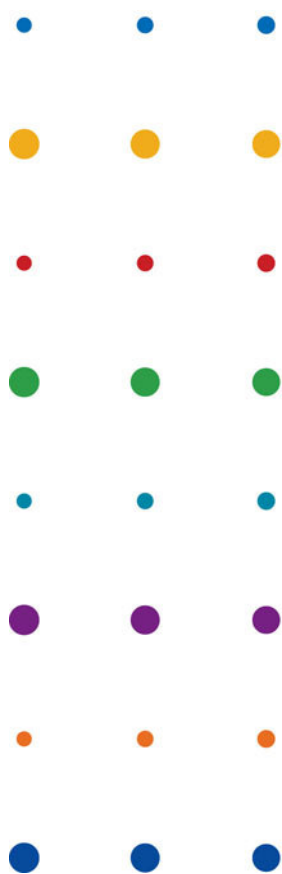


RijnlandRoute

Structurerend element in de As
Leiden Katwijk



Maatschappelijke kosten-batenanalyse

Provincie Zuid-Holland

mei 2008

RijnlandRoute

Structurerend element in de As Leiden Katwijk

Maatschappelijke kosten-batenanalyse

dossier : A8394

registratienummer : WN-ZH20080214

Provincie Zuid-Holland

mei 2008

SAMENVATTING

De MKBA is een stap in de definitieve tracékeuze voor de RijnlandRoute

De RijnlandRoute is een wegverbinding tussen de A4 en de kuststreek die de regionale bereikbaarheid voor het autoverkeer in oost – west richting moet verbeteren. De RijnlandRoute bestaat uit twee tracédelen: een verbinding tussen de A4 en de A44 en een verbinding tussen de A44 en Katwijk. De betekenis van de RijnlandRoute is aangetoond in een verkennend onderzoek dat in mei 2005 is afgerond. Het verkennend onderzoek heeft geresulteerd in twee alternatieven per tracédeel. In de MKBA worden de tracédelen en de aansluitingen op het bestaande wegennet nader uitgewerkt en onderzocht. Het doel van de MKBA is een evenwichtige afweging tussen de alternatieven. Op basis van de MKBA kan een voorkeursalternatief, of voorkeursalternatieven worden bepaald. Het voorkeursalternatief wordt vervolgens in een milieueffectrapportage (m.e.r.) nader onderzocht.

Een evenwichtig afwegingskader voor het tracédeel A4 – A44

De effecten van het tracédeel tussen de A4 en de A44 zijn concreter te bepalen dan de effecten van het tracédeel van A44 naar Katwijk. De effecten van het tracédeel van de A44 naar Katwijk hangen nauw samen met de ontwikkeling van Valkenburg. De ontwikkelingen van Valkenburg zijn op dit moment nog niet voldoende concreet om dit deeltracé van de RijnlandRoute zorgvuldig te kunnen inpassen in de toekomstige omgeving. Voor het tracédeel tussen de A4 en de A44 wordt een evenwichtig afwegingskader geboden om tot een verantwoorde keuze te komen.

De betekenis van het tracédeel A4 – A44

Het tracédeel van de RijnlandRoute tussen de A4 en de A44 functioneert als een verbindende schakel tussen twee zwaar belaste Rijkswegen. Het tracédeel levert een bijdrage aan de robuustheid van het hoofdwegennet. De Rijnlandroute leidt wel tot een toename van de intensiteit op de hoofdwegen.

Gelet op het feit dat er voor het overgrote deel sprake is van regionaal verkeer en op het gegeven dat de weg voor een belangrijk deel ook gaat functioneren als stadsauto(rond)weg voor Leiden zijn er sterke argumenten om de route als regionale (= provinciale) weg te realiseren. Dit zegt overigens nog niets over de wijze van financiering.

Bij de beoordeling van de twee alternatieven speelt de kwaliteit van de aansluitingen op het hoofdwegennet een belangrijke rol. Hieruit blijkt het volgende. Het noordelijke alternatief (varianten 6,7,8) sluit door de ligging van het tracé zo ongelukkig aan op Knoop Leiden West, dat een complexe en onevenwichtige aansluiting met verkeersregelinstanties het resultaat is. De aansluitingen van het zuidelijke alternatief op de A44 en de aansluitingen van beide alternatieven op de A4 voldoen wel aan een ontwerpsnelheid van 100 km/uur.

Het zuidelijke alternatief heeft een groter rendement dan het noordelijke alternatief

De investeringskosten van het noordelijke alternatief (6,7,8) tussen de A44 en de A4 zijn 2 tot 3 keer groter dan de investeringskosten van het zuidelijke alternatief (1 t/m 5). Daartegenover staan vergelijkbare baten door de reistijdwinst van de alternatieven. Dat wil zeggen dat het noordelijke alternatief verkeerskundig geen significant grotere meerwaarde biedt die de hogere investeringskosten rechtvaardigen. Wel heeft het noordelijke alternatief meerwaarde voor wat betreft het aspect natuur en landschap.

Het (bouw)risico van het noordelijke alternatief is groter dan van het zuidelijke alternatief

Het noordelijke alternatief volgt de loop van de Korte Vliet en de Oude Rijn. Het Hoogheemraadschap van Rijnland wijst op de belangrijke functie van de waterlopen in de waterhuishouding en legt strikte eisen op, zowel voor de eindsituatie als de bouwfase. Het alternatief kruist een zestal bruggen, waaronder de beweegbare bruggen in de spoorlijn Leiden – Den Haag in beheer van ProRail en de beweegbare bruggen in de A44 in beheer van Rijkswaterstaat.

De risico's zijn als toeslag op de investeringskosten verdisconteerd door een grotere onzekerheidsfactor toe te passen.

Het zuidelijke alternatief vereist een zorgvuldige inpassing

Het zuidelijke alternatief doorsnijdt de gemeente Voorschoten en de Stevenshofpolder. Het tracé vereist een zorgvuldige inpassing waarbij de gevolgen van de doorsnijding worden gemitigeerd. Dat geldt ook onverkort voor beperking van de bouwhinder.

Een volledige aansluiting Leiden Centrum is een knelpunt voor het noordelijke alternatief

Als aansluiting Leiden Centrum wordt gerealiseerd in het noordelijk alternatief (6,7,8) dan is dat alleen mogelijk in de oevers van de Korte Vliet en Oude Rijn. Vooral aan de oever van de Oude Rijn gaat dit ten koste van diverse woningen en bedrijven. De spoorbruggen moeten een de zuidzijde worden gesloopt en herbouwd. Het resultaat is twee open bakken met een lengte van circa 200 meter in de oever van de Oude Rijn en circa 200 meter in de oever van de Korte Vliet.

Het tracédeel A44 - Katwijk uitwerken in samenhang met Valkenburg

Als het tracédeel van de RijnlandRoute ten westen van de A44 nauwkeuriger in beschouwing wordt genomen, dan kunnen drie alternatieven worden onderscheiden. Het zuidelijke alternatief (4) is vastgelegd als de meest zuidelijke ligging van het tracédeel om Valkenburg heen. Het noordelijke alternatief (5 t/m 8) is verdubbeling van de bestaande N206 met aansluiting op Knoop Leiden West. Tussen het noordelijke en het zuidelijke alternatief kunnen meerdere mogelijkheden worden gedefinieerd die samenhangen met de ontwikkeling van Valkenburg. Een variant die de te ontwikkelen nieuwbouw van Valkenburg middendoor kruist, een variant die westelijk van het Valkenburgse Meer richting de N206 loopt, alsmede een variant die wordt aangeduid met 'Korte bypass Onderliggend Wegennet' nabij de A44. In de MKBA is één tracé beoordeeld ten noordoosten van het Valkenburgse meer (1,2,3). In het verdere vervolg van de planstudie voor de RijnlandRoute ná deze MKBA, waarin de focus méér is gericht op (het onderzoeken van) de inpassing van het tracé, kunnen de genoemde tracégedeelten ten westen van de A44 alsnog tot uitwerking worden gebracht.

VOORWOORD

In oktober 2007 is de Maatschappelijke Kosten-Baten Analyse (MKBA) RijnlandRoute verschenen. Dit rapport is door DHV opgesteld in opdracht van de provincie Zuid-Holland. De provincie heeft hiermee een evenwichtig afwegingskader willen verkrijgen om te komen tot verdere trechtering van oplossingen. De MKBA is vastgesteld door de stuurgroep RijnlandRoute en naar de betrokken colleges gestuurd.

Naar aanleiding van de behandeling door de colleges en twee second opinions zijn een aantal vraagpunten naar voren gekomen. Deze second opinions zijn uitgevoerd door TNO en Witteveen+Bos in opdracht van de gemeente Voorschoten.

Referentiekader

Een belangrijk deel van de vraagpunten vindt zijn oorsprong in de verschillende manieren waarop naar de MKBA wordt gekeken en de eisen die daaraan volgens de richtlijn OEI (Overzicht Effecten Infrastructuur) aan worden gesteld. De MKBA RijnlandRoute is opgesteld volgens de Werkwijzer OEI bij MIT verkenningen van het Ministerie van V&W. Die gaat uit van een grofschaliger beoordeling van effecten dan wanneer in een later tijdstip in het project, ten behoeve van investeringsbeslissingen directe en indirecte effecten op een meer gedetailleerder niveau inzichtelijk moeten worden gemaakt.

Naar aanleiding van de reacties van colleges, de second opinions en het overleg dat daarover is gevoerd zijn verschillende punten uit de MKBA benoemd die verbeterd zouden moeten worden. Die zijn deze herziene versie van de MKBA opgenomen. Een aantal andere punten zijn gemotiveerd niet meegenomen. Hieronder is een overzicht weergegeven van de verschillende vraagpunten en hoe daarmee is omgegaan:

- Context
- Nulalternatief
- Beoordelingen
- Nader onderzoek

Context

Er is gesteld dat er in de MKBA te weinig aandacht is besteed aan de context van het rapport, waardoor het lastig is het rapport te beoordelen danwel te interpreteren. Met name de aanleiding en het het doel van de MKBA zijn daarom nader toegelicht in deze versie van de MKBA.

Nulalternatief

Het feit dat het nulalternatief niet expliciet beschreven is zou afbreuk doen aan de vergelijkingsbasis van de MKBA. Daarom zijn in dit document de uitgangspunten en verkeersresultaten alsnog beschreven.

Beoordelingen

Er zijn vragen gesteld over een aantal beoordelingen en scores in de MKBA. In dit document zijn deze aan de orde gesteld:

- Aantal te slopen woningen in het N11-tracé: is rechtgezet
- Monumenten Berbice en Allemansgeest: niet aangepast maar wel toegelicht in dit document
- Weidevogels: niet aangepast maar wel toegelicht in dit document
- Ruimtelijke Ordening: kwalitatieve scores zijn vervangen door kwantitatieve
- Geluidschermen: niet aangepast maar wel toegelicht in dit document
- Onduidelijkheid over de beschrijving van de Vlietlanden: geen effect op de score, maar wel toegelicht in dit document

Onderbouwingen

Er is gevraagd naar verschillende nadere onderbouwingen. Hierbij gaat het om onderbouwingen op het gebied van:

- Lucht en geluid: twee onderscheidende alternatieven zijn doorgerekend op het gebied van lucht en geluid. Gelet op het doel waarvoor de MKBA is opgesteld (trechtering naar een voorkeursalternatief voor de m.e.r.) is gesteld dat dit punt nu geen verdere uitwerking behoeft.
- Validatie en kalibratie van het verkeersmodel: is wel uitgevoerd en genoemd in de MKBA, maar in dit document niet nader beschreven

Batenbepaling

Er zijn tevens knelpunten gesignaleerd ten aanzien van de uitgangspunten van de batenbepaling. Dit heeft voornamelijk te maken met de omvang van de reistijdwinsten (wat wordt meegerekend?) en de periodes waarover de reistijd-baten worden bepaald. Deze knelpunten zijn in voorliggende versie hersteld.

Nader onderzoek

Er zijn diverse opmerkingen andere geplaatst bij de (on)volledigheid van analyses. Echter, deze MKBA is primair bedoeld is om te trechteren tot een voorkeursalternatief voor in de milieueffectrapportage (m.e.r.). De provincie is daarom van mening dat de hieronder genoemde analyses dan ook een plaats moeten hebben in de m.e.r. en niet in deze MKBA.. Hierbij gaat het om:

- Bereikbaarheidsanalyse
- Gedetailleerde uitwerking van milieu- en leefbaarheidseffecten
- Nulplus-alternatief
- Gevoeligheidsanalyses
- Effecten tijdens de bouw

Ten slotte zijn er een aantal aanbevelingen gedaan die de positieve effecten van de RijnlandRoute in de MKBA verder zouden kunnen versterken. Het gaat hierbij om:

- Verder uitwerken van positieve lucht- en geluidseffecten op bestaande wegen
- Verder uitwerken van reistijdwinsten buiten de spitsturen
- Het bepalen van de baten voor een oneindig lange periode

In overleg met de provincie Zuid-Holland is er vanwege de zorgvuldigheid voor gekozen de oorspronkelijke effectbepaling te handhaven. Mogelijk dat hierdoor een lichte onderschatting van de positieve effecten is ontstaan.

Daarnaast zijn de reistijdwinsten bepaald met behulp van een dynamische toedeling op het NRM model (Dynasmart), terwijl de Werkwijzer OEI bij MIT-verkenningen hiervoor alleen de statische toedeling van het NRM voorschrijft. Hoewel de dynamische toedeling op zich een betrouwbaarder voorspelling geeft van de reistijd, wordt verwacht dat de statische toedeling enigszins afwijkende reistijdwinsten laat zien. Aangenomen mag worden dat genoemde effecten vergelijkbare invloed hebben op alle alternatieven en het effect op de vergelijking van alternatieven daardoor beperkt blijft.

INHOUD	BLAD
SAMENVATTING	1
VOORWOORD	3
1 INLEIDING	7
1.1 De MKBA is basis voor de keuze van een voorkeursalternatief	7
1.2 De MKBA voldoet aan de OEI systematiek	8
1.3 Begrenzing van de MKBA	8
2 INPASSING VAN DE ALTERNATIEVEN	9
2.1 Van 'streep op de kaart' tot schetsontwerp	9
2.2 Het tracédeel Katwijk – A44 uitwerken in samenhang met Valkenburg	10
2.3 Referentie alternatief	11
2.4 Alternatieven 1, 2 en 3: verdubbeling N206, zuidelijk tussen A4 en A44	11
2.5 Alternatief 4: zuidelijk langs Valkenburg, zuidelijk tussen A4 en A44	13
2.6 Alternatief 5: verdubbeling N206, A44, zuidelijk tussen A4 en A44	13
2.7 Alternatief 6, 7 en 8: verdubbeling N206, noordelijk tussen A4 en A44	14
3 VERKEERSANALYSE	16
3.1 Werkwijze	16
3.2 Resultaten	18
3.3 Reistijdboten	22
3.4 Conclusie	25
4 MKBA	26
4.1 De MKBA in relatie tot de RijnlandRoute	26
4.2 Uitgangspunten bij de berekeningen en beoordelingen	29
5 DIRECTE EFFECTEN	31
5.1 Kosten	31
5.2 Mobiliteitseffecten	32
6 EXTERNE EFFECTEN	34
6.1 Luchtkwaliteit	34
6.2 Geluid	41
6.3 Veiligheid	50
6.4 Natuur en landschap	52
6.5 Doorsnijding en barrièrewerking	58
6.6 Ruimtelijke ordening	58
6.7 Cultuurhistorie	62
7 RESULTATEN MKBA	65
COLOFON	68

BIJLAGEN

- 1: Kaarten van de alternatieven
- 2: Ontwerputgangspunten
- 3: Ontwerptekeningen
- 4: Vertaling ontwerpen in verkeersmodellen
- 5: Verschilplots intensiteiten van de alternatieven
- 6: Kostenraming per alternatief
- 7: Beleid en toetsingskader luchtkwaliteit
- 8: Hoogteligging, afscherpende voorzieningen en ruwheid
- 9: Rekenresultaten Pluim Snelweg versie 1.2
- 10: Statistische relaties voor bepaling PM10-etmaal
- 11: Wettelijk kader geluidsonderzoek
- 12: Overzicht wegvakken en verkeersgegevens geluidsonderzoek
- 13: Geluidscontouren alternatief 4
- 14: Groene Buffer Ommedijksepolder
- 15: Visuele geomorfologische typen landschappen
- 16: Waarderingstabel Natuur en Landschap

1 INLEIDING

1.1 De MKBA is basis voor de keuze van een voorkeursalternatief

De RijnlandRoute is een wegverbinding tussen de A4 en de kuststreek die de regionale bereikbaarheid voor het autoverkeer moet verbeteren, met een aantal verkeerskundige en geografische tracévarianten. De verbinding is een essentiële voorwaarde om de programma's voor wonen en werken in de As Leiden-Katwijk te kunnen realiseren. Het project is opgenomen in het verkenningenprogramma van het Meerjarenprogramma investeringen Provinciale Infrastructuur (MPI). Het wordt voorbereid door de provincie Zuid-Holland, in overleg met het samenwerkingsorgaan regio Holland Rijnland en de betrokken gemeenten, bedrijven, bewoners en belangenorganisaties in de regio. Thans staat de RijnlandRoute ook op de agenda van het MIRT.

Het project RijnlandRoute heeft een voorgeschiedenis die teruggaat tot voor de Tweede Wereldoorlog. In 1948 stagneerde vanwege de onduidelijkheid over de nieuw aan te leggen verbinding tussen de A4 en A44 het uitbreidingsplan "Zuidwest" van de gemeente Leiden. In de jaren zestig is er opnieuw sprake geweest van een verbinding tussen de A4 en de A44. Tussen Wassenaar en Leiden werd zelfs een grenswijziging vastgesteld om aanleg van de weg op het grondgebied van Leiden mogelijk te maken. Twintig jaar later is de verbinding opnieuw onderwerp van gesprek als Rijkswaterstaat vergevorderde plannen heeft voor de aanleg van de Rijksweg 11 via het gereserveerde tracé. De aanleg heeft toen geen doorgang gevonden, maar de bereikbaarheidsproblemen bleven bestaan.

Programma van afspraken

Het besef dat de verkeersproblematiek opgelost moet worden leidde tot overleg in regionaal verband tussen de Provincie Zuid-Holland en de Samenwerkingsorganen Leidse Regio en Duin- en Bollenstreek (de latere Regio Holland Rijnland). Dit overleg resulteerde in 2002 in een door alle partijen gedragen Programma van Afspraken. Daarin worden de grote projecten in de As Leiden Katwijk als RijnlandRoute, Rijngouwelijk, Leiden-Centraal en locatie Valkenburg in samenhang beschouwd.

In 2003 besloten Gedeputeerde Staten van Zuid-Holland de projecten "Verbreden N206 Katwijk-Leiden" en "Verbinding A4-A44" samen te brengen onder het project "RijnlandRoute". Dit omdat beide projecten verkeerskundig, fysiek en bestuurlijk niet los van elkaar beschouwd kunnen worden. De aanleg van de RijnlandRoute dient een belangrijke bijdrage te leveren aan de verbetering van de autobereikbaarheid in de oost-west relaties en de leefbaarheidsproblemen op de bestaande verkeersroutes. In juni 2005 is de verkenning afgerond. Deze verkenning heeft een aantal tracés opgeleverd die kansrijk werden geacht. Voor het gedeelte Katwijk-A44 ging dat om het verbeteren van de bestaande N206 of het aanleggen van een nieuwe verbindingen en voor het deel A4-A44 om het N11-West tracé en het Korte Vliettracé.

Wet Milieubeheer

De bedoeling was om deze alternatieven mee te nemen in een milieueffectrapportage. Daarvoor is in 2006 een startnotitie opgesteld. Echter, ondertussen had zich een aantal ontwikkelingen voorgedaan die consequenties hadden voor het project RijnlandRoute. De belangrijkste daarvan was een wijziging in de wet milieubeheer, waardoor de voorziene m.e.r.-procedure niet meer toepasbaar was. Inmiddels werd voor de ontwikkelingen in de As Leiden Katwijk een streekplanherziening ontwikkeld. Daarom is ervoor gekozen om enerzijds voor de verdere trechtering naar een voorkeurstracé een Maatschappelijke Kosten en Baten Analyse (MKBA) op te stellen en anderszijds voor de streekplanherziening een PlanMER. Het voorkeurstracé RijnlandRoute zou daarna nog verder moeten worden onderzocht en uitgewerkt in een projectMER ten behoeve van de RO-procedures.

Voor u ligt deze MKBA van de RijnlandRoute (wegverbinding tussen de A4, Leiden en de kuststreek). De MKBA volgt op een eerder uitgevoerd verkennend onderzoek (RijnlandRoute, Studie naar de effecten van een nieuwe of verbeterde wegverbinding in de corridor A4-A44-Katwijk, DHV mei 2005) waarin het nut en de noodzaak van de RijnlandRoute nader zijn uitgewerkt. De MKBA is een stap in de definitieve tracékeuze voor de RijnlandRoute. Op basis van het MKBA wordt een voorkeursalternatief, of voorkeursalternatieven bepaald. Het voorkeursalternatief wordt vervolgens in een milieueffectrapportage (m.e.r.) nader onderzocht. De doelstelling van de MKBA is derhalve het bieden van een evenwichtig afwegingskader voor de alternatieven van de RijnlandRoute als ondersteunend document waarin de argumenten voor de besluitvorming over de RijnlandRoute terug te vinden zijn.

1.2 De MKBA voldoet aan de OEI systematiek

In oktober 2007 stond het voorkeursalternatief van de RijnlandRoute op de agenda van het MIRT overleg. Om dat mogelijk te maken waren de spelregels van het MIT en de Werkwijzer OEI bij MIT-verkenningen gebruikt bij de MKBA. Deze Werkwijzer biedt een vereenvoudigd OEI-format waarmee de belangrijkste effecten van oplossingsrichtingen onderzocht kunnen worden, teneinde te komen tot een beter inzicht van effecten. Dit sluit goed aan bij het doel van de MKBA, namelijk het bieden van een evenwichtig afwegingskader voor verdere trechtering van de alternatieven die moeten worden meegenomen in de m.e.r.

1.3 Begrenzing van de MKBA

De grenzen van het studiegebied zijn bepaald op basis van de verwachte regionale effecten van de verschillende tracés van de RijnlandRoute. Ruwweg wordt het gebied afgebakend door de lijn Noordwijkerhout - Hillegom - Burgerveen aan de noordzijde, de A4 (met een doorkijk naar Zoeterwoude ter hoogte van de aansluiting N11 aan de oostzijde), de noordrand van Den Haag aan de zuidzijde en de Noordzee aan de westzijde.

De RijnlandRoute beperkt zich tot de automobilititeit. De bereikbaarheid van Katwijk en Leiden met behulp van andere vervoersmodaliteiten maakt deel uit van andere studies, zoals de RijnGouweLijn (oost en west).

De RijnlandRoute bestaat uit twee delen: een verbinding tussen de A4 en de A44 en een verbinding tussen de A44 en Katwijk. Op basis van het verkennend onderzoek van mei 2005 worden voor beide tracédelen twee alternatieven bestudeerd: een zuidelijke en een meer noordelijk gelegen alternatief.

Aan de westzijde sluit de RijnlandRoute aan op de bestaande T-aansluiting van de N441 en de N206. Voor de Duinvallei is thans een verkenning gestart waarin ongelijkvloerse kruisingen worden onderzocht. Dit onderzoek maakt geen deel uit van voorliggend MKBA.

Aan de oostzijde sluit de RijnlandRoute aan op de gereconstrueerde A4. Dat wil zeggen dat de A4 ter plaatse bestaat uit een hoofd- en parallelstructuur. Op de hoofdwegen wordt het doorgaande verkeer afgewikkeld dat niet wordt gehinderd door in- en uitvoegend verkeer dat daartoe gebruik maakt van de parallelrijbanen. De RijnlandRoute sluit aan op de parallelrijbanen die daartoe in zuidelijke richting worden verlengd.

De RijnlandRoute eindigt op de overige aansluitingen (o.m. Leiden Centrum, Voorschoterweg, Valkenburg) ter hoogte van de aansluiting op het (bestaande) overige wegennet. Dat wil zeggen dat de aansluiting en bijbehorende kunstwerken deel uitmaakt van de RijnlandRoute.

2 INPASSING VAN DE ALTERNATIEVEN

2.1 Van 'streep op de kaart' tot schetsontwerp

De MKBA is een stap in de planstudie die volgt op de verkenning en vooruitloopt op de m.e.r. Het doel van de verkenning was een schifting te maken tussen kansrijke en kansarme tracés. In totaal zijn zes tracés onderzocht. Twee tracés zijn om uiteenlopende redenen afgefallen: het tracé Rijnsburg - Noord en het Churchillaan - tracé (RijnlandRoute, Studie naar de effecten van een nieuwe of verbeterde wegverbinding in de corridor A4-A44-Katwijk, DHV mei 2005). De verkenning heeft vier tracés opgeleverd die kansrijk zijn. Twee voor het tracédeel Katwijk-A44 en twee voor het tracédeel A4-A44:

Tracédeel Katwijk - A44

- Verbreden N206
- Nieuw tracé Valkenburg Zuid

Tracédeel A44 - A4

- N11 West / A11
- Korte Vliet / Oude Rijn tracé (volgens een in situ bouwmethode)

In de figuur hiernaast zijn de 8 alternatieven schematisch weergegeven. In bijlage 1 staan de afzonderlijke kaarten van de alternatieven.



In de verkenning bestonden de tracés uit een 'streep op de kaart'. Om de effecten van de alternatieven te kunnen bepalen voor het MKBA worden de ontwerpen nader uitgewerkt. Hierbij ligt de nadruk op de ruimtelijke inpassing van de alternatieven en uitwerking van de aansluitingen. Aan de ontwerpen worden drie belangrijke eisen gesteld:

1. realistisch en realiseerbaar (maakbaar) binnen gangbare randvoorwaarden in tijd en geld;
2. voldoende uitwerkingsniveau om de investeringskosten, de baten en de effecten te kunnen bepalen;
3. overeenkomstig (gelijk) uitwerkingsniveau om vergelijking van de alternatieven mogelijk te maken.

Het onderzoek van aansluitingen en de aannahme van bouwwijzen is tot enkele alternatieven beperkt. De aansluiting van Leiden Centrum en de Voorschoterweg zijn bijvoorbeeld alleen opgenomen in de alternatieven 2, respectievelijk 3. De aansluitingen kunnen ook toegepast worden in de alternatieven 4 en 5. Dat wil zeggen dat aansluitingen en bouwwijzen uitwisselbaar zijn voor de alternatieven 1 tot en met 5.

