5. Resultaten vergelijking alternatieven (stap 1, Alternatieven MER)

Dit hoofdstuk beschrijft de resultaten van de vergelijking van de alternatieven op hoofdlijnen. Achtereenvolgens komen aan bod per onderzocht aspect: de conclusie, het toetsingskader, de werkwijze en de resultaten. Dit hoofdstuk begint met een paragraaf met een samenvatting.

5.1 Samenvatting van de effecten

5.1.1. Beoordelingskader

Deze paragraaf beschrijft in hoeverre de alternatieven een bijdrage leveren aan de doelstellingen van het project. Ook is aangegeven welke alternatieven binnen het taakstellende budget passen en wat de effecten zijn op de omgevingswaarden.

Doelstelling 1: verbetering van de verkeersafwikkeling tussen Rotterdam en Den Haag

De A4-varianten vangen de groei van het autoverkeer in de spits het beste op. Het aantal motorvoertuigen in de ochtendspits op de corridor tussen Den Haag en Rotterdam (A4 en A13) stijgt met bijna 30% ten opzichte van de Referentiesituatie. De A4-varianten verbeteren de rijtijd op de A13 in de spits aanzienlijk (30%). Door het hoge aantal motorvoertuigen zowel op de A4 als op de A13 is de I/C verhouding minder gunstig. Door de stijging van de motorvoertuigen te doseren met behulp van beleidsinstrumenten kan waarschijnlijk een goede doorstroming worden gerealiseerd in combinatie met deze substantiële toename van het aantal motorvoertuigen. De A4 Delft-Schiedam biedt een alternatieve route voor de A13 en vermindert de kwetsbaarheid van het hoofdwegennet bij incidenten.
Bij de verbreding van de A13 in combinatie met de aanleg van de A13/16 zorgt het knooppunt Ypenburg in de ochtendspits voor grote problemen. Het knooppunt Ypenburg kan het verkeer niet verwerken. Wel is er daardoor weinig extra verkeer op de A13 en kan het verkeer, dat er is, goed doorrijden. Het aantal motorvoertuigen op de A13 in de spits stijgt met 15% ten opzichte van de referentiesituatie. De rijtijd op de A13 neemt af met ruim 30%.
De A54 varianten hebben weinig effect op de verkeersafwikkeling op de A13. Zowel de rijtijd als het aantal motorvoertuigen in de spits op de A13 veranderen nauwelijks. Bij werkzaamheden of calamiteiten biedt de A54 wel een alternatieve route van Den Haag naar Rotterdam. Als later naast de A4 ook de A13/16 wordt aangelegd kan de A13 tussen Den Haag en Rotterdam 40% meer motorvoertuigen verwerken.

Doelstelling 2: verbetering van de leefbaarheid langs de A13 en de A20
Op de leefbaarheid langs de A13 en de A20 hebben de A4-varianten het grootste positieve effect. Beide A4-varianten zorgen voor een sterke afname van het aantal geluidsknelpunten. Het aantal geluidsknelpunten daalt minder door de A54-varianten en de A13-A13/16. Bij de A13-A13/16 komt dat doordat het aantal knelpunten bij Delft juist toeneemt.
Voor de luchtkwaliteit langs de A13 en A20 is het alternatief A13+A13/16 (2x3) iets gunstiger dan de A4-varianten. De A54 met Oranjetunnel zorgt ook voor verbeteringen langs de A13 en A20. De A54- variant zonder tunnel zorgt echter voor een verslechtering van de luchtkwaliteit.

Doelstelling 3: verbetering van de externe veiligheid langs de A13
Alleen de A13+13/16 vermindert het groepsrisico voor externe veiligheid langs de A13. Langs deze route kunnen immers ook gevaarlijke stoffen worden vervoerd, Overschie wordt daarmee ontlast.

Doelstelling 4: verbetering van de verkeersveiligheid op de A13 en A20
Uit het onderzoek blijkt tussen de alternatieven een duidelijk verschil voor verkeersveiligheid. De alternatieven A4 en A13 +A13/16 geven relatief een betere verkeersveiligheid op de A13 en de A20 dan het alternatief A54.

Doelstelling 5: verbetering van de bereikbaarheid op het onderliggende wegennet en daarmee de verbetering van veiligheid en leefbaarheid.
De A4-varianten en de A54 met Oranjetunnel verbeteren de doorstroming van het verkeer op de provinciale en gemeentelijke wegen in de regio. De effecten van de A13+13/16 zijn minder sterk voor het Westland en Midden-Delfland. De verkeersveiligheid op het onderliggende wegennet heeft het meeste baat bij de A54-varianten; minder bij de A4-varianten en het minste bij de A13+13/16.

Tabel 5.1.1
Draagt het alternatief bij aan het doel van het project?

Doelstelling	Indicator	Alternatief					
		Referentie-situatie 2020	A4 IODS	A4 sober	A 54	A 54 +O	A13+A13/16
Verkeersafwikkeling verbinding R'dam-Den Haag	Rijtijden A13	21 minuten	15	15	20	19	14
	Motorvoertuigen corridor Den Haag-Rotterdam in ochtendspits	15.000	19.500	18.500	14.000	14.500	17.500
	IC verhouding A13 ochtendspits	(Z) slecht	matig	matig	(z) slecht	(z) slecht	matig/ goed
	Betrouwbaarheid Den Haag–Rotterdam	0 (index)	++	+	+	+	0/+
Leefbaarheid A13/A20	Geluidsknelpunten A13 en A20	0 (index)	+++	++/+++	+/++	+/++	+
	NO_2 A13 en A20 (aantal woningen)	0 (index)	++	++	-	+	++/+++
Verbeteren situatie externe veiligheid	Groepsrisico A13	0 (index)	0	0	0	0	+
Verbeteren verkeersveiligheid op A13 en A20	Aantal slachtoffers op A13 en A20	100 (index)	-23%	-23%	-8%	-7%	-16%
Verbetering van bereikbaarheid, leefbaarheid en veiligheid op en langs het OWN	Voertuigkilometers OWN	100 (index)	-2%	-1%	-2%	-2%	0%
	Voertuigverliesuren OWN	100 (index)	-1%	-1%	-1%	-1%	+2%
	Aantal slachtoffers OWN (NB het gaat om kleine aantallen)	100 (index)	-10%	-6%	-17%	-19%	-2%

In de tabel staan per alternatief de veranderingen ten opzichte van de referentiesituatie. Een + geeft een verbetering aan ten opzichte van de referentiesituatie. Voor de vergelijking is de referentiesituatie op 0 gesteld. De 0 bij de referentiesituatie betekent dus niet aan dat het geen knelpunten zijn. Voor de beoordeling is gebruikt gemaakt van een 7-puntsschaal, lopend van --- tot +++. Bij het toedelen van de beoordeling is geprobeerd om de schaal volledig te benutten. Voor toelichting op de beoordeling wordt verwezen naar de desbetreffende paragraaf.

Passend binnen het taakstellend budget

Bij de ramingen voor de alternatieven is uitgegaan van een sobere invulling van de verschillende alternatieven. Er is nog geen rekening gehouden met de mogelijke inpassingswensen van de omgeving. Die zijn alleen bekend bij de A4 IODS, daar zijn de inpassingswensen wel meegenomen. Voor de Alternatieven-MER is het toetsingscriterium dat de gemiddelde waarde van de aanlegkosten lager moet zijn dan twee maal het taakstellende budget.

- De A4-varianten bieden de beste oplossing voor de probleemstelling in relatie tot het taakstellende budget.
- De verbreding van de A13 in combinatie met de aanleg van A13/16 biedt voor een deel van de probleemstelling een oplossing. Zelfs bij een raming op basis van een sobere uitvoering zijn de kosten te hoog ten opzichte van de resultaten.
- De A 54-varianten bieden nauwelijks een oplossing voor de probleemstelling. Daar komt nog eens bij dat de A54 met de Oranjetunnel een te dure oplossing is.
- Volgens de ramingen verhouden alleen de A4-varianten en de A54 zonder Oranjetunnel zich enigszins tot het taakstellende budget. De andere alternatieven zijn volgens de huidige ramingen meer dan tweemaal te duur.

Tabel 5.1.2
Past het alternatief binnen het taakstellend budget?

Past het binnen taakstellend budget	Alternatief				
Indicator	A4 IODS	A4 sober	A 54	A 54 +O	A13+A13/16[3]
Aanlegkosten in miljoen euro's (bandbreedte 70%)	500-800	150-200	400-650	1000-1550	1000-1950
Voldoet aan criterium	Ja	Ja	ja	nee	nee

Voldoen aan omgevingswaarden

Naast de verkeerskundige effecten op de A13 en A20 zijn er ook effecten op andere wegen in het studiegebied. Ook deze zijn onderzocht. Op het gebied van leefbaarheid rond A13 en A20 zijn de positieve effecten boven reeds vermeld. Nieuwe wegen (A4 Delft-Schiedam, A54 of A13/16) leiden logischerwijs tot negatieve effecten langs het nieuwe tracé. Zonder mitigerende maatregelen zal de geluidhinder en luchtverontreiniging langs deze tracés toenemen. Het globale milieuonderzoek wijst vooral langs de A13/16 op een toename van de geluidhinder. Langs het A4-tracé treedt extra geluidhinder op in de stiltegebieden. De toename van luchtverontreiniging langs nieuwe tracés is voor alle alternatieven vergelijkbaar. Naast deze effecten is in het studiegebied onderzoek gedaan naar: bodem, water, landschap, ruimte en natuurwaarden. Geen van de alternatieven is op het samenstel van deze omgevingswaarden beduidend minder belastend dan de andere. De omgevingseffecten zijn gepresenteerd zonder rekening te houden met mitigerende maatregelen. Immers, alleen voor

[3] Bij de raming voor het A1'3+A13/16 alternatief is geen rekening gehouden met de noodzakelijke ombouw van het knooppunt Ypenburg.

het alternatief A4-IODS zijn die mitigerende maatregelen uitgewerkt. De overige alternatieven/varianten zijn daarom wel onderling vergelijkbaar. De verdere uitwerking voor het gekozen alternatief vindt plaats in de volgende stap van de studie voor de Trajectnota/MER. Dan wordt aangegeven welk effect na deze maatregelen nog overblijft. In deze tweede stap wordt ook het meest milieuvriendelijk alternatief (MMA) ingevuld.
In tabel 5.1.3 staan de resultaten van het onderzoek. De varianten worden vergeleken met de referentiesituatie.

Tabel 5.1.3
Effect op omgeving (voor milieuaspecten zijn de deelgebieden samengenomen).

Aspect	Indicator	Alternatief				
		A4 IODS	A4 sober	A 54	A 54+O	A13+A13/16
Bereikbaarheid	IC verhouding nieuwe infra ochtendspits	(z) slecht	matig	goed	matig/ slecht	goed
	Voertuigkilometers HWN	+ 6%	+ 5 %	+ 5%	+ 11%	+13 %
	VoertuigverliesurenHWN	-5%	-10%	+ 2 %	+ 8 %	- 14%
	Voertuigkilometers OWN	Reeds in tabel 5.1.1 (bijdrage aan doelstelling vermeld)				
	Voertuigverliesuren OWN	Reeds in tabel 5.1.1 (bijdrage aan doelstelling vermeld)				
Verkeersveiligheid	Aantal slachtoffersHWN	+1%	-2%	0	+3%	+3%
	aantal slachtoffers OWN	Reeds in tabel 5.1.1 (bijdrage aan doelstelling vermeld)				
Geluid en trillingen		0/+	-/--	--	-/--	--/---
Luchtkwaliteit		0/+	0/+	-	0	0/+
Externe veiligheid		0	0	0	0	+
Bodem en water		-/--	-	0/-	--	-/--
Landschap e.d.		-/--	--/---	--	---	--
Ruimte		0	0/-	-/--	--	--/---
Natuurwaarden		--	---	-	--	--/---

5.1.2. Overzicht van effecten per alternatief

Deze paragraaf beschrijft de effecten per alternatief. Zie ook de tabellen 5.1.1, 5.1.2 en 5.1.3.

A4-varianten

Met de aanleg van de A4 Delft-Schiedam ontstaat er een tweede verbinding tussen Den Haag en Rotterdam. Het verkeer verspreidt zich over de A13 en A4. Deze twee wegen blijven veel verkeer aantrekken. De tweede verbinding tussen Rotterdam en Den Haag maakt het netwerk wel minder kwetsbaar bij calamiteiten en betrouwbaarder. Ook haalt de extra capaciteit op het hoofdwegennet verkeer van het onderliggende wegennet (terug) naar de hoofdwegen. Hierdoor zorgt het alternatief bij voor vermindering van de problemen met bereikbaarheid, leefbaarheid en veiligheid langs de provinciale en gemeentelijke wegen.

Er gaat minder verkeer over de A13 en Ring Noord[4], waar de leefbaarheidknelpunten het grootst zijn. Er is een daling van het aantal geluidsknelpunten (+++) en het aantal woningen binnen de contour met overschrijding van de normen voor luchtkwaliteit (NO_2) (++). Dit geldt niet alleen voor het deelgebied langs de A13 en Ring Noord, maar voor het gehele studiegebied. De nieuwe infrastructuur veroorzaakt zelf wel weer luchtverontreiniging en geluidhinder, maar de stijging is kleiner dan de daling bij de knelpunten langs de A13 en Ring Noord. Zonder mitigerende maatregelen leiden de A4-varianten tot aanzienlijke negatieve effecten op de natuurlijke omgeving, bijvoorbeeld de natuurwaarden en het landschap. Het pakket inpassingmaatregelen van de A4-IODS-variant anticipeert hier al op en bij deze variant zijn de effecten minder negatief.

A54-varianten

Door de aanleg van de A54 tussen de Harnaschknoop en knooppunt Westerlee/Oranjetunnel ontstaat een verbinding tussen Den Haag en de westkant van de Rotterdamse regio. De A54 zonder Oranjetunnel heeft geen invloed op de drukte op de A13, de I/C-verhouding blijft er slecht. De alternatieve route is blijkbaar niet aantrekkelijk genoeg. Met een Oranjetunnel wordt de route goed gebruikt, met een matig tot slechte I/C-verhouding, maar is de weg nog steeds geen alternatief voor de A13. De I/C-verhouding op de A13 is hier zeer slecht. De A54 kan gebruikt worden bij calamiteiten op de A13 en versterkt de betrouwbaarheid van het netwerk.
Het effect van de A54-varianten op het onderliggende wegennet beperkt zich tot het Westland. Hier daalt het aantal voertuigverliesuren. Doordat de varianten de verkeersintensiteiten op de A13 nauwelijks beïnvloeden, lossen ze ook de leefbaarheidsknelpunten langs de A13 en Ring Noord nauwelijks op. Er is in beide varianten sprake van een lichte daling van het aantal geluidknelpunten; het aantal woningen in de overschrijdingszone van NO_2 daalt in de variant met Oranjetunnel licht, en neemt toe in de variant zonder tunnel.
Langs de nieuwe verbinding en in het gehele gebied nemen luchtverontreiniging en geluidhinder toe, met name in de variant zonder Oranjetunnel. Hoewel de ecologische waarde van het gebied relatief beperkt is hebben de A54-varianten aanzienlijke negatieve gevolgen voor bijvoorbeeld natuurwaarden en het landschap. Vooral de A54 met Oranjetunnel grijpt vanwege de grootschaligheid diep in in de omgeving.
De variant A54 past binnen het taakstellende budget, de variant A54 met Oranjetunnel niet.

