



Maatschappelijke Kosten-Batenanalyse voor alternatief A4 Delft- Schiedam en alternatief A13 + A13/A16

Augustus 2009

Colofon

Dit is een uitgave van Rijkswaterstaat (augustus 2009)
Documentnummer HB 752359

Meer informatie:
Rijkswaterstaat
Projectorganisatie A4 Delft-Schiedam
Postbus 556
3000 AN Rotterdam

Telefoon 010 402 62 00
Fax 010 404 79 27
Emailadres a4delft-schiedam@rws.nl
Kijk op www.rijkswaterstaat.nl of bel 0800 – 8002 (gratis)

Management samenvatting 7

1. Inleiding 13

- 1.1 Doel van dit onderzoek 13
 - 1.1.1. Doel TN/MER A4DS 13
 - 1.1.2. Doel deelrapport MKBA 14
- 1.2 Onderzoeksopzet MKBA 14
- 1.3 Leeswijzer 14

2. De alternatieven en varianten 15

- 2.1 Inleiding 15
- 2.2 Referentiesituatie 2020 16
- 2.3 Alternatief A4 Delft-Schiedam 17
- 2.4 Alternatief A13+A13/16 20
- 2.5 Meest Milieuvriendelijk Alternatief 22

3. Theorie, uitgangspunten en afstemming TN/MER en MKBA 23

- 3.1 KBA-theorie 23
- 3.2 Uitgangspunten 24
- 3.3 Afstemming TN/MER en MKBA 26

4. Bereikbaarheid 29

- 4.1 Aanpak algemeen 29
- 4.2 Reistijd 30
 - 4.2.1. Reistijdwinsten in het zichtjaar 2020 30
 - 4.2.2. Reistijdbaten 31
- 4.3 Betrouwbaarheid 32
 - 4.3.1. Spreiding in de reistijd 32
 - 4.3.2. Robuustheid van het netwerk 33
- 4.4 Reiskostenbesparing 34
 - 4.4.1. Verandering in totale ritlengte in het zichtjaar 2020 34
 - 4.4.2. Reiskostenbesparing 35
- 4.5 Hinder tijdens de bouw 35

5. Veiligheid 37

- 5.1 Aanpak algemeen 37
- 5.2 Verkeersveiligheid 37
 - 5.2.1. Aantal doden en gewonden in het zichtjaar 2020 37
 - 5.2.2. Baten van verkeersveiligheid 38
- 5.3 Externe veiligheid 39
 - 5.3.1. Verandering in externe veiligheid in het zichtjaar 2020 39
 - 5.3.2. Waardering externe veiligheid 40

6. Effecten op de leefomgeving 41

- 6.1 Aanpak algemeen 41
- 6.2 Lucht 41

6.2.1.	Emissie van CO2 in het zichtjaar 2020	41
6.2.2.	Emissie van PM10 en Nox in het zichtjaar 2020	42
6.2.3.	Welvaartseffect voor lucht	43
6.3	Geluid	43
6.3.1.	Aantal geluidbelaste woningen in het zichtjaar 2020	43
6.3.2.	Welvaartseffect voor geluid	44
6.4	Trillingen	45
6.4.1.	Aantal trillingsgevoelige objecten in het zichtjaar 2020	45
6.4.2.	Waardering effect op trillingen	45
6.5	Grond- en oppervlaktewater en bodem	46
6.5.1.	Run-off in het zichtjaar 2020	46
6.5.2.	Welvaartseffecten van run-off	46
6.6	Natuur	47
6.6.1.	Verandering in areaal bos en het aantal huishoudens	47
6.6.2.	Welvaartseffect natuur	48
6.7	Recreatie	48
6.7.1.	Verandering in bruikbaar recreatiegebied en aantal dagtochten in het zichtjaar 2020	48
6.7.2.	Welvaartseffect voor recreatie	50
6.8	Landschap en cultuurhistorie	50
6.9	Sociale effecten	52
6.9.1.	Aantal te verwerven woningen binnen leefgemeenschap	52
6.9.2.	Emotionele schade gedwongen verhuizingen	52
6.10	Effecten via andere modaliteiten	53
6.11	Mitigatie en compensatie	53
6.11.1.	Mitigerende en compenserende maatregelen en kosten	53
6.11.2.	Effecten van mitigatie op het welvaartseffect van lucht	55
6.11.3.	Effecten van mitigatie op het welvaartseffect van geluid	55
6.11.4.	Effecten van mitigatie en compensatie op de welvaartseffecten van natuur	56
6.11.5.	Overzicht kosten en baten op leefomgeving na mitigatie en compensatie	58
7.	Indirecte Effecten	61
7.1	Inleiding	61
7.1.1.	Wat zijn indirecte effecten?	61
7.1.2.	Additionele indirecte effecten	61
7.1.3.	Het RAEM model	62
7.2	Berekening indirecte effecten	62
7.2.1.	Alternatieven en varianten	62
7.2.2.	Invoer RAEM	63
7.3	Resultaten	63
7.3.1.	Variant 1a	64
7.3.2.	Variant 2b	65
7.4	Conclusies indirecte effecten	67
8.	Kosten	69
8.1	Nominale investeringskosten	69
8.2	Contante waarde	70
9.	Overzichtstabellen en gevoeligheidsanalyses	71
9.1	Inleiding	71

9.2	Overzichtstabellen	71
9.3	Gevoeligheidsanalyse	74
9.3.1.	Investeringskosten	74
9.3.2.	Economische scenario	74
9.3.3.	Betrouwbaarheid	75
9.3.4.	Niet-gebruikswaarde natuur	76
10.	Meest Milieuvriendelijke Alternatief	77
10.1	Selectie MMA	77
10.2	Maatregelen MMA	77
10.3	Welvaartseffecten MMA	80
11.	Conclusies	83
	Literatuurlijst	85
	Begrippenlijst	87
Bijlage A	OEI overzichtstabel	89
Bijlage B	Autonome ontwikkelingen in referentiesituatie	93
Bijlage C	Kengetallen	97
Bijlage D	Werking RAEM model	101

Management samenvatting

Inleiding

In de voorliggende rapportage worden de resultaten gepresenteerd van de Maatschappelijke Kosten-Baten Analyse (MKBA) voor de Planstudie Rijksweg A4 Delft-Schiedam. Het doel van de MKBA is om na te gaan of en in hoeverre de maatschappelijke baten van de voorgestelde maatregelen opwegen tegen de kosten die zij teweeg brengen. De MKBA sluit zo veel mogelijk aan op de TN/MER stap 2 die is opgesteld voor deze Planstudie en richt zich daarbij op dezelfde thema's als de TN/MER.

Projectdoelen Planstudie A4 Delft Schiedam

Wie regelmatig van Den Haag naar Rotterdam moet, weet het al lang: de A13 kan de verkeersdruk niet meer aan. En omdat het verkeer blijft groeien, wordt dit in de toekomst alleen maar erger. Files zorgen voor luchtvervuiling, geluidsoverlast en sluipverkeer en tasten zo de leefbaarheid in de regio tussen Den Haag en Rotterdam aan.

Voor de Planstudie A4 Delft-Schiedam zijn in stap 1 van de TN/MER de volgende vijf projectdoelen geformuleerd:

1. Verbetering of oplossing van het probleem van een adequate en betrouwbare verkeersafwikkeling op de autosnelwegverbinding tussen Den Haag en Rotterdam (A13).
2. Verbetering of oplossing van de leefbaarheidsproblemen langs de A13 en A20 (Overschie, Schiedam Groenord, Delft).
3. Verbetering of oplossing van het probleem van de overschrijding van de normen voor externe veiligheid.
4. Verbetering van de verkeersveiligheid op de A13 en A20 Kethelplein-Terbregseplein, mede op basis van de doelstelling voor verkeersveiligheid.
5. Verbetering van de bereikbaarheid op provinciale en gemeentelijke wegen (OWN) in Midden-Delfland, Lansingerland¹ en het Westland, en daarmee verbetering van de afgeleide problemen voor leefbaarheid en veiligheid.

Alternatieven

Om deze doelen te bereiken, zijn twee mogelijke oplossingen onderzocht welke beoordeeld zijn op haalbaarheid en effecten:

- het doortrekken van de A4 van Delft naar Schiedam, en
- het verbreden van de A13 en de aanleg van de verbinding A13/16.

¹ in stap 1 B-Driehoek genoemd.

In de MKBA worden de kosten en baten van drie 'A4 Delft Schiedam'-varianten alsmede van twee 'A13 + A13/16'-varianten bepaald ten opzichte van het nulalternatief, de autonome ontwikkeling zonder aanleg van bovenstaande, nieuwe infrastructuur.

De drie varianten voor het tracé 'A4 Delft Schiedam' zijn:

- *Variant 1a: A4 IODS Brede tunnel*
Brede tunnel waarbij de hoofd- en parallelbanen volledig overkapt zijn. De aansluiting Schiedam-Noord wordt omgeklapt² om volledige overkapping mogelijk te maken.
- *Variant 1b: A4 IODS Aangepaste tunnelmond*
Brede tunnel met deels overkapte hoofd- en parallelrijbanen, waarbij de aansluiting Delft-Schiedam niet wordt omgeklapt.
- *Variant 1c: A4 IODS Aangepast Kethelplein*
Minder volledig Kethelplein: de zuidelijke rijbaan van de A20 (Hoek van Holland-Gouda) en de aansluiting Schiedam-Noord worden niet aangesloten op de A4 richting Delft. De aansluiting Schiedam-Noord hoeft niet te worden omgeklapt en de tunnelmond niet te worden aangepast. Dit leidt bovendien tot een smallere tunnel.

Voor de A13/16 zijn twee varianten samengesteld en onderzocht:

- *Variant 2a: A13+A13/16 Doorstroomvariant*
Autosnelweg met 2x3 rijstroken zonder aansluitingen op het onderliggend wegennet. De weg vormt daarmee de doorstroomroute van de A13 naar de A16. Ter plaatse van het Lage Bergsche Bos een verdiepte (open) bakconstructie opgenomen.
- *Variant 2b: A13+A13/16 Aansluitingenvariant*
Autosnelweg met 2x3 rijstroken en drie aansluitingen op het onderliggend wegennet:
 - een volledige aansluiting op de N471/G.K. van Hogendorpweg;
 - een halve aansluiting op de Ankie Verbeek-Ohrlaan;
 - een halve aansluiting op de President Rooseveltlaan.Ter hoogte van het Lage Bergsche Bos is een (gesloten) tunnel opgenomen.

KBA theorie

Deze kostenbatenanalyse is uitgevoerd volgens de OEI-methodiek (Werkwijzer OEI bij MIT-planstudies). Een MKBA volgens OEI is evenals de TN/MER een hulpmiddel om tot een besluit over een project te komen. De uitkomsten leveren transparante beleidsinformatie aan.

In een MKBA worden niet alleen financieel-economische effecten zoals vervoerskostenreducties, maar ook sociaal-economische effecten zoals reistijdwinsten en effecten op de leefomgeving meegenomen en zoveel mogelijk in euro's uitgedrukt. Uitgangspunt is een breed welvaartsbegrip waar ook welzijn onder valt.

² Met omklappen wordt bedoeld dat de op- en afritten van de aansluiting die nu aan de westzijde van de Churchillweg liggen 180 graden wordt gedraaid naar de oostzijde van deze weg. Hierdoor ontstaat een grotere invoegengte voor het verkeer vanaf de aansluiting Delft-Noord met het uitvoegende verkeer van de A20 in de richting van de A4-noord.

Hoewel de welvaartsgevolgen van bijvoorbeeld het verlies van natuurareaal worden meegenomen in het kostenbatenoverzicht, blijft de intrinsieke waarde van de natuur buiten beschouwing. Voor dit effect wordt verwezen naar de TN/MER. In de MKBA wordt wel de welvaart die mensen ontleen aan het welzijn van plant en dier meegenomen. Dit aspect wordt niet-gebruikswaarde genoemd.

De welvaartseffecten die in de MKBA bepaald worden, zijn conform de Werkwijzer OEI bij MIT-planstudies opgedeeld in vijf categorieën:

- *bereikbaarheid*: bestaande uit reistijdwinst, betrouwbaarheid, reiskosten en hinder tijdens de bouw;
- *veiligheid*: bestaand uit de verkeersveiligheid en externe veiligheid;
- *effecten op de leefomgeving*: bestaande uit de effecten op het gebied van lucht, geluid, trillingen, grond- en oppervlaktewater en bodem, natuur, cultuurhistorie, recreatie en sociale effecten;
- *indirecte effecten*: de doorwerking van de directe (bereikbaarheids) effecten op andere markten dan de transportmarkt;
- *kosten*: bestaande uit de investeringskosten voor aanleg, inpassing en mitigatie en compensatie en de beheer en onderhoudskosten.

Gehanteerde uitgangspunten

In deze MKBA zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Deze MKBA rekent met een zichtperiode van 100 jaar na ingebruikname van de weg;
- Als basisjaar geldt het jaar waarin begonnen wordt met de bouw: 2011. De weg wordt in gebruik genomen in 2015.
- Prijspeil is 2008;
- Voor de effecten in de toekomst is gebruik gemaakt van het omgevingsscenario European Coordination (EC-scenario);
- Als discontovoet is 2,5% gehanteerd met een standaard risicotoeslag van 3% (totaal 5,5%).

Afstemming MKBA en TN/MER

De MKBA voor de planstudie Rijksweg A4 Delft Schiedam is parallel met de TN/MER stap 2 voor diezelfde planstudie uitgevoerd. Deze MKBA is geen onderdeel van de TN/MER en maakt geen onderdeel uit van de TN/MER procedure. De MKBA maakt wel gebruik van de in de TN/MER vastgestelde effecten. De resultaten uit de TN/MER komen echter niet altijd één op één terug in de MKBA. Dit heeft een viertal redenen:

1. *fysiek effect versus welvaartseffect*: de TN/MER bepaalt fysieke effecten, de MKBA rekent met welvaartseffecten. Deze welvaartseffecten worden in essentie via een drietrap bepaald bestaande uit een fysieke verandering ($\bullet Q_f$), een welvaartsverandering ($\bullet Q_w$) en een prijs (P). De TN/MER levert veelal de fysieke veranderingen ($\bullet Q_f$) die in de MKBA vertaald worden naar een welvaartsverandering ($\bullet Q_w * P$);
2. *kwalitatief versus kwantitatief*: de TN/MER vertaalt de absolute fysieke effecten (kwantitatief) naar een 7 punten schaal (kwalitatief), de MKBA rekent met absolute verschillen

(kwantitatief). Dit verschil in aanpak kan ertoe leiden dat varianten in de TN/MER niet onderscheidend zijn maar in de MKBA wel. Daarnaast is het zo dat de effecten van mitigerende maatregelen in de TN/MER niet voor het hele gebied opnieuw gemodelleerd zijn. Hierdoor zijn er geen absolute getallen beschikbaar na mitigatie voor de MKBA. In de MKBA is het daarom maar beperkt mogelijk de kosten en baten van de mitigerende en compenserende maatregelen te vergelijken;

3. *regionaal versus nationaal*: de TN/MER beschrijft de effecten in een afgebakend studiegebied, de MKBA beschouwt heel Nederland. Voor de bereikbaarheidseffecten in de MKBA worden daarom aanvullende berekeningen uitgevoerd die niet in de TN/MER worden gepresenteerd. Voor regionale effecten als luchtkwaliteit en geluidhinder wordt wel aangesloten bij het studiegebied uit de TN/MER;
4. *zichtjaar versus zichtperiode*: de TN/MER beschrijft de effecten in één zichtjaar, 2020; de MKBA beschouwt een zichtperiode van 100 jaar na ingebruikname. Om de effecten uit de TN/MER te gebruiken voor de gehele zichtperiode van de MKBA wordt gebruik gemaakt van kengetallen en groeicijfers. Alle kosten en baten worden in de MKBA vervolgens contant gemaakt naar het jaar waarin gestart wordt met de bouw. Deze aanpak maakt een optelsom van o.a. eenmalige aanlegkosten, jaarlijkse beheer- en onderhoudskosten en jaarlijkse bereikbaarheidseffecten mogelijk.

Resultaten MKBA

In tabel 0.1 staan de kosten en baten van de projectvarianten ten opzichte van de referentiesituatie samengevat weergegeven. Voor een compleet overzicht volgens het format uit de Werkwijze OEI bij MIT-Planstudies wordt verwezen naar Bijlage A (bijlage op A3-formaat).

Tabel 0.1 Samenvattend kostenbatenoverzicht in contante waarden in miljoenen euro's over 100 jaar bij een discontovoet van 5,5%, prijspeil 2008

Alternatief Variant	A4 Delft-Schiedam			A13 + A13/16	
	1a	1b	1c	2a	2b
Bereikbaarheid	2.142	2.206	2.077	2.152	3.163
Veiligheid	-14	-14	-16	11	57
Leefomgeving	-162	-129	-131	-257	-259
Indirecte effecten	291	300	282	299	440
Totale baten	2.257	2.363	2.212	2.205	3.400
Kosten	828	790	731	1.913	2.141
Saldo	1.429	1.573	1.481	292	1.259
B/K Ratio	2,73	2,99	3,03	1,15	1,59
Interne rentevoet	13,1%	14,1%	14,2%	6,3%	8,3%

Tabel 0.1 toont de effecten en kosten in contante waarden. Alle effecten zijn gedurende 100 jaar meegenomen en zijn gebaseerd op een inschatting van de effecten na mitigatie en compensatie. De kosten zijn een optelsom van aanleg en inpassing, mitigatie en compensatie, interne kosten RWS en de beheer en onderhoudskosten gedurende 100 jaar.

Het saldo wordt berekend door de kosten van de effecten af te trekken en vormt daarmee de netto contante waarde. Een positief saldo duidt op een maatschappelijk-economisch rendabele variant. Een negatief saldo duidt op een onrendabele variant.

De tabel laat zien dat zowel de varianten van het projectalternatief A4DS als die van de A13+A13/16 een positief saldo hebben. Waarbij de varianten van projectalternatief A4DS een hoger saldo hebben. De varianten binnen het A4DS-alternatief kennen zowel aan de kostenkant als aan de batenkant verschillen kleiner dan 150 miljoen euro. Gezien de onzekerheden in kosten en batenberekeningen zijn dergelijke kleine verschillen als weinig onderscheidend te beschouwen. De varianten 2a en 2b van het alternatief A13 + A13/16 zijn wel verschillend. Variant 2b kent een hoger kostenbatensaldo dan 2a. Dit komt door de hoge reistijdwinsten in variant 2b.

Op het gebied van veiligheid scoren de A13+A13/16-varianten beter dan de A4DS-varianten (negatief). De post veiligheid blijft echter zoals gewoon is een kleine post. Voor de effecten op de leefomgeving kennen alle varianten een negatief effect. De grootste kost komt van de niet-gebruikswaarde: het behoud van natuur voor het nageslacht.

Het opslagpercentage van de indirecte effecten ten opzichte van de directe effecten is voor de A4DS en de A13+A13/16 ongeveer even groot. De indirecte effecten zijn voor de varianten 1a en 2b berekend met het RAEM-model. Het opslagpercentage van variant 2b is 13,9% en van variant 1a 13,6%. De oorzaak van het kleine verschil in opslagpercentage ligt in het vrachtverkeer rond Rotterdam. Ondanks de grotere reistijdbaten in variant 2b profiteert het vrachtverkeer juist minder van variant 2b dan van variant 1a. Omdat de directe effecten in variant 2b groter zijn dan in variant 1a, zijn de absolute indirecte effecten in variant 2b wel hoger.

Bij de regionale verdeling van de indirecte effecten van beide projectalternatieven zien we dat de regio Amsterdam sterk profiteert van de aanleg van nieuwe infrastructuur in de regio Rotterdam (Groot-Rijnmond). Dit komt omdat de arbeidsmarkt van Amsterdam relatief krap is en van Rotterdam relatief ruim. Hierdoor profiteert de regio Amsterdam relatief meer van een betere ontsluiting van de regio rondom Rotterdam met de omliggende regio's. Verder zien we in Delft en Westland en de regio's ten oosten van Rotterdam relatief weinig indirecte effecten. Deze regio's ondervinden meer concurrentie van Groot-Rijnmond dat profiteert van een verbeterde bereikbaarheid.

Naast het saldo worden ook baten- c.q. effectenkostenverhouding en de interne rentevoet van de projectvarianten bepaald. Een effectenkostenratio hoger dan 1 duidt op een rendabel project. Alle varianten hebben een ratio van meer dan 1. De A4DS-varianten onderscheiden zich duidelijk van de A13+A13/16-varianten als het gaat om de verhouding tussen kosten en baten (B/K ratio). De A4DS-varianten laten een ratio zien variërend van 2,7 tot 3,0, de A13+A13/16-varianten laten lagere ratio's zien: 1,2 en 1,6.

De interne rentevoet (IRR) geeft het rendement van de investering weer. De IRR is het rentepercentage waarbij de netto contante waarde nul is. De IRR kan vergeleken worden met de discontovoet: is zij hoger dan de discontovoet dan is het saldo positief. De IRR geeft daarmee de gevoeligheid voor veranderingen in de discontovoet weer.

De uitkomsten van de A4DS-varianten en die van variant 2b kunnen op basis van de gevoeligheidsanalyse op kosten, betrouwbaarheid en niet-gebruikswaarde als robuust beschouwd kunnen worden. Het resultaat van variant 2a is onzeker.

In de TN/MER zijn de effecten in eerste instantie kwantitatief bepaald zonder rekening te houden met mitigatie en compensatie en vervolgens kwalitatief gecorrigeerd. In de MKBA is een soortgelijke benadering gekozen. De effecten na mitigatie en compensatie zijn ingeschat op basis van aannames. Op basis van deze aannames kennen de compensatie maatregelen wel een positief saldo, maar de mitigatie op lucht en geluid niet. Ook de MMA-maatregelen hebben geen positief saldo. De reden hiervoor is dat een relatief groot gedeelte alleen effect heeft op de intrinsieke waarde van natuur en niet op de welvaart. Het welvaartseffect van de MMA-maatregelen is dan ook beperkt.

Prijsbeleid

In deze MKBA is geen gevoeligheidsanalyse voor prijsbeleid opgenomen. In plaats van projectspecifieke berekeningen worden door het Ministerie van Verkeer en Waterstaat vuistregels ontwikkeld voor het bepalen van het effect op prijsbeleid. Deze vuistregels waren ten tijde van afronden van deze MKBA nog niet beschikbaar. Zodra deze beschikbaar komen worden de effecten van prijsbeleid in een aanvullende notitie gepresenteerd.

Conclusies

Alle varianten, zowel die van de A4DS als die van de A13+A13/16 kennen een positief kostenbatensaldo en een baten/kostenratio groter dan 1. De varianten van het projectalternatief A4DS (1a, 1b en 1c) kennen alledrie een hoger kostenbatensaldo en een hogere baten/kostenratio dan de varianten van het projectalternatief A13+A13/16. De resultaten van de A4DS-varianten zijn niet onderscheidend van elkaar, variant 2b kent wel een duidelijk hoger saldo dan variant 2a. De positieve saldi van de A4-varianten en van variant 2b kunnen op basis van de gevoeligheidsanalyse als robuust worden beschouwd, variant 2a is onzeker.

Het welvaartseffect van de MMA-maatregelen is beperkt waardoor de extra kosten voor maatregelen in het MMA niet opwegen tegen de baten.

1. Inleiding

1.1 Doel van dit onderzoek

1.1.1. Doel TN/MER A4DS

Wie regelmatig van Den Haag naar Rotterdam moet, weet het al lang: de A13 kan de verkeersdruk niet meer aan. En omdat het verkeer blijft groeien, wordt dit in de toekomst alleen maar erger. Files zorgen voor luchtvervuiling, geluidsoverlast en sluipverkeer en tasten zo de leefbaarheid in de regio tussen Den Haag en Rotterdam aan.

Voor de Planstudie A4 Delft-Schiedam zijn in stap 1 van de TN/MER de volgende vijf projectdoelen geformuleerd:

1. Verbetering of oplossing van het probleem van een adequate en betrouwbare verkeersafwikkeling op de autosnelwegverbinding tussen Den Haag en Rotterdam (A13).
2. Verbetering of oplossing van de leefbaarheidsproblemen langs de A13 en A20 (Overschie, Schiedam Groenord, Delft).
3. Verbetering of oplossing van het probleem van de overschrijding van de normen voor externe veiligheid.
4. Verbetering van de verkeersveiligheid op de A13 en A20 Kethelplein-Terbregseplein, mede op basis van de doelstelling voor verkeersveiligheid.
5. Verbetering van de bereikbaarheid op provinciale en gemeentelijke wegen (OWN) in Midden-Delfland, Lansingerland³ en het Westland, en daarmee verbetering van de afgeleide problemen voor leefbaarheid en veiligheid.

Om deze doelen te bereiken, zijn twee mogelijke oplossingen onderzocht op hun haalbaarheid en effecten:

- het doortrekken van de A4 van Delft naar Schiedam, en
- het verbreden van de A13 en de aanleg van de verbinding A13/16.

Infrastructurele maatregelen hebben vaak aanzienlijke gevolgen voor mens en milieu. Het is daarom belangrijk dat er een zorgvuldige procedure wordt doorlopen. De spelregels hiervoor zijn vastgelegd in onder andere de Tracéwet en de Wet Milieubeheer. Eén van de spelregels houdt in dat er voorafgaand aan de besluitvorming een Trajectnota/MER moet worden opgesteld.

De Trajectnota/MER A4 Delft-Schiedam (TN/MER A4DS) analyseert de huidige en toekomstige problemen, oplossingen en effecten daarvan. De TN/MER A4DS komt in twee stappen tot stand:

³ in stap 1 B-Driehoek genoemd.

-
- stap 1: een globale beschrijving van alternatieven met als resultaat een Alternatieven-MER;
 - stap 2: een gedetailleerde uitwerking van een selectie van alternatieven met als resultaat een Inrichtings-MER.

Onderhavig onderzoek heeft betrekking op de TN/MER stap 2.

1.1.2. Doel deelrapport MKBA

Het doel van de MKBA is om na te gaan of en in hoeverre de maatschappelijke baten van de projectalternatieven – het doortrekken van de A4 van Delft naar Schiedam en het verbreden van de A13 in combinatie met de aanleg van de verbinding A13/16 - opwegen tegen de kosten die zij teweeg brengen. De MKBA zal hierbij zo veel mogelijk aansluiten op de TN/MER en richt zich daarbij op dezelfde thema's als de TN/MER. Naast de kosten gaat het om effecten op de bereikbaarheid (bijvoorbeeld reistijdwinst), de veiligheidseffecten (zowel verkeer als extern), de effecten op de leefomgeving (zoals lucht en geluid), en de indirecte effecten.

1.2 Onderzoeksopzet MKBA

De basis van de opzet van het onderzoek naar de maatschappelijke kosten en baten is in de beginfase van het onderzoek samengevat in de Werkwijze Kosten-Baten Analyse Planstudie Rijksweg A4 Delft-Schiedam. Alhoewel dit document gedurende het onderzoek verder is uitgewerkt, bevatte dit vanaf het begin van het onderzoek de belangrijkste uitgangspunten omtrent de te volgen werkwijze. De werkwijze sluit hierbij aan op de aanpak zoals omschreven in de Werkwijzer OEI bij MIT-planstudies. Samen met het voorliggende document, vormt dit het product van de deelstudie Kostenbatenanalyse Planstudie Rijksweg A4.

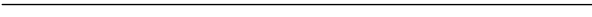
1.3 Leeswijzer

Na deze inleiding volgt in **hoofdstuk 2** een beschrijving van de alternatieven en varianten die in deze tweede fase van de planstudie zijn onderzocht. **Hoofdstuk 3** geeft een beschrijving van uitgangspunten en beleidscontext en het type effecten dat in de MKBA beschouwd wordt. In **hoofdstuk 4 tot en met 8** worden de effecten beschreven op respectievelijk de bereikbaarheid, veiligheid, leefomgeving, indirecte effecten en de kosten. Deze hoofdstukken volgen een vast stramien. Elke paragraaf gaat over een effect en voor elk effect wordt de gehanteerde input die ontleend is aan de specialistische deelstudies van de TN/MER, zoals de verkeersstudie, de geluidstudie etc. getoond. Vervolgens worden de contante waarden van de bijbehorende welvaartseffecten, die op grond van die input berekend zijn, gepresenteerd. In **hoofdstuk 9** wordt voor alle projectalternatieven een totaaloverzicht van alle kosten en baten gepresenteerd alsmede het kostenbatensaldo, gevolgd door enkele gevoeligheidsanalyses die inzicht verschaffen in de robuustheid van de uitkomsten. **Hoofdstuk 10** behandelt het Meeste Milieuvriendelijke Alternatief. Tot slot worden in **hoofdstuk 11** conclusies getrokken.

.....

- De referentiesituatie: geen van de alternatieven wordt aangelegd.
- Alternatief A4 Delft-Schiedam, met drie varianten voor de aansluiting op het knooppunt Kethelplein.
- Alternatief A13+A13/16, met twee varianten voor de nieuwe autosnelweg A13/16.
- Het Meest Milieuvriendelijke Alternatief (MMA).