Na de keuze van een voorkeursalternatief op basis van het MKBA worden ontwerpaspecten nader in detail uitgewerkt voor de m.e.r.

De alternatieven zijn uitgewerkt op basis van de ontwerpuitgangspunten, zoals opgenomen in bijlage 2. De bijbehorende tekeningen van de alternatieven (overzicht, lengteprofiel, ruimtebeslag) zijn opgenomen in bijlage 3.

2.2 Het tracédeel Katwijk – A44 uitwerken in samenhang met Valkenburg

De alternatieven die onderstaand worden beschreven zijn vertrekpunt voor de MKBA. De tweede pijler onder de MKBA is het resultaat van de verkeersmodelberekeningen. De resultaten geven inzicht in de te verwachten verkeersintensiteiten in het studiegebied na aanleg van de nieuwe infrastructuur. De ontwerpen van het tracédeel tussen de A4 en de A44 zijn concreter dan de ontwerpen van het tracédeel van A44 naar Katwijk. Deze ontwerpen hangen nauw samen met de ontwikkeling van Valkenburg. De ontwikkelingen van Valkenburg zijn nog niet voldoende concreet om de Rijnlandroute zorgvuldig te kunnen inpassen.

Het aantal te onderzoeken alternatieven ten westen van de A44 is, gelet op het doel van de MKBA, beperkt gehouden. Als van mogelijke alternatieven is komen vast te staan dat deze in verkeerskundig opzicht weinig onderscheidend zijn, dan is ervoor gekozen deze niet apart in de MKBA op te nemen. In dit verband kunnen met name enkele alternatieven voor het tracégedeelte ten westen van de A44 worden genoemd. Een variant die de te ontwikkelen nieuwbouw van Valkenburg middendoor kruist, een variant die westelijk van het Valkenburgse Meer richting de N206 loopt, alsmede de variant die wordt aangeduid met 'Korte bypass Onderliggend Wegennet' nabij de A44. Deze alternatieven komen verkeerskundige overeen met het zuidelijke alternatief, respectievelijk de alternatieven 1, 2 en 3.

In het verdere vervolg van de planstudie voor de Rijnlandroute ná deze MKBA, waarin de focus méér is gericht op (het onderzoeken van) de inpassing van het tracé, kunnen de genoemde tracégedeeltes ten westen van de A44 alsnog tot uitwerking worden gebracht. De ruimtelijke en stedenbouwkundige ontwikkeling van de nieuwbouwlocatie Valkenburg zal richtinggevend zijn voor het verdere vervolg van de tracéuitwerking ten westen van de A44 van de Rijnlandroute.

2.3 Referentie alternatief

Het referentiealternatief wordt ook wel aangeduid met de term nul-alternatief. In de OEI-leidraad wordt over dit alternatief geschreven: De manier waarop de referentiesituatie/nulalternatief wordt bepaald, is van groot belang voor de resultaten die uiteindelijk in het OEI format worden ingevuld. Immers, OEI is een 'verschillenanalyse'; de projectalternatieven worden ten opzichte van het nulalternatief (referentiesituatie in 2020) gescoord. Het is van belang om een goede discussie over het nulalternatief te voeren alvorens van start te gaan. Hierbij is het van belang dat voor de verschillende verkenningen zoveel mogelijk en voorzover relevant van dezelfde uitgangspunten wordt uitgegaan



2.3.1 Autonome ontwikkelingen

De input van het NRM (het gebruikte verkeersmodel) zijn de sociaal economische gegevens (SEG). Deze worden periodiek vastgesteld door het rijk in samenspraak met de regio. Voor deze studie zijn de SEG's uit het NRM 2.3 gebruikt in netwerkversie 2.2 van het NRM. Op

het moment van modelleren was de versie 2.3 namelijk nog niet operationeel. In de figuur hierboven is het gebruikte netwerk voor de referentiesituatie weergegeven.

In de referentie is beprijzen ook meegenomen, omdat in 2020 dit naar alle waarschijnlijkheid ingevoerd zal zijn. Beprijzen is toegevoegd aan het model als corridor beprijzen. Dit wil zeggen dat daar waar beprijzen op het hoofdwegennet noodzakelijk is volgens de AVV uitgangspunten, ook op de onderliggende parallelverbindingen beprijzing is ingesteld.

2.4 Alternatieven 1, 2 en 3: verdubbeling N206, zuidelijk tussen A4 en A44

Het tracé van de alternatieven 1, 2 en 3 begint bij de aansluiting van de N441 op de N206. De bestaande N206 Katwijk-Leiden wordt uitgebreid naar een doorgaande weg met 2 x 2 rijstroken en 2 ongelijkvloerse aansluitingen van Valkenburg. Voor de kruising van de Oude Rijn buigt het alternatief op maaiveld af in zuidelijke richting. De N206 richting Leiden gaat omhoog voor de kruising van de Oude Rijn over de Torenvlietbrug.

Het tracé buigt op maaiveld met een ruime boog, tussen de Oude Rijn en het Valkenburgse meer door, verder af in zuidelijke richting, totdat het parallel loopt aan de A44. Ter hoogte van de zuidelijke oever van het Valkenburgse meer buigt het tracé af in oostelijke richting. De A44 wordt onderlangs gekruist. Ter plaatse heeft de Rijnlandroute een onvolledige aansluiting op de A44 in de richting van de A4 en v.v. (Maaldrift). Dat wil zeggen dat de verkeersstromen van de A44 in de richting van Katwijk en v.v. in dit alternatief via Knoop Leiden West worden geleid.

De boog in het tracé loopt strak langs de zuidwestelijke grens van de Leidse woonwijk Stevenshof. Dit leidt tot een noordelijke ligging van het knooppunt Maaldrift om ruimte te bieden aan de groene

verbindingszone over de A44 aan de zuidkant van de Rijnlandroute. Tot aan de spoorlijn Leiden – Den Haag loopt het tracé over maaiveld.

Alternatief 1: Boren onder Voorschoten door

In alternatief 1 zijn geen aansluitingen voorzien op het tracé tussen de A44 en de A4. Het tracé is geschikt voor toepassing van de boortechniek. Een geboorde tunnel kenmerkt zich door de beperkte overlast die de aanleg met zich meebrengt voor de omgeving. Boven het tracé van de tunnel is op maaiveld niets te merken van de aanleg. De tunnelboormachine graaft ondergronds de tunnel voor zich uit en voert alle grond naar achteren af via het gerealiseerde deel van de tunnel. De betonnen tunnelementen en andere bouwmaterialen worden via dezelfde route aangevoerd, zodat alle bovengrondse bouwstromen zich concentreren rondom de startschacht. Met het boren van tunnels in een stedelijke omgeving is veel ervaring opgedaan. In Den Haag is de Hubertustunnel geboord en in Rotterdam het Statenwegtracé voor Randstadrail. Het tracé volgt in de stedelijke omgeving zo veel mogelijk het stratenpatroon. Het boren van tunnels is het experimentele stadium voorbij en een beproefde bouwmethode waarvoor voldoende ervaring beschikbaar is.

De ontvangtschacht ligt circa 200 meter ten westen van de spoorlijn, de startschacht circa 300 meter ten oosten van het Rijn-Schiekanaal. Het tracé wordt gerealiseerd met twee tunnelbuizen met een uitwendige diameter van circa 11 meter. Na de kruising van het Rijn-Schiekanaal komt het tracé op maaiveld. De Rijnlandroute sluit in beide richtingen aan op de parallelrijbanen van de A4. De aansluiting op de A4 is opgenomen in alle alternatieven en maakt daardoor altijd deel uit van het voorkeursalternatief. De aansluiting wordt in overleg met Rijkswaterstaat nader uitgewerkt in de m.e.r.

Alternatief 2 en 3: Verdiept door Voorschoten

Voor de alternatieven 2 en 3 gaat het tracé in een open bak verdiept door Voorschoten. De kruising met de spoorlijn wordt als onderdoorgang uitgevoerd. Alle kruisende infrastructuur in Voorschoten gaat over de verdiepte Rijnlandroute. Het tracé kruist het Rijn-Schiekanaal met een aquaduct. Na de kruising van het Rijn-Schiekanaal komt het tracé op maaiveld. De Rijnlandroute sluit in beide richtingen aan op de parallelrijbanen van de A4. De aansluiting op de A4 is opgenomen in alle alternatieven en maakt daardoor altijd deel uit van het voorkeursalternatief. De aansluiting wordt in overleg met Rijkswaterstaat nader uitgewerkt in de m.e.r.

Alternatief 2: Aansluiting Leiden Centrum

De aansluiting Leiden Centrum is in het actuele ontwerp ten oosten van de spoorlijn gelegen. De toe- en afritten liggen beiden ten oosten van de spoorlijn en sluiten verdiept aan in de open bak van het tracé. De aansluitende weg ligt parallel aan de spoorlijn en gaat over het tracé. De verbindingsweg van de aansluiting naar de Waddingerbrug in de gemeente Leiden loopt parallel aan de spoorlijn. Deze verbindingsweg maakt geen deel uit van de Rijnlandroute. De aansluiting is in het ontwerp aan de oostzijde van het spoor gelegen. De corridor onder de hoogspanningskabels aan deze zijde biedt ruimte voor de verbindingsweg. Aan de westzijde liggen de woningen van Stevenshof te dicht bij het spoor om de verbindingsweg in te passen. De aansluiting in het ontwerp is indicatief. Hoewel in het ontwerp de aansluiting aan de oostzijde van het spoor ingetekend, is niet uitgesloten dat de aansluiting aan de westzijde kan worden gerealiseerd.

Alternatief 3: Aansluiting Voorschoterweg

De aansluiting op de Voorschoterweg is aan de oostzijde van de Voorschoterweg gelegen. Het uitgangspunt is een halve aansluiting, alleen in de richting van de A4, om de omvang van de aansluiting in deze omgeving te beperken. De toe- en afrit gaan vanaf de Voorschoterweg met een helling omlaag en

sluiten onder het aquaduct van het Rijn-Schiekanaal aan op het verdiepte tracé. De overspanning van het aquaduct is groter dan van het tracé zonder aansluiting Voorschoterweg, omdat de invoegstroken onder het aquaduct door geleid worden.

2.5 Alternatief 4: zuidelijk langs Valkenburg, zuidelijk tussen A4 en A44

Het tracé van alternatief 4 is een geheel nieuw aan te leggen weg rondom of door Valkenburg. De ontwikkelingen van Valkenburg zijn nog niet voldoende concreet om dit tracé van de Rijnlandroute zorgvuldig te kunnen inpassen in de toekomstige omgeving. Alternatief 4 is ontwikkeld als de meest zuidelijke ligging van het tracédeel om Valkenburg heen. Het meest noordelijke alternatief is verdubbeling van de bestaande N206 met aansluiting op Knoop Leiden West. Het verdient aanbeveling om dit tracédeel van de Rijnlandroute in nauwe samenhang met Valkenburg uit te werken. Het tracé is niet ingepast in de bestaande omgeving, omdat het gebied ingrijpend zal worden gewijzigd in de nabije toekomst. Het tracé dient als vertrekpunt voor de verkeersberekeningen en kostenramingen. Voor de overige thema's gaat het vooral om illustratie van de doorsnijding van het gebied.

Het tracé van de alternatief 4 begint bij de aansluiting van de N441 op de N206. Alternatief 4 is een doorgaande weg met 2 x 2 rijstroken en 2 ongelijkvloerse aansluitingen van Valkenburg. Het tracé passeert het Valkenburgse meer aan de zuidkant, de definitieve tracering zal bepaald worden in samenhang met de zuidelijke uitbreiding van het Valkenburgse meer.

Ter hoogte van de zuidelijke oever van het Valkenburgse meer wordt de A44 onderlangs gekruist. Ter plaatse heeft de Rijnlandroute een volledige aansluiting op de A44: Maaldrift. Tot aan de spoorlijn Leiden – Den Haag loopt het tracé over maaiveld. Het tracé gaat in een open bak verdiept door Voorschoten. De kruising met de spoorlijn wordt als onderdoorgang uitgevoerd. Alle kruisende infrastructuur in Voorschoten gaat over de verdiepte Rijnlandroute. Het tracé kruist het Rijn-Schiekanaal met een aquaduct. Na de kruising van het Rijn-Schiekanaal komt het tracé op maaiveld. De Rijnlandroute sluit in beide richtingen aan op de parallelrijbanen van de A4. De aansluiting op de A4 is opgenomen in alle alternatieven en maakt daardoor altijd deel uit van het voorkeursalternatief. De aansluiting wordt in overleg met Rijkswaterstaat nader uitgewerkt in de m.e.r.

2.6 Alternatief 5: verdubbeling N206, A44, zuidelijk tussen A4 en A44

Het tracé van de alternatief 5 begint bij de aansluiting van de N441 op de N206. De bestaande N206 Katwijk-Leiden wordt uitgebreid naar een doorgaande weg met 2 x 2 rijstroken en 2 ongelijkvloerse aansluitingen van Valkenburg. Voor de kruising van de Voorschoterweg en de Oude Rijn gaat de weg omhoog. De aanwezige Torenvlietbrug wordt verdubbeld voor de verbreding van de N206. Tussen de Torenvlietbrug en Knoop Leiden West is de N206 al voorzien van meerdere rijstroken.

Ten oosten van de Torenvlietbrug worden twee verbindingsbogen aangesloten om de capaciteit van Knoop Leiden West uit te breiden. De verbindingsbogen bestaan uit 1 rijstrook en verbinden de N206 conflictvrij met de parallelrijbanen op de A44 in de richting van Den Haag. Om het doorgaande verkeer op de A44 niet te hinderen met weefbewegingen van verkeer op de Rijnlandroute wordt de A44 uitgebreid met parallelrijbanen vanaf de noordzijde van Knoop Leiden West tot ten zuiden van aansluiting Maaldrift. Ter hoogte van de zuidkant van het Valkenburgse meer verlaat het tracé de parallelrijbanen van de A44 en buigen af in oostelijke richting. Aansluiting Maaldrift is een volledig conflictvrije T-aansluiting. De noordelijke verbindingsboog van de Rijnlandroute in de richting van de A44 loopt strak langs de

zuidwestelijke grens van de Leidse woonwijk Stevenshof. Dit leidt tot een noordelijke ligging van het knooppunt Maaldrift om ruimte te bieden aan de groene verbindingzone over de A44 aan de zuidkant van de Rijnlandroute.

Tot aan de spoorlijn Leiden – Den Haag loopt het tracé over maaiveld. Het tracé gaat in een open bak verdiept door Voorschoten. De kruising met de spoorlijn wordt als onderdoorgang uitgevoerd. Alle kruisende infrastructuur in Voorschoten gaat over de verdiepte Rijnlandroute. Het tracé kruist het Rijn-Schiekanaal met een aquaduct. Na de kruising van het Rijn-Schiekanaal komt het tracé op maaiveld. De Rijnlandroute sluit in beide richtingen aan op de parallelrijbanen van de A4. De aansluiting op de A4 is opgenomen in alle alternatieven en maakt daardoor altijd deel uit van het voorkeursalternatief. De aansluiting wordt in overleg met Rijkswaterstaat nader uitgewerkt in de m.e.r.

2.7 Alternatief 6, 7 en 8: verdubbeling N206, noordelijk tussen A4 en A44

Het tracé van de alternatieven begint bij de aansluiting van de N441 op de N206. De bestaande N206 Katwijk-Leiden wordt uitgebreid naar een doorgaande weg met 2 x 2 rijstroken en 2 ongelijkvloerse aansluitingen van Valkenburg. Voor de kruising van de Voorschoterweg en de Oude Rijn gaat de weg omhoog. De aanwezige Torenvlietbrug wordt verdubbeld voor de verbreding van de N206.

De Knoop Leiden West wordt ingrijpend gereconstrueerd om de Rijnlandroute te kunnen aansluiten. Door de ligging van het tracé sluit deze ongelukkig aan op Knoop Leiden West, waardoor de verkeersstromen een onevenwichtige verdeling over de knoop hebben. Het tracé van de Rijnlandroute vervolgt in zuidwestelijke richting. Dat wil zeggen dat het zwaartepunt van de verkeersstromen op het zuidwestelijk kwadrant van de knoop ligt. Om deze verkeersstromen te geleiden is een meerstrooks rotonde ontworpen die is geregeld met verkeerslichten. De rotonde ligt op maaiveld en kruist de A44 onderlangs. De toe- en afritten van de A44, de N206, alsmede het vervolg van de Rijnlandroute zijn aangesloten op de rotonde.

Alternatief 6: Onder de Oude Rijn en Korte Vliet door

Het tracé vervolgt in zuidwestelijke richting met een lange helling in een bocht en komt ter hoogte van het viaduct van de A44 onder de bodem in de richting van de Oude Rijn. Het viaduct van de A44 is de eerste van 6 bruggen die door het tracé worden gekruist. In de Oude Rijn worden vervolgens de beweegbare brug van de Agaatlaan en vervolgens de beweegbare spoorbrug in de spoorlijn Leiden – Den Haag gekruist. Vervolgens volgt het tracé de loop van de Korte Vliet. In de Korte Vliet worden Waddingerbrug, de Hoflandbrug en de Hoogkamerbrug gekruist. Dit zijn allemaal beweegbare bruggen.

Aan het einde van de Korte Vliet komt het tracé op maaiveld. De Rijnlandroute sluit in beide richtingen aan op de parallelrijbanen van de A4. De aansluiting op de A4 is opgenomen in alle alternatieven en maakt daardoor altijd deel uit van het voorkeursalternatief. De aansluiting wordt in overleg met Rijkswaterstaat nader uitgewerkt in de m.e.r.

Het Hoogheemraadschap van Rijnland heeft als eis gesteld dat het hydraulische profiel van de Oude Rijn en Korte Vliet niet kan worden verkleind. Niet in de gebruiksfase, noch in de bouwphase. Voor de diepteligging van de tunnel wordt rekening gehouden met een gronddekking van tunneldak tot de bodem van de vaarweg van circa 3 meter. Daarin is rekening gehouden met voldoende dekking voor schade aan het tunneldak (slepende ankers), kruising van kabel- en leidinginfrastructuur, alsmede een mogelijk toekomstige verdieping van de vaarweg als dat om nautische of hydraulische redenen wenselijk is.

Aan de eis van het Hoogheemraadschap van Rijnland kan in de bouwfase alleen worden voldaan door het tracé te realiseren met de boortechneik (zie alternatief 1). De startschacht ligt circa 300 meter ten oosten van het Rijn-Schiekanaal. Het tracé wordt gerealiseerd met twee tunnelbuizen met een uitwendige diameter van circa 11 meter. De ontvangtschacht is een knelpunt in het ontwerp. Als de ontvangtschacht aan de westzijde van de A44 wordt gerealiseerd, dan ligt het tracé te diep om aan te kunnen sluiten op Knoop Leiden West. Als de ontvangtschacht wordt gerealiseerd aan de oostzijde van de A44 in de noordelijke oever van de Oude Rijn, dan moet het noordelijke landhoofd van het viaduct van de A44 worden verplaatst in noordelijke richting.

Alternatief 7 en 8: Onder de Oude Rijn en Korte Vliet met een aansluiting Leiden Centrum

In alternatief 7 en 8 wordt voorzien in een aansluiting van Leiden Centrum ter hoogte van de Waddingerbrug (Haagweg). In alternatief 7 een eenzijdige aansluiting alleen in de richting van de A4. Alternatief 8 heeft een volledige aansluiting van Leiden Centrum.

In 2006 is de wetgeving betreffende de tunnelveiligheid aangescherpt. De wetgeving verbiedt aansluitingen in het gesloten deel van een tunnel. Dat wil zeggen dat het aantal rijstroken in een tunnel over de gehele tunnellenge gelijk blijft. De aansluiting Leiden Centrum kan alleen worden gerealiseerd in een open bak.

In alternatief 7 komt het tracé na passage van de spoorbrug in de zuidelijke oever van de Korte Vliet. In de oever komt het tracé omhoog tot op circa 300 meter vanaf de spoorbrug de tunnel overgaat in een open bak. In de open bak, met een lengte van circa 200 meter, worden de toe- en afritten gerealiseerd. Vervolgens wordt de open bak weer gesloten en daalt het tracé weer. Als het tracé weer voldoende diep ligt, dan buigt het weer uit de oever naar het midden van de Korte Vliet. Voor het overige wordt het tracé van alternatief 6 gevolgd.

In alternatief 8 komt het tracé op circa 500 meter voor de spoorbrug in de zuidelijke oever van de Oude Rijn. In de oever komt het tracé omhoog tot op circa 300 meter vanaf de spoorbrug de tunnel overgaat in een open bak. In de open bak, met een lengte van circa 200 meter, worden de toe- en afritten in de richting van de A44 gerealiseerd. Vervolgens wordt de open bak weer gesloten om de spoorbrug en de rotonde met aansluitingen onderlangs te passeren. De tweede open bak is identiek aan de open bak van alternatief 7 en betreft de aansluiting in de richting van de A44.

Voor de alternatieven 7 en 8 is de boortechneik niet geschikt. Een geboorde tunnel ligt te diep om de aansluiting Leiden Centrum te kunnen realiseren. Voor de alternatieven 7 en 8 wordt een in situ gebouwde tunnel als uitgangspunt genomen. Om tegemoet te komen aan de eisen van het Hoogheemraadschap van Rijnland wordt de tunnel in twee helften gerealiseerd. Dat betekent dat het hydraulische profiel beperkt wordt verkleind in de bouwfase. Daarmee wordt niet voldaan aan de eis van het Hoogheemraadschap. Dit is een knelpunt dat in nader overleg met het Hoogheemraadschap van Rijnland moet worden onderzocht en uitgewerkt.

3 VERKEERSANALYSE

3.1 Werkwijze

3.1.1 Gebruikte modellen

NRM Randstad als statisch verkeersmodel

Voor het berekenen van de verkeersstromen voor de MKBA RijnlandRoute is gebruik gemaakt van het NRM Randstad van Rijkswaterstaat (versie 2.2). De belangrijkste reden voor deze keus is het feit dat voor aanvaarding van de verkeersresultaten in het MIRT, het doorrekenen met het NRM een vereiste is. Het basisjaar hierbij is 2000 en het prognosejaar is 2020. Over de keus voor de invulling van de sociaal-economische gegevens heeft afstemming plaats gevonden met de opdrachtgever en Rijkswaterstaat. Er is gekozen voor het NRM Randstad, omdat dit een van de eisen is die aan een MKBA voor het MIRT worden gesteld.

Een dynamisch verkeersmodel voor meer inzicht

Met het NRM Randstad zijn voor de Referentie en de alternatieven de verkeersstromen bepaald voor de ochtendspits en avondspits 2020. Naast het statisch verkeersmodel NRM Randstad is in deze MKBA ook gebruik gemaakt van een dynamisch verkeersmodel in Dynasmart. Met dit dynamisch verkeersmodel zijn toedelingen gemaakt voor de ochtendspitsperiode (6.00-10.00 uur) en de avondspitsperiode (15.00-19.00 uur). Het model kenmerkt zich door een "echte" dynamische netwerktoedeling. Dit betekent dat in het model het verkeersaanbod tijdsafhankelijk is en de duur en de route van elke verplaatsing afhankelijk is van de voortdurend wisselende verkeerscondities.

In de MKBA RijnlandRoute is Dynasmart gebruikt vanwege de volgende redenen:

- Met een dynamisch verkeersmodel wordt de kwaliteit van de verkeersafwikkeling op wegvakken, aansluitingen en kruispunten gedetailleerd in beeld gebracht.
- In het dynamisch verkeersmodel worden de effecten als filelengte, terugslageffecten op het wegennet, rijtijden en voertuigverliesuren helder in beeld gebracht.

Het dynamisch verkeersmodel is daarnaast in deze studie vooral ook gebruikt om de mobiliteitseffecten te bepalen waarbij het gaat om de effecten op de totale reistijd in het studiegebied en de daaraan verbonden financiële consequenties.

Voor de vraagstelling van het MKBA is er dan ook voor gekozen om in deze studie naast het NRM Randstad het dynamisch model Dynasmart in te zetten. Dit betekent dat de alternatieve routes in het hoofdwegennet en het onderliggend wegennet alle "voldoende" aanwezig moeten zijn in het dynamisch model. In de praktijk betekent dit dat in deze studie het netwerk van het dynamisch verkeersmodel zal overeenkomen met het netwerk van het bijbehorende statisch verkeersmodel, het NRM Randstad.

3.1.2 Kwaliteitsslag NRM Randstad 2.2

Het NRM (Nieuw Regionaal Model) is ontwikkeld door Rijkswaterstaat om inzicht te krijgen in de gevolgen van maatregelen op de verkeersintensiteiten van het hoofdwegennet. Voor het verkeersonderzoek is gebruik gemaakt van versie 2.2 van het NRM. Dit was de meest recente versie die beschikbaar was op het moment van de start van het onderzoek. Om de kwaliteit van het NRM Randstad te verbeteren, teneinde betrouwbare uitspraken te kunnen doen over het effect van de RijnlandRoute op het onderliggend wegennet, zijn een aantal extra werkzaamheden verricht:

- Aanpassen van het netwerk

Het wegennet in het NRM is gecontroleerd en op sommige plekken aangepast aan de huidige situatie

- Kallibratie voor het onderliggend wegennet
Aanvullende kalibratie 2000 voor Leiden en omgeving om de verkeersstromen op het onderliggend wegennet op niveau te krijgen:
 - Toe- en afritten.
 - N-wegen.
 - Hoofdwegen stedelijk gebied.
- Aangepaste uitgangspunten NRM 2020:
 - Gewijzigde SEG's uit NRM 2.3 zijn gebruikt in versie 2.2 van het NRM. Op het moment van modelleren was de versie 2.3 nog niet operationeel.
 - Beprijzen is toegevoegd aan het model als corridor beprijzen. Dit wil zeggen dat als op de A4 beprijzen noodzakelijk is volgens de AVV uitgangspunten, dit op alle parallelverbindingen zal worden ingesteld.