A13+A13/16

De verbreding van de A13 met 2 rijstroken creëert extra capaciteit tussen Den Haag en Rotterdam. Deze extra capaciteit, in de vorm van parallelbanen, zorgt voor betere doorstroming op de A13 (I/C-verhouding goed/matig). De extra capaciteit geeft slechts een beperkte

[4] In het milieuonderzoek is het studiegebied opgedeeld in deelgebieden. Ring Noord omvat A13 Overschie-Kleinpolderplein en A20 Kethelplein-Terbregseplein.

stijging van het aantal voertuigkilometers in de spits in de corridor tussen Den Haag en Rotterdam.
De aanleg van de A13/16 met 2x3 rijstroken maakt een verbinding tussen de A13 en de A16 met voldoende capaciteit (I/C-verhouding goed in 2020). Het alternatief is geen tweede verbinding tussen Den Haag en Rotterdam en versterkt de betrouwbaarheid van het netwerk daarom niet. Ook is het geen oplossing voor de problemen op het onderliggende wegennet. Het aantal voertuigverliesuren neemt daar zelfs toe.
De afname van het verkeer op de A13 langs Overschie en de A20 leidt wel tot een daling van de geluidshinder langs de Ring Noord. Langs de verbrede A13 neemt de geluidshinder toe. Het effect langs A13 en A20 is licht positief (+). Alles bij elkaar stijgt het aantal geluidsknelpunten (- bij geluidsknelpunten). Dit komt doordat de geluidsknelpunten verschuiven naar Delft en naar de A13/16.
Het alternatief zorgt ook voor een positief effect op het aantal luchtknelpunten langs de Ring Noord. Ondanks de toename bij Delft en langs de A13/16, daalt het aantal woningen in de overschrijdingszone voor NO_2. Het oppervlak binnen deze zone neemt wel toe. Zonder mitigerende maatregelen zullen aanzienlijke negatieve effecten optreden op natuurwaarden, landschap, bodem en water, zowel langs de bestaande A13 als langs het nieuwe tracé van de A13/16. Mits de A13/16 opengesteld wordt voor vervoer van gevaarlijke stoffen, verbetert de situatie met betrekking tot externe veiligheid.
Het alternatief A13+A13/16 past niet binnen het taakstellende budget.

5.2 Effecten verkeersafwikkeling

5.2.1. Conclusie

In de referentiesituatie is het netwerk zwaar overbelast. Dit uit zich onder meer in een (zeer) slechte verkeersafwikkeling op de A13 en lange rijtijden op de hoofdwegen. Ook het verkeer op delen van het onderliggende wegennet ondervindt hier hinder van.

Met de A4-varianten verbetert de verkeersafwikkeling op de A13 aanzienlijk. De rijtijd tussen Prins Clausplein-Kleinpolderplein wordt beter. Ook het aantal motorvoertuigen dat in de spits gebruik kan maken van de autosnelweg tussen Den Haag en Rotterdam stijgt. Hierdoor profiteren meer mensen van deze rijtijdwinst. Wel trekt de A4 zelf veel verkeer naar zich toe. Vanaf 2020 is de capaciteit van de 2 rijstroken zonder verkeersbeïnvloedende maatregelen in de spits dan ook onvoldoende voor een goede verkeersafwikkeling.
Bij een volledige aansluiting van de A4 op de A20 (Kethelplein), is de verkeersafwikkeling op de A13 beter dan wanneer de A4 vanuit het noorden niet op de A20 wordt aangesloten (A4 sober). In het laatste geval verbetert de verkeersafwikkeling op de A4 zelf wel ten opzichte van de situatie bij volledige aansluiting, maar is de druk op het onderliggende wegennet bij Schiedam en Vlaardingen groter.
Bij aanleg van de A4 Delft-Schiedam ontstaat er een parallelle route voor de A13, en vermindert de kwetsbaarheid van de verbinding tussen Den Haag en Rotterdam.

De aanleg van de A54, met of zonder Oranjetunnel lost het probleem op de A13 niet of nauwelijks op: de rijtijd over de A13 blijft ongeveer gelijk. De verkeersafwikkeling op de A54 zelf is goed, maar verslechtert als ook de Oranjetunnel wordt aangelegd. Bij de variant met Oranjetunnel is ook het aantal voertuigverliesuren op het hoofdwegennet aanzienlijk groter dan in de referentiesituatie. Het effect op het onderliggende wegennet beperkt zich tot het Westland. De A54 kan een alternatieve route zijn voor de A13, en maakt het wegennet daarom iets minder kwetsbaar. Wel is deze alternatieve route voor het verkeer tussen Den Haag en Rotterdam aanzienlijk langer dan de A4 Delft-Schiedam.

De aanleg van de A13/A16, gecombineerd met verbreding van de A13, heeft een gunstige invloed op de rijtijd op de A13. Het aantal motorvoertuigen in de spits stijgt slechts beperkt ten opzichte van de referentiesituatie, ondanks de verbreding van 2x2 rijstroken. Het A13+A13/A16-alternatief draagt nauwelijks bij aan de vermindering van de problemen op het onderliggende wegennet, en vermindert de kwetsbaarheid van de verbinding tussen Den Haag en Rotterdam slechts beperkt.

5.2.2. Toetsingskader

Een belangrijke doelstelling van het project is de realisatie van een adequate en betrouwbare verkeersafwikkeling op de verbinding tussen Den Haag en Rotterdam (A13). De criteria voor verkeersafwikkeling zijn:

- Rijtijd tussen Den Haag en Rotterdam
- Aantal motorvoertuigen tussen Den Haag en Rotterdam
- Verhouding tussen intensiteit en capaciteit (I/C-verhouding)
- Voertuigkilometers en voertuigverliesuren
- Betrouwbare reistijd: kwetsbaarheid van het netwerk (kwalitatief)

Deze criteria worden hieronder kort toegelicht.

Rijtijd tussen Den Haag en Rotterdam

De Nota Mobiliteit gaat uit van reistijd als indicator voor de verkeersafwikkeling. Voor snelwegen is een streefwaarde opgenomen. Die is voor snelwegen de gemiddelde reistijd in de spits maximaal anderhalf keer de reistijd buiten de spits. Voor stedelijke ringwegen mag de gemiddelde reistijd maximaal twee keer de reistijd buiten de spits zijn. Voor deze studie is met name de rijtijd over het wegennet van belang. De berekeningswijze van deze indicator wordt nu nog uitgewerkt, zodat gebruik ervan mogelijk is zodra de Nota Mobiliteit definitief is. Wel is alvast met het voor deze studie gebruikte verkeersmodel de rijtijd op het hoofdwegennet berekend. Omdat nog niet vaststaat hoe de reistijd buiten de spits berekend moet worden, is voor deze studie een theoretische reistijd bepaald. Bij een snelheid van 100 km/uur tussen Prins Clausplein en Kleinpolderplein op een tracé van circa 17 kilometer, wordt de theoretische reistijd buiten de spits circa 10 minuten. Deze tijd voldoet aan de streefwaarde uit de Nota Mobiliteit met een rijtijd van maximaal 15 minuten.

Aantal motorvoertuigen tussen Den Haag en Rotterdam
De bereikbaarheid tussen Den Haag en Rotterdam is met name in de spits een probleem. De alternatieven zorgen voor uitbreiding van de capaciteit van het hoofdwegennet in de regio. Onderzocht wordt hoeveel motorvoertuigen in de ochtendspits gebruik maken van hoofdwegen tussen Den Haag en Rotterdam. Hiervoor is een lijn getrokken dwars op de A13. Alle hoofdwegen die door deze lijn gesneden worden, worden betrokken bij het bepalen van het aantal motorvoertuigen in de corridor.

Verhouding tussen intensiteit en capaciteit op de A13
De berekende I/C verhouding is de verhouding tussen de verkeersintensiteit en de capaciteit op een wegvak. De intensiteit is het aantal motorvoertuigen dat per tijdseenheid een punt passeert. De capaciteit wordt bepaald door het aantal rijstroken en de snelheid van de weg. Een hoge I/C verhouding duidt op een hoge verkeersbelasting waardoor de verkeersafwikkeling onder druk komt te staan. Deze indicator geeft aan waar de bereikbaarheidsknelpunten ontstaan en is hiermee niet 1 op 1 te vertalen naar hoe lang files zijn en tot waar deze zich uitstrekken. Op grond van ervaringen opgedaan in vergelijkbare studies kunnen deze waarden als volgt naar het verkeersbeeld op de weg worden vertaald:

- Bij een waarde kleiner dan 0.8 is de verkeersafwikkeling goed. De verkeersintensiteit op het wegvak is op dat moment 80% van de maximale capaciteit; 'de weg zit voor 80% vol'. In de praktijk is dit ongeveer het moment dat de snelheid daalt en filevorming begint op te treden. De kans op congestie tijdens de spits is klein.
- *Bij een waarde tussen 0.8 en 0.9 is sprake van een matige* verkeersafwikkeling. Het verkeer zal op drukke momenten regelmatig hinder ondervinden, wat resulteert in lagere rijsnelheden dan bij een vrije afwikkeling van het verkeer. Dit komt door fluctuaties in het verkeersaanbod tijdens het spitsuur en fluctuaties in de spitsintensiteiten op verschillende werkdagen. De reistijden nemen toe en weggebruikers wijken uit naar alternatieve (in tijd snellere) routes om congestiegevoelige trajecten te ontwijken.
- Een waarde tussen 0.9 en 1.0 duidt op een slechte verkeersafwikkeling, met structurele congestie. De weg kan het verkeersaanbod binnen het uur niet meer verwerken.
- Een waarde hoger dan 1.0 duidt op een structurele overbelasting van de weg. De congestie gaat langer duren dan het beschouwde uur, en weggebruikers nemen alternatieve routes op alternatieve reistijden.

Tabel 5.2.1
Toetsingscriteria I/C-verhouding

Verhouding tussen intensiteit en capaciteit op de A13 (I/C-verhouding)	
I/C-verhouding	Kwaliteit verkeersafwikkeling
<0.8	Goed
0.8-0.9	Matig
0.9-1.0	Slecht
>1.0	Zeer slecht

Bij deze indeling kunnen een paar kanttekeningen gemaakt worden.

De verschillen tussen klassen zijn in de praktijk dus niet altijd even groot en kunnen zelfs zeer klein zijn, bijvoorbeeld: een waarde 0.89 is matig en 0.91 is slecht, terwijl dit verschil in de praktijk door slechts een beperkt aantal extra motorvoertuigen veroorzaakt kan worden.
De I/C verhouding kan na een knelpunt (stroomafwaarts) relatief laag zijn omdat het knelpunt maar een beperkte hoeveelheid verkeer (de I) kan verwerken en daardoor doorlaat naar het volgende wegvak met een groter capaciteit (de C). Door een lage I/C verhouding kan het lijken alsof een alternatief de bereikbaarheid verbetert terwijl er juist sprake is van een bereikbaarheidsknelpunt.
Overigens kan door de invoering van verkeersbeïnvloedende maatregelen, zoals bijvoorbeeld trajectcontrole, zelfs bij een I/C verhouding van circa 1 alsnog een redelijke doorstroming worden gerealiseerd.

Voertuigkilometers en voertuigverliesuren op het hoofdwegennet
Voor alle alternatieven en varianten in het gehele studiegebied is *berekend hoeveel de voertuigkilometers en voertuigverliesuren toe- of* afnemen ten opzichte van de referentiesituatie. Hoe meer verkeer het wegennet met een zo klein mogelijke vertraging kan verwerken, hoe beter. Een hoge verkeersprestatie bij een laag aantal voertuigverliesuren duidt op een goed wegennet. Nuancering van deze algemene stelling is dat een toename van het aantal voertuigkilometers geen doel op zich is. De vervoersprestatie is maatgevend, dat wil zeggen dat het aantal voertuigen dat een gewenste rit kan uitvoeren belangrijker is dan het aantal kilometers dat gemiddeld per voertuig wordt afgelegd. Voor de probleemstelling van deze studie is het aantal motorvoertuigen dat de corridor Den Haag – Rotterdam passeert maatgevender is dan het aantal voertuigkilometers in het gehele studiegebied.

Voertuigkilometers en voertuigverliesuren op het onderliggende wegennet
Doelstelling 5 is de verbetering van de bereikbaarheid van het onderliggende wegennet in Midden-Delfland, B-Driehoek en het Westland. Voor deze doelstelling wordt ook de voertuigkilometers en voertuigverliesuren op het onderliggende wegennet onderzocht. Op *basis van de uitkomsten van het verkeersmodel is het daarnaast* mogelijk kwalitatieve uitspraken te doen over verwachte (omgevings-) effecten in Midden-Delfland, de B-Driehoek en het Westland.

Betrouwbare reistijd: Kwetsbaarheid van het netwerk
Een minder kwetsbaar netwerk zorgt voor betrouwbaardere reistijden, het streven van de Nota Mobiliteit. Bij de vergelijking van de alternatieven wordt daarom kwalitatief aangegeven of het alternatief de betrouwbaarheid van het netwerk versterkt.

5.2.3. Werkwijze

De analyses zijn gebaseerd op berekeningen met het Randstadmodel, ook wel Zuidvleugelmodel genoemd. De invoer voor het model is onder andere gebaseerd op het European Coordination scenario (EC) van het CPB [12]. Daarnaast hebben de Randstadprovincies in 2004 de sociaal-economische gegevens aangeleverd. De basis is een doorgetrokken versoepeld SVVII-beleid, zonder rekening rijden of andere prijsmaatregelen.

Figuur 5.2.3
De rechthoek in de kaart is het studiegebied.

Met het verkeersmodel zijn de I/C-verhoudingen voor 2020 op de A13 en voor het gehele Zuid-Hollandse hoofdwegennet in kaart gebracht. Ook opvallende kenmerken op overige delen van het hoofdwegennet binnen het studiegebied worden in de beschouwing meegenomen. Daarnaast zijn met het verkeersmodel de voertuigverliesuren en de voertuigkilometers berekend. Figuur 5.2.3 geeft het studiegebied weer - de rechthoek in de kaart. Bij de berekening van de voertuigkilometers en de voertuigverliesuren zijn alle wegen in het studiegebied meegenomen.

5.2.4. Effecten

Rijtijden op de A13

De rijtijd tussen Rotterdam (Kleinpolderplein) en Den Haag (Prins Clausplein) wordt in de referentiesituatie 2020 ongeveer 21 minuten. Zowel bij de A4-varianten als bij het A13+A13/16-alternatief daalt de rijtijd met circa 30% tot 14/15 minuten. Bij aanleg van de A54 is de besparing in rijtijd ten opzichte van de referentie circa 2 minuten (minder dan 10%).

Tabel 5.2.2
Effect op doelstelling 1: verbetering verkeersafwikkeling A13 op basis van rijtijden (ochtendspits 2020).

	Ref.	A4 IODS	A4 sober	A54	A54+ O	A13+A 13/A16
Rijtijd Rotterdam Den Haag	21 min	15 min.	15 min.	20 min.	19 min.	14 min.

Uitgaande van de theoretische rijtijd buiten de spits van 10 minuten tussen Prins Clausplein en Kleinpolderplein voldoen de A4 varianten en het A13+A13/16 alternatief aan de streefwaarde uit de Nota Mobiliteit.

Motorvoertuigen corridor Den Haag-Rotterdam

In de referentiesituatie zijn er in de spits op de A13 tussen Den Haag en Rotterdam 15.000 motorvoertuigen. De aanleg van de A4 voegt een autosnelweg toe. Ook de verbreding van de A13 zorgt voor extra capaciteit. Bij beide alternatieven zijn er tussen Den Haag en Rotterdam 2x5 rijstroken beschikbaar. De A54 voegt een autosnelweg toe tussen Den Haag en de westkant van de Rotterdamse regio. De lijn die dwars op de A13 is getrokken voor het bepalen van het aantal motorvoertuigen kruist de A13, A4 en de A20 nabij Westerlee. Er is voor gekozen om de motorvoertuigen op de A20 apart weer te geven.

