar. Er vindt vooral een kwalitatieve effectbeschrijving per thema plaats.

In de volgende paragrafen zijn voor elk thema de effecten per aspect aangegeven, in de bijbehorende bijlage is een uitgebreidere beschrijving en motivering van de scores te vinden. In de tabellen zijn per aspect de scores weergegeven. Wat opvalt in de tabellen is dat de alternatieven soms weinig onderscheidend zijn van elkaar. Op criteriumniveau zijn er soms meer verschillen tussen de alternatieven. Door middeling van scores per aspect en vervolgens per thema zijn deze verschillen niet terug te vinden in de eindtabel. Positieve en negatieve scores heffen elkaar op, een zelfde score betekent dus niet per sé geen verschil.

Tijdelijke effecten

De effecten van aanleg van de tracés zijn niet apart beschreven. Deze effecten zijn echter wel in de scores van de verschillende thema's en de daarbij behorende aspecten verwerkt.

Tijdelijke effecten die worden meegenomen zijn:

- Geluidhinder tijdens de bouwwerkzaamheden
- Trillingshinder
- Aantasting van beschermde/waardevolle gebieden en ecologische verbindingzones
- Verstoring van de fauna
- Verschillende bouwmethoden

De tijdelijke effecten worden per aspect uitgebreider beschreven in de bijlagenrapporten.

4.3 Verkeer

In tabel staat de beoordeling van de aspecten netwerkprestatie, bereikbaarheid en verkeersveiligheid.

	Ref	C	T2	T3	V2	BTK	TBT	NBT	BTL	H	M	B
Netwerkprestatie	0	0	+	+	+	+	+	+	0/+	+	0/+	0
Bereikbaarheid	0	0	+	+	+	+	+	+	+	+	0	0/+
Verkeersveiligheid	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabel 9: Effecten op Verkeer

Netwerkprestatie: De alternatieven zijn beoordeeld op het aspect netwerkprestatie aan de hand van de intensiteiten op de invalsroutes, de intensiteiten op de nieuw aan te leggen infrastructuur en de intensiteiten op sluiproutes. De alternatieven B, BTK, TBT, NBT, T2, T3, V2, en H laten bij netwerkprestatie het beste resultaat zien. Dit komt door een herverdeling van het verkeer richting de Centrale Zone, de nieuwe verbindingen worden goed benut en verkeer op de sluiproutes neemt flink af. In alle alternatieven neemt het totale autoverkeer richting het centrum van Den Haag niet toe ten opzichte van de Referentie. Wel treedt er bij de verschillende alternatieven een herverdelingseffect van verkeer op over verschillende routes. Bij het Combinatie- en het Beatrixlaan alternatief is de herverdeling beperkt. In het Haagweg- alternatief zien we dat er relatief meer verkeer via het verlengde van de Haagweg/Rijswijkseweg en het Rijswijkseplein van en naar het centrum van Den Haag rijdt. In de varianten T2, T3 V2, TBT, NBT en BTK gaat er meer verkeer via het verlengde van Binckhorstlaan en de Lekstraat richting centrum. De veranderde routekeuze heeft een positief effect op de doorstroming van het kruispunt Zuid Hollandlaan – Koningskade. Door de toename van verkeer in de Lekstraat wordt hier echter de doorstroming problematisch. In het kader van de Transformatie Binckhorst zal ook de aansluiting op (het rechte trekken van) de Lekstraat worden onderzocht.

De korte boortunnel en zijn varianten, T2 en V2 verwerken het meeste verkeer. Het Combinatiealternatief scoort neutraal. Het Mercuriustracé leidt tot een toename van de verkeersintensiteit op de Utrechtsebaan tussen het Prins Clausplein en de aansluiting van het Mercuriustracé, die niet meer te verwerken is en zal leiden tot lange files.

Bereikbaarheid: de beoordeling van de alternatieven op bereikbaarheid vindt plaats op basis van de I/C-verhoudingen⁶ van het hoofdwegennet, de voertuigverliesuren, de reistijden en de herkomst- en bestemmingen (totale toe- en afnamen van het aantal verplaatsingen van- en naar de Centrale Zone en Binckhorst-Laak) en de vervoerwijzekeuze. Door aanleg van nieuwe infrastructuur of inzet van nieuwe vervoerwijzen (combinatiealternatief) neemt de bereikbaarheid van het centrum van Den Haag bij vrijwel alle alternatieven toe. Qua bereikbaarheid scoren de T2, T3, V2, Haagweg, Korte Boortunnel, TBT, NBT en Lange Boortunnel het meest positief. Op alle toetsingcriteria wordt winst behaald ten opzichte van de referentiesituatie. De overige alternatieven scoren op het totaal van criteria licht positief en onderscheiden zich nauwelijks van elkaar. Het Mercuriustracé en het Combinatiealternatief hebben ten opzichte van de autonome ontwikkeling geen effect.

Verkeersveiligheid: het aantal ongevallen met slachtoffers bepaalt de mate van verkeersveiligheid. In alle alternatieven 'verschuift' verkeer van gebiedsontsluitingswegen en erftoegangswegen naar hoofdroutes (stroomwegen). Omdat er onder andere op hoofdroutes minder kruispunten en kruising met langzaam verkeer, worden hoofdroutes veiliger geacht. Daarom is dit een positieve ontwikkeling voor de verkeersveiligheid. Het positieve effect wordt echter ten dele tenietgedaan door de toename van het aantal gereden voertuigkilometers.

Op basis van het aantal gereden voertuigkilometers in het studiegebied en de verdeling van het verkeer over de verschillende wegcategorieën verschillen de alternatieven over het algemeen niet van de referentiesituatie.

4.4 Woon- en Leefomgeving

Woon- en Leefomgeving omvat de thema's lucht, geluid, trillingen, externe veiligheid, tunnelveiligheid en sociale aspecten.

	Ref	C	T2	T3	V2	BTK	TBT	NBT	BTL	H	M	B
Lucht	0	0	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/-	0/+	0/-	0/-
Geluid en trillingen	0	0	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0	0/-
Externe veiligheid	0	0	0/-	0	0	0	0/-	0	0	0/-	0/-	0/-
Tunnelveiligheid	0	0/+	-	-	0/-	0/-	-	0/-	0/-	0/-	0/+	0/+
Sociale aspecten	0	0	0	0	0	0	0	0	0/+	0	0/+	0/+

Tabel 10: Effectvergelijking Woon- en leefomgeving

Lucht: de effecten op de luchtkwaliteit worden in beeld gebracht met behulp van de uitstoot (emissies) fijn stof (PM₁₀) en stikstofdioxide (NO₂) en de oppervlakte waar de uitstoot van deze stoffen boven de grenswaarden komt te liggen. Er wordt onderscheid gemaakt tussen jaargemiddelde PM₁₀, uurgemiddelde NO₂, etmaalgemiddelde PM₁₀, jaargemiddelde NO₂. Langdurige blootstelling aan fijn stof kan leiden tot

⁶ De I/C verhouding is de verhouding tussen intensiteit (aantal voertuigen) en capaciteit (maximaal aantal voertuigen) op een wegvak en is een maat voor congestie. Hoe dichter de intensiteit bij de capaciteit in de buurt komt, en hoe dichter de I/C verhouding dus bij 1 ligt, des te meer kans op congestie.

problemen met de gezondheid en mogelijk zelfs voortijdig overlijden. Ziekten die kunnen ontstaan of verergeren door fijn stof zijn hart- en longziekten, bronchitis en astma.

De NO₂- en PM₁₀-emissies zijn gerelateerd aan de hoeveelheid verkeer en de afstanden die dat aflegt (de vervoersprestatie). In de huidige situatie heeft vrijwel het gehele studiegebied te maken met een overschrijding van de normen. In de autonome situatie (referentie 2020) laten alleen de gebieden rondom de rijkswegen en de Utrechtsebaan een overschrijding van de etmaalgemiddelde PM₁₀ -grenswaarde en de jaargemiddelde NO₂ -grenswaarde zien. Vanwege de technologische ontwikkelingen komen de waarden op de overige locaties onder de normen. De emissies in 2003 zijn 50% hoger dan bij autonome ontwikkeling. Deze constatering is gebaseerd op de ontwikkelingen in de uitstoot per voertuig in de periode 2003-2015 (afkomstig van het RIVM) en de ontwikkeling in vervoersprestatie (aantal verreden km per etmaal; afkomstig uit het verkeersmodel). Het aantal verreden kilometers neemt met 43% toe, maar de emissiefactoren nemen met 33% af. Omdat bij vrijwel alle alternatieven de vervoersprestatie toeneemt zijn de emissies in de tracéalternatieven over het algemeen hoger dan in het Referentiealternatief, maar leiden ze langs de bestaande wegen niet tot extra overschrijdingen.

De jaargemiddelde PM₁₀-grenswaarde (40 µg/m³) worden voor geen van de alternatieven overschreden. Ook de uurgemiddelde NO₂-grenswaarde (maximaal 18 uren per jaar met een concentratie hoger dan 200 µg/m³) wordt in geen van de alternatieven overschreden.

De etmaalgemiddelde PM₁₀-grenswaarde (maximaal 35 dagen met een etmaalgemiddelde concentratie van meer dan 50 µg/m³) wordt alleen in het lange boortunnelalternatief (BTL) en het Haagwegtracé, bij de tunnelmond overschreden. Deze tunnelmonden liggen respectievelijk bij de kruising Binckhorstlaan-Zonweg en op de Rijswijkseweg ter hoogte van de Van Musschenbroekstraat. In de overige alternatieven wordt de etmaalgemiddelde PM₁₀-grenswaarde niet overschreden.

De jaargemiddelde NO₂-grenswaarde (40 µg/m³) wordt voornamelijk langs de rijkswegen en nabij de tunnelmonden overschreden. In de alternatieven is het overschrijdingsgebied met betrekking tot de jaargemiddelde NO₂-grenswaarde kleiner dan in het Referentiealternatief. Alleen in het het Beatrixtracé en het Mercuriustracé wordt de NO₂-grenswaarde in een groter gebied overschreden dan in het Referentiealternatief. Dit komt door de relatief geringe afname van het verkeer op de rijkswegen en de Utrechtsebaan in combinatie met een relatief grote 'wolk' aan NO₂ -emissie bij de tunnelmonden. De qua oppervlakte kleinste overschrijdingsgebieden zijn berekend voor de korte boortunnel, TBT, NBT, T2, T3 en V2-alternatief.

Alle alternatieven (m.u.v. het combinatiealternatief) leiden tot nieuwe overschrijdingssituaties nabij de tunnelmonden. Het creëren van nieuwe knelpuntsituaties (overschrijdingsgebieden) op locaties waar mensen wonen of zich ophouden is ongewenst. De overschrijdingssituaties nabij tunnelmonden kunnen opgelost worden door afzuiging van de verontreiniging, waarbij de mogelijkheid van reiniging onderzocht moeten worden.

De BTL variant scoort op de afzonderlijke aspecten over het algemeen positief, echter de overall beoordeling is niet onverdeeld positief. Als gevolg van de aanleg van de tunnel zal een nieuwe overschrijdingssituatie in Binckhorst worden gecreëerd. Hierdoor worden daar bewoners blootgesteld aan concentraties boven de grenswaarde die in de autonome situatie niet aan dergelijke niveaus worden blootgesteld. Het creëren van een nieuwe overschrijdingssituatie incl. extra blootgestelden is een potentieel risico bij de realisatie van dit alternatief.

Geluid en trillingen: in 2020 ligt het geluidsniveau langs de belangrijkste invalsroutes (wegen met een hoge verkeersdruk) boven de norm van 65 dB(A). Door aanleg van een nieuw tracé of het aanpassen van de bestaande infrastructuur wordt deze situatie niet veel anders. Door een relatief geringe afname van het verkeer op de hoofdroutes (minder dan 20%) zijn de effecten met betrekking tot geluid en trillingen, vertaald in aantallen gehinderden (zie Tabel 11) en akoestisch ruimtebeslag, beperkt. Een uitsplitsing naar type hinder is te vinden in deelrapport Geluid en Trillingen.

De tracés zelf worden in gebieden met veel bebouwing, onder het maaiveld aangelegd en als gevolg hiervan zijn de geluidseffecten tijdens de gebruiksfase langs de tracés zelf eveneens beperkt. Bij de tunnelmonden ter hoogte van de Binckhorstlaan, de Haagweg en de Neherkade kan de toename grotendeels worden weergenomen door het toepassen van geluidarm asfalt. Daarnaast kunnen aanvullende maatregelen zoals tweede gevels bij woningen of realisatie van een dichte tunnelbak, worden toegepast.

Alternatief	Verskil t.o.v. Referentiealternatief		
	Ernstig	Gehinderd	Matig
Nul (R)⁷	4450	10350	17900
2003	- 250	-300	-300
C	0	0	0
T2	-150	-250	-300
T3	-150	-200	-250
V2	-150	-250	-300
BTK	-150	-250	-300
TBT	-150	-250	-300
NBT	-150	-250	-300
BTL	-150	-250	-300
H	0	0	0
M	0	0	0
B	-100	-100	-100

Tabel 11: Vergelijking aantal geluidsgehinderden

Er is in alle alternatieven sprake van een tijdelijke toename van de geluidbelasting in bouwfase. De wijze waarop de tracés worden gebouwd is zeer bepalend voor de hinder die tijdens de bouwphase wordt ondervonden. De boortunnels zullen tot de minste hinder leiden.

Externe veiligheid: het aspect externe veiligheid wordt beoordeeld op basis van het plaatsgebonden risico en groepsrisico. Plaatsgebonden risico is de kans op overlijden ten gevolge van een ramp, bijvoorbeeld vanwege transport van gevaarlijke stoffen. Deze kans mag niet groter zijn dan één op de miljoen per jaar. Voor alle tracés geldt, dat er geen sprake is van een overschrijding van de grenswaarde voor het plaatsgebonden risico. Hiermee scoren de alternatieven gelijk aan de referentiesituatie.

Het groepsrisico is het risico dat een groep mensen tegelijkertijd komt te overlijden als gevolg van een ramp. Aangezien het ernstiger is als een groep mensen tegelijkertijd komt te overlijden, is de waarde voor het groepsrisico strenger. De oriëntatiewaarde voor het Groepsrisico wordt voor alternatief T2, de Trekvljet Boortunnel, het Beatrixtracé, het Mercuriustracé en het Haagwegtracé overschreden. Deze scoren dan ook licht negatief.

⁷ Voor de referentiesituatie zijn het daadwerkelijke aantal gehinderden opgenomen, de alternatieven laten het verschil ten opzichte van deze situatie zien.

Tunnelveiligheid: het aspect tunnelveiligheid is beoordeeld middels een (ongevals)scenario-analyse. Voor de beoordeling van de verschillende alternatieven op de ongevalsscenario's worden de volgende drie criteria gebruikt: kans, zelfredzaamheid en hulpverlening. Er zijn 4 scenario's bekeken: eenzijdig ongeval, uitstroom van gevaarlijk gas na botsing op file, brand in vrachtauto na botsing en inundatie (water in de tunnel ten gevolge van lekkage of flinke regenbui). Bij alle alternatieven (met uitzondering van het Combinatiealternatief) zijn er aanvullende veiligheidsmaatregelen nodig. Het meest veilige alternatief is het Combinatie-alternatief (C), gevolgd door het tracé Mercurius (M) en het tracé Prinses Beatrixlaan (B). Deze tracés liggen ondiep, lopen niet onder water door, kennen weinig tot geen bochten en/of zijn relatief kort. De T2, TBT en T3 scoren het meest negatief vanwege de S-bocht in de tunnel in combinatie met de ligging van de beide tracés.

Sociale aspecten: voor het aspect sociale aspecten is gekeken naar oversteekbaarheid c.q. barrièrewerking en visuele hinder. Het aspect oversteekbaarheid c.q. barrièrewerking wordt beoordeeld aan de hand van oversteekbaarheid van een 6-tal sluiproutes: de Burgemeester Elsenlaan, Steenlaan, Haagweg, Geestbrugweg, Binckhorstlaan Voorburg en de Fonteynenburglaan. Deze routes lopen door woongebieden. Bij barrièrewerking gaat het ook om de eventuele barrièrewerking van de nieuwe route. Visuele hinder betreft vooral de aanblik van de tunnelmonden en ongelijkvloerse aansluitingen die het uitzicht van omwonenden beperken en als lelijk kunnen worden ervaren.

BTK, TBT, NBT, T2, V2 en de T3 scoren positief vanwege een sterke afname van het verkeer op de sluiproutes. Deze positieve score wordt teniet gedaan vanwege de visuele hinder die de ongelijkvloerse aansluiting bij Ypenburg (Vlietzone) veroorzaakt. Het Haagwegtracé en het Beatrixtracé scoren positief omdat de 'oude' bovengrondse routes een stuk rustiger worden wat de oversteekbaarheid ten goede komt. Het Beatrixtracé en de faseringsalternatieven scoren uiteindelijk het meest positief. De visuele hinder is bij deze alternatieven nihil, terwijl de oversteekbaarheid verbeterd en de barrièrewerking verminderd.

4.5 Natuurlijk milieu

Het thema natuurlijk milieu omvat de aspecten ecologie, bodem, water en archeologie, cultuurhistorie en landschap.

	Ref	C	T2	T3	V2	BTK	TBT	NBT	BTL	H	M	B
Ecologie	0	0	-	-	-	0/-	0/-	0/-	0/-	0	0	0
Bodem	0	-	-	0/-	-	-	-	-	-	--	-	--
Water	0	0	-	-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0	0/-
Archeologie cultuurhistorie en landschap	0	0	-	-	--	0	0	0	0	0/-	0	0/-

Tabel 12: Effectvergelijking Natuurlijk milieu

Ecologie: in het gebied waar de alternatieven zijn gepland is een aantal specifieke ecologisch relevante elementen aanwezig. Delen van het plangebied (Huis te Werve, Vredenoord-Hoornbrug, Zeerust en Dorrepaal) zijn onderdeel van de Provinciale Ecologische hoofdstructuur. In beginsel zijn activiteiten hier uitgesloten. Daarnaast lopen er twee 'groene schakels' door het gebied: de groen-blauwe recreatieve verbinding van de Zweth- en Vlietzone en de groenblauwe verbinding tussen stad en het Groen Hart, ten zuiden van de A12. Ook bevinden zich de landgoederenzone Rijswijk een aantal vogelrustgebieden in het

plangebied, In zowel het plangebied als het studiegebied komen geen gebieden voor die zijn beschermd in de natuurbeschermingswet, zoals Vogel en Habitatrichtlijn- c.q. Natura-2000-gebieden.

Het aspect ecologie beoordeelt de alternatieven op de effecten op beschermde en waardevolle gebieden, op ecologische verbindingzones en op beschermde soorten. De alternatieven die door het waardevolle gebied de Vlietzone gaan, T2, T3, de Korte Boortunnel, TBT, NBT en het Voorburgtracé, dragen bij aan versnippering, verstoring en een beperkte vernietiging van de Vlietzone en scoren daarom negatief. Daarnaast laten T2, T3 en het Voorburgtracé een negatief resultaat zien omdat ze een blijvende barrière zullen gaan vormen in de toekomstige ecologische verbindingzone tussen de stad en het Groen Hart.

De Trekvluettracés (T2 en T3), de Voorburgtunnel (V2) en de Korte Boortunnel met zijn varianten hebben beperkte negatieve effecten op beschermde soorten. Tussen knooppunt Ypenburg en de tunnelmond zorgen deze tracés voor een barrière voor grondgebonden zoogdieren, vogels, amfibieën en reptielen. Het Combinatiealternatief, het Beatrixtracé, het Haagwegtracé en het Mercuriustracé hebben geen noemenswaardige effecten op ecologie.



Figuur 31: Vlietzone

Bodem: bij de effecten van de verschillende alternatieven/varianten is bij bodem gekeken naar het aantal bodemverontreinigingen binnen de tracés (waardoor verontreinigde grond vrijkomt), de beïnvloeding van bodem- en grondwaterverontreinigingen in de omgeving en de totale hoeveelheid grondverzet (te verplaatsen grond) en af te voeren hoeveelheid grond (schoon en (licht) verontreinigd). Tevens is beoordeeld of de alternatieven een stimulans vormen voor stagnerende urgente saneringsgevallen. Het T3-alternatief scoort als enige neutraal tegen een negatieve score voor de overige alternatieven. Het Beatrixtracé en het Haagwegtracé scoren het slechtst.

Het Beatrixtracé en het Haagwegtracé kennen het hoogste aantal gevallen van bodemverontreiniging (zowel in aantal als in hectares). Ook laten bij beide tracés het meeste aantal grondwaterverontreinigingen en (potentiële) grondwatersaneringen (veroorzaakt door gasfabrieken, chemische wasserijen (stomerijen) en benzinestations en brandstoffenhandels) zien. Het Beatrixtracé en de Lange Boortunnel kennen de grootste totale hoeveelheid grondverzet en af te voeren hoeveelheid grond (schoon en (licht) verontreinigd).

De "Geestbrugkade" en "Verffabriek Binckhorstlaan 235" zijn de belangrijkste stagnerende saneringen in het projectgebied. Gesteld is dat alle andere verontreinigingen minder risicovol voor mens en milieu zijn,

dan wel dat de sanering daarvan toch wel op afzienbare tijd kan worden gerealiseerd. Het tracé T2 gaat dwars door het gebied van de Geestbrugkade verontreiniging, waardoor een stimulans voor sanering ontstaat. Dit wordt als positief ervaren. Het T3 tracé is het enige dat beide verontreinigingen volledig doorsnijdt.

De 14 hectare verontreiniging van de voormalige gasfabriek de Binckhorst is geïsoleerd met een damwand. Op basis van de ten tijde van onderzoek bekende ontwerpgegevens wordt de damwand door geen van de alternatieven doorsneden. Meerdere tracés lopen langs of eindigen in de directe omgeving van de nog uit te voeren sanering van het grondwater ten noorden van het geïsoleerde gebied.

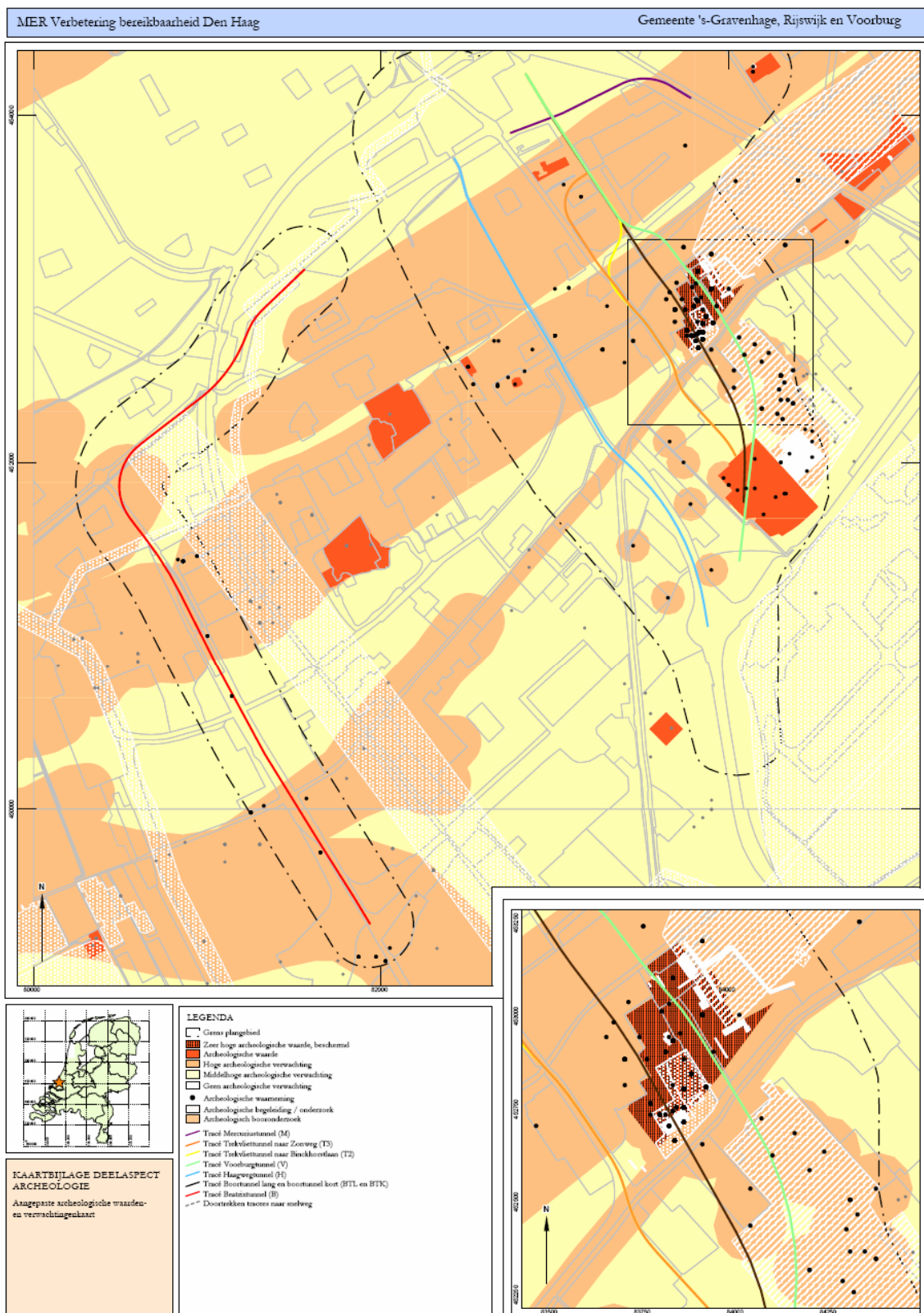
Water: bij het aspect water is gekeken naar het effect van grondwaterstandveranderingen, zoals grondwateroverlast bij bestaande bebouwing, het effect op de zetting van gebouwen als gevolg van een verandering van de grondwaterstand, het effect op houten paalkoppen en de effecten op natuur, stedelijk groen en landbouw. Oppervlaktewater is niet in de beoordeling meegenomen. Bij een eerste screening blijkt dat de effecten van grondwateronttrekking op het oppervlaktewater bij alle alternatieven minimaal en niet onderscheidend zijn.

Een belangrijke autonome ontwikkeling is het voornemen de grondwateronttrekking van DSM Gist op termijn te sluiten. Bij de beoordeling is het mogelijk effect van deze autonome ontwikkelingen niet meegenomen omdat dit voor alle alternatieven in gelijke mate geldt en het niet bekend is in welke mate deze ontwikkeling een rol gaat spelen. Stijgen van de grondwaterstand vanwege de sluiting komt wel bovenop het effect van grondwaterstandverhoging door een tunnel. Geconcludeerd kan worden dat de effecten van grondwateronttrekking voor alle alternatieven beperkt is. De beide Trekvlialternatieven scoren wat betreft het aspect grondwater het slechtst en de Mercuriustunnel en het Combinatiealternatief het best. Realisatie van de trekvliettunnels (T2 en T3) kan mogelijk voor wateroverlast in kelders zorgen. Daarnaast veroorzaken beide trekvliettracés de grootste grondwaterverlagingen (tot 0.15 m) bij de natuur- en recreatiegebieden, met potentieel verdroging tot gevolg. Ook kan er bij deze alternatieven vernatting optreden in een aantal landbouwgebiedjes in de Hoge Broekpolder. Bij realisatie van de beide Trekvliettunnels, de Voorburgtunnel en de Beatrixtunnel bestaat de kans dat door grondwaterstandverlaging houten paalkoppen droog vallen wat kan leiden tot paalrot. De grondwaterstandverlagingen zijn echter gering, dat wil zeggen dat de kans op aantasting niet groot is. Bij het Combinatiealternatief en de Mercuriustunnel worden slechts kleine delen ondertunneld waardoor de verandering van de grondwaterstand en daarmee samenhangende effecten verwaarloosbaar zijn.

Archeologie, cultuurhistorie en landschap: bij het aspect archeologie, cultuurhistorie en landschap worden de volgende toetsingscriteria betrokken:

- De mate van doorsnijding of aansnijding van bekende terreinen van archeologische waarde en beschermde archeologische monumenten.
- De mate van doorsnijding van gebieden met een hoge of middelhoge archeologische verwachting.
- De mate van doorsnijding van historische gebouwen en landschapshistorische elementen.
- De afstand binnen de tracédelen waar naar verwachting het bodemprofiel het meest intact is.
- De invloed van grondwaterpeilveranderingen op het bodemarchief.

Het tracédeel V2 scoort zeer negatief. Het tracé doorsnijdt het beschermde monument 'Forum Hadriani'. Door de Rijksdienst voor Oudheidkundig Bodemonderzoek zal een vergunningaanvraag voor doorsnijding van het gebied zeker negatief worden beoordeeld. Zowel de lange als korte boortunnel, de Noordelijke Boortunnel en Trekvliet Boortunnel liggen zo diep dat ze het beschermde monument niet zullen aantasten.



Figuur 32: archeologische waardenkaart

De beide Trekvliettracés scoren negatief. De geplande tracés T2 en T3 liggen in een gebied met een overwegend hoge en middelhoge verwachting op archeologische waarden, tasten het bodemprofiel van de park- en weidegebieden aan en kruisen de strook historische buitenplaatsen langs de Vliet en de Trekvliet. Een gefaseerde aanleg van de tracés laat geen andere resultaten zien. Het Haagwegtracé en het Beatrixtracé laten een beperkt negatief resultaat zien. Beide tracés worden grotendeels op de locatie van bestaande wegen aangelegd. Bij de bestaande wegen is er al sprake van een verstoort bodemprofiel. De tracés kruisen een gebied met een middelhoge verwachting op archeologische waarden, en slechts een beperkt deel met een hoge verwachting. Langs beide tracés bevinden zich geen monumenten. Het Beatrixtracé doorkruist wel de parken Overvoorde, Steenvoorde en Duinzicht, die als nederzettingskernen van respectievelijk zeer hoge waarde en redelijk hoge waarde (Duinzicht) zijn. Met name daar waar de bestaande Prinses Beatrixlaan niet diep gefundeerd is of waar het nieuwe tracé groenstroken kruist worden archeologische resten verwacht. Voor het Mercuriustracé is het effect op archeologie, cultuurhistorie en landschap verwaarloosbaar. Op de locatie van het tracé bevinden zich geen monumenten, en ook in de directe omgeving zijn zij schaars. Er bevinden zich evenmin cultuurhistorische waarden op of rond het tracé.

Met betrekking tot de effecten van de grondwaterpeilverandering op het bodemarchief wordt opgemerkt dat deze over het algemeen als bijzonder gering worden ingeschat. De bekende archeologische vindplaatsen in het onderzoeksgebied liggen meestal boven het niveau van het gemiddeld grondwater. De alternatieven zijn hierin, met uitzondering van V2, niet onderscheidend. Bij V2 zal peilverlaging een directe nadelige werking hebben op de bijzondere archeologische resten van Forum Hadriani.

4.6 Ruimtelijke ordening en economie

	Ref	C	T2	T3	V2	BTK	TBT	NBT	BTL	H	M	B
Wonen	0	0	0/+	0/+	0	0/+	0/+	0/+	0/+	0	0/+	0
Recreatie	0	0	-	-	-	0/-	0/-	-	0/-	0	0	0
Ruimtelijke kwaliteit	0	0	+	0/+	+	+	+	+	+	0	0/+	0
Economie	0	0/+	0/+	+	0/+	0/+	0/+	0/+	+	0/+	+	0/+
Werken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabel 13: Effectvergelijking Ruimtelijke ordening en economie

Wonen: het aspect wonen beschrijft de te amoveren woningen ten gevolge van de uitvoering van een alternatief en de bijdrage die het alternatief levert aan herstructurering van de directe omgeving en realisering van het gewenste woonprogramma. De boortunnelalternatieven, T2, T3 en het Mercuriustracé scoren licht positief, vanwege verschillende redenen. Met name in geval van T2 en T3 hoeven er vrijwel geen woningen gesloopt te worden terwijl beide alternatieven een positieve bijdrage leveren aan de realisering van het gewenste woonprogramma. De overige alternatieven (het Combinatiealternatief, het Haagwegtracé, het Beatrixtracés en het Voorburgtracé) scoren neutraal.

Recreatie: het aspect recreatie beoordeelt op het verlies en aantasting van hoogwaardig recreatiegebied en doorsnijding van structuren zoals fietsroutes. Hier laten met name T2, T3 en V2 vanwege aantasting van de Vlietzone een negatieve score zien. De ingrepen in de Vlietzone zijn voor de boortunnelalternatieven beperkter. Vanwege de ligging van de startschacht in het golfterrein in de

Vlietzone scoort de NBT negatief. De overige alternatieven tasten geen recreatiegebieden aan en scoren daarom neutraal.

Ruimtelijke kwaliteit: T2, T3, de boortunnelalternatieven en het Mercuriustracé liggen tegen het her te ontwikkelen gebied de Binckhorst aan. Deze alternatieven dragen het meeste bij aan de opwaardering van de openbare ruimte. Met uitzondering van het Combinatiealternatief, het Beatrixtracé, het Haagwegtracé en het Mercuriustracé zorgen alle alternatieven voor een verbetering van visuele relaties en daarmee een grotere herkenbaarheid en ligging van bebouwing/infrastructuur te opzichte van het centrum. Per saldo scoren de boortunnelalternatieven, T2 en V2 het beste op het aspect ruimtelijke kwaliteit.

Economie: economie beschrijft de directe en indirecte economische effecten. De directe economische effecten worden beoordeeld met reistijdverlies en betrouwbaarheid. De indirecte effecten vertalen zich in werkgelegenheid en vestigingsimago in het gebied. Vrijwel alle alternatieven (met uitzondering van het combinatiealternatief) dragen bij aan een betere economische situatie. De Lange Boortunnel scoort relatief gezien het beste. Ook T3 en het Mercuriustracé scoren positief.

Werken: het aspect werken wordt beoordeeld aan de hand van het aantal te amoveren bedrijven, de bijdrage die het alternatief levert aan herstructurering van de omgeving en realisering van het werkprogramma en de vermindering van milieuhinderlijke bedrijvigheid. T2, T3 en V2 leveren een sterke bijdrage aan de ontwikkeling van nieuwe bedrijvigheid, maar aanleg van de tracés heeft net als de boortunnelalternatieven en het Mercuriustracé sloop van bedrijven tot gevolg. Behoudens het Combinatiealternatief, het Beatrixtracé en het Haagwegtracé hebben alle alternatieven een vermindering van milieuhinderlijke bedrijvigheid tot gevolg. Per saldo onderscheiden de alternatieven zich nauwelijks van elkaar en van de referentiesituatie waardoor ze neutraal scoren.

4.7 Bouwhinder

De alternatieven worden beoordeeld op de optredende hinder tijdens de bouwphase van de nieuwe infrastructuur aan de hand van de bouwoverlast, verkeershinder en tenslotte de bouwtijd. In het deelrapport "Ontwerp" wordt uitgebreid in gegaan op de bouwhinder.

	Ref	C	T2	T3	V2	BTK	TBT	NBT	BTL	H	M	B
Bouwoverlast	0	-	-	-	-	0/-	0/-	0/-	0/-	--	-	-
Verkeershinder	0	--	-	-	-	0/-	0/-	0/-	0/-	--	0/-	-
Bouwtijd	0	0/-	-	-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	-	0/-	0/-

Tabel 14: Effectvergelijking Bouwhinder

Bouwoverlast: bij bouwoverlast wordt het geluid en de trillingen ten gevolge van het intrillen van damwanden als indicator gehanteerd. De afstand tot de bebouwing en de functie van de betreffende bebouwing zijn daarin dominante aspecten. Het alternatief H en C scoren het slechtste. Bij het Combinatiealternatief gaat het om twee korte tunnels, waardoor het invloedsgebied wat bouwhinder betreft wat beperkter blijft. De Haagweg en Rijswijkseweg en de omgeving daarvan is een woon- en verblijfsgebied. De werkzaamheden in de Haagweg en Rijswijkseweg leveren veel hinder op. Dit is tevens van toepassing op V2 ter hoogte van de Arentsburgstraat en T2 en T3 langs de Trekvluit, echter de afstand van de damwanden tot de woningen is groter. Bij het alternatief B gaat het vooral om de woningen langs de Erasmusweg en ter hoogte van het Hildebrandplein. Bij M gaat het om de woningen aan de

Voorburgse zijde van de Utrechtsebaan. De geboorde tunnels scoren het beste. Het geboorde deel van de tunnel geeft geen bouwoverlast. De startschacht en ontvangtschacht worden wel traditioneel gebouwd, maar bevinden zich op gunstige locaties ter hoogte van de brug in de Binckhorstlaan en in de Vlietzone (BTK) of ter hoogte van knooppunt Ypenburg (BTL).

Verkeershinder: de hinder voor het verkeer kent twee componenten: hinder voor het bestaande verkeer en hinder ten gevolge van het bouwverkeer. De bouwmethode in een open bouwkuip scoort slechter dan de geboorde tunnels. De tunnel wordt ter plaatse gebouwd, met als gevolg dat verkeersstromen ter plaatse van de bouwplaats moeten worden omgeleid. Bouwverkeer van en naar de bouwplaats geeft een extra belasting van de bestaande infrastructuur. Bij het boren van tunnels worden alle materialen via het gerealiseerde deel van de tunnel aan- en afgevoerd. De bouwstromen concentreren zich rondom de startschacht, waar de materialen boven de grond komen. De startschachten van de boortunnelalternatieven liggen gunstig aan de rand van de stad (Vlietzone, respectievelijk knooppunt Ypenburg). De ontvangtschacht ter hoogte van de brug in de Binckhorstlaan wordt nog wel ter plaatse gebouwd, maar ligt relatief gunstig voor het bouwverkeer.

Het omleiden van het bestaande verkeer ter plaatse van de bouwplaats veroorzaakt de grootste overlast in de alternatieven C en H. Ondanks de fasering van de aanleg in twee tunnelhelften, zodat het verkeer nog enigszins kan doorstromen, zal het doorgaande verkeer moeten worden omgeleid. De Haagweg Rijswijkseweg is een belangrijke invalsroute in het bestaande verkeersnetwerk. Voor dit verkeer is geen alternatief beschikbaar, zodat de overige invalswegen tijdens de bouwfase worden overbelast. Tijdens de aanleg van de korte tunnel Maanweg – Prins Bernhardlaan in het combinatiealternatief is de aansluiting Voorburg op de Utrechtsebaan minder beschikbaar. Voor het verkeer op deze aansluiting zijn nauwelijks alternatieven voor handen. De bestaande doorstromingsproblemen ter hoogte van deze aansluiting nemen toe. Voor het alternatief B is de passage van het Hildebrandplein een vergelijkbaar knelpunt.

Bouwtijd: de bouwtijd van de alternatieven varieert. Het Mercuriustracé heeft de kortste bouwtijd (circa 3 jaar vanaf start bouw tot openstelling) als gevolg van de beperkte lengte van de tunnel. Daarna volgen de beide korte tunnels van het combinatiealternatief. De geboorde tunnels hebben een relatief korte bouwtijd (circa 4 jaar), omdat het boren van de tunnels een volcontinu proces is. De bouwtijd van het alternatief Haagweg is lang (circa 6 – 7 jaar), vooral als gevolg van de fasering, waarbij de tunnel in twee helften wordt gebouwd. De bouwtijd van het B alternatief is lang (circa 5 jaar) vanwege de grote lengte van de tunnel. Overigens treedt de bouw hinder niet op over de gehele bouwperiode. De tunnels worden gefaseerd aangelegd, een voortschrijdend proces. Op een bepaalde locatie, bijvoorbeeld een woning, langs het tracé 'trekt' het bouwproces voorbij. De overlast op de betreffende locatie is van een beperkter duur en niet onderscheidend tussen de alternatieven die ter plaatse worden gebouwd. Overigens treedt de overlast in de Haagweg en Rijswijkseweg, alsmede in de passage van de Trekvluit twee keer op als gevolg van de langsfasering van de tunnel ter plaatse, waarmee deze alternatieven slechter scoren.

4.8 Onderscheidende milieueffecten

Onderscheidende aspecten zijn netwerkprestatie, luchtkwaliteit, geluid, tunnelveiligheid en archeologie, cultuurhistorie. Bij deze aspecten zijn de grootste effecten waar te nemen waardoor aanvullende maatregelen noodzakelijk zijn. In het geval van het criterium archeologie is het in deze studie zelfs bepalend voor het wel of niet kunnen aanleggen van een tracé. De alternatieven zijn voor de verschillende aspecten gescoord ten opzichte van het Referentiealternatief: de situatie in het jaar 2020 zonder aanleg van een 2e aansluiting van de Centrale Zone op het rijkswegennet.

	Ref	C	T2	T3	V2	BTK	TBT	NBT	BTl	H	M	B
Verkeer en vervoer												
Netwerkprestatie	0	0	+	+	+	+	+	+	0/+	+	0/+	0
Bereikbaarheid	0	0	+	+	+	+	+	+	+	+	0	0/+
Verkeersveiligheid	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Woon- en leefomgeving												
Lucht	0	0	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/-	0/+	0/-	0/-
Geluid en trillingen	0	0	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0	0/-
Externe veiligheid	0	0	0/-	0	0	0	0/-	0	0	0/-	0/-	0/-
Tunnelveiligheid	0	0/+	-	-	0/-	0/-	-	0/-	0/-	0/-	0/+	0/+
Sociale aspecten	0	0	0	0	0	0	0	0	0/+	0	0/+	0/+
Natuurlijk milieu												
Ecologie	0	0	-	-	-	0/-	0/-	0/-	0/-	0	0	0
Bodem	0	-	-	0/-	-	-	-	-	-	--	-	--
Water	0	0	-	-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0	0/-
Archeologie cultuurhistorie en landschap	0	0	-	-	--	0	0	0	0	0/-	0	0/-
Ruimtelijke ordening en economie												
Wonen	0	0	0/+	0/+	0	0/+	0/+	0/+	0/+	0	0/+	0
Recreatie	0	0	-	-	-	0/-	-	0/-	0/-	0	0	0
Ruimtelijke kwaliteit	0	0	+	0/+	+	+	+	+	+	0	0/+	0
Economie	0	0/+	0/+	+	0/+	0/+	0/+	0/+	+	0/+	+	0/+
Werken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabel 15: Overzichtstabel effectscores

Netwerkprestatie

De intensiteiteffecten zijn het grootst bij T2, BTK, TBT, NBT, V2 en vervolgens T3 en H. Deze alternatieven hebben vanuit verkeersoogpunt het grootste oplossend vermogen.

Luchtkwaliteit

Bij T2, T3, de boortunnelalternatieven en het Haagwegtracé liggen de tunnelmonden bij de Binkhorstlaan en de Neherkade in een gebied met gevoelige bestemmingen. Met name NO₂ zorgt hier voor een nieuwe overschrijdingssituatie. Hiervoor zal een oplossing gevonden moeten worden om in de toekomst te voldoen aan het Besluit Luchtkwaliteit.

Geluid

T2, T3, de boortunnelalternatieven en het Haagwegtracé laten bij de tunnelmonden en open bakken een zeer hoge geluidbelasting (meer dan 70 dB(A)) zien als er geen mitigerende maatregelen worden genomen. Door het toepassen van geluidarm asfalt kunnen de geluidbelastingen teruggebracht worden tot onder de 70 dB(A).

Tunnelveiligheid

T2, T3 en TBT scoren qua tunnelveiligheid het slechtst. Naast de ongunstige ligging van beide tracés voorzien de ontwerpen in een S-bocht in de tunnel. Bij alle alternatieven, met uitzondering van het Combinatie-alternatief, zullen in het ontwerp extra maatregelen ten behoeve van de veiligheid opgenomen moeten worden.

Cultuurhistorie, archeologie en landschap

V2 scoort slecht op archeologie door de doorsnijding van het archeologisch werelderfgoed Forum Hadriani.

Bouwhinder

Het alternatief Haagweg scoort het slechtst op bouwhinder. De Haagweg en Rijswijkseweg en de omgeving daarvan is een woon- en verblijfsgebied. De werkzaamheden in de Haagweg en Rijswijkseweg leveren veel overlast voor de directe omgeving op. Ook is er voor de Haagweg-Rijswijkseweg (een belangrijke invalsroute naar de Centrale Zone) tijdens de werkzaamheden geen alternatief beschikbaar. Bouwhinder is niet opgenomen in de overzichtstabel, vanwege het feit dat het hier om effecten gaat met een beperkte tijdsduur en deze geen blijvende veranderingen aanbrengen in de omgeving. Bouwhinder is wel meegenomen bij de afweging van het MMA.

4.9 Het meest milieuvriendelijke alternatief

Op grond van de Wet Milieubeheer moet in een MER een meest milieuvriendelijk alternatief (MMA) worden beschreven. Dit is een realistisch alternatief dat voldoet aan de doelstelling, maar “waarbij nadelige gevolgen voor het milieu zo veel mogelijk worden voorkomen dan wel, voor zover dat niet mogelijk is, deze met de best bestaande mogelijkheden ter bescherming van het milieu, zoveel mogelijk worden beperkt”.

In het MMA worden daarom optimalisatiemaatregelen voorgesteld, om deze effecten te beperken of een positievere wending te geven. Bij het MMA worden ook de aspecten ‘Duurzaam Bouwen’ en ‘Energie’ betrokken.

In algemene zin zijn aan het MMA zijn de volgende voorwaarden verbonden:

- het MMA moet voldoen aan de centrale doelstelling van het project
- het MMA moet een maximaal milieurendement nastreven binnen de bevoegdheden van de studie

MMA en de basis

Er is voor gekozen één van de alternatieven de basis te laten vormen voor het MMA. Het MMA is dus geen nieuw tracé.

Stap 1: reduceren van het aantal alternatieven op basis van het verkeersoplossend vermogen.

Het MMA moet:

- op een duurzame wijze de problemen ten aanzien van bereikbaarheid oplossen
- het sluipverkeer verminderen en afwenteling op ander wegen (dan het initiatief zelf) voorkomen

In stap 1 is het aantal alternatieven die mogelijk de basis vormen voor het meest milieuvriendelijk alternatief ingeperkt. Op basis van een gering probleemoplossend vermogen (dit zegt iets over de duurzaamheid c.q. effectiviteit van de oplossing) zijn het Referentiealternatief, het combinatiealternatief, de faseringsalternatieven, het tracé Prinses Beatrixlaan en het Mercuriustracé afgevalen.

Stap 2: benoemen van de belangrijkste milieuaspecten

Het MMA moet:

- hinder en overlast verminderen (zowel op het hoofdwegennet als het onderliggende wegennet)

In een tweede stap zijn de belangrijkste milieuaspecten benoemd. In het kader van het MMA is gekozen voor de aspecten geluid en trillingen, lucht en archeologie, cultuurhistorie en landschap. Het tracé zal voor een groot deel door stedelijk gebied lopen waardoor geluid- en trillingshinder en een slechte luchtkwaliteit belangrijke issues zijn. Daarnaast is het aspect archeologie van belang. Naar aanleiding van dit aspect is het Voorburgtracé (V2) afgefallen. Dit tracé loopt dwars door het Forum Hadriani, en is daarmee vrijwel zeker, niet te realiseren.

Stap 3: hinder tijdens de bouwfase, grondstoffengebruik, en inpassing

Het MMA moet:

- het ruimtebeslag en grondstoffengebruik minimaliseren

In stap 3 zijn de aspecten hinder tijdens de bouwfase, grondstoffengebruik en inpassing aan de aspecten toegevoegd. Deze kunnen van invloed zijn op de keuze van het basisalternatief voor het MMA.

De onderstaande tabel geeft de scores aan van de verschillende alternatieven. In grijs zijn de belangrijkste (keuze)aspecten aangegeven. Ook de toegevoegde aspecten en de scores daarvan zijn in de tabel opgenomen.

	T2	T3	BTK	TBT	NBT	BTL	H
Verkeer en vervoer							
Netwerkprestatie	+	+	+	+	+	0/+	+
Bereikbaarheid	+	+	+	+	+	+	+
Verkeersveiligheid	0	0	0	0	0	0	0
Woon- en leefomgeving							
Lucht	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/-	0/+
Geluid en trillingen	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
Externe veiligheid	0/-	0	0	0	0/-	0	0/-
Tunnelveiligheid	-	-	0/-	-	0/-	0/-	0/-
Sociale aspecten	0	0	0	0	0	0/+	0
Natuurlijk milieu							
Ecologie	-	-	0/-	0/-	0/-	0/-	0
Bodem	-	0	-	-	-	-	--
Water	-	-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
Archeologie cultuurhistorie en landschap	-	-	0	0	0	0	0/-
Overige toegevoegde effecten							
Bouwhinder	-	-	0/-	0/-	0/-	0/-	--
Grondstofgebruik	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
Inpassing	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	-

Tabel 16: effectscores als basis voor het MMA

Op basis van scores kan geconcludeerd worden dat de BTK of te wel de Korte Boortunnel met zijn twee varianten het meest geschikt is om als basis te dienen voor het MMA. Het alternatief heeft een goed

oplossend vermogen. Het laat geen verslechtering van de luchtkwaliteit zien en scoort licht negatief op geluid en trillingen. Op archeologie scoort dit alternatief neutraal, vanwege de diepte waarop de tunnel geboord wordt. De hinder tijdens de bouwfase is beperkt, qua grondstofgebruik en inpassing scoort het vrijwel gelijk aan de overige alternatieven. Vanwege de aanwezigheid van knelpunten voor de verschillende varianten, is uiteindelijk de Noordelijke Boortunnel Variant het MMA. Voor de Korte Boortunnel zijn Nieuw Hadriani en de Binckhorstbrug de belangrijkste knelpunten en voor de Trekvliet Boortunnel is de Geestbrug een knelpunt. De Noordelijke Boortunnel heeft geen belangrijke knelpunten.

Aan de Noordelijke Boortunnel worden verschillende (compenserende en mitigerende) maatregelen toegevoegd. De volgende bouwstenen worden voorgesteld:

- snelheidsverlaging van 70 km/uur naar 50 km/uur: met name buiten de tunnel is dit een maatregel met een geluidsreducerend effect
- toepassing van dubbellaags ZOAB
- isolatie van woningen: bij de tunnelmonden of in de directe omgeving ervan
- overkappen van tunnelmonden bij gevoelige locaties (woningen en recreatiegebieden)
- afzuigstelsysteem in tunnel en bij tunnelmonden ten behoeve van de luchtkwaliteit: De overschrijdingssituaties nabij tunnelmonden kunnen verminderd worden door afzuiging van de verontreiniging middels een afzuigstelsysteem. Door de emissies in de atmosfeer te brengen op locaties waar weinig tot geen mensen verblijven kunnen knelpuntsituaties nabij tunnelmonden voorkomen worden. Daarnaast kan de lucht gefilterd worden
- ontwerp van de tunnels zodanig dat een lijwervel⁸ wordt voorkomen (i.v.m. luchtkwaliteit).
- ontwerp tunnelmonden zodanig dat lichthinder beperkt wordt
- extra veiligheidsmaatregelen in de tunnel waardoor de kans op ongevallen verminderd wordt. Ook het aanbrengen van extra noodverlichting en vluchtwegen zal de veiligheid vergroten
- extra compensatie bij aantasting landgoederen/Vlietzone
- tegengaan van versnippering bij tunnelmonden
- restructuurte niet laten verrommelen
- goede inpassing tracé in omgeving zodat negatieve gevolgen voor beleving beperkt worden

Extra aandacht voor de tijdelijke effecten

In het kader van het MMA zal extra aandacht besteed worden aan het beperken van tijdelijke effecten. Voordat met de werkzaamheden wordt gestart zal een uitgebreid onderzoek worden ingesteld waarin wordt nagegaan hoe de hinder kan worden beperkt. Het gaat daarbij om:

- Stille technieken
- Verboden voor werkzaamheden in avond en nacht
- Beperkingen aan de werkduur gedurende de dagperiode
- Spreiding of juist bundeling van werkzaamheden
- Aanbieden van een tijdelijk verblijf elders

⁸ Luchtstroom langs de tunnelwanden veroorzaakt door de stroom van auto's. Lijwervel zorgt ervoor dat de emissies als het ware naar 'buiten' gezogen worden.

4.10 Leemten in kennis

Hier volgt per aspect een bespreking van de leemten in kennis en een analyse van de onzekerheden en gevoeligheden. Bij de aspecten die niet worden behandeld is alle informatie gebruikt en zijn geen leemten geconstateerd.

Verkeer

Om voor het thema verkeer en vervoer een goede afweging te kunnen maken tussen de verschillende alternatieven zijn de berekeningsresultaten met elkaar vergeleken voor de aspecten netwerkprestatie, bereikbaarheid en verkeersveiligheid. Voor de alternatieven zijn geen mitigerende maatregelen voorgesteld om bijvoorbeeld het veronderstelde sluipverkeer af te laten nemen of om de bereikbaarheid extra te laten verbeteren. Voor het doel van deze studie was dit niet aan de orde.

Luchtkwaliteit

De resultaten van het onderzoeken dienen primair gebruikt te worden voor de afweging van varianten. Nadat de keuze is uitgesproken voor één van de alternatieven dient ter goedkeuring van het bestemmingsplan uiteindelijk een nieuw luchtkwaliteitonderzoek te worden uitgevoerd. Dit onderzoek dient dan te worden uitgevoerd conform de dan geldende regels en uitgangspunten.

Geluid en trillingen

Bij het uitvoeren van het akoestisch onderzoek zijn weliswaar leemten in informatie geconstateerd maar deze zullen naar verwachting geen wezenlijke invloed hebben op de uitkomsten van dit onderzoek. De resultaten geven een globale indruk van de omvang van de veranderingen in het akoestisch klimaat en dienen uitsluitend als vergelijkingsmateriaal van de alternatieven onderling. In het kader van het op te stellen bestemmingsplan zal een nadere detaillering van de geluidseffecten en de benodigde geluidsbeperkende maatregelen plaatsvinden. Met name de vormgeving van de aansluiting van de parallelwegen op de uitgang van de tunnels zal nog in detail bekeken moeten worden.

Externe veiligheid

Voor het type weg is uitgegaan van een worst case benadering. Mogelijk sluit de ongevalfrequentie van de verschillende tracés meer aan bij het routetype “weg binnen de bebouwde kom (50 km/u)” welke een hogere bevolkingsdichtheid langs het tracé toelaat.

Het maximale aantal tankwagens met gevaarlijke stoffen over een tracé is bepaald aan de hand van de bevolkingsdichtheid langs een tracé. Hierbij is de dichtheid naar een hogere klasse vertaald⁹ (worst case benadering). Mogelijk zijn meer tankwagens over het tracé toegestaan.

In deze studie is aangenomen dat dit tracé wordt gebruikt voor het vervoer van gevaarlijke stoffen. Aangezien dit tracé gescheiden rijrichtingen heeft en weinig gelijkvloerse kruisingen zal dit een veilige route zijn voor het vervoer van gevaarlijke stoffen.

Tunnelveiligheid

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).

⁹ Met andere woorden: De tabel met de combinatie van toegestane aantallen tankwagens en personendichtheid uit de handreiking vervoer gevaarlijke stoffen geeft een aantal klassen van personendichtheden aan. Bij een dichtheid van 35 inwoners per hectare is getoetst aan 40 inwoners per hectare.

De scenarioanalyse voor de tunnelveiligheid 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.

Sociale aspecten

Oversteekbaarheid is alleen op de sluiproutes meegenomen in de beoordeling van de alternatieven. Op welke wijze in de toekomst de oversteekvoorzieningen op met name de Neherkade, de Mercuriusweg en de Binkhorstlaan worden vormgegeven (verkeerslichten met prioriteit voor langzaam verkeer, ongelijkvloerse kruisingen, etc.) is niet bekend. Ook over de toekomstige oversteekvoorzieningen op de aansluitpunten van de tracés op het huidige wegennet bestaat op dit moment nog geen beeld.

De sociale effecten parallel aan de infrastructuur spelen vooral bij de open tunnelbakken en de tunnelmonden. De vormgeving hiervan bepaalt het effect, Deze vormgeving zal nog nader uitgewerkt moeten worden.

Subjectieve onveiligheid is in deze studie niet meegenomen. De tracés zelf zijn grotendeels ondertunneld, waardoor het deelaspect hier geen rol speelt. Met name op de aansluitpunten van de verschillende tracés zou de subjectieve onveiligheid kunnen veranderen. Van deze kruisingen in conform het deelrapport ontwerp een nadere detaillering noodzakelijk, wil op de juiste wijze de subjectieve onveiligheid kunnen worden beoordeeld.

Ecologie

Er was geringe informatie over het voorkomen van soorten in het plangebied beschikbaar. Wanneer een keuze wordt gemaakt voor een bepaald tracé zal een inventarisatie van de natuurwaarden moeten worden uitgevoerd. Wanneer exact duidelijk is welke soorten voorkomen in het plangebied, kunnen mitigerende dan wel compenserende maatregelen voor de betreffende soorten opgesteld worden.

Bodem

Het projectgebied kenmerkt zich door relatief veel verontreinigingen en zeer veel verdachte locaties met potentiële ernstige verontreinigingen. De bodem van niet alle locaties is al onderzocht. Voor de wel onderzochte locaties geldt dat de bodemdossiers niet geheel konden worden doorgenomen voor dit MER. De uitkomsten van de studie geven een indicatie van de bodemaspecten die per tracé te verwachten zijn. Het is echter niet uit te sluiten dat er nog belangrijke verontreinigingen in het gebied voorkomen die niet zijn beschouwd.

Grondwater

Het gebruikte grondwatermodel is geijkt aan de hand van bestaande peilbuizen. In het interessegebied komen zeer weinig peilbuizen met langjarige meetgegevens voor. Het is mogelijk dat het grondwatermodel in dit gebied minder nauwkeurig is bij gebrek aan gegevens.

Er zijn alleen stationaire berekeningen gemaakt met het bestaande model. Hieruit volgen gemiddelde grondwaterstanden. Voor de beoordeling van deelaspecten bebouwing, natuur en landbouw zijn juist de GHG en GLG van belang. In deze studie is het gemeten verschil tussen GHG/GLG en gemiddelde grondwaterstand geëxtrapoleerd naar de berekende GHG/GLG waarden. Het is ook mogelijk de GHG en GLG uit niet-stationaire berekeningen te halen. De totale effecten zijn echter niet zodanig groot dat dit in dit kader noodzakelijk werd geacht.

Vooralsnog is alleen nagegaan waar een theoretische mogelijkheid bestaat voor aantasting van houten paalkoppen dan wel verdroging van natuur. Of er ook daadwerkelijk negatieve effecten zullen optreden hangt onder andere af van diepte en voorkomen van houten palen enerzijds en type vegetatie alsmede lokale geohydrologische omstandigheden anderzijds. Dit is niet verder uitgewerkt in deze studie omdat de totale effecten gering zijn.

Het effect van de stopzetting van de DSM strekt zich over een groot gebied uit. De resulterende grondwaterstandverhoging zal de grondwaterstandverlagingen aan de oostzijde van de tunnel geheel of gedeeltelijk opheffen, maar de grondwaterstandverhogingen aan de westzijde versterken. Het eventuele cumulatieve effect is niet in kaart gebracht.

Ruimtelijke ordening en economie

Bij het bepalen van het aantal te amoveren woningen en bedrijven is uitgegaan van de basisbreedte die voor de verschillende tunnelvarianten werd aangehouden. Extra meters aan beide zijden van de tunnel (bandbreedte) zijn wellicht nodig voor een voorspoedige uitvoering van de tunnel en is o.a. afhankelijk van de bouwwijze en de afmetingen volgend uit het eindontwerp.

Een gedetailleerde opgave van het aantal te amoveren gebouwen (inclusief gewenste bandbreedte) kan in een later stadium gedaan worden om tot een nauwkeurige schatting van de sloop- en herlocalisatiekosten te komen.

Het projectgebied kenmerkt zich door een toenemende dynamiek ten aanzien van planvorming en uitbreiding van kantoorvestigingen. Dit proces is het gevolg van de strategische ligging van het studiegebied, de schaarse ruimte voor uitbreiding binnen de gemeentegrenzen en de aantrekkende economie. Omdat voor gebieden als de Binckhorst nog geen planologische visie en definitieve ruimtelijk functionele invulling is vastgesteld in de vorm van een masterplan, is het niet mogelijk om alle relevante ruimtelijke effecten en ontwikkelingen voor de middenlange termijn goed in te schatten. Daarom werden er veronderstellingen gedaan op basis van aannamen die in de loop der tijd moeten worden bijgesteld en aangescherpt.

Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA)

Bij het MMA is in het kader van luchtkwaliteit een luchtfilter ter verbetering van de luchtkwaliteit bij de tunnelmonden voorgesteld. Bij de effectinschatting is uitgegaan van de meest innovatieve technieken op dit moment. Het is denkbaar dat bij de realisatie van een tunnel (2010-2015) er betere technieken beschikbaar zullen zijn waardoor het oplossend vermogen groter zal zijn.

5 BEREIK VAN DE DOELSTELLINGEN

5.1 Doelbereik

In het vorige hoofdstuk zijn de verschillende alternatieven op basis van de thema's vergeleken met de referentiesituatie. Het is echter ook van belang dat de alternatieven bijdragen aan de doelen die in hoofdstuk 2 zijn gesteld. In dit hoofdstuk wordt van elk van de alternatieven beschreven in hoeverre ze effectief de problemen oplossen en daarmee bijdragen aan het realiseren van de doelstelling.

De alternatieven die in dit MER beschreven en vergeleken worden, dienen een substantiële bijdrage te leveren aan beschreven doelstelling, oftewel een voldoende mate van doelbereik, effectiviteit te hebben. Een goede bereikbaarheid van de Centrale Zone van Den Haag door verbetering van de aansluiting op het HWN is het doel van de voorgestelde alternatieven. Daarnaast moet worden voldaan aan het verminderen van sluipverkeer, het verbeteren van de leefbaarheid langs de stedelijke doorgangsroutes, het verbeteren van de verkeersafwikkeling tussen knooppunt Ypenburg en Prins Clausplein, alsmede de aansluiting Voorburg en het Prins Clausplein. Om deze doelstelling meetbaar en vergelijkbaar te maken zijn indicatoren gekozen. Aan de hand van deze indicatoren wordt de mate van doelbereik (effectiviteit) van elk van de alternatieven gemeten:

A. *Bereikbaarheid*

In de huidige en toekomstige situatie is er een autobereikbaarheidsprobleem van de Centrale Zone in het Haagse netwerk. De oplossingen worden getoetst aan de verbetering van de bereikbaarheid. Daarbij wordt getoetst op:

- De avondspitsintensiteiten op de nieuwe infrastructuur in samenhang met de gewenste afname van de avondspitsintensiteiten op de bestaande belangrijke invalswegen;
- De verkeersafwikkeling in de avondspits op basis van de gewenste afname van de I/C verhouding op het HWN;
- De afname van de minimaal benodigde reistijd van de Centrale Zone naar de gedefinieerde bestemmingszones in de avondspits.

B. *Sluipverkeer*

Onder sluipverkeer wordt verstaan: doorgaand verkeer dat ongewenst gebruik maakt van het OVN, omdat de doorgaande routes verstopt zijn. In het bijzonder op wegen in verblijfsgebieden (woonwijken) veroorzaakt dit verkeer veel leefbaarheidproblemen en een afname van de verkeersveiligheid voor kwetsbare verkeersdeelnemers, omdat deze wegen niet zijn ingericht voor doorgaande verkeersstromen. De alternatieven worden getoetst aan de gewenste afname van dit sluipverkeer.

C. *Verkeersveiligheid*

Met een toename van verkeersintensiteiten neemt de kans op ongevallen evenredig toe. De kans op een ongeval op doorgaande hoofdroutes, waar het doorgaande verkeer is gescheiden van alle kwetsbare verkeersdeelnemers, is kleiner dan op stadswegen en wegen in verblijfsgebieden (woonwijken), waar dit niet het geval is. De alternatieven worden getoetst aan de herverdeling van verkeer van stadswegen en wegen in verblijfsgebieden naar hoofdroutes.

D. *Betrouwbaarheid en flexibiliteit*

Bij het uitvallen van de Utrechtsebaan zijn er in het bestaande netwerk weinig (geen) goede alternatieven beschikbaar, zodat een incident of calamiteit direct leidt tot een verkeersinfarct in de regio. Onderhoud dient zorgvuldig voorbereid te worden en kan alleen in een beperkt aantal daluren ('s nachts) worden gerealiseerd. In welke mate dragen de oplossingen bij aan een betrouwbaar, flexibel en duurzaam regionaal netwerk?

Nader geconcretiseerd worden de volgende indicatoren gehanteerd voor het vergelijk van het doelbereik van de tracéalternatieven. In dit hoofdstuk worden de indicatoren achtereenvolgens besproken.

Doelen		Indicatoren	Paragraaf
A. Bereikbaarheid	1. Verbeteren verkeersafwikkeling HWN – Centrale Zone	Verandering avondspitsintensiteiten t.o.v. referentiesituatie op belangrijke invalswegen Verandering I/C verhoudingen t.o.v. de referentiesituatie op het HWN in de avondspits Op het Referentiealternatief geïndexeerde reistijden corridors per voertuig	5.2
	2. Verbeteren verkeersafwikkeling knooppunt Ypenburg - Prins Clausplein	Intensiteitverschillen, I/C-verhouding	
B. Sluipverkeer	3. Verminderen sluipverkeer woonwijken	Verandering intensiteiten t.o.v. referentiesituatie op (bestaande en potentiële) sluiproutes	5.3
	4. Verbeteren leefbaarheid stedelijke doorgangsroutes	Aantal (geluid)gehinderden per klasse langs routes (de input voor geluid is tevens bepalend voor de luchtkwaliteit)	
C. Verkeersveiligheid	5. Verkeersveiligheid	Kans op ongeval ten opzichte van het Referentiealternatief	5.4
D. Betrouwbaarheid en flexibiliteit	6. Betrouwbaarheid	Functioneren netwerk bij uitval van de A12 (Utrechtsebaan) of de Haagweg/Rijswijkseweg	5.5

Tabel 17: doelen en indicatoren voor het doelbereik

Vanwege het feit dat het doelbereik van de alternatieven T2, V2, BTK, TBT en NBT gelijk is, is gekozen om in de onderstaande tabellen deze alternatieven samen te voegen en weer te geven met de letter S. Alternatief S vertegenwoordigt dus de bovenstaande verzameling van alternatieven.

5.2 Verbeteren verkeersafwikkeling tussen Centrale Zone en het HWN

Intensiteit op de nieuwe infrastructuur en belangrijke invalswegen

De avondspitsuurintensiteiten op de nieuwe infrastructuur zijn weergegeven in Tabel 18. De avondspitsuurintensiteiten op de belangrijke invalswegen zijn weergegeven in Tabel 19. Een grote avondspitsuurintensiteit op de nieuwe infrastructuur in samenhang met een afname van de avondspitsuurintensiteit op de belangrijke invalswegen van de Centrale Zone is indicatief voor de effectiviteit van de nieuwe infrastructuur. De gedefinieerde belangrijke invalswegen zijn:

- Prinses Beatrixlaan
- Haagweg
- Binckhorstbrug
- Utrechtsebaan
- N14
- Regulusweg

Nieuwe infrastructuur	Ref	C	S	T3	BTL	H	M	B
Stad uit	0	1.300	3.800	3.250	2.400	2.500	3.250	2.000
Stad in	0	1.050	2.150	1.700	1.300	1.800	1.550	1.250
Totaal nieuwe infrastructuur	0	2.350	5.950	4.950	3.700	4.300	4.800	3.250
Percentage vrachtverkeer (%)	-	4,5	4,7	5,0	5,1	5,3	4,3	5,1

Alternatief S vertegenwoordigt T2, V2, BTK, TBT en NBT

Tabel 18: avondspitsuurintensiteiten nieuwe infrastructuur

Stad in & uit	Ref (abs)	Ref (index)	C	S	T3	BTL	H	M	B
Prinses Beatrixlaan	2.900	100	96	92	93	95	92	97	48
Haagweg	2.500	100	58	80	83	87	65	99	97
Binckhorstbrug	1.500	100	135	50	53	66	76	110	93
A12 Voorburg-Bezuidenhout	11.600	100	100	92	94	94	92	129¹⁾	99
N14	4.050	100	88	90	91	92	88	105	98
Regulusweg	2.750	100	82	112	117	117	83	-	96
Totaal stad in & uit (index)	25.300	100	94	90	93	94	87	103	92

Alternatief S vertegenwoordigt T2, V2, BTK, TBT en NBT

1) Het wegvak heeft betrekking op de A12 Voorburg tot de aansluiting op het Mercuriustracé. Ten noorden van deze aansluiting met het Mercuriustracé vermindert de intensiteit op de A12 (index 88).

Tabel 19: avondspitsuurintensiteiten belangrijke invalswegen

Over het algemeen kan worden geconcludeerd dat in alle varianten, behalve het Mercuriustracé, de intensiteit afneemt ten opzichte van de referentie voor het jaar 2020. Door aanleg van het trekvielttracé zal de verkeerssituatie ten opzichte van de referentie 2020 dus verbeteren. Of door de aanleg van het trekvielttracé de huidige knelpunten, zoals beschreven in hoofdstuk 2 zullen worden opgelost is de vraag. Dit wordt veroorzaakt door het feit dat de afname in intensiteit in 2020 onder invloed van de aanleg van het trekvielttracé globaal gezien kleiner is dan de toename in intensiteit tussen 2000 en 2020. Er zijn echter wel onderlinge verschillen tussen de alternatieven, deze zullen hieronder verder worden beschreven.

De alternatieven T2, BTK, TBT, NBT, V2 en T3 scoren het meest gunstig. Veel auto's (5.950 per uur) maken gebruik van deze nieuwe routes, hetgeen een afname van gemiddeld 10% op de intensiteit op de overige invalswegen betekent. Opvallend is de afname van de intensiteit op de Binckhorstbrug. Dit is het gevolg van de aansluiting van de Regulusweg en Mercuriusweg en een verkeersluwe inrichting (30 km/uur) van de Maanweg. De lange boortunnel (BTL) scoort minder goed als gevolg van het ontbreken van een aansluiting op de A4.

Het alternatief Prinses Beatrixtracé doet het minder goed. Weliswaar maken circa 3.250 auto's per uur gebruik van de nieuwe route, maar dit leidt nauwelijks tot een afname van de intensiteiten op de overige invalswegen. De verkeersdruk op de Utrechtsebaan blijft vrijwel gelijk (99%). Het doorgaande verkeer op de Prinses Beatrixlaan blijkt vooral gebruik te maken van de nieuwe ondergrondse route. Slechts 48% van het verkeer blijft bovengronds, omdat het een bestemming heeft in Rijswijk. Als de beide verkeersstromen boven- en ondergronds worden opgeteld, dan neemt het totale aantal auto's op de Prinse Beatrixlaan toe met 60%.

Van het Mercuriustracé wordt veel gebruik gemaakt (4.800 auto's per uur). Dit leidt tot een toename van de intensiteit op de Utrechtsebaan tussen het Prins Clausplein en de aansluiting van het Mercuriustracé met 29%. Tussen de aansluiting van het Mercuriustracé en Bezuidenhout neemt de intensiteit op de Utrechtsebaan wel af met 12%. De intensiteit op de Binckhorstbrug neemt toe met 10%, omdat de aansluiting van de Regulusweg op de Mercuriusweg bij dit alternatief niet kan worden gerealiseerd. Omdat het meetpunt zich bevindt in dit deel van de Regulusweg is geen index opgenomen in Tabel 19. De Regulusweg sluit wel aan op de Zonweg.

Voor het combinatiealternatief is in Tabel 18 het doorgaande verkeer opgenomen (2.350) dat gebruik maakt van de korte tunnel onder de Haagweg – Rijswijkseweg. De 58% in Tabel 19 is het deel van de auto's die op de bestaande Haagweg blijven. Als de beide intensiteiten worden opgeteld, dan neemt het totale aantal auto's op de Haagweg toe met 46%. Opvallend is de toename op de Binckhorstbrug van 35% en de afname van de Regulusweg met 18%. Dit wordt mede veroorzaakt door de korte tunnel voor doorgaand verkeer tussen de Prins Bernhardlaan en de Maanweg. De tunnel heeft geen aansluiting op de Regulusweg, zodat automobilisten die gebruik maken van deze tunnel vanzelf bij de Binckhorstbrug terechtkomen.

De intensiteit/capaciteitsverhouding (I/C) op het hoofdwegennet (HWN)

De I/C verhoudingen op het HWN alsmede de I/C verhoudingen van de nieuwe infrastructuur (Tabel 21). De I/C verhouding is een indicator voor de kwaliteit van de verkeersafwikkeling op het HWN (Tabel 20). Afname van de I/C verhouding is indicatief voor verbetering van de doorstroming op het HWN als gevolg van de nieuwe infrastructuur. In tabel 21 is tevens de I/C verhouding van de nieuwe infrastructuur opgenomen. De beoordeling van de nieuwe infrastructuur is andersom. Een hoge I/C waarde is een indicator dat de nieuwe infrastructuur intensief wordt benut.

I/C-verhouding	Verkeersafwikkeling	
< 0.8	Vrije afwikkeling van het verkeer	Groen
0.8 – 0.95	Volle weg in de spits af en toe filevorming	Geel
0.95 – 1.0	Filevorming in de spits	Oranje
> 1.0	Filevorming in- en rond de spits	Rood

Tabel 20: verkeersafwikkeling bij I/C-verhoudingen

		Ref	C	S	T3	BTL	H	M	B
A4 Rijswijk – Plaspoelpolder	N-Z								
	Z-N								
A12 Knp Prins Clausplein – Voorburg	N-Z								
	Z-N								
A12 Voorburg - Den Haag Bezuidenhout	N-Z								
	Z-N								
A13 Delft-Noord - Knp Ypenburg	N-Z								
	Z-N								
Nieuwe infrastructuur (Trekvielttracé)	N-Z								
	Z-N								

Alternatief S vertegenwoordigt T2, V2, BTK, TBT en NBT

Tabel 21: verkeersafwikkeling op basis van I/C-verhouding avondspitsuur

In tabel 21 is de A4 tussen het knooppunt Ypenburg en het Prins Clausplein niet weergegeven. Op deze weefvakken treden vertragingen op als gevolg van de rijstrookwisselingen van de auto's, hetgeen een onrustig verkeersbeeld veroorzaakt. Dit leidt tot een praktische afname van de capaciteit op het weefvak. Het verkeersmodel houdt daarmee onvoldoende rekening. Het gevolg is dat voor deze weefvakken en de toeleidende wegvakken een verkeersbeeld uit de modelberekeningen komt die niet past bij de situatie die op deze wegvakken praktisch wordt ervaren. Op zich kan de totale aanwezige capaciteit aan het verkeersaanbod verwerken. De knelpunten ontstaan echter op de wegvakken van de Utrechtsebaan (Prins Clausplein-Voorburg), de A4 (Rijswijk-Plaspolder) en de A13 (Ypenburg – Delft Noord). De files die daar ontstaan groeien aan en blokkeren uiteindelijk de gehele A4 tussen het Prins Clausplein en Ypenburg, de zogenaamde 'terugslag' van de file. In het model komt de terugslag van de file in de berekende I/C-verhouding onvoldoende tot uitdrukking. Hieronder wordt nog specifiek ingegaan op de verkeersafwikkeling tussen het knooppunt Ypenburg en het Prins Clausplein.

Opvallend is de A4 Rijswijk-Plaspolder. De I/C verhoudingen op dit wegvak variëren van 0,8 tot groter dan 1. Dat betekent dat zowel in als rond de spits veelvuldig filevorming optreedt. Het alternatief Prinses Beatrixlaan levert enige verlichting van het knelpunt, maar lost de files in de spits niet op. Op de Utrechtsebaan in de richting stad uit blijft in alle gevallen de verkeersafwikkeling verstoord. Een groot aantal alternatieven leidt tot afname van de I/C verhouding, maar onvoldoende om de fileproblematiek op te lossen. Duidelijk herkenbaar is het Mercuriustracé dat het verkeer afvoert op de Utrechtsebaan met een I/C verhouding groter dan 1 tussen de aansluiting van het Mercuriustracé en het Prins Clausplein, zodat het verkeer daar in en rondom de spits vast staat. Op de Utrechtsebaan tussen Voorburg en Den Haag Bezuidenhout verbetert de verkeersafwikkeling (I/C <0.80) met uitzondering van het Combinatiealternatief en het alternatief Prinses Beatrixlaan.

Het beeld van de I/C verhoudingen op de nieuwe infrastructuur komt overeen met het beeld van de intensiteiten van Tabel 18. Opvallend is de I/C verhouding van de tracéalternatieven T2, BTK en V2. Deze alternatieven worden zo intensief gebruikt dat in de spits filevorming optreedt in de richting stad uit. Dit is enerzijds een positief gegeven, aangezien dit duidt op een goede benutting van de nieuwe verbinding. Anderzijds levert filevorming in de tunnel een extra risico op voor de verkeersveiligheid en zal hiervoor in een latere fase een oplossing gevonden moeten worden.

Reistijden belangrijke routes

Een afname van de gemiddelde reistijd per voertuig (en dus een verbeterde verkeersafwikkeling) wordt met name geconstateerd in de richting van Delft, Zoetermeer en Pijnacker. De alternatieven T2/V2/BTK (zijn verkeerskundig identiek), T3, H en BTL leveren de meeste reistijdwinst op. Op de relatie Binckhorst-Delft neemt de reistijd bij deze alternatieven (uitgezonderd alternatief H) met 15 tot 20% af. Ook de Lange Boortunnel (BTL) en de Haagweg kennen afnamen van meer dan 15%. De gemiddelde reistijd van voertuigen in het geval van het Beatrixtracé blijft nagenoeg hetzelfde.

Verbeteren verkeersafwikkeling Ypenburg - Prins Clausplein

Het beoordelen van de verbetering van de verkeersafwikkeling op de A4 tussen Ypenburg en het Prins Clausplein wordt gedaan met behulp van de intensiteiten (aantal auto's dat van de weg gebruik maakt), de I/C-verhouding (een maat voor de congestie op een weg) en een analyse van de verkeersstromen op de bewuste wegvakken.

Totaal verkeer Ypenburg- pr. Clausplein	Ref (abs)	Ref (index)	C	S	T3	BTL	H	M	B
N-Z	11.750	100	99	86	88	91	93	100	98
Z-N	11.850	100	99	93	95	94	94	100	100

Alternatief S vertegenwoordigt T2, V2, BTK, TBT en NBT

Tabel 22: intensiteiten A4 Ypenburg – Pr. Clausplein

De alternatieven T2, V2, BTK, TBT, NBT en T3 laten op het wegvak Ypenburg-Prins Clausplein een duidelijk afname van de intensiteiten in de spits zien. Dit betekent een verbetering van de verkeersafwikkeling: doordat er zich minder auto's op het wegvak bevinden, neemt de kans op filevorming (congestie) af.

Van de meest onderscheidende alternatieven zijn de I/C-verhoudingen op een rij gezet. Een I/C verhouding is de verhouding tussen de intensiteit (I) en de capaciteit (C) van een wegvak. Als op een wegvak het maximale aantal auto's (de maximale intensiteit) rijdt, zijn intensiteit en capaciteit gelijk en is de I/C verhouding 1. Als het maximale aantal auto's op een wegvak rijdt is er echter geen sprake meer van een soepele doorstroming, en zal bij het minste of geringste oponthoud een file ontstaan. Vanaf een I/C verhouding van 0,8 ontstaan al problemen. Daarom wordt bekeken hoeveel rijbanen een I/C verhouding hebben boven de 0,8. Tussen het knooppunt Ypenburg en Prins Clausplein bevinden zich op het breedste deel 8 rijbanen. Deze rijbanen maken weefbewegingen mogelijk. De I/C-verhouding op deze rijbanen geeft aan in hoeverre er in de spits sprake is van congestie. De I/C-verhoudingen op deze banen laten het volgende beeld zien:

Variant	Aantal rijbanen I/C > 0,80	Waarde
Ref	3	87/85/101
S	1	99
M	2	98/92
H	2	86/102

Alternatief S vertegenwoordigt T2, V2, BTK, TBT en NBT

Tabel 23: I/C verhoudingen boven de 0,8

Er is een duidelijke verbetering te zien ten opzichte van de referentiesituatie (het Referentiealternatief). T2/V2/BTK/NBT/TBT scoort in dit geval het beste.

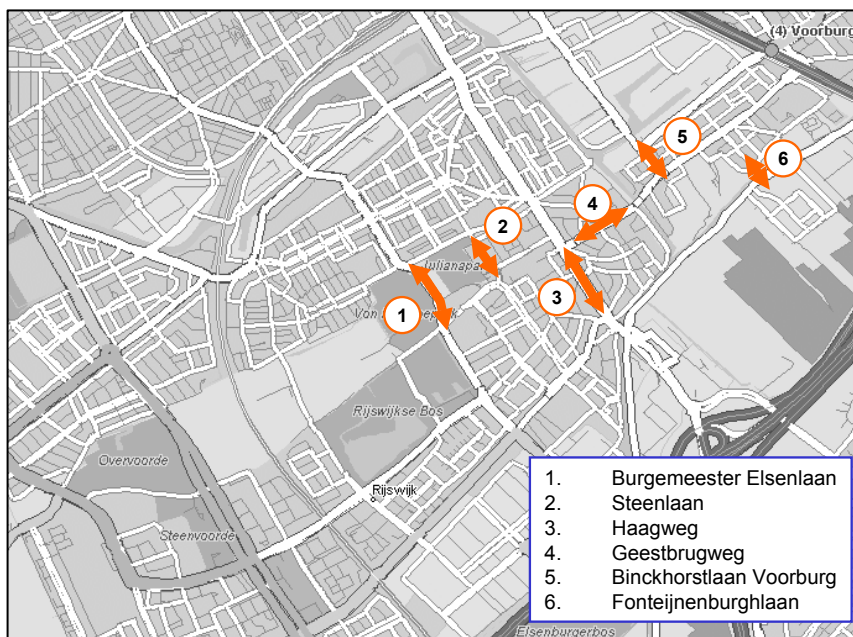
5.3 Verminderen sluipverkeer en verbeteren leefbaarheid

Verminderen van het sluipverkeer in woonwijken

De vermindering van de intensiteiten ten opzichte van het Referentiealternatief is bekeken op bestaande en potentiële sluiproutes.

Bestaande en potentiële sluiproutes zijn de:

- Weerszijden Julianapark (Burg. Elsenlaan-Steenlaan) (1 en 2)
- Haagweg (de belangrijkste sluiproute)/Rijkwijkseweg (3)
- Binkhorstlaan-zuid (Voorburg): tussen Maanweg en Geestbrugweg/Pr. Mariannelaan) (4 en 5)
- Fonteynenburghlaan, brug over de vliet (langs het ziekenhuis) (6)



Figuur 33: potentiële sluiproutes

Totaal verkeer	Ref	C	S	T3	BTL	H	M	B
Burgemeester Elsenlaan	1.200	91	81	84	87	89	93	89
Steenlaan	300	73	88	85	86	96	90	83
Haagweg	2.500	146	80	83	87	65	99	97
Geestbrugweg	1.800	102	64	62	76	93	102	95
Binckhorstlaan Voorburg	1.450	86	45	46	66	78	92	88
Fonteijnenburghlaan	1.150	86	67	69	78	82	94	94

Alternatief S vertegenwoordigt T2, V2, BTK, TBT en NBT

Tabel 24: vermindering sluipverkeer, geïndexeerd t.o.v. Referentiealternatief (Ref.=100)

Met name de T2/V2/BTK/TBT/NBT en de T3 laten een sterke afname van het sluipverkeer in de avondspits zien. Op Geestbrugweg, Binckhorstlaan (Voorburg) en Fonteijnenburghlaan is dit voor deze tracés zelfs meer dan 35%. Het Haagwegtrace (H) leidt vooral tot een sterke daling van het sluipverkeer op de Haagweg, aangezien voor deze weg een parallel alternatief in een tunnel ontstaat. De overige alternatieven laten een minder sterke afname in intensiteiten zien.

Verbeteren leefbaarheid stedelijke doorgangsroutes

Aantal (geluid)gehinderden per klasse langs doorgaande routes. Het aantal geluidgehinderden langs de weg wordt voornamelijk bepaald door het aantal auto's ("intensiteiten") dat deze weg gebruikt. Dit gegeven is een goede graadmeter voor de leefbaarheid langs de doorgangsroutes.

De volgende stedelijke doorgangsroutes zijn van belang:

- Haagweg/Rijkswijkseweg
- Binckhorstlaan, zuidelijk deel (toekomstige bouw)
- Neherkade

Totaal verkeer	Ref (abs)	Ref (index)	C	S	T3	BTL	H	M	B
Haagweg	2.500	100	146	80	83	87	65	99	97
Binckhorstlaan Voorburg	1.450	100	86	45	46	66	78	92	88
Neherkade Binkhorstlaan	-								
Rijkswijkseweg	4.650	100	98	154	151	146	96	133	100
Neherkade thv Hildebrandplein	2.550	100	99	101	103	105	101	100	108

Alternatief S vertegenwoordigt T2, V2, BTK, TBT en NBT

Tabel 25: intensiteiten langs stedelijke doorgangsroutes

Op de Haagweg en de Binckhorstlaan scoren, gezien de sterke afname van de intensiteiten, de T2/V2/BTK/TBT/NBT, T3 en H het meest gunstig. Doordat minder auto's gebruik maken van deze routes, wordt in vergelijking met het Referentiealternatief minder geluidsoverlast veroorzaakt voor de mensen die langs de stedelijke doorgangsroutes wonen. Ter hoogte van de Binckhorstlaan is op de Neherkade een stijging van de intensiteit waar te nemen. Deze is het hoogst bij T2/V2/BTK/TBT/NBT en T3. In deze alternatieven neemt de overlast voor mensen die langs de stedelijke doorgangsroutes wonen toe ten opzichte van het Referentiealternatief. Het Haagwegtracé laat de sterkste daling zien. Bij de alternatieven die aansluiten op de Binckhorstlaan en de Neherkade ontstaat ter plekke van de tunnelmond een probleem. Hier komt de gevelbelasting boven de grenswaarde van 65 dB(A) waardoor de gebouwen geen woonbestemming meer mogen hebben of er maatregelen aan het wegdek of de tunnelmond moet worden genomen.

5.4 Verkeersveiligheid

Verbetering van de verkeersveiligheid is met name gericht op bescherming van de kwetsbare deelnemers aan het verkeer, zoals kinderen, voetgangers en fietsers. Een effectieve maatregel is om het doorgaande autoverkeer fysiek te scheiden van deze kwetsbare groep verkeersdeelnemers. De kans op een ongeval op hoofdroutes, waar het doorgaande verkeer is gescheiden van alle kwetsbare verkeersdeelnemers, is kleiner dan op stadswegen en wegen in verblijfsgebieden (woonwijken), waar dit niet het geval is. De beschouwde tracéalternatieven zijn allemaal ingericht als hoofdroutes, met uitzondering van het combinatiealternatief, waarvoor dit maar ten dele van toepassing is. De alternatieven veroorzaken een herverdeling van verkeer van stadswegen en wegen in verblijfsgebieden naar hoofdroutes. Dit positieve effect gaat echter ten dele verloren door de toename van verkeersintensiteiten. Als de toename van het verkeer de verdeling van de toename over hoofdroutes en stadsroutes niet zou beïnvloeden, dan leidt dit als gevolg van de gehanteerde kentallen automatisch tot een evenredige toename van de kans op verkeersongevallen. De uitgevoerde kwantitatieve beoordeling van de verkeersveiligheid leidt tot dermate kleine verschillen tussen de tracéalternatieven dat het geen onderscheidend criterium is. De afname van de verkeersveiligheid, als gevolg van de toename van de intensiteit, wordt geheel gecompenseerd door de toename van de verkeersveiligheid als gevolg van de herverdeling van het verkeer naar veiliger hoofdroutes.

5.5 Betrouwbaarheid

Onder de randvoorwaarde betrouwbaarheid vallen de begrippen flexibiliteit en robuustheid. Het zijn immers verwante begrippen: een betrouwbaar verkeersnetwerk is een verkeersnetwerk waarvan de te verwachte reistijd voor de gebruiker constant is. Een constante reistijd ontstaat als een netwerk voldoende

in staat is om fluctuaties op te vangen. Die fluctuaties ontstaan enerzijds door fluctuaties in het voertuigaanbod en anderzijds door wisselende beschikbaarheid van infrastructuur. Flexibiliteit is de mate waarin een verkeersnetwerk bestand is tegen calamiteiten, oftewel een verminderde beschikbaarheid van een of meerdere verbindingen door onderhoud, ongelukken en dergelijke. Robuustheid is de toekomstvastheid van een verkeersnetwerk. Daarbij gaat het vooral om het vermogen van een verkeersnetwerk om (verdere) groei van het voertuigaanbod op te kunnen vangen. Door deze definities te hanteren, ontstaat enigszins een scheiding tussen de begrippen. Het moge echter duidelijk zijn dat flexibiliteit net zo goed afhangt van voertuigaanbod als beschikbare rijstroken, en robuustheid niet alleen met groei in het aanbod te maken heeft, maar net zo goed met infrastructuur(capaciteiten). Daarom wordt de situatie beschouwd waarbij er een verbinding 'uitvalt'. Aan de hand hiervan kan het criterium betrouwbaarheid worden beschreven.

Met uitzondering van het combinatie-alternatief, verhogen alle alternatieven de betrouwbaarheid. Door realisatie van een nieuwe route met 2 x 2 rijstroken wordt er een extra mogelijkheid geboden om de Centrale Zone van Den Haag te bereiken. Met name de tracés die direct aansluiten op de A4 scoren goed op betrouwbaarheid omdat deze routes een alternatief bieden voor de huidige routes van en naar het centrum. De gefaseerde alternatieven en het Mercuriustracé scoren vanwege het ontbreken van deze directe aansluiting met het hoofdwegennet minder goed. Voor de gefaseerde alternatieven geldt uiteraard dat de betrouwbaarheid toeneemt als alle fasen gerealiseerd zijn, aangezien er dan wel sprake is van een directe aansluiting op het hoofdwegennet.

5.6 Resumé

De alternatieven T2, BTK, TBT, NBT, V2 en T3 scoren het meest gunstig. Veel auto's (5.950 per uur bij T2, BTK, TBT, NBT en V2) maken gebruik van deze nieuwe routes, hetgeen een afname van gemiddeld 10% op de intensiteit op de overige invalswegen betekent. De alternatieven T2, BTK, TBT, NBT en V2 worden zo intensief gebruikt dat in de spits zelfs filevorming optreedt in de richting stad uit. Bij de afname van de I/C verhoudingen op het HWN scoren de alternatieven even goed als B, H en BTL. De alternatieven hebben een gunstige invloed op de verkeersafwikkeling tussen knooppunt Ypenburg en het Prins Clausplein.

De afname van sluipverkeer als gevolg van de herverdeling van het verkeer naar de hoofdroutes is bij de alternatieven T2, BTK, TBT, NBT, V2 en T3 het grootst. De alternatieven leveren daarmee de gunstigste bijdrage aan verbetering van de leefbaarheid op de gedefinieerde routes.

6 COLOFON

Opdrachtgever	: Stadsgewest Haaglanden
Project	: MER verbetering bereikbaarheid Den Haag
Dossier	: A7841-01.001
Omvang rapport	: 91 pagina's
Auteur	: Jos de Lange en Wieger Savenije
Bijdrage	: Robert de Jager, Maarten Hensbroek en Jenny Hogervorst
Fotografie	: Dienst Stedelijke Ontwikkeling, gemeente Den Haag
Projectleider	: Robert de Jager
Projectmanager	: Jelle Hannema
Datum	: mei 2007
Naam/Paraaf	:

BIJLAGE 1 Kaart en omschrijving van de alternatieven

BIJLAGE 2 Geraadpleegde bronnen

Nota Ruimte, 2006

Nota Mobiliteit, 2006

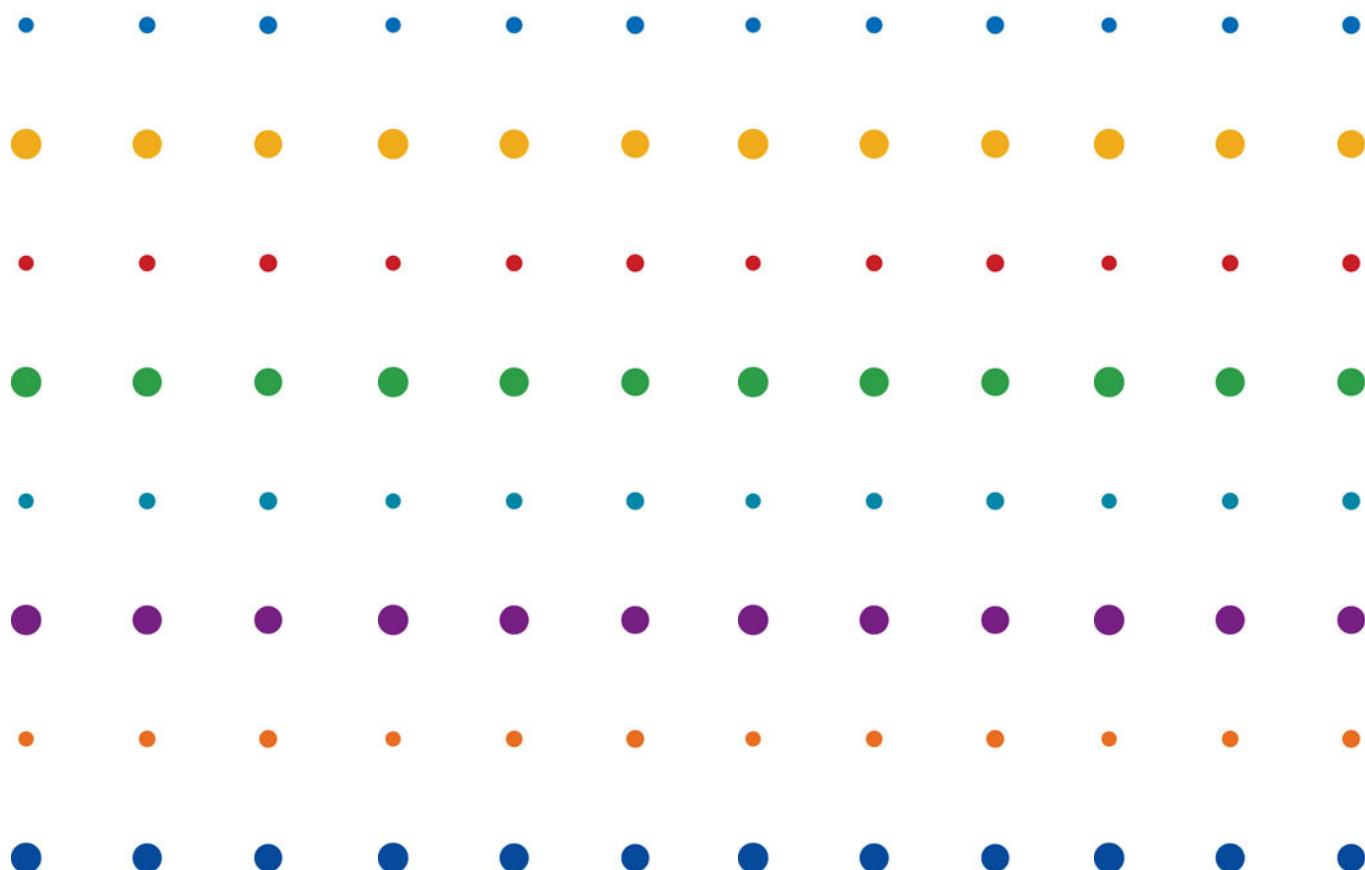
Streekplan Zuid-Holland-West, 2003

Regionaal Structuurplan Haaglanden, 2002

Structuurvisie Den Haag 2020, 2005

Regionale Nota Mobiliteit Haaglanden, 2005

MER verbetering bereikbaarheid Den Haag (bijlagenrapporten), DHV, 2007



DHV B.V.

Waldorpstraat 13G

2521 CA Den Haag

Postbus 93059

2509 AB Den Haag

T (070) 314 33 33

F (070) 326 28 91

www.dhv.nl