3.1.3 Afbakening van het studiegebied dynamisch model

Het studiegebied van het dynamisch verkeersmodel is in de figuur hieronder weergegeven:

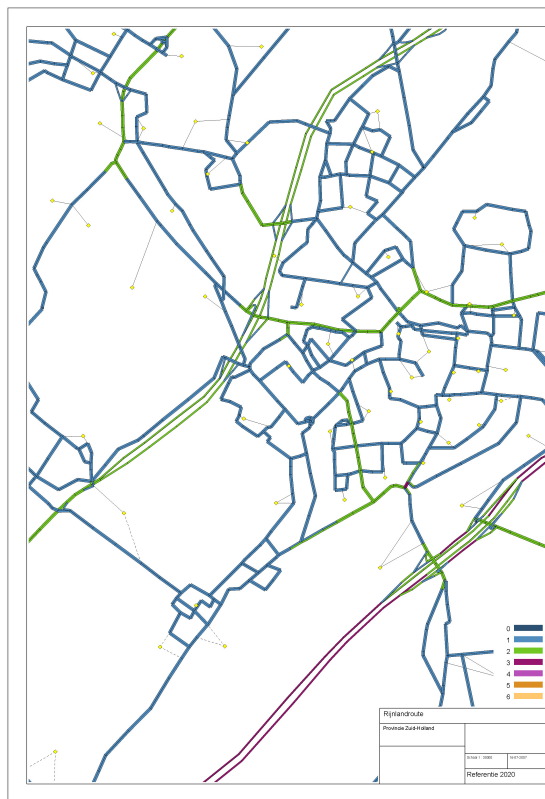


Het studiegebied zal als uitsnede uit het NRM Randstad qua omvang en structuur 1 op 1 worden vertaald naar de dynamische modellering. In dat model worden uiteraard wel de specifiek dynamische kenmerken toegevoegd. Daarbij wordt voor de wegen rond de alternatieven gestreefd naar een exacte weergave van de werkelijkheid. I.v.m. de doorlooptijd wordt hiermee pragmatisch omgegaan.

3.1.4 Autonome infrastructuur en alternatieven

Infrastructuur 2020

In onderstaande figuren is de autonome infrastructuur voor het jaar 2020 weergegeven, zoals deze in het model is opgenomen.

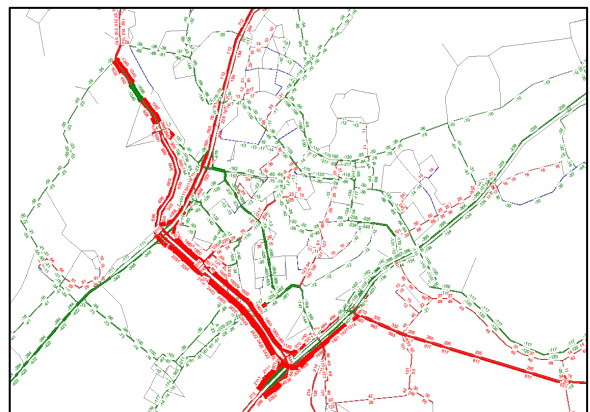


Alternatieven verkeersmodel

In de bijlage 4 is per alternatief een kaart ingevoegd van de vertaling van het alternatief naar het verkeersmodel. Aangenomen is dat de RijnlandRoute een 80 km/uur weg wordt met 2x2 rijstroken. Er is wel een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd waarin de maximum snelheid 100 km/uur op de RLR bedroeg. De 8 alternatieven komen overeen met de in hoofdstuk 2 beschreven alternatieven. Bij de beschrijving van de resultaten in het vervolg van deze analyse zal steeds een onderverdeling gemaakt worden naar deze 8 alternatieven.

3.2 Resultaten

De hieronder beschreven resultaten zijn gebaseerd op een ochtendspitsuur. Het avondspitsuur kan hiervan worden afgeleid door de verkeersstromen te spiegelen. Er zijn verschilplots gemaakt van de 8 alternatieven om de resultaten inzichtelijk weer te geven. Deze verschilplots geven de toe- (rood) of afname aan van het verkeer ten opzichte van de referentiesituatie. Hiernaast is een uitsnede uit de verschilplot weergegeven voor alternatief 3 als voorbeeld, de overige verschilplots staan in bijlage 5.



3.2.1 Gebruik van de RijnlandRoute

Om gebruik van de nieuwe RijnlandRoute te bepalen, zijn de intensiteiten op 2 plaatsen op de RijnlandRoute bekeken. De eerste plek is ter hoogte van de aansluiting met de A4, de 2^e is ter hoogte van de aansluiting van de RijnlandRoute op de rotonde van de N206 bij Katwijk (zie figuur hiernaast).

Op deze locaties wordt in beide richtingen de voertuigintensiteit in onderstaande tabel weergegeven:



Tabel 1: Voertuigintensiteiten RLR ochtendspitsuur (mvt)

	1	2	3	4	5	6	7	8
Meetpunt 1: A4 → A44	1.700	1.800	2.100	1.700	1.550	1.300	1.550	1.500
Meetpunt 1: A44 → A4	2.250	2.400	2.850	2.150	2.000	2.100	2.450	2.450
Meetpunt 2: A44 → Katwijk	1.350	1.500	1.350	700	1.300	1.350	1.350	1.350
Meetpunt 2: Katwijk → A44	1.550	1.550	1.500	1.050	1.750	2.050	2.050	2.050

Conclusies

- Op het stuk tussen de A44 en Katwijk geeft alternatief 4 de laagste verkeersintensiteit met bijna een halvering ten opzichte van de andere alternatieven. Dit houdt in dat de N206 flink belast blijft als weg naar Leiden. Voor de rest zijn de verschillen niet groot genoeg om onderscheidend te zijn.
- Over het algemeen leidt het zuidelijke alternatief (1-5) tot een hogere verkeersdruk op de RijnlandRoute in het deel tussen A4 en A44. Voor het deel tussen Katwijk en de A44 is dit omgekeerd: de Alternatieven 5-8 geven (iets) meer verkeer dan de Alternatieven 1-3. De RijnlandRoute ontlast hier o.a. de Rijnsburgerweg, omdat de Alternatieven 5-8 meer gericht zijn op Leiden.
- De extra aansluitingen in de Alternatieven 2 en 3 geven ook een extra gebruik van de RijnlandRoute. Dit geldt ook voor de extra aansluitingen bij 7 en 8, waarbij moet worden aangetekend dat het niet uitmaakt of de aansluiting bij de Haagweg volledig is of niet. Dit heeft waarschijnlijk sterk te maken met de locatie van het meetpunt. De extra aansluitingen op de RijnlandRoute tussen A44 en A4 hebben geen invloed op het gebruik van de RijnlandRoute tussen A44 - Katwijk.
- De uitvoering van de RijnlandRoute tussen de A44 en Katwijk kan in het geval van alternatief 4 mogelijk 2x1 zijn (RLR 2x1 + N206 2x1 = 2x2). De intensiteiten in de Alternatieven 1-3 zijn zo hoog dat 2x1 geen echte optie is. In de Alternatieven 5-8 is 2x1 in ieder geval geen optie.

3.2.2 Effect van de RijnlandRoute op de A4 en A44

Het effect van de RijnlandRoute op het HWN is bepaald voor 3 locaties: op de A4 ten noorden van de aansluiting met de RijnlandRoute, op de A44 tussen Leiden en Wassenaar en op de A44 ten noorden van Leiden. De absolute verkeersintensiteiten in de referentiesituatie zijn tussen haakjes weergegeven achter de locatie.

Tabel 2: Toename voertuigintensiteiten HWN ochtendspitsuur (mvt) t.o.v referentiesituatie

	1	2	3	4	5	6	7	8
A4: Den Haag – Zoeterwoude (4.550)	+ 400	+ 400	+ 400	+ 400	+ 350	+ 300	+ 300	+ 300
A4: Zoeterwoude – Den Haag (4.650)	+ 200	+ 200	+ 300	+ 100	+ 200	+ 200	+ 250	+ 250
A4: Zoeterwoude – Rijndijk (5.700)	+1000	+1050	+1050	+1050	+1000	+1050	+1050	+1050
A4: Rijndijk – Zoeterwoude (5.950)	+ 450	+ 450	+ 350	+ 500	+ 500	+ 350	+ 300	+ 250
A4: Rijndijk – Leiderdorp (4.750)	- 150	- 150	- 150	- 150	- 150	0	- 50	0
A4: Leiderdorp – Rijndijk (5.300)	- 300	- 350	- 500	- 250	- 250	- 300	- 450	- 450
A44: Wassenaar – Leiden (2.350)	- 350	- 350	- 350	- 350	- 250	- 300	- 300	- 350
A44: Leiden – Wassenaar (2.300)	- 150	- 100	- 50	+ 150	+ 50	0	0	0
A44: Leiden – Amsterdam (2.450)	+ 200	+ 200	+ 250	+ 150	+ 450	+ 50	+ 100	+ 50
A44: Amsterdam – Leiden (2.550)	+ 650	+ 700	+ 700	+ 650	+ 750	+ 550	+ 600	+ 600

De bovenstaande toe- en afname in voertuigintensiteiten zijn in de tabel hieronder weergegeven als procentuele groei ten opzichte van de referentie 2020.

Tabel 3: Toename voertuigintensiteiten HWN ochtendspitsuur (%)

	1	2	3	4	5	6	7	8
A4: Den Haag – Zoeterwoude (4.550)	8,8%	8,8%	8,8%	8,8%	7,7%	6,6%	8,8%	8,8%
A4: Zoeterwoude – Den Haag (4.650)	4,3%	4,3%	6,5%	2,2%	4,3%	4,3%	4,3%	4,3%
A4: Zoeterwoude – Rijndijk (5.700)	17,5%	18,4%	18,4%	18,4%	17,5%	18,4%	18,4%	18,4%
A4: Rijndijk – Zoeterwoude (5.950)	7,6%	7,6%	5,9%	8,4%	8,4%	5,9%	5,0%	4,2%
A4: Rijndijk – Leiderdorp (4.750)	-3,2%	-3,2%	-3,2%	-3,2%	-3,2%	0,0%	-1,1%	0,0%
A4: Leiderdorp – Rijndijk (5.300)	-5,7%	-6,6%	-9,4%	-4,7%	-4,7%	-5,7%	-8,5%	-8,5%
A44: Wassenaar – Leiden (2.350)	-14,9%	-14,9%	-14,9%	-14,9%	-10,6%	-12,8%	-14,9%	-14,9%
A44: Leiden – Wassenaar (2.300)	-6,5%	-4,3%	-2,2%	6,5%	2,2%	0,0%	-6,5%	-4,3%
A44: Leiden – Amsterdam (2.450)	8,2%	8,2%	10,2%	6,1%	18,4%	2,0%	8,2%	8,2%
A44: Amsterdam – Leiden (2.550)	25,5%	27,5%	27,5%	25,5%	29,4%	21,6%	25,5%	27,5%

Conclusies

Op basis van bovenstaande berekeningen zijn conclusies te trekken voor het effect op de A4 en de A44, daarnaast bleek uit het model ook dat er buiten het studiegebied effecten optraden (Prins Clausplein)

A4

Op de A4 neemt de verkeersdruk enigszins toe onder invloed van de aanleg van de RijnlandRoute (gemiddeld 8,5% in de richting van Amsterdam en 5% in de richting van Den Haag). De verschillen per alternatief zijn niet groot genoeg om onderscheidend te zijn.

A44

- De verkeersdruk richting noord op het stuk tussen Wassenaar en Leiden neemt in alle alternatieven met een redelijk percentage af (ongeveer 12%).
- De verkeersdruk richting zuid neemt soms af, soms toe. In alternatief 4 is de A44 een goed alternatief geworden voor de N441.
- Op het stuk van de A44 ten noorden van knoop Leiden West neemt de verkeersdruk toe als gevolg van de RijnlandRoute.
- Richting zuid zijn de effecten groot zowel procentueel als absoluut. Richting noord zijn de effecten beperkter (dit zal tijdens de avondspits omgekeerd zijn).
- Op de N44 ten zuiden van Wassenaar neemt in alle alternatieven het verkeer af.

3.2.3 Effect van de RijnlandRoute op de N11

Er is ook gekeken naar de effect van de RijnlandRoute op de intensiteit op de N11 ter hoogte van de kruising met de A4

Tabel 4: Voertuigintensiteiten ochtendspitsuur t.o.v. referentiesituatie

	1	2	3	4	5	6	7	8
N11 richting West (mvt)	+600	+650	+700	+650	+600	+550	+600	+600
N11 richting Oost (mvt)	+300	+350	+350	+300	+300	+200	+250	+200
N11 richting West (% , ref: 2.450)	24,5%	26,5%	28,6%	26,5%	24,5%	22,4%	24,5%	24,5%
N11 richting Oost (% , ref: 2.600)	11,5%	13,5%	13,5%	11,5%	11,5%	7,7%	9,6%	7,7%

Conclusie

- De N11 is in de situatie 2020 een stuk drukker dan in de huidige situatie. In 2005 ongeveer 2000 mvt richting west en 900 mvt richting oost.
- De verkeersdruk neemt toe als gevolg van de RijnlandRoute.
- Richting oost zijn de effecten groot zowel procentueel als absoluut. Richting west zijn de effecten beperkter (avondspits omgekeerd).
- De verschillen per alternatief zijn niet groot.

Uit overige uitgevoerde modelstudies blijkt dat de verwachting bestaat dat de RLR ook een ontlasting van het Prins Clausplein en de Utrechtse Baan zal gaan veroorzaken. Door het openstellen van de RLR wordt de route A12 – N11 – RLR – A44 een goed alternatief voor de huidige route A12 – Utrechtse baan / NORA – A44. Hiernaar kan nader onderzoek worden verricht in de m.e.r. fase.



3.2.4 Effect van de RijnlandRoute op het binnenstedelijke verkeer in Leiden

Om het effect te bepalen van de RijnlandRoute op het binnenstedelijke verkeer in Leiden zijn de voertuigintensiteiten in 2 straten: de Churchillaan en de Oegstgeesterweg vergeleken met de referentiesituatie (2020 zonder RijnlandRoute). In onderstaande tabellen zijn de verschillen zowel absoluut (mvt) als procentueel weergegeven.

Tabel 5: Verschil voertuigintensiteiten t.o.v. referentie (mvt)

	1	2	3	4	5	6	7	8
Churchillaan (ri. Leiden; 950)	-350	-350	-300	-350	-300	-350	-400	-400
Churchillaan (ri. A4; 1.300)	-450	-450	-200	-400	-350	-500	-650	-650
Oegstgeesterweg (ri. Oegstgeest; 600)	- 50	- 50	0	- 50	-100	0	0	0
Oegstgeesterweg (ri. Leiden; 800)	-250	-250	-250	-250	-200	-200	-200	-200

Tabel 6: Afname voertuigintensiteiten ochtendspitsuur (%)

	1	2	3	4	5	6	7	8
Churchillaan (ri. Leiden)	-36,8%	-36,8%	-31,6%	-36,8%	-31,6%	-36,8%	-36,8%	-36,8%
Churchillaan (ri. A4)	-34,6%	-34,6%	-15,4%	-30,8%	-26,9%	-38,5%	-34,6%	-34,6%
Oegstgeesterweg (ri. Oegstgeest)	-8,3%	-8,3%	0,0%	-8,3%	-16,7%	0,0%	-8,3%	-8,3%
Oegstgeesterweg (ri. Leiden)	-31,3%	-31,3%	-31,3%	-31,3%	-25,0%	-25,0%	-31,3%	-31,3%

Churchillaan

- De verkeersdruk neemt sterk af als gevolg van de RijnlandRoute, mogelijk nog te versterken met verkeersremmende maatregelen.
- Richting zuid zijn de effecten groot zowel procentueel als absoluut. Richting noord geldt eigenlijk hetzelfde (avondspits omgekeerd).
- In beide richtingen presteren de alternatieven 1-6 goed. Met een extra aansluiting op de RijnlandRoute in Leiden neemt de intensiteit op de Churchillaan nog extra af.

Oegstgeesterweg

- De verkeersdruk neemt af als gevolg van de RijnlandRoute
- Richting zuid zijn de effecten redelijk groot zowel procentueel als absoluut. Richting noord geldt dat de effecten beperkter van omvang zijn (avondspits omgekeerd)
- De diverse alternatieven presteren ongeveer allemaal gelijk

3.2.5 Gevoeligheidsanalyse 100 km/uur

Als gevoeligheidsanalyse is alternatief 4 ook doorgerekend met een maximumsnelheid van 100 km/uur. Hierbij blijkt dat het gebruik van de RLR met name op het deel tussen de A4 en de A44 toeneemt (2100 – 2500 mvt). De RLR wordt nu gebruikt als verbindende schakel in het hoofdwegennet tussen deze wegen. Voor het deel tussen de A44 en Katwijk is dit effect gering. Voor de overige effecten (sluipverkeer, HWN en N11) wijken de resultaten van de gevoeligheidsanalyse niet of nauwelijks af van de resultaten van alternatief 4. Aangenomen mag worden, dat de verschillen die in de gevoeligheidsanalyse voor alternatief 4 zijn gebleken in gelijke mate voor de overige alternatieven gelden.

3.3 Reistijdboten**3.3.1 Het Dynasmart-model**

Zoals aangegeven geeft een dynamisch verkeersmodel in Dynasmart een gedetailleerd beeld van de kwaliteit van de verkeersafwikkeling. Dit wordt onder meer bereikt door het gedetailleerd invoeren van de infrastructuurkenmerken zoals het beschikbare aantal rijstroken maar ook door een gedetailleerde beschrijving van de kruispuntvormen en kruispunteigenschappen zoals het aanwezig zijn van een verkeersregelinstallatie.

In de huidige situatie is het op wegvakken en kruispunten al bijzonder druk en soms is sprake van filevorming. In de situatie 2020 is dat vaak nog sterker het geval hoewel in de situatie 2020 ook uitbreidingen hebben plaatsgevonden in de infrastructuur zoals de toename van het aantal rijstroken op de A4.

Uit de eerste simulaties voor de Referentie en de alternatieven kwam naar voren dat op een aantal plaatsen sprake is van congestiepunten waarbij de vraag kan worden gesteld of deze wel "realistisch" zijn en of in die gevallen aanpassingen noodzakelijk zijn. Zo neemt tussen nu en 2020 de verkeersintensiteit op de N11 sterk toe. Bij de realisatie van de RijnlandRoute is ook nog sprake van een toename van de verkeersintensiteiten op de N11.

Uit de simulaties met het dynamisch model blijkt dat de verkeersafwikkeling op het kruispunt N11/Burgemeester Smeetsweg totaal vastloopt met als gevolg dat uiteindelijk ook de verkeersafwikkeling op de A4 sterk wordt beïnvloed. In een dergelijke situatie kan geen goede beoordeling meer plaatsvinden van de RijnlandRoute. In overleg met de provincie Zuid-Holland zijn daarom op een beperkt aantal plaatsen aanpassingen doorgevoerd in de infrastructuur om een goede beoordeling van de verkeersafwikkeling te kunnen maken. De aanpassingen waarbij het in deze studie concreet gaat zijn de volgende:

- Aanpassing kruispunt N11/Burgemeester Smeetsweg. De vormgeving van het kruispunt is verruimd door extra opstelstroken op de N11 zodat in de Referentie en in de diverse alternatieven het verkeer op dit kruispunt goed kan worden verwerkt.
- Aanpassing van de twee kruispunten N206/N441 en N206/Molentuinweg. De vormgeving van de kruispunten is verruimd door extra opstelstroken op de N206 zodat in de Referentie en in de diverse alternatieven het verkeer op de twee kruispunten goed kan worden verwerkt.
- Aanpassing van de aansluiting Voorburg op de A12. De vormgeving van het kruispunt onderaan de afrit is verruimd met extra opstelstroken zodat in de Referentie en in de diverse alternatieven het verkeer op de twee kruispunten goed kan worden verwerkt.
- In het knooppunt van de RijnlandRoute op de A4 is het aantal rijstroken in de verbindingbogen, weefvakken en op delen van de parallelbaan vergroot van 1 naar 2 rijstroken.
- In het knooppunt van de RijnlandRoute op de A44 (alternatieven 1-5) is het aantal rijstroken in de verbindingsoog richting het zuiden vergroot van 1 naar 2 rijstroken.

De kosten voor deze aanpassingen zijn echter niet meegenomen in de kostenramingen voor de verschillende alternatieven, omdat deze ook deel uitmaken van het referentie-alternatief. Na het doorvoeren van de genoemde aanpassingen zijn voor de Referentie en de alternatieven de ochtendspitsperiode en de avondspitsperiode gesimuleerd.

3.3.2 Resultaten dynamische berekeningen: voertuigverliesuren

Voor de Referentie en de alternatieven zijn toedelingen gesimuleerd voor de ochtendspitsperiode en de avondspitsperiode. De verkeersstromen op de rand van het studiegebied en voor de interne zones in het studiegebied voor de diverse alternatieven zijn "geknipt" uit het bijbehorende statisch verkeersmodel NRM Randstad. De resultaten van de simulaties bestaan onder meer uit een flink aantal statistische gegevens:

Bij de analyse van statistische resultaten van de simulaties van de alternatieven in de Dynasmart-modellen is onder meer onderzoek gedaan naar het wijzigen van de hoeveelheden verliestijd in het dynamisch model bij de Referentie en de alternatieven.

Tabel 7: gemiddelde resultaten op basis van ochtendspitsperiode en avondspitsperiode (periode van 4 uur)

Alternatief	Totale reistijd (uur)	Reistijd per auto (min)	Reistijdverlies per auto (min)
Referentie	50940	12,5	4,7
Alternatief 1	47338	11,6	3,8
Alternatief 2	47714	11,6	3,8
Alternatief 3	47710	11,6	3,8
Alternatief 4	48170	11,7	3,9
Alternatief 5	47262	11,5	3,7
Alternatief 6	48985	11,9	4,1
Alternatief 7	47909	11,7	3,9
Alternatief 8	48236	11,8	4,0

Bij het uitvoeren van een verplaatsing tijdens de spits in het dynamisch verkeersmodel wordt verliestijd ondervonden door congestie, wachttijden bij VRI's, wachttijden bij rotondes enz. Een identieke verplaatsing tijdens een nachtelijk uur levert veel minder verliestijd op omdat het natuurlijk veel minder druk is. Door voor alle verplaatsingen in het studiegebied deze verschillen te bepalen en op te tellen kan het totaal aantal verliesuren worden bepaald. In de tabel hieronder zijn middels een index het aantal verliesuren van de Referentie en de alternatieven weergegeven. In de tabel zijn ook middels indexen de aantallen verplaatsingen en het aantal afgelegde kilometers weergegeven. De opgenomen gegevens hebben betrekking op het gemiddelde van de ochtendspitsperiode en avondspitsperiode.

Tabel 8: indexering gemiddelde gegevens op basis van ochtendspitsperiode en avondspitsperiode

Alternatief	Index aantal verplaatsingen	Index aantal gereden kilometers	Index aantal verliesuren
Referentie	100.0	100.0	100.0
Alternatief 1	100,8	100,3	79,9
Alternatief 2	100,8	100,6	81,7
Alternatief 3	100,9	100,7	81,6
Alternatief 4	101,1	100,4	83,5
Alternatief 5	101,0	100,9	79,4
Alternatief 6	100,8	101,2	88,1
Alternatief 7	100,8	100,5	82,5
Alternatief 8	100,8	101,0	84,3

Uit de bovenstaande tabel 8 kan het volgende worden geconcludeerd:

- Het aantal verplaatsingen per motorvoertuig is geen constante. Door de aanleg van nieuwe infrastructuur, zoals de RijnlandRoute, kiezen meer mensen er voor om gebruik te maken van de auto. Bij benadering scoren alle alternatieven rond de 1% meer verplaatsingen. Bij 1 % meer verplaatsingen gaat het om ongeveer 2500 verplaatsingen gedurende de periode van 4 uur
- Het aantal overplaatsingen neemt iets toe en normaal gesproken betekent dit ook een toename van het totaal aantal gereden kilometers van alle verplaatsingen. Het totaal aantal gereden kilometers neemt wel toe maar de toename is in nagenoeg alle gevallen net iets kleiner dan de toename van het aantal verplaatsingen. De realisatie van de RijnlandRoute geeft voor veel verplaatsingen in het studiegebied een iets kortere route. De gemiddelde verplaatsing per motorvoertuig is overigens iets meer dan 10 kilometer lang.

- De realisatie van de RijnlandRoute geeft een afname van de verliestijd per rit tussen pakweg de 10-20% en dat is dus een veel sterkere wijziging dan bij het aantal verplaatsingen en het totaal aantal gereden kilometers. De verbetering is ongeveer 0,5-1,0 minuten per verplaatsing/rit en aangezien het om ongeveer 250.000 verplaatsingen gaat in een periode van 4 uur zijn dat vele uren minder reistijdverlies.
- Het geheel van alle verplaatsingen in het studiegebied is een complex van vele dynamische processen. Voor sommige verplaatsingen wordt het iets gunstiger en voor andere verplaatsingen weer iets ongunstiger. Voor wat betreft de alternatieven en de verliestijden blijkt uit de bovenstaande tabel 8 dat de Alternatieven 1-3 ongeveer gelijke prestaties leveren. De Alternatieven 6-8 "scoren" (iets) minder goed dan de Alternatieven 1-3. Bij een routing van de RijnlandRoute door Leiden is gemiddeld sprake van toch iets meer vertraging voor het verkeer dan bij een route voor de RijnlandRoute "langs" Leiden.
- Het Alternatief 4 scoort voor wat betreft de verliestijd ook iets minder goed dan de Alternatieven 1-3 terwijl Alternatief 5 heel goed scoort.

Wanneer het om de "winst" gaat op de verliestijd per verplaatsing dan gaat het om een "winst" van 0,5-1,0 minuten per gemiddelde verplaatsing. In de onderstaande tabel zijn deze geaggregeerd voor alle verplaatsingen in het netwerk om de totale reistijdwinst per alternatief te bepalen. Wanneer deze reistijdwinsten getotaliseerd worden dan blijkt dat het in een periode van 30 jaar gaat om grote bedragen aan maatschappelijke "winst" (zie paragraaf 5.2).

Tabel 9: reistijdwinst per dag op basis van ochtendspitsperiode en avondspitsperiode

Alternatief	Verplaatsingen (ochtend)	Reistijd (ochtend)	Verplaatsingen (avond)	Reistijd (avond)	Reistijdwinst spits (uur)
Referentie	221828	46718	267783	55162	0
Alternatief 1	223846	44833	269796	49843	7204
Alternatief 2	223896	44940	269685	50488	6452
Alternatief 3	224259	45557	270044	49862	6461
Alternatief 4	224571	45492	270238	50847	5541
Alternatief 5	224295	45426	270041	49098	7356
Alternatief 6	223837	45772	269925	52198	3910
Alternatief 7	223925	44764	269813	51053	6063
Alternatief 8	223415	44813	269854	51658	5409

3.4 Conclusie

Op basis van de statische berekeningen zijn er geen grote verschillen geconstateerd tussen de verschillende alternatieven. Dit lag ook in de lijn der verwachting aangezien de alternatieven verkeerskundig op elkaar lijken.