Tabel 5.2.3
Effect op doelstelling 1: verbetering verkeersafwikkeling A13 op basis van motorvoertuigen (ochtendspits 2020).

	Ref.	A4 IODS	A4 sober	A54	A54+ O	A13+A 13/A16
Motorvoertuigen A13	15.000	11.500	12.000	14.000	14.500	17.500
Motorvoertuigen A4	-	8.000	6.500	-	-	-
Corridor Den Haag-Rotterdam	*15.000*	*19.500*	*18.500*	*14.000*	*14.500*	*17.500*
A20 Westerlee	6.500	6.000	6.000	7.500	5.500	6.500

De A4-varianten zorgen voor een daling van het aantal motorvoertuigen in de spits op de A13. Door aanleg van de A4 zijn er twee autosnelwegen tussen Den Haag en Rotterdam. Twee wegen trekken verkeer uit een groter gebied aan. Zo is de A4 een aantrekkelijke route vanuit het Westland, terwijl de A13 door aanleg van de A4 weer aantrekkelijker wordt voor verkeer vanuit de B-driehoek. Het aantal motorvoertuigen in de spits in de corridor tussen Den Haag en Rotterdam stijgt ten opzichte van de referentiesituatie.
Bij het alternatief A13+A13/16 wordt relatief weinig extra verkeer *afgewikkeld over de A13. Ten opzichte van de referentiesituatie stijgt* het aantal motorvoertuigen beperkt, ondanks de toevoeging van 2x2 rijstroken. Dit komt door de bottleneck bij knooppunt Ypenburg. Dit knooppunt is in zijn huidige vorm, aangevuld met een rijstrook in beide richtingen, onvoldoende toegerust om verkeer van en naar een verbrede A13 te verwerken.
Bij de A54 varianten daalt het aantal motorvoertuigen in de spits op de A13. Hoewel er een nieuwe autosnelweg wordt toegevoegd, is deze daling maar beperkt. Bij het A54 alternatief wordt een OWN verbinding opgewaardeerd tot HWN verbinding. Bij de andere alternatieven blijft de OWN verbinding bestaan. Dit maakt de vergelijking van het aantal motorvoertuigen in de corridor lastig.

I/C-verhouding op de A13

Onderstaande tabel laat de resultaten van de verkeersprognoses 2020 voor de I/C-verhouding zien voor de ochtendspits voor de Referentiesituatie en de verschillende varianten. De ochtendspits is de maatgevende spits.

Tabel 5.2.4
Effect op doelstelling 1: verbetering verkeersafwikkeling A13 op basis van I/C-verhouding in ochtendspits in 2020.

	Ref	A4 IODS	A4 sober	A54	A54+ O	A13+A13 /A16
A13 Den Haag-Delft	Slecht-zeer slecht	Matig-Slecht	Matig-Slecht	Slecht-zeer slecht	Slecht-zeer slecht	Goed - matig
A13-Delft-Berkel en Rodenrijs	Slecht-zeer slecht	Goed	Goed	Slecht-zeer slecht	Slecht-zeer slecht	Goed - matig
A13 Berkel-en Rodenrijs-Rotterdam	Slecht-zeer slecht	Matig	Matig/ Slecht	Zeer slecht	Slecht-zeer slecht	Goed - matig

Van de A4-varianten levert een volledige aansluiting van A4 op de A20 het beste resultaat voor de I/C-verhouding op de A13. De verbreding van de A13 en de aanleg van de A13/A16 zorgen voor de gunstigste I/C-verhoudingen op de A13. Bij aanleg van de A54-varianten verbetert de verkeersafwikkeling niet.

Voertuigkilometers en voertuigverliesuren op het hoofdwegennet

Tabel 5.2.5
Effecten bereikbaarheid hoofdwegennet (in 2020)

	Ref.	A4-IODS	A4-sober	A54	A54 +O	A13+A 13/A16
Voertuig-kilometers	100 (index)	+6%	+5%	+5%	+11%	+13%
Voertuig-verlies-uren	100 (index)	-5%	-10%	+2%	+8%	-14%

Het aantal voertuigkilometers en het aantal voertuigverliesuren is bepaald voor het studiegebied, weergegeven in Figuur 5.2.3. Hoe groter de ingreep (hoe meer asfalt) aan het hoofdwegennet, hoe groter đe groei in voertuigkilometers. Dit effect wordt onder andere veroorzaakt door wijzigingen in verplaatsingspatronen, de gekozen modaliteit, de gekozen route en het tijdstip van de verplaatsing. Hierdoor is het effect op het aantal voertuigkilometers van de verbrede A13+A13/16 en de A54 met Oranjetunnel relatief groot. Het effect van de A4 varianten en de A54 ligt dicht bij elkaar.

Het effect op het aantal voertuigverliesuren bij aanleg van de A4 wordt veroorzaakt door een afname van het aantal voertuigverliesuren op de A13 en in geringere mate op de A20 tussen Kleinpolderplein en het Kethelplein. Bij een sobere uitvoering van de A4 (geen uitwisseling tussen A4 Delft-Schiedam met A20) is de afname van de voertuigverliesuren op de A13 kleiner en de toename van de voertuigverliesuren op de A4 ook kleiner. De optelling van deze effecten laten een grotere afname aan voertuigverliesuren zien

Bij aanleg van de A54 neemt het aantal voertuigverliesuren nauwelijks af op de A13 en is er zelfs sprake van een geringe groei van het aantal voertuigverliesuren in het studiegebied ten opzichte van de referentiesituatie. Met aanleg van de Oranjetunnel is dat circa 8%. Dit wordt vooral veroorzaakt door een toename van voertuigverliesuren op de A54 zelf. Een verbrede A13 met aanleg van de A13/16 leidt tot een relatief hoge afname van het aantal voertuigverliesuren door niet alleen een afname op de A13 maar ook op de A20 tussen Kleinpolderplein en het Terbregseplein.

Voertuigkilometers en voertuigverliesuren op het onderliggende wegennet

Tabel 5.2.6
Effect op doelstelling 5, verbetering bereikbaarheid op onderliggend wegennet in 2020.

Onderliggend wegennet	Ref. 2020	A4 IODS	A4 sober	A54	A54+O	A13+ A13/16
Voertuigkilo meters	100 (index)	-2%	-1%	-2%	-2%	+/-0%
Voertuigverliesuren	100 (index)	-1%	-1%	-1%	-1%	+2%

Voor het totale studiegebied zijn de effecten relatief klein. Bij aanleg van de A4 zien we positieve effecten op een groot deel van het onderliggende wegennet. Verkeer vanuit het Westland gaat gebruik maken van de A4, in Midden-Delfland; in de B-Driehoek verplaatst een deel van het verkeer zich van het onderliggende wegennet naar de A13. Bij de sobere A4-variant neemt de druk op het onderliggende wegennet in Schiedam en Vlaardingen toe ten opzichte van een volledig aangesloten A4.

Het effect van de aanleg van de A54 op het onderliggende wegennet is klein en beperkt zich tot het Westland. De effecten van de verbrede A13+13/16 op het onderliggend wegennet zijn zeer klein, en beperken zich tot de B-Driehoek.

Betrouwbare reistijd: Kwetsbaarheid van het netwerk
De kwetsbaarheid van het netwerk is beoordeeld aan de hand van de vraag hoe groot het effect is van de stremming van een rijbaan op het functioneren van het netwerk. In de referentiesituatie is er één snelwegverbinding tussen Den Haag en Rotterdam: de A13. Deze staat bovendien onder druk. De kwetsbaarheid van het wegennet in de Zuidvleugel is hierdoor groot. De A4 vormt een tweede snelwegverbinding, die in geval van ernstige stremmingen of calamiteiten als alternatief voor de A13 kan fungeren. Het netwerk als geheel is hierdoor minder kwetsbaar. Doordat de A4 sober geen uitwisselingsmogelijkheden met de A20 heeft is dit een minder goed alternatief voor de A13 als de A4 IODS basisvariant. Ook de A54 vormt een tweede snelwegverbinding. Deze ligt echter relatief ver naar het westen en vormt hierdoor in mindere mate dan de A4 een alternatief voor de A13. Bij het alternatief A13+A13/16 ontstaat geen alternatieve route voor het grootste deel van de A13. Alleen bij stremmingen op het gedeelte aansluiting Berkel en Rodenrijs en Kleinpolderplein kan het verkeer gebruik maken van een alternatieve route. Bij de A13+A13/16

wordt de A13 verbreed. Hierdoor is de kans op een stremming van de rijbaan kleiner dan in het referentiesituatie, maar groter dan bij een nieuwe parallelle verbinding.

Tabel 5.2.7
Effect op doelstelling 1: betrouwbare verkeersafwikkeling op A13.

	Ref 2020	A4-IODS	A4-sober	A54	A54+O	A13+ A13/16
Betrouwbaarheid	0	++	+	+	+	0/+

Verkeersafwikkeling op de nieuwe infrastructuur
De volgende tabel laat de kwaliteit zien van de verkeersafwikkeling op de nieuwe infrastructuur in 2020 op basis van I/C-verhoudingen.

Tabel 5.2.8
Effecten nieuwe infrastructuur

Nieuwe infrastructuur	**A4 IODS**	**A4 sober**	**A54**	**A54+O**	**A13+ A13/16**
I/C-verhouding	Slecht-zeer slecht	Matig	Goed	Matig/ Slecht	Goed

De I/C-verhoudingen op de nieuwe A4 zijn hoog. De nieuwe verbinding met 2x2 rijstroken trekt veel verkeer, waardoor de verkeersafwikkeling op basis van de I/C-verhouding zonder verkeersbeïnvloedende maatregelen matig tot zeer slecht is. Als de A4 niet volledig op de A20 wordt aangesloten, is de verkeersafwikkeling op de A4 zelf wel beter. De intensiteit kan door maatregelen naar beneden worden gebracht om de doorstroming te bevorderen. Ook kan de doorstroming worden verbeterd zonder de intensiteit te verminderen, bijvoorbeeld door de invoering van trajectcontrole.
De verkeersafwikkeling op de A54 tussen Harnaschknoop en Westerlee is matig tot goed omdat intensiteiten niet te hoog worden. Ook bij dit alternatief wordt 2x2 rijstroken extra capaciteit toegevoegd. Bij de aanleg van de Oranjetunnel trekt de A54 meer verkeer en verslechtert de verkeersafwikkeling op de A54 tussen de Harnaschknoop en Westerlee. De verbrede A13 met de A13/16 kent in 2020 een goede verkeersafwikkeling op de nieuwe infrastructuur A13/16. Deze nieuwe weg heeft 2x3 rijstroken.

5.3 Effecten verkeersveiligheid

5.3.1. Conclusie
Als het gaat om verkeersveiligheid, verschillen de alternatieven en varianten niet zo veel van elkaar. Het totale aantal verkeersslachtoffers in het studiegebied is de som van een groot aantal factoren die maar beperkt worden beïnvloed door de alternatieven; de intrinsieke onnauwkeurigheid in de getallen is dan ook groter dan de verschillen tussen de alternatieven en varianten en de referentiesituatie in 2020. Harde conclusies voor de verkeersveiligheid zijn dan ook niet mogelijk.

Als de alternatieven onderling vergeleken worden aan de hand van hun bijdrage aan doelstelling 4. Uit de vergelijking blijkt dat de A4 Delft-Schiedam het meeste bijdraagt aan de vermindering van het aantal verkeersslachtoffers: een aanname van 49 op de 208 slachtoffers, dat

willen zeggen 23% minder slachtoffers. De A13+A13/16 geeft een kleinere verbetering van 16%. De A54-alternatieven laten een verbetering zien ten opzichte van de referentiesituatie van circa 8 %

5.3.2. Toetsingskader

De nationale beleidsdoelstelling vanuit de Nota Mobiliteit gaat uit van een daling van ten minste 40% doden en 30% ziekenhuisgewonden in 2020 ten opzichte van 2002. Het is niet mogelijk om de nationale doelstelling te vertalen naar een projectdoelstelling. In deze nota wordt voor de onderlinge vergelijking gerekend met verkeersslachtoffers, dat wil zeggen inclusief de gewonden die in het ziekenhuis zijn opgenomen en de doden. Tot de doelstelling van het project behoort ook de verbetering van de verkeersveiligheid op de A13 en A20 en op het onderliggende wegennet. Er wordt gestreefd naar een zo laag mogelijk aantal slachtoffers.

5.3.3. Werkwijze

Voor de analyses zijn zo veel mogelijk gegevens uit bestaande documenten gebruikt, zoals de 'Monitor verkeersveiligheid rijkswegen' van 2003 en het rapport 'Verkeersveiligheid provinciale wegen' van 2002. Daarnaast is voor aanvullende analyses van onderliggende wegen het programma voor analyse van ongevallen VIA-Gis toegepast. Voor de vergelijking van de verschillende alternatieven op basis van verkeersveiligheid is het voldoende om de relatieve verschillen in beeld te brengen. Hiervoor zijn voor de bestaande situatie de slachtoffers per jaar en de risicocijfers (slachtoffers per miljoen voertuigkilometer) bepaald. Voor de referentiesituatie en de verschillende alternatieven zijn de te verwachten aantallen slachtoffers globaal vastgesteld op basis *van verwachte verkeersintensiteiten, weglengte en slachtofferrisico's.* De mogelijke risico's zijn onder andere bepaald aan de hand van de verhouding tussen de verkeersintensiteit en de beschikbare capaciteit per wegverbinding (de I/C-verhouding).

Hierbij is geen rekening gehouden met de mogelijke vermindering van de risico's in 2020 op basis van locale duurzaam-veilig maatregelen en generieke maatregelen zoals verbeterde voertuigveiligheid en (intensieve) handhaving. De cijfers zijn daardoor gemiddeld te hoog. Generieke maatregelen, zoals duurzaam-veilig maatregelen op het onderliggende wegennet, kunnen grote invloed hebben op intensiteiten en ongevallen in 2020.

Voor het bepalen van de invloed van de alternatieven op de verkeersveiligheid is een selectie gemaakt van een aantal wegen met naar verwachting de grootste effecten. Voor het hoofdwegennet zijn meegenomen: A4 (Prins Clausplein-knooppunt Benelux), A13, A13/16, A/N15 (Stenenbaakplein-Beneluxplein), A16 (Terbregseplein-Ridderkerk Noord), A20 (Westerlee-Terbregseplein) en de A54. Dit studiegebied is vanwege het alternatief A54 met Oranjetunnel erg groot. Van de onderliggende wegen zijn die wegen meegenomen in het onderzoek waarvan op basis van de verkeersprognoses verwacht mag

worden dat er aanzienlijke verschillen in verkeersprestatie zijn in 2020, vergeleken met de huidige situatie en de referentiesituatie. Daarnaast zijn niet voor alle wegen prognoses gemaakt van de toekomstige intensiteiten waardoor de stijging of daling van het aantal slachtoffers van die wegen niet kan worden aangegeven. De belangrijkste wegen in Midden-Delfland, de B-Driehoek en het Westland zijn wel meegenomen.

5.3.4. *Effecten alternatieven*

Er wordt specifiek gekeken naar de gevolgen voor verkeersveiligheid op de A13 en A20 Kethelplein-Terbregseplein (KP-TBP)

Tabel 5.3.1
Bijdrage aan doelstelling 4: Aantal slachtoffers in de verschillende varianten.