Kaart 2.1
Ligging alternatieven TN/MER stap 2



2.2 Referentiesituatie 2020

De referentiesituatie beschrijft de situatie in 2020 die ontstaat als het vastgestelde bestaande beleid wordt uitgevoerd, maar zonder dat de A4 óf de A13+A13/16 wordt aangelegd: de zogenaamde autonome ontwikkeling. In bijlage C staan de autonome ontwikkelingen weergegeven waar in de referentiesituatie van wordt uitgegaan. De referentiesituatie dient als uitgangspunt voor de probleembeschrijving en als referentiekader voor de beoordeling van de effecten van de verschillende alternatieven en varianten.

Hoe zit het zandlichaam in de referentiesituatie?

Voor wat betreft het nu aanwezige zandlichaam in Midden Delfland is er in de TN/MER stap 2 van uitgegaan dat het zand in de referentiesituatie (2020) zal zijn afgegraven tot het maaiveld van de omliggende terreinen. Ook is het uitgangspunt in de TN/MER dat na verwijdering van het zand de dan vrijvallende ruimte dezelfde bestemming zal krijgen als het gebied ter weerszijden ervan, namelijk recreatie, landbouw en/of natuurgebied, zie kaart 2.2.

Kaart 2.2
Referentiesituatie 2020 t.p.v. huidig
zandlichaam



2.3 Alternatief A4 Delft-Schiedam

Het alternatief A4 Delft-Schiedam bestaat uit een nieuwe autosnelweg tussen de Delft (Kruithuisweg) en Schiedam (knooppunt Kethelplein). De lengte is circa 7 kilometer. De westelijke rijbaan (Delft-Schiedam) wordt uitgevoerd met 2 rijstroken en een ruimtereservering voor een extra rijstrook in de middenberm. De oostelijke rijbaan (Schiedam-Delft) wordt uitgevoerd met 3 rijstroken. Plaatselijk ligt de weg half verdiept of verdiept.

Daarnaast ligt de weg ter bescherming van de omgeving ter hoogte van de bebouwde kommen van Schiedam en Vlaardingen met 2x4 rijstroken in een zogenaamde landtunnel. Deze inpassingseisen zijn vastgelegd in het IODS-convenant uit 2006⁴. De afkorting IODS staat voor Integrale Ontwikkeling Delft-Schiedam.

In de TN/MER zijn een drietal varianten voor de aansluiting van de A4 op het Kethelplein samengesteld en onderzocht:

- **Variant 1a: A4 IODS Brede tunnel**
Brede tunnel waarbij de hoofd- en parallelbanen volledig overkapt zijn. De aansluiting Schiedam-Noord wordt omgeklapt⁵ om volledige overkapping mogelijk te maken.
- **Variant 1b: A4 IODS Aangepaste tunnelmond**
Brede tunnel met overkapte hoofd- en parallelrijbanen, waarbij de aansluiting Delft-Schiedam niet wordt omgeklapt. Als gevolg van de toepassing van de tunnelwetgeving wordt de hoofdrijbaan over circa 330 meter niet volledig overkapt.
- **Variant 1c: A4 IODS Aangepast Kethelplein**
Deze variant kent een minder volledig het Kethelplein: niet alle richtingen worden gefaciliteerd. Hierbij worden de zuidelijke rijbaan van de A20 (Hoek van Holland-Gouda) en de aansluiting Schiedam-Noord niet aangesloten op de A4 richting Delft. Anders dan in variant 1a en variant 1b hoeft de aansluiting Schiedam-Noord niet te worden omgeklapt en hoeft de tunnelmond niet te worden aangepast. Dit leidt bovendien tot een smallere tunnel.

De landtunnel betreft een zogenaamde categorie-1 tunnel. Dit betekent dat het vervoer van toxische en tot vloeistof verdichte gassen (zoals LPG) door deze tunnel niet is toegestaan. In het deelrapport Externe Veiligheid wordt nader ingegaan op de routing van het vervoer van gevaarlijke stoffen.

⁴ Op 23 juni 2006 hebben 16 partijen (provincie Zuid-Holland, Stadregio Rotterdam, Stadsgewest Haaglanden, Hoogheemraadschap Delfland, Midden-Delfland, Delft, Vlaardingen, Schiedam, Maasluis, Ministerie van VenW, LTO-Noord, Natuurmonumenten, Milieufederatie Zuid Holland, VNO-NCW west, Woonplus en ANWB) een convenant ondertekend waarin o.a. een nadere uitwerking van de A4 Delft-Schiedam is vastgelegd.

⁵ Met omklappen wordt bedoeld dat de op- en afritten van de aansluiting die nu aan de westzijde van de Churchillweg liggen 180 graden wordt gedraaid naar de oostzijde van deze weg. Hierdoor ontstaat een grotere invoeglengte voor het verkeer vanaf de aansluiting Delft-Noord met het uitvoegende verkeer van de A20 in de richting van de A4-noord.

Tot slot is op het gehele A4-traject uitgegaan van een maximum rijsnelheid van 100 km/uur.

In kaart 2.3 is de vormgeving en inpassing van het tracé van alternatief A4 weergegeven. Voor een beschrijving van het wegontwerp wordt verwezen naar het deelrapport Ontwerptoelichting bij de TN/MER stap 2.

Kaart 2.3

Vormgeving en inpassing tracé A4
Delft-Schiedam met per variant een
schematische weergave van de
aansluiting op het Kethelplein



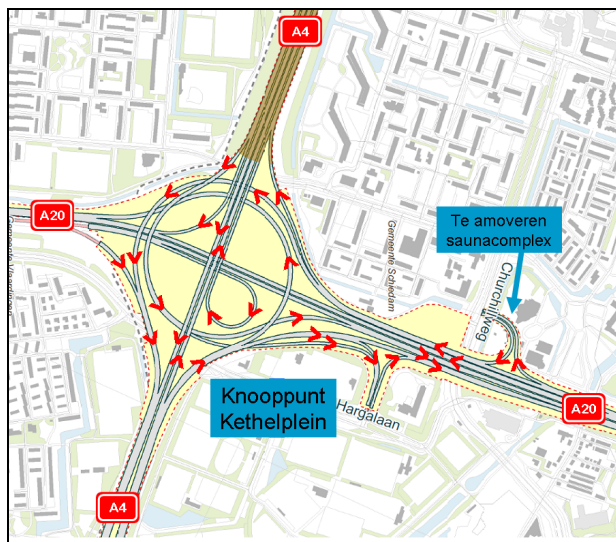
Alternatief A4 Delft-Schiedam

Inpassingsmaatregelen

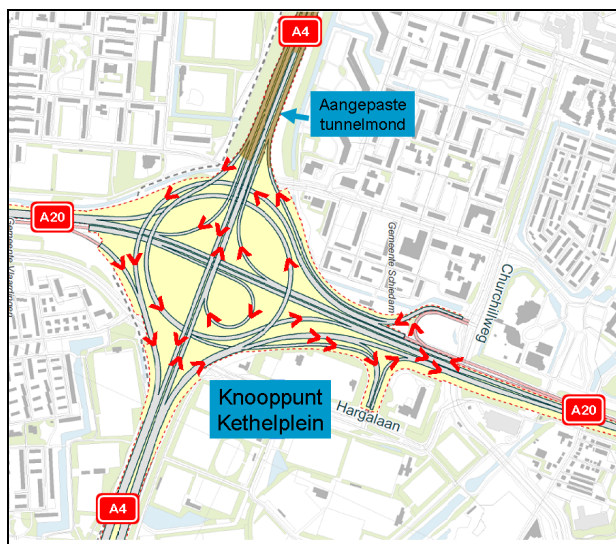
- Halfverdiepte ligging; ca. 2,5 km lang, tracé op 1,8 m onder maaiveld
- Verdiepte ligging; ca. 1,5 km lang, tracé op diepste punt 7,5 m onder maaiveld
- Landtunnel; ca. 2 km lang, op maaiveldhoogte
- Landschappelijk ingepaste geluidwering, tevens recreatieve verbinding
- Geluidwering in stiltegebied, maximale walhoogte 2,5 m boven maaiveld
- Zuidkade; Recreatieve verbinding, min. 10 m breed
- Oostveenseweg en Woudweg kruisen de A4 op max. 1,5 m boven maaiveld
- Omgelegde Slinksloot, Zweth; Aquaduct ingepast in ecologische passage van min. 100 m breed
- Brederoweg; Tramplus kruist de A4 bovenlangs

Zoals eerder beschreven zijn er ter hoogte van het knooppunt Kethelplein verschillen. Deze verschillen zijn in de navolgende drie figuren aangegeven. De landtunnel is daarbij in bruin aangegeven.

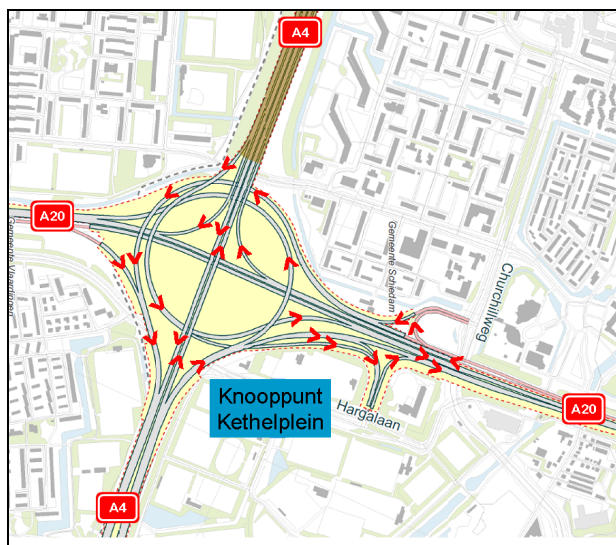
Kaart 2.4
 Variant 1a
 A4 IODS Brede tunnel
 Detail Kethelplein



Kaart 2.5
 Variant 1b
 A4 IODS Aangepaste tunnelmond
 Detail Kethelplein



Kaart 2.6
 Variant 1c
 A4 IODS Aangepast Kethelplein
 Detail Kethelplein



2.4 Alternatief A13+A13/16

Voor het alternatief A13+A13/16 wordt de bestaande A13 tussen Ypenburg en Doenkade (circa 10 km) verbreed van 2x3 naar 2x5 rijstroken. Tussen de Doenkade en het Terbregseplein wordt een nieuwe autosnelweg aangelegd (circa 9 km) met 2x3 rijstroken⁶ (hierna te noemen A13/16).

Voor de A13/16 zijn twee varianten samengesteld en onderzocht:

- **Variant 2a: A13+A13/16 Doorstroomvariant**
Autosnelweg met 2x3 rijstroken zonder aansluitingen op het onderliggend wegennet. De weg vormt daarmee de doorstroomroute van de A13 naar de A16. Ter plaatse van het Lage Bergsche Bos een verdiepte (open) bakconstructie opgenomen. De A13/16 is net als de A13 een categorie-0 weg, wat betekent dat het vervoer van alle gevaarlijke stoffen is toegestaan.
- **Variant 2b: A13+A13/16 Aansluitingenvariant**
Autosnelweg met 2x3 rijstroken en drie aansluitingen op het onderliggend wegennet:
 - een volledige aansluiting op de N471/G.K. van Hogendorpweg;
 - een halve aansluiting op de Ankie Verbeek-Ohrlaan;
 - een halve aansluiting op de President Rooseveltlaan.Ter hoogte van het Lage Bergsche Bos is een tunnel (gesloten) opgenomen. Het betreft een categorie-1 tunnel, waarin het vervoer van toxische en tot vloeistof verdichte gassen (zoals LPG) niet is toegestaan. Dit betekent dat het vervoer van deze gassen geheel via de huidige route A13 bij Overschie en A20 tussen het Terbregseplein en Kleinpolderplein blijft plaatsvinden.

In het ontwerp van alternatief A13+A13/16 is, net als bij alternatief A4, rekening gehouden met hoge inpassingseisen. Dit heeft geresulteerd in een ontwerp waarin in de A13 een landtunnel en een verdiepte ligging is opgenomen. In de A13/16 wordt ofwel een verdiepte ligging (2a) ofwel een tunnel (2b) opgenomen.

De A13 is een categorie-0 weg, wat betekent dat het vervoer van alle gevaarlijke stoffen is toegestaan. De landtunnel bij de A13 bij Delft wordt een categorie-0 tunnel, zodat vervoer van alle gevaarlijke stoffen over de A13 mogelijk blijft. In het deelrapport Externe Veiligheid wordt nader ingegaan op de routing van het vervoer van gevaarlijke stoffen.

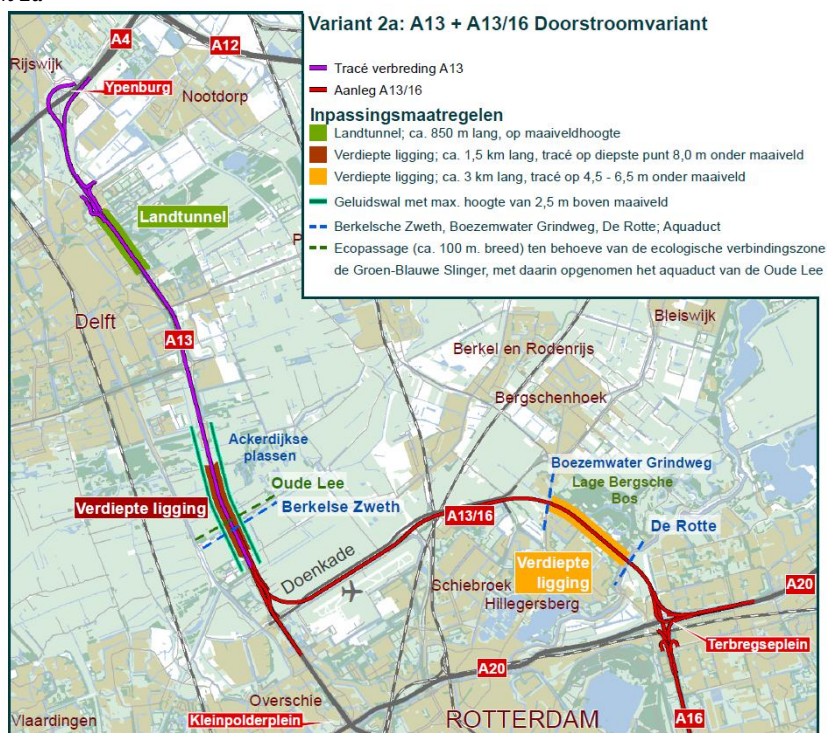
De verkeers- en milieueffecten zijn bepaald op de nu geldende maximum rijsnelheden op de A13: tussen knooppunt Ypenburg en aansluiting Berkel en Rodenrijs 100 km/uur en bij Overschie 80 km/uur. Voor de A13/16 is uitgegaan van 100 km/uur.

⁶ Nota bene: In de planstudie A4 Delft-Schiedam wordt de A13/16 in de varianten 2a en 2b als gevolg van hogere verkeersintensiteiten uitgewerkt als een autosnelweg met 2x3 rijstroken. Daarentegen wordt in de planstudie A13/16/20 de autosnelweg met 2x2 rijstroken gerealiseerd.

In kaart 2.7 en 2.8 is de vormgeving van het tracé van beide varianten weergegeven.

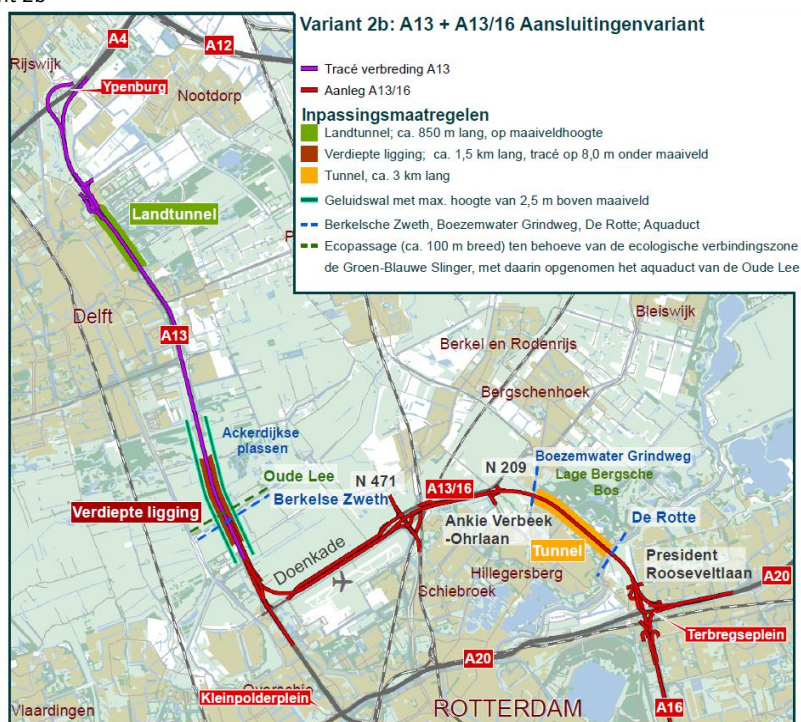
Kaart 2.7

Vormgeving en inpassing tracé
A13+A13/16 variant 2a



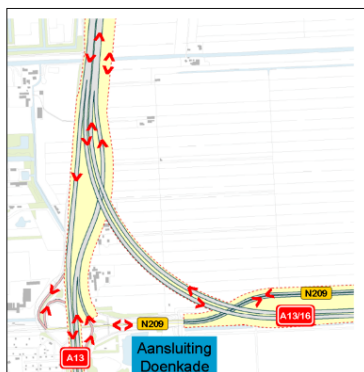
Kaart 2.8

Vormgeving en inpassing tracé
A13+A13/16 variant 2b

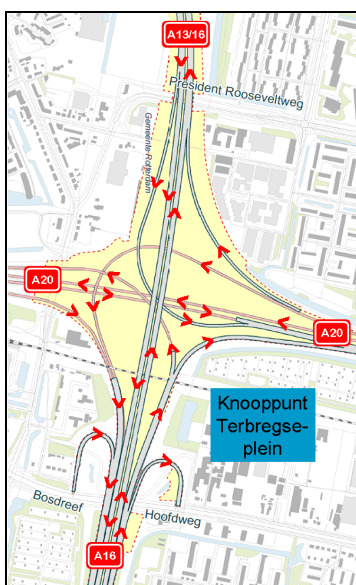


In de navolgende kaarten is ingezoomd op de aansluiting Doenkade en het knooppunt Terbregseplein.

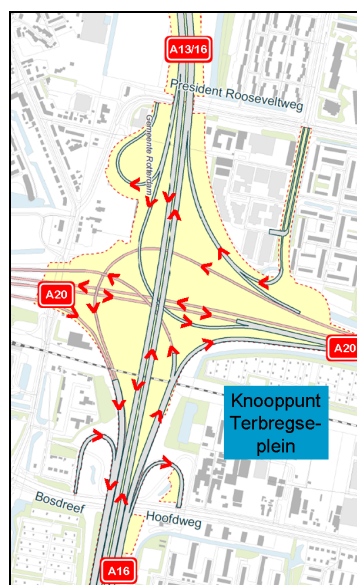
Kaart 2.9
Varianten 2a en 2b
Detail Doenkade



Kaart 2.10
Varianten 2a en 2b
Detail Terbregseplein



Variant 2a – Doorstroomvariant



Variant 2b – Aansluitingvariant

2.5 Meest Milieuvriendelijk Alternatief

Op grond van de Wet milieubeheer moet in een TN/MER altijd een zogenaamd Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA) worden beschreven. Dit is het alternatief waarbij de nadelige gevolgen voor het milieu worden voorkomen, dan wel zo veel mogelijk worden beperkt, met gebruikmaking van de best bestaande mogelijkheden ter bescherming van het milieu.

In de hoofdnota TN/MER stap 2 is op basis van de bovenstaande varianten een keuze gemaakt voor het MMA. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen een groen MMA (vanuit de natuurlijke omgeving) en een grijs MMA (vanuit de mens).

De criteria voor selectie staan beschreven in de hoofdnota TN/MER stap 2. In de TN/MER is als basis voor het MMA vanuit het grijze milieu gekozen voor 1c 'A4 IODS Aangepast Kethelplein' en voor het MMA vanuit het groene milieu 2b 'A13+A13/16 Aansluitingsvariant'. In hoofdstuk 10 zal nader ingegaan worden op het MMA.

3.Theorie, uitgangspunten en afstemming TN/MER en MKBA

3.1 KBA-theorie

Deze kostenbatenanalyse is uitgevoerd volgens de OEI-methodiek (Werkwijzer OEI bij MIT-planstudies). Een MKBA volgens OEI is evenals de TN/MER een hulpmiddel om tot een besluit over een project te komen. De uitkomsten leveren transparante beleidsinformatie aan. De rapportage presenteert de projectvarianten, de onderzochte effecten en de kosten en baten.

In de kosten-batenanalyse worden de welvaartseffecten geanalyseerd van de projectvarianten ten opzichte van de situatie zonder de maatregel. Dit mondt uit in een integraal overzicht van welvaartseffecten.

Dit betekent dat niet alleen financieel-economische effecten zoals vervoerskostenreducties, maar ook sociaal-economische effecten zoals reistijdwinsten en effecten op de leefomgeving worden meegenomen en zoveel mogelijk in euro's worden uitgedrukt. Uitgangspunt is een breed welvaartsbegrip waar ook welzijn onder valt. Hoewel de welvaartsgevolgen van bijvoorbeeld het verlies van natuurareaal worden meegenomen in het kostenbatenoverzicht, blijft de intrinsieke waarde van de natuur buiten beschouwing. Voor dit effect wordt verwezen naar de TN/MER. In de MKBA wordt wel de welvaart die mensen ontleen aan het welzijn van plant en dier meegenomen. Dit aspect wordt niet-gebruikswaarde genoemd.

De welvaartseffecten die in de MKBA bepaald worden, zijn conform de Werkwijzer OEI bij MIT-planstudies opgedeeld in vijf categorieën:

- Bereikbaarheid
- Veiligheid
- Effecten op de leefomgeving
- Indirecte effecten
- Kosten

Bereikbaarheid

De bereikbaarheid omvat de directe effecten voor alle verkeersdeelnemers in de vorm van reistijd, betrouwbaarheid, transportkosten en hinder tijdens de bouwperiode.

Veiligheid

De veiligheid omvat de externe effecten op aspecten als verkeersveiligheid en de externe veiligheid. De verkeersveiligheid betreft de verandering in het aantal doden en ziekenhuisgewonden dat verwacht wordt. De externe veiligheid heeft betrekking op de kans op ongevallen met gevaarlijke stoffen en is opgebouwd uit een Plaatsgebonden Risico (PR) en een Groepsrisico (GR).

Effecten op de leefomgeving

De effecten op de leefomgeving zijn onder te verdelen naar effecten op het gebied van lucht, geluid, trillingen, grond- en oppervlaktewater en bodem, natuur, cultuurhistorie, recreatie, sociale effecten en effecten via andere modaliteiten. Een toename van het aantal voertuigkilometers leidt bijvoorbeeld tot een hogere luchtmissie van CO₂, fijn stof en stikstof(di)oxide. Hogere intensiteiten leiden bijvoorbeeld tot meer geluidsoverlast en trillingshinder en de aanleg van een weg zelf kan een barrière vormen voor de oversteek van mens en dier.

Indirecte effecten

Indirecte economische effecten worden gedefinieerd als de doorwerking van de directe (bereikbaarheids) effecten op andere markten dan de transportmarkt. Belangrijke markten die hierbij worden onderscheiden zijn:

- Productmarkten
- Grondmarkt
- Arbeidsmarkt

Veel van de effecten op deze markten zijn herverdelingseffecten (herverdeling tussen partijen of regio). In de MKBA ligt de focus op de additionele of aanvullende, indirecte effecten; de effecten die een hogere welvaart tot gevolg hebben. De aanvullende effecten treden met name op wanneer de nieuwe infrastructuur onvolkomenheden in de werking van de genoemde markten wegneemt (positief effect) of juist de onvolkomenheden versterkt (negatief effect).

Kosten

De kosten omvatten de kosten voor aanleg en inpassing (investeringskosten) en de beheer- en onderhoudskosten.

3.2 Uitgangspunten

In deze paragraaf wordt ingegaan op de algemene, projectbrede uitgangspunten, de effect-specifieke uitgangspunten worden behandeld in de hoofdstukken 4 tot en met 8, bij de beschrijving van de effecten.

tijdshorizon

In de MKBA worden de effecten in principe gedurende een oneindige periode in beeld gebracht. Om dit te operationaliseren is het gebruikelijk in de berekeningen een zichtperiode van 100 jaar na

ingebruikname van de weg te hanteren⁷. Als basisjaar geldt het jaar waarin begonnen wordt met de bouw: 2011⁸. De weg wordt in gebruik genomen in 2015. Dit betekent dat de baten doorberekend worden tot 2115. De kosten en de baten over de hele zichtperiode worden met de Netto Contante Waarde methode teruggerekend naar het basisjaar. In de overzichtstabellen worden tevens de fysieke effecten in het zichtjaar 2020 gepresenteerd. Voor het prijspeil is het jaar 2008 gehanteerd. Om de ontwikkeling in de toekomst te kunnen beschrijven is overeenkomstig met de TN/MER gebruik gemaakt van het omgevingsscenario European Coordination (EC-scenario)⁹.

discontovoet

Als discontovoet wordt uitgegaan van een risicovrije discontovoet van 2,5% met daarbovenop een standaard risicotoeslag van 3%. Dit is voorgeschreven door het Ministerie van Financiën. In de verdere tekst van dit rapport zullen we kortweg spreken van een discontovoet van 5,5% daar waar het in feite dus een risicovrij discontovoet van 2,5% plus een risicotoeslag van 3% betreft.

prijsbeleid

Goed onderzoek houdt rekening met onzekerheden. De door het Kabinet voorgenomen invoering van een vorm van beprijzen van het wegverkeer is één van de relevante onzekerheden bij het afwegen van investeringen in de infrastructuur. Hiervoor zouden de maatschappelijke, verkeerskundige en milieueffecten van de alternatieven bij een situatie waarin beprijzen is ingevoerd in beeld gebracht moeten worden. In plaats van projectspecifieke berekeningen worden hiervoor door het Ministerie van Verkeer en Waterstaat vuistregels ontwikkeld. Deze vuistregels waren ten tijde van afronden van deze MKBA nog niet beschikbaar. Zodra deze beschikbaar komen, worden de effecten van prijsbeleid in een aanvullende notitie gepresenteerd.

bouwperiode

Voor alle varianten wordt uitgegaan van een bouwperiode van 4 jaar. Uitgangspunt is dat de start van de bouw begint in 2011.

⁷ Door de toepassing van een discontovoet van 5,5% zijn de kosten en baten na de periode van 100 jaar nauwelijks meer van invloed op de uitkomst

⁸ De aanbestedingen staat gepland voor oktober 2010, de daadwerkelijke start van de bouw is in 2011.

⁹ Het European Coordination scenario is tevens het standaard scenario waarmee gerekend wordt in het verkeersmodel NRM.

3.3 Afstemming TN/MER en MKBA

De MKBA voor de planstudie Rijksweg A4 Delft Schiedam is parallel met de TN/MER stap 2 voor diezelfde planstudie uitgevoerd. Deze MKBA is geen onderdeel van de TN/MER en maakt geen onderdeel uit van de TN/MER procedure. De MKBA maakt wel gebruik van de in de TN/MER vastgestelde effecten. De resultaten uit de TN/MER komen echter niet altijd één op één terug in de MKBA. Dit heeft een viertal redenen:

1. de TN/MER bepaalt fysieke effecten, de MKBA rekent met welvaartseffecten (**fysiek effect versus welvaartseffect**);
2. de TN/MER vertaalt de absolute fysieke effecten (kwantitatief) naar een 7 punten schaal (kwalitatief), de MKBA rekent met absolute verschillen (kwantitatief) (**kwalitatief versus kwantitatief**);
3. de TN/MER beschrijft de effecten in een afgebakend studiegebied, de MKBA beschouwt heel Nederland (**regionaal versus nationaal**);
4. de TN/MER beschrijft de effecten in één zichtjaar, de MKBA beschouwt een oneindige zichtperiode (**zichtjaar versus zichtperiode**);

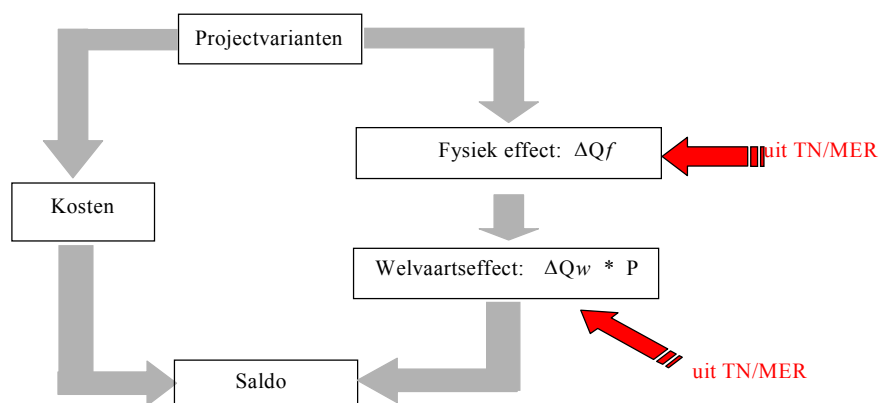
Hieronder worden bovenstaande punten toegelicht.