Alle alternatieven zorgen voor een significante afname van het doorgaande verkeer door Leiden. In alle gevallen neemt de intensiteit op bijvoorbeeld de Churchillaan sterk af.

In algemene zin kan dan ook worden gesteld dat uit de dynamische modellering naar voren komt dat de realisatie van de RijnlandRoute, welk alternatief ook, een verbetering geeft van de kwaliteit van de verkeersafwikkeling in het studiegebied.

4 MKBA

4.1 De MKBA in relatie tot de RijnlandRoute

Een Maatschappelijke Kosten Baten Analyse is een methode die meer en meer wordt toegepast als ondersteunend instrument bij besluitvorming van provinciale of rijksoverheid beslissingen voor infrastructuur projecten. De overheid heeft een leidraad opgesteld voor het maken van kosten baten analyses, de OEI leidraad. OEI staat voor Overzicht Effecten Infrastructuur. De toepassing van deze leidraad is verplicht bij grote projecten van de overheid.

Een MKBA heeft tot doel de verschillende alternatieven voor de uitvoering van een project met elkaar te vergelijken. Naast de kosten en baten worden er ook niet financiële zoals veiligheids- en milieueffecten geanalyseerd. Deze effecten worden vervolgens daar waar mogelijk in euro's uitgedrukt (monetarisieren) zodat alle varianten met elkaar te vergelijken zijn. De verschillende projectalternatieven kunnen hierdoor in een bepaalde rangorde worden gesteld.

Onderliggend onderzoek zal waar mogelijk de effecten gemonetariseerd weergeven. Voor effecten waarbij dit niet mogelijk is wordt een kwalitatieve waardering uitgevoerd.

4.1.1 Eisen aan de MKBA vanuit het rijk

Een maatschappelijke kosten-baten analyse¹ (MKBA) kan in verschillende mate van detail uitgevoerd worden. We onderscheiden de volgende projectdoelgroepen van een KBA (zie ook: OEI in het besluitvormingsproces, aanvulling op de Leidraad OEI).

- Speciale rijksprojecten: die projecten in MIRT met een uitgebreidere onderzoeksbehoefte vanwege 'speciale belangen', aan te merken door het kabinet.
- Reguliere rijksprojecten, alle transportinfrastructuurprojecten in het MIRT opgenomen met uitzondering van de speciale rijksprojecten (de waterprojecten laten we hier buiten beschouwing)
- Regionale/lokale projecten groter dan €112,5/225 mln in het MIRT
- Overige aan transportinfrastructuur of benutting gerelateerde afwegingen.

Voor de grote infrastructuurprojecten is de OEI leidraad verplicht. De OEI-leidraad is een leidraad voor het verrichten van KBA's. In het overzicht staan, naast de kosten van aanleg en onderhoud, de effecten van de infrastructuur op de bereikbaarheid, economie, de veiligheid, natuur en het milieu. Een OEI is een document waarin alle maatschappelijk effecten van een infrastructuurproject overzichtelijk en bondig op een rij staan. Deze schrijft voor de Verkenningen fase een kengetallen KBA (kKBA) voor. Voor de planstudie fase is een MKBA verplicht. De M staat voor Maatschappelijk, wat alle hier genoemde KBA's in feite zijn, de M geeft hier echter aan dat het een integrale en uitgebreide analyse betreft. De OEI Leidraad geldt voor grote infrastructuurprojecten. Voor de 'kleinere' projecten in het MIRT programma gelden andere regels van onderbouwing.

Voor de Verkenningenfase MIRT is een eenvoudiger format opgesteld, OEI bij MIRT Verkenningen. Hierin worden effecten beschreven en van een waardering voorzien, maar dit is niet altijd een monetaire waardering. Verder is er geen sprake van een saldo van effecten en worden dubbeltellingen niet uitgesloten. Er is dus geen sprake van een kosten-baten analyse, het betreft een toesnijding van OEI voor MIRT. Voor de planstudie fase is een richtlijn over economische onderbouwing nog in ontwikkeling, naar verwachting zal dit tenminste (delen van) een kengetallen kosten baten analyse (kKBA) betreffen.

¹ Bron: KBA verschijningsvormen, RWS AVV, april 2006

Aangezien de RijnlandRoute een regionaal project is, volstaat een kKBA voor opname van de RijnlandRoute als planstudie in het MIRT. Echter gezien de informatiebehoefte van de betrokken bestuurders is ervoor gekozen om een MKBA uit te voeren voor de RijnlandRoute. Deze is er op gericht door middel van een doelgerichte korte studiefase te komen tot een beknopte rapportage die ingaat op:

- Het weergeven van de onderscheidende effecten van de verschillende alternatieven;
- De kosten en baten van de relevante effecten in een MKBA consolidatie-overzicht samengevat en onderling vergelijkbaar voor de afweging van de alternatieven.

Uitgangspunten zijn de Richtlijnen voor de MER en de OEI-leidraad, voor zover van toepassing op het onderhavig project. De opzet van de MKBA dient helder te zijn en niet te gedetailleerd waar dat niet nodig is. Wij hebben een duidelijke en bondige MKBA RijnlandRoute opgesteld, waarin de bovengenoemde aspecten worden uitgewerkt. De kern van de MKBA bestaat uit een resultatenkaart, die duidelijk de effecten van de alternatieven weergeeft op een kwalitatieve én kwantitatieve wijze. Dit leidt tot een MKBA op hoofdlijnen waarin de (vanuit welvaartseconomisch perspectief) significante effecten op het studiegebied in beeld worden gebracht. Daarbij wordt inzicht verkregen in:

- De kosten en baten van de alternatieven;
- De relatie tussen de effecten;
- De aard van eventuele verschillen tussen de alternatieven.

4.1.2 MKBA effecten

In onze MKBA hebben we conform de OEI-methodiek drie typen effecten onderscheiden:

1. Directe effecten
2. Indirecte effecten
3. Externe effecten

De directe effecten omvatten de waardering van de toegenomen bereikbaarheid, alsmede de financiële investerings- en onderhoudskosten. De indirecte effecten zijn de additionele effecten. Indirect optredend zoals de werkgelegenheid of het aantrekken van additionele vestigingsplaatsen voor bedrijven. De externe effecten omvatten omgevingsgebonden effecten op het gebied van geluid, veiligheid en milieu.

Indirecte effecten

Een vraag die al tientallen jaren speelt bij MKBA-studies is: Hoe om te gaan met indirecte economische effecten? Enerzijds wordt veelal gesteld dat MKBA-studies indirecte effecten onterecht onderbelichten. Anderzijds wordt vooral vanuit de wetenschappelijke hoek gesteld dat er geen strikt onderscheid is tussen directe en indirecte effecten (bijna alle effecten zijn strikt genomen indirect) en dat door verschillende directe en indirecte effecten op te tellen er sprake kan zijn van onterechte dubbeltellingen. Inmiddels is er grotendeels consensus dat:

- Het in beeld brengen van indirecte effecten zinvol is om inzicht te geven in de economische impact van investeringen, bijvoorbeeld met betrekking tot de verdeling van effecten.
- Het meetellen van indirecte effecten leidt tot onterechte dubbeltellingen, tenzij duidelijk kan worden gemaakt dat er sprake is van marktonvolkomenheden (zoals foute prijsvorming) en internationale effecten.

De Aanvulling op de Leidraad OEI "Indirecte Effecten Infrastructuurprojecten" zegt in dit licht dan ook terecht dat doorgegeven indirecte effecten niet additioneel zijn als er geen marktimperfecties optreden en het buitenland geen rol speelt. Indirecte effecten (er zijn zowel positieve als negatieve indirecte effecten mogelijk) hebben daarom doorgaans weinig of geen effect op de uitkomst van de MKBA. Maar inzicht in de indirecte economische effecten zijn wel degelijk relevant voor de politieke besluitvorming. Een MKBA is doorgaans een analyse zonder indirecte economische effecten.

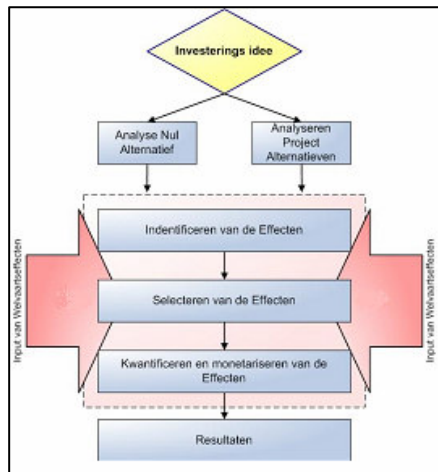
4.1.3 Werkwijze MKBA RijnlandRoute

Het MKBA proces is onderverdeeld in 4 verschillende stappen. In het figuur hiernaast zijn deze weergegeven en hieronder wordt per stap de werkzaamheden kort beschreven:

Stap 0: opstellen van projectalternatieven

Een MKBA is gebaseerd op verschillende projectalternatieven om zodoende een vergelijking te maken tussen de mogelijkheden voor het project. Naast de projectalternatieven dient er volgens de OEI leidraad tevens een nulalternatief te worden opgesteld.

In de MKBA RijnlandRoute zijn de effecten onderzocht van de verschillende alternatieven van de RijnlandRoute. De alternatieven die uit eerder onderzoek en besluitvorming zijn voortgekomen dienen als uitgangspunt voor de MKBA.



Stap 1 en 2: Identificeren en selecteren van de effecten

Uitgangspunt voor de identificatie van de maatschappelijk effecten zijn de alternatieven die zijn vastgelegd in de stuurgroep. Deze zijn gedetailleerd beschreven in hoofdstuk 2. Het identificeren van de relevante onderscheidende effecten is in samenspraak met de projectgroep uitgevoerd.

In onderstaande tabel zijn alle in voorliggend rapport onderzochte effecten weergegeven:

Directe effecten	Externe effecten
<p>Kosten: Investeringskosten Beheer en onderhoudskosten Restwaarde van investeringen</p> <p>Mobiliteitseffecten: Reistijdwinsten Betrouwbaarheid</p>	Luchtkwaliteit Geluid Veiligheid Natuur en landschap Ruimtelijke Ordening en recreatie Cultuurhistorie

Dubbeltellingen zijn voorkomen, effecten uit verschillende ‘hoeken’ worden niet op dezelfde ‘markt’ opgeteld.

Stap 3: Kwantificeren en moneteriseren van de effecten

Een deel van de effecten is niet zodanig in standaard kwantitatieve eenheden uitgedrukt. In deze gevallen is een hoeveelheid ingeschat op basis van ‘expert judgement’ en is hier een kwalitatieve score aangegeven.

De overige effecten zijn kwantitatief bepaald. Van deze effecten is een deel gemonetariseerd, voornamelijk de directe effecten. De gebruikte kengetallen, waarderingen, discontovoeten en zijn in eerste instantie waar mogelijk uit de OEI-leidraad en haar aanvullingen overgenomen.

Stap 4: Resultaten

De gemonetariseerde effecten zijn verwerkt in kasstromen waaruit de netto contante waarde is berekend. Per effect is omschreven:

- het fysieke effect
- de eenheid waarin deze is uitgedrukt
- de eenheid waarin het welvaartseffect is uitgedrukt
- de prijs per eenheid
- de contante waarde van het effect

4.2 Uitgangspunten bij de berekeningen en beoordelingen**4.2.1 Discontovoet en prijspeil**

De kosten en baten zijn gespreid over een groot aantal jaren. Om deze bedragen bij elkaar op te kunnen tellen dient er rekening te worden gehouden met tijdwaarde van geld: een ontvangen Euro vandaag is meer waard dan een ontvangen Euro in de toekomst. Om hiervoor te corrigeren moeten alle toekomstige kosten en baten worden teruggerekend naar het jaar heden met behulp van een discontovoet. De MKBA maakt alle bedragen netto contant voor 1 januari 2007. Daar waar een kwantitatieve beoordeling van effecten mogelijk is, worden deze verdisconteerd. Voor publieke investeringen is een risicovrij percentage van 2,5% vastgesteld door de Commissie Discontovoet². Dit percentage is opgehoogd met een risico-opslag van 3%³. Deze commissie is van mening dat projecten tegen 2,5% verdisconteerd mogen worden als de projectrisico's in de kosten- en batenramingen meegenomen. In het geval van de RijnlandRoute zijn er globale risicoreserves aangenomen op basis van de schetsontwerpen. Om deze reden passen we een projectspecifieke risico-opslag toe. Aangezien de projectspecifieke risico-opslag voor dit project niet berekend is, passen we de algemeen aanbevolen risicopremie van 3% toe. Dit brengt de te hanteren discontovoet op 5,5%. Alle bedragen worden uitgedrukt in prijzen van 2007, tenzij anders vermeld.

4.2.2 Planninghorizon

Standaard wordt in een KBA een zichthorizon van 30 jaar gehanteerd. Het onderzoek gaat uit van aanleg in 2010 en ingebruikname van het alternatief in 2015. De effecten worden derhalve tot en met het jaar 2044 geraamd. Met de toepassing van een discontovoet wegen de effecten in de beginjaren zwaarder dan in latere jaren. Als een project eerder in gebruik wordt genomen zal dit economisch gezien leiden tot hogere baten. Daar staat echter tegenover dat de netto contante waarde van de investeringen ook hoger is omdat deze kosten ook op een eerder tijdstip gemaakt worden.

4.2.3 Weging

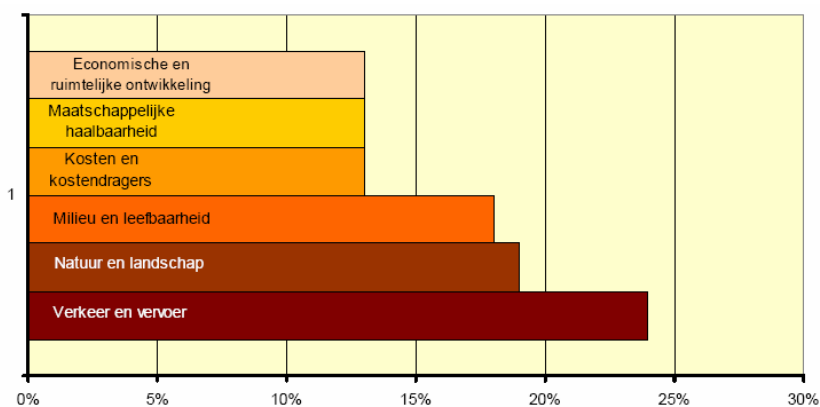
De varianten zijn in deze MKBA getoetst op een zestal hoofdthema's:

1. Verkeer en vervoer
2. Kosten en Kostendragers
3. Milieu en Leefbaarheid
4. Maatschappelijke haalbaarheid
5. Natuur en landschap
6. Ruimtelijke en Economische ontwikkeling

² Begin 2007 is op advies van de Werkgroep Actualisatie Discontovoet de te hanteren risicovrije, reële discontovoet verlaagd van 4% naar 2½%. Deze dient te worden toegepast bij alle kosten-batenanalyses.

³ Bron risico opslag: http://www.minfin.nl/nl/actueel/kamerstukken_en_besluiten,2003/11/bz03_1237.html

De wegingsfactoren conform de 'beslisnotitie verkenning RijnlandRoute'⁴ komen terug in de volgorde van de MKBA eindtabel. De wegingsfactoren zijn niet gebruikt als weging, maar om de volgorde van de criteria in de eindtabel van de MKBA te bepalen. Een criterium met een hoge wegingsfactor komt



hierdoor bovenin de tabel te staan. Het volledig kwantificeren en moneteriseren van de effecten is op dit moment niet noodzakelijk, gezien de eisen vanuit het MIRT.

4.2.4 Aannamen

Aannamen berekening kosten en baten	
Kosten kapitaal (discontovoet)	2,5% + 3% = 5,5%
Prijspeil tenzij anders vermeld	2007
BTW en inflatie	Niet in berekening meegenomen (0%)
Inflatie	Niet in berekening meegenomen (0%)
Berekening Netto Contante Waarde	1 januari 2007
Restwaarde investering	40%
Bouwperiode	2010 t/m 2014 (5 jaar)
Exploitatieperiode	2015 t/m 2044 (30 jaar)
Fasering investering tijdens bouwperiode	20% per jaar gedurende 5 jaar
Onderhoudskosten	2% gedurende exploitatieperiode voor alle alternatieven
Gemiddeld aantal spitsdagen / jaar	250

Voor de beoordeling van de indirecte en externe effecten wordt uitgegaan van een regionale *effectenscope*. Het aan de infrastructuur gerelateerde invloedsgebied beperkt zich in de beoordeling tot de Rijnlandse Regio.

⁴ Beslisnotitie Verkenning RijnlandRoute versie 0.6, 17 april 2005 Definitief concept.

5 DIRECTE EFFECTEN

In dit hoofdstuk worden de kosten en de mobiliteitseffecten beschreven. Onder kosten verstaan we de kosten die in de verschillende alternatieven worden gemaakt door de overheid of eventuele andere partijen. We splitsen de directe effecten op in kosten en mobiliteiteffecten.

Voor de MKBA onderscheiden we de volgende typen kosten:

- Investeringskosten
- Beheer en onderhoud
- Restwaarde van investeringen

We onderzoeken de volgende mobiliteitseffecten:

- Effecten op reistijden
- Leverbetrouwbaarheid

Fasering

Voor de investeringen gaan we uit van een fasering in uitgaven gelijkmatig verdeeld over de bouwperiode. De bouwperiode neemt 5 jaar in beslag, van 2010 t/m 2014. Per jaar wordt 20% van de investeringssom besteedt.

5.1 Kosten

Ten behoeve van de kosten heeft DHV ramingen op schetsniveau gemaakt. Deze ramingen hebben een nauwkeurigheid met een bandbreedte van ca. 30%. De hieronder opgenomen bedragen zijn investeringskosten exclusief BTW. Het prijspeil is 2007. De lengte van de tunnel en of verdiepte ligging is inclusief de lengte van in-/uitritconstructies.

Tabel 10: Raming investeringskosten alternatieven (excl. BTW)

	Oplossing A4-A44	Lengte tracé (waarvan tunnel of verdiept)	Totale investeringskosten (excl. BTW)
Alternatief 1	Boortunnel	9000 (2800) m	€ 458.000.000
Alternatief 2	Verdiepte ligging	9000 (2250) m	€ 344.000.000
Alternatief 3	Verdiepte ligging	9000 (2250) m	€ 350.000.000
Alternatief 4	Verdiepte ligging	9250 (2250) m	€ 324.000.000
Alternatief 5	Verdiepte ligging	9600 (2250) m	€ 325.000.000
Alternatief 6	Boortunnel	8700 (4000) m	€ 699.000.000
Alternatief 7	Traditionele tunnel	8700 (4400) m	€ 829.000.000
Alternatief 8	Traditionele tunnel	8700 (4400) m	€ 848.000.000

Voor alle varianten hanteren wij als uitgangspunt dat de investeringen gelijkmatig verdeeld worden over de jaren 2010 t/m 2015. Deze investeringskosten vertalen wij met de *netto contante waarde methode* naar 2007. Voor de jaarlijkse kosten voor beheer en onderhoud gaan wij in alle alternatieven uit van 2% van de investeringssom.

Uitgangspunt voor het bepalen van de restwaarde is dat de levensduur van de investeringen 50 jaar bedraagt. In deze maatschappelijke kosten-batenanalyses gebruiken wij een scope van 30 jaar (na realisatie van de aanleg van het project). Dit betekent dat daarna een levensduur van 20 jaar resteert. Dit komt overeen met een restwaarde van 40% (=20/50).

In onderstaande tabel ziet u een overzicht van de investeringskosten, B&O-kosten en restwaarde. Alle bedragen zijn met de *netto contante waarde methode* vertaald naar 2007.

Kosten worden door een belangrijk deel bepaald door de lengte van het tracé, de lengte van de tunnel en het feit of het gaat om wegverbreding of aanleg van een nieuw tracé.

Tabel 11: Netto-contante waarde investeringskosten

Kosten (bedragen x € 1.000.000)	Alt 1	Alt 2	Alt 3	Alt 4	Alt 5	Alt 6	Alt 7	Alt 8
Investeringskosten	-343	-257	-262	-242	-243	-523	-620	-634
Beheer en onderhoud	-87	-65	-66	-61	-61	-132	-157	-161
Restwaarde	23	17	17	16	16	35	41	42
Totaal	-407	-305	-311	-287	-288	-621	-736	-753

De tabel laat zien dat de alternatieven 1 t/m 5 aanzienlijk goedkoper zijn dan de alternatieven 6 t/m 8.

5.2 Mobiliteitseffecten

Voor het berekenen van de verkeersstromen voor de MKBA RijnlandRoute is gebruikt gemaakt van het verkeersmodel NRM Randstad van Rijkswaterstaat. Het verkeersmodel geeft inzicht in de wijzigende verkeersstromen in de verschillende varianten die in het kader van dit onderzoek zijn ontwikkeld. Bovendien wordt het verkeersmodel gebruikt om de effecten op het milieu in beeld te brengen. Het verkeersmodel is gebaseerd op de verkeerssituatie in het jaar 2000. De resultaten van de berekeningen met het model hebben betrekking op personen- en vrachtautoverkeer in de ochtendspits- en de avondspitsperiode in het prognosejaar 2020.

In aanvulling op het statisch verkeersmodel NRM Randstad is voor een beperkt studiegebied gebruik gemaakt van een dynamisch verkeersmodel. Kenmerk van dit modeltype is dat het verkeersaanbod tijdsafhankelijk is en de duur en de route van elke verplaatsing afhankelijk is van de voortdurend wisselende verkeerscondities.

Het studiegebied van het dynamisch model is dusdanig van omvang dat aard en omvang van de verkeersstromen rond de alternatieven van de RijnlandRoute met voldoende betrouwbaarheid in beeld gebracht kunnen worden.

Het statisch verkeersmodel NRM Randstad heeft betrekking op de gemiddelde verkeerssituatie in de beide spitsuren; het dynamisch model beschrijft de dynamiek van het verkeer van 6:00 tot 10:00 uur in de ochtendspits en van 15:00 tot 19:00 uur in de avondspits.

De reistijdeffecten en de betrouwbaarheid zijn gemonetariseerd voor de maatschappelijke kosten-batenanalyse. Voor de waardering van de reistijdeffecten wordt gebruik gemaakt van kentallen van AVV (www.rws-avv.nl, 20 sep 2007). Voor automobilisten geldt een waardering van € 9,82 per verliesuur en voor vrachtverkeer geldt een waardering van € 43,28 per verliesuur (beiden prijspeil 2007).

In het personenvervoer zijn de reistijdwaarderingen euro per uur per persoon. De verkeersgegevens geeft reistijdwinst voor voertuigen. Om deze reden zijn de reistijdwinsten per persoon omgerekend naar reistijdwinst per voertuig door te vermenigvuldigen met de bezettingsgraad van de voertuigen. Voor de bezettingsgraad zijn we uitgegaan van 1,11 (scenario Strong Europe). Daarnaast wordt algemeen aangenomen dat bij een toename van de welvaart de waardering van reistijd ook toeneemt. Hierbij zijn wij uitgegaan van het *Strong Europe* (SE) scenario van de WLO-scenario's van het Centraal Plan Bureau. Dit SE-scenario gaat uit van een jaarlijkse toename van de reistijdwaardering van 1,0% (bron: AVV).

De resultaten van het verkeersmodel hebben als zichtjaar 2020. In de maatschappelijke kosten-batenanalyse kijken wij naar de effecten in de jaren 2016 t/m 2045. Wij hanteren als uitgangspunt dat de reistijdeffecten die optreden in alle jaren hetzelfde zijn als in 2020. In werkelijkheid kunnen grote verschillen optreden, omdat een kleine toe- of afname van het verkeer tot een grote toe- of afname van de reistijdverliezen kan leiden. Gezien de autonome groei van de mobiliteit de afgelopen jaren ligt het in de lijn der verwachting dat het effect van de RijnlandRoute na 2020 alleen maar groter zal worden, dus leidt het gebruik van de uitkomsten van 2020 in ieder geval niet tot een overschatting van de reistijdbaten over de gehele levensduur van de RijnlandRoute.

Van alle alternatieven hebben wij de af-/toename van de reistijden vermenigvuldigd met de eerder genoemde kentallen voor waardering van de reistijd. Deze bedragen zijn vervolgens met de *netto contante waarde methode* vertaald naar 2007.

Daarnaast hebben wij gekeken naar de betrouwbaarheid van het netwerk. Deze kan worden benaderd met een opslag op de reistijdeffecten van 25%.

Vaak wordt ook gekeken naar de toename van het aanbod van verkeer. Deze waardering hiervan wordt berekend met de zogenaamde *rule of half*. Dit houdt in dat voor de helft van het extra verkeer ten opzichte van de referentie de reistijdwinst meegenomen mag worden. De toe- en afname van het verkeer in de alternatieven ten opzichte van de referentie is zo klein, dat het effect daarvan verwaarloosbaar is. Het effect daarvan hebben wij daarom niet meegenomen.

In onderstaande tabel ziet u een waardering van de mobiliteitseffecten van de verschillende alternatieven ten opzichte van de referentie.

Tabel 12: Netto-contante waarde reistijdbaten

Mobiliteitseffecten (bedragen x € 1.000.000)	Alt 1	Alt 2	Alt 3	Alt 4	Alt 5	Alt 6	Alt 7	Alt 8
Reistijd automobilisten	233	212	216	192	242	139	201	179
Reistijd vrachtverkeer	58	53	54	48	61	35	50	45
Betrouwbaarheid	73	66	67	60	79	43	63	56
Totaal	363	330	337	301	379	217	314	280

6 EXTERNE EFFECTEN

6.1 Luchtkwaliteit

Doel

Het doel van het verkennende luchtkwaliteitsonderzoek is het geven van een reële inschatting van:

- de effecten van de varianten op de luchtkwaliteit;
- de mate waarin er problemen in relatie tot het Besluit Luchtkwaliteit (Blk 2005) te verwachten zijn.

In dit stadium van de ontwikkeling van de Rijnlandroute is een volwaardige toetsing aan het BLK 2005 niet mogelijk en niet relevant. In de toekomst zal het gekozen alternatief wel aan het Blk 2005 moeten worden getoetst.