Veiligheid op	2002	Ref. 2020	A4-IODS	A4-sober	A54	A54+O	A13+A 13/16
A13	89	107	74	77	104	106	81
A20KP-TBP	116	101	86	84	88	88	93
Totaal	205	208	160	161	192	194	174

Uit de tabel met de verwachte aantallen letselslachtoffers blijkt dat de aanleg van de A4 Delft-Schiedam de verkeersveiligheid op de A13 en de A20 verbetert. Het aantal slachtoffers daalt met circa 48 slachtoffers ten opzichte van de 208 slachtoffers in de referentiesituatie in 2020, dus circa 23%. Dit is zeker significant. De A13+A13/16 geeft een significante maar kleinere verbetering van circa 16%. De A54-alternatieven geven een kleine verbetering ten opzichte van de referentiesituatie (circa 8%).

Niet alleen de veiligheid op de A13 en A20 is van belang, maar ook de bijdrage van de verschillende alternatieven aan de veiligheid van hoofdwegennet en onderliggend wegennet gezamenlijk. In onderstaande tabel zijn voor 2002 de aantallen slachtoffers weergegeven. Voor de alternatieven is de verandering ten opzichte van de referentiesituatie weergegeven.

Tabel 5.3.2
Aantallen slachtoffers en verandering op het HWN en OWN (doelstelling 5) bij aanleg van de alternatieven

Veiligheid op -	2002	Ref. 2020 (index)	A4-IODS	A4-sober	A54	A54+O	A13+A 13/16
HWN	443	100	+1%	-2%	0%	+3%	+3%
OWN	36	100	-10%	-6%	-17%	-19%	-2%
Totaal	479	100	0%	-2%	-1%	+1%	+2%

De statistische onbetrouwbaarheid van deze getallen te groot (de verschillen tussen de alternatieven te klein) voor harde conclusies. De werkelijke toekomstige risico's hangen mede af van de generieke verkeersveiligheidsmaatregelen en de specifieke duurzaam-veilig maatregelen op het onderliggende wegennet. Daarom zijn de getallen voor 2020 niet 100% betrouwbaar. Aangezien voor alle alternatieven en varianten dezelfde aannames zijn gebruikt, zijn de getallen voor 2020 echter wel geschikt voor een onderlinge vergelijking.

De te verwachten daling in ongevallen en slachtoffers door diverse lokale verkeersveiligheidsmaatregelen rond 'Duurzaam veilig' (inclusief handhaving) en door generieke maatregelen (rijbewijsrevolutie, educatie, voertuigveiligheid, en andere) zijn in de cijfers echter niet meegenomen. Als deze daling wel wordt meegenomen, en als uitgangspunt een algemene reductie van bijvoorbeeld 20% wordt gehanteerd, betekent dat een daling van het aantal slachtoffers in het studiegebied ten opzichte van de huidige situatie, ongeacht de te kiezen variant.

5.4 Effecten geluid en trillingen

5.4.1. Conclusie

De A4-varianten hebben het gunstigste effect op de vermindering van het aantal geluidsknelpunten langs de A13 en de A20 ten opzichte van de referentiesituatie. Het aantal woningen met een geluidbelasting boven de 65 dB(A) daalt aanzienlijk. De A54-varianten zorgen voor een lichte daling. Het alternatief A13+A13/16 leidt tot een daling van het aantal geluidsknelpunten bij Overschie en langs de A20, maar een stijging van het aantal knelpunten bij Delft. Bij dit alternatief neemt het aantal geluidsknelpunten toe in gebied langs de A13 en A20. Zonder geluidschermen neemt het aantal woningen waarbij niet aan de voorkeursgrenswaarde wordt voldaan in de meeste gevallen toe. Alleen voor de A4-IODS-variant en in mindere mate de A54 met Oranjetunnel, is er een daling. Voor alle alternatieven geldt dat er, zonder geluidsschermen, een toename wordt verwacht van het akoestische ruimtebeslag en het geluidbelaste stiltegebied. Voor elk alternatief zijn dan ook mitigerende maatregelen noodzakelijk (bijvoorbeeld geluidsschermen). Deze maatregelen zijn al wel globaal in de kostenberekening verwerkt (zie paragraaf 5.11). De nadere uitwerking van mitigerende maatregelen vindt plaats in stap 2 voor de Trajectnota/MER, de Inrichtings-MER.

5.4.2. Toetsingskader

De Wet Geluidhinder bevat het wettelijke kader voor wegverkeerslawaai. Deze wet beschrijft wat vanuit geluid de beste situatie is binnen de zones van wegen.
In de Nota Mobiliteit wordt ernaar gestreefd geluidsknelpunten (woningen met een geluidsbelasting > 65 dB(A)) op te lossen. Ook het aantal woningen met een geluidsbelasting > 65 dB(A) is daarom een toetsingscriterium. De (voorkeurs)grenswaarde van 50 dB(A) is ook voor deze studie het toetsingscriterium.
Op de criteria 'aantal geluidsknelpunten', 'overschrijding grenswaarden' en 'akoestisch ruimtebeslag' is de aftrek conform artikel 103 van de Wet geluidhinder toegepast.
In Midden-Delfland is een groot gebied vanaf 250 meter uit de berm aangewezen als stiltegebied, waarvoor is afgesproken dat het niveau van het verkeersgeluid van de A4 Delft-Schiedam maximaal 40 dB(A) bedraagt.
Voor de toetsing op trillingen ontbreekt een formeel wettelijk kader. Wel heeft de Stichting Bouwresearch in 1993 drie richtlijnen uitgegeven

voor hinder en schade door trillingen. Sindsdien is er jurisprudentie opgebouwd; de richtlijnen zijn in oktober 2002 herzien.

Tabel 5.4.1
Toetsingscriteria geluid en trillingen

Aspect	Wijze van beoordeling	Methode	Toetsingscriterium
Geluid en trillingen	Aantal geluidsknelpunten	Kwantitatief	Aantal woningen > 65 dB(A)
	Overschrijding grenswaarden	Kwantitatief	Aantal woningen > 50 dB(A)
	Akoestisch ruimtebeslag	Kwantitatief	Aantal hectare > 50 dB(A)
	Geluidbelast stiltegebied	Kwantitatief	Aantal hectare stiltegebied > 40 dB(A)
	Trillingshinder	Kwantitatief	Aantal woningen binnen berekende zones

5.4.3. Werkwijze

Het onderzoek naar geluid en trillingen richt zich op de wegvakken van de relevante rijkswegen met de verschillende invloedsgebieden eromheen. Dit wordt een deelgebied genoemd. Zie Bijlage D voor een kaart met daarop de deelgebieden. Daarbij is voor geluid rekening gehouden met de som van de geluidbelasting van alle onderzochte wegen. Aan de cumulatie van geluid van andere bronnen dan wegverkeer is in deze fase van het milieuonderzoek geen aandacht besteed. Voor het beschrijven van de huidige situatie, de autonome ontwikkelingen en de effecten zijn modelberekeningen uitgevoerd volgens de Standaard Rekenmethode II, als opgenomen in het herziene 'Besluit Reken- en meetvoorschrift verkeerslawaai 2002', ex. artikel 102 van de Wet Geluidhinder. Op basis van de verkeersgegevens en wegassen zijn akoestische rekenmodellen voor de verschillende situaties gemaakt. Daarin zijn de relevante wegen en het bijbehorende invloedsgebied in het platte vlak opgenomen (voor de A4-alternatieven is ook rekening gehouden met de hoogteligging). De modelberekeningen zijn uitgevoerd met het model SRMII (versie 10).

Op basis van een rekenmodel is een prognose gemaakt voor de trillingssterkte in het maaiveld. De trillingsberekening is gebaseerd op de trillingen door het zware vrachtverkeer. Voor de snelheid van het zware vrachtverkeer is uitgegaan van de maximale snelheid voor vrachtverkeer in het betreffende wegvak. De trillingen door het weggebruik moeten conform de publicatie 'Hinder voor personen in gebouwen meet- en beoordelingsrichtlijnen' in woningen en andere geluidgevoelige bestemmingen voldoen aan streefwaarden, gemeten in maximale trillingssterkte (V_{max}).

Binnen de berekende contouren is per deelgebied met een GIS-applicatie een berekening gemaakt van het aantal belaste woningen door het verkeerslawaai, trillingen en het aantal hectare belast oppervlak. In deze fase van het onderzoek gaat het om een globale vergelijking van de alternatieven. Ook ligt geen uitgewerkt ontwerp ten grondslag aan het onderzoek. Er is daarom gekozen om in plaats van

de aantallen een klasse indeling te gebruiken. Hierbij worden de aantallen verdeeld over een 7-puntsschaal, waarbij de middenwaarde de referentiesituatie is (0). De aantallen zijn hiervoor in klassen ingedeeld waarbij optimaal gebruik is gemaakt van de 7-puntsschaal (van --- tot +++). Voor de klassenindeling wordt verwezen naar de bijlage van het onderzoeksrapport [15]. Een afname van het aantal geluidsknelpunten, aantal woningen boven grenswaarde, akoestisch ruimtebeslag etc wordt positief gewaardeerd. Dit is met een + aangegeven,

5.4.4. Effecten

Tabel 5.5.2 geeft het effect weer van de verschillende alternatieven op de oplossing van de leefbaarheidproblemen langs de A13 en de A20 ten opzichte van de referentiesituatie. Een + geeft aan dat er minder geluidsknelpunten zijn te opzichte van de referentiesituatie. Een - geeft een stijging van het aantal knelpunten aan.

Tabel 5.4.2
Verbeteren of oplossen leefbaarheidproblemen langs A13 en A20 ten opzichte van de referentiesituatie in 2020

Criterium	A4 IODS	A4 sober	A54	A54+O	A13+A 13/16
Aantal geluidsknelpunten (> 65 dB(A)) langs A13 en A20	+++	++/+++	+/++	+/++	+

De A4-varianten leiden tot een daling van het aantal geluidsknelpunten langs de A13 en A20 met ongeveer 20-25% ten opzichte van de referentiesituatie. De A54-varianten leiden tot een daling van rond de 10%. De heroriëntatie van de verkeersstromen in het alternatief A13+A13/16 leidt tot een afname van het aantal geluidsknelpunten bij Overschie, maar een toename van het aantal knelpunten bij Delft. Het effect langs de A13 en A20 is wel licht positief (circa 9% afname van geluidsknelpunten).

Tabel 5.4.3
Effect geluid en trillingen (deelgebieden samengenomen) ten opzichte van de referentiesituatie 2020

Criterium	A4 IODS	A4 sober	A54	A54+O	A13+ A13/16
Aantal geluidsknelpunten	+++	++/+++	+	+	-
Overschrijding grenswaarden	++	-/--	--	+	---
Akoestisch ruimtebeslag	-	-	--	--/---	---
Geluidbelast stiltegebied	---	---	-	-	--
Trillingshinder	0	0	-	-	--

In bovenstaande tabel zijn alle deelgebieden samengenomen. Het totaal aantal geluidsknelpunten neemt bij de A4-varianten af met circa 20-25%. Ook bij de A54-varianten is sprake van een afname van het aantal geluidknelpunten, met 5-9%. Bij het alternatief A13+A13/16 neemt het totaal aantal geluidknelpunten in alle deelgebieden tezamen toe met circa 5%.

De beide A4-varianten verminderen het aantal geluidsknelpunten aanzienlijk, doordat het aantal woningen met een geluidbelasting van

65 dB(A) of meer langs de bestaande A13 langs Overschie flink afneemt. Het alternatief A13+A13/16 heeft een verschuiving van het verkeer tot gevolg van de A13 langs Overschie naar de A13/16. Het aantal geluidknelpunten langs Overschie neemt af, maar er ontstaan nieuwe knelpunten langs de A13/16 en de A13 langs Delft. Ten opzichte van de referentiesituatie is voor het totale invloedsgebied sprake van een toename.
Zonder geluidsschermen leiden de meeste varianten tot een groter aantal woningen waarbij de voorkeursgrenswaarde wordt overschreden. De A4-IODS-variant heeft een sterk positief effect op het aantal woningen met een geluidbelasting hoger dan 50 dB(A). Het grote verschil met de sobere variant wordt veroorzaakt door de overkapping in het stedelijk gebied van Vlaardingen en Schiedam. Ook de A54 met Oranjetunnel leidt tot een lichte verbetering. Het geluidbelaste oppervlak neemt met name bij de A13+A13/16 sterk toe door de relatief open omgeving waarin de nieuwe rijksweg wordt aangelegd. Voor de overige varianten is dit minder het geval, waarbij de A4 IODS variant door de gedeeltelijk verdiepte ligging het minst negatief scoort.
Alle varianten leiden tot een toename van het geluidbelaste oppervlak in stiltegebieden. De toename is bij de A4-varianten het grootst, maar ook in de referentiesituatie worden de grenswaarden in de stiltegebieden overschreden, met name langs de A13. Voor alle alternatieven geldt dat (extra) mitigerende maatregelen zoals geluidsschermen nodig zijn om in stiltegebieden aan de grenswaarden te voldoen.
De hinder en schade door trillingen zal bij beide A4-varianten niet toenemen ten opzichte van de referentiesituatie. Bij de beide A54-varianten is er een geringe toename. De toename het grootst is bij het alternatief A13+A13/16.

Belangrijk is voor ogen te houden dat de berekeningen uitgaan van afwezigheid van geluidsschermen. Op basis van deze berekeningen is voor de kostenramingen globaal bepaald welke geluidsschermen nodig zijn om te voldoen aan de Wet geluidhinder.

5.5 Effecten lucht

5.5.1. Conclusie

De alternatieven zijn voor luchtkwaliteit globaal onderling vergeleken met het CAR-II model. Dit model biedt de mogelijkheid om alternatieven globaal met elkaar te vergelijken. Absolute aantallen van gehinderden of hectares binnen een overschrijdingszone zijn echter niet bruikbaar.

Voor fijn stof (PM_{10}) laten de berekeningen geen verschil zien voor de alternatieven. De conclusies gaan dan ook over op NO_2. De A4-varianten en het alternatief A13+A13/16 zorgen voor een aanzienlijk positief effect op de luchtkwaliteit langs de A13 bij Overschie en de A20. In dit gebied dalen de aantallen woningen met overschrijding, en ook het overschrijdingsoppervlak fors. In het totale studiegebied neemt

het aantal hectares met overschrijding van de normen in alle gevallen toe. Bij de A4-varianten vooral langs de A4 (vanaf Ypenburg) en bij de A13+A13/16 langs de A13 bij Delft en langs de A13/16.
De A54 zonder Oranjetunnel heeft een negatief effect op de luchtkwaliteit ten opzichte van de referentiesituatie, met name langs de A13, A20 en de A54 zelf. De A54 met Oranjetunnel heeft voor het studiegebied een licht positief effect op de luchtkwaliteit ten opzichte van de referentiesituatie. De negatieve effecten langs de A20 en A54 worden gecompenseerd door de positieve effecten langs de Ring Noord.
In alle varianten, inclusief de referentiesituatie, worden de normen overschreden voor de jaargemiddelde concentratie NO_2 en de daggemiddelde concentratie PM_{10} (die 35 maal per jaar mag worden overschreden). Om aan het Besluit Luchtkwaliteit te voldoen, zijn daarom in elk geval mitigerende maatregelen nodig. De nadere uitwerking van mitigerende maatregelen vindt plaats in stap 2 van de studie voor de Trajectnota/MER, de Inrichtings-MER.

5.5.2. Toetsingskader

Met het Besluit Luchtkwaliteit implementeert ons land een Europese richtlijn. Het besluit is op 19 juli 2001 in werking getreden (Stb. 2001, 269). De normen zijn voor de meeste stoffen strenger dan de normen die tot 2001 in Nederland van kracht waren. Met name de grenswaarden voor NO_2 (stikstofdioxide) en PM_{10} (fijn stof) zijn van belang. De grenswaarden (die zijn weergegeven in onderstaande tabel) moeten voor NO_2 zijn bereikt in 2010 en voor PM_{10} in 2005. Voor de tussenliggende jaren geldt per jaar een plandrempel.

Tabel 5.5.1
Toetsingscriteria luchtkwaliteit

Concentratie		Norm
NO_2	Jaargemiddelde	40 µg/m³
	Uurgemiddelde dat maximaal 18 keer per jaar mag worden overschreden	200 µg/m³
PM_{10}	Jaargemiddelde	40 µg/m³
	Daggemiddelde dat maximaal 35 keer per jaar mag worden overschreden	50 µg/m³

Conform de Richtlijnen is *in deze fase van de tracé/m.e.r.-procedure* niet getoetst aan de uurgemiddelde concentratie NO_2. Voor de daggemiddelde concentratie PM_{10} die 35 maal per jaar mag worden overschreden, is in deze fase van de procedure, conform de Richtlijnen, als indicator gekozen voor de overschrijding van de jaargemiddelde concentratie van 30 µg/m³.

Tabel 5.5.2
Toetsingscriteria luchtkwaliteit

Aspect	Wijze van beoordeling	Methode	Toetsingscriterium
Luchtkwaliteit	Normoverschrijding NO_2	Kwantitatief	Aantal hectare > 40 $\mu g/m^3$
		Kwantitatief	Aantal woningen > 40 $\mu g/m^3$
	Normoverschrijding PM_{10}	Kwantitatief	Aantal hectare > 40 $\mu g/m^3$
		Kwantitatief	Aantal hectare > 30 $\mu g/m^3$
		Kwantitatief	Aantal woningen > 40 $\mu g/m^3$
		Kwantitatief	Aantal woningen > 30 $\mu g/m^3$

5.5.3. Werkwijze

Vanwege het globale karakter van het milieuonderzoek in stap 1, beperkt het onderzoek zich tot indicatieve concentratieberekeningen met het CARII-model versie 2.0. Het model is een relatief eenvoudig rekeninstrument voor de monitoring van de luchtvervuiling door wegverkeer. Emissieberekeningen en bepaling van de geurhinder vinden niet plaats. Het model biedt de mogelijkheid om alternatieven globaal met elkaar te vergelijken. Absolute aantallen van gehinderden of hectares binnen een overschrijdingszone volgen echter niet uit dit model.

Voor de bepaling van de lokale luchtkwaliteit is de jaargemiddelde concentratie van NO_2 en PM_{10} (fijn stof) berekend. De berekeningen zijn uitgevoerd langs de relevante wegen. Met het CARII-model is het niet direct mogelijk contouren te berekenen waarbinnen dezelfde luchtkwaliteit geldt. Wel kan per invloedsgebied/deelgebied[5] een aantal cruciale doorsneden van de betreffende (snel)wegen (met onderscheidende etmaalintensiteiten of onderscheidende afstanden tot eerstelijnsbebouwing) worden genomen. Vervolgens is voor elke doorsnede met behulp van het CARII- model de luchtkwaliteit ter hoogte van de wegberm en de eerstelijnsbebouwing een berekening gemaakt. Aan de hand van de resultaten zijn handmatig contouren afgeleid.Dit geeft een beeld van de luchtkwaliteit voor NO_2 en PM_{10}. De berekende concentraties zijn getoetst aan de geldende normen. Per deelgebied is met een GIS-applicatie het aantal hectare en het aantal woningen met normoverschrijding bepaald. In deze fase van het onderzoek gaat het om een globale vergelijking van de alternatieven. Er ligt ook nog geen uitgewerkt ontwerp ten grondslag aan het onderzoek. Er is daarom niet voor gekozen om aantallen woningen en hectaren weer te geven, maar om de aantallen te verdelen in klassen op een 7-puntsschaal en de alternatieven af te zetten tegen de referentiesituatie. De aantallen zijn hiervoor in klassen ingedeeld waarbij optimaal gebruik is gemaakt van de 7-puntsschaal (van --- tot +++). Voor de klassenindeling wordt verwezen naar de bijlage van het onderzoeksrapport [15]. Een afname van het aantal woningen of het

[5] Zie Bijlage D voor gebiedsindeling

aantal hectare gebied boven de norm wordt positief gewaardeerd. Dit is weergegeven met een +.

5.5.4. Effecten

Voor de invulling van doelstelling 2 wordt gekeken naar de leefbaarheidproblemen langs de A13 en A20.

Tabel 5.5.3
Effect op doelstelling 2: Verbeteren of oplossen leefbaarheidproblemen langs A13 en A20 ten opzichte van de *referentiesituatie 2020.*

Criterium	A4 IODS	A4 sober	A54	A54+O	A13+ A13/16
Aantal woningen met overschrijding NO_2-norm langs A13 en A20	++	++	-	+	++/+++

De A4-varianten en de A13+A13/16 lijken op basis van de berekeningen met CAR-II te leiden tot een aanzienlijk positief effect langs de A13 en de A20. Het effect van het alternatief A13-A13/16 is iets groter dan voor de A4-varianten. Zowel het aantal woningen als het aantal hectares in de overschrijdingszone daalt, met name langs de A13 bij Overschie. Het alternatief A13/A13-16 leidt wel tot een toename van de luchtverontreiniging langs de A13 in Delft, maar ten opzichte van de referentiesituatie daalt het aantal knelpunten langs de A13 en A20. De A54 zonder Oranjetunnel heeft negatieve effecten op de luchtkwaliteit in dit gebied. Het effect van de A54-met Oranjetunnel is licht positief.

Tabel 5.5.4
Effecten luchtkwaliteit (deelgebieden samengenomen) ten opzichte van de referentiesituatie 2020.

Criterium	A4 IODS	A4 sober	A54	A54+O	A13+ A13/16
Aantal woningen met overschrijding norm jaargemiddelde NO_2 (40 $\mu g/m^3$)	++	++	-	+	++/+++
Aantal hectares met overschrijding norm jaargemiddelde NO_2 (40 $\mu g/m^3$)	-	-	---	-	--
Aantal woningen met overschrijding norm jaargemiddelde PM_{10} (40 $\mu g/m^3$)	0	0	0	0	0
Aantal woningen met overschrijding norm jaargemiddelde PM_{10} (30 $\mu g/m^3$)	0	0	0	0	0
Aantal hectare met overschrijding norm jaargemiddelde PM_{10} (30 $\mu g/m^3$)*)	0	0	0	0	0
Aantal hectare met overschrijding norm jaargemiddelde PM_{10} (40 $\mu g/m^3$)*)	0	0	0	0	0

Normoverschrijding NO_2
In de referentiesituatie is er op diverse locaties bij (woon-)bebouwing sprake van een overschrijding van de grenswaarde van 40 $\mu g/m^3$. De problemen zijn het grootst rond de Ring-Noord (A13 Overschie en A20 tussen Kleinpolderplein en Terbregseplein). Ook het gebied langs de A13 bij Delft springt er negatief uit. Overige problemen doen zich voor in de omgeving van het Kethelplein en in mindere mate langs de A4 tussen Ypenburg en Harnaschknoop en langs de A20 ten westen van het Kethelplein.

De effecten van de beide A4-varianten zijn vooral positief langs de A13 (ter hoogte van Overschie en Delft) en de A20; negatieve effecten zijn er langs de A4 tussen Ypenburg en Schiedam. Ten opzichte van de referentiesituatie neemt het aantal woningen waarbij de norm wordt overschreden af. Het overschrijdingsoppervlak neemt licht toe.
Het CAR-II-model is niet toereikend om het effect van een overkluizing te meten. Bij vergelijking van de twee A4-varianten is het effect van de overkluizing in de A4 IODS-variant ten opzichte van de A4 sobere variant naar verwachting positief. Bij de overkluizing zullen de grenswaarden niet overschreden worden. Aan de uiteinden van de tunnelmonden verslechtert de situatie echter, doordat de luchtverontreiniging geconcentreerd vrijkomt. Met name op het criterium 'aantal hectares met overschrijding' zal het effect van een overkluizing positief uitvallen. Voor het criterium 'aantal woningen met overschrijding' is vooral van belang op welke plaats de verontreiniging vrijkomt. In de omgeving van het Kethelplein staan relatief veel woningen.

De aanleg van de A54 zonder Oranjetunnel heeft negatieve gevolgen ten opzichte van de referentiesituatie, vooral langs de Ring Noord, de A20 en de A54 zelf. Zowel het aantal hectares als het aantal woningen binnen het overschrijdingsgebied neemt toe.
De A54 met Oranjetunnel heeft een licht positief effect op het aantal woningen met overschrijding langs de Ring Noord. Langs de A54 zelf en de A4 Ypenburg-Harnaschknoop neemt het aantal hectares binnen het overschrijdingsgebied toe.

Het alternatief A13+A13/16 is gunstig voor het aantal woningen dat wordt blootgesteld aan te hoge concentraties NO_2 langs de Ring Noord (A13 Overschie en A20). Langs de A13 bij Delft en de A13/16 zal het aantal woningen met overschrijding toenemen, maar ten opzichte van de referentiesituatie is het effect van dit alternatief positief voor het deelgebied. Het aantal hectares met overschrijding neemt ten opzichte van de referentiesituatie wel fors toe, met name langs de A13 bij Delft en de A13/16.

Normoverschrijding PM_{10}
De 40 $\mu g/m^3$-contour voor PM_{10} lijkt op basis van de berekeningen voor alle onderzochte locaties binnen circa 20 meter van de wegas te liggen. Dit geldt voor alle varianten en voor de referentiesituatie. In de alternatieven verschuift de contour op sommige plaatsen wel iets ten

opzichte van de referentiesituatie, maar dat leidt nergens dit tot een contour die verder reikt dan het dwarsprofiel van de weg zelf.

Als indicator voor de daggemiddelde PM_{10}-norm van 50 µg/m³ (die in 2005 niet vaker dan 35 dagen per jaar overschreden mag worden), gaat het milieuonderzoek voor fijn stof uit van de jaargemiddelde grenswaarde van 30 µg/m³. In alle varianten, en in de referentiesituatie, is de concentratie hoger dan toegestaan. Dit komt door de hoge achtergrondconcentraties in de regio; de omvang van het overschrijdingsgebied en het aantal gevoelige bestemmingen heeft in de referentiesituatie de uiterste grens al bereikt. In de alternatieven verandert daar niets, zodat een neutrale waardering op zijn plaats is.

5.6 Effecten vervoer gevaarlijke stoffen

5.6.1. Conclusie

Alleen het alternatief A13+A13/16 beïnvloedt de route van het vervoer van gevaarlijke stoffen. Dit alternatief beïnvloedt het plaatsgebonden risico en het groepsrisico positief. De overige alternatieven hebben geen invloed op de routes van gevaarlijke stoffen.

5.6.2. Toetsingskader

In het externe veiligheidsbeleid gaat het om de risico's van transport met gevaarlijke stoffen voor de omgeving te beheersen. Voor een goed begrip van het risico worden twee begrippen gehanteerd: het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR).
Het plaatsgebonden risico is de kans per jaar dat een persoon, die zich continu en onbeschermd op een bepaalde plaats in de omgeving van een transportroute bevindt, overlijdt door een calamiteit met het transport van gevaarlijke stoffen waarbij gevaarlijke lading is vrijgekomen.
Het groepsrisico benoemt de kans op een ongeval met tien of meer dodelijke slachtoffers in de omgeving van de transportroute voor gevaarlijke stoffen. Het aantal mensen dat zich in de omgeving van de route bevindt, bepaalt mede de hoogte van het groepsrisico.

De *Wet Vervoer Gevaarlijke Stoffen (WVGS)* is als kaderwet de eerst aangewezen wet voor het vervoer van gevaarlijke stoffen. Onder de WVGS hangen het Besluit Vervoer Gevaarlijke Stoffen (BVGS) en 3 ministeriële regelingen met internationale vervoersvoorschriften voor weg, spoor en binnenvaart.
Voor de vraag of een bepaalde situatie toelaatbaar is, worden de risiconormen gehanteerd, die de rijksoverheid heeft vastgesteld in de nota Risiconormering Vervoer Gevaarlijke Stoffen (RNVGS, ministeries van VROM en VenW, 1996). Deze normen hebben (nog) geen wettelijke status. Voor nieuwe situaties is de *grenswaarde* voor het PR voor het vervoer van gevaarlijke stoffen gesteld op een niveau van 10^{-6} /jr[6]. Voor bestaande situaties is dit een streefwaarde.

[6] De waarde "10^{-6}/jaar" wil zeggen dat een persoon die zich onafgebroken, onbeschermd op die bepaalde plaats bevindt de kans heeft van één miljoenste per jaar

De oriënterende waarde voor het groepsrisico is per km-route of -tracé bepaald op 10^{-2} /N^2. Een calamiteit met 10 slachtoffers mag maximaal 10^{-4} per jaar (eens in de 10.000 jaar) optreden, een calamiteit met 100 slachtoffers maximaal met een frequentie van 10^{-6} per jaar (eens in de miljoen jaar), et cetera. Het groepsrisico geldt vanaf 10 slachtoffers. Bij de berekening van het groepsrisico wordt, in tegenstelling tot het plaatsgebonden risico, wel rekening gehouden met het daadwerkelijke aantal (potentiële) slachtoffers langs de transportas.

Tabel 5.6.1
Toetsingscriteria aspect externe veiligheid

Aspect	Wijze van beoordeling	Methode	Toetsingscriterium
Externe veiligheid	Normoverschrijding Plaatsgebonden Risico	kwalitatief	Plaatsgebonden risico - contour 1.0 10^{-6}/jaar
	Overschrijding Oriënterende Waarde Groepsrisico	kwalitatief	Aantal groepsrisico-aandachtspunten

5.6.3. Werkwijze

Plaatsen met een gelijk risico worden met zogenaamde risicocontouren op een kaart weergegeven. Dit lijkt op bijvoorbeeld geluidscontouren of hoogtelijnen. Het plaatsgebonden risico leent zich daarmee goed voor het vaststellen van de veiligheidszone tussen een route of inrichting en kwetsbare bestemmingen, zoals woonwijken.
Het groepsrisico wordt bijvoorbeeld gebruikt om vast te stellen of er in een gebied nog meer woningen kunnen worden gebouwd. Het wordt via een grafiek weergegeven (de fN-curve) waarbij de kans op een ongeluk (frequentie f) wordt uitgezet tegen het aantal mensen dat omkomt (N).
De stofcategorie GF3 (brandbaar gas, voornamelijk LPG motorbrandstof) en de transportroute ervan bepalen voor een groot deel het plaatsgebonden en groepsrisico. De invloed van de alternatieven op de transportroutes van GF3 is bepaald op basis van expert-judgement.
Sinds kort is een nieuwe rekenmethode van kracht, waarmee de bestaande en toekomstige situaties kunnen worden doorgerekend. Dit leidt onder andere tot een nieuwe beoordeling van bestaande knelpunten. De nieuwe rekenmethode zal worden toegepast in de stap 2 van de tracé/m.e.r.-procedure.

5.6.4. Effecten

Voor de invulling van doelstelling 3 wordt gekeken naar het groepsrisico langs de A13 en A20.

Tabel 5.6.2
Effect op doelstelling 3: verbeteren of oplossen aandachtspunten voor Groepsrisico ten opzichte van de referentiesituatie 2020.

Criterium	A4 IODS	A4 sober	A54	A54+O	A13+A 13/16
Groepsrisico A13 en A20	0	0	0	0	+

om te overlijden door een ongeluk met gevaarlijke stoffen op het betreffende stuk (water)weg of spoor. Hierbij wordt geen rekening gehouden met het gegeven of en hoe vaak er mensen op die bepaalde locatie aanwezig zijn.