1. Fysiek effect versus welvaartseffect

Binnen een TN/MER worden de effecten van een project in kaart gebracht, beoordeeld, vergeleken en veelal samengevat in een overzichtstabel. De MKBA beoogt daarentegen de maatschappelijke effecten te waarderen in welvaartstermen (geld). Deze welvaartseffecten worden in essentie via een drietrap bepaald bestaande uit een fysieke verandering ($\bullet Q_f$), een welvaartsverandering ($\bullet Q_w$) en een prijs (P)¹⁰. Bijvoorbeeld: verandering in het recreatief bruikbaar areaal leidt tot een verandering in het aantal recreatiebezoeken wat gekoppeld kan worden aan de belevingswaarde per dagtocht. Figuur 3.1 illustreert deze drietrap en laat tevens zien dat de TN/MER ofwel de fysieke veranderingen levert ($\bullet Q_f$) die in de MKBA vertaald worden naar een welvaartsverandering ($\bullet Q_w * P$), ofwel het welvaartseffect ($\bullet Q_w$) die in de MKBA alleen nog maar met de prijs vermenigvuldigd hoeft te worden.

¹⁰ Het kan ook om een prijsverandering gaan. Een welvaartseffect kan bestaan uit een hoeveelheidsverandering maal een prijs, of uit een hoeveelheid maal een prijsverandering.

Figuur 3.1 Vertaling van TN/MER naar MKBA: van fysiek effect naar welvaartseffect



Een typisch voorbeeld waarin de TN/MER het fysieke effect levert dat in de MKBA vertaald wordt in een welvaartseffect betreft natuur. In de deelstudie Ecologie van de TN/MER is de verandering in het areaal bos ($\bullet Q_f$) bepaald voor de projectvarianten. In de MKBA wordt dit met behulp van een kental aangaande koolstofvastlegging per hectare vertaald naar het welvaartseffect 'bescherming tegen klimaatverandering'. Het welvaartseffect wordt berekend door de hoeveelheid koolstofvastlegging per jaar ($\bullet Q_w$) te vermenigvuldigen met de prijs per kilogram koolstof.

Sommige deelstudies van de TN/MER leveren echter meteen de kwantificering van het welvaartseffect op ($\bullet Q_w$), waardoor er in de MKBA alleen nog vermenigvuldigd hoeft te worden met een prijs. Dit geldt bijvoorbeeld voor het effect geluid: de deelstudie geluid en trillingen levert het aantal geluidgehinderde bestemmingen per geluidzone. In de MKBA wordt dit vermenigvuldigd met de betalingsbereidheid voor geluidreductie.

Hoewel de kosten niet een drietrup kennen, kennen de kostenramingen ook een aangepaste vorm in de MKBA. Omdat het in de MKBA om een netto toe of afname van de welvaart gaat worden enkel de kosten exclusief btw meegenomen.

In hoofdstuk 4 tot en met 8 van dit rapport worden de welvaartseffecten van de projectvarianten gepresenteerd. Hierbij wordt omwille van de herkenbaarheid telkens eerst de input uit de deelstudies getoond, gevolgd door het hieruit voortvloeiende welvaartseffect in euro's.

2. Kwantitatief versus kwalitatief

In de TN/MER wordt voor ieder effect een beoordelingskader opgesteld. Dit houdt in dat de omvang van de effecten vertaald wordt naar een waardering binnen een 7 punten schaal (van --- tot +++). De kwantitatieve waarden worden in feite omgezet in een kwalitatieve beoordeling waarbij verschillen $< 5\%$ als verwaarloosbaar worden beschouwd. In de MKBA komt de waardering tot uitdrukking in de prijs. De MKBA maakt daarom gebruik van de absolute verschillen. Hierdoor kan het gebeuren dat varianten die in de TN/MER op een bepaald effect gelijk scoren, in de MKBA van elkaar afwijken c.q. zich van elkaar onderscheiden.

Dit verschil in aanpak heeft ook consequenties voor het meenemen van de effecten op de leefomgeving na mitigatie en compensatie. De TN/MER berekent de absolute effecten vóór mitigatie en compensatie op basis waarvan de mitigerende en compenserende maatregelen kunnen worden bepaald. Het oplossend effect van deze maatregelen wordt niet voor het hele studiegebied opnieuw doorgerekend, maar enkel op sommige knelpunten. Het is daardoor maar beperkt mogelijk de effecten na mitigatie mee te nemen in de MKBA. In deze MKBA worden in hoofdstuk 6 eerst de effecten vóór mitigatie en compensatie beschreven, waarna in paragraaf 6.11 een inschatting wordt gemaakt van de effecten van de mitigerende en compenserende maatregelen.

3. Regionaal versus nationaal

In de TN/MER kent ieder effect zijn eigen studiegebied. Zo is het studiegebied voor lucht veel groter dan het gebied voor verkeer en geluid. Per effect bestaan richtlijnen om het studiegebied af te bakenen. In de MKBA wordt in principe naar de effecten op nationaal niveau gekeken. Dit betekent dat er in de MKBA ook aandacht is voor de verkeerseffecten buiten het studiegebied van de TN/MER. De gebruikte reistijdwinsten in de MKBA zijn dan ook niet dezelfde als die gepresenteerd worden in de TN/MER. Hetzelfde geldt voor de totale ritlengte en de toename of afname in voertuigkilometers en de daaraan gekoppelde emissie van CO₂.

Voor regionale effecten kan wel aangesloten worden op het afgebakende studiegebied van de TN/MER. Typische regionale effecten zijn de emissies van PM10 en NOx en geluidhinder. In deze MKBA wordt bij de effectbeschrijving aangegeven of het studiegebied aansluit bij de TN/MER of dat deze hiervan afwijkt.

4. Zichtjaar versus zichtperiode

De TN/MER kijkt naar één jaar in de toekomst, in dit geval 2020, en beschouwt de effecten in dat zogeheten zichtjaar. In de MKBA wordt een zichtperiode van 100 jaar na ingebruikname beschouwd. Deze aanpak maakt een optelsom van o.a. eenmalig aanlegkosten en langdurige bereikbaarheidseffecten mogelijk.

Om de effecten uit de TN/MER te gebruiken voor de gehele zichtperiode van de MKBA wordt gebruik gemaakt van kengetallen en groeicijfers. Alle kosten en baten worden in de MKBA vervolgens contant gemaakt naar het jaar waarin gestart wordt met de bouw.

4. Bereikbaarheid

4.1 Aanpak algemeen

In dit hoofdstuk wordt nader ingegaan op de effecten op bereikbaarheid. De baten kunnen worden uitgesplitst naar:

- Reistijd;
- Betrouwbaarheid;
- Reiskosten;
- Hinder tijdens de bouw.

De bereikbaarheidseffecten zijn gebaseerd op modelberekeningen met het Nieuw Regionaal Model (NRM) en zijn berekend binnen de deelstudie Verkeer van de TN/MER stap 2. Om de reistijden en reiskosten te bepalen voor de MKBA wordt naast het studiegebied ook het invloedsgebied in het NRM meegenomen¹¹. Alle relaties van en naar het buitengebied en de intrazonale relaties zijn voor de MKBA echter wel buiten beschouwing gelaten (op nul gezet). De effecten in deze gebieden kennen namelijk te grote onzekerheden. Dit leidt tot een kleine onderschatting van de baten.

Een significante verbetering van de wegcapaciteit leidt niet alleen tot voordelen in de vorm van een kortere reistijd, lagere reiskosten en grotere betrouwbaarheid voor de bestaande weggebruikers, maar deze zelfde voordelen treden ook op voor nieuwe weggebruikers. De aanleg van nieuwe infrastructuur kan immers ook leiden tot een toename van het verkeer over de weg. Deze toename kent verschillende bronnen: het gaat om automobilisten die eerst gebruik maakten van een andere modaliteit (bijvoorbeeld OV), maar ook bestaande weggebruikers die een andere route of een andere bestemming kiezen als gevolg van de verbeteringen in de infrastructuur. Het voordeel voor een nieuwe weggebruiker is anders dan het voordeel voor de bestaande weggebruikers. In de MKBA wordt hier rekening mee gehouden door toepassing van de 'rule of half' op de nieuwe weggebruikers (zie Bijlage C). De baten 'reistijdwinst', 'reiskostenbesparing' en 'betrouwbaarheid' in dit hoofdstuk omvatten zowel de voordelen voor de bestaande als de nieuwe weggebruikers.

¹¹ In de TN/MER wordt de analyse beperkt tot de wegen met een verkeersintensiteit in de autonome ontwikkeling van minimaal 2.500 vtg/etmaal en een verandering als gevolg van het project van minimaal 10% in de verkeersintensiteit.

De verkeersmodellering met het NRM wordt alleen uitgevoerd voor een werkdag in het zichtjaar 2020. Om tot een raming van het aantal uren reistijdwinst/verlies en aantal kilometers ritlengte voor het hele jaar 2020 te komen, wordt gebruik gemaakt van ophoogfactoren zoals vermeld in Bijlage C, tabel C.1¹².

Om de berekende verkeerseffecten voor het zichtjaar 2020 te gebruiken voor de gehele planperiode van de MKBA worden groeivoeten toegepast. Hiervoor is gebruik gemaakt van het toekomstscenario European Coordination.

Voor elk effect wordt in de volgende paragrafen aangegeven welke inputgegevens gebruikt zijn voor de berekening. Dit mondt telkens uit in een overzicht van de omvang van het effect per projectvariant, gevolgd door de berekening van de welvaartseffecten.

4.2 Reistijd

De realisatie of aanpassing van infrastructuur kan leiden tot een snellere reis tussen herkomst en bestemming, een zogenaamde reistijdwinst. Deze wordt in essentie berekend door het aantal uren reistijdwinst per jaar te vermenigvuldigen met de reistijdwaardering (Value of Time) per uur.

4.2.1. Reistijdwinsten in het zichtjaar 2020

De reistijdwinsten zijn in het deelproject verkeer van de TN/MER bepaald op basis van de NRM resultaten. Voor elke herkomst-bestemmingsrelatie wordt vanuit het NRM per motief (woon-werk, zakelijk, sociaal recreatief en vracht) het aantal verplaatsingen en de gemiddelde reistijd per verplaatsing geleverd. Het verschil in reistijd tussen nulalternatief en projectalternatief is de reistijdwinst voor de weggebruikers.

Tabel 4.1 laat de reistijdwinst per jaar ten opzichte van het nulalternatief, per variant zien voor het jaar 2020 voor zowel de bestaande als de nieuwe reizigers.

Tabel 4.1 Reistijdwinst per projectalternatief ten opzichte van het nulalternatief in 2020 per motief (in miljoenen uren)

Alternatief Variant	A4 Delft-Schiedam			A13 + A13/16	
	1a	1b	1c	2a	2b
Motief					
Woon-werk	2,4	2,5	2,1	2,4	3,3
Zakelijk	0,8	0,9	0,8	0,9	1,3
Overig	2,5	2,6	2,6	3,1	5,0
Vracht	0,2	0,3	0,2	0,2	0,3
Totaal	5,9	6,3	5,7	6,6	9,9

¹² voor zowel de reistijdwinsten als de reiskostenbesparing de ophoogfactoren zijn vastgesteld voor de reistijdskosten, voor de voertuigkilometers zijn geen standaard ophoogfactoren beschikbaar en zijn daarom dezelfde ophoogfactoren gehanteerd.

Uit tabel 4.1 volgt dat de A13+A13/16 varianten hogere reistijdwinsten kennen dan de A4DS varianten. Alle A4DS-varianten scoren reistijdwinsten met een ongeveer gelijke orde van grootte. De A13+A13/16-varianten 2a en 2b kennen wel grote verschillen. Dit verschil is te verklaren indien gekeken wordt naar de congestie op het hoofdwegennet (HWN) en het onderliggend wegennet (OWN) (zie ook deelstudie Verkeer). Variant 2a kent minder congestie op het HWN maar meer op het OWN. Dit is plausibel gezien het feit dat variant 2a de doorstroomvariant is met minder aansluitingen voor de regio Rotterdam. De lage congestie op het HWN in variant 2a bevestigt tevens de hoge reistijdwinsten van variant 2b. Er is ruimte op het HWN waardoor de extra aansluitingen in variant 2b voor ontlasting van het OWN zorgen zonder dat de congestie op het HWN sterk toeneemt.

4.2.2. Reistijdbaten

De reistijdwinsten per jaar zijn vermenigvuldigd met de reistijdwaardering per persoon per motief (Values of Time, Bijlage C, tabel C.2).

De reistijdwaardering kent een jaarlijkse reële stijging van 0,84% (DVS, VoT personenvervoer en goederenvervoer EC-scenario 2005)¹³. Deze stijging wordt binnen de MKBA als groeivoet gehanteerd om de waardering van de voorspelde reistijdwinsten uit het ijkjaar 2020 door te rekenen voor de gehele planperiode.

In de periode vanaf ingebruikname tot en met 2020 is daarnaast rekening gehouden met een groei van het wegverkeer (0,8% op de reistijdwinst voor personenverkeer, 1,7% voor vrachtverkeer). Na 2020 is de groei van de reistijdwinst echter constant gehouden. Na 2020 zijn namelijk twee effecten mogelijk waarvoor geldt dat zonder aanvullende onderzoeken het niet mogelijk is aan te geven of het saldo van de genoemde ontwikkelingen van de reistijdbaten positief of negatief is:

- Bij delen van het netwerk met capaciteitsruimte leidt de groei van het verkeer tot groei van de baten, omdat meer reizigers profiteren van het project.
- Bij delen van het netwerk met capaciteitsknelpunten, die ontstaan door de groei van het verkeer, kunnen reistijdverliezen ontstaan die oplopen met de groei van het verkeer.

Voor het omrekenen van de reistijdwaardering per persoon naar voertuig wordt gebruik gemaakt van zogenaamde bezettingsgraden per voertuig. De bezettingsgraden variëren per motief (zie Bijlage C, tabel C.3).

De jaarlijkse reistijdbaten zijn contant gemaakt over een periode van 100 jaar. Tabel 4.2 toont de contante waarde van de reistijdeffecten in miljoenen euro's voor de vijf projectvarianten.

¹³ De groei van de reële reistijdwaardering is voor zowel zakelijk, niet-zakelijk als goederenvervoer gelijk aan de helft van de groei van de reële loonvoet (AVV en CPB, 2004). De jaarlijkse groei van de reële loonvoet is voor het EC-scenario tussen 1995 en 2020 gemiddeld 1,7 (CPB, 1996).

Tabel 4.2 Reistijdbaten per motief, per projectalternatief (contante waarden in miljoenen euro's over 100 jaar bij d= 5,5%, prijspeil 2008)

Alternatief Variant	A4 Delft-Schiedam			A13 + A13/16	
	1a	1b	1c	2a	2b
Woon-werk	468	484	407	454	644
Zakelijk	524	565	538	605	836
Overig	410	434	432	510	824
Vracht	191	217	195	180	276
Totaal	1.593	1.699	1.573	1.749	2.580

De reistijdbaten van de varianten 1a, 1b, 1c en 2a zijn van dezelfde orde grootte. Variant 2b kent voor alle motieven hogere baten. Uit de tabel blijkt verder dat met name woon-werk, zakelijk en het overig verkeer profiteren van de aanleg van ofwel de A4DS ofwel de verbreding van de A13 in combinatie met de aanleg van Rijksweg A13/16. Het hoge aandeel van zakelijk komt met name door de hogere tijdwaardering voor zakelijk verkeer in vergelijking met die voor woon-werk en overig. Bij de reistijdwinst in uren, tabel 4.1, is het aandeel zakelijk immers niet zo groot.

4.3 Betrouwbaarheid

Niet alleen een verkorting van de reistijd, maar ook een verhoging van de betrouwbaarheid van de reistijd, brengt baten voort. Er kunnen twee betrouwbaarheidsparameters worden onderscheiden: spreiding in de reistijd en robuustheid van het netwerk. Beide parameters worden hieronder besproken.

4.3.1. Spreiding in de reistijd

De spreiding heeft betrekking op de 'dagelijkse' congestie, in hoeverre er sprake is van overbelasting van het netwerk. Als er sprake is van een free-flow reistijd, geen congestie, is de kans om op tijd te komen en daarmee de betrouwbaarheid hoog. Bij overbelasting van het netwerk zal er veel congestie zijn en is er een grote spreiding in de verwachte aankomsttijd. Indien door aanleg van het project de congestie afneemt, neemt de betrouwbaarheid toe.

Een standaard rekenmethode om het effect op de betrouwbaarheid te berekenen is in ontwikkeling maar nog niet beschikbaar. In MKBA's is het daarom gebruikelijk te rekenen met een opslag van 25% op de reistijdwinsten (op basis van Besseling e.a., 2005). In tabel 4.3 zijn de betrouwbaarheidsbaten per variant weergegeven.

Tabel 4.3 Betrouwbaarheidsbaten per projectalternatief (contante waarden in miljoenen euro's over 100 jaar bij d= 5,5%, prijspeil 2008)

Alternatief Variant	A4 Delft-Schiedam			A13 + A13/16	
	1a	1b	1c	2a	2b
spreiding reistijd	398	425	393	437	645

4.3.2. Robuustheid van het netwerk

De robuustheid van het netwerk is in de Nota Mobiliteit gekoppeld aan de wijze waarop een netwerk kan omgaan met incidentele situaties, zoals: extra drukte, ongevallen, calamiteiten, bijzondere weersomstandigheden en wegwerkzaamheden. Deze bijzondere omstandigheden mogen niet een zodanige invloed hebben dat het netwerk niet meer kan functioneren. Een robuust netwerk kan goed omgaan met incidentele situaties. In de Nota Mobiliteit is dit begrip niet uitgewerkt naar normen en een meetmethode.

In de deelstudie Verkeer van de TN/MER is de robuustheid beoordeeld op basis van expert judgement voor de A13 en voor de overige wegen in het verkeerskundig plangebied. Daarnaast is een rekenexercitie uitgevoerd met het NRM waarbij een wegafsluiting op de A13 tussen Delft-Zuid en Berkel en Rodenrijs is gesimuleerd gedurende één hele dag. Deze berekening is uitgevoerd voor de referentiesituatie, variant 1a van alternatief A4 en variant 2b van alternatief A13+A13/16. Voor deze varianten is de extra vertraging (verliestijd) die ontstaat als gevolg van deze 'calamiteit' in beeld gebracht. Het alternatief met de minste extra vertraging is het meest robuust.

Op basis van expert judgement is beoordeeld dat de varianten van beide alternatieven onderling niet onderscheidend zijn. Het alternatief A4 kent een zeer positief effect op de robuustheid op de A13 en directe omgeving omdat een tweede wegverbinding wordt aangelegd op het niveau van het hoofdwegenet tussen de Rotterdamse en Haagse agglomeraties. Bij alternatief A13+A13/16 is de robuustheid van het overig plangebied positiever beoordeeld, doordat in dit alternatief met de A13/16 een tweede hoofdverbinding voor een deel van de Ring Rotterdam (A20 tussen Terbregseplein en Kleinpolderplein) ontstaat. Tabel 4.4 toont de beoordeling per alternatief. Voor een uitgebreidere toelichting op de beoordeling wordt verwezen naar de TN/MER stap 2.

Uit de rekenexercitie blijkt dat, indien er een calamiteit optreedt op de westbaan van de A13 (tussen de aansluitingen Delft- Zuid en Berkel en Rodenrijs/Doenkade) het alternatief A4 veel minder en het alternatief A13+A13/16 veel meer extra verliesuren heeft dan de referentiesituatie. Alternatief A4 biedt daarmee grote voordelen ten opzichte van alternatief A13+A13/16.

Tabel 4.4 toont de robuustheidsscores voor de projectalternatieven.

Tabel 4.4 Effectbeoordeling robuustheid per projectalternatief

Alternatief Variant	A4 Delft-Schiedam			A13 + A13/16	
	1a	1b	1c	2a	2b
robuustheid: expert judgement					
- A13	+++	+++	+++	+	+
- overig plangebied	+	+	+	++	++

4.4 Reiskostenbesparing

Ten gevolge van de aanleg van nieuwe infrastructuur kan de reisafstand tussen een bepaalde herkomst en een bepaalde bestemming veranderen. Daarbij is de afstand bepalend voor de reiskosten. Dit effect wordt berekend door per herkomst/bestemmings-relatie de verandering in de ritlengte (in kilometers) te vermenigvuldigen met het huidige aantal reizigers op die herkomst/bestemmings-relatie en de reiskosten per kilometer. Hierbij wordt gebruik gemaakt van de rule of half voor de reizigers die een andere route kiezen of een andere bestemming en nieuwe of verdwijnende reizigers. Dit effect dient niet te worden verward met het totaal aantal afgelegde voertuigkilometers.¹⁴

4.4.1. Verandering in totale ritlengte in het zichtjaar 2020

Met behulp van het NRM zijn de veranderingen in de ritlengtes per herkomst/bestemmings-relatie per variant in het jaar 2020 bepaald¹⁵. Vermenigvuldigd met het aantal verplaatsingen per herkomst/bestemming levert dit het totaal van alle veranderingen. Tabel 4.5 toont per variant de verandering in totale ritlengte per variant ten opzichte van het nulalternatief voor het jaar 2020.

.....
Tabel 4.5 Verandering in totale ritlengte in 2020 ten opzichte van het nulalternatief (in miljoenen kilometers)

Alternatief Variant	A4 Delft-Schiedam			A13 + A13/16	
	1a	1b	1c	2a	2b
Woon-werk	-28,7	-12,6	-10,7	0,9	6,8
Zakelijk	-22,2	-12,6	-17,6	-3,0	-7,3
Overig	-3,9	2,8	-13,8	35,1	38,5
Vrachtverkeer	-16,0	-10,7	-11,4	-2,2	2,2
Totaal	-70,8	-33,1	-53,5	30,7	40,2

¹⁴ Het totaal aantal afgelegde voertuigkilometers wordt bepaald op basis van het aantal verplaatsingen en de afgelegde afstand. Bij de verandering in reiskosten wordt echter gekeken naar het verschil in gemiddelde ritlengte en de verandering erin als gevolg van het project. Door aanleg van een nieuwe weg kan de gemiddelde ritlengte afnemen terwijl door een toename van het aantal reizigers en de keuze voor verdere bestemmingen de totale afgelegde afstand toeneemt.

¹⁵ Bij de bepaling van de veranderingen in reiskosten is gebruik gemaakt van de resultaten van het NRM op herkomst-bestemmingniveau. Dit betekent dat de resultaten niet zondermeer vergelijkbaar zijn met de resultaten op basis van de toedeling van het verkeer op het netwerk. De methodiek op herkomst-bestemmingsniveau wijkt op de volgende punten af van de methode op 'wegvakniveau':

- De rule-of-half wordt toegepast voor de nieuwe reizigers.
- Niet alle H-B relaties worden meegenomen.
- Er wordt uitgegaan van een (gemiddelde) afstand tussen elke herkomst en bestemming. Bij de toedeling van het verkeer op het netwerk wordt het verkeer echter verdeeld over meerdere route-alternatieven met dus ook andere afstanden.

De afname in voertuigkilometers bij de A4-varianten is onder andere te verklaren door de keuze van veel reizigers om van de kortere A4-route gebruik te maken in plaats van de oorspronkelijke A13-route. Het negatieve effect bij de A13+A13/16-varianten, een toename in gemiddelde ritlengte, komt onder andere doordat in deze varianten meer verkeer van het onderliggend wegennet overgaat naar (gemiddeld langere) routes via het hoofdwegennet.

Hoewel de verschillen tussen de varianten in tabel 4.5 in absolute getallen groot lijken (ca 35 miljoen kilometer per jaar tussen 1a en 1b) gaat het in feite om kleine veranderingen in vergelijking tot het aantal verplaatsingen (ca. 3,2 miljard per jaar) en het totaal aantal kilometers (ca. 85 miljard per jaar).

4.4.2. Reiskostenbesparing

Het aantal voertuigkilometers is vermenigvuldigd met de variabele kosten per kilometer (8,2 ct/km voor personenverkeer, 25 ct/km voor vrachtverkeer) om de jaarlijkse reiskostenbesparing te berekenen.

Vervolgens is de jaarlijkse reiskostenbesparing contant gemaakt over een periode van 100 jaar. Hierbij is rekening gehouden met een groeivoet op het aantal voertuigkilometers voor de berekening van de reiskostenbesparing voor en na het jaar 2020. Tabel 4.6. toont de contante waarden van de reiskostenbesparing voor de verschillende projectalternatieven.

Tabel 4.6 Reiskostenbesparing per projectalternatief (contante waarden over 100 jaar in miljoenen euro's bij d= 5,5%, prijspeil 2008)

Alternatief Variant	A4 Delft-Schiedam			A13 + A13/16	
	1a	1b	1c	2a	2b
Personenverkeer	74,2	30,3	56,9	-44,6	-51,3
Vrachtverkeer	75,9	51,0	54,4	10,6	-10,7
Totaal	150,1	81,3	111,2	-33,9	-62,0

Het aandeel van de reiskostenbesparing dat ten gunste of ten koste van het vrachtverkeer komt is in verhouding groter dan de afgelegde kilometers in tabel 4.5 doen suggereren. Dit komt door de hogere variabele kosten voor vrachtverkeer in vergelijking met de variabele kosten voor personenverkeer. Daarnaast speelt ook het verschil in groeivoet een rol. Conform het EC-scenario is gerekend met een groei van 1,4% voor het vrachtverkeer en 0,5% voor het personenverkeer.

4.5 Hinder tijdens de bouw

Ten gevolge van de aanleg van de A4DS, de verbreding van de huidige A13 en de aanleg van de A13/16, kan er verkeershinder optreden tijdens de bouwperiode. De effecten tijdens de bouwperiode zijn enkel kwalitatief per alternatief (A4DS en A13+A13/16) beoordeeld, zie tabel 4.7 (kopie uit TN/MER rapportage A4DS, deelstudie Effecten tijdens de aanleg).

Tabel 4.7 Kwalitatieve waardering van de effecten tijdens de bouw per projectalternatief

Criterium	Alternatief A4	Alternatief
	Delft-Schiedam	A13+A13/16
Hinder voor automobilist HWN	-	- - -
Hinder voor lokaal (langzaam) verkeer	-	- -
Hinder voor openbaar vervoer	-	-
Eindscore	-	- - -

In de effectbeoordeling weegt de hinder voor de snelweggebruiker zwaarder mee dan de overige subcriteria.

Voor het verkeer op het HWN geldt dat de aanleg van de A4 tussen Delft en Schiedam grotendeels buiten de bestaande verkeersstromen plaatsvindt. Ter plaatse van het Kethelplein en de aansluiting Schiedam Noord treedt enige hinder voor de automobilist op. Voor de alternatieven van de A13/16 geldt dat met name de verbreding van de bestaande A13, inclusief de aanleg van de landtunnel bij Delft en de verdiepte ligging ten zuiden van Delft voor verkeershinder zorgen.

Voor een nadere toelichting zie deelstudie Effecten tijdens de aanleg van de TN/MER Planstudie A4 Delft Schiedam.

5. Veiligheid

5.1 Aanpak algemeen

Onder de noemer 'veiligheid' vallen in deze rapportage de verkeersveiligheid (paragraaf 5.2) en de externe veiligheid (paragraaf 5.3).

Voor zowel de verkeersveiligheid als de externe veiligheid wordt gebruik gemaakt van de resultaten uit de desbetreffende deelstudies uit de TN/MER. Dit betekent dat is aangesloten bij het studiegebied zoals dat voor de deelstudies van de TN/MER is vastgesteld en de hier gepresenteerde effecten dus niet een netto effect zijn voor heel Nederland.

5.2 Verkeersveiligheid

Een verbetering van de verkeersveiligheid brengt welvaart voort in de vorm van vermeden verkeersdoden- en gewonden. De doden en ziekenhuisgewonden worden economisch gewaardeerd op basis van de daadwerkelijke gemaakte kosten die voortkomen uit ongevallen en een 'willingness to pay' bedrag voor het voorkomen van de immateriële schade.

5.2.1. Aantal doden en gewonden in het zichtjaar 2020

In het deelproject verkeersveiligheid wordt met behulp van de verandering in voertuigkilometers per wegtype (o.a. onderscheid tussen HWN en OWN) uit het NRM en kengetallen (risicocijfers) per wegtype het aantal doden en ziekenhuisgewonden berekend per alternatief voor het zichtjaar 2020¹⁶. Tabel 5.1 toont de resultaten voor het hoofdwegennet (HWN) en het onderliggendwegennet (OWN) in het studiegebied van verkeer.

¹⁶ Het aantal doden en gewonden wordt in de deelstudie Verkeersveiligheid van de TN/MER berekend maar niet als zodanig gepresenteerd in de rapportage. Als criterium wordt in de TN/MER het aantal ernstige ongevallen gehanteerd.