Aanpak

In het kader van het verkennende onderzoek zijn concentratieberekeningen uitgevoerd op basis van de uitstoot van NO_x en PM₁₀ door het wegverkeer op de betreffende wegvakken. Bij de berekeningen is gebruik gemaakt van de meest recente inzichten ten aanzien van achtergrondconcentraties (BGE⁵, april 2007), emissiefactoren (BGE, april 2007), dubbeltellingcorrectie en correctie voor PM₁₀ van natuurlijke herkomst (Mrv⁶, november 2006). De berekening van de luchtkwaliteit langs de in dit onderzoek onderzochte wegvakken valt conform art. 9 van het Meet- en rekenvoorschrift bevoegdheden luchtkwaliteit binnen het toepassingsbereik van standaardrekenmethode 2. In dit onderzoek is gebruik gemaakt van het door TNO ontwikkelde verspreidingsmodel Pluim Snelweg versie 1.2 van april 2007. Het Pluim Snelwegmodel is geaccrediteerd voor het uitvoeren van berekeningen op basis van standaardrekenmethode 2.

6.1.1 Uitgangspunten luchtkwaliteitonderzoek

Onderzochte situaties

Voor het onderzoeksgebied is de luchtkwaliteit als gevolg van uitstoot van het verkeer berekend voor de onderstaande situaties.

1 Referentie (2020)

De autonome ontwikkeling (referentie) is de situatie die in een bepaald jaar ontstaat als de Rijnland Route niet wordt gerealiseerd. De autonome ontwikkeling is berekend voor het jaar 2020.

2 Situatie na realisatie RijnlandRoute (2020)

De situatie na realisatie van de Rijnroute is berekend voor het jaar 2020 voor de varianten 2 en 8. Variant 2 is de variant met de hoogste kans op overschrijding van grenswaarden in vergelijking met de varianten 1 en 3 en daardoor representatief voor deze variantgroep 1-2-3. Ditzelfde geldt ook voor de varianten 4 en 5, omdat zij voor het eerste deel (A4-A44) gebruik maken van hetzelfde tracé. Variant 8 is representatief voor de variantgroep 6-7-8, aangezien in deze variant kans op overschrijdingen het grootst is.

Studiegebied en onderzochte wegvakken

Het gebied waar het onderzoek betrekking op heeft, is gelegen binnen de gemeenten Leiden, Voorschoten en Stevenshopholder in de provincie Zuid-Holland. De luchtkwaliteit is berekend voor een gebied van 300

⁵ BGE: Beleid Global Economy.

⁶ Mrv: Meet- en rekenvoorschrift bevoegdheden luchtkwaliteit (StC 3-11-2006).

m aan weerszijden van de wegvakken die in het onderzoek beschouwd zijn. Dit gebied is het rapportagegebied.

In bijlage 3 is zichtbaar waar de grenzen van het onderzoeksgebied liggen. De ligging van de wegvakken binnen het rapportagegebied in de referentie is ontleend aan het Nederlands Wegenbestand (NWB) van. De ligging van de wegvakken zijn ontleend aan het ontwerp zoals beschreven in hoofdstuk 2. In het onderzoek zijn alleen wegen behorend tot het hoofdwegenet beschouwd.

Rekenmethode en modelkeuze

De berekening van de luchtkwaliteit in het studiegebied van de RijnlandRoute valt conform art. 9 van het Mrv binnen het toepassingsbereik van standaardrekenmethode 2 (SRM2). In dit onderzoek is voor SRM2 het door TNO ontwikkelde model Pluim Snelweg versie 1.2 van april 2007 toegepast.

6.1.2 Invoergegevens luchtkwaliteitberekeningen

Verkeersgegevens en verkeersaantrekkende werking

De berekende emissies en concentraties zijn gebaseerd op weekdaggemiddelde verkeersintensiteiten, rijnsnelheden en congestiepercentages (fractie van het verkeer dat in de vrije doorstroming wordt belemmerd). Hierbij is onderscheid gemaakt naar licht, middel zwaar en zwaar verkeer. De toegepaste verkeersgegevens zijn gebaseerd op de in hoofdstuk 3 beschreven prognoses voor werkdaggemiddelde intensiteiten voor 2020. De gegeven ochtendintensiteiten zijn met een factor 10 opgehoogd om tot weekdaggemiddelden te komen.

Als basis voor de vrachtverdeling zijn de verkeersgegevens van de A44 uit Silence-model van Rijkswaterstaat gebruikt. Deze gegevens geven aan dat de verhouding tussen middelzwaar vrachtverkeer en zwaar vrachtverkeer over het etmaal gemiddeld gelijk zijn.

De tunnelmonden van variant 8 zijn gemodelleerd door alle verkeer uit de tunnel op een los wegvak van 50 meter naast de rijlijn aan de uitgaande zijde te modelleren.

Achtergrondconcentraties

Achtergrondconcentraties zijn het gevolg van de emissies van internationale, nationale en lokale bronnen, zoals industrie, huishoudens; alle verkeer (auto's, schepen, vliegtuigen); natuurlijke emissies, etc. Voor gepasseerde jaren worden de achtergrondconcentraties door het RIVM bepaald met behulp van metingen (Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit) en berekeningen. De in dit onderzoek toegepaste achtergrondconcentraties zijn afkomstig uit de GCN-database⁷ van het RIVM, daterend van april 2007 en zijn over zo'n groot gebied als de Rijnlandroute niet constant. De achtergrondconcentraties zijn gebaseerd op het Beleid Global Economy scenario. Tabel 13 geeft het overzicht van de achtergrondconcentraties in het onderzoeksgebied.

Tabel 13: Jaargemiddelde NO₂ en PM₁₀ achtergrondconcentraties in het onderzoeksgebied

Jaar	NO ₂ [µg/m ³]	PM ₁₀ [*] [µg/m ³]
2020, minimale waarde	18,0	16,9
2020, maximale waarde	20,5	17,3

*PM₁₀ concentraties na afrek van zeezout (6 µg/m³)

⁷ GCN = Generieke Concentraties Nederland.

Emissiefactoren

Om de emissies van het verkeer op de weg te bepalen is het nodig zicht te hebben op de uitstoot per gereden kilometer voor verschillende soorten voertuigen. Deze uitstoot wordt beschreven met behulp van zogenaamde emissiefactoren. Emissiefactoren geven de uitstoot per voertuig per verreden kilometer weer en is afhankelijk van de rijsnelheid. In het onderzoek zijn de emissiefactoren toegepast die door het MNP op basis van het Beleid Global Economy (BGE) scenario (april 2007) opgesteld zijn. De set emissiefactoren bestaat uit emissiefactoren voor combinaties van verschillende rijsnelheden en voertuigcategorieën (licht, middelzwaar en zwaar wegverkeer).

Verkeerskenmerken

De luchtkwaliteit naast een weg wordt bepaald door verkeerskenmerken, zoals verkeersintensiteiten, en rijsnelheden. Daarnaast hebben ook de hoogteligging van wegvakken, afscherpende voorzieningen (zoals geluidsschermen en -wallen) en de ruwheid van het terrein invloed op de verspreiding van luchtverontreinigingen. In het Pluim Snelwegmodel kunnen deze karakteristieken in de berekeningen meegenomen worden.

Voor dit verkennend onderzoek is aangenomen dat alle wegvakken, met uitzondering van de tunnels en de sterk verdiepte ligging in variant 2, op maaiveld liggen. Voor het nieuwe traject is een snelheid van 100 km/uur aangenomen, voor de overige snelheden is gebruik gemaakt van <http://www.maxumsnelheden.info>. De 100 km/uur is gebruikt om op deze manier een zogenaamd worst-case scenario te beschouwen. Bij 80 km/uur zal de werkelijke uitstoot dus iets lager komen te liggen. Er is aangenomen dat er op de beschouwde wegvakken geen sprake is van filevorming.

Meteorologische gegevens

De met Pluim Snelweg berekende NO₂- en PM₁₀-concentraties zijn gebaseerd op meerjarige klimatologie (1995-1999) van de regio Schiphol. Het meteorologische bestand bestaat uit een tabel met de frequenties van voorkomen van de verschillende combinaties van windrichting en windsnelheid.

6.1.3 Concentratiecorrecties

Zeezoutcorrectie PM₁₀

Voor PM₁₀ dat zich van nature in de lucht bevindt en niet schadelijk is voor de volksgezondheid, zijn de berekende fijn stof concentraties conform de Meetregeling luchtkwaliteit⁸ (Mlk) van juli 2005 gecorrigeerd voor de zeezoutbijdrage. Het aandeel zeezout (aërosol) in PM₁₀ is plaatsafhankelijk. De plaatsafhankelijke correctie is aan gemeenten gekoppeld. Voor de gemeente Leiden, Voorschoten en Stevenshopholder bedraagt de correctie voor zeezoutaërosol 6 µg/m³.

Uitgaande van een niet voor zeezout gecorrigeerde jaargemiddelde concentratie van PM₁₀, wordt een voor zeezout gecorrigeerde 24-uurgemiddelde concentratie verkregen door het op de gebruikelijke wijze bepaalde aantal overschrijdingsdagen met 6 te verminderen.

Dubbeltellingcorrectie NO₂

De luchtkwaliteit rond wegen wordt in Nederland normaliter berekend door de bijdrage van het wegverkeer aan de concentraties verontreinigende stoffen in de lucht op te tellen bij de achtergrondconcentraties zoals die door het RIVM wordt bepaald. Voor stoffen waaraan het wegverkeer een bijdrage levert, leidt deze methode in de nabijheid (binnen 5 km.) van (rijks)wegen tot een overschatting ("dubbeltelling") van de concentraties. Om deze reden worden de concentraties NO₂ langs rijkswegen gecorrigeerd voor dubbeltelling.

⁸ De Meetregeling luchtkwaliteit is een uitwerking van het gestelde in art. 5 lid 1 in het Blk 2005.

Gezien alle onzekerheden in invoergegevens en achtergrondconcentraties in dit stadium van de ontwikkeling van de RijnlandRoute, is het verdisconteren van een dubbeltellingcorrectie in dit stadium niet zinvol geacht en daarom niet in de resultaten verwerkt. Het niet verwerken van de dubbeltellingcorrectie voor NO₂ kan gezien worden als een conservatieve worstcase-benadering.

6.1.4 Werkwijze

Om inzicht te krijgen in de ontwikkeling van de luchtkwaliteit zijn de referentie situatie (2020) en de situatie na realisatie van de varianten 2 en 8 (2020) onderzocht. Op basis van de invoergegevens (verkeersintensiteiten, wegligging, emissiefactoren e.d.) zijn de jaargemiddelde NO₂ en PM₁₀ concentraties berekend langs de in beschouwing genomen wegvakken met het verspreidingsmodel Pluim Snelweg versie 1.2 van april 2007. De concentratieberekeningen zijn voor het rapportagegebied uitgevoerd aan de hand van een regelmatig grid van 25 bij 25 meter.

De berekende NO₂- en PM₁₀-jaargemiddelde concentraties zijn getoetst aan de betreffende grenswaarden uit het Blk 2005. De jaargemiddelde concentraties zijn getoetst aan indicator concentraties⁹ voor de uurgemiddelde (NO₂) of etmaalgemiddelde (PM₁₀) concentraties. De procedure wordt toegelicht in het TNO-rapport 2007-A-R0538/B (Keuken et al, 2007)

Overige BLK-stoffen en 3^e en 4^e dochterrichtlijnstoffen

Voor de luchtkwaliteit zijn de stoffen NO₂ en PM₁₀ maatgevend. Voor de overige Blk-stoffen (zwaveldioxide, koolmonoxide, lood en benzeen) is met behulp van het CAR II-programma¹⁰ een screening uitgevoerd. Voor deze stoffen, voor zo ver relevant voor wegverkeer, is het verschil tussen de grenswaarde en de som van de bijdrage van het wegverkeer en de achtergrondconcentratie dermate groot dat overschrijding van de grenswaarden in 2020 redelijkerwijs kan worden uitgesloten. In het bijlagenrapport van TNO (Keuken et al, 2007) wordt dit nader toegelicht en onderbouwd.

In de 3^e dochterrichtlijn zijn richtwaarden opgenomen voor ozon, in de 4^e dochterrichtlijn zijn streefwaarden opgenomen voor Arseen, Cadmium, Nikkel en grenswaarde voor Benzo(a)pyreen. Door ECN is een screening uitgevoerd met het VLW model. Op basis van de meest ongunstige uitgangspunten is voor de 4^e dochterrichtlijn stoffen vastgesteld dat het verschil tussen de richt/streefwaarde en de som van de bijdrage van het wegverkeer en de achtergrondconcentratie dermate groot is, dat overschrijding van de richt-/streefwaarde in 2020 en de tussenliggende jaren redelijkerwijs kan worden uitgesloten. In het bijlagenrapport (Keuken et al., 2007) wordt dit nader toegelicht en onderbouwd.

6.1.5 Onzekerheden

In dit onderzoek zijn een aantal aannames gemaakt. Deze kunnen onder invloed van toekomstige ontwikkelingen wijzigen.

Achtergrondconcentraties

Jaarlijks wordt door TNO een nieuwe update met achtergrondconcentraties voor Pluim-Snelweg beschikbaar gesteld. Deze kan anders uitvallen dan de in dit onderzoek gebruikte versie.

Emissiefactoren

⁹ De grenswaarde voor uurgemiddelde NO₂ en de etmaalgemiddelde PM₁₀ concentratie zijn getoetst aan de hand van een statistische relatie tussen jaargemiddelde en uurgemiddelde concentraties (NO₂) en jaargemiddelde en etmaalgemiddelde concentraties (PM₁₀). De jaargemiddelde concentraties, de indicator concentraties, worden voor de grenswaarden gebruikt.

¹⁰ Screening tool versie 2 in het kader van het Besluit luchtkwaliteit 2005 (Blk) beschikbaar gesteld door het Ministerie van VROM.

De verwachting is dat auto's in de komende jaren schoner worden. Hoe snel deze ontwikkeling zal verlopen is moeilijk te voorspellen. In het programma Pluim-Snelweg is een schatting gemaakt van de uitstoot per voertuig in 2020.

Verkeerscijfers

Er is een schatting gemaakt van het aantal personenwagens, middelzware vrachtwagens en zware vrachtwagens die in 2020 van de beschouwde wegen gebruik gaan maken. Ontwikkelingen buiten de beschouwde planvarianten kunnen hier nog voor grote veranderingen zorgen. Ook de aanname dat er geen file optreedt in 2020 geeft een onzekerheid.

Hoogte

De hele weg is op maaiveldhoogte gemodelleerd, op de tunnelbak van variant 2 en de tunnelmonden van variant 8 na. In praktijk zullen er wel hoogteverschillen zijn, bijvoorbeeld bij de aansluitingen op de overige snelwegen.

Tunnelmond

De tunnelmond is gemodelleerd als 50 meter weg op 6 meter diepte met de totale intensiteit van het wegverkeer uit de tunnel. Dit is een grove schatting.

Wetgeving

Voor het bepalen van knelpunten is gebruik gemaakt van de huidige wetgeving. De wetgeving rondom lucht is echter voortdurend in beweging en kan ten tijde van de daadwerkelijke toetsing anders zijn dan we nu hanteren.

6.1.6 Effectbeschrijving luchtkwaliteit

NO₂- jaargemiddelde concentratie

Tabel 14: Maximale NO₂ concentraties in het plangebied.

Variant	NO ₂ [µg/m ³]
Referentie	35,1
Variant 2	34,2
Variant 8	47,8

In tabel 14 staan de maximale concentraties uit de berekeningen weergegeven. Daarin is te zien dat volgens het model in de referentie en bij variant 2 nergens overschrijding van de grenswaarde optreedt.

Bij variant 8 treedt volgens het model wel overschrijding op. Dit vindt plaats bij de tunnelmonden van de zuidelijke tunnel en betreft een klein gebied. Op het verste punt bevindt de overschrijdingscontour zich 10 meter van de rijlijn. Gezien de onzekerheden bij het opzetten van dit model is de enige conclusie die hieruit getrokken mag worden het advies om deze tunnelmonden bij de daadwerkelijke toetsing zorgvuldig te modelleren en om maatregelen voor het verspreiden van de uitstoot door de tunnel te overwegen.

Op basis van dit verkennend onderzoek komen we tot de volgende conclusies:

Langs de onderzochte wegen wordt na ontwikkeling van variant 2 in 2020 **geen overschrijding** van de NO₂ jaargemiddelde grenswaarde uit het Blk 2005 verwacht.

Langs de onderzochte wegen wordt na ontwikkeling van variant 8 in 2020 **een lokale overschrijding** van de NO₂ jaargemiddelde grenswaarde uit het Blk 2005 verwacht.

NO₂-uurgemiddelde concentratie

In het onderzoek zijn alleen jaargemiddelde NO₂-concentraties berekend en niet afzonderlijke uurconcentraties. De reden hiervoor is dat voor het berekenen van uurgemiddelde NO₂-concentraties gedetailleerde gegevens (o.a. uurlijkse verkeers- en meteogegevens en achtergrondconcentraties op uurbasis) nodig zijn. De rekeninspanning is voor dergelijke detailberekeningen is vele malen groter dan voor het berekenen van jaargemiddelde concentraties. Echter op basis van statistische relaties is het mogelijk om uitspraak te doen over het aantal uren met overschrijding van de uurgemiddelde grenswaarde (Teeuwisse, 2005).

Uit de statistische analyse blijkt dat in het algemeen een overschrijding van de uurgemiddelde grenswaarde plaats vindt bij een jaargemiddelde NO₂-concentratie van 82 µg/m³ of hoger. Zoals weergegeven in bijlage 9 blijkt dat concentraties van deze hoogte in geen van de onderzochte situaties voorkomen.

Langs de onderzochte wegvakken wordt op basis van dit verkennend onderzoek na planontwikkeling in de onderzochte jaren **geen overschrijding** verwacht van het aantal toegestane overschrijdingen van de uurgemiddelde NO₂ grenswaarde uit het Blk 2005.

6.1.7 Concentratiecorrecties

In bijlage 9 staan de resultaten van de berekeningen voor PM₁₀ in kaartvorm weergegeven. Daarin is te zien dat in de referentie en bij beide plansituaties geen overschrijding van de grenswaarde optreedt.

Op basis van dit verkennend onderzoek wordt langs de onderzochte wegvakken na planontwikkeling in de onderzochte jaren **geen overschrijding** van de PM₁₀ jaargemiddelde grenswaarde uit het Blk 2005 verwacht.

PM₁₀-etmaalgemiddelde concentratie

Tabel 15: Maximale PM₁₀ concentraties in het plangebied (niet gecorrigeerd voor zeezout).

Variant	PM ₁₀ [*] [µg/m ³]
Referentie	26,4
Variant 2	26,6
Variant 8	30,5

Voor het bepalen van het aantal dagen waarop de etmaalgemiddelde grenswaarde wordt overschreden is gebruik gemaakt van statistische relaties, zoals weergegeven in bijlage 10. Op basis van die relaties kan worden afgeleid dat bij een jaargemiddelde PM₁₀-concentratie van 32,4 µg/m³ (inclusief zeezoutcorrectie: 6 dagen aftrek) of hoger de etmaalgemiddelde grenswaarde wordt overschreden. Bij de referentie situatie en de beide plansituaties zijn de berekende jaargemiddelde PM₁₀-concentraties lager dan de kritische grens van 32,4 µg/m³.

Op basis van dit verkennend onderzoek wordt langs de onderzochte wegvakken na planontwikkeling in de onderzochte jaren **geen overschrijding** van het aantal toegestane overschrijdingen van PM₁₀ etmaalgemiddelde grenswaarde uit het Blk 2005 verwacht.

6.1.8 Conclusies

In het kader van de ontwikkeling van de RijnlandRoute is een verkennend onderzoek naar de effecten op de luchtkwaliteit uitgevoerd. In het verkennende onderzoek is vastgesteld of er ten gevolge van de RijnlandRoute op basis van de huidige beschikbare gegevens problemen in relatie tot het Blk 2005 te verwachten. Er zijn berekeningen uitgevoerd voor de varianten 2 en 8 en de referentie in 2020. De varianten 2 en 8 zijn representatief voor wat betreft de kans op overschrijdingen in vergelijking met de overige varianten. Door de gesloten tunnel scoort alternatief 6 beter dan 8. Alternatief 4 en 5 scoren slechter door de aansluiting A44: grote stromen dicht langs bebouwing.

Onzekerheden

Zoals vermeld in hoofdstuk 3 zijn er nogal wat onzekerheden aan het modelleren van de verkeerssituatie voor 2020. Deze zitten niet alleen in de voorspellingen van verkeerscijfers, emissies per voertuig of de achtergrondconcentraties, maar ook in de ontwikkelingen binnen de wetgeving

De verkenning leidt tot de volgende conclusies.

Stikstofdioxide

Voor de huidige situatie en voor variant 2 worden in 2020 geen overschrijdingen van de grenswaarde voor de jaar- en uurgemiddelde concentratie verwacht.

Voor variant 8 wordt bij de tunnelmonden van de zuidelijke tunnel wel een overschrijding van de grenswaarde voor de jaar- en uurgemiddelde concentratie verwacht.

Fijn stof

Voor geen van de varianten wordt in 2020 een overschrijding van de jaargemiddelde grenswaarde en het aantal toegestane overschrijdingen van de etmaalgemiddelde grenswaarde verwacht.

Vervolgstappen

Indien de voorkeur uitgaat naar variant 8 zal extra aandacht geschonken moeten worden aan de tunnelmonden van de zuidelijke tunnel. Indien er overschrijding plaats blijft vinden op deze locaties en deze vinden buiten 5 meter van de wegrand plaats, dan kan gedacht worden over mogelijkheden om de gassen uit de tunnel meer verspreid vrij te laten komen.

Voordat het voorkeursalternatief mag worden uitgevoerd zal er nog een toetsing op het BLK 2005 plaats moeten vinden.

Luchtkwaliteit	Alt 1	Alt 2	Alt 3	Alt 4	Alt 5	Alt 6	Alt 7	Alt 8
Luchtkwaliteit	-	-	-	--	--	0/-	--	--

6.2 Geluid

6.2.1 Werkwijze

Op basis van verkeerskundige analyses zijn een aantal alternatieven ontwikkeld, die wat ligging betreft verschillen. Deze alternatieven zijn vervolgens beoordeeld op het aspect geluidhinder. Gelet op het detailniveau van de uitwerking van de ontwerpen van de alternatieven is de opzet van het onderzoek gericht op het identificeren van mogelijke knelpunten van geluidgevoelige bestemmingen.

Van deze knelpunten is hierna een inschatting gemaakt van de mogelijkheden om deze knelpunten met geluidbeperkende maatregelen op te lossen. De knelpunten zijn vastgesteld door op basis van de horizontale en verticale ligging van het tracé de geluidbelasting van de concentraties van woningen te bepalen. Vervolgens is deze geluidbelasting getoetst aan het wettelijk kader (Wet geluidhinder, zie bijlage 11).

De Wet geluidhinder biedt het wettelijk kader voor de toegestane geluidsbelasting vanwege een weg bij geluidsgevoelige bestemmingen, waaronder woningen. De Wet geluidhinder (Wgh) stelt eisen aan de maximaal toegestane geluidsbelasting ten gevolge van de aanleg of wijziging van een weg. In bijlage 11 wordt hierop uitgebreid ingegaan.



Er is bij de Rijnlandroute sprake van zowel nieuwe wegaanleg als van een wijziging van de bestaande wegen. In onderstaande figuur is aangegeven welke regimes gelden voor de verschillende onderdelen van de Rijnlandroute.

In blauw is aangegeven waar sprake is van een wijziging van een bestaande weg:

- De bundeling met de A44 en de N206 (alternatief 5)
- De te reconstrueren aansluiting op de Haagweg (alternatief 6, 7, 8)

In oranje en rood is aangegeven waar sprake is van nieuwe wegaanleg:

- De nieuw aan te leggen verbinding tussen de A4 en de A44, inclusief aansluitingen en verbindingbogen naar de A4 (alternatief 1,2,3,4);
- De nieuw aan te leggen verbinding tussen de A44 en de N206 (alternatief 1,2,3,4)
- De verbinding over het (voormalige) vliegveld Valkenburg; (alternatief 4)

6.2.2 Uitgangspunten onderzoek

Verkeersgegevens

De verkeersgegevens die zijn gebruikt voor de alternatieven zijn afkomstig van verkeersmodellen die beheerd worden door DHV. De geleverde verkeersgegevens bevatten de intensiteit voor vrachtverkeer en lichte motorvoertuigen. Om tot een wekdaggemiddelde etmaalintensiteit te komen zijn deze waarde opgehoogd met een factor 10. De etmaalintensiteiten zijn vermeld in bijlage 12.

De verdeling tussen licht, middelzwaar en zwaar verkeer en de verdeling over de dag-, avond- en nachtperiode zijn ontleend aan verkeersgegevens van de A44.

Tabel 16: Verdeling van de etmaalintensiteit over de perioden van het etmaal

	Dag	Avond	Nacht
Lichte motorvoertuigen	77,4%	12,9%	9,7%
Zware motorvoertuigen	77,0%	7,5%	15,5%

Voor zware motorvoertuigen is de verdeling tussen middelzwaar en zwaar eveneens ontleend aan verkeersgegevens van de A44.

Tabel 17: Verdeling vrachtverkeer over de dagperioden

	Dag	Avond	Nacht
Middelzwaar vrachtverkeer	56%	49%	47%
Zwaar vrachtverkeer	44%	51%	53%

In Bijlage 12 staan alle alternatieven opgesomd naar weekdag intensiteiten per dagperiode.

Snelheden en verharding

In onderstaande tabel zijn de uitgangspunten voor de snelheden en verhardingen weergegeven

Tabel 18: Snelheden en type verharding

Wegvak	Snelheid licht	Snelheid zwaar	Verharding
N206, huidig	80 km/u	80 km/u	DAB
Alternatieven	100 km/u	80 km/u	Zoab
Verbindingsbogen	100 km/u	80 km/u	Zoab
Op- en afritten	80 km/u	80 km/u	DAB
A44	115 km/u	90 km/u	Zoab

De hoogteligging van de wegen is ontleend aan de aslijnen van het ontwerp. Hierin is alleen de verdiepte ligging opgenomen zodat voor **alle** overige wegen is aangenomen dat deze op een hoogte van 0 meter t.o.v. NAP liggen. De 100 km/uur voor de RijnlandRoute is gebruikt om op deze manier een zogenaamd worst-case scenario te beschouwen. Bij 80 km/uur zal de werkelijke geluidsemissie dus iets lager komen te liggen.