De A4-varianten en de A54-alternatieven veranderen de situatie langs de A13 en A20 niet. Door aanleg van het alternatief A13+A13/16 is ook transport van GF3 mogelijk via de A13/16 , mits deze route daarvoor wordt opengesteld. Dat verlaagt het groepsrisico langs de A13 en de A20.

Tabel 5.6.3
Effecten externe veiligheid ten opzichte van de referentiesituatie(deelgebieden samengenomen)

Criterium	A4 IODS	A4 sober	A54	A54+O	A13+A 13/16
Plaatsgebonden risico	0	0	0	0	+
Groepsrisico	0	0	0	0	+

De beide A4-varianten leiden niet tot een relevante verandering in het plaatsgebonden risico. Aanleg van de A4 heeft alleen invloed op de intensiteit van het transport van brandbare en toxische vloeistoffen en niet van gassen. Transport van GF3 mag immers geen gebruik maken van de Beneluxtunnel, waardoor dit transport via het Terbregseplein het studiegebied binnenkomt. Een routering via de A4 Delft-Schiedam is vervolgens niet mogelijk, omdat de overkluizing in de IODS-variant dit transport niet toestaat en in de sobere variant een verbinding tussen de A20 en A4 Delft-Schiedam ontbreekt. De aanleg van de A54 verandert de intensiteit van het transport niet. Ook bij dit alternatief zal het transport van gevaarlijke stoffen immers gebruik blijven maken van de Van Brienenoordbrug. Dit leidt dus niet tot een wijziging in het plaatsgebonden risico. Het alternatief A13+A13/16 kan het transport zo beïnvloeden, dat het risiconiveau van de A20 en A13 in deelgebied Ring-Noord daalt.
Ook het groepsrisico is grotendeels afhankelijk van de transportintensiteit van GF3. De aanleg van de A4 of de A54 leidt, om dezelfde redenen zoals genoemd onder het plaatsgebonden risico, niet tot een verandering. Het alternatief A13+A13/16 kan wel leiden tot een verandering, namelijk reductie van het groepsrisico voor de A20 en een gedeelte van de A13 en een toename van het groepsrisico voor de A13/16 zelf. Transport van GF3 over de A13/16 moet dan wel worden toegestaan. Dit zal langs het nieuwe tracé A13/16 een toename van het risico inhouden.

5.7 Effecten bodem en water

5.7.1. Conclusie

De A4 IODS-basisvariant, de A54 met Oranjetunnel en de A13+A13/16 hebben negatieve effecten op de zetting van de bodem. Verandering van het grondwaterregime treedt met name op bij de A54 met Oranjetunnel en de A13+A13/16. Het oppervlaktewaterregime wordt vooral negatief beïnvloed bij de beide A4-varianten.
De bodemkwaliteit en de oppervlaktewaterkwaliteit worden in alle gevallen negatief beïnvloed door de extra verontreiniging (run-off en verwaaiing). De grondwaterkwaliteit wordt alleen significant beïnvloed in het alternatief A13+A13/16. Om de negatieve effecten van run-off en verwaaiing tegen te gaan, zijn mitigerende maatregelen mogelijk.

5.7.2. Toetsingskader

De Grondwaterwet (1984) draagt het grondwaterbeheer op aan het provinciaal bestuur. Hoofddoel van het provinciale grondwaterbeheerbeleid is het tegengaan van verdroging met behoud van een evenwichtige beschikbaarheid van schoon en zoet grondwater voor hoogwaardige doeleinden. Verdroging heeft meestal ingrijpende gevolgen voor natuur, landschap en milieu en kan aanzienlijke schade berokkenen aan gebouwen (verzakking).

Sinds december 2000 is de Europese Kaderrichtlijn Water van kracht (KRW). De richtlijn verwoordt een nieuwe visie op duurzaam omgaan met water, en schetst het kader voor integraal waterbeheer. Voor de hele Europese Unie geldt daarmee een uniform waterbeleid. Op basis daarvan mogen de alternatieven en varianten geen extra belasting van de grond- en oppervlaktewaterkwaliteit veroorzaken, mag er geen verdrogende werking op de omgeving uitgaan, en mag het overstromingsrisico niet toenemen.

Voor bodem, grond- en oppervlaktewater is het nationale beleid erop gericht bestaande verontreinigingen te saneren, nieuwe verontreinigingen te voorkomen en de verontreiniging als gevolg van diffuse bronnen terug te dringen. Relevante beleidsstukken zijn de Vierde Nota Waterhuishouding (NW4) en de Nota Waterbeleid 21e eeuw (WB21).

Tabel 5.7.1
Toetsingscriteria bodem en water.

Aspect	Wijze van beoordeling	Methode	Toetsingscriterium
Bodem	Zetting van de bodem	Kwalitatief	Mate waarin de ingreep invloed heeft op de zetting van de bodem.
	Kwetsbaarheid van de bodem(kwaliteit)	Kwalitatief	Potentieel absorberend vermogen. Relatieve kwetsbaarheid van het 'bodemmilieu'
Grondwater	Verandering grondwaterregime	Kwalitatief	Mate van verandering van grondwaterstanden, kwel- en infiltratiepatronen, mede i.r.t. thema natuur.
	Kwetsbaarheid van het grondwater	Kwalitatief	Mate waarin run-off en verwaaiing van invloed zijn op de grondwaterkwaliteit; Relatieve kwetsbaarheid van het 'grondwatermilieu'
Oppervlaktewater	Verandering oppervlaktewaterregime	Kwalitatief	Omlegging/afsnijding van waterlopen; Aanpassing waterpeilen.
	Beïnvloeding oppervlaktewaterkwaliteit	Kwalitatief	Mate waarin run-off en verwaaiing van invloed zijn op de oppervlaktewater-kwaliteit.

5.7.3. Werkwijze

Bodem
De voorkomende bodems in het studiegebied zijn per bodemtype (Stiboka) gerangschikt op basis van bodemmechanische eigenschappen. Deze eigenschappen bepalen de mate van zetting. De bodemtypen binnen een inpassinggebied en het te realiseren alternatief bepalen samen (kwalitatief) de gevoeligheid voor zetting en klink. De kwaliteit van de bodem kan negatief worden beïnvloed door het afstromende wegwater of verwaaiing van verontreinigingen van het wegdek. De hoeveelheid verontreinigingen die in het bodemmilieu 'opgeslagen' kan worden, is afhankelijk van het absorberend vermogen van de bodem. Op basis van het voorkomen van lutum en humus in de bodem (Bodemkaart van Nederland) is voor het plangebied een kaart gemaakt waarop ruimtelijk een drietal klassen is weergegeven voor de

kwetsbaarheid van de bodem: zeer kwetsbaar, matig kwetsbaar en weinig kwetsbaar.

Grondwater
Met opgestelde geohydrologische rekenregels kan het stromingsbeeld na de ingreep en de grondwaterstandverandering bepaald worden. De ernst van de verandering is gerelateerd aan de bestaande functies die van het grondwater afhankelijk zijn (zoals landbouw en natuur). De effecten zijn kwalitatief getoetst aan het provinciale waterhuishoudingsplan, het provinciale verdrogingsbeleid en het beleid van Hoogheemraadschap van Delfland. De kwalitatieve effectbepaling op de verschillende functies heeft plaatsgevonden op basis van expert judgement. Afstromend wegwater en verwaaiing kunnen het grondwater negatief beïnvloeden. De mate van beïnvloeding is sterk afhankelijk van het bodemmateriaal en de verticale grondwaterstroming. Bij de toetsing van de alternatieven zijn deze parameters kwalitatief ten opzichte van elkaar vergeleken.

Oppervlaktewater
Voor zowel de aanlegfase als de gebruiksfase is onderzocht welke waterlopen worden omgelegd of afgesneden en welke waterpeilen moeten worden aangepast. Het effect hiervan op het waterafvoersysteem, de waterberging en de ecologische functie van de waterloop is kwalitatief beoordeeld. Dit is getoetst aan het beleid van de waterschappen.
Bij het effect op de kwaliteit van het oppervlaktewater wordt onderscheid gemaakt tussen de aanlegfase en de gebruiksfase. Voor beide fasen is een inschatting gemaakt van de omvang van de lozingen (en verwaaiing) op oppervlaktewater en het verschil in kwaliteit van het water. Daarnaast is gekeken naar de ecologische kwaliteit van de waterloop om het effect van de verandering in kwaliteit in te schatten.

5.7.4. Effecten

Tabel 5.7.2
Effecten bodem en water ten opzichte van de referentiesituatie.

Aspect	Criterium	A4 IODS	A4 sober	A54	A54+ O	A13+ A13/16
Bodem	Zetting van de bodem	--	0	0	---	--
	Kwetsbaarheid bodem(kwaliteit)	-	--	-	-	-
Grondwater	Verandering grondwaterregime	0/-	0	0	---	-
	Kwetsbaarheid grondwater	0	0	0	0	-
Oppervlakte-water	Verandering oppervlaktewater-regime	--	--	0	0	0
	Beïnvloeding oppervlaktewater-kwaliteit	--	--	--	---	--

Bodem
Bij aanleg van de A4 volgens de IODS-variant treedt zetting op door de halfverdiepte ligging. Bij de aanleg van de ecopassage wordt de bodemopbouw ruw verstoord. In de A4-sobere variant treedt geen bodemzetting op. Ook de nieuwe infrastructuur van de A54 zonder Oranjetunnel leidt nauwelijks tot extra bodemzetting. In het alternatief A54 met Oranjetunnel zijn ernstige bodemzettingseffecten te verwachten langs het hele tracé tussen Westerlee en de A15 door de reconstructie van knooppunt Westerlee en de aanleg van nieuwe infrastructuur. Bij het alternatief A13+A13/16 vindt de verbreding van de A13 plaats in een gebied dat deels bestaat uit geomorfologisch waardevol inversielandschap (kreekruggen/veenkommen). Vrijwel het gehele tracé van rijksweg A13/A16 loopt door een terrein met een grote tot zeer grote zettinggevoeligheid.
Het tracé van het A4-alternatief ligt deels in 'matig kwetsbaar' gebied. De dijken langs de A4 in Midden-Delfland zorgen ervoor dat verwaaiing en run-off hier nauwelijks voorkomen. In het stedelijke gebied zal in de IODS-variant geen verwaaiing en run-off optreden vanwege het parkdek en bij de sobere variant wel. Omdat in de referentiesituatie al grootschalige weginfrastructuur in het inpassinggebied van de A54-alternatieven aanwezig is (de N222 en Verlengde Veilingroute), is het effect op de kwetsbaarheid van de bodem(kwaliteit) klein. Hetzelfde geldt voor de A13+A13/16 (Doenkade).

Grondwater
In de A4-IODS-variant treedt tijdens de bouw tijdelijk grondwaterstandverlaging op door bronbemaling. Onbekend zijn momenteel de gevolgen voor het grondwaterregime bij de aanleg van de ecopassage. Hierbij kunnen belangrijk negatieve effecten optreden. De A4-sobere variant heeft geen noemenswaardige effecten op de grondwaterstand. De A54 zonder Oranjetunnel ligt op maaiveld of erboven, waardoor effecten uitblijven. De A54 met Oranjetunnel leidt vanwege de aanleg van de Oranjetunnel tot aanzienlijke tijdelijke en permanente effecten op grondwaterstand. In het alternatief A13-A16/13 zorgt de verbreding van de A13 voor een kleine maar permanente wijziging van de grondwaterstanden in het freatisch en het eerste watervoerend pakket.
Kwetsbaarheid van het grondwatermilieu is relevant wanneer sprake is van (periodieke) inzijging. Dit is alleen het geval voor het alternatief A13-A16/13. Het noordelijk deel van het tracé ligt overwegend in een infiltratiegebied. Naar het zuiden toe gaat dit infiltratiegebied via een intermediaire zone over in een kwelgebied.

Oppervlaktewater
In de A4-varianten blijft de belangrijkste watergang, de Zweth, onaangetast, als gevolg van respectievelijk de ecopassage (IODS) en het kunstwerk onder de A4 (sober). Hoofdwatergangen worden doorgetrokken, maar kleinere waterlopen worden doorgesneden. Dit is negatief ten opzichte van de referentiesituatie, omdat deze waterlopen in de referentiesituatie immers zouden zijn hersteld door het

verwijderen van het weglichaam. De A54-alternatieven en de A13+A13/16 leiden niet tot een wijziging van het oppervlaktewaterregime.
Door de uitstoot van verontreinigende stoffen langs het tracé wordt de oppervlaktewaterkwaliteit in alle varianten negatief beïnvloed. In het alternatief A54 met Oranjetunnel is dit effect extra negatief, doordat de zone tussen de Pettendijk en het Oranjekanaal deel uit maakt van een natte ecologische verbindingszone.

5.8 Effecten natuurwaarden

5.8.1. Conclusie

Vooral de A4-varianten en de A13-A16/13 leiden tot aanzienlijke verstoring en vernietiging van beschermde natuurgebieden die deel uitmaken van de provinciale ecologische hoofdstructuur (PEHS). Daarnaast treedt versnippering op. Ook de A54-alternatieven leiden tot extra vernietiging en verstoring. Voor alle alternatieven zijn dus mitigerende en zo nodig compenserende maatregelen nodig. In stap 2 van de Trajectnota/MER, de Inrichtings-MER, worden de effecten gedetailleerd bepaald en zullen de noodzakelijke maatregelen nader worden uitgewerkt. Verdrogingseffecten zijn alleen te verwachten bij de A54 met Oranjetunnel.

5.8.2. Toetsingskader

Voor natuurgebieden, flora en fauna bestaan verschillende vormen van bescherming. Meest relevant zijn:

a. De Europese Vogel- en Habitatrichtlijn.
   Deze richtlijn biedt soortbescherming en gebiedsbescherming. Tenzij een ingreep van groot maatschappelijk belang is en er geen alternatieven zijn, is verlies van Vogel- en Habitatrichtlijngebieden uitgesloten. Beide richtlijnen hebben ook een externe werking, wat betekent dat een ingreep in een gebied grenzend aan een Speciale Bescherming Zone (SBZ) geen 'significant negatief effect' mag hebben op de betreffende zone.
b. Flora & Faunawet (2002)
   Deze wet biedt bescherming van planten- en diersoorten op drie manieren:
   - verbieden van handelingen die de instandhouding van in het wild levende planten en dieren direct in gevaar zouden kunnen brengen;
   - aanwijzing van kleine objecten of terreinen in Nederland, die voor het voortbestaan van een bepaalde soort van groot belang zijn als beschermd gebied;
   - opname van een soort op een Rode Lijst (soorten die vanwege hun aantalsverloop of kwetsbaarheid speciale aandacht behoeven om hun voorkomen in ons land veilig te stellen).
c. Ecologische Hoofdstructuur (EHS)
   De EHS is vastgelegd in het Structuurschema Groene Ruimte (SGR). De EHS bestaat uit een samenhangend netwerk van bestaande en nog te ontwikkelen natuurgebieden, verbonden door

verbindingszones. Bij aantasting van de EHS moet zo min mogelijk natuur vernietigd worden onder andere door het nemen van mitigerende maatregelen. Vernietigde natuur moet gecompenseerd worden. Het provinciale compensatiebeleid is uitgewerkt in het streekplan. De door het Rijk aangegeven hoofdlijnen van het natuurbeleid zijn door de provincie Zuid-Holland verder uitgewerkt in een Provinciale Ecologische Hoofdstructuur (PEHS).

Midden-Delfland maakt als kern- en natuurontwikkelingsgebied deel uit van de EHS. Het gebied is ook integraal deel van de Groenblauwe Slinger (GBS), een netwerk van ecologische, recreatieve en hydrologische verbindingen die loopt vanaf de Oranjeplassen via Midden-Delfland naar de Oude Rijn. De GBS is vastgesteld door Provinciale Staten in 1999.

Tabel 5.8.1
Toetsingscriteria aspect natuurwaarden

Aspect	Wijze van beoordeling		Methode	Toetsingscriterium
Natuur-waarden	Vernietiging	PEHS	Kwantitatief	Aantal hectare
		Weidevogelgebied	*Kwantitatief*	*Aantal hectare*
	Versnippering	Barrièrevorming leefgebieden	Kwalitatief	Kwaliteit gebied
		Doorsnijding beschermde gebieden	Kwantitatief	Aantal doorsnijdingen
	Verstoring	Geluidbelast *PEHS/weidevogelgebied*	Kwantitatief	Aantal hectare
		Lichtverstoring	Kwalitatief	Aantasting biotoop/fauna
	Verdroging	PEHS	Kwalitatief	Schatting verdroogde oppervlaktes
		Weidevogelgebied	*Kwantitatief*	*Schatting* verdroogde oppervlaktes

5.8.3. Werkwijze

De effecten op natuurwaarden zijn beschreven op basis van de toetsingscriteria vernietiging, versnippering, verstoring en verdroging. *Er is rekening gehouden met de uitvoering van lopende plannen en* beleid in en rond het gebied en natuurlijke ontwikkelingen. Zo nodig is onderscheid gemaakt in tijdelijke effecten, zoals die kunnen optreden tijdens de bouwwerkzaamheden en permanente effecten.
Bij vernietiging gaat het om verlies aan gebieden met een beleidsmatige status (Vogelrichtlijn- en Habitatrichtlijngebieden, Ecologische Hoofdstructuur en beschermde natuurgebieden) en/of *weidevogelgebieden. De effectbeoordeling is gebaseerd op* oppervlakten (ha) gebied per categorie die verloren gaat.
Door versnippering kan een barrière ontstaan voor diersoorten, waardoor migratie tussen leefgebieden onmogelijk wordt. Versnippering kan veel ingrijpender zijn dan verstoring, omdat het

aantasten van een klein oppervlak gevolgen kan hebben voor een vele malen groter gebied.
Bij verstoring bestaat er -net als bij vernietiging- een directe relatie tussen het aangetaste oppervlak en het extra ruimtebeslag. Het geluidbelaste weidevogelgebied is berekend op basis van contouren vanaf 47 dB(A). De contouren zijn vergeleken met de grenzen van de natuurgebieden. De verstoring door verlichting is kwalitatief bepaald. Bij verdroging gaat het om veranderingen in de grondwaterstand die gevolgen hebben voor de flora en fauna. Naast een kwalitatieve beschrijving van de aantasting van de vegetatie is met een GIS-toepassing een schatting gemaakt van de betrokken oppervlaktes.

In deze fase van het onderzoek gaat het om een globale vergelijking van de alternatieven. Ook ligt geen uitgewerkt ontwerp ten grondslag aan het onderzoek. Er is daarom gekozen om ook voor de kwantitatieve vergelijk niet de aantallen (doorsnijdingen, hectare en oppervlakte) weer te geven maar om de aantallen te verdelen over een zevenpuntsschaal en de alternatieven af te zetten tegen de referentiesituatie. De aantallen zijn hiervoor in klassen ingedeeld waarbij optimaal gebruik is gemaakt van de zevenpuntsschaal. Ook voor de kwalitatieve analyse wordt gebruik gemaakt van deze schaal.

5.8.4. Effecten

Tabel 5.8.2
Effecten natuurwaarden ten opzichte van de referentiesituatie 2020.

Aspect	Criterium	A4 IODS	A4 sober	A54	A54+ O	A13+A 13/16
Vernietiging	PEHS	---	---	--	---	--
	Weidevogelgebied	-	-	0	-	-
Versnippering	Barrièrevorming leefgebieden	-	---	-	--	--
	Doorsnijding beschermde gebieden	--	--	-	-	--
Verstoring	Geluidbelast PEHS/weide-vogelgebied	--	--	--	-	---
	Lichtverstoring	-	--	-	-	--
Verdroging	PEHS	0	0	0	--	0
	Weidevogel-gebied	0	0	0	0	0

Vernietiging
De A4-varianten doorsnijden het kerngebied van Midden-Delfland. Daarbij wordt -ten opzichte van de referentiesituatie waarin het weglichaam van de A4 verwijderd zou zijn- circa 28 hectare PEHS en 14 ha weidevogelgebied aangetast. De variant A54 zonder Oranjetunnel vraagt ten opzichte van de in de referentiesituatie aanwezige infrastructuur meer ruimte. De ecologische waarde van die ruimte is echter zeer klein. Mogelijk gaan enkele hectares PEHS verloren wanneer de A20 moet worden verbreed. In het alternatief A54 met

Oranjetunnel treedt verder vernietiging van PEHS-natuurwaarden (31 hectare) en weidevogelgebied (7 ha) op bij de Korte en Lange Bonnen, vlakbij de noordelijke ingang van de tunnel. In het alternatief A13+A13/16 gaat in totaal zo'n 21 ha PEHS en een klein oppervlak weidevogelgebied verloren, vooral in het Lage Bergsche Bos en bij Schiebroek.

Versnippering
Het A4-alternatief doorsnijdt de structuren van de PEHS. De weg is daarmee een barrière voor bepaalde zoogdieren. Het effect blijft in de IODS-variant beperkt doordat er bij de Zweth een brede ecopassage komt en een aantal kleinere passages bij de Zuidkade en de Slinksloot. In de A4-sobere variant zorgen vier droge/natte passages ervoor dat dieren kunnen oversteken. Door het ontbreken van een grote ecopassage vormt de Zweth geen functionele verbindingszone meer tussen de Aalkeetbuitenpolder en de Ackerdijkse plassen. De belangrijkste ecologische relatie tussen die gebieden is daarmee verbroken. Wanneer in de toekomst het hele gebied tussen Delft en Rotterdam als Natuur en recreatiegebied wordt aangemerkt (autonome ontwikkeling), leidt de keuze voor de A4-sobere variant dus tot een sterke versnippering van beschermde gebieden. In het alternatief A54 zonder Oranjetunnel is de versnippering extra groot, doordat de N213 wordt omgelegd en de huidige N213 wordt gereconstrueerd tot autosnelweg. Door deze aanpassingen kruist een bredere bundel infrastructuur de ecologische verbindingszone van het Zwethkanaal. Verder heeft in deze variant de verbreding van de A20 tussen Westerlee en Kethelplein tot gevolg dat de A20 een grotere barrière wordt voor dieren die zich verplaatsen via de Groenblauwe Slinger. In de A54 met Oranjetunnel ontstaat er daarnaast een barrière in de verbinding tussen het Staelduinse bos en het Oranjekanaal. Daartegenover staat dat de versnippering door de A20 niet toeneemt. Beide A54-varianten doorsnijden beschermde gebieden bij de 'Wollebrand'. In het alternatief A13+A13/16 neemt de barrièrewerking langs de A13 voor zoogdieren toe, doordat de passages in de ecologische verbinding in de oost-westrichting langer worden. Het tracé van de A13/16 geeft verder beperkingen voor de geplande regionale ecologische verbindingszone tussen de Ackerdijkse Plassen en de Rottewig (Hoge en Lage Bergse Bos en omgeving). Daarnaast treedt de weg op als interne barrière binnen het groengebied van de Rottewig, waarbij één van de waardevolste deelgebieden (Lage Bergsche Bos) wordt gescheiden van de rest van de regionale groenzone.

Verstoring
Het A4-tracé tussen Delft en Schiedam ligt in een relatief stil gebied. De A4-IODS-variant en de A4-sobere variant leiden tot een netto extra verstoring door geluid van respectievelijk 109 en 134 hectare ten opzichte van de referentiesituatie. De verstoring door licht blijft in de A4-IODS-variant beperkt, door de halfverdiepte ligging en de afwezigheid van wegverlichting. Voor vliegende dieren treedt wel lichtverstoring op door het verkeer zelf. In de A4-sobere variant is uitgegaan van wegverlichting langs het tracé. Deze verlichting kan

leiden tot rustverstoring en verkeersslachtoffers (m.n. vogels). De variant A54 zonder Oranjetunnel leidt tot extra verstoring van de ecologische verbindingszone tussen het Stadslandschap Rijswijk en Naaldwijk. De verstoring door licht en geluid is ook in de autonome situatie zeer groot in deze gebieden. Dat is anders langs de verbrede A20 ter plaatse van de Groenblauwe Slinger. Daar is de additionele verstoring echter beperkt. In totaal wordt 125 ha PEHS meer verstoord dan in de referentiesituatie. In het alternatief A54 met Oranjetunnel treden extra verstoringeffecten op direct westelijk van de Maasdijk. Daar wordt de ecologische verbindingszone langs het Nieuwe Oranjekanaal (afhankelijk van de ligging) matig tot ernstig verstoord. Ook zullen naar verwachting de natuurwaarden in het Staelduinse Bos worden beïnvloed als gevolg van geluidverstoring. In totaal wordt 93 ha PEHS meer verstoord dan in de referentiesituatie. Van de hogere verkeersintensiteit op de A13 zal in de A13+A13/16 variant een sterkere verstorende invloed uitgaan dan in de referentiesituatie. De verbreding van de A13 zal leiden tot een geringe afname van het aantal broedparen in de natuurgebieden Akkerdijkse Plassen en de Tempel. Langs de A13/16 zal het Lage Bergsche Bos worden verstoord. Ook de voorgenomen ecologische verbindingszone aan de noordzijde zal worden verstoord, mede door de aansluiting van rijksweg 13/16 op rijksweg 13. In totaal gaat het om 504 ha PEHS.

Verdroging
De verdiepte ligging bij de IODS-variant veroorzaakt geen permanente verlaging van de grondwaterstand. Lokaal wordt zelfs een lichte verhoging voorspeld (5 cm). Daarom zijn geen negatieve effecten op de natuurwaarden door verdroging te verwachten. In de sobere variant zijn evenmin substantiële verdrogingseffecten te verwachten. Verdrogingseffecten bij een A54-alternatief zullen alleen optreden wanneer het alternatief met Oranjetunnel uitgevoerd wordt. Verwacht wordt dat de grondwaterstanden rond de oude duinen lager worden. Omdat dit gebied PEHS is, is dit een belangrijk negatief effect. Bij het alternatief A54 zonder Oranjetunnel treden geen grondwatereffecten op. In het alternatief A13+A13/16 hebben zowel de verbreding van de A13 als de aanleg van het deel A13/16 geen substantiële negatieve verdrogingseffecten.

5.9 Effecten landschap, cultuurhistorie & archeologie

5.9.1. Conclusie
Alle alternatieven hebben een negatief effect op de landschappelijke karakteristiek en de samenhang van landschappelijke en cultuurhistorische eenheden en patronen. Waar bestaande infrastructuur wordt uitgebreid of verbreed (A13 zonder het gedeelte A16/13, A54) is het effect het minst groot.
Aantasting van archeologisch waardevolle objecten vindt alleen plaats in het alternatief A13-A13/16. Alle alternatieven liggen in gebieden met redelijk tot hoge archeologische verwachtingswaarde. De effecten van de A4-varianten daarop zijn relatief gering, mede gezien het feit dat het grondlichaam er al ligt.

5.9.2. Toetsingskader

De bescherming van het archeologische erfgoed in de bodem en de inbedding ervan in de ruimtelijke ontwikkeling, zijn vastgelegd in het Europese Verdrag van Valletta (Malta, 1992). De Monumentenwet regelt het behoud van de monumentenschat in Nederland. Onder de wet vallen historische en archeologische monumenten. Archeologische vindplaatsen kennen conform de Monumentenwet een uiteenlopende status op grond van criteria als kwaliteit, zeldzaamheid, omvang of context.

De Nota Natuur, Bos en Landschap in de 21e eeuw (NBL21, 2000) en de Nota Belvédère (1999) zijn voor de aspecten landschap en cultuurhistorie de belangrijkste beleidsnota's. Midden-Delfland is door het Rijk geselecteerd als Belvédèregebied. Oude waarden moeten samen met nieuwe ontwikkelingen een functie en plaats krijgen.

Tabel 5.9.1
Toetsingscriteria landschap, cultuurhistorie en archeologie

Aspect	Wijze van beoordeling	Methode	Toetsingscriterium
Landschap	Aantasting karakteristiek (gebiedskenmerken, patronen, elementen)	Kwalitatief en kwantitatief	Mate van aantasting van patronen en elementen ook kwantitatief (aantal; lengte, breedte en oppervlakte)
	Aantasting of verlies van samenhang van eenheden en patronen	Kwalitatief	Mate van aantasting/verlies van samenhang, eventueel ook kwantitatief (aantallen verstoorde samenhangen en/of lengte)
Cultuurhistorie	Aantasting patronen (historische geografie) en elementen	Kwalitatief en kwantitatief	Aard, lengte, breedte en aantal aantastingen
Archeologie	Aantasting monumenten en vindplaatsen	Kwalitatief en kwantitatief	Aard (status), oppervlakte en aantal monumenten en vindplaatsen
	Aantasting gebied met verwachtingswaarde	Kwalitatief en kwantitatief	Aard (status), oppervlakte en diepte t.o.v. maaiveld van archeologisch waardegebieden

5.9.3. Werkwijze

Aan de hand van een inventarisatie van de landschappelijke, cultuurhistorische, archeologische en aardkundige waarden zijn de effecten onderzocht. Bij de waardetoekenning is een onderscheid gemaakt tussen geautoriseerde waarden (wettelijke of beleidsmatige status) en waarden op basis van deskundigenoordeel (zeldzaamheid, gaafheid, kenmerkendheid etc.). De effecten van de alternatieven zijn kwalitatief beschreven en beoordeeld, waar mogelijk en zinvol ook kwantitatief: aantal, oppervlakte, ontgravingsdiepte, hoogte (van

barrière) ten opzichte van het maaiveld en breedte van doorsnijding. De uiteindelijke beoordeling is een gewogen oordeel over de omvang en ernst van het effect gerelateerd aan de toegekende waarde van het aangetaste fenomeen. In deze fase van het onderzoek gaat het om een globale vergelijking van de alternatieven. Ook ligt geen uitgewerkt ontwerp ten grondslag aan het onderzoek. Er is daarom gekozen om niet de aantallen weer te geven maar om de aantallen te verdelen over een 7-puntsschaal en de alternatieven af te zetten tegen de referentiesituatie. De aantallen zijn hiervoor in klassen ingedeeld waarbij optimaal gebruik is gemaakt van de z7-puntsschaal.

5.9.4. Effecten

Tabel 5.9.2
Effecten landschap, cultuurhistorie en archeologie ten opzichte van de referentiesituatie..

Aspect	Criterium	A4 IODS	A4 sober	A54	A54+ O	A13+ A13/ 16
Landschap	Aantasting karakteristiek	--	---	--	---	-/--
	Aantasting samenhang eenheden en patronen	--	---	--	---	-/--
Cultuurhistorie	Aantasting patronen en elementen	--	---	--	---	--
Archeologie	Aantasting monumenten en vindplaatsen	0	0	0	0	--
	Aantasting gebied met verwachtingswaarde	-	-	--	--	--

Landschap
De aanleg van de A4-sobere variant heeft door de 4,3 meter hoge wallen langs de weg in het centrale deel van Midden-Delfland een aanzienlijk effect op de karakteristieke openheid. Deze tasten de visueel-ruimtelijke samenhang van het landschap en de dragende lijnen en patronen (onder meer Woudweg, Zweth en Oostveenseweg) aan. Dit effect is sterker dan de dijken van de IODS-variant, die 1,8 meter lager zijn. De keuze voor 2,5 meter hoge dijken is geïnspireerd op de aanwezigheid van andere 2,5 meter hoge dijken in het gebied. Ook hier treedt echter een zekere tweedeling van de open ruimte op. Het effect in de toch al verdichte stadsrandzones is weinig significant. Tussen de Harnaschknoop en knooppunt Westerlee zijn de effecten van de aanleg van de A54 (in beide varianten) gelijk. De gehele zone langs 'de Zweth' (in dit geval de Zweth die parallel aan de A54 loopt) dient wegens de smalheid en kleinschaligheid als landschappelijk kwetsbaar te worden aangemerkt. De weg zal zwaar domineren en de karakteristiek van de zone (verder) aantasten. Dit effect wordt versterkt door geluidsschermen die langs een groot deel van het tracé nodig zullen zijn. De impact op het landschap is het grootst bij de ingrijpende ombouw van knooppunt Westerlee en de wegen die er naartoe leiden.