Tabel 5.1 Verandering in het aantal verkeersdoden en -gewonden op HWN en OWN per projectalternatief ten opzichte van nulalternatief in 2020

Alternatief Variant	A4 Delft-Schiedam			A13 + A13/16	
	1a	1b	1c	2a	2b
HWN					
Verkeersdoden	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Ziekenhuisgewonden	6,3	6,1	6,2	6,3	6,3
OWN					
Verkeersdoden	-0,4	-0,4	-0,4	-0,7	-1,2
Ziekenhuisgewonden	-5,2	-5,0	-4,5	-7,7	-13,2
Totaal					
Verkeersdoden	0,2	0,2	0,2	-0,1	-0,6
Ziekenhuisgewonden	1,1	1,1	1,7	-1,4	-6,9

Uit tabel 5.1 volgt dat beide alternatieven een toename kennen van het aantal doden en gewonden op het HWN en een afname op het OWN. Per saldo pakt dit effect voor het alternatief A13+A13/16 positief uit (een afname van het aantal doden en gewonden) en voor de A4DS negatief. De verklaring tussen deze verschillen is te vinden op het onderliggend wegennet. De A13+A13/16-varianten trekken relatief meer verkeer van het onderliggend wegennet richting het hoofdwegennet, wat in beginsel verkeersveiliger is dan het onderliggend wegennet. Dit effect is bij de 2b-variant het grootst, terwijl ook de 2a-variant dit effect laat zien ondanks dat deze geen directe uitwisseling tussen de A13/16 en het onderliggend wegennet kent. Deze variant trekt echter een deel van het verkeer op de A20 aan. De vrijgekomen ruimte op de A20 wordt gedeeltelijk ingenomen door verkeer vanaf het onderliggend wegennet. Voor alle varianten geldt door een toename van de hoeveelheid verkeer dat het aantal slachtoffers op het hoofdwegennet toeneemt, echter dit wordt in de A13+A13/16-varianten overtroffen door het positieve effect op het onderliggend wegennet. Hierbij opgemerkt dat de verkeersveiligheid niet alleen een relatie kent met het type weg, maar zeker ook een directe relatie laat zien met de hoeveelheid verkeer.

5.2.2. Baten van verkeersveiligheid

De waardering van de verkeersslachtoffers is gebaseerd op de daadwerkelijke gemaakte kosten die voortkomen uit ongevallen en een 'willingness to pay' bedrag voor het voorkomen van de immateriële schade. De waardering van een verkeersdode is 2,6 M EUR en voor een ziekenhuisgewonde 271 k EUR (SWOV, 2007, prijspeil 2008).

Om de verandering in het aantal doden en ziekenhuisgewonden voor de gehele planhorizon te berekenen wordt rekening gehouden met een mobiliteitsstijging door de tijd (0,5% voor personenverkeer, 1,4% vrachtverkeer). Tabel 5.2 toont deze baten voor de vijf projectvarianten in contante waarden in miljoenen euro's.

Tabel 5.2 Verkeersveiligheidsbaten per projectalternatief (contante waarden in miljoenen euro's over 100 jaar bij d= 5,5%, prijspeil 2008)

Alternatief Variant	A4 Delft-Schiedam			A13 + A13/16	
	1a	1b	1c	2a	2b
Verkeersdoden	-8,7	-8,7	-8,7	4,4	26,1
Ziekenhuisgewonden	-4,9	-4,9	-7,6	6,3	30,9
Totaal	-13,6	-13,6	-16,3	10,6	57,0

5.3 Externe veiligheid

5.3.1. Verandering in externe veiligheid in het zichtjaar 2020

De externe veiligheid wordt weergegeven door middel van het Plaatsgebonden Risico (PR) en het Groepsrisico (GR). Voor de externe veiligheid wordt gebruik gemaakt van de resultaten uit het deelrapport Externe Veiligheid, waar de PR en GR bepaald zijn op maatgevende wegvakken voor het jaar 2020.

Het PR is de kans per jaar dat een *persoon* die permanent en onbeschermd zou verblijven in de directe omgeving van de weg (de transportroute), overlijdt als gevolg van een ongeval met gevaarlijke stoffen op die route. De PR wordt uitgedrukt in het aantal locaties dat binnen de 10^{-6} contour ligt¹⁷. De verandering in het aantal locaties tussen de projectvariant en de nulvariant is het effect van de variant op externe veiligheid.

Het GR is de kans per jaar dat een *groep personen* in het invloedsgebied van de transportroute komt te overlijden als direct gevolg van een ongewoon voorval met gevaarlijke stoffen op die route. Belangrijke factor daarbij is het aantal mensen dat zich in gebouwen dicht langs de weg bevindt. Bij het bepalen van het GR wordt getoetst aan de orientatiewaarde. Deze orientatiewaarde is geen norm maar een referentiewaarde voor het GR waarvan afwijking is toegestaan en is een combinatie van kans op een ongeval en het aantal slachtoffers. Het criterium GR wordt uitgedrukt in de toe- of afname ten opzichte van deze orientatiewaarde.

In tabel 5.3 staan de resultaten voor de verandering in PR en GR van alle projectvarianten weergegeven.

Tabel 5.3 Effect van de projectalternatieven op de externe veiligheid (aantal locaties voor PR, verandering in GR)

Alternatief Variant	A4 Delft-Schiedam			A13 + A13/16	
	1a	1b	1c	2a	2b
verandering in aantal locaties (PR)	0	0	0	0	0
verandering in groepsrisico (GR)	0	0	0	-0,5127	0

¹⁷ De 10^{-6} contour begrenst het gebied waarbinnen de kans op een ongeval eens in de miljoen jaar is.

Voor alle varianten geldt dat het aantal locaties binnen de 10^{-6} contour niet verandert (PR). Voor het groepsrisico (GR) is gekeken naar een maatgevend wegvak op de A13 bij Overschie. De A4DS-varianten laten geen verandering zien in het groepsrisico. Dit laatste heeft te maken met het feit dat de A4DS niet is ingericht voor het vervoer van brandbare gassen, welk bepalend is voor het groepsrisico. Ook de tunnel in de A13+A13/16-variant 2b is niet geschikt voor het vervoer van brandbare gassen, waardoor ook hier het groepsrisico niet daalt. De A13+A13/16-variant 2a is wel geschikt voor het vervoer brandbare gassen. Dit zorgt voor een verschuiving van een deel van het vervoer van brandbare gassen richting de A13/16 en een afname van het groepsrisico op het wegvak bij de A13 ter hoogte van Overschie.

5.3.2. Waardering externe veiligheid

Voor het moneteriseren van de effecten op de externe veiligheid zijn nog geen eenduidige methodieken ontwikkeld. Conform OEI-leidraad wordt volstaan met een kwalitatieve waardering. Hiervoor is aangesloten bij de beoordeling uit de TN/MER. Tabel 5.4 toont het overzicht voor de vijf projectvarianten.

Tabel 5.4 Waardering effect van de projectalternatieven op de externe veiligheid

Alternatief Variant	A4 Delft-Schiedam			A13 + A13/16	
	1a	1b	1c	2a	2b
Plaatsgebonden risico	0	0	0	0	0
Groepsrisico	0	0	0	+	0

6. Effecten op de leefomgeving

6.1 Aanpak algemeen

In dit hoofdstuk worden een groot aantal effecten op de leefomgeving vertaald in baten. Concreet gaat het hier om baten op het gebied van (in volgorde van de hierna volgende subparagrafen):

- lucht;
- geluid;
- trilling;
- grond- en oppervlaktewater en bodem;
- natuur;
- recreatie;
- cultuurhistorie en;
- sociale effecten.

De effecten op de leefomgeving kunnen zowel positief als negatief zijn, dit hangt af van waar de effecten neerslaan en de bevolkingsdichtheid ter plaatse. Het is mogelijk dat de geluidsoverlast toeneemt op een bepaalde locatie en tegelijkertijd kan afnemen op een andere locatie, bijvoorbeeld door de verplaatsing van verkeer. Daarnaast kan een toename op een bepaalde locatie waar minder mensen wonen per saldo toch tot een afname van de geluidsoverlast leiden. De effecten zijn in de deelstudies van de TN/MER op basis van een ruimtelijke analyse bepaald en gebruikt als inputgegevens in de MKBA.

6.2 Lucht

Wanneer de aanleg van nieuwe infrastructuur tot een verandering in het aantal afgelegde voertuigkilometers leidt, zullen er ook veranderingen optreden in de emissies van CO₂, PM₁₀ en NO_x. De emissie van CO₂ draagt bij aan klimaatverandering (landelijk) en PM₁₀- en NO_x-emissies leiden tot schade aan de volksgezondheid (lokaal).

6.2.1. Emissie van CO₂ in het zichtjaar 2020

Voor de emissie van CO₂ is gebruik gemaakt van de verandering in het aantal afgelegde voertuigkilometers uit de NRM berekeningen. Voor het gehele netwerk is het aantal verplaatsingen vermenigvuldigd met de gereden afstand. Om te komen tot jaartotalen is vermenigvuldigd met de ophoogfactoren uit bijlage C, tabel C.1. Tabel 6.1 toont de totale verandering in afgelegde voertuigkilometers per jaar per variant in het zichtjaar 2020.

Tabel 6.1 Verandering in afgelegde voertuigkilometers per projectalternatief in 2020 (miljoenen kilometers)

Alternatief Variant	A4 Delft-Schiedam			A13 + A13/16	
	1a	1b	1c	2a	2b
personenverkeer					
HWN	454	914	611	1181	763
OWN	-21	-537	-211	-622	-307
vrachtverkeer					
HWN	-13	52	83	117	7
OWN	0,5	-64	-95	-116	-8
totaal	421	365	388	560	455

Voor alle varianten geldt dat het aantal voertuigkilometers op het OWN afneemt en op het HWN toeneemt. Hoewel de verschillen tussen de varianten in absolute getallen groot lijken (ca 200 miljoen kilometer per jaar tussen 1b en 2a) gaat het in feite om kleine veranderingen in vergelijking tot het totaal aantal gereden kilometers (ca. 85 miljard per jaar).

De verandering in het aantal voertuigkilometers is vermenigvuldigd met kengetallen voor de emissie van CO₂, zie bijlage C tabel C.4. Dit levert de verandering in emissie van CO₂ per jaar per projectvariant in het jaar 2020, zie tabel 6.2.

Tabel 6.2 Verandering in emissie CO₂ in 2020 in ton CO₂ (landelijk)

Alternatief Variant	A4 Delft-Schiedam			A13 + A13/16	
	1a	1b	1c	2a	2b
Verandering in uitstoot in ton CO2					
	67.798	36.975	40.939	63.635	70.876

6.2.2. Emissie van PM₁₀ en NO_x in het zichtjaar 2020

In de MKBA is voor de meer lokale effecten van PM₁₀ en NO_x aangesloten op de resultaten uit het deelrapport Lucht, waarbij uitgegaan wordt van een afgebakend studiegebied voor Lucht (zie deelrapport Lucht). Tabel 6.3 toont de veranderingen in uitstoot voor PM₁₀ en NO_x per projectvariant voor het jaar 2020.

Tabel 6.3 Verandering in uitstoot in 2020 in kg PM₁₀ en NO_x (lokaal)

Alternatief Variant	A4 Delft-Schiedam			A13 + A13/16	
	1a	1b	1c	2a	2b
verandering uitstoot in ton					
PM ₁₀ p/j binnenstedelijk	-1	-1	-1	-1	-1
verandering uitstoot in ton					
PM ₁₀ p/j buitenstedelijk	9	8	8	22	22
Verandering PM₁₀ totaal	8	7	7	21	21
verandering uitstoot in ton					
NO _x p/j binnenstedelijk	-2	-1	-1	0	-6
verandering uitstoot in ton					
NO _x p/j buitenstedelijk	-4	-7	-11	39	40
Verandering NO_x totaal	-6	-8	-12	39	34

De A4DS-varianten laten net zoals de A13+A13/16-varianten een afname van de binnenstedelijke emissies zien. Dit is het gevolg van een afname van het aantal voertuigkilometers op binnenstedelijke wegen. De buitenstedelijke emissies van PM₁₀ nemen voor alle varianten toe. De varianten laten met name verschillen zien als het gaat om de buitenstedelijke uitstoot van NO_x¹⁸. Voor de A13+A13/16-varianten geldt dat de uitstoot van NO_x op buitenstedelijke wegen toeneemt. Alhoewel de congestie afneemt, zorgt de toename in het aantal voertuigkilometers hier voor een negatief effect. In de A4DS-varianten is dit niet het geval.

6.2.3. Welvaartseffect voor lucht

De veranderingen in emissies uit de tabel 6.2 en tabel 6.3 zijn vermenigvuldigd met de waardering in euro's, zie bijlage C, tabel C.5. Hierbij is rekening gehouden met de ontwikkeling in de afgelegde voertuigkilometers door de tijd. Vervolgens zijn deze contant gemaakt over een periode van 100 jaar. Het resultaat van deze berekening laat het welvaartseffect voor lucht zien. Tabel 6.4 toont de welvaartseffecten voor de vijf projectvarianten in contante waarden in miljoenen euro's.

Tabel 6.4 Luchteffecten per projectalternatief (contante waarden in miljoenen euro's over 100 jaar bij d= 5,5%, prijspeil 2008)

Alternatief Variant	A4 Delft-Schiedam			A13 + A13/16	
	1a	1b	1c	2a	2b
Effect CO ₂	-69	-38	-42	-65	-72
Effect PM ₁₀	-7	-5	-5	-25	-25
Effect NO _x	1	1	2	-6	-4
Totaal effect lucht	-75	-42	-45	-96	-101

De luchteffecten worden met name bepaald door de emissie van CO₂. Een oorzaak hiervoor is de grootte van het studiegebied: CO₂ is gebaseerd op de landelijke verandering, PM₁₀ en NO_x zijn beperkt tot het invloedsgebied van luchtkwaliteit.

6.3 Geluid

Door de aanleg van nieuwe infrastructuur treden er veranderingen op in de productie en locatie van geluid. Hierdoor zullen er tevens verandering optreden in het aantal geluidsgehinderden.

6.3.1. Aantal geluidbelaste woningen in het zichtjaar 2020

In de deelstudie Geluid en Trillingen van de TN/MER zijn vijf geluidszones onderscheiden en is voor elke zone bepaald wat de verandering in aantal geluidbelaste woningen is als gevolg van de wegaanleg ten opzichte van de autonome ontwikkeling. Tabel 6.5 toont deze veranderingen per projectvariant voor het jaar 2020.

¹⁸ De grootste toename bedraagt nog steeds slechts 2,4%.

Tabel 6.5 Verandering in het aantal geluidbelaste woningen per geluidszone voor de projectalternatieven in 2020

Alternatief Variant	A4 Delft-Schiedam			A13 + A13/16	
	1a	1b	1c	2a	2b
verandering aantal					
woningen 48-53 dB zone	788	723	332	3.576	2.739
verandering aantal					
woningen 54-58 dB zone	-564	-650	-730	4.205	4.241
verandering aantal					
woningen 59-63 dB zone	-447	-447	-370	-116	-260
verandering aantal					
woningen 64-68 dB zone	-18	0	-12	238	244
verandering aantal					
woningen >68 dB zone	-6	-7	-6	58	59
Totaal aantal woningen met geluidbelasting	-247	-381	-786	7.961	7.023

Tabel 6.5 toont aan dat de A13+A13/16-varianten negatieve geluidseffecten hebben, terwijl de A4DS-varianten positieve geluidseffecten teweegbrengen. Bovendien zijn de negatieve effecten van de A13+A13/16-varianten veel hoger dan de positieve effecten van de A4DS-varianten. Bovenstaande effecten hebben een directe relatie met de uitkomsten van het verkeersmodel NRM, het ontwerp van de varianten en de locatie van geluidgevoelige bestemmingen (woningen). De aanleg van de A4DS en de A13/16 zal zorgen voor de verplaatsing van verkeer van andere routes richting deze twee rijkswegen. Het betreft een gecombineerd effect (toenames en afnames) waarbij het uiteindelijke geluidseffect afhankelijk is van het ontwerp (tunnel, verdiept, open) en de locatie van geluidgevoelige bestemmingen (ruraal gebied, stedelijk gebied).

6.3.2. Welvaartseffect voor geluid

Het jaarlijks welvaartseffect voor geluid wordt berekend door de veranderingen in het aantal geluidbelaste woningen uit tabel 6.5 te vermenigvuldigen met het gemiddeld aantal bewoners per huishouden (2,24) en de waarde in euro's per gehinderde inwoner (zie bijlage C). Vervolgens worden de jaarlijkse effecten contant gemaakt over een periode van 100 jaar.

Tabel 6.6 toont de welvaartseffecten op het gebied van geluid voor de vijf projectvarianten in contante waarden in miljoenen euro's.

Tabel 6.6 Geluidshinder per projectalternatief (contante waarden in miljoenen euro's over 100 jaar bij d= 5,5 %, prijspeil 2008)

Alternatief Variant	A4 Delft-Schiedam			A13 + A13/16	
	1a	1b	1c	2a	2b
48-53 dB zone	-1,9	-1,7	-0,8	-8,5	-6,5
54-58 dB zone	4,3	4,9	5,5	-31,8	-32,1
59-63 dB zone	5,5	5,5	4,6	1,4	3,2
64-68 dB zone	0,3	0,0	0,2	-4,1	-4,2
>68 dB zone	0,1	0,1	0,1	-1,1	-1,1
Totaal effect	8,3	8,8	9,6	-44,0	-40,7

6.4 Trillingen

Door de aanleg van nieuwe infrastructuur treden er naast veranderingen in geluidsproductie ook veranderingen in trillingen op (veroorzaakt door verkeer).

6.4.1. Aantal trillingsgevoelige objecten in het zichtjaar 2020

In het deelrapport Geluid en Trillingen van de TN/MER is de verandering in het aantal trillingsgevoelige objecten bepaald als gevolg van de wegaanleg. Het gaat hierbij voornamelijk om woningen. Uitgaande van een gemiddelde van 2,24 personen per woning (CBS 2008) is een globale raming gemaakt van de verandering in het aantal trillingsgehinderden. Tabel 6.7 toont de verandering in aantal trillingsgehinderden ten opzichte van het nulalternatief per projectvariant voor het jaar 2020.

Tabel 6.7 Verandering in het aantal trillingsgevoelige objecten en gehinderden ten opzichte van het nulalternatief voor de projectalternatieven in 2020

Alternatief Variant	A4 Delft-Schiedam			A13 + A13/16	
	1a	1b	1c	2a	2b
verandering in aantal trillingsgevoelige objecten	10	10	10	150	200
verandering in aantal trillingsgehinderde personen	22,4	22,4	22,4	336	448

Tabel 6.7 toont aan dat alle projectalternatieven negatieve effecten aangaande trilling voortbrengen. De A13+A13/16-varianten zorgen voor een grotere toename van het aantal gehinderden dan de A4DS-varianten. De reden voor deze grotere toename is niet eenduidig aan te geven, zie hiervoor ook de toelichting op de resultaten voor geluid in paragraaf 6.3.

6.4.2. Waardering effect op trillingen

Het welvaartseffect 'trillingshinder' kan in de MKBA niet gemonetariseerd worden wegens het ontbreken van een waarde in euro's per gehinderde. Volstaan wordt met een waardering in + en – ten opzichte van de autonome ontwikkeling. Tabel 6.8 toont de waardering voor trillingshinder per projectalternatief

Tabel 6.8 Waardering trillingshinder per projectalternatief

Alternatief Variant	A4 Delft-Schiedam			A13 + A13/16	
	1a	1b	1c	2a	2b
waardering trillingshinder	-	-	-	-	-

6.5 Grond- en oppervlaktewater en bodem

Door de aanleg van nieuwe infrastructuur ontstaat zogenaamde 'run-off' van zware metalen, PAK en olie naar het grond- en oppervlaktewater en de bodem, hetgeen qua welvaartseffect zuiveringskosten teweegbrengt. De verwachting is dat mogelijke negatieve effecten van grondwaterpeilverlagingen (inklinking) en zetting (door belasting) vrijwel niet aanwezig zijn door maatregelen te treffen bij de constructie en aanleg van de infrastructuur en kunstwerken¹⁹.

6.5.1. Run-off in het zichtjaar 2020

In het deelrapport Bodem en Water van de TN/MER is geraamd wat de verandering is in de hoeveelheid run-off. Tabel 6.9 toont de verandering in run-off ten opzichte van het nulalternatief per projectvariant voor het ijkjaar 2020.

Tabel 6.9 Verandering in hoeveelheid run-off (kg per jaar) ten opzichte van het nulalternatief voor de projectalternatieven in 2020

Alternatief Variant	A4 Delft-Schiedam			A13 + A13/16	
	1a	1b	1c	2a	2b
verandering run-off zware metalen in kg/jaar	3.082	2.949	2.843	7.385	7.645
verandering run-off olie in kg/jaar	3.207	3.068	2.958	7.684	7.955

De run-off in tabel 6.9 heeft een directe relatie met de toename van de verharding in de verschillende varianten. Dit is terug te zien in de tabel waarin de run-off groter is voor de A13+A13/16-varianten. De A13+A13/16-varianten kennen namelijk een grotere toename in verhard oppervlak dan de A4DS-varianten.

6.5.2. Welvaartseffecten van run-off

De veranderingen uit tabel 6.9 zijn vermenigvuldigd met de zuiveringskosten voor zware metalen (EUR 75 per kilogram, Werkwijze Kosten-Baten Analyse Planstudie Rijksweg A4 Delft-Schiedam). Hierbij wordt opgemerkt dat er geen standaard waardering voor olie beschikbaar is, wat betekent dat dit effect niet gemonetariseerd wordt. De jaarlijkse effecten zijn contant gemaakt over een periode van 100 jaar. Tabel 6.10 toont de welvaartseffecten voor de vijf projectvarianten in contante waarden in miljoenen euro's.

Tabel 6.10 Welvaartseffecten van run-off per projectalternatief (contante waarden in miljoenen euro's over 100 jaar bij d= 5,5%, prijspeil 2008)

Alternatief Variant	A4 Delft-Schiedam			A13 + A13/16	
	1a	1b	1c	2a	2b
Run-off zware metalen	-3,6	-3,4	-3,3	-8,5	-8,8
Run-off olie	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)

¹⁹ Het grondwaterpeil hoeft niet verlaagd te worden buiten de locatie van de infrastructuur. Er wordt bij tunnelconstructies en verdiepte liggingen gebruik gemaakt van onder andere damwanden en folieconstructies. Zetting wordt zo veel mogelijk beperkt door het aanbrengen van onder andere voorbelastingen.

6.6 Natuur

Door de aanleg van nieuwe weginfrastructuur treden er zowel areaalverliezen als kwaliteits aantasting op, gerelateerd aan de natuurtypen bos en overig (waaronder overige PEHS en weidevogelgebied). Deze natuurtypen vervullen vier welvaartsfuncties, namelijk bescherming tegen klimaatverandering door koolstofvastlegging, bijdrage aan de volksgezondheid door afvang van en/of opname van PM₁₀, NO_x en SO_x, recreatiemogelijkheden en niet-gebruiksmogelijkheden door biodiversiteit. Deze welvaartseffecten worden als volgt berekend:

- (1) Koolstofvastlegging: verandering in het areaal bos en overig vermenigvuldigd met het aantal kilogram CO₂ per hectare per jaar vermenigvuldigd met de waardering in euro's per kilogram CO₂²⁰;
- (2) Fijnstofafvang en opname van NO_x en SO_x: verandering in areaal bos vermenigvuldigd met het aantal kilogram afvang/opname PM₁₀, NO_x en SO_x per hectare per jaar vermenigvuldigd met de waardering in euro's per kilogram PM₁₀, NO_x en SO_x²¹;
- (3) Recreatiemogelijkheden: verandering in het tekort aan dagrecreatiemogelijkheden, uitgedrukt in het aantal dagtochten per jaar vermenigvuldigd met de waardering in euro's per dagtocht;
- (4) Niet-gebruik: aantal huishoudens dat waarde hecht aan biodiversiteit (= aantal huishoudens in straal van 10 km rond om de natuur die verdwijnt) vermenigvuldigd met de betalingsbereidheid in euro's per huishouden per jaar.

Voor het bepalen van het effect op de recreatiemogelijkheden is gebruik gemaakt van een speciaal vraag-aanbodmodel voor openluchtrecreatie. Dit effect wordt apart behandeld in paragraaf 6.7.

6.6.1. Verandering in areaal bos en het aantal huishoudens

In het deelrapport Deelrapport Natuur van de TN/MER zijn de areaalveranderingen bos en overige natuur als gevolg van de wegaanleg bepaald. Op grond van deze areaalveranderingen en de locatie van de betreffende arealen is met behulp van GIS geraamd hoeveel huishoudens zich in een straal van 10 kilometer van de betreffende arealen bevinden. Tabel 6.11 toont deze waarden per projectvariant.

Tabel 6.11 Verandering in het areaal bos en overig areaal (o.a. gras) (hectaren) en het aantal huishoudens in straal van 10 km van de areaalveranderingen per projectalternatief

Alternatief Variant	A4 Delft-Schiedam			A13 + A13/16	
	1a	1b	1c	2a	2b
Areaalverandering bos	0	0	0	-8	-8
Areaalverandering overig	-82	-82	-82	-14	-14
Aantal huishoudens in straal van 10 km	494.174	494.174	494.174	562.037	562.037

²⁰ Voor het natuurtype overig worden de kentallen voor afvang en/of opname van grasland toegepast.

²¹ Dit is alleen van toepassing op natuurtype bos.

6.6.2. Welvaartseffect natuur

In het deelrapport Deelrapport Natuur van de TN/MER zijn de areaalveranderingen

Met behulp van de kengetallen voor koolstofvastlegging en de afvang van fijnstof, NO_x en SO_x per hectaren en de waardering hiervan in euro's, zie bijlage C, zijn de jaarlijkse welvaartseffecten van koolstofvastlegging, van fijnstofafvang en SO_x- en NO_x-opname alsmede van niet-gebruik becijferd. Vervolgens zijn de jaarlijkse effecten contant gemaakt over een periode van 100 jaar. Tabel 6.12 toont de welvaartseffecten voor de vijf projectvarianten in contante waarden in miljoenen euro's.

Tabel 6.12 Natuureffecten: klimaatbescherming, luchtkwaliteit en biodiversiteit per projectalternatief (contante waarden in miljoenen euro's over 100 jaar bij d= 5,5%, prijspeil 2008)

Alternatief Variant	A4 Delft-Schiedam			A13 + A13/16	
	1a	1b	1c	2a	2b
Koolstofvastlegging (klimaatbescherming)	-0,64	-0,64	-0,64	-0,15	-0,15
Fijnstof en NO _x en Sox (luchtkwaliteit)	0,00	0,00	0,00	-1,76	-1,76
Niet-gebruik (biodiversiteit)	-232	-232	-232	-264	-264
Totaal effect natuur	-233	-233	-233	-266	-266

Opvallend in tabel 6.12 is dat de niet-gebruikseffecten de overige natuureffecten qua omvang overschaduwden. Dit komt enerzijds doordat het project plaatsvindt in een sterk stedelijk gebied, waardoor het aantal huishoudens groot is (zie tabel 6.11). Aan de andere kant is een waardering in euro's voor deze niet-gebruikswaarde gehanteerd die ontleend is aan eerdere studies. Dit betekent een algemene geldende waardering welke niet van toepassing hoeft te zijn op elk stuk natuur in Nederland. In paragraaf 6.11, wordt hier nader op ingegaan.

6.7 Recreatie

6.7.1. Verandering in bruikbaar recreatiegebied en aantal dagtochten in het zichtjaar 2020

Door de aanleg van nieuwe infrastructuur kunnen recreatief bruikbare gebieden kleiner worden, doorsneden of geluidbelast raken. Dit kan leiden tot:

- (1) een afname van het recreatief bruikbaar areaal;
- (2) de doorsnijding van het bruikbaar recreatief areaal;
- (3) een afname van de recreatieve aantrekkelijkheid van het (resterend) areaal door geluidshinder.

Een afname van het recreatief bruikbaar areaal²² leidt alleen tot een welvaartsverlies indien het areaal nodig is om in de recreatiebehoefte van de bevolking te voorzien. Met andere woorden: alleen indien er een tekort was of indien er door het areaalverlies een tekort ontstaat aan recreatiemogelijkheden, treedt er een welvaartseffect op. Opgemerkt dient te worden dat het welvaartseffect uit de MKBA een ander effect is dan het effect op recreatie uit de TN/MER. In de MKBA wordt alleen naar een netto toe- of afname de welvaart gekeken, in de TN/MER wordt naar de toe of afname in recreatiegebied gekeken.

De verandering in welvaart is berekend met behulp van het tekortenmodel BRAM²³ voor recreatie, waarbij de belangrijkste invoer voor het model de verandering in recreatief bruikbaar areaal is. De uitvoer van het model is de verandering in het tekort in aantal dagtochten per jaar. De verandering in het tekort vermenigvuldigd met de waardering in euro's per dagtocht, levert het recreatie-effect aangaande het recreatief bruikbaar areaal op.

Naast een afname van het recreatief bruikbare areaal, kan er een toename plaatsvinden van wel bruikbare arealen welke belast zijn met geluid. Dit effect is gekwantificeerd op basis van de bezoekersaantallen op de betreffende geluidbelaste arealen. Het effect op de recreatieve aantrekkelijkheid is vervolgens becijferd door het aantal gehinderde dagtochten te vermenigvuldigen met een prijs per dagtocht.

Daarnaast kunnen recreatieve gebieden verloren gaan door doorsnijding. Echter, de barrièrewerking die voortvloeit uit deze doorsnijding is beperkt gebleken.

Tabel 6.13 toont de veranderingen in het tekort aan recreatiebezoeken als gevolg van de afname van het recreatief areaal. Tabel 6.14 toont de verandering in het geluidbelaste recreatieareaal alsmede de hieruit voortvloeiende veranderingen in het aantal geluidsgehinderde recreanten voor het jaar 2020.

Tabel 6.13 Verandering aantal dagtochten per jaar voor de projectalternatieven in 2020

Alternatief Variant	A4 Delft-Schiedam			A13 + A13/16	
	1a	1b	1c	2a	2b
Verandering in aantal					
dagtochten per jaar	-54.474	-54.474	-54.474	-49.169	0

²² Zie 1 en 2 in de opsomming.

²³ zie bijlage C voor een toelichting op het model

Tabel 6.14 Verandering in geluidbelast recreatieareaal en verandering in aantal gehinderde recreatiebezoeken per jaar voor de projectalternatieven in 2020

Alternatief Variant	A4 Delft-Schiedam			A13 + A13/16	
	1a	1b	1c	2a	2b
Verandering in areaal geluidbelast recreatief groen (43-48 dB) (ha)	102	102	102	-446	-374
Verandering in areaal geluidbelast recreatief groen (48-53 dB) (ha)	97	97	97	225	203
Verandering in areaal geluidbelast recreatief groen (>53 dB) (ha)	-28	-28	-28	509	409
Verandering in aantal geluidgehinderde recreatiebezoeken per jaar	33.354	33.354	33.354	-141.911	-130.195

Tabel 6.13 en tabel 6.14 tonen aan dat alle projectvarianten negatieve effecten laten zien. De aanleg van de tunnel in variant 2b resulteert in het gelijk blijven van het recreatie-areaal, wat te zien is in de verandering van het aantal dagtochten per jaar. De toename van het areaal geluidbelast recreatief groen is het sterkst bij de A13+A13/16-varianten waar met name in de hogere categorieën geluidbelasting negatieve effecten zijn te zien.

6.7.2. Welvaartseffect voor recreatie

De contante waarde van de recreatie-effecten is berekend door de veranderingen in het aantal dagtochten en de verandering in het totaal aantal geluidgehinderde recreatiebezoeken te vermenigvuldigen met de waardering in euro's per dagtocht (1,79 dagtocht (Ruijgrok en Lorenz, 2004, aangepast aan prijspeil 2008)). Tabel 6.15 toont de contante waarde over 100 jaar van de twee recreatie-effecten voor de vijf projectvarianten in miljoenen euro's.

Tabel 6.15 Recreatie-effecten per projectalternatief (contante waarden in miljoenen euro's over 100 jaar bij i= 5,5%, prijspeil 2008)

Alternatief Variant	A4 Delft-Schiedam			A13 + A13/16	
	1a	1b	1c	2a	2b
verandering in aantal dagtochten	-1,5	-1,5	-1,5	-1,4	0,0
verandering in geluidsgehinderde dagtochten	0,9	0,9	0,9	-3,9	-3,6
Totaal effect	-0,6	-0,6	-0,6	-5,3	-3,6

6.8 Landschap en cultuurhistorie

De aanleg van nieuwe infrastructuur kan gevolgen hebben voor drie facetten van het cultuurhistorisch erfgoed, te weten de archeologie, het landschap en de historische bouwkunde. Wanneer cultuurhistorische elementen verdwijnen of anderszins raken aangetast, treden er twee welvaartseffecten op: een verlies van belevings- en/of van verervingswaarde.

Het verlies aan belevingswaarde en verervingswaarde van cultuurhistorisch erfgoed wordt in principe berekend door de bepaling van de hoeveelheid mensen die daadwerkelijk een belevingswaarde respectievelijk behoudswaarde aan de cultuurhistorische elementen hechten. Deze hoeveelheid mensen vermenigvuldigd met de betalingsbereidheid in euro's per bezoek respectievelijk per huishouden zou het welvaartseffect per variant weergeven. Aangezien er voor beide welvaartseffecten zowel het aantal recreanten als het aantal huishoudens niet bepaald is en er ook geen geschikte waardering in euro's beschikbaar is, is voor de beoordeling van dit effect aangesloten bij de TN/MER.

In de TN/MER wordt het aspect landschap en cultuurhistorie aan de hand van drie criteria beoordeeld: aantasting karakteristiek, visuele verstedelijking en aantasting openheid en aantasting bosopstanden. Tabel 6.16 toont de beoordeling van deze criteria.

Tabel 6.16 Effecten landschap en cultuurhistorie (verandering t.o.v. nulalternatief)

Alternatief Variant	A4 Delft-Schiedam			A13 + A13/16	
	1a	1b	1c	2a	2b
aantasting karakteristiek	--	--	--	-	-
visuele verstedelijking en					
aantasting openheid	-	-	-	0	0
aantasting bosopstanden	-	-	-	--	--

Het projectalternatief A4DS scoort op aantasting karakteristiek en negatief door de doorsnijding van historische bebouwingslinten van de Oostveenseweg en de Woudweg en de aangrenzende agrarische polders en de doorsnijding van het Belvederegebied Midden Delfland. Het tracé van de A4DS leidt niet tot visuele verstedelijking, maar tast wel op een aantal locaties de openheid van het landschap aan. Het tracé van de A4DS leidt daarnaast tot aantasting van losse houtopstanden ten zuiden van de Europaboulevard.

Door de aanleg van de A13 + A13/16 dienen twee MIP-panden in Delft en een rijksmonument (watermolen) in het Lage Bergsche Bos gesloopt te worden. Daarnaast wordt ca. 27 hectare waardevol gebied doorsneden. De A13 + A13/16 leidt niet tot visuele verstedelijking en tast ook nauwelijks de openheid van het landschap aan. Het verbreden van de A13 leidt wel tot het verwijderen van bosopstanden aan de oostzijde van de A13 en langs de Doenkade. Daarnaast leidt de aanleg van het trace A13/16 tot het verdwijnen van bestaand bos in het Lage Bergsche Bos.

Voor een gedetailleerde effectbeschrijving wordt verwezen naar de deelstudie Landschap en Cultuurhistorie van de TN/MER Planstudie A4 Delft-Schiedam.

6.9 Sociale effecten

Als woningen en/of bedrijven moeten wijken voor nieuw te bouwen infrastructuur, dient het betreffende eigendom te worden verworven. Bewoners en/of gebruikers dienen dan te verhuizen. Indien het woningen betreft die binnen een leefgemeenschap staan, brengt dit emotionele schade met zich mee doordat de verhuizingen een verandering in de sociale cohesie tot gevolg hebben.

6.9.1. Aantal te verwerven woningen binnen leefgemeenschap

De deelstudie Sociale Aspecten en Recreatie heeft het aantal te verwerven woningen binnen leefgemeenschap bepaald per projectvariant. Tabel 6.17 toont deze aantallen.

Tabel 6.17 Aantal te verwerven woningen binnen leefgemeenschap per variant

Alternatief Variant	A4 Delft-Schiedam			A13 + A13/16	
	1a	1b	1c	2a	2b
Aantal te verwerven woningen binnen leefgemeenschap	1	0	0	33	35

Zowel de A13+A13/16-varianten als de A4DS-variant 1a kennen gedwongen verhuizingen. Dit effect treedt niet op in de overige A4DS-varianten.

6.9.2. Emotionele schade gedwongen verhuizingen

Het aantal te verwerven woningen binnen leefgemeenschap uit tabel 6.18 zijn vermenigvuldigd met de waardering in euro's van de emotionele schade (EUR 5.000 per gedwongen vertrek, zie bijlage C. De verhuiskosten zijn hierbij niet meegenomen omdat deze inbegrepen zijn in de kostenraming per variant zoals gepresenteerd in hoofdstuk 8. Tabel 6.18 toont de contante waarde van dit welvaartseffect voor de vijf projectvarianten in miljoenen euro's.

Tabel 6.18 Emotionele schade gedwongen verhuizingen projectalternatief (contante waarden in miljoenen euro's over 100 jaar bij d= 5,5%, prijspeil 2008)

Alternatief Variant	A4 Delft-Schiedam			A13 + A13/16	
	1a	1b	1c	2a	2b
Emotionele schade gedwongen verhuizingen	-0,01	0,00	0,00	-0,17	-0,18

6.10 Effecten via andere modaliteiten

De effecten via andere modaliteiten hebben met name betrekking op het goederenvervoer. Als gevolg van een capaciteitsverbetering kan het vrachtvervoer overstappen van het spoor of het water naar de weg. Hierdoor gaan er minder vrachttreinen rijden of minder binnenvaartschepen varen wat invloed kan hebben op de totale emissies. De Policy Research Corporation (2007) heeft onderzocht dat het effect van maatregelen op modal shift voor het goederenvervoer klein zijn. Het effect op emissies als gevolg van modal shift in het goederenvervoer zal daarom ook te verwaarlozen zijn en is niet meegenomen in deze studie.

Daarnaast zou er ook sprake kunnen zijn van een effect op het OV. Dit is alleen het geval indien de overstap van OV naar de weg (of andersom) invloed heeft op de dienstregeling. Dit effect is echter niet te verwachten ten gevolge van het project.

6.11 Mitigatie en compensatie

6.11.1. Mitigerende en compenserende maatregelen en kosten

De mitigerende en compenserende maatregelen zijn aanvullende maatregelen om aan de wettelijke normen te kunnen voldoen op het gebied van luchtkwaliteit, geluidhinder en natuurbehoud. De mitigerende en compenserende maatregelen worden binnen de TN/MER op basis van de effectberekeningen vastgesteld. Vervolgens wordt binnen de TN/MER op specifieke knelpunten gekeken of de maatregelen effectief zijn. Er worden dus geen nieuwe, volledige modelberekeningen uitgevoerd, die gebruikt kunnen worden in de MKBA. In dit hoofdstuk worden om die reden de baten van de mitigerende en compenserende maatregelen op basis van aannames ingeschat.

Tabel 6.19 toont een overzicht van de maatregelen per projectalternatief. De A4DS varianten kennen geen onderscheid in mitigerende en compenserende maatregelen. De varianten 2a en 2b verschillen wel door het verschil in uitvoering bij het Lage Bergsche Bos. Variant 2a kent daar een verdiepte ligging en variant 2b een tunnel. In de tabel staat tussen haakjes voor welke variant de maatregel geldt in het geval dat de maatregel niet voor beiden opgaat.

Tabel 6.19 Overzicht mitigerende en compenserende maatregelen per projectalternatief

Aspect	Alternatief A4 Delft-Schiedam	Alternatief A13 + A13/16
Lucht:		
Afzuiging van emissies d.m.v. een ventilatiesysteem met schoorsteen	Landtunnel Schiedam Beneluxtunnel	Tunnel Lage Bergsche Bos (2b)
Dicht Open Dicht Open (DODO) constructie bij de tunnelmonden	Landtunnel Schiedam Beneluxtunnel	Landtunnel Delft Tunnel Lage Bergsche Bos (2b)
Geluid:		
Geluidschermen	Oostzijde bij Delft Kethelplein nabij tunnelmond	Diverse locaties bij Delft Nabij Terbregseplein
Tweelaags ZOAB	Kethelplein nabij tunnelmond	Delft nabij de tunnelmond Verdiepte ligging (2a) en tunnelmonden (2b)
Absorberende tunnelwanden		Lage Bergsche Bos Verdiepte ligging Lage Bergsche Bos (2a)
Natuur:		
Afrasteren weg	gehele tracé	A13 van Delft Zuid tot Doenkade A13/16 door Lage Bergsche Bos en Vlinderstrik
Compensatie	50 hectare weidevogelgebied en overige PEHS	27,3 hectare PEHS (bos) en weidevogelgebied

Tabel 6.20 toont de reële bouwkosten, de beheer en onderhoudskosten en de contante waarde over 100 jaar voor de mitigerende en compenserende maatregelen. De kosten zijn allemaal exclusief btw.

Tabel 6.20 Kosten mitigatie en compensatie (kosten excl btw in miljoenen euro's)

Alternatief Variant	A4 Delft-Schiedam			A13 + A13/16	
	1a	1b	1c	2a	2b
Reële bouwkosten					
Luchtkwaliteit	36,6	36,6	36,6	2,4	25,0
Geluidschermen	6,2	6,2	6,2	14,7	14,6
ZOAB	3,4	3,4	3,4	0,0	0,0
Natuurcompensatie	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Totale reële bouwkosten	48,3	48,3	48,3	19,1	41,7
Beheer en onderhoud (per jaar)	4,8	4,8	4,8	1,9	4,2
Contante waarde (in miljoenen euro's over 100 jaar bij d= 5,5%)	50	50	50	20	43

Opvallend is dat met name voor de A4DS varianten hoge investeringen worden gedaan in de luchtkwaliteit. Kijkend naar de welvaartseffecten in de MKBA zijn het juist de A13+A13/16 varianten die hogere welvaartskosten hebben voor PM_{10} en NO_x als gevolg van de aanleg (ca 30 miljoen euro (contante waarde), zie paragraaf 6.2.3). Dit verschil is te verklaren doordat de deelstudie lucht bepaalt op welke locaties de norm wordt overschreden en daar maatregelen voor treft en de MKBA rekent met de totale emissie²⁴. Indien er veel overschrijdingen van de norm zijn langs het nieuwe tracé zijn er veel maatregelen nodig, terwijl er in andere gebieden tegelijkertijd lagere concentraties zijn. In de MKBA worden echter de toe- en afnames in emissie bij elkaar opgeteld waardoor het totaal effect kleiner lijkt. Het omgekeerde is ook mogelijk.

Hetzelfde geldt voor de maatregelen ter reductie van geluidhinder. Het netto effect in de MKBA is voor de A4DS varianten positief: een netto afname van het totaal aantal geluidgehinderden. Toch worden voor deze varianten mitigerende maatregelen genomen omdat op bepaalde locaties langs het nieuwe tracé de norm wordt overschreden. De afname van het aantal geluidgehinderde bestemmingen op andere locaties doen dit effect in de MKBA echter teniet.

In de volgende paragrafen worden de baten ingeschat voor respectievelijk lucht, geluid en natuur.

6.11.2. Effecten van mitigatie op het welvaartseffect van lucht

De maatregelen ter verbetering van de luchtkwaliteit hebben als doel de emissies van PM_{10} en NO_x te verdunnen, hetzij te verspreiden. Het beoogde effect van de maatregelen is het wegnemen van de overschrijdingen van de normen voor luchtkwaliteit. Niet de emissies worden dus teruggedrongen, maar de concentraties.

De beoordeling van de luchtkwaliteit in de MKBA is op basis van emissies en niet op basis van concentraties. Doordat de mitigerende maatregelen de emissies niet terugdringen is er ook geen verandering in het welvaartseffect zichtbaar.

6.11.3. Effecten van mitigatie op het welvaartseffect van geluid

Door het toepassen van geluidschermen, tweelaags ZOAB en absorberende tunnelwanden wordt de geluidbelasting door het wegverkeer verder teruggedrongen tot een wettelijk aanvaardbaar niveau en wordt voldaan aan de wettelijke grenswaarden. Hierdoor zullen voor alle varianten het aantal geluidbelaste woningen afnemen. In de TN/MER is beoordeeld dat de grootste reducties op zullen treden in de varianten 2a en 2b ter plaatse van Delft en Delfgauw door het verminderen van de geluidbelastingen in de woonwijken door de geluidschermen.

²⁴ De MKBA houdt daarnaast rekening met de impact van de emissie door onderscheid te maken tussen binnenstedelijke en buitenstedelijke emissies en een bijbehorende onderscheidende waardering hanteert die gerelateerd is aan de bevolkingsdichtheid.

Nabij de verdiepte ligging in het Lage Bergsche Bos (variant 2a) en nabij de aansluiting van de A13/16 nabij het Terbregseplein (varianten 2a en 2b) treden ook grote effecten op door tweelaags ZOAB, absorberende tunnelwanden en geluidschermen

Er is in de deelstudie Geluid en Trillingen niet herberekend hoeveel geluidbelaste woningen er zijn na mitigatie. Om de baten van mitigatie te kunnen bepalen is een inschatting gemaakt van de minimale en de maximale baat:

- de minimale baat bestaat uit het wegnemen van de toename aan geluidbelaste woningen in de categorie > 68 dB als gevolg van de aanleg van de weg.
- de maximale baat gaat uit van geen toename aan geluidbelaste woningen als gevolg van de aanleg van de weg;

Mitigerende maatregelen vinden alleen plaats langs de nieuwe route en hebben dus ook alleen effect op de toename aan geluidbelaste woningen als gevolg van de aanleg. Om die reden is alleen gekeken naar de toename in geluidbelaste woningen ten opzichte van de autonome ontwikkeling, de positieve veranderingen uit tabel 6.5 en de negatieve welvaartseffecten uit tabel 6.6²⁵. Voor de minimale baat is gerekend met de woningen uit de categorie > 68 dB, voor de maximale baat zijn alle categorieën meegenomen. Tabel 6.21 toont het resultaat van deze rekenexercitie.

Tabel 6.21 Minimale en maximale baat van mitigatie ter beperking van geluidhinder per projectalternatief (contante waarden in miljoenen euro's over 100 jaar bij $i = 5,5\%$, prijspeil 2008)

Alternatief Variant	A4 Delft-Schiedam			A13 + A13/16	
	1a	1b	1c	2a	2b
Minimale baat	0,0	0,0	0,0	1,0	1,1
Maximale baat	1,8	1,6	0,7	43,1	41,5

Alleen voor het projectalternatief A13 + A13/16 is de maximale baat hoger dan de investeringskosten. In de MKBA is gekozen voor een conservatieve beoordeling van de projectalternatieven door verder te rekenen met de minimale baat van mitigatie (zie ook paragraaf 6.11.5).

6.11.4. Effecten van mitigatie en compensatie op de welvaartseffecten van natuur

Voor natuur is er onderscheid in mitigatie en compensatie. De mitigerende maatregel voor natuur bestaat uit het afrasteren van de weg. Deze maatregel heeft als doel de dieren veilig over te laten steken en daarmee sterfte terug te dringen. Het effect heeft daarmee alleen betrekking op de intrinsieke waarde van de fauna en wordt in de MKBA niet meegenomen.

²⁵ De veranderingen in tabel 6.5 en 6.6 zijn een optelsom van negatieve effecten en positieve effecten op verschillende locaties. De toename in het aantal woningen met geluidbelasting langs de nieuwe route wordt gecompenseerd door een afname op andere locaties. De daadwerkelijke toename langs de nieuwe route zal hoger zijn dan het verschil tussen variant en autonome ontwikkeling.

De compensatie van natuurareaal gaat op basis van de wettelijke compensatie taakstelling, vastgelegd in de Boswet. Daarnaast is in een samenwerkingsovereenkomst tussen RWS en LNV in 2000 vastgelegd dat alle houtopstanden die als gevolg van wegaanleg verloren gaan worden gecompenseerd. Aangezien het hier deels om PEHS gaat dient boscompensatie aansluitend of nabij het gebied plaats te vinden. De maatregel heeft als beoogd effect dat de vernietiging van natuurareaal wordt gecompenseerd en de vernietiging van beschermde soorten wordt verminderd. Bijkomend effect is dat er een betere verbinding ontstaat tussen verschillende gebieden, waardoor er minder versnippering optreedt.

Als gevolg van compensatie van natuur worden de welvaartseffecten van natuur en recreatie beïnvloed. Bij welvaartseffecten als koolstofvastlegging, de afvang van fijnstof, NOx en SOx en de niet-gebruikswaarde is het de vraag in hoeverre een volgroeid bos dezelfde capaciteit c.q. waardering kent als een net aangeplant bos. Omdat in de spelregels voor PEHS om die reden ook geëist wordt dat bestaand bos met een ontwikkelingstijd langer is dan 25 jaar overgecompenseerd wordt (zie deelstudie Natuur), is voor deze MKBA als uitgangspunt gehanteerd dat het effect van het (over) gecompenseerde areaal even groot is als het effect van het verdwenen areaal.

Voor de afvang van fijnstof, NOx en SOx en de niet-gebruikswaarde is het daarnaast de vraag waar de compensatie plaatsvindt, net als voor de effecten op recreatie. Het gaat hier immers om regionale effecten waarbij de bevolkingsdichtheid mede bepalend is voor de omvang van het welvaartseffect. Aangezien het hier deels om compensatie aansluitend of nabij het gebied gaat omdat het PEHS betreft, wordt in deze MKBA aangenomen dat het effect in het nieuw aan te leggen bos even groot is.

Ook het effect op landschap en cultuurhistorie, aantasting van bosopstanden, wordt beïnvloed door de compensatie. Aangezien het welvaartseffect hiervan niet gekwantificeerd is, wordt bij het effect van compensatie aangesloten bij de beoordeling uit de TN/MER. Op basis van de aannames kan geconcludeerd worden dat als gevolg van compensatie de negatieve welvaartseffecten op natuur en recreatie verdwijnen. Omdat voor de A4DS niet het gehele natuurareaal gecompenseerd wordt, is er voor dit projectalternatief nog wel sprake van een resteffect²⁶. Tabel 6.22 toont een overzicht van het effect van mitigatie.

²⁶ Er verdwijnt in totaal 82 ha weidevogelgebied met de aanleg van het projectalternatief A4DS, hiervan wordt 50 ha gecompenseerd. Voor niet-gebruik en recreatie zijn de resteffecten op basis van deze arealen bepaald: 32 hectare / 82 hectare = 40%

Tabel 6.22 Effecten van mitigatie en compensatie op natuur (contante waarden in miljoenen euro's over 100 jaar bij d= 5,5%, prijspeil 2008)

Alternatief Variant	A4 Delft-Schiedam			A13 + A13/16	
	1a	1b	1c	2a	2b
Natuur					
- koolstofvastlegging (klimaatbescherming)	0,39	0,39	0,39	0,15	0,15
- afvang fijnstof, NOx en SOx (luchtkwaliteit)	0,00	0,00	0,00	1,76	1,76
- biodiversiteit (niet-gebruik)	139	139	139	158	158
Effect recreatie door areaalverandering	0,9	0,9	0,9	0,8	0,0
Landschap en cultuurhistorie (aantasting bosopstanden)	+	+	+	+	+
Totaal	140,5	140,5	140,5	161,0	160,2

6.11.5. Overzicht kosten en baten op leefomgeving na mitigatie en compensatie

Tabel 6.23 toont een overzicht van de effecten op de leefomgeving na mitigatie en compensatie. Voor de vergelijking is het totaal van de effecten vóór mitigatie en compensatie ook vermeld onderin de tabel.

Tabel 6.23 Effecten op de leefomgeving na mitigatie en compensatie (contante waarden in miljoenen euro's over 100 jaar bij d= 5,5%, prijspeil 2008)

Alternatief Variant	A4 Delft-Schiedam			A13 + A13/16	
	1a	1b	1c	2a	2b
Lucht	-74,5	-41,6	-45,1	-95,4	-101,4
Geluid	8,3	8,8	9,6	-42,9	-39,6
Trillingen*	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Grond en oppervlakte water*	-3,6	-3,4	-3,3	-8,5	-8,8
Natuur	-0,25	-0,25	-0,25	0,00	0,00
- koolstofvastlegging (klimaatbescherming)	-0,25	-0,25	-0,25	0,00	0,00
- afvang fijnstof, NOx en SOx (luchtkwaliteit)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
- biodiversiteit (niet-gebruik)	-93	-93	-93	-106	-106
Landschap en cultuurhistorie					
- aantasting karakteristiek*	(--)	(--)	(--)	(-)	(-)
- visuele verstedelijking en aantasting openheid*	(-)	(-)	(-)	(0)	(0)
- aantasting bosopstand	(0)	(0)	(0)	(-)	(-)
Recreatie					
- effect recreatie door areaalverandering	-0,6	-0,6	-0,6	-0,5	0,0
- effect recreatie door geluidhinder*	0,9	0,9	0,9	-3,9	-3,6
Sociale effecten*	-0,01	0,00	0,00	-0,17	-0,18
Totaal ná mitigatie en compensatie	-162	-129	-131	-257	-259
Totaal effect van mitigatie en compensatie	140	140	140	162	161

* deze posten zijn niet veranderd maar worden voor de volledigheid vermeld

Alle varianten kennen een grote verbetering als gevolg van mitigatie en compensatie. Dit komt voornamelijk door de afname van het welvaartseffect niet-gebruik door compensatie van natuur. De waardering van dit effect kent echter ook veel onzekerheden rondom het aantal huishoudens en de betalingsbereidheid. Hier wordt in de gevoeligheidsanalyse nog nader op ingegaan.

7. Indirecte Effecten

7.1 Inleiding

7.1.1. Wat zijn indirecte effecten?

De directe voordelen van investeringen in infrastructuur worden vaak overgedragen, waardoor bedrijven en gezinnen die de nieuwe of verbeterde infrastructuur niet gebruiken, toch de voordelen van die investeringen voelen. Een voorbeeld is een bedrijf dat het transportkostenvoordeel doorberekent in zijn prijzen, waardoor de klanten van dit voordeel meeprofiteren. Indirecte economische effecten zijn gedefinieerd als de *doorwerking* van de markttransacties van eigenaar, exploitant en gebruikers van projectdiensten *op andere markten* dan de transportmarkt.

Infrastructuurprojecten hebben vaak een groot aantal effecten buiten de transportmarkt. De transportkosten van bedrijven dalen, waardoor hun winst toeneemt en zij wellicht meer gaan investeren. Hierbij kunnen cluster, agglomeratie en internationale concurrentie effecten optreden. Ook kunnen de bedrijven, door concurrentie gedwongen, het kostenvoordeel geheel of gedeeltelijk doorgeven aan hun afnemers tot uiteindelijk ook voor consumenten de prijzen van producten dalen. Al deze indirecte effecten zijn belangrijk bij het evalueren van investeringen in infrastructuur.

7.1.2. Additionele indirecte effecten

De leidraad OEI²⁷ geeft aan dat doorgegeven indirecte effecten qua omvang gelijk zullen zijn aan de directe projecteffecten, als er geen marktimperfecties optreden en het buitenland geen rol speelt. In dat geval leiden indirecte effecten niet tot additionele welvaartseffecten. *Marktimperfecties* kunnen optreden op productmarkten, de arbeidsmarkt, de woningmarkt en de grondmarkt. Als bijvoorbeeld productmarkten door een andere marktvorm dan volledige concurrentie worden gekenmerkt, kunnen in principe additionele welvaartseffecten optreden. Dergelijke effecten kunnen positief of negatief zijn, afhankelijk van de vraag of zij bestaande imperfecties verkleinen of vergroten. De arbeidsmarkt, bijvoorbeeld, werkt allesbehalve perfect. Mede door belastingen, uitkeringen en regelgeving is er op de arbeidsmarkt sprake van een discrepantie tussen vraag en aanbod. Door de combinatie van nationale CAO's en immobieliteit van arbeid zijn er bovendien nog beroeps- en regionale discrepanties mogelijk.

²⁷ Leidraad OEI Aanvulling Indirecte effecten (2004)

Landsgrensoverschrijdende effecten zorgen voor een herverdeling van kosten en baten tussen Nederland en het buitenland. In een nationale kosten-batenanalyse moeten de totale kosten en baten van het project worden gecorrigeerd voor de kosten en baten die in het buitenland terechtkomen. Deze constatering heeft niet alleen betrekking op indirecte effecten, maar ook op directe effecten en externe effecten. Bij de indirecte effecten is van belang of de directe effecten worden doorgegeven aan Nederlandse bedrijven en consumenten of dat ze worden doorgegeven aan het buitenland. Daarbij gaat het niet alleen om het afvloeien van effecten, maar ook om het aantrekken van effecten, bijvoorbeeld in de vorm van buitenlandse investeringen en de doorwerking daarvan op de nationale arbeidsmarkt, woningmarkt en andere markten.

7.1.3. Het RAEM model

In deze studie is gebruik gemaakt van RAEM 3.0. RAEM is een ruimtelijk algemeen evenwichtsmodel. De kringloop van de economie wordt beschreven voor de COROP regio's in het model, met productie, werken, wonen, consumptie en handel van goederen en diensten tussen regio's, sectoren en het buitenland. Hierdoor is het mogelijk om de werking van de indirecte effecten over alle markten mee te nemen. De terugkoppeling tussen verschillende markten zit endogeen in het model. Het model berekent integraal zowel de generatieve (netto) effecten, als de distributieve effecten van een projectvariant. De additionele welvaartseffecten bestaan uit de totale welvaartseffecten minus de directe effecten.

Bij de interpretatie van de resultaten moet rekening gehouden worden met het feit dat niet geïtereerd is tussen het verkeersmodel en RAEM. In de ideale situatie zouden de effecten op de transportmarkt die met RAEM berekend zijn weer met het verkeersmodel moeten worden doorgerekend. Dit proces zou herhaald moeten worden totdat er een evenwicht ontstaat. Wegens praktische redenen is een dergelijk proces echter niet haalbaar. Effecten op de congestie als gevolg van met RAEM berekende veranderingen in pendelstromen, worden hierdoor bijvoorbeeld niet beschouwd.

In bijlage D wordt een korte toelichting op de belangrijkste kenmerken van het model gegeven.

7.2 Berekening indirecte effecten

7.2.1. Alternatieven en varianten

In de A4 (Delft – Schiedam) studie zijn twee alternatieven onderzocht. Binnen deze alternatieven worden varianten onderscheiden. Het alternatief A4 kent drie varianten, het alternatief A13+A13/16 twee varianten. Van elk van de alternatieven is in de studie naar indirecte effecten, één variant onderzocht.

Voor het alternatief A4 is dat 1a Brede tunnel. Voor alternatief A13+13/16 2b: aansluiting op OWN. Voor een uitgebreide beschrijving van de alternatieven en varianten wordt verwezen naar hoofdstuk 2 van deze MKBA rapportage.

7.2.2. Invoer RAEM

De resultaten van het (NRM) verkeersmodel vormen de belangrijkste invoer voor RAEM. De reistijdkosten, monetaire kosten en verplaatsingen zijn voor alle alternatieven aangeleverd in de vorm van herkomst-/bestemmingsmatrices op COROP niveau. Hierbij is een uitsplitsing gemaakt naar autoverplaatsingen en vrachtverkeer, naar motieven en deel van de dag.

RAEM gebruikt veranderingen tussen een projectalternatief en het bijbehorende nulalternatief in reistijd (reistijd * tijdwaardering) voor de motieven 'woonwerk', 'zakelijk', 'onderwijs', 'winkelen' en 'overig' en voor het vrachtverkeer en reiskosten met onderscheid naar personenverkeer en vrachtverkeer. Deze indeling komt bijna één op één overeen met de indeling van het verkeersmodel. Vervolgens worden enkele bewerkingen uitgevoerd om de invoer voor RAEM te genereren:

- RAEM werkt op jaarbasis. Op basis van het aantal verplaatsingen in de ochtendspits, avondspits en dalperiode zijn de gewogen gemiddelde kosten bepaald voor een gemiddeld uur op een dag (en in een jaar).
- De kosten voor het zakelijke verkeer zijn bepaald op basis van de motieven 'woonzakelijk' en 'niet woonzakelijk'. Hierbij is een gewogen gemiddelde bepaald.
- RAEM maakt geen onderscheid tussen vervoerwijzen. De kostenveranderingen voor het totale personenvervoer zijn daarom bepaald op basis van de kostenveranderingen van het autoverkeer.
- De veranderingen in reiskosten en monetaire kosten zijn bepaald door een vergelijking tussen de projectalternatieven en bijbehorende nulalternatieven te maken. Deze veranderingen vormen de invoer voor RAEM.

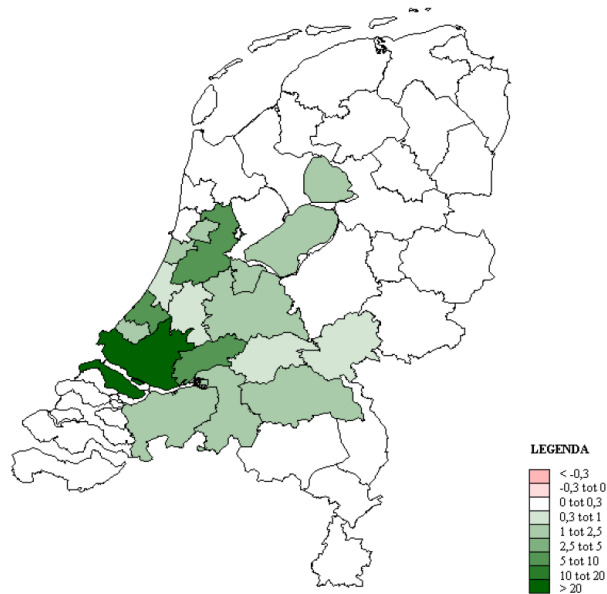
7.3 Resultaten

De resultaten worden gepresenteerd aan de hand van de directe effecten en de indirecte effecten. De directe effecten uit RAEM wijken af van de reistijdwinsten en de reiskostenbesparingen zoals gepresenteerd in hoofdstuk 4 omdat RAEM rekent aan de hand van de COROP indeling. Met behulp van de directe effecten wordt het opslagpercentage voor de additionele indirecte effecten berekend. Dit percentage wordt vervolgens toegepast op het totaal van de bereikbaarheidseffecten uit hoofdstuk 4 van de KBA rapportage.

De resultaten worden per variant weergegeven. Eerst wordt ingegaan op variant 1a, daarna komt variant 2b aan bod.

7.3.1. Variant 1a Directe effecten

Figuur 7.1
Regionale verdeling directe
effecten variant 1a
(in miljoen euro's)

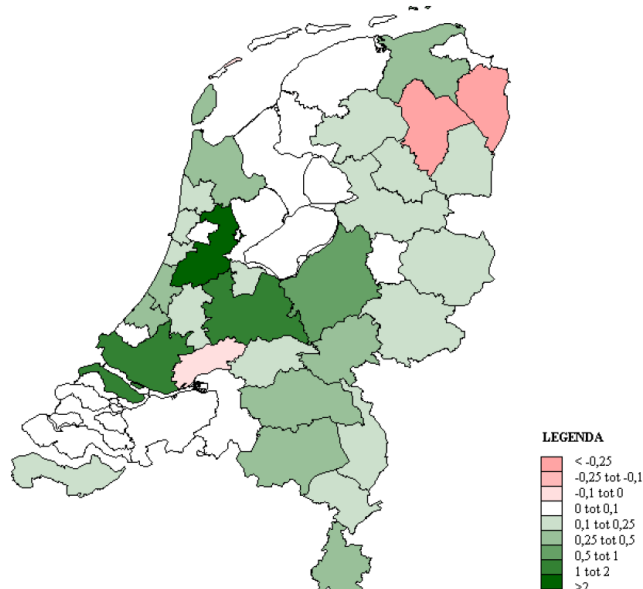


De directe effecten treden vooral op in het westen van Nederland. In totaal gaat het om EUR 74,7 miljoen. De grootste directe effecten treden op in Groot Rijnmond. Nagenoeg 50% van de directe effecten treden daar op. Opmerkelijk is dat 10% van de directe effecten in de regio Amsterdam terecht komt.

Indirecte effecten

De additionele indirecte effecten voor variant 1a bedragen 13,6%. In totaal gaat het om € 10,1 miljoen. In figuur 7.2 is de verdeling van de indirecte effecten over het land weergegeven.

Figuur 7.2
Regionale verdeling indirecte
effecten variant 1a
(in miljoen euro's)



Bij de regionale verdeling van de indirecte effecten zien we dat de Noordvleugel meer profiteert van de aanleg van de A4 tussen Delft en Schiedam ten opzichte van de Zuidvleugel. De verandering van de gegeneraliseerde kosten is weliswaar groter in Groot Rijnmond, maar ook in de regio's rond Groot-Amsterdam zien we verbeteringen in de gegeneraliseerde kosten (zie figuur 7.1). Door de krapte op de arbeidsmarkt in de Noordvleugel profiteert de Noordvleugel indirect sterker van variant 1a. De indirecte effecten in Groot Rijnmond komen vooral tot stand door reistijdverbeteringen voor het vrachtverkeer. Bedrijven uit Groot Rijnmond hebben beter toegang tot toeleveranciers en afnemers. Zij kunnen door lagere prijzen hun afzetvolumes vergroten en profiteren van schaalvoordelen. De regio's ten oosten van Groot Rijnmond profiteren voor wat betreft de indirecte effecten niet van de aanleg van variant 1a. Dit is een gevolg van de verslechtering van de kosten voor het woon-werkverkeer.

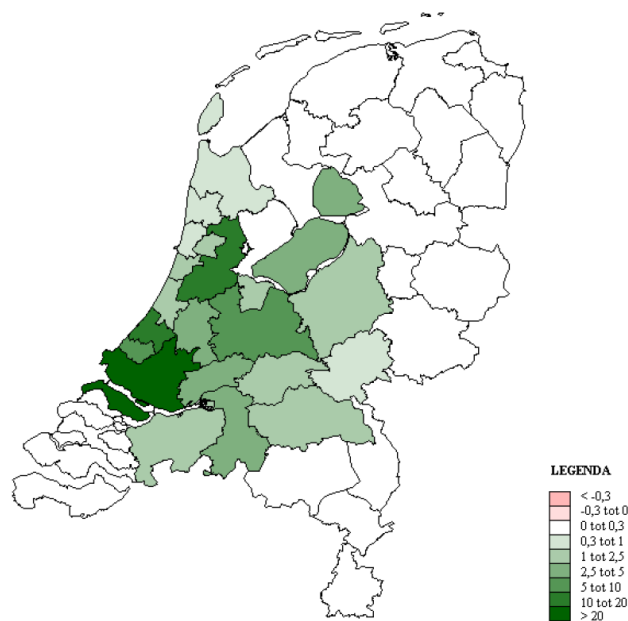
De verdeling van de indirecte effecten is meer gespreid dan van die van de directe effecten. Ook valt een veel groter deel van de directe effecten buiten de directe omgeving van de A4 (DS). Vooral de regio's Amsterdam en Utrecht vallen hierbij op. Deze krijgen samen 33% van de indirecte effecten. Dit heeft vooral te maken met de krapte van de arbeidsmarkt.

Opmerkelijk is dat Zuidoost Zuid-Holland behoorlijke directe effecten kennen, maar dat de indirecte effecten (licht) negatief zijn. Dat heeft vooral te maken met de attractie van Rijnmond.

7.3.2. Variant 2b

Directe effecten

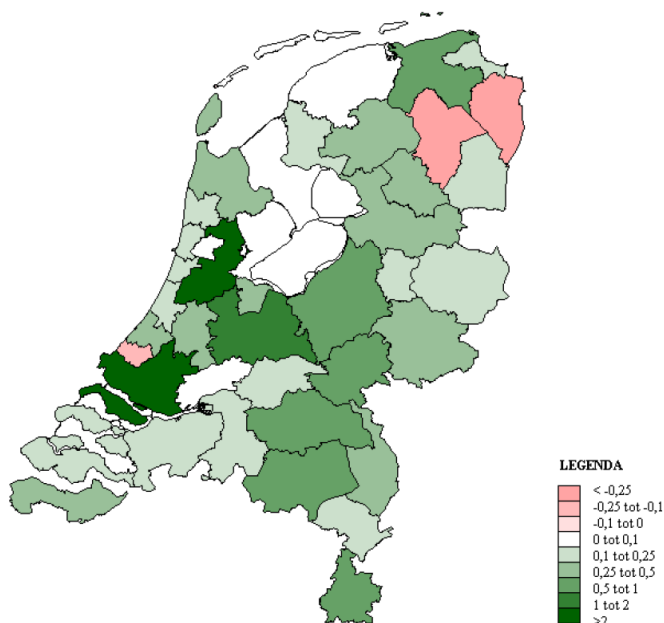
Figuur 7.3
Regionale verdeling directe
effecten variant 2b
(in € miljoen)



In vergelijking met de resultaten van variant 1a zijn de directe baten van variant 2b groter. Ook zijn ze iets meer gespreid over de Randstad en zijn er minder regio's die er op achteruitgaan. De totale omvang van de directe effecten, zoals ze uit de berekeningen ten behoeve van de indirecte effecten zijn berekend, zijn jaarlijks EUR 121,7 miljoen.

Indirecte effecten

Figuur 7.4
Regionale verdeling indirecte
effecten variant 2b
(€ miljoen)



De indirecte effecten van variant 2b bedragen 16,9 miljoen euro in 2020. Dit is 13,9 procent van de directe effecten. De omvang van de indirecte effecten in variant 2b is hiermee iets hoger dan in variant 1a. Dit komt omdat meer regio's meer profiteren van reistijdverbeteringen. Dat het percentage nauwelijks afwijkt van variant 1a is vooral het gevolg van het vrachtverkeer. Voor alle motieven binnen het personenverkeer is variant 2b duidelijk beter dan variant 1a. Dat geldt niet voor het vrachtverkeer dat relatief veel meer profiteert van de aanleg van de A4 (variant 1a).

De directe effecten van variant 2a komen in veel grotere mate in de buurregio's van Rijnmond terecht. Rijnmond zelf heeft 35% van de directe effecten. 15% minder dan variant 1a. 's Gravenhage, Delft / Westland en Utrecht hebben een groter aandeel in de directe effecten. Het regionale patroon van de indirecte effecten wijkt niet fundamenteel af. Groot Amsterdam Rijnmond en Utrecht hebben samen 48% van de indirecte effecten. Nagenoeg evenveel als in variant 1a.

7.4 Conclusies indirecte effecten

Tabel 7.1 Overzicht directe en indirecte effecten per projectalternatief (in miljoen euro per jaar tenzij anders vermeld)

Alternatief Variant	A4DS 1a	A13 + A13/16 2b
Directe effecten	74,4	121,1
Opslagpercentage (%)	13,6%	13,9%
Additionele indirecte effecten	10,1	16,9
Totaal	84,8	138,0

In tabel 7.1 is een overzicht gegeven van de berekende effecten voor het prognose 2020. Het opslagpercentage is in beide varianten ongeveer even groot. Het opslagpercentage van variant 2b is 13,9% en van variant 1a 13,6%. Ondanks de grotere reistijdverbeteringen in variant 2b is het opslagpercentage ongeveer even groot. De oorzaak ligt in het vrachtverkeer rond Rotterdam dat juist minder profiteert van variant 2b dan van variant 1a. Omdat de directe effecten in variant 2b groter zijn dan in variant 1a, zijn de absolute indirecte effecten in variant 2b hoger.

Bij de regionale verdeling van de indirecte effecten van beide projectalternatieven zien we dat de regio Amsterdam sterk profiteert van de aanleg van nieuwe infrastructuur in de regio Rotterdam (Groot-Rijnmond). Dit komt omdat de arbeidsmarkt van Amsterdam relatief krap is en van Rotterdam relatief ruim. Hierdoor profiteert de regio Amsterdam relatief meer van een betere ontsluiting van de regio rondom Rotterdam met de omliggende regio's. Verder zien we in Delft en Westland en de regio's ten oosten van Rotterdam relatief weinig indirecte effecten. Deze regio's ondervinden meer concurrentie van Groot-Rijnmond dat profiteert van een verbeterde bereikbaarheid.

Ten slotte zij nogmaals vermeld dat de directe effecten die hier worden gepresenteerd op een andere wijze tot stand zijn gekomen dat in de MKBA analyse. De directe effecten worden alleen gebruikt om een opslagpercentage te berekenen. Dit opslagpercentage wordt toegepast op de uitkomsten van de MKBA berekeningen van de directe effecten zoals die in hoofdstuk 4 worden gepresenteerd. Het resultaat van variant 1a worden ook gebruikt voor de varianten 1b en 1c. Het resultaat voor variant 2b geldt ook voor variant 2a. Tabel 7.2 toont de omvang van de indirecte effecten per projectalternatief.

Tabel 7.2 Indirecte effecten per projectalternatief (contante waarden in miljoenen euro's over 100 jaar bij d= 5,5%, prijspeil 2008)

Alternatief Variant	A4 Delft-Schiedam			A13 + A13/16	
	1a	1b	1c	2a	2b
Indirecte effecten	291	300	282	299	440

8. Kosten

De aanleg van nieuwe infrastructuur brengt kosten met zich mee. In de MKBA wordt onderscheid gemaakt tussen aanleg- en inpassingskosten, de kosten voor mitigatie en compensatie, de interne RWS kosten en de kosten voor beheer en onderhoud (jaarlijks klein onderhoud en periodiek groot onderhoud).

8.1 Nominale investeringskosten

In de deelstudie kostenramingen zijn de investeringskosten van de projectvarianten geraamd volgens de PRI-systematiek. Deze uitkomsten zijn overgenomen in de MKBA. Voor het totaal aan kosten voor zowel periodiek groot onderhoud als jaarlijks klein onderhoud en beheer is een standaard percentage gehanteerd van 1 %.

Tabel 8.1 toont de kostenramingen voor de projectvarianten in nominale waarden in miljoenen euro's. De kosten zijn exclusief btw.

Tabel 8.1 Kosten per projectalternatief (nominale kosten excl btw)

Alternatief Variant	A4 Delft-Schiedam			A13 + A13/16	
	1a	1b	1c	2a	2b
Aanleg incl IODS	704	668	613	1746	1936
Mitigatie en compensatie	48	48	48	19,1	42
Interne RWS kosten	25	25	25	25	25
Beheer en onderhoud	7,5	7,2	6,6	17,7	19,8
(euro per jaar)					

Tabel 8.1 toont dat projectvariant 1c het goedkoopste is, terwijl variant 2b het duurste is. In grote lijnen zijn de A4DS-varianten vergelijkbaar, net zoals de A13+A13/16-varianten onderling ook vergelijkbaar zijn. De verschillen tussen het alternatief A4DS en de A13+A13/16 liggen met name in kostenbepalende elementen per alternatief welke zijn weergegeven in onderstaande opsomming. Voor verdere details wordt verwezen naar de kostennota.

Alternatief A4 Delft-Schiedam	Alternatief A13 + A13/16
- Halfverdiepte ligging	- Aansluiting knooppunt Ypenburg
- Verdiepte ligging met kruisende infra	- Landtunnel Delft
- Aqua-ecoduct de Groen-Blauwe Slinger	- Verdiepte ligging met kruising aqua-ecoduct
- Landtunnel nabij Schiedam	- Knooppunt Doenkade
- Kunstwerken Kethelplein	- Kruising HSL-randstadrail, N471
	- Kruising aquaducten Rotte en Grintweg
	- Inpassing Lage Bergsche Bos (tunnel of verdiepte bak)
	- Knooppunt Terbregseplein

8.2 Contante waarde

Tabel 8.2 toont de kosten voor de projectvarianten in contante waarden in miljoenen euro's over de gehele zichtperiode. Uitgangspunt hierbij is dat de bouw 4 jaar duurt en dat de kosten evenredig over die 4 jaar verdeeld zijn. De beheer en onderhoudskosten zijn net als de baten voor 100 jaar meegenomen.

Tabel 8.2 Kosten per projectalternatief (contante waarden in miljoenen euro's bij d= 5,5%, prijspeil 2008 , excl btw)

Alternatief Variant	A4 Delft-Schiedam			A13 + A13/16	
	1a	1b	1c	2a	2b
Aanleg incl IODS	651	617	566	1.614	1.790
Mitigatie en compensatie	45	45	45	18	39
Interne kosten RWS	23	23	23	23	23
Beheer en onderhoud	110	104	96	258	289
Totale kosten	828	790	731	1.913	2.141

9. Overzichtstabellen en gevoeligheidsanalyses

9.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden allereerst de overzichtstabellen gepresenteerd van de kosten en baten van de projectalternatieven gevolgd door de kosten en baten van de mitigerende en compenserende maatregelen. Vervolgens worden gevoeligheidsanalyses uitgevoerd op:

- Kosten van investering respectievelijk beheer en onderhoud
- Het economisch groeiscenario
- Betrouwbaarheid

9.2 Overzichtstabellen

Op grond van de kosten en baten, zoals gepresenteerd in de voorgaande paragrafen, is het kostenbatensaldo berekend. Tabel 9.2 geeft een overzicht van de effecten, kosten en de saldi voor de projectvarianten in euro's na mitigatie en compensatie (zie ook paragraaf 6.11). Voor de overzichtstabel volgens het format uit de Werkwijze OEI bij MIT-Planstudies wordt verwezen naar Bijlage A (bijlage op A3-formaat). Bijlage A presenteert zowel de veranderingen in de hoeveelheden voor het zichtjaar 2020 als de monetaire uitkomsten van de kostenbatenanalyse. Omwille van een snel inzicht in verschillen tussen varianten geeft tabel 9.1 een samenvatting van tabel 9.2.

Tabel 9.1 Samenvattend kostenbatenoverzicht in contante waarden in miljoenen euro's over 100 jaar bij d= 5,5%, prijspeil 2008

Alternatief Variant	A4 Delft-Schiedam			A13 + A13/16	
	1a	1b	1c	2a	2b
Bereikbaarheid	2.142	2.206	2.077	2.152	3.163
Veiligheid	-14	-14	-16	11	57
Leefomgeving	-162	-129	-131	-257	-259
Indirecte effecten	291	300	282	299	440
Totale baten	2.257	2.363	2.212	2.205	3.400
Kosten	828	790	731	1.913	2.141
Saldo	1.429	1.573	1.481	292	1.259
B/K Ratio	2,73	2,99	3,03	1,15	1,59
Interne rentevoet	13,1%	14,1%	14,2%	6,3%	8,3%

Tabel 9.1 en 9.2 tonen de effecten en kosten in contante waarden. Het saldo wordt berekend door de kosten van de baten af te trekken en vormt daarmee de netto contante waarde. Een positief saldo duidt op een maatschappelijk-economisch rendabele projectvariant. Een negatief saldo duidt op een onrendabele variant. Zowel de varianten van het projectalternatief A4DS als die van de A13+A13/16 hebben een positief saldo. Waarbij de varianten van projectalternatief A4DS gunstiger scoren. Dit komt met name door de lagere aanlegkosten voor de A4DS.

Onderling onderscheiden deze varianten zich niet van elkaar. De varianten 2a en 2b zijn wel verschillend. Variant 2b scoort van deze twee beduidend beter door de hoge reistijdwinsten.

Naast het saldo worden ook baten- c.q. effectenkostenverhouding en de interne rentevoet van de projectvarianten bepaald. Een effectenkostenratio hoger dan 1 duidt op een rendabel project. Alle varianten hebben een ratio van meer dan 1.

De interne rentevoet (IRR) geeft het rendement van de investering weer. De IRR is het rentepercentage waarbij de netto contante waarde nul is. De IRR kan vergeleken worden met de discontovoet (is zij hoger of lager dan de discontovoet) en maakt daarmee het doen van een gevoeligheidsanalyse op de discontovoet overbodig²⁸.

²⁸ Als de interne rentevoet hoger is dan de discontovoet dan is het KBA saldo positief. De interne rentevoet geeft dus weer tot hoe hoog de discontovoet kan zijn om in de KBA een positief saldo te behouden.

Tabel 9.2 Kostenbatenoverzicht
volgens OEI bij MIT format (contante
waarden in miljoenen euro's over 100
jaar bij d= 5,5%, prijspeil 2008)

Alternatief	A4 Delft-Schiedam			A13 + A13/16	
Variant	1a	1b	1c	2a	2b
Bereikbaarheid					
Reistijdwinst	1.593	1.699	1.573	1.749	2.580
Betrouwbaarheid	398	425	393	437	645
Robuustheid**					
- A13	(+++)	(+++)	(+++)	(+)	(+)
- plangebied	(+)	(+)	(+)	(++)	(++)
Reiskosten	150	81	111	-34	-62
Hinder tijdens de bouw**	(-)	(-)	(-)	(---)	(---)
Veiligheid					
Verkeersdoden	-8,7	-8,7	-8,7	4,4	26,1
Ziekenhuisgewonden	-4,9	-4,9	-7,6	6,3	30,9
Plaatsgebonden risico**	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)
Groepsrisico**	(0)	(0)	(0)	(+)	(0)
Leefomgeving					
Lucht	-74,5	-41,6	-45,1	-95,4	-101,4
Geluid	8,3	8,8	9,6	-42,9	-39,6
Trillingen**	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Grond- en oppervlaktewater	-3,6	-3,4	-3,3	-8,5	-8,8
Natuur	-93,0	-93,0	-93,0	-105,5	-105,5
Landschap en Cultuurhistorie**					
- aantasting karakteristiek	(--)	(--)	(--)	(-)	(-)
- visuele verstedelijking en aantasting openheid	(-)	(-)	(-)	(0)	(0)
- aantasting bosopstanden	(0)	(0)	(0)	(-)	(-)
Recreatie	0,3	0,3	0,3	-4,5	-3,6
Sociale effecten	-0,01	0,00	0,00	-0,17	-0,18
Indirecte effecten	291	300	282	299	440
Totaal baten	2.257	2.363	2.212	2.205	3.400
Kosten					
Aanleg & inpassing	651	617	566	1.614	1.790
Mitigatie en compensatie	45	45	45	18	39
Interne kosten RWS	23	23	23	23	23
Beheer en onderhoud	110	104	96	258	289
Totale kosten	828	790	731	1.913	2.141
Saldo (baten-kosten)	1.429	1.573	1.481	292	1.259
Baten/Kosten Ratio	2,73	2,99	3,03	1,15	1,59
IRR	13,1%	14,1%	14,2%	6,3%	8,3%

** Deze effecten zijn niet in euro's uitgedrukt

9.3 Gevoeligheidsanalyse

9.3.1. Investeringskosten

Het verleden heeft aangetoond dat de kosten voor investeringen een bepaalde mate van onzekerheid kennen. Dit is de reden dat in de gevoeligheidsanalyse voor de kosten, gekeken zal worden naar het effect van een verlaging en verhoging van de kosten voor investeringen met 25%. Omdat de kosten voor beheer en onderhoud gerelateerd zijn aan de kosten voor inpassing- en aanleg, zullen deze ook mee worden genomen in de gevoeligheidsanalyse. In tabel 9.3 zijn de resultaten van deze analyse weergegeven

Tabel 9.3 MKBA uitkomsten wanneer investering 25 % hoger of lager zijn dan origineel geraamd (contante waarden in miljoenen euro's over 100 jaar bij d= 5,5%, prijspeil 2008)

Alternatief	A4 Delft-Schiedam			A13 + A13/16	
Variant	1a	1b	1c	2a	2b
Uitkomsten bij originele kostenraming					
Kosten	828	790	731	1.913	2.141
Saldo	1.429	1.573	1.481	292	1.259
B/K Ratio	2,73	2,99	3,03	1,15	1,59
Uitkomsten wanneer de kosten 25 % hoger zijn dan origineel geraamd					
Kosten	1.035	987	914	2.391	2.676
Saldo	1.222	1.376	1.298	-186	724
B/K Ratio	2,18	2,39	2,42	0,92	1,27
Uitkomsten wanneer de kosten 25 % lager zijn dan origineel geraamd					
Kosten	621	592	548	1434	1605
Saldo	1636	1771	1664	771	1795
B/K Ratio	3,63	3,99	4,04	1,54	2,12

Conclusie is dat kijkend naar de kostenkant van deze MKBA, de A4DS-varianten robuust lijken te zijn. Ook variant 2b is robuust, maar scoort wel een stuk minder gunstig als de kosten 25% hoger uitpakken. Variant 2a wordt dan zelfs negatief.

9.3.2. Economische scenario

De verkeersprognoses en de daarvan afgeleide effecten (reistijdbaten, reiskosten, verkeersveiligheid, lucht, geluid) zijn bepaald in het EC-scenario (European Coordination) van het CPB.

Andere economische scenario's (bijvoorbeeld de nu veelal gehanteerde WLO-scenario's van het CPB) leiden tot andere te verwachten ontwikkelingen in inwonersaantallen, arbeidsplaatsen en inkomen. Deze factoren zijn op hun beurt medebepalend voor de omvang en samenstelling van het verkeer, en daarmee bepalend voor de richting en omvang van de effecten (baten).

Er zijn vier WLO-scenario's te onderscheiden, te weten Regional Communities (RC), Strong Europe (SE), Transatlantic Market (TM) en Global Economy (GE). In het kort gaat het scenario GE uit van de grootste economische groei, het RC-scenario van het laagste. De overige scenario's vallen daar min of meer tussen in. In tabel 9.4 is de groei van het wegverkeer na 2020 weergegeven voor de verschillende scenario's, waaronder het gebruikte EC-scenario.

Tabel 9.4 De groei van het wegverkeer per jaar na 2020, uitgaande van verschillende economische scenario's

Scenario	EC				
	(origineel gehanteerd)	RC	SE	TM	GE
Groei wegverkeer in % per jaar na 2020					
woon-werk	0,5%	0,15%	0,7%	0,5%	0,9%
Zakelijk	0,5%	0,15%	0,7%	0,5%	0,9%
overig	0,5%	0,15%	0,7%	0,5%	0,9%
vrachtverkeer	1,4%	-0,15%	0,9%	1,3%	2,1%

Uit de tabel valt af te leiden dat het gebruikte EC-scenario grotendeels overeenkomt met het WLO-scenario Transatlantic Market. Omdat de WLO-scenario's nog niet kunnen worden doorgerekend met het beschikbare verkeersmodel kunnen slechts zeer globale indicaties worden gegeven van de richting en omvang van de verandering in de baten. Bij een scenario met lagere economische groei mag worden verwacht dat de (positieve) bereikbaarheidsbaten en de (negatieve) omgevingsbaten kleiner zullen worden. Naar verwachting leidt dit per saldo tot lagere baten. Bij een scenario met hogere economische groei zal sprake zijn van extra mobiliteitsgroei. Hoe de mobiliteitsgroei zich vertaalt in bereikbaarheidsbaten is niet eenduidig aan te geven. De argumenten daarvoor zijn gegeven in par. 4.2.2.

9.3.3. Betrouwbaarheid

De betrouwbaarheidsbaten worden vanwege het ontbreken van een alom geaccepteerd systematiek standaard geraamd op 25 % van de directe reistijdbaten. De indirecte effecten worden hierdoor ook beïnvloed doordat deze middels een percentage op de directe effecten wordt berekend. Omdat de aanname van 25% een vrij grove benadering is en de omvang van het effect groot is wordt in de gevoeligheidsanalyse gekeken wat de het resultaat is als de betrouwbaarheidsbaten buiten beschouwing worden gelaten. Tabel 9.5 toont de originele MKBA-uitkomsten waarbij wel rekening is gehouden met betrouwbaarheidsbaten alsmede de uitkomsten wanneer geen rekening gehouden wordt met deze baten.

Tabel 9.5 MKBA uitkomsten wanneer betrouwbaarheid wel en niet is meegenomen (contante waarden in miljoenen euro's over 100 jaar bij d= 5,5%, prijspeil 2008)

Alternatief	A4 Delft-Schiedam			A13 + A13/16	
Variant	1a	1b	1c	2a	2b
Uitkomsten wanneer betrouwbaarheidsbaten WEL in rekening gebracht worden					
Bereikbaarheidsbaten	2.142	2.206	2.077	2.152	3.163
Indirecte effecten	291	300	282	299	440
Saldo	1.429	1.573	1.481	292	1.259
B/K Ratio	2,73	2,99	3,03	1,15	1,59
Uitkomsten wanneer betrouwbaarheidsbaten NIET in rekening gebracht worden					
Bereikbaarheidsbaten	1.744	1.781	1.684	1.715	2.518
Indirecte effecten	237	242	229	238	350
Saldo	976	1.091	1.034	-206	525
B/K Ratio	2,18	2,38	2,42	0,89	1,25

Tabel 9.5 toont dat wederom het saldo van alternatief 2a omslaat van positief naar negatief wanneer de betrouwbaarheidsbaten niet in rekening worden gebracht. Voor de andere projectvarianten is geen sprake van een dergelijke omslag, maar de saldo's dalen uiteraard wel door het wegvallen van deze baat.

9.3.4. Niet-gebruikswaarde natuur

De niet-gebruikswaarde is voor een groot deel bepalend voor de (negatieve) baten van de varianten als het gaat om leefomgeving²⁹. De niet-gebruikswaarde wordt weergegeven door middel van het aantal huishoudens dat waarde hecht aan biodiversiteit vermenigvuldigd met de betalingsbereidheid in euro's per huishouden per jaar. Hier zitten dus twee componenten in; enerzijds het aantal huishoudens en anderzijds de betalingsbereidheid. Uit eerder onderzoek van Ruijgrok (2000) bleek dat vooral mensen binnen een straal van 10 km van de natuur 'iets over hebben' voor behoud van het gebied. Deze straal wordt dus ook in deze MKBA toegepast.

In deze MKBA is uitgegaan van betalingsbereidheid van 25,94 euro per huishouden per jaar (prijspeil 2008, Ruijgrok 2006). Het hierboven genoemde bedrag in euro's is representatief voor grasland. In de A13+A13/16-varianten gaat het ook om de vernietiging van bosopstanden, waarvoor een betalingsbereidheid bekend is van €10 per huishouden per jaar. Voor de verschillende natuurtypen wordt een gemiddelde van ongeveer 13 euro per huishouden per jaar aangehouden. In tabel 9.6 wordt de niet-gebruikswaarde in contante waarden weergegeven voor de verschillende varianten rekening houdend met 13 euro per jaar per huishouden. Ter vergelijking zijn ook de waarden uit hoofdstuk 6 weergegeven, waarbij rekening wordt gehouden met een betalingsbereidheid van 25,94 euro per jaar per huishouden.

Tabel 6.4 Saldi van de projectvarianten bij toepassing van een lagere betalingsbereidheid voor niet-gebruikswaarde (in contante waarden in miljoenen euro's over 100 jaar bij d=5,5%, prijspeil 2008).

Alternatief	A4 Delft-Schiedam			A13 + A13/16	
Variant	1a	1b	1c	2a	2b
Uitkomsten rekening houdend met een gemiddelde niet-gebruikswaarde					
Niet-gebruikswaarde					
grasland €25,94	-93	-93	-93	-106	-106
Saldo	1.429	1.573	1.481	292	1.259
Niet-gebruikswaarde					
alle natuurtypen					
€13,00	-46	-46	-46	-53	-53
Saldo	1.475	1.620	1.527	345	1.312

Logisch effect van deze lagere waardering voor niet-gebruikswaarde is de afname van de negatieve baat en dus een toename van het saldo van de varianten in de MKBA.

²⁹ De niet-gebruikswaarde is in euro's ongeveer 40% van de leefbaarheidsbaten voor de A13+A13/16-varianten, voor de A4DS-varianten tussen de 60 en 70%.

10. Meest Milieuvriendelijke Alternatief

10.1 Selectie MMA

In de MER is als basis voor het MMA vanuit het grijze milieu gekozen voor 1c 'A4 IODS Aangepast Kethelplein' en voor het MMA vanuit het groene milieu 2b 'A13+A13/16 Aansluitingsvariant'. Hieronder worden de keuze voor beide MMA's onderbouwd.

MMA vanuit het grijze milieu: variant 1c onvolledig Kethelplein

Vanuit de invalshoek van het grijze milieu is alternatief A4 Delft-Schiedam de basis voor het meest milieuvriendelijke alternatief. Dat is toe te schrijven aan het feit dat er langs het A4 tracé - net als in het alternatief A13+A13/16 - wel hindergevoelige objecten aanwezig zijn, maar dat de inpassing zodanig is dat de hindereffecten per saldo gering zijn, vanwege de (land)tunnel bij Vlaardingen/Schiedam. Van de drie varianten is variant 1c het meest milieuvriendelijk op basis van de lokaal iets geringere effecten rondom het Kethelplein en vanwege de kleinere verkeersprestatie op het hoofdwegennet.

MMA vanuit het groene milieu: variant 2b met Delft verdiept

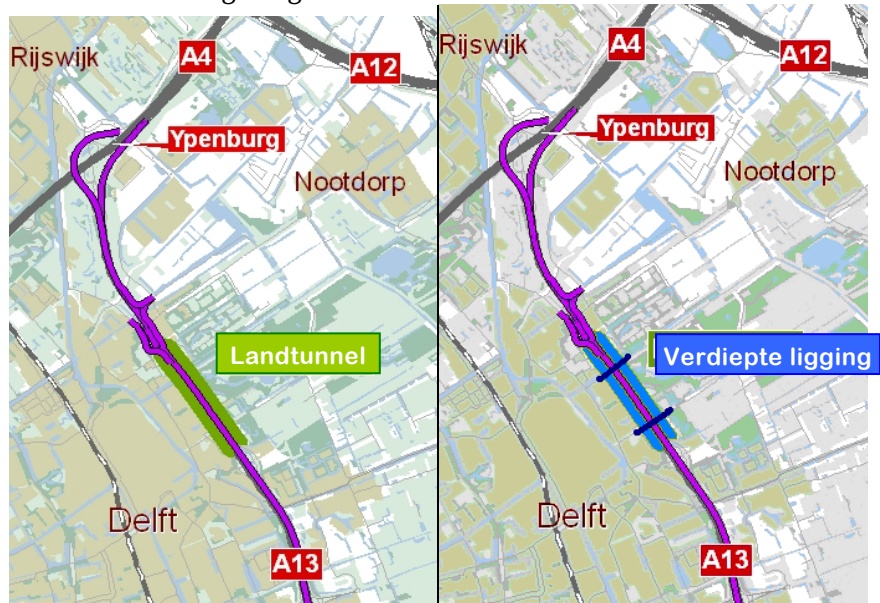
Vanuit de invalshoek van groen milieu is de aansluitingsvariant 2b van de A13+A13/16 het meest milieuvriendelijk. Dit is te danken aan het feit dat het landelijk gebied in Midden-Delfland met deze variant geheel wordt ontzien, dat de verbrede A13 deels verdiept wordt en dat het gebied bij het Lage Bergsche Bos wordt aangelegd in een gesloten tunnel. In plaats van een landtunnel tussen de aansluitingen Delft Noord en Delft Centrum voorziet het MMA in een "verdiepte ligging bij Delft. De verdiepte ligging wordt op exact dezelfde locatie gesitueerd als de landtunnel, zie kaart 2.11. Ter hoogte van de Tweemolentjeskade en Bieslandsekade worden twee aqua/ecoducten gerealiseerd. De lengte van het verdiepte deel is, net als de landtunnel, circa 850 meter.

10.2 Maatregelen MMA

In tabel 10.1 zijn alle maatregelen welke behoren bij het MMA-alternatief opgenomen. Dit zijn dus maatregelen bovenop de mitigerende en compenserende maatregelen zoals besproken in paragraaf 6.11. Beide MMA's kennen grotendeels dezelfde maatregelen, met uitzondering van de toepassing van tweelaags ZOAB tussen de Doenkade en de N470, de aanleg van de verdiepte ligging bij Delft in het MMA A13+A13/16 en de aangepaste verlichting bij deze verdiepte ligging.

De MMA-maatregelen zijn enkel kwalitatief beoordeeld binnen de MER. In de volgende paragraaf zijn de maatregelen gekoppeld aan de berekenende welvaartseffecten in deze MKBA. Hierbij zal op basis van aannames bekeken worden in hoeverre de MMA-maatregelen invloed hebben op de (negatieve) welvaartseffecten, met name voor wat betreft de leefomgeving.

Kaart 10.1
Situering landtunnel en verdiepte
ligging bij Delft



Tabel 10.1

Mitigerende en compenserende maatregelen

Aspect	Maatregel	Alternatief A4 Delft-Schiedam	Locatie Alternatief A13+A13/16	Beoogd effect
Sociale aspecten	Module verdiepte ligging Delft	-	Tussen aansluiting Delft-Noord en Delft-Centrum	Verminderen van de barrièrewerking
Landschap	Tweelaags ZOAB	-	Tussen Doenkade en N470	Verbeteren van het geluidbelast oppervlak (geen woningen aanwezig)
Bodem en water	Natuurvriendelijke oevers langs bermsloten	Langs gehele tracé	Langs gehele tracé	Verbeteren van waterkwaliteit van bermsloten
	Aanleg amfibieënpool	Naast het tracé	Naast het tracé	Extra waterberging ter vergroting van de waterbergingscapaciteit
	Reinigen vluchtstrook 2x per jaar	Gehele tracé	Gehele tracé	Verbeteren van kwaliteit afstromend wegwater
	Aanleg zandvang/olieafscheiding	Langs delen van het tracé	Langs delen van het tracé	Verbeteren van kwaliteit afstromend wegwater
Natuur	Natuurontwikkeling in wegbermen	Langs gehele tracé	Langs gehele tracé	Benutten ecologische potenties
	Aangepaste verlichting bij verdiepte ligging	-	Verdiepte ligging	Afname verstoring door licht
	Natuurvriendelijke oevers langs bermsloten	Langs gehele tracé	Langs gehele tracé	Vergroten van ecologische waarden van oevers van bermsloten
	Aanleg amfibieënpool	Naast het tracé	Naast het tracé	Verbeteren van habitat voor amfibieën
	Meerdere ecopassages over de rijksweg	Tussen Delft en Schiedam	Tussen Delft en Schiedam	Behoud van samenhang tussen groenfuncties tussen Delft en Schiedam/Rotterdam

10.3 Welvaartseffecten MMA

Een aantal maatregelen uit het MMA hebben geen effect op de welvaart en zijn dus niet meegenomen in de MKBA. Vaak gaat het hier om maatregelen die wel een intrinsieke waarde kennen maar geen effect op de welvaart hebben. Voor de MMA's gaat het om de volgende maatregelen:

- natuurontwikkeling in wegbermen;
- natuurvriendelijke oevers langs bermsloten (voor wat betreft het vergroten van de ecologische waarden van oevers van bermsloten);
- aanleg amfibieënpool (voor wat betreft het verbeteren van de habitat voor amfibieën);
- meerdere ecopassages over de rijksweg.
- aangepaste verlichting bij verdiepte ligging (verstoring van natuur).

Daarnaast zijn een aantal maatregelen niet in deze MKBA meegenomen omdat deze ofwel niet in welvaartseffecten zijn omgezet (bijvoorbeeld door het ontbreken van een goede methodiek of een waardering in euro's) ofwel in de MER niet zijn vertaald in effecten. Het gaat om de volgende maatregelen:

- module verdiepte ligging Delft (barrierewerking) (er treedt vrijwel geen barrierewerking op);
- aanleg amfibieënpool (voor wat betreft het vergroten van de waterbergingscapaciteit) (is wel te waarderen, echter gegevens niet aanwezig in TN/MER);

Binnen de MER zijn de effecten van de MMA-maatregelen kwalitatief beoordeeld. De maatregelen, exclusief de hierboven genoemde maatregelen, hebben welvaartseffecten op:

- de baten voor grond- en oppervlaktewater en bodem;
- de recreatiebaten, ook via de maatregelen op het gebied van geluid.

Effecten van MMA op welvaartseffect grond- en oppervlaktewater en bodem

De aanleg van natuurvriendelijke oevers langs bermsloten, het reinigen van de vluchtstrook 2x per jaar en de aanleg van een zandvang/olie-afscheiding hebben een positief effect op de (negatieve) effecten op grond- en oppervlaktewater en bodem. De run-off van zware metalen is in deze MKBA gemonetariseerd, de run-off van olie is alleen gekwantificeerd. De maximale baat is EUR 3,3 miljoen voor het MMA A4DS en EUR 8,8 miljoen voor MMA A13+A13/16, waarbij het uitgangspunt is dat alle negatieve baten worden gemitigeerd. Dit zou betekenen dat alle run-off door de maatregelen zal moeten worden gereinigd ofwel verwijderd zou moeten worden.

Effecten van MMA op welvaartseffect recreatie

Het beoogd effect van de toepassing van tweelaags ZOAB wordt alleen toegepast binnen de MMA A13+A13/16. Het beoogde doel is het verbeteren van het geluidbelast oppervlak, echter alleen in een gebied waar geen woningen aanwezig zijn. Dit betekent dus dat het aantal geluidgehinderden niet verlaagd wordt. Dit zou wel een effect kunnen hebben op het geluidbelaste recreatiegebied. De toename in geluidgehinderden zou hierdoor kunnen verdwijnen. Concreet betekent dit dat de MMA-maatregelen een baat kunnen laten zien van EUR 3,6 miljoen in MMA A13+A13/16, het MMA A4DS heeft een baat van 0 aangezien deze al een afname in het aantal geluidgehinderde recreatiebezoeken kent.³⁰

Overzicht effecten MMA op leefomgeving

De effecten van de MMA-maatregelen zijn alleen te vertalen naar welvaartseffecten indien bepaalde uitgangspunten worden aangenomen. In tabel 10.2 zijn de maximaal mogelijke baten van de MMA-maatregelen opgenomen, daartegenover staan de extra kosten van het MMA gepresenteerd.

Tabel 10.2 Vergelijking kosten (exclusief BTW) en maximale baten van MMA's (contante waarden in miljoenen euro's over 100 jaar bij d= 5,5%, prijspeil 2008)

	Kosten MMA-maatregelen	Maximale baten MMA
MMA A4DS	54,3	3,3
MMA A13+A13/16	46,7	12,4

Tabel 10.2 laat zien dat de maximale baten een stuk lager liggen dan de kosten van de MMA-maatregelen. Dit komt doordat de welvaartseffecten van de extra maatregelen beperkt zijn.

³⁰ Daarbovenop zou het areaal nog verder kunnen afnemen ten opzichte van de referentiesituatie. Dit effect is echter niet te kwantificeren zonder nieuwe modelberekeningen.

11. Conclusies

Alternatief A4 Delft-Schiedam hoger kostenbatensaldo en hogere baten/kosten ratio dan Alternatief A13+A13/16

Alle varianten, zowel die van de A4DS als die van de A13+A13/16 kennen een positief kostenbatensaldo en een baten/kostenratio groter dan 1. De varianten van het projectalternatief A4DS (1a, 1b en 1c) kennen alledrie een hoger kostenbatensaldo en een hogere baten/kostenratio dan de varianten van het projectalternatief A13+A13/16. Dit komt met name door het verschil in investeringskosten. De A13+A13/16-varianten kennen meer dan twee keer zo hoge investeringskosten (ca 2 miljard euro) dan de A4DS varianten.

Voor de varianten binnen het A4DS-alternatief en voor variant 2b, de Aansluitingenvariant binnen het A13+A13/16 alternatief geldt dat een verhoging van de kosten niet leidt tot een negatief kosten-batensaldo. Dit in tegenstelling tot de variant 2a, de Doorstroomvariant, binnen het A13+A13/16-alternatief. Dezelfde situatie doet zich voor indien de betrouwbaarheidsbaten niet worden meegenomen in de MKBA. Dit betekent dat de uitkomsten van de A4DS-varianten en die van variant 2b als robuust beschouwd kunnen worden. Het resultaat van variant 2a is onzeker.

Varianten A4 Delft-Schiedam weinig onderscheidend

De varianten binnen het A4DS-alternatief kennen zowel aan de kostenkant als aan de batenkant verschillen kleiner dan 100 miljoen euro. Gezien de onzekerheden in kosten en batenberekeningen zijn dergelijke kleine verschillen als weinig onderscheidend te beschouwen.

Aansluitingenvariant van alternatief A13+A13/16 kent hoger kostenbatensaldo dan Doorstroomvariant

Ondanks dat de varianten binnen het A13+A13/16-alternatief een klein verschil kennen in de investeringskosten, heeft de aansluitingenvariant (variant 2b) een hoger kostenbatensaldo dan de doorstroomvariant (variant 2a). Het verschil wordt met name bepaald door het verschil in reistijdwinsten. Deze zijn voor variant 2b aanzienlijk hoger dan voor variant 2a door de extra aansluitingen van het onderliggend wegennet op het hoofdwegennet.

Effecten op de bereikbaarheid leveren grootste baten

De baten worden vrijwel voornamelijk bepaald door de bereikbaarheidseffecten. Deze variëren tussen de 2 en de 3 miljard euro. Ook de indirecte effecten beïnvloeden met een baat variërend van 222 tot 339 miljoen euro het saldo niet.

Baten van mitigerende-, compenserende- en MMA-maatregelen lager dan de kosten

In de TN/MER zijn de effecten vóór mitigatie en compensatie kwantitatief bepaald. Om de baten van mitigerende en compenserende maatregelen te kunnen bepalen is ook inzicht in de effecten na mitigatie en compensatie nodig. In deze MKBA zijn die effecten ingeschat op basis van aannames. Op basis van deze aannames kennen de compensatie maatregelen wel een positief saldo, maar de mitigatie op lucht en geluid niet. Ook de MMA-maatregelen hebben geen positief saldo. De reden hiervoor is dat een relatief groot gedeelte alleen effect heeft op de intrinsieke waarde van natuur en niet op de welvaart. Het welvaartseffect van de MMA-maatregelen is dan ook beperkt.

Literatuurlijst

Adviesdienst Verkeer en Vervoer (AVV) en Centraal Planbureau (CPB), (2004). *Directe Effecten Infrastructuurprojecten. Aanvulling op de leidraad OEI*. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Den Haag.

Besseling, P., W. Groot en R. Lebouille (2005). *Economische analyse van verschillende vormen van prijsbeleid voor het wegverkeer*. CPB Document nr 87. CPB, Den Haag.

Blaeij, A.T. de, (2003). *The value of a statistical life in road safety: stated preference methodologies and empirical estimates for the Netherlands*. Tinbergen Institute Research Series. Vrije Universiteit, Amsterdam.

CBS (=Centraal Bureau voor de Statistiek), (2008). www.cbs.nl

Centraal Planbureau (CPB), (1996). *Omgevingsscenario's Lange Termijn Verkenning 1996-2020*. Werkdocument no 89. Centraal Planbureau, Den Haag.

Centraal Planbureau (CPB), (1997). *Economie en Fysieke Omgeving. Beleidsopgaven en oplossingsrichtingen 1995-2020*. Centraal Planbureau, Den Haag.

Decisio, (2005). *Kosten-batenanalyse op hoofdlijnen voor de planstudie Schiphol-Amsterdam-Almere*.

DVS, (2007). *Protocol NRM-gebruik*. Rijkswaterstaat, Rotterdam.

ECMT (1998), *Efficient Transport for Europe, Policies for Internalisation of External Costs*, European Conference of Ministers of Transport, OECD Publications Service, Paris.

ECORYS, (2004), *Weginvesteringen KAN, Quick Scan KBA's conform de OEI leidraad*, Ecorys, Rotterdam.

ECORYS, (2006), *Onderzoek kosten en baten A4 Delft Schiedam*, Ecorys, Rotterdam.

Eijgenraam, C.J.J. (2005). *Veiligheid tegen overstromen, Kostenbatenanalyse voor Ruimte voor de Rivier*, Centraal Planbureau, Den Haag.

Eijgenraam, C.J.J., Koopmans, C.C., Tang, P.J.G., Verster, A.C.P. (2000). *Evaluatie van Infrastructuurprojecten. Leidraad voor kosten-*

batenanalyse. Deel I: Hoofdrapport. Ministerie van Verkeer en Waterstaat en het Ministerie van Economische Zaken, Den Haag.

Goossen, C.M., Langers, F. en de Vries, S., (2001). Gelderse Stilte? Onderzoek naar de stiltebeleving van recreanten. Alterrapport 398, Wageningen.

Groot, W., (2007). *Geforceerde Modal Shift. Second Opinion*. Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid, Den Haag.

Kampman, B., J. Vermeulen en J. Dings, (2001). *Benzine, diesel en LPG: balanceren tussen milieu en economie. Update van optimale brandstofmix voor het wegverkeer*. CE, Delft.

NIBUD (=Nationaal Instituut voor Budgetvoorlichting), (2008). www.nibud.nl

Policy Research Corporation, (2007). *Onderzoek naar de effecten van een geforceerde modal shift*. Policy Research Corporation, Rotterdam.

Rijkswaterstaat, (2007). *Kwaliteitsplan Verkeerscijfers in Verkenningen en Planstudies. Horend bij protocol NRM gebruik*. Rijkswaterstaat, den Haag.

Rijkswaterstaat, (2008). *Te onderzoeken varianten in de TN MER Stap 2*. Nota d.d. 3 april 2008.

Ruijgrok, E.C.M. en D.J.F. Bel, (2008). *Handreiking Cultuurhistorie in m.e.r. en MKBA*, Rijksdienst voor Archeologie, Cultuurhistorie en Monumenten, Amersfoort.

Ruijgrok, E.C.M. en C. Lorenz, (2004). *MKBA Sigmaplan, Onderdeel Ecosysteemwaardering*, Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Afdeling Zeeschelde, Antwerpen.

Ruijgrok, E.C.M., ir. A.J. Smale, ir. R. Zijlstra, ir. R. Abma, ir. R. Berkers, dr.ir. A.A. Németh, dr. ir. N. Asselman, mr. P.P. de Kluiver, dr.ir. D. de Groot, ir. U. Kircholtjes, ir. P.G. Todd, ir. E. Buter, dr.ir. P.J.G.J. Hellegers, drs. F.A. Rosenberg, (2006). *Kentallen waardering Natuur, Water, Bodem en Landschap. Hulpmiddel bij MKBA's*. Ministerie van Landbouw, Natuur en Visserij, Den Haag.

Ruijgrok, E.C.M. en E. van Tuinen, (2006). *MKBA Functie volgt Peil*, Witteveen en Bos, Rotterdam, Deventer.

SWOV, 2007. *SWOV-factsheet. Kosten van verkeersongevallen*. SWOV, Leidschendam.

Begrippenlijst (Op basis van: Eijgenraam e.a., 2000)

.....

Algemeen evenwichtsmodel: model dat de interacties tussen markten expliciet weergeeft en rekening houdt met inkomenseffecten.

Baten-kostenverhouding: een bij KBA gebruikelijk rentabiliteits- of besliscriterium, waarbij de contante netto-waarde van de projecteffecten wordt gedeeld door de contante waarde van de eenmalige kapitaaluitgaven.

Betalingsbereidheid (ook: *Willingness to pay* of *WTP*): maximum bedrag dat een persoon bereid is te betalen om te kunnen beschikken over een goed of dienst of om een nadeel (bijvoorbeeld schade of hinder) te vermijden.

Contante waarde: de huidige waarde van een toekomstige stroom van opbrengsten en/of kosten (zie ook *Netto Contante Waarde*).

Direct effect: effect van een project dat toevalt aan de eigenaar of exploitant of aan de gebruikers van transportdiensten, of een extern effect dat voortkomt uit de infrastructuur of het gebruik daarvan (zie ook *Indirect effect*).

Discontovoet: rentevoet waarmee de contante waarde wordt berekend van geldsommen die in de toekomst betaald moeten worden of ontvangen zullen worden

Extern effect: welvaartsverandering die als gevolg van het project optreedt voor anderen dan de eigenaar of exploitant en de gebruikers van projectdiensten, waarmee de eigenaar of exploitant en de gebruikers in hun beslissingen geen rekening houden. Dit zijn veelal de effecten op natuur, milieu en veiligheid.

Geprijsd effect (ook wel markt-intern effect genoemd): voor- of nadeel van een project dat via transacties en prijsbepaling op markten volledig in prijzen van goederen en diensten tot uitdrukking komt.

Indirect effect: effect van het project dat niet tot de directe effecten behoort (zie *Direct effect*).

Interne rentevoet: de (hoogste) discontovoet waarbij de netto contante waarde van de projecteffecten gelijk is aan nul.

Interne rentevoet: de (hoogste) discontovoet waarbij de netto contante waarde van de projecteffecten gelijk is aan nul.

Kosten-batenanalyse (KBA) (ook: maatschappelijke KBA, MKBA): opstelling van de geldwaarde van alle voor- en nadelen die alle partijen in

de (nationale) samenleving ondervinden van de uitvoering van een project, aangevuld met (bij voorkeur kwantitatieve) informatie over effecten die zich niet op verantwoorde wijze in geld laten uitdrukken.

Netto Contante Waarde (NCW): rentabiliteits- of besliscriterium bij kosten-batenanalyse. Het bedrag dat men verkrijgt door de contante waarde van de verwachte kosten van een investering af te trekken van de contante waarde van de verwachte opbrengsten. In een KBA wordt de NCW berekend met behulp van de maatschappelijke discontovoet. Als de NCW positief is, komt het project op economische grond voor uitvoering in aanmerking.

Nulalternatief: de meest waarschijnlijk te achten economische ontwikkeling die zal plaatsvinden in geval het te beoordelen project niet wordt uitgevoerd. Het verschil van de ontwikkeling met project en het nulalternatief (de ontwikkeling zonder het project) vormt het uitgangspunt voor iedere rendementsanalyse en dus ook van een KBA (zie ook *Projectalternatief*).

Omgevingsscenario: Onderling samenhangend stelsel van uitgangspunten en kengetallen voor de ontwikkeling van de fysieke en economische omgeving waarbinnen het project zal functioneren. Men kan onderling uiteenlopende omgevingsscenario's hanteren (bijvoorbeeld gebaseerd op optimistische en pessimistische toekomstverwachtingen) om een beeld te krijgen van de gevoeligheid van projecteffecten voor onzekere exogene ontwikkelingen.

Projectalternatief: de verwachte ontwikkeling van de (nationale) samenleving in de situatie dat het project wordt uitgevoerd (in enigerlei variant) (zie ook *Nulalternatief*).

Projecteffect: verschil tussen een ontwikkeling met een project (projectalternatief) en zonder dat project (nulalternatief). Het effect moet een causale relatie hebben met het project.

Willingness to pay (WTP): zie *Betalingsbereidheid*.

.....

Achter dit blad bevindt zich de OEl overzichtstabel.

		Projecteffecten (veranderingen ten opzicht van het referentie-alternatief)					Contante waarde over 100 jaar in miljoenen euro bij i=5,5% (veranderingen ten opzicht van het referentie-alternatief)				
		1a	1b	1c	2a	2b	1a	1b	1c	2a	2b
Bereikbaarheid											
Reistijdwinst wegverkeer	reistijdwinst in uren per jaar*	5,9	6,3	5,7	6,6	9,9	1.593	1.699	1.573	1.749	2.580
Betrouwbaarheidswinst wegverkeer	betrouwbaarheid als percentage op reistijdwinst*	25%	25%	25%	25%	25%	398	425	393	437	645
	robuustheid A13	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	(+++)	(+++)	(+++)	(+)	(+)
	robuustheid plangebied	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	(+)	(+)	(+)	(++)	(++)
Reiskosten wegverkeer	verandering in totale ritlengte per jaar (in mln km)	-70,8	-33,1	-53,5	30,7	40,2	150	81	111	-34	-62
Hinder tijdens de bouw	hinder voor automobilist HWN	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	(-)	(-)	(-)	(---)	(---)
	hinder voor lokaal (langzaam) verkeer	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	(-)	(-)	(-)	(--)	(--)
	hinder voor openbaar vervoer	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Veiligheid											
Verkeersveiligheid wegverkeer	verandering in het aantal doden	0,2	0,2	0,2	-0,1	-0,6	-8,7	-8,7	-8,7	4,4	26,1
	verandering in het aantal ziekenhuisgewonden	1,1	1,1	1,7	-1,4	-6,9	-4,9	-4,9	-7,6	6,3	30,9
Plaatsgebonden risico	verandering in aantal locaties binnen 10-6 contour	0	0	0	0	0	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)
Groepsrisico	verandering in het groepsrisico	0,0000	0,0000	0,0000	-0,5127	0,0000	(0)	(0)	(0)	(+)	(0)
Leefomgeving											
Luchtkwaliteit	uitstoot in ton CO2	67.798	36.975	40.939	63.635	70.876	-69	-38	-42	-65	-72
	uitstoot in ton PM10	8	7	7	21	21	-7	-5	-5	-25	-25
	uitstoot in ton NOx	-6	-8	-12	39	34	1	1	2	-6	-4
Geluid	verandering aantal woningen met geluidbelasting 48-53 dB	788	723	332	3.576	2.739	-1,9	-1,7	-0,8	-8,5	-6,5
	verandering aantal woningen met geluidbelasting 54-58 dB	-564	-650	-730	4.205	4.241	4,3	4,9	5,5	-31,8	-32,1
	verandering aantal woningen met geluidbelasting 59-63 dB	-447	-447	-370	-116	-260	5,5	5,5	4,6	1,4	3,2
	verandering aantal woningen met geluidbelasting 64-68 dB	-18	0	-12	238	244	0,3	0,0	0,2	-4,1	-4,2
	verandering aantal woningen met geluidbelasting >68 dB	-6	-7	-6	0	0	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0
Trillingen	verandering aantal woningen met kans op trillingshinder	10	10	10	150	200	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Grond en oppervlaktewater	verandering runoff zware metalen in kg/jaar	3.082	2.949	2.843	7.385	7.645	-3,6	-3,4	-3,3	-8,5	-8,8
	verandering runoff olie in kg/jaar	3.207	3.068	2.958	7.684	7.955	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Natuur	verandering in kg koolstofvastlegging	-224.000	-224.000	-224.000	0	0	-0,25	-0,25	-0,25	0,0	0,0
	verandering in kg PM10 afvang in kg per jaar(door bos)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	verandering in kg NOx afvang in kg per jaar (door bos)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	verandering in kg SOx afvang in kg per jaar (door bos)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	aantal huishoudens in straal van 10 km van verloren natuur	494.174	494.174	494.174	562.037	562.037	-93	-93	-93	-106	-106
Landschap en cultuurhistorie	aantasting karakteristiek	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	(--)	(--)	(--)	(-)	(-)
	visuele verstedelijking en aantasting openheid	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	(-)	(-)	(-)	(0)	(0)
	aantasting bosopstanden	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	(0)	(0)	(0)	(-)	(-)
Recreatie	verandering in tekort aan aantal wandel en fietsdagtochten	-21.790	-21.790	-21.790	-19.668	0	-0,6	-0,6	-0,6	-0,5	0,0
	verandering in aantal geluidsgehinderde recreanten per jaar	-33.354	-33.354	-33.354	141.911	130.195	0,9	0,9	0,9	-3,9	-3,6

		Projecteffecten (veranderingen ten opzicht van het referentie-alternatief)					Contante waarde over 100 jaar in miljoenen euro bij i=5,5% (veranderingen ten opzicht van het referentie-alternatief)				
		1a	1b	1c	2a	2b	1a	1b	1c	2a	2b
Sociale effecten	aantal te verwerven woningen binnen leefgemeenschap	1	0	0	33	35	-0,01	0,00	0,00	-0,17	-0,18
Indirecte Effecten											
Verhouding indirecte/directe effecten	percentage van directe effecten	13,6%	13,6%	13,6%	13,9%	13,9%	291	300	282	299	440
Totaal baten	euro (x 1 mln)	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	2.257	2.363	2.212	2.205	3.400
Kosten											
Aanleg- en inpassingskosten (incl. IODS)	euro	704	668	613	1.746	1.936	651	617	566	1.614	1.790
Mitigatie en compensatie	euro	48	48	48	19	42	45	45	45	18	39
Interne kosten RWS	euro						23	23	23	23	23
Beheer- en onderhoudskosten	euro per jaar	8	7	7	18	20	110	104	96	258	289
Totaal kosten	euro (x 1 mln)	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	828	790	731	1.913	2.141
Uitkomst MKBA											
Netto contante waarde	euro (x 1 mln)						1.429	1.573	1.481	292	1.259
Interne rentevoet**	%						13,1%	14,1%	14,2%	6,3%	8,3%
Baten-kostenverhouding							2,73	2,99	3,03	1,15	1,59

* hoeveelheden zonder, maar contante waarden met bezettingsgraden verrekend

** de interne rentevoet geeft aan bij welke hoogte van de discontovoet de NCW voor project j gelijk wordt aan 0

-? = onbekend, 0 = verwaarloosbaar

.....

In de verschillende deelrapporten bij de TN/MER stap 2 is de autonome ontwikkeling beschreven. Deze bijlage geeft een totaal overzicht van alle verschillende ontwikkelingen die in de referentiesituatie 2020 zijn opgenomen.

Beleid en scenario

Binnen deze studie is rekening gehouden met:

- Het Kabinetsbeleid zoals verwoord in de Nota Ruimte en Nota Mobiliteit. In de Nota Ruimte zijn doelen opgenomen voor verbeteren van de bereikbaarheid, is een ruimtelijke reservering opgenomen voor de A4 Delft-Schiedam en is op het gebied van geluid, lucht en externe veiligheid aangegeven dat bestaande problemen opgeheven dienen te worden en nieuwe knelpunten bij de ruimtelijke inpassing van hoofdinfrastructuur voorkomen moeten worden. De Nota Mobiliteit levert de streefwaarden en doelcriteria waaraan getoetst wordt.
- Het EC (European Coordination)-scenario van het CPB. Het scenario bepaald het verkeer en de prijzen in 2020 zoals die in het verkeersmodel zijn ingevoerd.

Woonlocaties

In het studiegebied tussen Den Haag en Rotterdam wordt tot 2020 rekening gehouden met een groei van het aantal inwoners. In totaal staan voor de periode 2008-2020 12.372 woningen in het studiegebied (1.000 meter aan weerszijde van de tracés) gepland.

Tabel B.1 geeft per gemeente een overzicht van de verschillende woningbouwplannen binnen het studiegebied³¹. Onder een aantal gemeenten is een restcategorie vermeld. In deze categorie zijn alle bouwplannen met minder dan 50 woningen opgenomen. Het weergegeven getal is dan een opstelsom van al deze kleine bouwplannen.

Het Stedenbouwkundig Plan Wilderszijde is één van de grootste woningbouwontwikkelingsplannen, dat in 2020 in het studiegebied uitgevoerd zal zijn. Het is een zogenaamde VINEX-locatie die is gelegen in de gemeente Lansingerland. Het plan omvat de bouw van circa 2.400 woningen.

³¹ Plannen buiten het studiegebied die wel invloed hebben op de verkeerscijfers (zoals in andere delen van Rotterdam en Den Haag) zijn in deze tabel niet weergegeven, maar zijn wel meegenomen in het verkeersmodel NRM.

Tabel B.1

Overzicht woningbouwplannen in de periode 2008-2020 in het thematische studiegebied

(Bron: deelrapport Ruimtelijke Ordening)

Plannaam	Gemeente	Aantal woningen
TNO-Zuidpolder	Delft	803
Maria Duystlaan	Delft	75
Wippolder (herstructurering)	Delft	93
TU Noord (herstructurering)	Delft	1.380
TU Wijk	Delft	870
Overige kleinschalige woningbouwprojecten	Delft	ca. 10
Groenord Bachplein	Schiedam	212
Herstructurering Groenord	Schiedam	328
Nieuwland Spieringshoek	Schiedam	152
Overige kleinschalige woningbouwprojecten	Schiedam	ca. 10
Ypenburg Deelplan 9	Den Haag	174
Rijswijk zuid I	Rijswijk	3.400
Rodenrijse Zoom	Lansingerland	615
Masterplan Wilderszijde	Lansingerland	2.400
Overige kleinschalige woningbouwprojecten	Vlaardingen	ca. 20
Laag en Midden Zestienhoven	Rotterdam	1.800
Overige kleinschalige woningbouwprojecten	Rotterdam	ca. 30
Totaal		12.372

Bedrijvenlocaties

Er zal in deze periode 2008-2020 circa 248 hectare bedrijventerrein in het studiegebied (1.000 meter aan weerszijde van de tracés) worden gerealiseerd, met name binnen de gemeente Delft. Tabel C.2 geeft het overzicht van de verschillende plannen voor bedrijventerreinen.

Tabel B.2

Overzicht plannen voor bedrijventerreinen in de periode 2008-2020

(Bron: deelrapport Ruimtelijke Ordening en Economie)

Plannaam	Gemeente	Aantal hectare
Bedrijvenpark Zestienhoven	Rotterdam	6
Businesspark Schieveen	Rotterdam	75
Oudeland	Lansingerland	82
Spoorhaven	Lansingerland	2
Masterplan Wilderszijde	Lansingerland	1
Ypenburg deelplan 21	Den Haag	3
Ypenburg deelplan 22	Den Haag	5
Rijswijk Zuid I	Rijswijk	15
Delftse Poort Oost	Delft	11
Delftse Poort Zuid	Delft	Onbekend
Technopolis	Delft	18
TNO-zuidpolder	Delft	30
TU Noord (herstr.)	Delft	Onbekend
Totaal		248

Bedrijventerrein Oudeland in gemeente Lansingerland is de grootste bedrijventerreinontwikkeling in het plangebied, met een omvang van 82 hectare. Het ligt ten westen van Berkel en Rodenrijs en ten noorden van het A13/16 tracé. Daarnaast is het Businesspark Schieveen een

belangrijk bedrijventerrein ten noorden van de A13/16 met een omvang van circa 75 hectare.

De gemeente Rotterdam ontwikkeld dit bedrijventerrein in het huidige poldergebied Schieveen. In dit plan is een ruimtelijke reservering opgenomen voor het tracé van de A13/16.

Overige nieuwe bedrijventerreinontwikkelingen zijn kleiner van aard.

Overige ruimtelijke ontwikkeling die tot 2020 zijn voorzien zijn:

- Uitbreiding van de Rotterdamse haven met de Tweede Maasvlakte.
- Een nieuwe hoogspanningsverbinding (380 kv) in de Randstad om vanaf circa 2011 de levering van elektriciteit in de Randstad voldoende te kunnen garanderen. De vaste kamercommissie voor economische zaken van de Eerste Kamer ging 18 december 2007 akkoord met het plan voor een verbinding tussen Wateringen en Zoetermeer (Zuidring).

Verbeteringen in het openbaar vervoer

Ten aanzien van het openbaar vervoer worden tot 2020 de volgende verbeteringen voorzien:

- Maatregelen om de betrouwbaarheid van het bestaande spoor te vergroten.
- Beter benutten van de capaciteit van het bestaande spoor.
- Ingebruikname van de Hogesnelheidslijn (HSL-Zuid), Amsterdam-Schiphol-Rotterdam-België/Frankrijk.
- RandstadRail (railverbinding Rotterdam-Den Haag-Zoetermeer), inclusief ZoRo-bus (busverbinding Zoetermeer-Rodenrijs).
- Spoorlijn Den Haag-Rotterdam: spoorverdubbeling tussen Delft en Schiedam en tunnel Delft.

Weguitbreidingen

Tot 2020 zijn de volgende weguitbreidingen gepland:

ZSM-1 projecten:

- Plusstrook A13 tussen de aansluitingen Doenkade en Delft-Zuid in de richting van Delft-Zuid.
- Plusstrook A12 Zoetermeer Oost - Zevenhuizen in beide richtingen
- Plusstrook A12 Zevenhuizen - Gouwe in beide richtingen.
- Plusstrook A12 Woerden - Gouwe in de richting Gouda.
- Buffer A12 tussen het Pr. Clausplein en de aansluiting Voorburg in de richting van Voorburg.
- Buffer Pr. Clausplein tussen de aansluiting Leidschendam tot in het Prins Clausplein (sluit aan op de buffer A12).
- Buffer A20 onder het Terbregseplein vanaf de aansluiting Prins Alexander tot net voorbij het Terbregseplein in de richting van het Terbregseplein.

ZSM-2 projecten:

- Plusstrook A12 Gouwe - Woerden in de richting Woerden.
- A15 Papendrecht - Hardinxveld Giessendam alleen richting Hardinxveld Giessendam.
- A12/A20 Knooppunt Gouwe (incl. aansluiting Moordrecht): aansluiting Moordrecht wordt naar het noorden verschoven, inclusief ongelijkvloerse spoorkruising.

MIRT categorie 0 en 1:

- A4 Burgerveen - Leiden geheel 2x3 rijstroken.
- A15 Maasvlakte - Vaanplein.
- A27 Lunetten - Hooipolder.
- A4 Dinteloord-Bergen op Zoom.

Onderliggend wegennet:

- Realisatie van de N470/471 (Rotterdam - Delft - Zoetermeer) als 2x1 verbinding (in 2008 opengesteld).
- Verbreding N209 tussen A13 en de Boterdorpseweg naar 2x2.
- Realisatie van de omleiding Zevenhuizen (N219) als 2x2.
- Realisatie van de Moordrechtboog als 2x2.

Groene en natte projecten

Tot 2020 zijn de volgende natte en groen projecten gepland:

- *Transformatie Midden-Delfland*: met de vordering van de uitvoering van het Reconstructieprogramma Midden-Delfland vindt een geleidelijke transformatie plaats van een open veenweidegebied naar een minder open natuur- en recreatielandschap. Langs de randen van het open middengebied zal het weidelandschap deels veranderen in moeras- en boslandschap.
- *Polder Schieveen (zie ook bij wonen en werken)*: op basis van de uitkomsten van een in 2003 afgeronde m.e.r.-procedure is voor Polder Schieveen een bestemmingsplan ontwikkeld waarbij 90 hectare wordt bestemd voor een bedrijvenpark en circa 275 hectare voor natuurontwikkeling, te beheren door de Vereniging Natuurmonumenten.
- *Provinciale ecologische hoofdstructuur (PEHS)*: de PEHS beoogt de bestaande en nieuw aan te leggen natuurgebieden in Midden-Delfland met elkaar te verbinden. Hier zal invulling aan worden gegeven door enkele passagemogelijkheden bij de A13 en de Schie aan te brengen.

Gebiedsvisie Midden-Delfland 2025: gemeentelijke visie met algemene ambities. Het middengebied zal hoofdzakelijk agrarisch blijven en de stadsranden worden met stedelijk groen en natuur afgezoomd. Project Mooi en Vitaal Delfland is hieruit voortgekomen en opgenomen in programma Randstad Urgent.

Bijlage C Kengetallen

Bereikbaarheid

Tabel C.1

Ophoogfactor van gemiddelde werkdag naar jaartotalen

Motief	ophoogfactor (van werkdag naar jaartotaal)
woon-werk	233
zakelijk	196
overig	384
vrachtverkeer	204

Bron: DVS, 2007

Tabel C.2

Reistijdwaardering per motief in 2015 (EC scenario)

Motief	Eenheid	Reistijdwaardering
Woon-werk	Euro per persoon per uur	9,58
Zakelijk	Euro per persoon per uur	33,16
Overig	Euro per persoon per uur	6,62
Goederenvervoer	Euro per vervoereenheid	47,20

Bron: DVS, VoT personenvervoer en goederenvervoer in 2005, EC-scenario, basisjaar 2005, aangepast aan prijspeil 2008.

Tabel C.3

Bezettingsgraad per motief in 2020

Motief	Bezettingsgraad per voertuig 2020
Woon-werk	1,12
Zakelijk	1,09
Overig	1,39
Vrachtverkeer	1,00

Bron: DVS, VoT personenvervoer EC-scenario.

De formule van de 'rule of half' voor de reistijd baten luidt:

$$\Delta batent_{ij} = A_{ij}^{voor} x (t_{ij}^{voor} - t_{ij}^{na}) + \frac{1}{2} \cdot (A_{ij}^{na} - A_{ij}^{voor}) \cdot (t_{ij}^{voor} - t_{ij}^{na})$$

$\Delta batent_{ij}$ = reistijdbaten op de relatie i - j

A_{ij}^{voor} = aantal verplaatsingen autonoom op de relatie i - j

A_{ij}^{na} = aantal verplaatsingen projectvariant op de relatie i - j

t_{ij}^{voor} = reistijd autonoom op de relatie i - j

t_{ij}^{na} = reistijd projectvariant op de relatie i - j

bron: Rijkswaterstaat, 2007

Leefomgeving

Lucht

.....
Tabel C.4

Emissies CO₂ (g/km)

Stof	HWN	OWN
Personenverkeer	172	190
Vrachtverkeer	529	715

Bron:

De waardering van de emissies van luchtverontreinigingen en CO₂ zijn vastgesteld met behulp van de preventiekostenmethode, aangevuld met directe schadewaardering (Kampman e.a., 2001). Voor de waardering van de PM₁₀ en NO_x worden 2 waardes onderscheiden: één voor binnen de bebouwde kom en één voor buiten de bebouwde kom. Deze worden toegepast voor respectievelijk de binnenstedelijke en buitenstedelijke emissies. CO₂ kent dit onderscheid niet.

.....
Tabel C.5

Waardering emissies naar lucht (euro per kg)

Stof	Binnen bebouwde kom	Buiten bebouwde kom
CO ₂	0,062	0,062
PM ₁₀	370	86
NO _x	15	9

Bron: Kampman e.a., 2001, aangepast aan prijspeil 2008

Geluid

De waardering van geluidshinder is gebaseerd op de betalingsbereidheid voor geluidsreductie. Deze is Europees vastgesteld op € 27,44 per dB per persoon per jaar voor geluidshinder boven de 55 dB (ECMT, 1998, aangepast aan prijspeil 2008). In Nederland spreken we al van geluidshinder boven de 48 dB. Dit prijskaartje passen we dan ook toe voor alle personen die wonen in een zone met geluidshinder boven de 48 dB. Uitgaande van een gemiddelde overschrijding van 2,5 dB in de 48-53 dB-zone, een gemiddelde overschrijding van 8 dB in de 54-58 dB-zone, een gemiddelde overschrijding van 13 dB in de 59-63 dB-zone, een gemiddelde overschrijding van 18 dB in de 64-68 dB-zone en een gemiddelde overschrijding van 20 dB in de >68 dB-zone, worden volgende prijskaartjes gehanteerd:

EUR 69 per persoon in 48-53 dB-zone;

EUR 220 per persoon in de 54-58 dB-zone;

EUR 357 per persoon in de 59-63 dB-zone;

EUR 494 per persoon in de 64-68 dB-zone;

EUR 549 per persoon in de > 68 dB-zone;

Natuur

Ad (1) koolstofvastlegging

Bos kan ca. 1,37 ton C (dat is ca. 5 ton CO₂) per hectare per jaar vastleggen. Voor grasland geldt dat er ca. 2 ton C (dat is ca. 7 ton CO₂) op een hectare vastgelegd ligt. Aangezien gras in tegenstelling tot bos amper netto opslaat (het gras wordt gemaaid en het maaisel

komt telkens als CO₂ weer in het milieu) gaat het hier om een eenmalig effect.

Voor de monetarisering van dit effect wordt gebruik gemaakt van het standaardprijskaartje voor CO₂ van EUR 0,062 per kg, prijspeil 2008 (zie tabel B.4).

Ad (2) Fijnstofafvang en NO_x en SO_x opname

Vegetatie kan fijn stof afvangen doordat het stof blijft kleven aan het bladoppervlak. Via de huidmondjes kunnen bladeren ook NO_x en SO_x opnemen. Met name bomen kunnen dit. Uit buitenlandse metingen blijkt dat bos ca. 110 kg PM₁₀, 205 kg NO_x en 178 kg SO_x per hectare per jaar kan afvangen (Ruijgrok e.a., 2007). Voor grasland geldt dit niet. Daarom wordt in de MKBA alleen de verandering van het areaal bos die volgt uit de TN/MER vermenigvuldigd met deze hoeveelheden. Er wordt hierbij geen rekening gehouden met het feit dat bomen meer kunnen afvangen naarmate het wegverkeer meer uitstoot. Ook wordt geen rekening gehouden met een toename van het wegverkeer door de tijd. Reden hiervoor is dat we vanwege de onzekerheden behorende bij het gebruik van buitenlandse metingen de gevonden laagste waarden hanteren. Deze willen we vervolgens niet 'opblazen' door ze te laten groeien door de tijd.

Voor de monetarisering van deze baten worden de standaard prijskaartje voor PM₁₀ en NO_x voor buiten de bebouwde kom die ook voor emissies gelden gebruikt, zie tabel B.4. Voor SO_x wordt buiten de bebouwde kom een prijs van EUR 5 per kg gehanteerd (Kampman e.a., 2001, prijspeil aangepast naar 2008).

Recreatie

Als gevolg van de aanleg van infrastructuur kunnen grofweg drie recreatie-effecten optreden, namelijk:

- (1) Areaalverlies: verlies aan dagrecreatiemogelijkheden door een verlies aan recreatief bruikbaar groen door aanleg van de weg;
- (2) Doorsnijding: barrièrewerking voor dagrecreanten door doorsnijding van het landschap;
- (3) Afname aantrekkelijkheid landschap: verlies aan recreatieve beleving door geluidsverstoring van de weg.

De eerste twee effecten (areaalverlies en doorsnijding) leiden tot een afname van het recreatief bruikbaar areaal. Zij worden dan ook in één keer berekend. Het derde effect gaat niet over de omvang van het recreatief bruikbaar areaal maar over de aantrekkelijkheid van dat areaal. Dit effect wordt apart berekend. Hieronder staat beschreven hoe de effecten precies berekend worden binnen de MKBA.

Ad (1+2) Verlies aan dagrecreatiemogelijkheden door areaalverlies en doorsnijding

Kwantificering

Het effect van het verlies aan recreatief bruikbaar areaal (natuur en agrarisch areaal) wordt bepaald met behulp van het tekortenmodel BRAM. De crux van dit model zit in het rekening houden met zowel vraag naar als aanbod van recreatiemogelijkheden: enkel indien er een tekort aan recreatiemogelijkheden ontstaat of verder oploopt is er

sprake van een welvaartseffect. Dit model rekent alleen met wandel- en fietsdagtochten vanuit de woning. Hierdoor is er geen dubbeltelling met de bereikbaarheidseffecten

Als gevolg van het project zal er alleen een verandering in aanbod optreden en niet in de vraag. Met het model wordt per project alternatief het aanbod en het tekort aan recreatiedagtochten in het zichtjaar 2020 bepaald. Dit wordt gedaan door eerst te bepalen hoe groot het huidige tekort aan recreatiemogelijkheden is. Vervolgens wordt het aanbod aan recreatief groen aangepast op grond van de projectalternatieven. De aanpassing betreft de het areaal dat wordt ingenomen door het tracé en het groen dat geïsoleerd en dus onbereikbaar komt te liggen als gevolg van de aanleg van de weg. Vervolgens wordt dan opnieuw het tekort bepaald. Het verschil in tekort tussen het projectalternatief en het nulalternatief levert de verandering in aantal dagtochten per jaar op als gevolg van het project.

Ad (3) Verlies van recreatieve belevingswaarde door geluidshinder
Geluidbelasting leidt niet tot een afname van het recreatief bruikbaar areaal, maar maakt het recreatieareaal wel minder aantrekkelijk. Uit een onderzoek van Goossen et al (2001) kan in grote lijnen geconcludeerd worden dat de belevingswaarde van recreanten toeneemt als de geluidbelasting afneemt. Dit is een vrijwel evenredig verband (zie tabel C.6).

Aandeel van de recreanten dat de geluidssituatie per geluidzone als onvoldoende beoordeelt (%)

.....
Tabel C.6

geluidzone	aandeel van de recreanten dat de geluidssituatie als onvoldoende beoordeelt (%)
0-43 dB	0
43-48 dB	40
48-53 dB	50
53 > dB	60

Bron: Goossen et . al. (2001)

Het (negatieve) effect van de projectalternatieven wordt in de MKBA bepaald door het aantal bestaande recreanten te vermenigvuldigen met het percentage dat de situatie als onvoldoende bestempelt uit tabel C.6. Om te bepalen hoeveel recreanten er in de huidige situatie recreëren, is gebruik gemaakt van het eerder genoemde tekortenmodel (BRAM).

Hoofdpunten RAEM

- RAEM is gemodelleerd op COROP niveau. Hierbij is Nederland ingedeeld in 40 gebieden. Daarnaast worden in RAEM 15 economische sectoren onderscheiden. De transportsector is afgesplitst van opslag en telecommunicatie.
- RAEM is toegesneden op de specifiek Nederlandse situatie. De modelvergelijkingen zijn geschat op Nederlandse cijfers en het model wordt gevoed met informatie over de Nederlandse regionaal economische structuur. Daarmee is er sprake van een gefundeerde micro-economische onderbouwing. RAEM houdt rekening met agglomeratievoordelen.
- Bedrijven maximaliseren hun winst onder de aanname van monopolistische concurrentie. Iedere sector bestaat uit bedrijven met een identieke productiestructuur die allemaal een uniek goed of dienst produceren. De eindproducten zijn imperfecte substituten van elkaar, waardoor ieder bedrijf een bepaalde monopoliemacht heeft om winst te maken. Producten worden in alle regio's verkocht waarbij de verkoopprijs afhangt van de transportkosten en de productiekosten. Productiekosten hangen af van het loonniveau en de prijzen van intermediaire goederen in de productieregio, waarbij schaalvoordelen zorgen voor lagere productiekosten als het aantal bedrijven in een regio toeneemt.
- Het arbeidsaanbod in een regio hangt af van het initiële arbeidsaanbod in een regio, de migratie van en naar de regio en de tijd die besteed wordt aan woonwerk verplaatsingen. De werkloosheid wordt bepaald aan de hand van de looncurve, die de relatie beschrijft tussen het vrijwillige werkloosheidspercentage en het reële loonniveau. Pendel tussen regio's wordt bepaald aan de hand van een zwaartekrachtmodel waarbij afruil plaatsvindt tussen pendelreistijd en het hoger te behalen loon. De evenwichtslonen zorgen zo voor een verbinding tussen de arbeidsmarkt en de productiemarkt.
- Migratie is in RAEM 3.0 via twee stappen opgenomen. Eerst wordt de keuze gemaakt of een huishouden wil verhuizen. Deze keuze hangt af van het relatieve nut in een regio ten opzicht van het gemiddelde nut in alle regio's. In de tweede stap wordt vervolgens bepaald waar een huishouden heen gaat. Dit hangt af van de winst in nut en de verhuysafstand op basis van het nut. Restricties op woningbouw zijn niet direct in het model opgenomen. Dit betekent echter niet dat migratie ongelimiteerd zal plaatsvinden, omdat via de arbeidsmarkt een indirecte restrictie op migratie plaatsvindt. Als te veel mensen naar een gebied migreren, dalen de lonen. Hierdoor wordt het weer minder aantrekkelijk om naar dat gebied te migreren.

-
- In RAEM worden de grondmarkt, woningmarkt en kapitaalmarkt niet expliciet gemodelleerd. Wel bepaalt de impliciete werking van deze markten, besloten in de arbeids- en goederenmarkten, mede de resultaten. Hierbij gelden een aantal vereenvoudigende aannamen. Zo wordt bij migratie in RAEM geen rekening gehouden met de beschikbaarheid van woningen. Woningbouw volgt impliciet de migratie.

Doorwerking van transportkosten

Het uitgangspunt is een verandering in de transportkosten. Lagere transportkosten hebben binnen RAEM direct invloed op de handel tussen en de productie in de onderscheiden regio's. In een regio die beter ontsloten wordt door de nieuwe infrastructuur verbetert de concurrentiepositie voor de uitvoer van goederen naar andere regio's aangezien de transportkosten voor de uitvoer lager worden. Echter, op de markt binnen deze regio zelf neemt de concurrentie toe omdat de invoer in deze regio juist goedkoper wordt. Per regio zullen beide effecten optreden voor de verschillende sectoren. Het goedkopere uitvoer effect is dominant voor die sectoren waar een regio een comparatief voordeel in heeft, terwijl het goedkopere invoer effect dominant zal zijn voor die sectoren waar de regio een comparatief nadeel in heeft.

De sectoren die profiteren van goedkopere uitvoer zullen meer gaan produceren zodat in deze regio's het aantal variëteiten zal toenemen en schaalvoordelen optreden. Hierdoor zal de uitvoer nog goedkoper worden (en kan dus zelfs een sector die in eerste instantie last heeft van goedkopere invoer in die regio weer meer competitief worden). Dit beïnvloedt de lokale inkomens en werkgelegenheidssituatie. Voor Nederland als geheel treedt er nu een distributief effect op (bepaalde regio's gaan er op vooruit terwijl andere regio's er op achteruit gaan) en een nationaal generatief effect (de verandering in van de nationale werkloosheid).

Doorwerking van pendelkosten

De arbeidsmarkt heeft zijn eigen dynamiek die de processen op de productmarkten versterken of verzwakken. Hier wordt wederom uitgaan van een situatie van verbeterde infrastructuur. De betere ontsluiting van een regio zal leiden tot een verhoogd arbeidsaanbod omdat meer mensen bereid zullen zijn naar deze regio toe te pendelen. De verhoogde arbeidsinzet in deze regio zorgt voor een verhoging van de productie wat weer gepaard gaat met schaalvoordelen en agglomeratie effecten. De verhoogde productiviteit leidt (bij gelijk blijven van andere effecten) tot een relatief hoger loon wat weer meer arbeiders aantrekt door (migratie en) toenemende pendel. Echter, het omgekeerde effect kan ook plaatsvinden. Een groter aantal mensen zal namelijk bereid zijn van deze regio naar een andere regio te pendelen. Welk van deze twee mogelijke effecten dominant is hangt af van het economische belang (de economische omvang) van deze regio en, daarmee verband houdend, de relatieve grootte van de bestaande pendelstromen naar en uit deze regio.