Geluidgevoelige objecten

Voor het akoestisch onderzoek is op beperkte schaal gekeken naar geluidgevoelige bestemmingen in de nabijheid van de verschillende alternatieven.

Op de volgende locaties is sprake van woningen die een mogelijk probleempunt vormen bij de aanleg van één of meerdere alternatieven:

1. de woonwijk (straat Het Wedde) nabij de nieuw te maken aansluiting Leiden-Centrum;

2. de woonwijk Stevenshof (Lotte Beesestraat en Heintje Davidsweg) nabij het nieuw te maken knooppunt van de A44;
3. de woonwijk Stevenshof (Hadewychlaan) die parallel aan de bestaande A44 liggen;
4. de woningen aan de Ommedijkseweg die langs de bestaande A44 liggen;
5. het gebied aan weerszijden van de Oude Rijn
6. de bestaande bebouwing langs de N206.

De bebouwing op deze locaties is gemodelleerd als een gebouw met een maaiveldhoogte van 0 meter t.o.v. NAP en een hoogte van 3 bouwlagen.

Op de gevels van deze gebouwen zijn rekenpunten gedefinieerd, per bouwlaag, om de geluidbelasting op deze bebouwing te kunnen bepalen.

Er is in dit onderzoek geen aandacht besteed aan saneringslocaties, eventuele eerder vastgestelde hogere waarden zijn eveneens niet onderzocht.

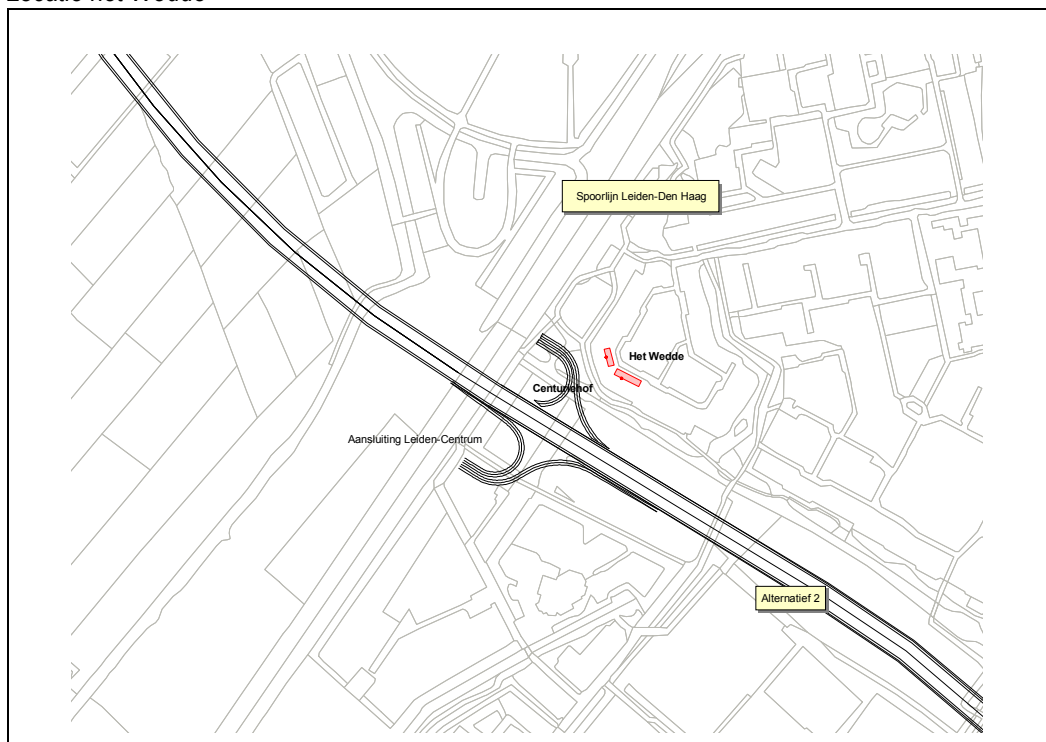
6.2.3 Effectbeschrijving geluidsonderzoek

Alternatief 1, 2 en 3

Voor de nieuwe weg tussen de A4 en A44 is 2 het maatgevende alternatief, vanwege het volgende:

- Er sprake is van de hoogste verkeersintensiteit vanwege de voorziene aansluiting Leiden-Centrum
- De aanwezigheid van de aansluiting Leiden-Centrum nabij woningen
- De alternatief en vooral de verbindingsboog van de nieuwe weg naar de A4 loopt vlak langs de bestaande bebouwing

Locatie het Wedde

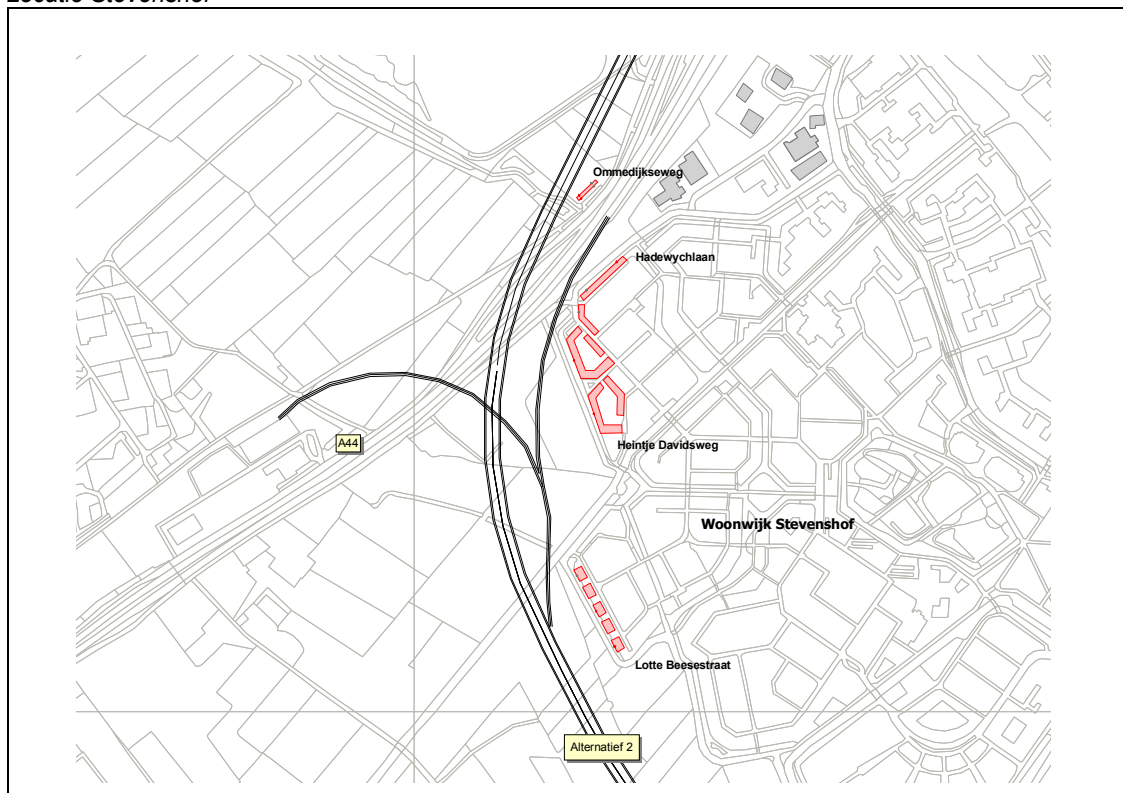


Ter hoogte van deze locatie staan woningen op relatief korte afstand van het alternatief en de te maken aansluiting. Zonder aanvullende maatregelen bedraagt de geluidbelasting hier maximaal 57 dB. Hiermee wordt de voorkeursgrenswaarde van 48 dB fors overschreden. De maximaal toelaatbare geluidbelasting van 58 dB wordt net niet overschreden.

Er kan worden geconcludeerd dat de geluidbelasting hier niet een belemmerde factor zal vormen. Wel zal moeten worden nagegaan of geluidbeperkende maatregelen hier doelmatig zijn. Hiermee wordt bedoeld dat de investering voor de aanleg van deze maatregelen opweegt tegen het akoestisch effect.

De verwachting is dat met een verharding van tweelaags zoab in plaats van enkellaags zoab een reductie wordt bereikt van 2 dB. Een verdere reductie kan worden bereikt door langs de weg over de gehele lengte van de woonwijk (ca. 800 meter), op de bak van de tunnel een scherm te plaatsen. Met een scherm van ca. 2 meter hoog zal naar verwachting, samen met 2laags zoab een reductie worden bereikt van ca. 7 dB op de eerste verdieping. In een mogelijk vervolgonderzoek (m.e.r. procedure) zal een volledige inventarisatie plaats vinden naar mogelijke mitigerende maatregelen, waarna een afweging gemaakt zal worden.

Locatie Stevenshof



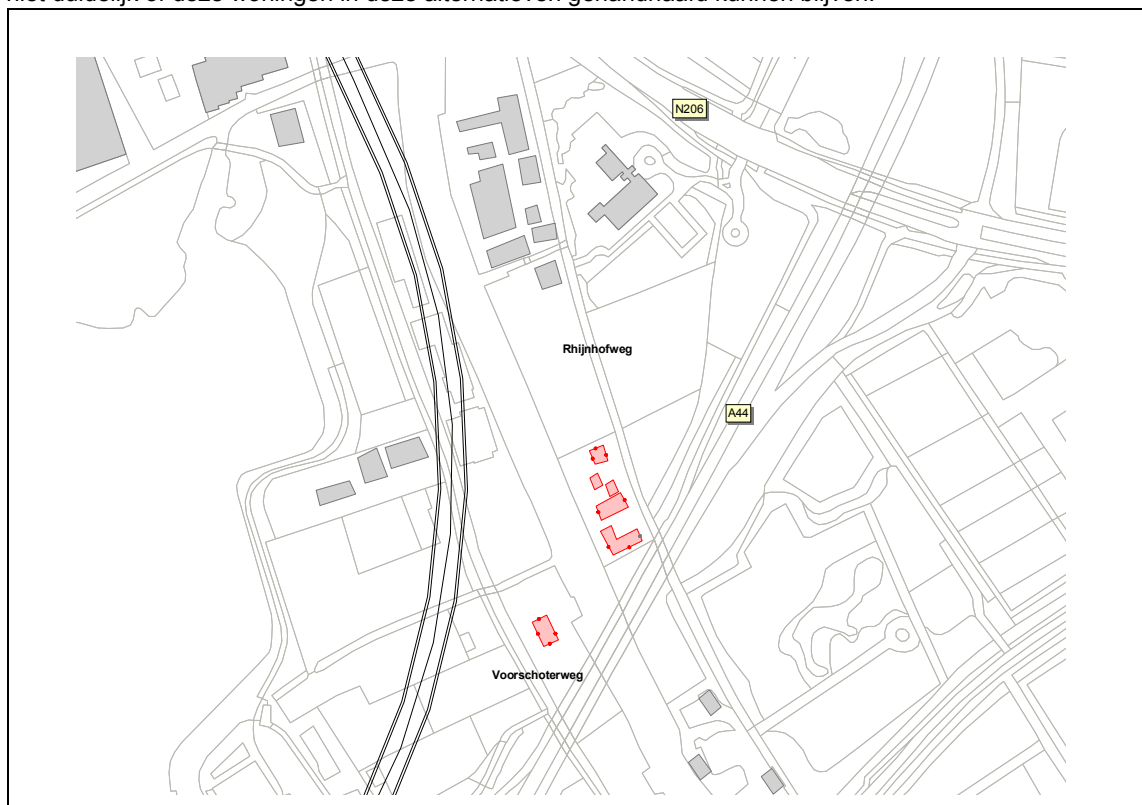
Het tracé van de alternatieven ligt aan de zuidwestkant nog op een redelijke grote afstand van de woningen. De verbindingbogen naar de A4 liggen echter op een korte afstand en zijn in grote mate bepalend voor de geluidbelasting op de woningen.

De geluidbelasting op de eerstelijnsbebouwing bedraagt hier 51 tot 58 dB. De voorkeursgrenswaarde wordt overschreden maar zonder aanvullende maatregelen wordt de maximaal toelaatbare waarde van 58 dB niet overschreden.

Een verharding van tweelaags zoab levert een reductie op 2 dB, mits deze op zowel de verbingsboog als op het tracé zelf kan worden toegepast. Een verdere reductie kan worden bereikt door langs de verbingsbogen een scherm te plaatsen. Gezien de aanwezigheid van de woonwijk Stevenshof zal een dergelijk scherm doelmatig zijn. Het scherm zal een lengte moeten hebben van tenminste 900 meter en een hoogte van 2 á 3 meter.

Bypass A44

In de alternatieven 1 t/m 3 is een nieuwe weg voorzien, westelijk van de A44 en aansluitend op de N206. Tussen deze nieuwe weg en de A44 ligt een aantal woningen aan weerszijden van de Oude Rijn. Het is niet duidelijk of deze woningen in deze alternatieven gehandhaafd kunnen blijven.



De geluidbelastingen op deze woningen bedragen maximaal 52 dB, deze waarde is lager dan de maximale ontheffingswaarde. Maar ook hier speelt cumulatie een rol omdat de woningen tussen twee verkeerswegen liggen ingesloten.

Met een verharding van tweelaags zoab zou de overschrijding van de voorkeursgrenswaarde van 48 dB tot ca. 2 dB kunnen worden teruggebracht. Met een scherm van 1 á 2 meter hoog zal de voorkeursgrenswaarde kunnen worden bereikt. Dit scherm zal een lengte moeten hebben van ca. 250 meter.

Tracé N206

Alle alternatieven, met uitzondering van alternatief 4, sluiten aan op de bestaande N206. Op het gedeelte waarlangs de bebouwing van Valkenburg is gelegen zijn de alternatieven gelijk, met uitzondering van de verkeerscijfers. De maatgevende variant, met de hoogste verkeerscijfers, is variant 6.

In het onderzoek naar een mogelijk reconstructie-effect zijn de volgende situaties onderzocht:

- Huidige situatie N206: 1x2 rijstroken, 80 km/u, dicht asfaltbeton, op basis van verkeerscijfers van 2000;
- Toekomstige situatie: 2x2 rijstroken, 100 km/u, Zoab, op basis van verkeerscijfers toekomst.

Uit de analyse blijkt dat op de eerstelijns bebouwing de toenames beperkt blijven tot ca. 0.5 dB en er dus geen sprake is van een aanpassing van de weg in de zin van de Wet geluidhinder. Maatregelen zijn derhalve niet nodig.

Alternatief 4

Alternatief 4 volgt voor het eerste deel (A4-A44) nagenoeg hetzelfde tracé. Knooppunt Maaldrift ligt vanwege de aansluiting op het vervolgotracé van A44 tot Katwijk zuidelijker. Vervolgens wordt de nieuwe weg aangelegd over het (op te heffen) vliegveld Valkenburg. Aangezien de definitieve vormgeving van dit alternatief alsmede de mogelijke invulling van het gebied nog erg onduidelijk is, wordt het akoestisch effect van dit alternatief inzichtelijk gemaakt door middel van geluidcontouren, zie bijlage 13.

De voorkeursgrenswaarde voor nieuwe bebouwing langs een nieuw aan te leggen weg bedraagt 48 dB, de maximale ontheffingswaarde bij nieuwe woningen 53 dB.

De afstand tot de 48 dB-geluidcontour bedraagt zonder maatregelen 190 meter, de afstand tot de 53 dB-geluidcontour bedraagt ca. 85 meter (waarneemhoogte 5 meter boven maaiveld). Wanneer deze bebouwingsafstanden te groot zijn of wanneer er in grotere hoogten wordt gebouwd, zijn geluidbeperkende maatregelen nodig.

Alternatief 5

Alternatief 5 volgt voor het eerste deel (A4-A44) hetzelfde tracé als 1, 2 en 3. Knooppunt Maaldrift wordt enigszins anders vormgegeven, gelijk aan alternatief 4. Hierna wordt het tracé gebundeld aan de A44. In de huidige situatie is de A44 een rijksweg met 2x2 rijstroken, in alternatief 5 worden daar aan weerszijden parallelbanen aangelegd. Dit wordt aangemerkt als een reconstructie van de A44.

Als gevolg van deze reconstructie bedraagt de toename ca. 2.5 dB en is in termen van de Wet geluidhinder sprake van een "aanpassing van de weg". Wanneer alle banen van de A44 in tweelaags zoab worden uitgevoerd, zal deze toename kunnen worden weggenomen.

Hierna volgt het tracé de huidige N206. De geluidseffecten zijn gelijk aan de beschrijving bij alternatief 1, 2 en 3.

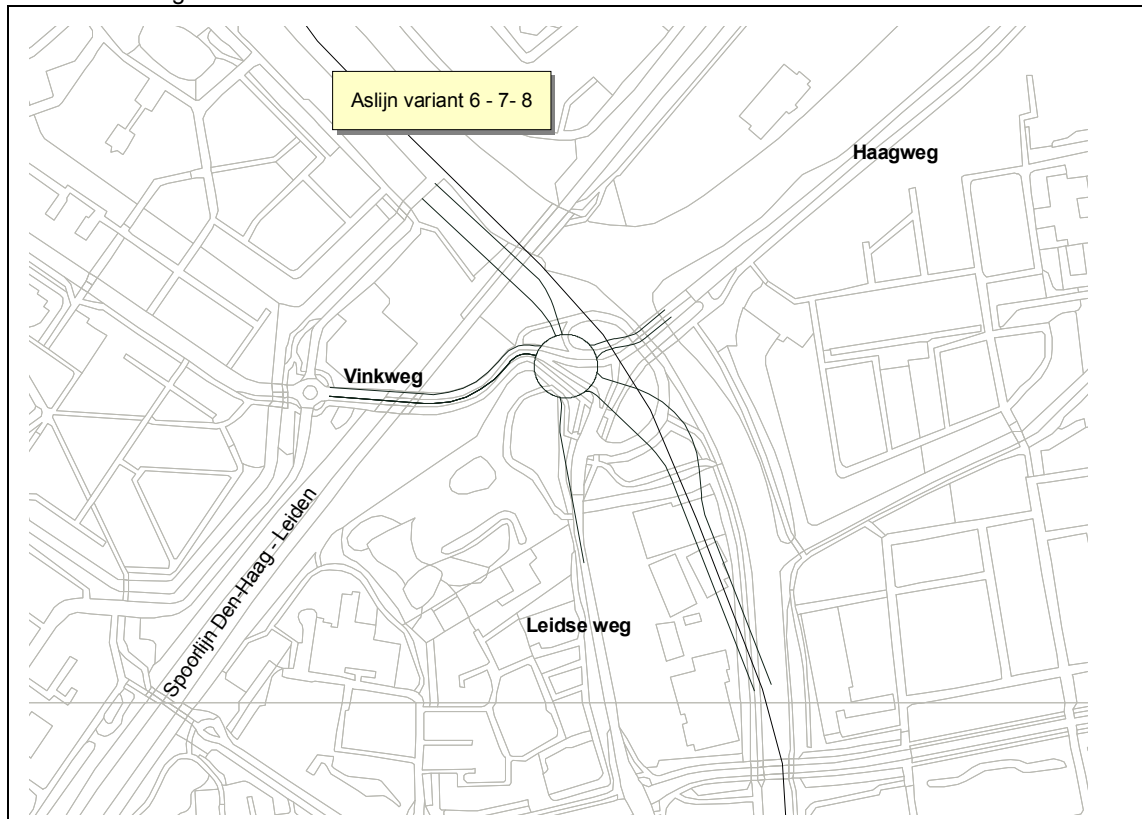
Alternatief 6, 7 en 8

De alternatieven 6, 7 en 8 zijn ondergrondse alternatieven tussen de A4 en de aansluiting van de N206 op het de A44. Akoestisch gezien spelen de volgende situaties:

- Bovengrondse aansluiting op de Haagweg: reconstructie
- Bovengrondse aansluiting op de aansluiting van de N206 op de A44: deels nieuwe wegaanleg en deels reconstructie.

Aansluiting Haagweg

De nieuw te maken aansluiting is gelegen op het huidige kruispunt Vinkweg – Haagweg – Leidse weg, zie onderstaande figuur.

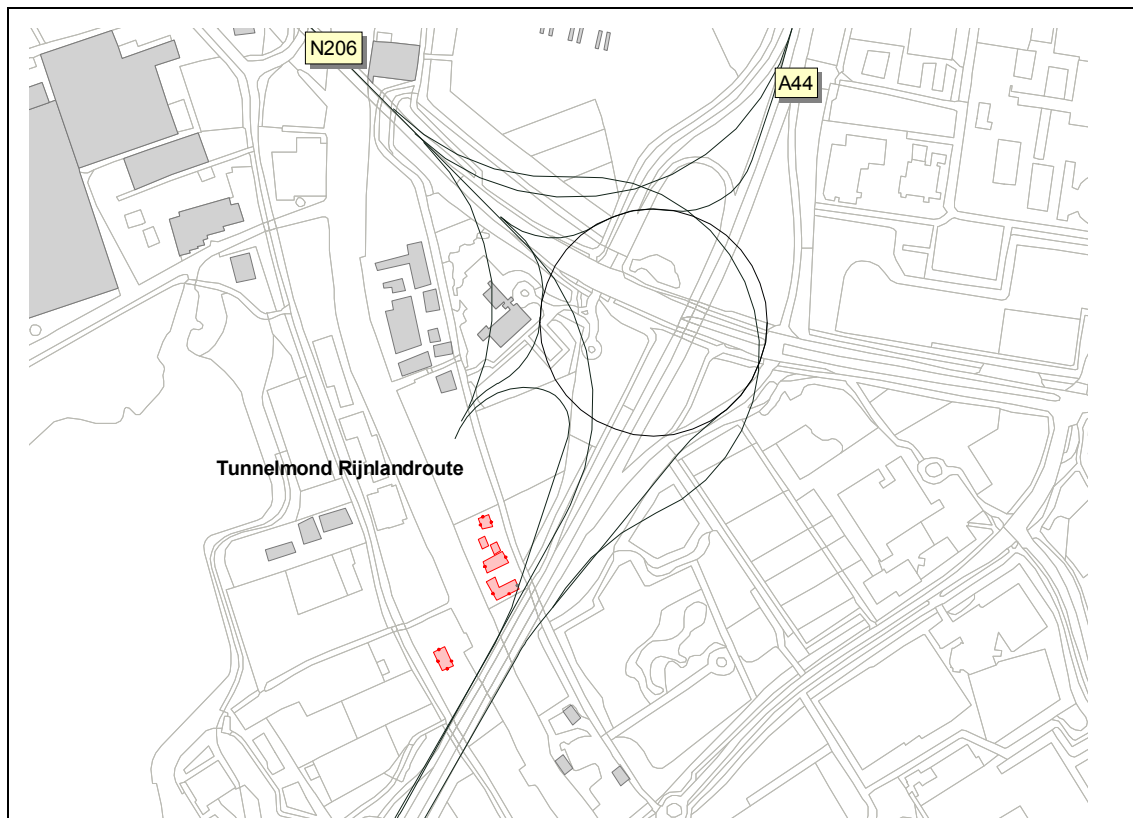


Op deze locatie is op basis van een globale inventarisatie geconstateerd dat er binnen het onderzoeksgebied waarschijnlijk geen geluidgevoelige bebouwing is gelegen. Afhankelijk van de begrenzingen van het onderzoeksgebied zou er eventueel bij de woningen aan de Leidse weg mogelijk sprake zijn van een reconstructiesituatie.

Op basis van de nu beschikbare gegevens kan op dit moment echter niet worden vastgesteld of dit inderdaad het geval is. Vooralnog wordt er vanuit gegaan dat dit niet het geval is.

Aansluiting op knooppunt A44 – N206

De aansluiting van dit alternatief vindt plaats op de aansluiting van de N206 op de A44. Er is op deze locatie een rotonde voorzien met een aantal toeleidende wegen, zie onderstaande figuur.



De geluidgevoelige bebouwing in dit gebied blijft beperkt tot het cluster woningen dat nabij de kruising van de A44 met de Oude Rijn is gelegen. Van deze woningen is het niet zeker dat deze op deze locatie kunnen blijven gehandhaafd bij de uitvoering van dit alternatief.

Op basis van de nu beschikbare gegevens kan op dit moment echter niet worden vastgesteld of er mogelijk sprake is van een knelpunt voor geluid. Vooralnog wordt er vanuit gegaan dat dit niet het geval is.

6.2.4 Conclusie

De alternatieven voor de Rijnlandroute zijn globaal akoestisch getoetst. Daarbij heeft een clustering van de alternatieven plaatsgevonden omdat, gezien de globaliteit van het onderzoek, deze alternatieven niet onderscheidend zijn. In het volgende overzicht is per locatie aangegeven welke maatregelen noodzakelijk zullen zijn.

Omschrijving wegvak	Maatg. Alternatief	locatie	Omschrijving maatregelen
Nieuw wegvak tussen A4 en A44	2	Het Wedde Stevenshof	Tweelaags zoab; scherm oostzijde 800 m lang en 2m hoog Tweelaags zoab; scherm oostzijde 900m lang en 3 meter hoog
Nieuw wegvak tussen A44 en N206	2	Rhijnhofweg Voorschoterweg	Tweelaags zoab; scherm oostzijde 250m lang 2m hoog
Nieuwe weg over Valkenburg	4	Valkenburg	
Bundeling met de A4	5	Hadewychlaan	Tweelaags zoab gehele A44
Bundeling met N206	6	Valkenburg	Geen maatregelen tenzij sanering nog niet is uitgevoerd
Ondergrondse wegvakken	6, 7 en 8		

Op basis van de uitkomsten van dit globale akoestisch onderzoek kan worden geconstateerd dat de voorgestelde alternatieven niet leiden tot onoplosbare knelpunten. Alternatief 4 en 5 scoren het slechtst vanwege de verhoogde ligging van de aansluiting met de A44 en de grote stromen, die hier gebruik van maken. Alternatief 6 scoort beter, want kantoren zijn geen geluidsgevoelige bestemmingen. Voor alternatief 7 en 8 is reconstructie van het kruispunt ter hoogte van de aansluitingen nodig. Hier liggen weinig geluidsgevoelige bestemmingen, dus zij scoren ook iets beter dan 4 en 5. Alternatief 1,2 en 3 scoren door de ligging van de bypass beter dan 5.