Hier zal de huidige karakteristiek van het landschap plaats maken voor die van het 'verkeerslandschap'. In het alternatief A54 met Oranjetunnel doorbreekt het tracégedeelte vanaf Westerlee een aantal landschappelijke lijnen of tast deze in de lengterichting ernstig aan, waardoor van de kwaliteit en karakteristiek in de ruime omgeving van de Oranjesluis weinig overblijft en het verkeerslandschap gaat domineren.
In het alternatief A13+A13/16 leidt het grotere ruimtebeslag van de A13 tot een grotere aantasting van de groene zone aldaar, mede door verhoogde geluidsschermen. Dit zal hoe dan ook leiden tot negatieve effecten op de waardevolle Akkerdijksche Polder en Polder Schieveen. De aanleg van de A13/16 en de verschuiving van de Doenkade in noordelijke richting leidt tot verlies van een vrij brede strook van de waardevolle Polder Schieveen en van de Zuidpolder. De doorsnijding van het Lage Bergsche Bos tast zowel de karakteristiek als de interne samenhang aan.

Cultuurhistorie en archeologie
In de A4-varianten treedt doorsnijding op van polders ten koste van hun cultuurhistorische samenhang, en doorsnijding van historisch-landschappelijke lijnen van hoge waarde (Zuidkade, Oostveensche Weg, Woudweg), hoewel ook in de huidige situatie reeds sprake is van doorsnijding. In de sobere variant is de aantasting van cultuurhistorische patronen en elementen groter dan in de IODS-variant. De meeste archeologische waarden zullen al verdwenen zijn in de A4-varianten door de aanleg van het grondlichaam. De mogelijkheid bestaat dat de IODS-variant, vanwege de verdiepte ligging, extra archeologische sporen aantast, maar de kans hierop is klein.
Beide A54-alternatieven leiden tot een meer of minder ingrijpende aantasting van de historische patronen in het landschap, en mogelijk tot sloop van waardevolle bebouwing. Het hele inpassinggebied heeft een redelijke tot grote archeologische verwachtingswaarde. De variant A54 met Oranjetunnel leidt tot ernstige aantasting van de cultuurhistorische betekenis van het ensemble van de Maasdijk, de monumentale Oranjesluis en de diverse wegen en waterlopen. De aantasting van de Pettendijk, de Bonnendijk, de Maasdijk en (het beeld van) het Oranjekanaal - historisch-landschappelijke lijnen van hoge waarde – is ernstig.
Verbreding van de A13 zorgt in het A13+A13/16 alternatief voor verlies c.q. aantasting van een boerderij met cultuurhistorische waarde en een aantal andere gebouwen (waaronder Hofwijk en De Tempel). Pal tegen de A13 liggen aan beide zijden terreinen van hoge archeologische waarde. Deze terreinen liggen op dezelfde kreekrug, geomorfologisch waardevol. Aanleg van de A13/16 leidt tot aantasting van het cultuurhistorische patroon van Polder Schieveen in de zuidwestelijke en zuidoostelijke hoek. Voor een groot deel van het inpassingsgebied geldt een hoge archeologische verwachting. De doorsnijding van de Grindweg leidt tot aantasting van een historisch belangrijke lijn in het landschap en tot sloop van mogelijk waardevolle bebouwing. Ditzelfde is het geval bij het aquaduct onder de Rotte.

5.10 Effecten op ruimte

5.10.1. Conclusie

De A4-varianten tasten de hoeveelheid functionele ruimte het minste aan. De andere alternatieven scoren hierop slechter. De aantasting van de recreatieve verbindingen blijkt voor de alternatieven nauwelijks onderscheidend, aangezien alle bestaande verbindingen zullen blijven bestaan. In enkele gevallen is sprake van extra hoogteverschillen.

5.10.2. Toetsingskader

Het ruimtelijke beleid van de provincie voor het studiegebied is uitgewerkt in Streekplan Zuid-Holland West (2003) en Streekplan Rijnmond. De provincie en de stadsregio Rotterdam werken gezamenlijk aan een nieuw geïntegreerd streekplan/structuurplan: het Ruimtelijke plan Regio Rotterdam 2020. Dit plan gaat het Streekplan Rijnmond vervangen. Het stadsgewest Haaglanden heeft het Regionale Structuurplan Haaglanden (RSP) voor haar grondgebied vastgesteld. Dit structuurplan is, met uitzondering van bepaalde onderdelen, integraal overgenomen in Streekplan West.

Tabel 5.10.1
Toetsingscriteria ruimtegebruik

Aspect	Wijze van beoordeling	Methode	Toetsingscriterium
Verandering hoeveelheid functionele ruimte	Relatieve toe- of afname bestaande woningen en bedrijven	Kwalitatief	Verlies van woongebieden en bedrijfsterreinen
	Relatieve toe- of afname landbouwfuncties	Kwalitatief	Verlies van landbouwarealen
	Relatieve toe- of afname groen- en waterfunctie	Kwalitatief	Verlies van (droge en natte) natuurgebieden
Recreatie	Aantasting van recreatieve verbindingen (barrièrewerking)	Kwalitatief	Doorsnijdingen van recreatieve verbindingen

5.10.3. Werkwijze

Voor de inventarisatie van de huidige situatie en de autonome ontwikkeling zijn de genoemde nationale, provinciale, regionale en eventuele lokale beleidsdocumenten gebruikt. Bij de beschrijving van de autonome ontwikkeling zijn alleen die plannen en projecten meegenomen die geaccordeerd zijn door het Rijk, provincie Zuid-Holland en de betrokken gemeenten. Mede gelet op het karakter van de eerste stap van de Trajectnota/MER, de Alternatieven MER, is de beoordeling van de alternatieven en varianten op het ruimtegebruik kwalitatief van aard. In stap twee, de Inrichtings-MER, vindt een kwantitatieve analyse plaats.

5.10.4. Effecten

Tabel 5.10.2
Effecten op functionele ruimte en recreatie ten opzichte van de referentiesituatie 2020

Aspect	Criterium	A4 IODS	A4 sober	A54	A54+O	A13+A 13/16
Verandering hoeveelheid functionele ruimte	Relatieve toe- of afname bestaande woningen en bedrijven	0	0	--	---	---
	Relatieve toe- of afname landbouwfunctie	-	-	--	---	--
	Relatieve toe- of afname groen- en waterfunctie	0	-	--	---	---
Recreatie	Aantasting van recreatieve verbindingen (barrièrewerking)	0	-/0	0	0	-

Verandering hoeveelheid functionele ruimte
De waardering (score) van het effect is afhankelijk van de lengte van het tracé en of er sprake is van verbreding van bestaande of aanleg van nieuwe tracés.

Voor beide A4-varianten is het van belang dat de nu gereserveerde ruimte voor de A4 in Midden-Delfland in de referentiesituatie niet meer zal bestaan: de kavelstructuur is hersteld, het zandlichaam verwijderd, en delen van het inpassinggebied horen bij de geprojecteerde Groenblauwe Slinger. Beide varianten scoren neutraal op verlies aan functionele ruimte voor wonen en bedrijven. Deze ruimte gaat wel verloren voor landbouw, natuur en recreatie. De A4 IODS-variant scoort daarbij minder negatief dan de A4 sobere variant. Bij de eerste variant zijn langs delen van het traject immers andere functies mogelijk door de halfverdiepte ligging bij het stiltegebied en de verdiepte ligging onder de ecopassage.
Beide varianten van het alternatief A54 leiden langs vrijwel het gehele tracé tussen de Harnaschknoop en Westerlee tot een verlies van functionele ruimte. Er gaat vooral ruimte verloren voor de functies wonen, bedrijven, glastuinbouw en landbouw. Het alternatief A54 zonder Oranjetunnel neemt bovendien functionele ruimte in beslag door verbreding van de A20 en aanpassing van het Kethelplein. Behalve genoemde functies gaat het ook om ruimte voor natuur en recreatie. In het alternatief A54 met Oranjetunnel zal tussen Westerlee en de Nieuwe Waterweg een nieuw tracé worden aangelegd. Hier zal relatief veel ruimte voor wonen, bedrijven, glastuinbouw, landbouw, natuur en recreatie worden onttrokken.
Het alternatief A13 +A13/16 volgt voor een groot gedeelte een traject waar al wegen liggen. Door de aanleg van de A13/16 en de aansluiting daarvan op de A13 zullen functies verdwijnen of verplaatst moeten

worden. Het gaat daarbij voornamelijk om woningen en groen (met name het Lage en Hoge Bergchse Bos). Tot slot zal de verlegging van de Doenkade in noordelijke richting leiden tot afname van ruimte voor landbouw.

Recreatie
In de A4-varianten blijven de twee belangrijkste regionale recreatieve fietsroutes intact: de recreatieve fietsroute direct ten zuiden van Delft (Zuidkade) en de Midden-Delflandroute langs de Zweth. In de sobere variant worden deze routes over de A4 heengeleid. Recreatief fietsverkeer krijgt op de Midden-Delflandroute te maken met hoogteverschillen bij de kruising met de A4, waardoor deze variant iets negatiever scoort qua comfort. De variant A54 zonder Oranjetunnel kruist op twee plaatsen de regionale recreatieve fietsroute Westlandroute bij Wateringen en knooppunt Westerlee. De situatie blijft ongewijzigd met de komst van de A54. Wanneer de A54 met Oranjetunnel wordt aangelegd, kruist die een derde recreatieve fietsroute. Deze route zal in 2020 klaar zijn, en loopt parallel aan de Nieuwe Waterweg, op de zuidelijke oever. Via de Oranjetunnel kruist de A54 onderlangs en sorteert daardoor geen effect op deze recreatieve verbinding. Afgaande op het Regionaal Groenblauw Structuurplan 2 zijn er voor de A13+A13/16 in 2020 vier locaties waar recreatieve routes het inpassinggebied kruisen, waaronder de recreatieve vaarroute via de Rotte met daarlangs een landelijke fietsroute. In het Lage Bergsche Bos zullen een aantal fietsverbindingen moeten worden verlegd, maar van definitief afsluiten is geen sprake. Vanwege mogelijke extra hoogteverschillen is er een beperkt negatief effect.

5.11 Kosten van de alternatieven

5.11.1. Conclusie
Als we de alternatieven op kosten met elkaar vergelijken, is het alternatief A4 sober het meest aantrekkelijke alternatief, en de A54 met Oranjetunnel het minst aantrekkelijke. Niet alleen de A54 met Oranjetunnel, maar ook de verbreding van de A13 in combinatie met de aanleg van de A13/16 voldoet niet aan het kostencriterium. Tabel 5.11.2 geeft een overzicht van de aanlegkosten per alternatief.

5.11.2. Toetsingskader
Het taakstellende budget van het ministerie van Verkeer en Waterstaat bedraagt 475 miljoen euro. De kosten die de aanleg van de alternatieven met zich meebrengen, zijn een belangrijk criterium voor deze eerste fase van de Trajectnota/MER. Het gaat erom of de aanlegkosten in het taakstellende budget passen. De gemiddelde waarde van de aanlegkosten moet kleiner zijn dan twee maal het taakstellende budget (950 miljoen euro). De volgende paragraaf beschrijft de aanpak van deze beoordeling.

5.11.3. Werkwijze

Uitgangspunt van de raming van de kosten zijn de beschrijvingen op hoofdlijnen van de alternatieven en varianten voor de doelstelling bij het gegeven probleem (zie hoofdstuk 4). Het uitgangspunt voor de kostenramingen is dat er met minimale onderzoek- en ontwerpinspanning voldoende informatie was voor een verantwoorde keuze tussen de alternatieven.

Elk tracé kent verschillende elementen. Dit zijn wegvakken met een bepaalde hoogteligging en een bepaald dwarsprofiel, kruisende infrastructuur en grote inpassingsmaatregelen zoals de halfverdiepte weg in Midden-Delfland bij het alternatief A4 IODS. Daarnaast zijn de onzekerheden per element van een tracé onderzocht. Er is nu nog geen zicht op de exacte hoogteligging van bepaalde stukken van met name de alternatieven A54 en verbreding A13 en aanleg A13/16. Ook zijn er onzekerheden in de ondergrond (zijn er bijvoorbeeld verontreinigingen en/of explosieven, of raakt het een kostbaar grondperceel). Al deze informatie is verwerkt in een probabilistische kostenraming.

Door de globale beschrijving en uitwerking van de alternatieven en varianten en de beperkte kennis van de directe omgeving van de weg (door het niet uitvoeren van detailontwerpen en onderzoeken) is het resultaat een uitkomst met een groot verschil tussen het maximale en het minimale bedrag. *Hierbij is een trefzekerheid van 70% gehanteerd* (in de statistiek is dit een geaccepteerde trefzekerheid voor ramingen). Eenvoudigweg betekent dit dat er een kans is van 70% is dat de uiteindelijke kosten liggen tussen het minimale en het maximale bedrag zoals in tabel 5.11.2 is weergegeven en dat er kans is van 15% dat de kosten lager zullen uitvallen dan het minimale bedrag en een kans van 15% dat de kosten hoger uitvallen dan het maximale bedrag. Dit alles bij hetzelfde uitgangspunt waarop de raming is gebaseerd.Voor de beoordeling van de alternatieven en varianten geldt in deze stap, voor de Alternatieven-MER een ruim criterium.

5.11.4. Kostenramingen

Tabel 5.11.1
Beoordeling op basis van maximaal 2x het taakstellende budget

	A4 IODS	A4 sober	A54	A54+O	A13+ A13/16
Aanleg kosten < 950 mln	ja	ja	ja	nee	nee

De bedragen in tabel 5.11.2 zijn bedrijfseconomische ramingen van de aanlegkosten in euro's met prijspeil medio 2004.
Bij de A4-IODS-basisvariant bestaat bijvoorbeeld een kans van 15% dat de kosten lager uitvallen dan 500 miljoen euro. De varianten kennen verschillende marges. Deze worden veroorzaakt door verschillen in onzekerheden.

Tabel 5.11.2
Aanlegkosten (bandbreedte 70%)

	A4 IODS	A4 sober	A54	A54+O	A13+ A13/16[7]
Aanlegkosten (in mln)	500-800	150-200	400-650	1000-1550	1000-1950

Behalve de A4-IODS-basisvariant zijn de overige varianten sober geraamd. Er is daarbij nog geen rekening gehouden met de mogelijke wensen van de omgeving. Het gaat hierbij niet om geluidswerende voorzieningen, maar om verdiepte ligging of andere grote inpassingswensen boven op de inpassing die wettelijk noodzakelijk is.

Bij de A4 sober wordt daarnaast ook uitgegaan van een sober Kethelplein en bij de verbreding van de A13 is slechts rekening gehouden met minimale aanpassing van knooppunt Ypenburg (zie hoofdstuk 4 voor de beschrijving van de alternatieven).

[7] Bij de raming voor het A13+A13/16 alternatief is geen rekening gehouden met de verdere ombouw van knooppunt Ypenburg met meer dan 2x1 rijstroken extra.