Tabel 19: Samenvatting score geluid

Geluid	Alt 1	Alt 2	Alt 3	Alt 4	Alt 5	Alt 6	Alt 7	Alt 8
Geluidsbelasting aanwezige bebouwing	-	-	-	--	--	-	-	-

6.3 Veiligheid

Het effect veiligheid onderscheiden wij in twee onderdelen: verkeersveiligheid en externe veiligheid.

6.3.1 Verkeersveiligheid

De verkeersveiligheid heeft vooral betrekking op de kwetsbare verkeersdeelnemers: kinderen, voetgangers, fietsers en andere kwetsbare groepen. De verkeersveiligheid wordt effectief verbeterd door de kwetsbare verkeersdeelnemers fysiek te scheiden van het doorgaande autoverkeer. In alle alternatieven is voorzien in tracéontwerpen die alleen zijn opgesteld voor autoverkeer. Alle kruisende (langzaam) verkeer wordt ongelijkvloers afgewikkeld. De alternatieven tonen geen significante onderlinge verschillen in het terugdringen van de intensiteit op het stedelijke weggennet, waarvoor de Churchillaan als indicator is gekozen. Berekeningen van de verkeersveiligheid op basis van de CROW kengetallen geven hetzelfde beeld. De verkeersveiligheid is geen onderscheidend criterium voor vergelijking van de alternatieven. Dat wil zeggen dat alle alternatieven een gelijkwaardige bijdrage leveren aan verbetering van de verkeersveiligheid.

Een kanttekening wordt geplaatst bij de verkeersveiligheid van de aansluiting van de Rijnlandroute op Knoop Leiden West in de alternatieven 6, 7 en 8. Vanaf de A4 in westelijke richting verlaat de automobilist de tunnel van circa 5 kilometer lengte in een helling, gecombineerd met een langgerekte bocht. De zichtlijnen van de automobilist zijn door deze combinatie beperkt. Kort na de tunnelmond sluit het tracé direct aan op het Knooppunt Leiden West. De tijd om te oriënteren, te anticiperen en een keuze te maken voor het vervolg van de route is beperkt. Dit is een knelpunt in de verkeersveiligheid dat nader onderzoek vereist. Ook in het kader van de tunnelveiligheid scoort een aansluiting op korte afstand van een tunnelmond slecht.

6.3.2 Externe veiligheid

Externe veiligheid heeft betrekking op de risico's van het vervoer van gevaarlijke stoffen voor de omgeving van het studiegebied. Het algemene beleid voor externe veiligheid beoogt de veiligheid in de toekomst minimaal op het huidige niveau te handhaven en waar nodig te verbeteren. Bij de beschrijving van de externe veiligheid worden voornamelijk lokale effecten in beschouwing genomen

Voor het bepalen van het plaatsgebonden risico van is gebruik gemaakt van de vuistregels die zijn opgenomen in de Handreiking¹¹. Ook is er beoordeeld op basis van de 'Risicoatlas wegtransport gevaarlijke stoffen' van het AVIV (24 maart 2003). De vervoeraantallen voor Zuid Holland die in deze atlas zijn opgenomen dateren uit 2002. Hierbij moet tevens worden opgemerkt dat er gedurende 8 uur is geteld en dat er alleen bulktransporten (tankwagens) zijn geteld. Gevaarlijke stoffen in overige voertuigen zijn niet in de tellingen opgenomen.

We baseren onze bevindingen dan ook op de effectenstudie¹².

Voor het bepalen van het plaatsgebonden risico van de N206 Katwijk-Leiden is gebruik gemaakt van de vuistregels zoals opgenomen in de Handreiking. De weg is beschouwd als autosnelweg. Volgens de vuistregels heeft de autosnelweg geen 10^{-6} contour aangezien de vervoersstroom gevaarlijke stoffen in tankwagens per jaar kleiner is dan 27000. En omdat het aantal LPG-tankwagens per jaar lager is dan 6500.

¹¹ Handreiking externe veiligheid vervoer gevaarlijke stoffen, VNG. 1998

¹² Studie naar de effecten van een nieuwe of verbeterde wegverbinding in de corridor A4-A44-Katwijk. (Mei 2005)

In de effectenstudie wordt de in de toekomstige situaties op de onderzochte wegen de norm voor het plaatsgebonden risico niet overschreden. Eveneens wordt in deze rapportage verwacht dat het groepsrisico voor de oriënterende waarde niet wordt overschreden.

Het verdient de voorkeur om vervoer van gevaarlijke stoffen zoveel mogelijk buiten de bebouwde kom te laten plaatsvinden. Alternatief 6, 7 en 8 (Korte Vliet / Oude Rijn tracés) gaan voor het grootste deel door de bebouwde kom en scoren dus minder ten opzichte van alternatief 1, 2, 3, 4, en 5 (N11 zuid).

6.3.3 Conclusie

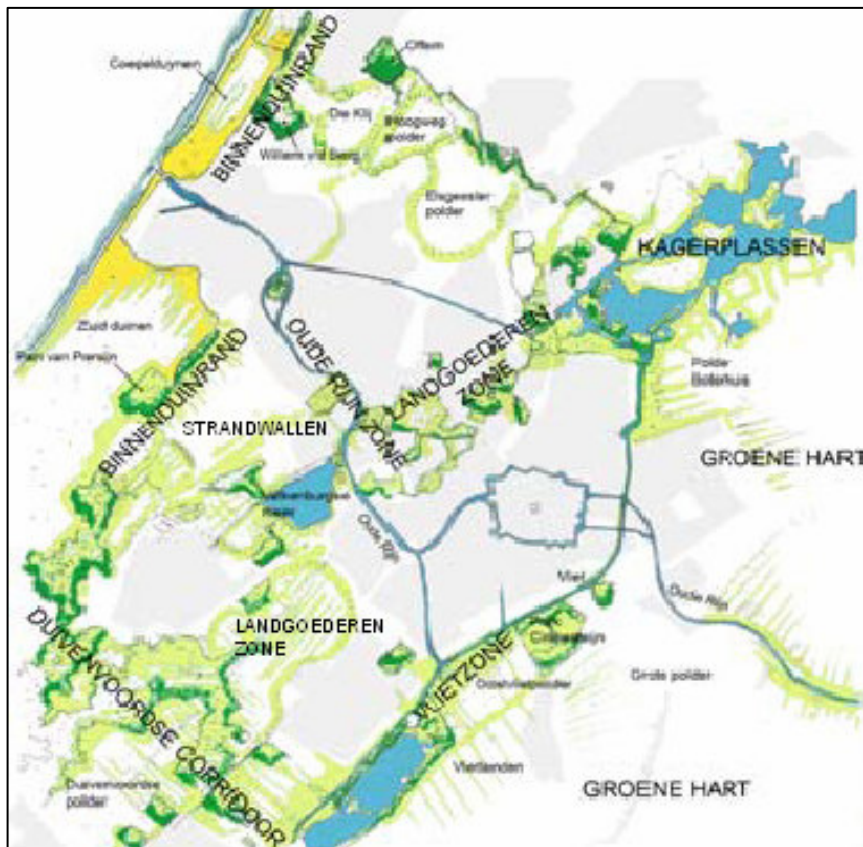
Tabel 20: Overzicht score veiligheid

Veiligheid	Alt 1	Alt 2	Alt 3	Alt 4	Alt 5	Alt 6	Alt 7	Alt 8
Externe veiligheid	+	+	+	+	+	0	0	0
Verkeersveiligheid	+	+	+	+	+	+	+	+

6.4 Natuur en landschap

6.4.1 Landschappelijke elementen

Het plangebied is een uniek landschap met de Ommedijkse polder (bijlage 14), binnenduinrand, strandwallen en strandvlaktes aan de westzijde, landgoederenzone, Oude Rijn zone en Valkenburgse meer. Hierbij zijn vooral de randgebieden als de overgangszones naar een ander landschapstype van belang.



(Bron tekening: Eindrapport Ontwerpen aan de oevers van de Oude Rijn, 2006)

De **Ommedijkse polder** fungeert als groene buffer tussen de locatie Valkenburg en de bebouwde kom van Wassenaar. De polder is onderdeel van de ecologische verbindingzone tussen de duinen en het groene hart. De tankgracht vormt het overgangsgebied naar de stedelijke ontwikkeling. Binnen dit verstedelijkte landschap voegt de openheid van de Ommedijkse polder en omgeving een sterk contrast toe. Hierbij moeten worden opgemerkt dat de kwaliteit van de open ruimte in belangrijke mate mede wordt bepaald door de kwaliteit van de randen van de openheid (Bron: Integrale Structuur Visie Valkenburg).

Aan de oostzijde ligt het **Valkenburgse meer**. De watervlakte draagt bij aan de openheid van het gebied en biedt vele habitat mogelijkheden.

De op de **strandwallen en strandvlakten** gelegen landgoederen bestaan deels uit bebost gebied, deels uit open graslanden en deels uit parken. Grote delen van de landgoederenzone maken bovendien deel uit van de Ecologische Hoofdstructuur (rijks en provinciaal beleid). Naast de vele bodemovergangen (zandveen-klei) en het bijzondere watersysteem (grond- en oppervlaktewater), de aanwezige landschappelijk en ecologisch zeer belangrijke, zogeheten gradiëntzone, vormt het relatief extensieve gebruik een stabiele

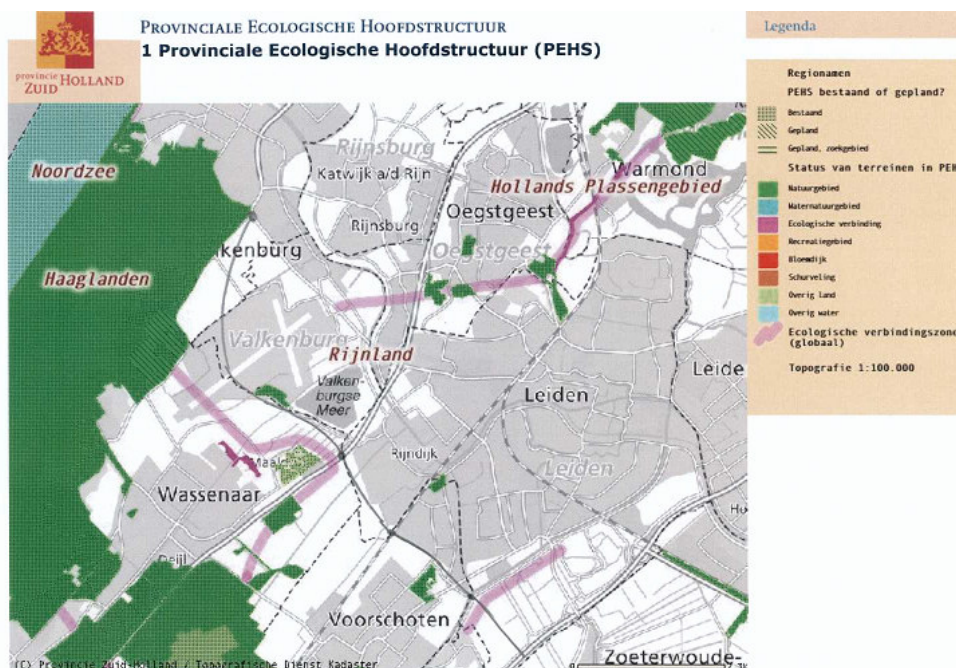
uitgangssituatie voor bijzondere natuurwaarden. Met name in de **binnenduinrand** komt zeer schoon water in de vorm van lokale kwel en duinrellen aan de oppervlakte (Bron: Bestemmingsplan Wassenaar, 2005).

De graslanden en de weilanden van de Papenwegse polder zijn gelegen in de **landgoederenzone**. Binnen dit gebied is sprake van agrarisch gebruik, die geeft het gebied een eigen identiteit. Het gebied kenmerkt zich door de openheid en het niet aanwezig zijn van versturende functies. Ook de openheid in het gebied is landschappelijk waardevol. Er komen waardevolle vegetaties voor, die zijn gebonden aan de hoge grondwaterstanden en de venige bodem waardoor, mede door de geringe activiteiten in het gebied en de aanwezige rust, tevens sprake is van vogelkundige waarde.

De **Oude Rijn** is aangemerkt als Limes-zone, met hoge archeologische verwachtingen. Deze waarde wil men graag in beeld brengen en bewoners bewust maken van de identiteit van het gebied. Daarnaast is de Oude Rijn een waardevol landschappelijk element, welke als (vormgevings) opgave meegenomen zal moeten worden in de planvorming voor ontwikkelingen in de omgeving (bron: Opgave groen, cultuurhistorie en water).

Het recreatie gebied Vlietland is van groot belang als recreatief element voor de inwoners van de regio (bron: Streekplan Zuid-Holland West, februari 2003).

6.4.2 Ecologische verbindingzones



(Bron Kaart: Provinciale ecologische hoofdstructuur website)

Het plangebied kent drie ecologische verbindingzones: de Bosgordel, de groen-blauwe buffer rond vliegveld Valkenburg en de groen-blauwe verbinding Vlietzone - Klein Cronstein - Groen Hart.

De robuuste (ecologische) groenverbindingen “Kaag-huidige Vliegveld” is nader uitgewerkt onder de titel “**Bosgordel**”. De verbinding loopt tussen de Kagerplassen, gebruik makend van landgoederen en groengebieden in Warmond, Leiden, Oegstgeest en Valkenburg tot aan de duinen van Katwijk. De

verbinding is een belangrijk ecologische verbinding van de duinen naar de Kaag. De verbinding is in vorm van stapstenen gerealiseerd.

De **groen-blauwe buffer rond vliegekamp Valkenburg** ook benoemt groene ecologische verbinding van het Groene Hart naar de duinen. Het bestaat uit een robuuste ecologische verbindingzone van het groene Hart naar de duinen ten zuiden van de as Leiden Katwijk en een groene bufferzone tussen de duinen en vliegekamp Valkenburg. De benodigde ruimte voor deze verbinding dienen ongeveer 300ha groot en een minimaal 50m breed te worden (bron: Opgave groen, cultuurhistorie en water). Het grote belang dat aan de groene buffer kan worden toegekend, vindt zijn weerslag in het Pact van Duivenvoorde, een samenwerkingsverband dat is aangegaan door de gemeenten Voorschoten, Leidschendam-Voorburg en Wassenaar. Het Pvd streeft ernaar elementen die de functie van groene buffer versterken, te ondersteunen. Hierbij wordt met name gedacht aan de elementen cultuurhistorie, natuurontwikkeling en landschappelijke en recreatieve versterking.

De **groen-blauwe verbinding Vlietzone - Klein Cronestein - Groen Hart** (Oostvlietpolder) is een verbinding tussen deze twee natuur gebieden met het doel om het Groene Hart te versterken. Cronesteyn is door zijn grootte en diversiteit aan landschappen een absolute topper voor planten en dieren. Er liggen natuurlijk beheerde weilanden, er is een oud landgoedbos, een moerastuin, vlinderweitjes en hooilandjes, veel water en een bosplantsoen.

6.4.3 Effecten op landschappelijke elementen

Bij de toetsingscriterium "Effecten op landschappelijke elementen" is gekeken naar de effecten als gevolg van vernietiging, verstoring en versnippering. Hieronder worden per tracé de effecten op dit landschap beschreven.

Tracé tussen katwijk en A44:

Verbreiden van N206

De verbreding en in gebruik name van het tracé N206 (alle alternatieven behalve 4) kan een effect op de openheid en habitat van het Valkenburgse meer hebben. De geluidshinder en de luchtkwaliteit zullen bijdragen aan de verstoring van de fauna. De kruising van de alternatieven en de oude Rijn heeft, vanwege de lage ecologische meerwaarde van het gebied, minder ecologische gevolgen. De cultuurhistorische waarde van het gebied kan, door de versnippering van het gebied, negatief worden beïnvloed.

Door de verstoring van de Valkenburgse meer en het versnipperen van de cultuurhistorische zone scoort dit tracé negatief (-).

Nieuw tracé

Dit tracé (alternatief 4) komt in de zuid zijde van Valkenburg. Met dit tracé zal de openheid van de Ommedijkse polder verloren gaan. Daarnaast zullen de strandwallen en strandvlakten net als de landgoederenzone versnipperen door de aanleg van het nieuwe tracé. Voorts wordt de zogeheten gradiëntzone, met zijn bijzondere habitats door geluidshinder en de barrièrewerking van het tracé verstoord. Het knooppunt Maaldrift zal ook negatief invloed op het Valkenburgse meer hebben.

Door de vernietiging, verstoring en versnippering van verschillende landschappelijke elementen en habitats scoort dit tracé zeer negatief (--).

Tracé tussen A44 en A4:***Zuidelijk alternatief***

De aanleg en het gebruik van dit tracé (alternatieven: 1, 2, 3, 4, 5) zorgt voor verhoging van de geluidhinder en tast de openheid van de landgoederenzone aan. Daarnaast maakt deze variant gebruik van een knoop voor aansluiting bij Maaldrift wat negatieve gevolgen heeft ook voor die landgoederenzone en voor de Valkenburgse meer.

Omdat de landgoederenzone en de Valkenburgse meer negatieve effecten van de weg en vanwege de knoop bij Maaldrift ondervinden, scoort dit tracé negatief. (-)

Noordelijk alternatief

Het korte Vliet / Oude Rijn (alternatieven: 6, 7, 8) heeft door zijn ondertunnelde ligging geringer effect op landschappelijke elementen en scoort daarom neutraal (0).

6.4.4 Effecten op ecologische verbindingzones

Ecologische verbindingzones functioneren minder goed als gevolg van barrières en verstoring door bijvoorbeeld nieuwe infrastructuur en extra verkeer. Ecologische verbindingen worden versterkt door de natuurvriendelijke inrichting van water en natuurgebieden en de aanleg van faunapassages.

Tracé tussen katwijk en A44:***Verbreden van N206***

Dit tracé (alle alternatieven behalve 4) doorsnijdt de ecologische verbinding Bosgordel, de verbinding tussen de duinen en de landgoederen zone. Hiermee wordt de bestaande doorsnijding door de huidige N206 verslechterd.

Omdat de verslechterde doorsnijding van deze ecologische verbinding zeker negatieve effecten met zich mee zal brengen scoort dit tracé negatief (-).

Nieuw tracé

Dit tracé (alternatief 4) ligt midden in de Ommedijkse polder, waardoor het een negatief effect zal hebben op de realisatie van de ecologische verbinding Groen-blauwe buffer rond vliegveld Valkenburg. Dit effect zal vooral bij het knoop Maaldrift gevuld worden. Daarnaast tast de weg de robuustheid en kwaliteit van de groene-blauwe buffer aan. Dit is de laatste mogelijkheid om een verbinding tussen de duinen en de Groene Hart te realiseren. Deze verbinding is een doorgaande verbinding en het doorsnijden hiervan heeft dus aanzienlijk meer effect dan bij enkele losse verbindingen.

Door mogelijke negatieve effecten in het realiseren van de groene-blaauw buffer Groene Hart-Duinen en verstoring van zijn robuustheid en kwaliteit scoort dit tracé zeer negatief (--).

Tracé tussen A44 en A4:***Zuidelijk alternatief***

De groen-blauwe verbinding Vlietzone - Klein Cronestein - Groen Hart wordt door dit tracé (alternatieven: 1, 2, 3, 4, 5) gekruist. Dit zal leiden tot barrièrevorming, verstoring en vernietiging van een deel van de verbindingzone. Wanneer het verhoogde deel op pilasters staat zal de barrièrevorming voor bijvoorbeeld grondgebonden zoogdieren, amfibieën en reptielen minder zijn dan wanneer het verhoogde deel op een grondlichaam wordt aangelegd.

Het N11 tracé zal een blijvende barrière vormen in de toekomstige verbindingzone tussen de Vlietland en de Kleine Cronestein, daarom zal dit tracé een zeer negatief (--) effect hebben op deze ecologische verbinding.

Noordelijk alternatief

Dit tracé (alternatieven: 6, 7, 8) is bij de kruising van met de toekomstige verbindingzone groen-blauwe verbinding Vlietzone - Klein Cronestein - Groen Hart ondertunneld. Hierdoor zal alleen in de aanlegfase sprake van effecten op deze verbindingzone zijn. Dit resulteert in een tijdelijke verstoring door geluid en trillingen.

Aangezien de effecten van een tijdelijke aard zijn, zal dit geen verandering brengen in het functioneren van deze ecologische verbinding (0).

6.4.5 Effecten op beschermde soorten

De effecten voor de beschermde soorten zijn gebaseerd op het aantal bekende beschermde soorten dat leeft in het invloedsgebied van het alternatief. Ook bij verbreding van bestaande infrastructuur zal het gebruik toenemen en daardoor zal het invloedsgebied vergroten (meer geluidshinder over een groter gebied). Dit heeft ook een effect op de daarin levende soorten. Bij de bepaling van het effect op de beschermde soorten is dus slechts gekeken naar de hoeveelheid bekende soorten en daarop is de score bepaald.

Er is weinig informatie over het daadwerkelijke voorkomen van soorten beschikbaar. Daarom is hier gesproken over soortengroepen. De best onderzochte groepen zijn vogels en Vaatplanten, de anderen zijn niet of nauwelijks onderzocht. Door de eenvoudige aard van de uitgevoerde analyses is per tracé alleen het aantal van een soort opgegeven. Het is moeilijk om een uitspraak over mogelijke effecten te kunnen doen gezien niet duidelijk is om welke specifieke organismen het gaat. Het ene organisme is gevoeliger dan het ander. Niet alleen de versnippering of vernietiging van habitat, maar ook verstoring veroorzaakt door beweging en geluidshinder, kunnen enkele negatieve effecten op de organismen hebben (bron: www.Natuurloket.nl). Hieronder gaan wij dieper op de kwantiteit gegevens de soortengroepen vogels en Vaatplanten.

Tracé tussen katwijk en A44:

Verbreiden van N206

In de omgeving van dit tracé (alle alternatieven behalve 4) zijn in totaal 265 beschermde soorten vogels gevonden. Van dit totaal zijn 137 soorten watervogels en 75 soorten broedvogels beschermd bij Flora en Faunawet, 37 soorten watervogels beschermt bij Habitatrichtlijn en Vogelrichtlijn, en 16 soorten broedvogels die aan de Rode lijst toebehoren.

Er zijn ook 25 soorten vaatplanten gevonden, van welke 8 beschermd zijn bij Flora en Faunawet en 17 behoren aan de Rode lijst.

Door de vernietiging, verstoring en versnippering van de habitat van zoveel soorten scoort dit tracé negatief (-).

Nieuw tracé

Het totale aantal vogelsoorten gevonden in de omgeving van dit tracé (alternatief 4) is 349. Van dit totaal zijn 154 soorten watervogels en 114 soorten broedvogels beschermd bij Flora en Faunawet, 49 soorten watervogels beschermd bij Habitatrichtlijn en Vogelrichtlijn, en 32 soorten broedvogels die aan de Rode lijst toebehoren.

Er zijn ook 36 soorten vaatplanten gevonden, van welke 12 beschermd zijn bij Flora en Faunawet en 19 toebehoren aan de Rode lijst.

Door de vernietiging, verstoring en versnippering van de habitat van het hoogste aantal van soorten scoort dit tracé zeer negatief (--).

Tracé tussen A44 en A4:

Zuidelijk alternatief

In de omgeving van dit tracé (alternatieven: 1, 2, 3, 4, 5) zijn in totaal 102 beschermde soorten vogels gevonden. Van dit totaal zijn 36 soorten watervogels en 31 soorten broedvogels beschermd bij Flora en Faunawet, 31 soorten watervogels beschermd bij Habitatrichtlijn en Vogelrichtlijn, en 4 soorten broedvogels die aan de Rode lijst behoren.

Er zijn ook 25 soorten vaatplanten gevonden, van welke 13 beschermd zijn bij Flora en Faunawet en 12 behoren aan de Rode lijst.

Omdat de in landgoederen- en recreatiezone minder soorten gevonden zijn scoort dit tracé beperkt negatief. (0/-)

Noordelijk alternatief

Het korte Vliet / Oude Rijn heeft door zijn ondertunnelt ligging gunstig effecten op beschermde soorten scoort daarom neutraal (0).

Tabel 21: Effectvergelijking aspect natuur en landschap

Natuur en landschap	Alt 1	Alt 2	Alt 3	Alt 4	Alt 5	Alt 6	Alt 7	Alt 8
Effecten landschappelijke elementen	-	-	-	--	-	0/-	0/-	0/-
Effecten op ecologische verbindingzones	--	--	--	--	--	0/-	0/-	0/-
Effecten op beschermde soorten	-	-	-	--	-	0/-	0/-	0/-

6.5 Doorsnijding en barrièrewerking

De bepaling van de effecten op doorsnijding en barrièrewerking heeft plaatsgevonden op basis van het principe van bundeling. Hierbij is ervan uit gegaan dat de effecten van doorsnijding afnemen op het moment dat de RijnlandRoute naast of over bestaande infrastructuur wordt aangelegd.

Alternatief 4 scoort hierin het slechtst (--). Dit alternatief loopt over de gehele lengte van het tracé over nieuwe niet gebundelde infrastructuur. De alternatieven 1, 2 en 3 scoren negatief (-), deze lopen tussen de A4 en de A44 over nieuwe infrastructuur. Tussen de aansluiting A44 en de KLW maken deze tracés gebruik van een bypass om aan te sluiten op de N206. Deze bypass loopt langs de A44, maar de ruimte daartussen is zo groot dat van bundeling geen sprake is. Het vervolg van de tracé loopt over de bestaande N206, dus hier wordt wel gebundeld.

Alternatief 5 scoort licht negatief (0/-). Dit alternatief is te vergelijken met alternatieven 1 - 3, maar omdat de bypass nu is uitgevoerd als een hoofd- parallelstructuur op de A44 is hier sprake van bundeling.

Tenslotte scoren alternatieven 6, 7 en 8 neutraal op doorsnijding. Deze alternatieven zijn bijna volledig uitgevoerd als tunnel op het stuk tussen de A4 en de A44 en zorgen daardoor niet voor een verslechtering van de doorsnijding. Op het deel tussen de A44 en Katwijk maken ze gebruik van de N206. De doorsnijding ten opzichte van de referentiesituatie (geen RijnlandRoute) verslechtert hierdoor nagenoeg niet.

Tabel 22: Effectvergelijking doorsnijding en barrièrewerking

Doorsnijding en barrièrewerking	Alt 1	Alt 2	Alt 3	Alt 4	Alt 5	Alt 6	Alt 7	Alt 8
Bundeling van de RijnlandRoute	-	-	-	--	-/0	0	0	0

6.6 Ruimtelijke ordening

In deze paragraaf zijn de ruimtelijke ordeningseffecten, die de verschillende alternatieven veroorzaken beschreven. De effecten op de huidige bebouwing zijn geïnventariseerd en waar mogelijk is onderscheid gemaakt tussen werken en wonen. De aantallen te slopen woningen zijn bepaald aan de hand van het schetsontwerp. Aangezien de inpassing van dit ontwerp in de omgeving nadrukkelijk onderwerp zal zijn voor verdere optimalisatie, betreft het hier 'ruwe' aantallen. Daarnaast is geïnventariseerd wat de invloeden zijn op de recreatie.

In de verschillende alternatieven is geen rekening gehouden met aansluitingen op Valkenburg omdat onduidelijk is wat de toekomstplannen zijn voor de vliegbasis.

6.6.1 Effect op huidige bebouwing

Tracédeel A4 - A44

Zuidelijk alternatief

Voor aanleg van de alternatieven 1 tot en met 5 zullen er 15 woningen aan de Hofweg in de driehoek tussen de Voorschoterweg en de Leidseweg gesloopt moeten worden. Daarbij zullen in de alternatieven 1, 4 en 5 panden gesloopt moeten worden bij de aansluiting op de A44. Het betreft hier een schatting van 15 panden.

In alternatief 2 moeten naar schatting 25 panden op het tracé gesloopt worden. Bij de aansluiting Leiden Centrum moeten 15 panden extra gesloopt worden. Net als voor de alternatieven 1, 4 en 5 moeten 15

panden gesloopt worden voor de aanleg van de aansluiting op de A44. Totaal moeten er 55 panden gesloopt worden.

In alternatief 3 moeten naar schatting 15 panden op het tracé gesloopt worden. Bij de aansluiting Voorschoterweg moeten 17 panden extra gesloopt worden. Net als voor de alternatieven 1, 4 en 5 moeten 15 panden gesloopt worden voor de aanleg van de aansluiting op de A44. Totaal moeten er 47 panden gesloopt worden.

In de alternatieven 2 en 3 zal het tracé invloed hebben op het uitzicht en de geluidhinder van bewoners aan de rand van de wijk Stevenshof. Het tracé zou visuele hinder en geluidhinder kunnen veroorzaken voor ongeveer 50 tot 100 woningen. Dit is uiteraard afhankelijk van het al dan niet toepassen van geluidwerende maatregelen en visuele aanpassingen.

Tevens hebben deze alternatieven effect op het volkstuinencomplex aan het spoor van Den Haag naar Amsterdam. Alternatief 2 heeft het grootste effect. De te slopen panden op het volkstuinencomplex zijn niet meegenomen in de schatting van het aantal te slopen panden.

Noordelijk alternatief

Het noordelijk alternatief voor het tracédeel heeft als kenmerkend onderdeel de geboorde of afgezonken tunnel. Verschillende mogelijkheden voor de aansluiting Leiden Centrum worden in de alternatieven 7 en 8 beschreven. In deze alternatieven wordt de tunnel een open bak welke in de oever komt te liggen. Deze open bak heeft gevolgen voor het aantal te slopen panden.

Bij de aanleg van een tunnel zonder aansluiting (alternatief 6) hoeven geen panden gesloopt te worden. Bij de aanleg van alternatief 7 moeten zuidelijk van het spoor ongeveer 10 panden gesloopt worden. Ten noorden van het spoor moeten ongeveer 50 woningen gesloopt worden. In alternatief 8 ligt de open bak alleen ten zuiden van het spoor en moeten ongeveer 10 panden gesloopt worden.

Hoewel het aspect "dubbel grondgebruik" strict genomen geen afwegingscriterium in deze MKBA is, kan ten voordele de tracés van het noordelijk alternatief, in het bijzonder alternatief 6, worden gesteld dat deze in tegenstelling tot de tracés van het zuidelijk alternatief op dit aspect goede kansen lijken te bieden. Overigens is dubbel grondgebruik niet op voorhand uitgesloten voor de tracés van het zuidelijk alternatief. Dit geldt per definitie voor alternatief 1 (geboorde tunnel onder Voorschoten).

Conclusie

In onderstaande tabel is per alternatief aangegeven hoeveel panden gesloopt moeten worden voor dit deeltracé. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen het aantal te slopen panden en het aantal te slopen woningen. De waarde is weergegeven met een range om aan te geven dat op basis van de schetsontwerpen geen exacte waarden bepaald kunnen worden.

Tabel 23: Score bebouwing tracédeel A4 en A44

Ruimtelijke ordening	Eenheid	Alt 1	Alt 2	Alt 3	Alt 4	Alt 5	Alt 6	Alt 7	Alt 8
Te slopen bedrijfspanden	#	15-20	55-60	45-50	15-20	15-20	0-5	10-15	10-15
Te slopen woningen*	#	15-20	15-20	15-20	15-20	15-20	0-5	0-5	50-55

*exclusief woningen op bedrijfsterreinen

Tracédeel A44-Katwijk

Alternatief 1,2 en 3

Op het tracé tussen de aansluiting op de A44 en de aansluiting met de huidige N206 moeten naar schatting 17 panden gesloopt worden.

Alternatief 4

Een groot deel van het tracé gaat via het terrein van vliegbasis Valkenburg. Momenteel is nog niet bekend wat de toekomstige plannen voor de vliegbasis zijn. Eventuele herontwikkeling van het gebied en de aanleg van de RijnlandRoute kunnen in deze variant integraal aangepakt worden. Indien de vliegbasis als woningbouwlocatie ontwikkeld wordt, biedt alternatief 4 vanuit het perspectief van ruimtelijke ordening goede mogelijkheden om het woongebied te ontsluiten. Daarbij komt dat het grootste deel van het bestemmingsverkeer voor de woonwijk niet via de N206 zal rijden maar via de nieuwe route van alternatief 4. Voor de verkeersbelasting van de N206 is dit gunstig vergeleken met de overige alternatieven.

Op het aan te leggen tracé zullen naar verwachting ongeveer 10 panden gesloopt moeten worden. Eventueel te slopen panden op het terrein van de vliegbasis zijn niet opgenomen in onderstaande tabel.

Alternatief 5

Alleen op de aansluiting van de huidige N206 op de A44 moeten panden gesloopt worden. Dit gaat om 2 panden. Op het tracédeel van de huidige N206 is het niet noodzakelijke om panden te slopen.

Alternatieven 6,7 en 8

Net als bij alternatief 5 is het niet noodzakelijk om op het tracédeel van de huidige N206 panden te slopen. Enkel bij de aansluiting op de A44 moeten 2 panden gesloopt worden.

Conclusie

In onderstaande tabel is per alternatief aangegeven hoeveel panden gesloopt moeten worden voor dit deeltracé. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen het aantal te slopen panden en het aantal te slopen woningen. Uiteindelijk is de totaal te slopen bebouwing samengevoegd. De waarde is weergegeven met een range om aan te geven dat op basis van de schetsontwerpen geen exacte waarden bepaald kunnen worden.

Tabel 24: Score bebouwing tracédeel A44 - katwijk

Ruimtelijke ordening	Eenheid	Alt 1	Alt 2	Alt 3	Alt 4	Alt 5	Alt 6	Alt 7	Alt 8
Aantal te slopen panden	#	15-20	15-20	15-20	10-15*	0-5	0-5	0-5	0-5
Aantal te slopen woningen**	#	0-5	0-5	0-5	0-5	0-5	0-5	0-5	0-5

*onbekend of er panden op vliegbasis Valkenburg gesloopt moeten worden

**exclusief woningen op bedrijfsterreinen

Totaal score

De totaal score van het effect op de Ruimtelijke Ordening wordt dan:

Tabel 25: Totaal score ruimtelijke ordening

Ruimtelijke ordening	Eenheid	Alt 1	Alt 2	Alt 3	Alt 4	Alt 5	Alt 6	Alt 7	Alt 8
Te slopen bedrijfspanden	#	30-40	70-80	60-70	25-35*	15-25	0-10	10-20	10-20
Te slopen woningen*	#	15-25	15-25	15-25	15-25	15-25	0-10	0-10	50-60

*exclusief woningen op bedrijfsterreinen

6.6.2 Effect op recreatie

Op het gebied van de recreatie is weinig informatie bekend. Gekozen is voor een beschrijving van de bekende recreatieve voorzieningen die hinder ondervinden.

Zuidelijk alternatief tracédeel A4 - A44

Uitgegaan is van de effecten op de recreatie bij de aanleg van een open bak. Bij de aanleg van een geboorde tunnel zijn er zowel in de bouwfase als in de gerealiseerde fase geen effecten voor de recreatie.

Ten zuiden van het spoor doorkruist het tracé een volkstuinencomplex, golfbaan en sportvelden. Voor zowel de golfbaan, de sportvelden en het volkstuinencomplex geldt dat minmaal een gedeelte zal verdwijnen. Daarnaast heeft het tracé negatieve gevolgen voor het recreatieve fietspad ten noorden van het spoor richting het Valkenburgse meer. De aanleg zorgt voor verhoging van de geluidshinder en tast de openheid van de landgoederen zone aan.

De aansluiting bij Maaldrift heeft negatieve gevolgen voor de recreatieve en ecologische verbinding tussen de duinen en de Landgoederenzone. In de nabijheid van deze aansluiting ligt een camping welke ook negatieve gevolgen zal ondervinden.

Noordelijk alternatief tracédeel A4 - A44

Het noordelijke alternatief voor het tracédeel heeft als kenmerkend onderdeel de afgezonken tunnel. Dit tracé komt in de oever als open bak bij het knooppunt en daar zal het negatieve gevolgen hebben voor het recreatieve fietspad langs de vliet.

Tracédeel A44-Katwijk in alternatief 1,2 en 3

Het tracé heeft negatieve gevolgen voor een aantal recreatieve functies bij het Valkenburgse meer. Het Nationaal Smalspoor museum, de recreatieve fietspaden zullen directe gevolgen ondervinden van de aanleg van het tracé. Activiteiten op en rond het meer kunnen hinder ondervinden in de vorm van een toename van geluidshinder en stankoverlast.

Tracédeel A44-Katwijk in alternatief 4

Door de aanleg van het tracé kunnen de activiteiten op en rond het meer hinder ondervinden in de vorm van een toename van geluidshinder en luchtverontreiniging. De recreatieve fietspaden zullen directe gevolgen ondervinden van het tracé.

Ten noorden van het vliegveld Valkenburg doorkruist het tracé enkele sportvelden welke als gevolg daarvan (gedeeltelijk) zullen verdwijnen. Omliggende sportvelden kunnen hinder ondervinden in de vorm van geluidshinder en stankoverlast.

Mogelijke gevolgen op het terrein van het voormalige vliegveld Valkenburg zijn niet meegenomen.

Tracédeel A44-katwijk in alternatief 5

Door de verbreding van de N206 ondervinden de activiteiten op het meer hinder in de vorm van een toename van geluidshinder en luchtverontreiniging.

Tracédeel A44-katwijk in alternatieven 6,7 en 8

Net als bij alternatief 5 ondervinden de activiteiten op het meer door de verbreding van de N206 hinder in de vorm van een toename van geluidshinder en luchtverontreiniging.

Tabel 26: Score alternatieven op effect recreatie

Ruimtelijke ordening	Een- heid	Alt 1	Alt 2	Alt 3	Alt 4	Alt 5	Alt 6	Alt 7	Alt 8
Recreatiegebieden	-/+	--	--	--	-	-	0/-	0/-	0/-

6.7 Cultuurhistorie

Op basis van de door de opdrachtgever aangeleverde gegevens is een eerste verkenning gedaan met betrekking tot cultuurhistorische waarden ter plaatse van de tracé alternatieven. De aangeleverde gegevens bestaan uit kaartmateriaal waarop op hoofdlijnen het cultureel erfgoed in beeld is gebracht. Bij onderstaande afwegingen is gekeken naar archeologische, landschappelijke en aardkundige waarden. In de meeste gevallen kan alleen een uitspraak worden gedaan met betrekking tot de verwachte waarden. Het kan niet worden uitgesloten dat bij het uitvoeren van (nader) onderzoek conclusies moeten worden getrokken die niet aan deze verwachting voldoen. Voor alle tracé's geldt dat het uitvoeren van archeologisch onderzoek verplicht is. Daarnaast is een inventarisatie gemaakt van de aanwezige rijksmonumenten.

6.7.1 Tracédeel A4 - A44

Zuiderlijk alternatief tracédeel A4 - A44

Op het gehele tracé is de trefkans klein of redelijk tot groot op archeologische sporen. Op de locatie van de aansluiting van Voorschoterweg in alternatief 3 is de archeologische trefkans zeer groot op archeologische sporen. In de nabijheid van deze aansluiting dient rekening te worden gehouden met de resten van de hofstede Vredenhoef welke een hoge archeologische waarde hebben en beschermd dienen te worden. Op het tracé liggen geen bekende archeologische waarden.

Het tracé kruist tussen de A4 en het spoor een hoofdwetering welke een redelijk hoge waarde heeft als historische landschapslijn. Het bovengrondse deel van het tracé verstoort een belangrijke zichttas. Tussen het spoor en de A44 kruist het tracé tweemaal een hoofdwetering die een redelijke en een hoge waarde hebben als historische landschapslijn. Tevens kruist het daar gebieden die als historisch landschappelijk vlak een redelijk hoge en hoge waarde hebben. Tussen het spoor en de A44 ligt een gebied welke nationaal een aardkundige waarde heeft. Het tracé komt in de nabijheid van dit gebied te liggen.

Noordelijk alternatief tracédeel A4 - A44

Op het tracé is de archeologische trefkans op archeologische sporen relatief klein. Er liggen geen bekende archeologische waarden. Het tracé volgt een hoofdwetering welke een redelijk hoge waarde heeft als historische landschapslijn. Het bovengrondse deel van het tracé verstoort een belangrijke zichttas.

Conclusie tracédeel A4 - A44

In onderstaande tabel zijn de cultuurhistorische waarden voor het tracédeel A4-A44 samengevoegd. In alle gevallen is uitgegaan van de hoogste waarde die op het gehele tracé is aangetroffen. In de alternatieven 2 en 3 is uitgegaan van een open bak.

Tabel 27: Score cultuurhistorie tracé A4-A44

Cultuurhistorie	Alt 1	Alt 2	Alt 3	Alt 4	Alt 5	Alt 6	Alt 7	Alt 8
	Zuidelijk alternatief					Noordelijk alternatief		
Archeologische trefkans	--	--	--	--	--	-	-	-
Bekende archeologische waarden	0	0	+	0	0	0	0	0
Historische waarde	-	-	-	-	-	-	-	-
Aardkundige waarde	+-	+-	+-	+-	+-	0	0	0
Score	--	--	--	--	--	-	-	-

-- = zeer hoge waarde

- = hoge waarde

+ = waarde

0 = onbekend of geen invloed

6.7.2 Tracédeel A44-Katwijk

Alternatief 1,2 en 3

Op het tracédeel van de A44 tot de huidige N206 is de archeologische trefkans redelijk tot groot op archeologische sporen. Op het vervolg van het tracédeel zuidelijk van de N206 blijft de archeologische trefkans redelijk tot groot, noordelijk van de N206 is de archeologische trefkans zeer groot.

Ter hoogte van de aansluiting met de huidige N206 liggen enkele gebieden welke een zeer hoge en hoge archeologische waarde hebben. Het betreft sporen van bewoning en begraving uit de Romeinse tijd en vroege middeleeuwen, de resten van hofstede Torenvliet en hofstede Van der Speckewoning. Deze resten dienen (gedeeltelijk) beschermd te worden op basis van de Monumentenwet. Ten noordoosten van het Valkenburgsemeer kruist dit alternatief een hoofdwetering welke een redelijk hoge waarde heeft als historische landschapslijn.

Tracédeel A44-Katwijk in alternatief 4

Op dit tracé is de archeologische trefkans redelijk tot groot. Tussen het tracé en het Valkenburgse meer liggen enkele gebieden met een hoge archeologische waarde. Het betreft hier sporen van bewoning uit de Romeinse tijd.

Het tracé kruist een hoofdwetering welke een redelijk hoge waarde heeft als historische landschapslijn

Tracédeel A44-Katwijk in alternatief 5

Op het tracédeel A44 tot de aansluiting met de huidige N206 is de trefkans redelijk tot groot op archeologische sporen. Er liggen geen bekende archeologische waarden.

Op het resterende tracédeel wordt de huidige N206 gevolgd. Dit gedeelte van het tracé is vergelijkbaar met het tracé in de alternatieven 1,2 en 3. Dit betekent dat net als bij de alternatieven 1, 2, en 3 zuidelijk van de N206 de archeologische trefkans redelijk tot groot is en noordelijk van de N206 de archeologische trefkans zeer groot. Op de hoogte van vliegveld Valkenburg liggen zowel ten noorden als ten zuiden in de nabijheid van de huidige N206 enkele gebieden welke een zeer hoge of hoge archeologische waarde hebben en die (gedeeltelijk) beschermd dienen te worden op basis van de Monumentenwet.

Tracédeel A44-Katwijk in alternatieven 6,7 en 8

Dit tracé volgt vanaf de A44 de huidige N206 en is daardoor voor de archeologische waarden vergelijkbaar met het tracé in de alternatieven 1,2,3 en 5. Net als in deze alternatieven geldt dat zuidelijk van de N206 de archeologische trefkans redelijk tot groot is en noordelijk van de N206 de archeologische trefkans zeer groot. Op de hoogte van vliegveld Valkenburg liggen zowel ten noorden als ten zuiden in de nabijheid van de huidige N206 enkele gebieden welke een zeer hoge of hoge archeologische waarde hebben en die (gedeeltelijk) beschermd dienen te worden op basis van de Monumentenwet.

Conclusie tracédeel A44-Katwijk

In onderstaande tabel zijn de cultuurhistorische waarden voor het tracédeel A44-Katwijk samengevoegd. In alle gevallen is uitgegaan van de hoogste waarde die op het geheel tracé is aangetroffen.

Tabel 28: Score cultuurhistorie tracé A44-Katwijk

Cultuurhistorie	Alt 1	Alt 2	Alt 3	Alt 4	Alt 5	Alt 6	Alt 7	Alt 8
Archeologische trefkans	--	--	--	-	--	--	--	--
Bekende archeologische waarden	--	--	--	-	--	--	--	--
Historische waarde	-	-	-	-	-	-	-	-
Aardkundige waarde	0	0	0	0	0	0	0	0
Score	--	--	--	-	--	--	--	--

-- = zeer hoge waarde

- = hoge waarde

+ = waarde

0 = onbekend of geen invloed

6.7.3 Conclusie gehele tracé

In onderstaande tabel staan de scores voor het gehele tracé per alternatief weergegeven. Voor alle alternatieven geldt dat aan één van de cultuurhistorische waarden op het tracé een zeer hoge waarde wordt toegekend.

Tabel 29: Conclusie score cultuurhistorie

Cultuurhistorie	Alt 1	Alt 2	Alt 3	Alt 4	Alt 5	Alt 6	Alt 7	Alt 8
Tracédeel A4-A44	--	--	--	--	--	-	-	-
Tracédeel A44-Katwijk	--	--	--	-	--	--	--	--
Score	--	--	--	--	--	--	--	--

-- = zeer hoge waarde

- = hoge waarde

+ = waarde

0 = onbekend of geen invloed

6.7.4 Monumenten

Op het zuidelijk alternatief van het tracédeel A4-A44 moet rekening worden gehouden met de aanwezigheid van het rijksmonument "Allemansgeest" en de monumenten op het "landgoed Berbice". Wanneer aanpassing van het tracé noodzakelijk is zal dit in de m.e.r. nader onderzocht worden. Op het noordelijk alternatief moet rekening worden gehouden met de aanwezigheid van "Allemansgeest". De aanwezigheid van deze monumenten is niet terug te zien in de scores. Dit was niet mogelijk omdat alle alternatieven al zeer negatief (--) scores op cultuurhistorie en archeologie.

Er kan echter wel worden opgemerkt dat de monumenten een goede wettelijke bescherming genieten en dat bij de uitwerking van de alternatieven in een meer gedetailleerd ontwerp rekening gehouden moet worden met de beschermde status van de monumenten.

7 RESULTATEN MKBA

7.1 Referentie

In onderstaande tabel zijn de scores van de referentie samengevat.

Tabel 30, Overzicht effecten referentie

Effect	Omschrijving
Verkeer en vervoer	
Aantal verplaatsingen	Het aantal verplaatsingen in de ochtendspits bedraagt 221828 en in de avondspits 267783 verplaatsingen.
Reistijd	De totale reistijd van alle voertuigen in de spits bedraagt in de ochtendspits 46718 uur en 55162 uur in de avondspits.
Reistijdverlies ten opzichte van vrije doorstroming	Het reistijdverlies per auto bedraagt in de spits (ochtend en avond gemiddeld) 4,7 minuten per auto.
Natuur en landschap	
Effecten landschappelijke elementen	De effecten op natuur en landschap zijn gescoord op een verandering in de wegenstructuur. In de referentie wordt deze niet aangepast en scoort daardoor neutraal.
Effecten op ecologische verbindingzones	
Effecten op beschermde soorten	
Milieu en Leefbaarheid	
Luchtkwaliteit	Er zijn 2 stoffen bekeken in de referentie waarvan hieronder de maximum waarden zijn weergegeven: - PM ₁₀ etmaalgemiddelde concentratie: 26,4 µg/m ³ - NO ₂ jaargemiddelde concentratie: 35,1 µg/m ³ Deze waarden zijn lager dan de wettelijk toegestane grenswaarden.
Geluid	Het geluidsonderzoek is gericht op het identificeren van mogelijke knelpunten van geluidgevoelige bestemmingen ontstaan door de aanleg van een nieuwe weg. In de referentie ontstaan geen nieuwe knelpunten.
Externe veiligheid	Voor de score op veiligheid is gekeken naar een verandering van de verkeerssituatie. In de referentie verandert deze niet en dus is de score hier neutraal
Verkeersveiligheid	
Kosten en Kostendragers	
Investerings	< 5 miljoen Euro
Beheer en onderhoud	< 0,5 miljoen Euro
Maatschappelijke haalbaarheid	
Doorsnijding / barrièrewerking	De effecten op maatschappelijke haalbaarheid zijn gescoord op een verandering in de wegenstructuur. In de referentie wordt deze niet aangepast en scoort daardoor neutraal.
Cultuur & Archeologie	
Economische en ruimtelijke ontwikkeling	
Te slopen bedrijfspanden	Het effect op economische en ruimtelijke ontwikkeling is vertaald naar te slopen woningen, bedrijfspanden en recreatiegebied. In de referentie hoeft er niets gesloopt te worden en is de score dus neutraal.
Te slopen woningen*	
Recreatiegebied	

*exclusief woningen op bedrijfsterreinen

7.2 Score alternatieven

De resultaten van de MKBA zijn weergegeven op volgorde van de weging van de hoofdthema's. Het meest positieve gescoorde alternatief op een bepaald effect is groen gekleurd, het meest negatief scorende alternatief rood. Er is geen eindscore bepaald per alternatief, omdat nog te veel effecten in dit stadium niet kunnen worden bepaald. In lijn met de Werkwijzer OEI bij MIT verkenningen van het ministerie van Verkeer en Waterstaat is geen sprake van een eindsaldo van de wel gemonetariseerde effecten (zie ook MKBA, par. 4.1.1)".

Tabel 31, Overzicht effecten t.o.v. referentie (bedragen in mln. Euro, netto contant 1/1/2007 discountvoet 5,5%)

Effect	EH	Alternatieven							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Verkeer en vervoer									
Reistijdwinst autoverkeer in de spits	€	233	212	216	192	242	139	201	179
Reistijdwinst vrachtverkeer in de spits	€	58	53	54	48	61	35	50	45
Reistijdwinst buiten de spits voor auto en vracht		+PM	+PM	+PM	+PM	+PM	+PM	+PM	+PM
Betrouwbaarheid	€	73	66	67	60	79	43	63	56
Totaal	€	363	330	337	301	379	217	314	280
Natuur en landschap									
Effecten landschappelijke elementen	+ / -	-	-	-	--	-	0/-	0/-	0/-
Effecten op ecologische verbindingzones	+ / -	--	--	--	--	--	0/-	0/-	0/-
Effecten op beschermde soorten	+ / -	-	-	-	--	-	0/-	0/-	0/-
Milieu en Leefbaarheid									
Luchtkwaliteit expert judgement	+ / -	-	-	-	--	--	0/-	--	--
Geluid expert judgement	+ / -	-	-	-	--	--	-	-	-
Externe veiligheid	+ / -	+	+	+	+	+	0	0	0
Verkeersveiligheid	+ / -	+	+	+	+	+	+	+	+
Kosten en Kostendragers									
Investeringen	€	-343	-257	-262	-242	-243	-523	-620	-634
Beheer en onderhoud	€	-87	-65	-66	-61	-61	-132	-157	-161
Restwaarde	€	23	17	17	16	16	35	41	42
Totaal	€	-407	-305	-311	-287	-288	-621	-736	-753
Maatschappelijke haalbaarheid									
Doorsnijding / barrièrewerking	+ / -	-	-	-	--	-/0	0	0	0
Cultuur & Archeologie	+ / -	--	--	--	--	--	--	--	--

Economische en ruimtelijke ontwikkeling		1	2	3	4	5	6	7	8
Te slopen bedrijfspanden	#	30-40	70-80	60-70	25-35*	15-25	0-10	10-20	10-20
Te slopen woningen*	#	15-25	15-25	15-25	15-25	15-25	0-10	0-10	50-60
Recreatiegebied	+ / -	--	--	--	-	-	0/-	0/-	0/-

*exclusief woningen op bedrijfsterreinen

COLOFON

Provincie Zuid-Holland/RijnlandRoute
WN-ZH20080214

Opdrachtgever	: Provincie Zuid-Holland
Project	: RijnlandRoute
Dossier	: A8394
Omvang rapport	: 68 pagina's
Auteur	: Robert de Jager en Wieger Savenije
Bijdrage	: Emiel van Zwet, Alexander Crena de longh, Claudia Rodrigues en Esther van den Akker
Interne controle	: Robert de Jager
Projectleider	: Robert de Jager
Projectmanager	: Jelle Hannema
Datum	: 13 mei 2008
Naam/Paraaf	:
