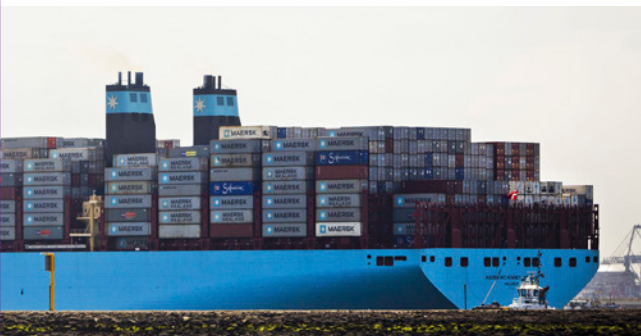




Centraal Planbureau
Planbureau voor de Leefomgeving



Kansrijk Mobiliteitsbeleid

Kansrijk Mobiliteitsbeleid

Kansrijk Mobiliteitsbeleid

Centraal Planbureau
Planbureau voor de Leefomgeving

Kansrijk Mobiliteitsbeleid

© CPB en PBL (Centraal Planbureau en Planbureau voor de Leefomgeving)
Den Haag, 2016

ISBN: 978-94-91506-95-6
PBL-publicatienummer: 2337

Eindverantwoordelijkheid

Centraal Planbureau en Planbureau voor de Leefomgeving

Contact

Annemiek Verrrips (A.S.Verrrips@cpb.nl)

Hoofdauteurs

Annemiek Verrrips en Anco Hoen

Projectteam

Frits Bos (hoofdstuk 6), Jurriën de Bruijn (hoofdstuk 3), Hans Hilbers (hoofdstuk 2 en 10), Anco Hoen (hoofdstuk 5 en 9), Sander Hoogendoorn (hoofdstuk 3), Beau Jacobs (hoofdstuk 5), Raoul van Maarseveen (hoofdstuk 6 en 8), Hans Nijland (hoofdstuk 7), Gerbert Romijn (hoofdstuk 2), Daniëlle Snellen (hoofdstuk 10), Iris van Tilburg (hoofdstuk 3), Annemiek Verrrips (hoofdstuk 2 en 4), Paul Verstraten (hoofdstuk 3)

Supervisie

Gerbert Romijn en Hans Hilbers

Met dank aan

Jan Anne Annema (TU Delft), Paul Elhorst (Universiteit Groningen), Karst Geurs (Universiteit Twente), Gerard de Jong (Significance/ITS Leeds), Henk Meurs (Radboud Universiteit), Eric Pels (Vrije Universiteit), Eric Verhoef (Vrije Universiteit), Bert van Wee (Technische Universiteit Delft), Jaap de Wit (Universiteit van Amsterdam)

Fotoverantwoording omslag

Van boven naar beneden: Senohrabek / Shutterstock.com; Jiri Buller Fotografie / Hollandse Hoogte; Harry Cock / Hollandse Hoogte; Corbis; Corbis

Figuren

Beeldredactie PBL

Eindredactie en productie

Uitgeverij PBL

Opmaak

Textcetera, Den Haag

U kunt de publicatie downloaden via de website www.pbl.nl en www.cpb.nl. Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding: Verrrips, A.S. & A. Hoen (2016), *Kansrijk Mobiliteitsbeleid*, Den Haag: Centraal Planbureau en Planbureau voor de Leefomgeving.

Het Centraal Planbureau (CPB) is een onderzoeksinstituut dat sinds 1945 economische beleidsanalyses maakt. Dat doet het CPB op eigen initiatief, of op verzoek van de regering, het parlement, Kamerleden, vakbonden of werkgeversorganisaties. Het werk van het CPB bevindt zich op het snijvlak van economische wetenschap en overheidsbeleid.

Het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) is het nationale instituut voor strategische beleidsanalyses op het gebied van milieu, natuur en ruimte. Het PBL draagt bij aan de kwaliteit van de politiek-bestuurlijke afweging door het verrichten van verkenningen, analyses en evaluaties waarbij een integrale benadering vooropstaat. Het PBL is vóór alles beleidsgericht. Het verricht zijn onderzoek gevraagd en ongevraagd, onafhankelijk en wetenschappelijk gefundeerd.

Inhoud

Voorwoord 7

Samenvatting 9

1	Inleiding	27
1.1	Selectie van maatregelen	27
1.2	Literatuurstudie	28
1.3	Acht deelonderwerpen	29
1.4	Effecten van mobiliteitsbeleid	29
1.5	Leeswijzer	30
2	Het belang van mobiliteitsbeleid: analysekader	33
2.1	Mobiliteit en bereikbaarheid	34
2.2	Maatschappelijke welvaart	43
2.3	Mobiliteitsbeleid: rol van de overheid	48
2.4	Mobiliteit in de toekomst	49
3	Investerings in weginfrastructuur	55
3.1	Inleiding	62
3.2	Aanleg en verbreding van wegen	64
3.3	Instandhouding van weginfrastructuur	80
3.4	Benutten, innoveren en informeren	85
4	Prijsbeleid voor personenwagverkeer	99
4.1	Inleiding	106
4.2	Doelen en beleidsopties	106
4.3	Tijd-plaatsgebonden heffingen	109
4.4	Vlakke heffingen	114
4.5	Overige prijsmaatregelen	118
4.6	Fiscaliteit woon-werkvergoeding	119
4.7	Relatie prijsbeleid en uitbreiding infrastructuur	120
5	Goederenvervoerbeleid	123
5.1	Inleiding	126
5.2	Beleidsinstrumenten	130

6	Openbaarvervoerbeleid	141
6.1	Inleiding	151
6.2	Uitbreiding en benutting treininfrastructuur	152
6.3	Verandering Brede Doeluitkering (BDU) voor lokaal verkeer en vervoer	162
6.4	Verbetering betrouwbaarheid, comfort en veiligheid	167
6.5	Tarieven openbaar vervoer	171
6.6	Doelgroepenbeleid	175
6.7	Fiscaliteit vergoeding woon-werkverkeer	179
6.8	Organisatie en taakverdeling (governance)	180
6.9	Openbaar vervoer als milieu- en file-instrument	185
7	Fietsbeleid	191
7.1	Inleiding	192
7.2	Trends	194
7.3	Beleidsinstrumenten	195
8	Luchtvaartbeleid	199
8.1	Inleiding	208
8.2	Uitbreiding van de luchthavencapaciteit	208
8.3	Normen	211
8.4	Het beprijzen van luchtvaart	215
8.5	Toedeling van slots op luchthavens	218
8.6	Investeren in behoud van de hubfunctie van Schiphol	220
8.7	Het ondersteunen van regionale luchthavens	221
8.8	Effectiviteit van nationaal luchtvaartbeleid	223
9	Fiscale vergroening	227
9.1	Inleiding	229
9.2	Doel milieubelastingen en beleidsinstrumenten	233
9.3	Differentiatie van de bpm naar CO ₂ -uitstoot	234
9.4	Differentiatie van de fiscale bijtelling naar CO ₂ -uitstoot	238
9.5	Differentiatie van de motorrijtuigenbelasting naar leeftijd, brandstofsoort of CO ₂	241
9.6	Slooppremies	242
9.7	Differentiatie van brandstofaccijns	244
10	Ruimtelijk mobiliteitsbeleid	247
10.1	Inleiding	253
10.2	De samenhang tussen ruimte, mobiliteit en bereikbaarheid	253
10.3	Ruimtelijke beleidsopties voor mobiliteitsdoeleinden	254

Voorwoord

Met de serie Kansrijk Beleid willen het Centraal Planbureau (CPB), het Sociaal Cultureel Planbureau (SCP) en het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) een bijdrage leveren aan beter onderbouwd beleid. Inzicht in de effectiviteit van beleid helpt beleidsmakers bij het maken van gefundeerde keuzes. In de reeks komt een breed spectrum aan onderwerpen aan bod. *Kansrijk Mobiliteitsbeleid* is het vierde deel in de serie Kansrijk Beleid (na *Kansrijk Arbeidsmarktbeleid* deel 1 en 2 en *Kansrijk Innovatiebeleid*). Dit deel belicht de effecten van beleidsmaatregelen op het gebied van weginfrastructuur, prijsbeleid voor personenwagverkeer, goederenvervoer, openbaar vervoer, de fiets, luchtvaart, fiscale vergroening en ruimtelijke ordening in relatie tot mobiliteitsbeleid.

Beleid heeft effect op diverse dimensies; in de economie gaat het vaak om afruilen. Daarom biedt dit rapport inzicht in de effecten van beleidsmaatregelen op diverse indicatoren: mobiliteit en bereikbaarheid, de leefbaarheid (verkeersveiligheid, milieu, geluid en natuur en landschap) en de maatschappelijke welvaart in brede zin. *Kansrijk Mobiliteitsbeleid* is een literatuurstudie. Dat betekent dat we ons baseren op bestaande kennis en dat we het meest concreet zijn over maatregelen die reeds zijn onderzocht.

Deze publicatie is uitgebracht onder verantwoordelijkheid van het CPB en het PBL. Annemiek Verrips trad op als projectleider namens het CPB, Anco Hoen vervulde deze functie voor het PBL. De publicatie kent een groot aantal auteurs: Frits Bos, Jurriën de Bruijn, Hans Hilbers, Anco Hoen, Sander Hoogendoorn, Beau Jacobs, Raoul van Maarseeven, Hans Nijland, Gerbert Romijn, Daniëlle Snellen, Iris van Tilburg, Annemiek Verrips en Paul Verstraten.

Verscheidene CPB- en PBL-collega's hebben waardevolle input geleverd door mee te lezen en eerdere versies van commentaar te voorzien. Daarbij verdienen Rob Aalbers, Arne Brouwers, Peter Zwaneveld, Wim Blom, Gerben Geilenkirchen, Eric Drissen, Mark Thissen en Jordy van Meerkerk speciale vermelding als kritische lezers.

De auteurs bedanken Eric Verhoef (Vrije Universiteit), Paul Elhorst (Universiteit Groningen), Jan Anne Annema (TU Delft), Gerard de Jong (Significance/ITS Leeds), Bert van Wee (Technische Universiteit Delft), Henk Meurs (Tilburg University), Jaap de Wit (Universiteit van Amsterdam), Eric Pels (Vrije Universiteit) en Karst Geurs (Universiteit Twente) voor hun waardevolle inbreng.

Verder zijn we dank verschuldigd aan onze begeleidingscommissie, bestaande uit Ben Geurts (Ministerie van Algemene Zaken), Emiel Reiding, Anneke de Wit, Vincent van der Gun en Thomas Hoving (Ministerie van Infrastructuur en Milieu), Menno de Graaf (Ministerie van Financiën), Erik Verroen en Marcel Mulder (Rijkswaterstaat), Robert Barker (Ministerie van Economische Zaken), Jan van der Waard (Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid) en Lotte Vermeij (SCP) die in verschillende stadia van het project feedback hebben gegeven.

Laura van Geest
Directeur CPB

Hans Mommaas
Directeur PBL



Samenvatting

Inleiding

Deze studie gaat over mobiliteitsbeleid. Daarbij gaat het niet alleen om maatregelen die mobiliteit sneller, comfortabeler, goedkoper of toegankelijker maken, maar ook om beleid dat maatschappelijk ongewenste uitkomsten van mobiliteit tegengaat, zoals files, verkeersongevallen, milieuschade en gezondheidsschade. Het doel is om politici, beleidsmakers, bestuurders en maatschappelijke organisaties te informeren over de effecten van verschillende beleidsopties. Dit kan helpen bij het maken van onderbouwde keuzes voor toekomstig mobiliteitsbeleid.

Het succes van mobiliteitsbeleid wordt vooral bepaald door de mate waarin het erin slaagt de bereikbaarheid te verbeteren en de overlast van mobiliteit in te dammen. Daarnaast kan mobiliteitsbeleid ook als doel hebben om mobiliteit betaalbaar en beschikbaar te houden voor kwetsbare groepen. Ten slotte is het van belang om te weten hoe de voordelen van een beleidsoptie zich verhouden tot de nadelen voor alle Nederlanders samen. We gebruiken daarvoor het concept ‘maatschappelijke welvaart’. Het gaat om welvaart in brede zin, waarbij in principe alle zaken die mensen belangrijk vinden worden meegenomen, ook zaken waarvoor geen markten of marktprijzen bestaan, zoals natuur, landschap, leefomgeving en veiligheid.

Opzet van de studie

Kansrijk Mobiliteitsbeleid is een literatuurstudie. Dat betekent dat we ons baseren op bestaande kennis en dat we het meest concreet zijn over maatregelen die reeds zijn onderzocht. Onderwerpen als elektrische auto's, de deeleconomie en automatische voertuigen komen wel zijdelings aan bod. Dit geldt ook voor ontwikkelingen op het gebied van informatie- en communicatietechnologie (ICT) of voor de effecten van streng klimaatbeleid waardoor het mobiliteitssysteem mogelijk ingrijpend verandert. Deze ontwikkelingen zijn verkend in de *Toekomstverkenning Welvaart en Leefomgeving* (WLO; zie CPB & PBL 2015a, b).

Van elk beleidsinstrument wordt – voor zover mogelijk op basis van de literatuur – aangegeven wat de effecten ervan zijn op de mobiliteit, de bereikbaarheid, de leefomgeving (milieu, veiligheid) en de maatschappelijke welvaart. Het belichten van meerdere aspecten heeft wel als consequentie dat we geen uitspraak doen over welk mobiliteitsbeleid ‘het beste’ is. Dat oordeel laten we aan de lezer.

Bij de selectie van maatregelen richten we ons in de eerste plaats op beleid dat in het recente verleden is gevoerd en/of in voorbereiding is geweest, bijvoorbeeld zoals voorgesteld in verkiezingsprogramma's. Maar ook meer recente beleidsontwikkelingen

komen aan bod, met input van de departementale begeleidingscommissie en wetenschappers. We beperken ons tot beleidsmaatregelen die de nationale overheid kan nemen. Europees mobiliteitsbeleid of mobiliteitsbeleid van provincies, gemeenten en waterschappen blijven buiten beschouwing.

Samenhang en synergie

In deze studie is het onderwerp mobiliteit om pragmatische redenen ‘opgeknipt’ in een aantal deelonderwerpen, zoals weginfrastructuur, luchtvaart en goederenvervoer. In werkelijkheid kent het mobiliteitssysteem geen schotten tussen deze onderwerpen en hangen de verschillende vormen van mobiliteit samen. Ze hebben elk hun eigen sterke en zwakke punten, ze kunnen elkaar versterken en zijn deels een alternatief voor elkaar.

De consequentie van de keuze om onderwerpen apart te behandelen, is dat de samenhang tussen de verschillende beleidsopties ook afzonderlijk aandacht moet krijgen. De vraag is of uiteenlopende maatregelen elkaar versterken of juist niet. Hoewel de samenhang tussen beleidsopties in veel gevallen specifiek moet worden onderzocht, kunnen we er wel een aantal algemene opmerkingen over maken:

- Als maatregelen een grote impact hebben, moet het gecombineerde effect worden verkend. Een file kan maar één keer worden opgelost. Als door prijsbeleid een groot deel van de files is verdwenen, wordt het rendement van wegbreedingen duidelijk lager. En omgekeerd: als door uitbreiding van het wegennet de files grotendeels zijn opgelost, heeft een congestieheffing niet zoveel zin.
- Als maatregelen een beperkte impact hebben, zal in de meeste gevallen het gecombineerde effect ongeveer gelijk zijn aan de som der delen.
- Het combineren van maatregelen kan nodig zijn, omdat de ene maatregel de effecten van andere maatregelen helpt op te vangen. Als door prijsbeleid reizigers uitwijken naar het openbaar vervoer, kan het nodig zijn het openbaarvervoeraanbod uit te breiden. Het combineren van maatregelen kan ook van belang zijn voor de maatschappelijke acceptatie.
- Het al dan niet samenstellen van pakketten uit de afzonderlijke maatregelen laten we aan de gebruiker van deze studie.

Belangrijkste bevindingen

Hierna schetsen we eerst de belangrijkste thema's die uit het geheel van bevindingen per deelonderwerp en de samenhang daartussen naar voren komen. In de paragrafen daarna volgen de belangrijkste bevindingen per deelonderwerp. Het gaat achtereenvolgens om:

- investeringen in weginfrastructuur;
- prijsbeleid voor personenwegverkeer;
- goederenvervoerbeleid;
- openbaarvervoerbeleid;
- fietsbeleid;
- luchtvaartbeleid;
- fiscale vergroening;
- ruimtelijk mobiliteitsbeleid.

De hoofdthema's

Uit het geheel van de bevindingen per deelonderwerp en hun samenhang destilleren we zeven hoofdthema's op het gebied van mobiliteit en mobiliteitsbeleid die de komende jaren aandacht zullen vragen.

1 De mobiliteit blijft toenemen, maar niet overal en de mate waarin is onzeker

Groei van de mobiliteit kan leiden tot capaciteitsknelpunten in de vervoersnetwerken, op het autosnelwegennet, in zee- en luchthavens, in het openbaar vervoer en in de stedelijke transportnetwerken voor auto en fiets. De mobiliteit (zowel personen- als goederenvervoer) blijft naar verwachting in de komende decennia toenemen, zij het in een wat trager tempo dan in de afgelopen decennia. Er zijn ook regionale verschillen: meer groei in de Randstad en Centraal-Nederland dan in Noord-, Zuidwest- en Zuidoost-Nederland. De omvang van die groei is echter onzeker, en in bepaalde regio's is een afname van bijvoorbeeld het gebruik van regionaal en lokaal openbaar vervoer zeer wel denkbaar. Mobiliteitsgroei kan worden gefaciliteerd met capaciteitsuitbreiding, maar ook deels worden opgevangen met benuttingsstrategieën of worden geremd met bijvoorbeeld prijsmaatregelen.

2 Het accent verschuift van aanleg naar beheer en onderhoud

Het uitvoeren van nieuwe projecten voor het hoofdwegennet zal veelal alleen tot welvaartswinst leiden als de congestie substantieel toeneemt. Dat geldt ook voor transportinfrastructuur die specifiek is bestemd voor het goederenvervoer. Uitbreiding van de spoorcapaciteit vergroot de mobiliteit en bereikbaarheid slechts beperkt, en tegen relatief hoge kosten. Daarom is uitbreiding ook bij een hogere groei van de mobiliteit meestal nog maatschappelijk onrendabel. Bij uitbreiding van infrastructuur is het daarom van belang om te zoeken naar toekomstbestendige *no regret*-projectvarianten. Ook het inbouwen van flexibiliteit en fasering past hierbij.

Al met al wordt capaciteitsuitbreiding minder noodzakelijk en verschuift het accent van uitbreiding van de netwerken naar het beheer en onderhoud van bestaande capaciteit.

3 Het verbeteren van de bereikbaarheid is meer dan het oplossen van files

Bij bereikbaarheidsproblemen wordt al gauw gedacht aan files. De voorspelling is dat het reistijdverlies met de geplande weginvesteringen tot 2030 rond het niveau van de afgelopen jaren kan blijven. Na 2030 nemen de reistijdverliezen bij een hoge economische groei weer toe, bij een lage groei blijven ze op het huidige niveau.

Er zijn verschillende manieren om de bereikbaarheid te verbeteren. Nieuwe verbindingen, capaciteitsuitbreidingen en hogere maximumsnelheden kunnen de reistijden verkorten. Als met ruimtelijk beleid de af te leggen afstanden worden verkort, kan dat ook leiden tot kortere reistijden. Het gaat echter niet alleen om tijd, maar ook om kosten, betrouwbaarheid en comfort. Prijsbeleid kan de files verminderen, maar toch de bereikbaarheid

verslechteren door een toename van vervoerskosten. In hoeverre prijsbeleid de bereikbaarheid verbetert of verslechtert, hangt af van de gekozen methode.

4 Mobiliteit en bereikbaarheid in stedelijke gebieden vragen slimme combinaties van maatregelen

Hoewel een groot deel van de kilometers wordt afgelegd via de autosnelwegen en de intercity's tussen de steden, wordt ook veel reistijd doorgebracht in de stedelijke omgeving, in de auto, het openbaar vervoer of op de fiets. Het oplossen van mobiliteitsknelpunten in de stedelijke omgeving kan daarom relatief hoge maatschappelijke baten hebben. Tegelijkertijd is uitbreiding van het transportnetwerk in de stad vaak lastig; daar is bijvoorbeeld de ruimte niet voor, of de inpassingskosten zijn relatief hoog. Bovendien hebben in de stad al snel veel mensen last van externe effecten, zoals geluidsoverlast en luchtverontreiniging. Het oplossen van bereikbaarheidsknelpunten in de stedelijke omgeving vraagt daarom vaak om een combinatie van maatregelen. Zo kan verkeersoverlast in de binnenstad verminderen door die autoluw te maken, maar tegelijkertijd moet de bereikbaarheid op een andere manier worden gewaarborgd, bijvoorbeeld door extra openbaar vervoer en/of verbeterde fietsvoorzieningen. Naast de effecten van de afzonderlijke maatregelen, moet dus ook worden gekeken naar de combinatie ervan.

5 Het beperken van de negatieve leefomgevingseffecten van mobiliteit wordt steeds belangrijker

Bij de klimaatconferentie in Parijs van december 2015 is herbevestigd dat moet worden voorkomen dat de aarde met meer dan 2 °C opwarmt. Dat vereist een forse reductie van de CO₂-uitstoot, ook bij transport. Een transitie van het gebruik van fossiele brandstoffen naar duurzame(r) energie is daarbij op de lange termijn noodzakelijk. Het beperken van de mobiliteit of het fiscaal stimuleren van de aanschaf van duurzamer vervoerswijzen kan al op kortere termijn een bijdrage leveren, maar is nu vaak nog erg duur.

Daarnaast blijft de luchtkwaliteit een belangrijk probleem. Steeds duidelijker blijkt dat de uitstoot van schadelijke stoffen negatieve gezondheidseffecten heeft. Auto's zijn in de afgelopen decennia veel schoner geworden, ondanks dat zij in de praktijk meer uitstoten dan op papier. De blootstelling van mensen aan schadelijke stoffen is daarmee ook afgenomen.

Geluidshinder is vooral een probleem rond Schiphol en langs snelwegen. In hoeverre het vliegverkeer mag toenemen, hangt – binnen de Aldersakkoorden – mede af van de mate waarin vliegtuigen stiller worden. Het risico is dat een belangrijk deel van de vraag in de toekomst niet langer op Schiphol kan worden geacommodeerd.

Verkeersonveiligheid is een omvangrijke maatschappelijke kostenpost. Het aantal verkeersdoden neemt al decennia af. Dat geldt veel minder voor het aantal ernstig gewonden. Vooral het aantal ernstig gewonde fietsers blijft een probleem waarvoor nog geen effectieve beleidsmaatregel is gevonden.

6 Verschillen in de mate waarin de gebruiker betaalt verstoren mobiliteitsgedrag

Mobiliteit gaat gepaard met kosten voor het gebruik van transportinfrastructuur en overlast voor anderen (externe effecten). De gebruikers van het mobiliteitssysteem betalen echter in verschillende mate voor de kosten die hun mobiliteitsgedrag veroorzaakt. Vervoer over het water en door de lucht is vrijgesteld van brandstofaccijnzen en btw (alhoewel de luchtvaartsector wel zelf voor de infrastructuur betaalt). Ook gebruikers van het openbaar vervoer betalen maar een relatief klein deel van de kosten. Weggebruikers daarentegen betalen een relatief groot deel van de veroorzaakte kosten.

Het niet volledig betalen voor de veroorzaakte schade leidt ertoe dat sommige vervoerswijzen te veel worden gebruikt. Hierdoor is niet alleen de milieuschade groter, maar het gaat ook ten koste van de maatschappelijke welvaart. De verschillen in doorberekening beïnvloeden het mobiliteitsgedrag, met mogelijk ongunstige bijeffecten tot gevolg. Hierdoor wordt er bijvoorbeeld meer gebruikgemaakt van transport dan wenselijk is en wordt er te weinig gedaan om schade en vervuiling te voorkomen, bijvoorbeeld bij de scheepvaart en het goederenvervoer per spoor. Heffingen kunnen deze verschillen verkleinen. Voor het spoorvervoer kan de Nederlandse overheid dit doen, maar voor de lucht- en scheepvaart is het vanwege internationale verdragen niet mogelijk voor Nederland om eenzijdig brandstofheffingen in te voeren.

7 Omgaan met innovaties en ICT-ontwikkelingen.

Hoewel nieuwe technologische ontwikkelingen in deze studie beperkt aandacht krijgen, zullen ze in toenemende mate impact hebben op het dagelijks leven. Hierbij valt te denken aan innovaties zoals zelfrijdende auto's, een betere informatievoorziening en het met hulp van ICT 'ontzorgen' van de reiziger op zijn reis van deur tot deur. Deze innovaties kunnen een bijdrage leveren aan een efficiënt vervoerssysteem, maar kunnen ook de mobiliteitsvraag doen toenemen. De opkomst van nieuwe technologie en de veranderingen die dat met zich brengt, vraagt om het goed doordenken van het huidige landelijk beleid.

Investeringen in weginfrastructuur

Weguitbreidingen op het hoofdwegennet: het meeste 'laaghangende fruit' is geplukt

Door capaciteitsuitbreiding van het hoofdwegennet worden de reistijden korter en neemt de reistijdbetrouwbaarheid toe. Op lange termijn zijn de effecten van de aanleg of verbreding van wegen minder groot dan op korte termijn, omdat een capaciteitsuitbreiding ook nieuw verkeer aantrekt. Capaciteitsuitbreiding leidt doorgaans bovendien tot een toename van de uitstoot en geluidshinder, hoewel deze effecten relatief beperkt zijn ten opzichte van de reistijdwinsten. Het effect op de verkeersveiligheid kan zowel positief als negatief zijn.

Het meeste laaghangende fruit wat betreft de capaciteitsuitbreiding van het hoofdwegennet is echter inmiddels geplukt. De kosten van veel nieuwe weginfrastructuurprojecten

zijn relatief hoog, vaak door de hoge inpassingskosten. Veelal zal het uitvoeren van nieuwe projecten alleen tot welvaartswinst leiden als de congestie substantieel toeneemt. Dit geldt ook voor een deel van de projecten die zijn voorzien in het Meerjarenprogramma Infrastructuur, Ruimte en Transport (MIRT). Aanvullende maatschappelijke kosten-baten-analyses (MKBA's) van deze projecten kunnen helpen bij het prioriteren of selecteren van geplande projecten.

Bij het identificeren van nieuwe weginfrastructuurprojecten moet actief worden gezocht naar een *no regret*-projectvariant (een variant die ongeacht het gehanteerde toekomstscenario welvaartsverhogend is). Wanneer in een project een dergelijke variant ontbreekt, is het zaak om zoveel mogelijk flexibiliteit te creëren zodat er nog geen definitief *go- of no go*-besluit hoeft te worden genomen. Een project kan bijvoorbeeld worden uitgesteld of, indien mogelijk, gefaseerd worden uitgevoerd. Vooral in stedelijk gebied, waar de inpassingskosten hoog zijn, kan zo naar slimmere maatwerkoplossingen worden gezocht.

Het inzetten van weginfrastructuur om de regionale economie te bevorderen, bijvoorbeeld in termen van productiviteit of werkgelegenheid, is moeilijk te verantwoorden. Dergelijke effecten van nieuwe infrastructuur zijn vaak klein en onzeker. En als ze zich al voordoen, gaat dat meestal ten koste van andere regio's (herverdelingseffect). Dit herverdelingseffect betekent doorgaans een verschuiving van de ene perifere regio naar een andere, en bijvoorbeeld niet van de Randstad naar een perifere regio.

Het onderhoud van wegen kan welvaartswinst opleveren

Door onderhoudsstrategieën te differentiëren, kan het instandhoudingsbudget beter worden benut. Dat houdt in dat, meer dan nu het geval is, aan onderhoud van bepaalde wegen meer of minder prioriteit wordt gegeven, op basis van vervoersstromen en de effecten op bijvoorbeeld de veiligheid en het comfort. Daarbij dienen de kosten over de hele levenscyclus (onderhoud en vervanging, renovatie) in ogenschouw te worden genomen. Dat gebeurt al bij het onderhoud van nieuwe wegen, maar nog weinig bij het onderhoud van bestaande wegen.

Met benuttingsmaatregelen kan de congestie afnemen, meer informatie over kosten is nodig

Naast capaciteitsuitbreiding en onderhoud zijn er ook andere maatregelen mogelijk om de bereikbaarheid op het hoofdwegennet te verbeteren. We scharen deze maatregelen onder de noemer van '(beter) benutten, informeren en innoveren'. Hierbij valt te denken aan het slimmer beheren en inrichten van weginfrastructuur, het stimuleren van gedragsveranderingen onder weggebruikers, maar ook aan het faciliteren van intelligente transport- en informatiesystemen.

Een belangrijk deel van deze maatregelen valt onder het Beter Benutten-programma van het ministerie van Infrastructuur en Milieu, waarin voor de belangrijkste fileknelpunten in de spits wordt gezocht naar innovatieve oplossingen voor het verminderen van de reistijd. Meerdere maatregelen uit dit programma lijken tot minder congestie te leiden.

De gevolgen voor emissies en de verkeersveiligheid verschillen per geval. Enkele maatregelen verbeteren de bereikbaarheid tegen relatief lage kosten, zoals een aanpassing van verkeerslichten en stand-bybergers op strategische plaatsen. Van veel maatregelen is informatie over de kosten echter onvoldoende toegankelijk. Er is meer inzicht nodig in de relatie tussen de kosteneffectiviteit van deze maatregelen, toepassing in verschillende situaties en de effecten op de bereikbaarheid. Wanneer informatie hieromtrent beter toegankelijk is, kunnen welvaartsverhogende maatregelen ook op andere locaties worden toegepast.

Er zijn enkele veelbelovende experimenten met intelligente transportsystemen, zoals innovatieve informatievoorzieningen, *platooning* ('gekoppeld rijden') en zelfrijdende auto's. Het verdient aanbeveling deze technologische ontwikkelingen nauwlettend te monitoren en waar mogelijk te faciliteren door infrastructuur en wetgeving aan te passen. Het gaat dan vooral om beleidsmatig meebewegen in plaats van het (in een te vroeg stadium) kiezen voor een bepaalde technologie.

Prijsbeleid voor personenwegverkeer

Een congestieheffing is in potentie welvaartsverhogend, maar lastig uitvoerbaar

Het beprijzen van personenauto's, waarbij wordt betaald per gereden kilometer, wordt vaak gezien als middel om files terug te dringen, maar ook om bijvoorbeeld geluidshinder en emissies van schadelijke stoffen te beprijzen en terug te dringen. Een van de vormen van prijsbeleid is de congestieheffing, waarbij bepaalde wegvakken op drukke momenten worden beprijsd. Afhankelijk van de vormgeving daalt de congestie met 10 procent, zonder een merkbaar effect op de omvang van de automobilititeit. De effecten op emissies en verkeersveiligheid zijn beperkt, en de baten van deze heffing overtreffen de kosten.

Deze vorm van prijsbeleid is in de praktijk echter lastig uitvoerbaar. Vanwege de transparantie voor gebruikers (is van tevoren duidelijk waar een heffing geldt en waar niet en past een gebruiker zijn reisgedrag hierop aan?) bestaat er een afruil tussen de verwachte effectiviteit van de heffing door deze zo goed mogelijk toe te spitsen op de congestie (met tarieven die afhankelijk zijn van de drukte) en de uitvoerbaarheid ervan. Deze onduidelijkheid kan op termijn worden verminderd door tariefinformatie per wegvak in te bouwen in moderne navigatietechnologie.

Een vlakke heffing is alleen maatschappelijk rendabel bij een sterke toename van files

Een *vlakke heffing* (met een vast bedrag per kilometer) leidt afhankelijk van het tarief en de economische ontwikkeling tot een daling van de congestie met circa 20 procent. Omdat de automobilititeit substantieel afneemt met 10 tot 15 procent, dalen de emissies en neemt de verkeersveiligheid toe. De indirecte effecten van een vlakke heffing (onder andere op de economie en de arbeidsmarkt) zijn echter omvangrijk en negatief. Mede daardoor is de vlakke heffing maatschappelijk alleen rendabel als de fileproblematiek sterk toeneemt.

Brandstofaccijnzen zijn gemiddeld genomen in balans met de negatieve effecten op de leefbaarheid

Hogere brandstofaccijnzen leiden tot minder autogebruik, een afname van de bereikbaarheid (omdat rijden duurder wordt), minder congestie, minder emissies en geluid, en minder verkeersslachtoffers. Een verhoging heeft daarnaast een negatief effect op de koopkracht en de economie, en levert (afhankelijk van de verhoging) waarschijnlijk meer accijnsinkomsten op voor de overheid. Het 'grenstanken' zal toenemen. Voor de effecten op de verkeersveiligheid, emissies en geluid maakt het uit waar iemand rijdt, op welk brandstof en met welk type voertuig en de leeftijd daarvan. De brandstofaccijnzen voor personenwagverkeer zijn gemiddeld over alle brandstoffen, type auto's en plekken waar wordt gereden ongeveer in evenwicht met de maatschappelijke kosten van emissies, geluidshinder en verkeersonveiligheid (in geld uitgedrukt). Met andere woorden: de vervuiler betaalt. Een algemene substantiële verhoging of verlaging van accijnzen ligt om die reden niet voor de hand.

Cordon-, verblijfs- en tolheffingen: wisselend beeld

Bij hoge congestie en niet te hoge uitvoeringskosten kunnen cordon- en verblijfsheffingen de maatschappelijke welvaart verhogen. Ervaringen in buitenlandse steden (onder andere Stockholm en Londen) laten een wisselend beeld zien. De effecten op de leefbaarheid zijn positief: minder emissies, minder geluid en een hogere verkeersveiligheid. Het maatschappelijk rendement van tolheffing is daarentegen ongunstig ten opzichte van geen tolheffing. De effecten van tolheffing op de verkeersveiligheid en emissies zijn bovendien erg beperkt.

Afschaffen fiscale aftrekbaarheid woon-werkvergoedingen: congestie daalt, effecten welvaart onbekend

Met het volledig afschaffen van de aftrekbaarheid van woon-werkvergoedingen daalt de automobiliteit met enkele procenten, terwijl de congestie op het hoofdwegenet in de spits met 10 à 20 procent afneemt (beide effecten hebben een grote onzekerheidsmarge). De maatregel betreft een lastenverzwaring van circa 1,4 miljard euro per jaar voor automobilisten en fietsers, waarvan ongeveer 40 procent betrekking heeft op zakelijke reizen; welk deel van dit bedrag fietsers betreft, is niet bekend. De effecten op de koopkracht en de indirecte gevolgen voor de arbeidsmarkt zijn negatief en mogelijk substantieel. Bij een gedeeltelijke inperking van de fiscale aftrekbaarheid zullen de effecten kleiner zijn. De effecten op de maatschappelijke welvaart van een beperking of het afschaffen van de fiscale aftrekbaarheid van woon-werkvergoedingen zijn niet bekend.

Goederenvervoerbeleid

Onderzoek de kosten en baten van een kilometerheffing voor vrachtwagens met een MKBA

Het goederenvervoer in Nederland betaalt voor een groot deel niet voor de veroorzaakte externe kosten. Dat geldt vooral voor goederenvervoer met binnenvaartschepen

en goederentreinen, maar in beperktere mate ook voor het vrachtvervoer over de weg. Een kilometerheffing voor vrachtwagens kan de milieuschade door deze modaliteit verminderen. Met een heffing kan tevens het aantal vrachtkilometers afnemen en de efficiency toenemen (door het bundelen van goederenstromen en de inzet van grote zware vrachtwagens). Hier staat wel tegenover dat de kosten van een kilometerheffingssysteem hoog zijn, er geringe vraaguitval optreedt en de bereikbaarheid afneemt. Bovendien zijn de indirecte economische effecten (zoals een verminderde concurrentiepositie) onzeker, evenals de kosten van schade aan het wegdek; er worden weliswaar minder kilometers afgelegd, maar daar staat de inzet van zwaardere vrachtwagens tegenover. De welvaartseffecten van een kilometerheffing voor vrachtwagens zijn onbekend. Om uitsluitel te krijgen over de kosten en baten van een kilometerheffing voor vrachtwagens, is het raadzaam hiervoor een MKBA uit te voeren.

De overheid kan via de dieselaccijns, de energieheffing (op het elektriciteitsgebruik) en de gebruiksvergoeding op het spoor de externe kosten tot uitdrukking brengen in de prijs van het goederenvervoer per spoor. Prijsbeleid voor de binnenvaart is voor de Nederlandse overheid lastig uitvoerbaar vanwege internationale verdragen.

Specifieke infrastructuur voor goederenvervoer: zoek naar no regret-investeringen

Infrastructuur die uitsluitend of hoofdzakelijk is bestemd voor het goederenvervoer (zoals zeesluizen, containerterminals en spoorbruggen) blijken op basis van MKBA's vooral een positief saldo te hebben wanneer van hoge groeiverwachtingen wordt uitgegaan. Daarom is het, net als bij weginfrastructuur, verstandig om bij het infrastructuurbeleid voor goederenvervoer actief te zoeken naar *no regret*-opties en mogelijkheden om te flexibiliseren (bijvoorbeeld door goederenvervoerprojecten in de tijd te faseren).

Modal shift leidt in sommige gevallen tot beperkte milieuwinst

Modal shift (het vervangen van een deel van het vervoer over de weg door vervoer per water en spoor) kan in specifieke gevallen, en zeker wanneer het gaat om een verschuiving naar elektrische treinen, leiden tot een beperkte vermindering van de milieuschade (minder CO₂-, stikstofoxiden- en fijnstofuitstoot) en een ontlasting van het wegennet. Een toename van de uitstoot is echter ook mogelijk als de afstanden waarover goederen worden vervoerd toenemen. De welvaartseffecten van *modal shift* zijn niet bekend.

Openbaarvervoerbeleid

Treininfrastructuur: maatwerk met selectieve, niet te grootschalige projecten

Een uitbreiding van de spoorcapaciteit vergroot de mobiliteit en bereikbaarheid slechts beperkt en tegen relatief hoge kosten. Daarom is uitbreiding meestal maatschappelijk onrendabel. De trein is per reizigerskilometer beter voor het milieu en de verkeersveiligheid dan de auto. Of een uitbreiding van het spoor per saldo gunstig uitpakt voor het milieu en de veiligheid, hangt af van het aantal nieuwe reizigers dat voorheen per auto

reisde, met de fiets ging en/of niet reisde. In veel gevallen zal het saldo negatief uitpakken voor het milieu.

De trein is een van de veiligste vervoermiddelen. Maatregelen om de verkeersveiligheid op het spoor verder te verhogen, leveren weinig veiligheidswinst op ten opzichte van de kosten die hiermee gepaard gaan. Investerings in veiliger spoorwegovergangen die tegelijkertijd reistijdwinsten opleveren, zijn soms wel maatschappelijk rendabel. Voorbeelden van maatregelen die de bereikbaarheid kosteneffectief kunnen vergroten, zijn selectieve, veelal kleinere projecten om de bestaande spoorinfrastructuur beter te benutten, het verbeteren van het voor- en natransport (waar relatief veel winst is te behalen), en het vervangen van enkel spoor met een lage bezettingsgraad door een busverbinding.

Lokaal openbaar vervoer: maatwerk met selectieve, niet te grootschalige projecten

Voor het verbeteren van de bereikbaarheid is investeren in lokaal openbaar vervoer (bus, tram, metro) kosteneffectiever dan uitbreiding van treininfrastructuur. Vooral selectieve, niet te grootschalige projecten kunnen de bereikbaarheid kosteneffectief vergroten. De effecten op de verkeersveiligheid en het milieu zijn afhankelijk van de situatie.

18

Een lagere frequentie van de bus of tram buiten de spits op trajecten met een lage bezettingsgraad is naar verwachting gunstig voor de welvaart, omdat hiermee de kosten dalen en tegelijkertijd de bereikbaarheid met het openbaar vervoer niet substantieel afneemt. Het openbaar vervoer in de grote steden kan op sommige plekken efficiënter worden met minder haltes en een minder fijnmazig netwerk.

Doelgroepen voor het openbaar vervoer worden beperkt bereikt

In veel beleidsdocumenten en partijprogramma's wordt aan het openbaar vervoer een belangrijke rol toegekend in 'het waarborgen dat eenieder aan de maatschappij kan deelnemen'. Groepen die meer dan andere worden geacht te zijn aangewezen op het openbaar vervoer, zijn ouderen, gehandicapten, studenten, huishoudens met een laag inkomen en mensen zonder rijbewijs. Uit onderzoek blijkt echter dat de meeste baten van het openbaarvervoeraanbod terechtkomen bij de hogere inkomensgroepen. Dit geldt vooral voor de trein. Gehandicapten en ouderen blijken bovendien niet bovengemiddeld afhankelijk te zijn van het openbaar vervoer. Uitzondering vormen 'oudere ouderen' die niet meer in staat zijn om met de auto of (elektrische) fiets te reizen. Er zijn effectievere manieren om de mobiliteit van deze groepen te bevorderen dan investeren in het openbaar vervoer. Vraagsubsidies kunnen hierbij een nuttige rol vervullen, bijvoorbeeld een maandelijks tegoed op een vervoerkaart dat niet alleen voor het openbaar vervoer, maar ook voor deeltaxi's kan worden gebruikt.

Aanpassing van de ov-studentenkaart

Een aanpassing van het huidige studentenreisproduct, in het bijzonder het weekabonnement, kan het aantal studenten in de spits doen verlagen. De treincapaciteit is juist in de spits beperkt en uitbreiding van spitscapaciteit is relatief kostbaar. Door een aanpassing

te combineren met een tegemoetkoming voor studenten in geld of bijvoorbeeld een kortingskaart op openbaar vervoer, kan dit ook voor veel studenten aantrekkelijk zijn.

Openbaar aanbesteden regionaal openbaar vervoer: veelal kosteneffectief

Het openbaar aanbesteden van lokaal en regionaal vervoer heeft veelal geleid tot meer aanbod en kwaliteit van openbaar vervoer tegen lagere kosten. Wel moet er voldoende oog zijn voor netwerkeffecten, zoals een goede aansluiting met ander openbaar vervoer.

Investerings in openbaar vervoer hebben veelal een negatief effect op het milieu, het effect op het oplossen van files is in de praktijk beperkt

Investerings in het openbaar vervoer leiden vooral tot nieuwe verplaatsingen en minder fietsgebruik. Het autogebruik neemt beperkt af. Ze brengen hierdoor negatieve effecten op de leefbaarheid met zich (emissies, geluidsoverlast en verkeersveiligheid). Hoewel het openbaar vervoer per reizigerskilometer minder milieuschade en verkeersongevallen tot gevolg heeft dan de auto, hebben investeringen in het openbaar vervoer in veel gevallen een beperkt negatief effect op het milieu. Maatregelen die een verbetering van het binnenstedelijk openbaar vervoer combineren met een ontmoedigingsbeleid voor de auto kunnen per saldo wel positief uitpakken voor het milieu. In hoeverre een dergelijk maatregelenpakket een positieve bijdrage levert aan de maatschappelijke welvaart verschilt per situatie.

De bijdrage van meer openbaar vervoer aan het oplossen van files lijkt in de praktijk beperkt te zijn, gegeven de lage uitruil tussen openbaar vervoer en vervoer per auto. Het aanbieden van lokaal openbaar vervoer kan leiden tot een afname van de congestie, maar dit effect lijkt het sterkst binnen de steden zelf.

Fietsbeleid

Een toename van het fietsgebruik ten koste van het auto- en openbaarvervoergebruik verhoogt de welvaart

Fietsen is goed voor het milieu, de gezondheid en de bereikbaarheid. De gezondheidswinsten zijn daarbij groter dan de afname van de verkeersveiligheid. Een overstap van de auto of het openbaar vervoer naar de fiets levert per saldo maatschappelijke baten op. Het kan dus, zowel voor de Rijksoverheid als voor de lagere overheden, zinvol zijn om met maatregelen het fietsgebruik te stimuleren.

Het fiscaal stimuleren van het fietsgebruik heeft een beperkt effect op modal split

Het fiscaal stimuleren van de fiets kan de overstap van de auto of het openbaar vervoer naar de fiets (de zogenoemde *modal split*) in het woon-werkverkeer in lichte mate bevorderen. Het aanleggen van fietssnelwegen heeft naar verwachting een beperkt effect op het aandeel fietsverplaatsingen en de files, ook al is de waardering van gebruikers voor fietssnelwegen groot.

Een verbetering van het voor- en natransport stimuleert het openbaarvervoergebruik

Voor het stimuleren van het openbaarvervoergebruik blijkt het verbeteren van het voor- en natransport minstens zo belangrijk en vaak efficiënter te zijn dan het verbeteren van het openbaar vervoer zelf. Fietsvoorzieningen bij het station zijn daarbij belangrijk (40 procent van het voortransport en ongeveer 15 procent van het natransport van reizen per trein vindt plaats per fiets).

Luchtvaartbeleid

Het uitbreiden van de luchthavencapaciteit is veelal maatschappelijk rendabel, maar milieucompensatie is van groot belang

Een uitbreiding van de luchthavencapaciteit verhoogt de welvaart wanneer de bestaande capaciteit gaat knellen. De baten voor de maatschappij zijn in het algemeen hoger dan de investeringskosten en de toename in overlast. Wel is er sprake van herverdeling. Zo gaan reizigers erop vooruit, terwijl omwonenden overlast ervaren van geluidshinder en schadelijke emissies. Actief beleid om de negatieve effecten zoveel mogelijk te mitigeren en compenseren, kan de negatieve effecten voor de omwonenden en het milieu beperken en hiermee ook het draagvlak voor capaciteitsuitbreiding vergroten.

Geluidshinderbeperking Schiphol: stillere vliegtuigen verminderen de geluidsoverlast, met ruimte voor extra vluchten

Het systeem dat met ingang van 2016 van kracht is, is een combinatie van normen voor het aantal vluchten, de geluidsoverlast, de emissies, en voor veiligheid voor omwonenden. Tot 2020 is er een vast maximum aan aantal vluchten (500.000). Na 2020 is de geluidsnorm in de praktijk het meest bindend van de overlastnormen. In navolging van de Aldersakkoorden, waarop het normenstelsel voor Schiphol is gebaseerd, mag de hinder niet groter worden dan een vooraf vastgesteld maximum. Tegelijk geldt de afspraak dat de mate waarin de sector erin slaagt om de hinder te beperken, ruimte biedt voor zowel hinderbeperking als vluchtuitbreiding. Dit is een flexibel uitgangspunt. De vraag die resteert, is hoe streng het maximum moet zijn en hoe de winsten van de geluidsbeperking moeten worden verdeeld tussen geluidshinderbeperking en ruimte voor extra vluchten. Binnen de Aldersakkoorden geldt een verdeling waarin 50 procent ten gunste komt van minder geluidshinder voor omwonenden en 50 procent ten gunste van het uitbreiden van het aantal vluchten. De baten van vluchtuitbreidingen zijn in het algemeen hoger dan de baten van minder geluidshinder, hetgeen suggereert dat een verdeling met meer ruimte voor vluchtuitbreiding beter uitpakt voor de maatschappelijke welvaart.

Binnen de systematiek van de Aldersakkoorden is de capaciteit van Schiphol in een scenario met hoge groei niet toereikend om aan de vraag te voldoen. In 2030 kunnen in dat geval een kwart van de reizigers en een derde van de vrachtvluchten die gebruik zouden willen maken van Schiphol er niet terecht. Deze reizigers dan wel vrachtovervoerders zullen besluiten om uit te wijken naar een andere luchthaven, een andere vervoerswijze kiezen of afzien van de reis. De verwachting is dat de welvaartsverliezen van het

capaciteitsverlies groter zijn dan de welvaartswinsten voor omwonenden, en dat de maatschappelijke welvaart per saldo vermindert.

Maatregelen buiten het ETS om de CO₂-uitstoot van de luchtvaart te beperken, zijn niet efficiënt

Binnen de Europese Unie valt de luchtvaart onder het Europese emissiehandelsstelsel (ETS) voor CO₂. De luchtvaart van en naar de Europese Unie valt, gegeven het huidige beleid, vanaf 2017 ook onder het ETS of vanaf 2020 onder een wereldwijd CO₂-beprijzingssysteem voor de luchtvaart. Hierdoor hebben maatregelen rondom de luchtvaart, zonder aanscherping van het emissieplafond, op de langere termijn geen effect op de totale CO₂-uitstoot.

Een btw of accijs op kerosine is vanwege internationale afspraken juridisch niet haalbaar en praktisch lastig uitvoerbaar. Ook het invoeren van btw op vliegtickets is juridisch lastig; een vliegticketheffing kan wel. Een dergelijke heffing leidt niet tot minder CO₂-emissies. Wel nemen de geluidshinder en de luchtverontreinigende emissies (fijnstof, stikstofoxiden) af, maar een vliegticketheffing is geen effectieve manier om deze hinder te beprizen. De opbrengst van de heffing ligt rond de 0,3 tot 0,5 miljard euro, afhankelijk van de uitvoering. Het aantal reizigers vanaf Schiphol zal met 10 tot 20 procent afnemen. Eerdere ervaringen laten zien dat de meeste reizigers dan niet vanaf Nederlandse luchthavens vliegen, maar uitwijken naar buitenlandse. Het welvaartseffect is waarschijnlijk negatief.

Beleid rond de hubfunctie van Schiphol: inspelen op onzekerheden

De hubfunctie van Schiphol is van meerwaarde voor de Nederlandse economie en maatschappij. Die hubfunctie is in de toekomst niet gegarandeerd, waardoor flexibiliteit in het beleid voor en bij investeringen in de hubfunctie van belang is. Beleid dat de hubfunctie versterkt, kan de welvaart verhogen, maar niet tegen elke prijs. Er moet goed naar de kosten en baten van dergelijk beleid worden gekeken. Voorbeelden van voorgesteld beleid om de hubfunctie te versterken, zijn het uitbreiden van de Schipholtunnel en het doortrekken van de Noord-Zuidlijn naar Schiphol.

Belangrijk is dat dit beleid niet alleen wordt gericht op herkomst- en bestemmingspassagiers. Vooral het intercontinentale netwerk van Schiphol is sterk afhankelijk van overstappers. Hierdoor moet beleid dat beoogt de hubfunctie van Schiphol te versterken en behouden, rekening houden met de wensen en het gedrag van deze prijsgevoelige passagiers. Een project zoals het doortrekken van de Noord-Zuidlijn, een relatief kostbare maatregel, zal geen effect hebben op de aantrekkelijkheid van Schiphol voor transferpassagiers. Andere vormen van beleid zijn om deze reden effectiever voor het versterken van het netwerk van Schiphol.

Beleid rond regionale luchthavens: weinig onderzoek bekend, belangrijke vragen

Er is weinig bekend over de mate waarin regionale luchthavens een eigen vraag kunnen ontwikkelen of in hoeverre ze een mainport kunnen ontlasten; zo kunnen

luchtvaartmaatschappijen niet worden gedwongen om vluchten te verplaatsen naar regionale luchthavens. Hierdoor is het onduidelijk of investeringen in regionale luchthavens succesvol zullen zijn in het creëren van vrije ruimte op Schiphol.

De Schiphol Group, tot slot, heeft momenteel nagenoeg een monopolie op de luchthavens in Nederland. Wellicht kunnen regionale luchthavens hun eigen markt beter bedienen wanneer ze zelfstandig zijn en hun eigen strategie kunnen bepalen. Naar de effectiviteit van het huidige systeem en eventuele alternatieven is echter geen onderzoek gedaan.

Fiscale vergroening

Bpm-differentiatie is vanuit nationaal perspectief effectief geweest om de CO₂-uitstoot te verminderen, maar de vormgeving bleek problematisch

Fiscale vergroening houdt in dat milieuschade via de belastingen in de prijs van een goed tot uitdrukking wordt gebracht. Het differentiëren van de belasting op personenauto's en motorrijwielen (bpm) naar CO₂-uitstoot is vanuit nationaal perspectief effectief gebleken om het aankoopgedrag van mensen te beïnvloeden en de CO₂-uitstoot van personenauto's te verminderen. In de vormgeving was rekening gehouden met een zekere derving van belastinginkomsten en met een daling van de CO₂-uitstoot door de Europese normen. Doordat autofabrikanten gebruikmaakten van de marges in de testprocedure, ging die daling van de CO₂-uitstoot op papier veel sneller. Hierdoor kwamen er meer auto's in aanmerking voor een bpm-korting dan verwacht, en was ook de daling van de belastinginkomsten onverwacht groter. Door de lage belasting zijn er ook meer auto's verkocht en dat leidde tot extra automobilititeit. Dit heeft de CO₂-reductie van de maatregel beperkt: terwijl de CO₂-uitstoot van het wagenpark op papier met 4 à 5 procent daalde, bedroeg de daling in de praktijk circa 2 procent. De combinatie van een grotere afname van de belastinginkomsten en een minder grote CO₂-reductie heeft geleid tot een lage kosteneffectiviteit (hier gederfde belastinginkomsten per ton CO₂). Het instrument was kostbaar, maar gezien het sterk toegenomen aandeel (zeer) zuinige auto's in de nieuwverkopen wel effectief om het nationale CO₂-doel voor de sector verkeer dichterbij te brengen. Bovendien was het een van de weinige mogelijkheden om de CO₂-uitstoot van personenauto's te verminderen. Vanuit internationaal perspectief was de maatregel mogelijk niet effectief, omdat de CO₂-emissienormen voor personenauto's gelden voor Europa als geheel, en autofabrikanten in andere Europese landen mogelijk minder zuinige auto's zijn gaan verkopen. Het effect op de maatschappelijke welvaart is onbekend.

Verdere bpm-differentiatie naar CO₂-uitstoot is waarschijnlijk niet effectief

Een verdere differentiatie van de bpm ten opzichte van het huidige beleid (inclusief de voorstellen uit de Autobrief II) is waarschijnlijk weinig effectief. Dat komt ten eerste omdat de differentiatie van de bpm momenteel al vrij sterk is en de komende jaren grotendeels overeind blijft. Ten tweede zullen auto's door de Europese CO₂-normering in de komende jaren zuiniger worden, waardoor het potentieel om CO₂ te reduceren afneemt. Tot slot zijn de totale opbrengsten uit de bpm momenteel substantieel lager

dan een aantal jaar geleden. Hierdoor is er een kleinere belastinggrondslag die kan worden ‘vergroend’.

De effectiviteit van differentiatie in de fiscale bijtelling is onbekend

De differentiatie van de fiscale bijtelling naar CO₂ voor zakelijke auto's is effectief geweest om de keuze voor zuinige auto's te stimuleren. Dit heeft er mogelijk ook aan bijgedragen dat mensen sneller bekend zijn geraakt met nieuwe technologie (bijvoorbeeld elektrisch rijden). De nadelen die de effectiviteit van de differentiatie van de bpm beperken, gelden ook voor de differentiatie van de bijtelling. Een extra nadeel is dat zakelijk rijders in grote getale hebben gekozen voor plug-in hybrides waarvan zij de elektrische functionaliteit niet (maximaal) kunnen gebruiken. Verder bestaat de kans dat veel plug-in hybrides na afloop van de leasecontracten worden geëxporteerd. Er is aanvullend onderzoek nodig om vast te stellen of de maatregel per saldo effectief is geweest. Wel kan worden geconcludeerd dat het fiscaal stimuleren van elektrische en semi-elektrische auto's in het zakelijk segment uit het perspectief van efficiënte inzet van overheidsmiddelen relatief duur en inefficiënt is geweest.

Mrb-differentiëren naar leeftijd, brandstofsoort of CO₂-uitstoot kan effectief zijn om de keuze voor oudere auto's te beïnvloeden

De aanpassing van de motorrijtuigenbelastingvrijstelling voor oldtimers toont aan dat het differentiëren van deze mrb naar leeftijd effectief kan zijn om op de tweedehandsmarkt de keuze voor oude vervuilende auto's te ontmoedigen. Mogelijk is mrb-differentiatie naar CO₂-uitstoot interessant om de verkoop van zuinige auto's op de tweedehandsmarkt te stimuleren, en zo de export van geleasede plug-in hybrides en elektrische auto's te beperken.

Een verhoging van de dieselaccijns is positief voor het milieu en de gezondheid, maar lastig uitvoerbaar

Het ontmoedigen van dieselgebruik via een verhoging van de dieselaccijns kan interessant zijn, omdat dieselauto's relatief veel stikstofoxiden uitstoten en oude dieselauto's zonder roetfilter daarnaast veel schadelijk fijnstof uitstoten. Een nadeel hiervan is dat het aantrekkelijker wordt om in het buitenland te tanken, waarmee de maatregel aan effectiviteit inboet en er accijnsderving optreedt.

Ruimtelijk mobiliteitsbeleid

Afstemmen doelen mobiliteit en ruimte verankeren in toedeling infrastructuurgelden

Mobiliteit en bereikbaarheid worden niet alleen beïnvloed door het beleid voor de verkeersinfrastructuur of het vervoersaanbod. Ook de ruimtelijke structuur van gebieden en de beleidskeuzes daaromtrent zijn van belang voor een goed functionerend mobiliteitsstelsel. Grote afstanden tussen woon- en werkgebieden vereisen langere verplaatsingen en langere reistijden, en leiden tot meer drukte op de weg. Concentratie van woningen, voorzieningen en/of banen nabij knooppunten (van openbaar vervoer en/of hoofdwegen) biedt een makkelijker toegang tot goede netwerken. Een goed functionerend ruimtelijk

beleid zorgt ervoor dat optimale locaties worden geboden voor verschillende activiteiten, zoals wonen en werken. De impact op mobiliteit en bereikbaarheid is een van de factoren die een rol zouden moeten spelen bij ruimtelijke keuzes.

Het concentreren van activiteiten verhoogt de bereikbaarheid

Er kunnen verschillende ruimtelijke strategieën worden onderscheiden:

- het concentreren van wonen en/of werken in stedelijke gebieden; dit wordt ook wel bundelingsbeleid genoemd;
- het concentreren van wonen en/of werken op plekken die uitstekend per openbaar vervoer bereikbaar zijn; dit wordt ook wel knooppuntontwikkeling genoemd;
- het stimuleren van ruimte voor werkgelegenheid in woonsteden en het stimuleren van woningbouw in gemeenten met een zware werkgelegenheidsfunctie; dit wordt ook wel functiemenging genoemd;
- het aanpassen van de stedelijke inrichting zodat de mobiliteit zelf, maar ook hoe die wordt ervaren worden beïnvloed; denk bijvoorbeeld aan het creëren van aantrekkelijke loop- en fietsroutes naar stations en voorzieningen.

Voor het vormgeven van deze strategieën kunnen diverse instrumenten en maatregelen worden ingezet. Voor deze instrumenten geldt dat het concentreren van activiteiten de bereikbaarheid van bestemmingen verhoogt en het autogebruik vermindert. Ook leidt concentratie tot een toename van het openbaarvervoer- en fietsgebruik, wat weer leidt tot minder milieuschade. Een toename van het fietsgebruik is doorgaans nadelig voor de verkeersveiligheid, maar de gezondheidseffecten zijn wel positief en overtreffen de nadelen voor de verkeersveiligheid. Ruimtelijke ontwikkeling langs snelwegen leidt tot meer auto-gebruik, waardoor het aantal files en de milieuschade toenemen. Het openbaarvervoer- en fietsgebruik neemt hierdoor af.

Betere afstemming tussen infrastructuur en verstedelijking mogelijk via de ondersteunende spelregels

Een meer doeltreffende en doelmatige afstemming tussen infrastructuur en verstedelijking kan worden bereikt door de financiering van infrastructuur en ruimte te ontschorten. Gedacht kan worden aan het aanpassen van het Meerjarenprogramma Infrastructuur, Ruimte en Transport (MIRT), zodat MIRT-gelden makkelijker kunnen worden ingezet voor ruimtelijke oplossingen voor mobiliteitsproblemen. Ook zou het beter zijn de besluitvorming/verantwoordelijkheid omtrent ruimtelijk en mobiliteitsbeleid meer in een hand te brengen, bijvoorbeeld op het regionale niveau, of bij een marktpartij. Het is van belang om bij ruimtelijke keuzes voldoende rekening te houden met de gevolgen voor de mobiliteit, bereikbaarheid en transportinfrastructuur.

FEEN

Inleiding

Mobiliteit speelt een belangrijke rol in de hedendaagse samenleving. Mobiliteit stelt mensen en bedrijven in staat op verschillende plekken hun activiteiten te ontplooiën en zo beter gebruik te maken van plaatsgebonden voordelen. Dat gaat enerzijds om beslissingen op individueel niveau: waar te wonen, waar te werken, waar naar school te gaan en waar te winkelen of recreëren. Anderzijds gaat het om locatiebeslissingen van bedrijven en bedrijfsbeslissingen, bijvoorbeeld over het al dan niet uitbesteden van productie.

De overheid is op veel manieren bij mobiliteit betrokken. Die betrokkenheid uit zich onder andere in de aanleg van transportinfrastructuur, het subsidiëren of belasten van allerlei vormen van transport, wet- en regelgeving en de zeggenschap over transportbedrijven (openbaarvervoerbedrijven, infrastructuurbeheerbedrijven, (lucht)havenbedrijven). Mede vanwege die overheidsbemoeienis is bij de doorrekening van de verkiezingsprogramma's in 2010 en 2012 (zie CPB & PBL 2010, 2012) ook aandacht besteed aan mobiliteit en mobiliteitsbeleid.

In dit boek verkennen we welke kennis beschikbaar is op het gebied van mobiliteitsbeleid. Welke maatregelen zijn er (denkbaar) en wat kan er met de beschikbare kennis worden gezegd over de (mogelijke) effecten ervan? Welk mobiliteitsbeleid is effectief en efficiënt en welk niet of onvoldoende, en van welk beleid weten we te weinig om dergelijke uitspraken te kunnen doen? In *Kansrijk Mobiliteitsbeleid* maken we per instrument of categorie instrumenten inzichtelijk wat hierover in de literatuur bekend is.

Anders dan de titel doet vermoeden, is het doel niet alleen om succesvol beleid te identificeren, maar ook beleid dat niet succesvol is (gebleken). Met deze studie willen we politici, beleidsmakers, bestuurders en maatschappelijke organisaties informeren over de gevolgen van verschillende beleidsopties op het gebied van mobiliteit. Dit kan helpen bij het maken van onderbouwde keuzes voor toekomstig mobiliteitsbeleid.

1.1 Selectie van maatregelen

Mobiliteitsbeleid omvat een waaier aan beleidsopties. Dit kunnen investeringen zijn in transportinfrastructuur, subsidies, heffingen of belastingmaatregelen, regelgeving of een meer coördinerende overheidsrol. In *Kansrijk Mobiliteitsbeleid* bespreken we een groot aantal soorten maatregelen, maar hebben we niettemin keuzes moeten maken. De maatregelen die we onderzoeken, zijn relatief generiek van aard en betreffen geen concrete transportprojecten. Zo doen we geen uitspraken over de aanleg of verbreding van een specifiek stuk snelweg, maar wel over de wenselijkheid om in het algemeen de capaciteit van snelwegen te vergroten.

Bij de selectie van maatregelen richten we ons in de eerste plaats op beleid dat in het recente verleden is gevoerd en/of in voorbereiding is geweest, bijvoorbeeld zoals voorgesteld in verkiezingsprogramma's. Daarnaast nemen we vernieuwende beleidsopties mee die wetenschappers en beleidsmakers verkennen of onderzoeken als onderdeel van toekomstige beleidsagenda's.¹ Verder beperken we ons tot beleidsmaatregelen die de nationale overheid kan nemen. Europees mobiliteitsbeleid of mobiliteitsbeleid van provincies, gemeenten en waterschappen blijven buiten beschouwing. Bovendien beperken we ons tot beleid met mogelijk significante effecten op mobiliteitsgebied (of milieugebied in relatie tot mobiliteit). Dit betekent bijvoorbeeld dat maatregelen voor de pleziervaart buiten beeld blijven. Het betekent als gezegd ook dat we niet alleen ingaan op beleid dat effectief en efficiënt is (gebleken), maar ook op beleid dat niet effectief of efficiënt is, en beleid waarvan we de effectiviteit of efficiëntie nog niet goed kunnen inschatten.

Ten slotte is de analyse van instrumenten gebaseerd op algemene beleidsdoelen, zoals het verbeteren van de bereikbaarheid en het verminderen van de milieuschade door mobiliteit. Het doel van deze studie is niet om na te gaan of specifieke beleidsdoelen uit beleidsnota's – zoals doelen voor de doorstroming of toename van het openbaar vervoer en energie- en klimaatdoelen – binnen bereik zijn, en welk beleid daarvoor nodig is. Daartoe dienen andere studies, zoals de Nationale Energieverkenning en de Balans van de Leefomgeving.

1.2 Literatuurstudie

Kansrijk Mobiliteitsbeleid is een literatuurstudie. De analyse bevat een overzicht van de belangrijkste literatuur uit binnen- en buitenland over dit onderwerp. De geanalyseerde literatuur omvat niet alleen *peer reviewed* wetenschappelijke artikelen, maar ook zogenoemde 'grijze literatuur', zoals onderzoeksrapporten. De kwaliteitsbewaking van deze literatuur komt voor rekening van de onderzoekers van de beide planbureaus, die zich hierbij hebben laten adviseren door een departementale begeleidingscommissie en een aantal wetenschappers uit de betreffende vakgebieden. Van elk beleidsinstrument wordt – voor zover mogelijk op basis van de literatuur – aangegeven wat de effecten zijn op de mobiliteit, de bereikbaarheid, de leefomgeving (milieu, veiligheid) en de maatschappelijke welvaart. Het belichten van meerdere aspecten heeft wel als consequentie dat we geen uitspraak doen over welk mobiliteitsbeleid 'het beste' is. Dat oordeel laten we aan de lezer.

1 Maatregelen die in hoofdzaak zijn gericht op de verkeersveiligheid zijn in deze studie niet meegenomen.

1.3 Acht deelonderwerpen

In *Kansrijk Mobiliteitsbeleid* staan acht aandachtsvelden centraal waarin de verschillende mobiliteitsmaatregelen zijn gerubriceerd. Het gaat achtereenvolgens om:

- investeringen in weginfrastructuur (hoofdstuk 3);
- prijsbeleid voor personenwegverkeer (hoofdstuk 4);
- goederenvervoerbeleid (hoofdstuk 5);
- openbaarvervoerbeleid (hoofdstuk 6);
- fietsbeleid (hoofdstuk 7);
- luchtvaartbeleid (hoofdstuk 8);
- fiscale vergroening (hoofdstuk 9);
- ruimtelijk mobiliteitsbeleid (hoofdstuk 10).

In een aantal gevallen kunnen maatregelen zowel bij het ene als het andere aandachtsveld worden ingedeeld. In dat geval is een pragmatische keuze gemaakt. Ook kan het zo zijn dat beleid in het ene aandachtsveld implicaties heeft voor beleid in een ander aandachtsveld. Zo leidt het beprijzen van personenwegverkeer tot minder intensief weggebruik, waardoor investeren in weginfrastructuur minder nodig wordt. Dergelijke dwarsverbanden worden benoemd.

1.4 Effecten van mobiliteitsbeleid

De effectiviteit van mobiliteitsbeleid wordt vooral bepaald door de mate waarin het erin slaagt de bereikbaarheid te verbeteren en de overlast van mobiliteit in te dammen. Dit vormt de basis voor deze rapportage: welke effecten heeft mobiliteitsbeleid op de mobiliteit, bereikbaarheid en leefbaarheid? Het gaat hierbij om:

- effecten op vervoerskilometers, files en openbaarvervoergebruik (mobiliteit);
- effecten op het aantal banen of voorzieningen dat binnen redelijke reistijd komt te liggen (bereikbaarheid); en
- effecten op de CO₂-uitstoot, de luchtkwaliteit, gezondheid, veiligheid en natuur en het landschap (leefbaarheid).

Deze aspecten zijn op zichzelf al interessant voor beleidsmakers en burgers. Daarnaast is het van belang om te weten hoe de voordelen van een beleidsoptie zich verhouden tot de nadelen voor alle Nederlanders samen. We gebruiken daarvoor het concept ‘maatschappelijke welvaart’. Het gaat daarbij om welvaart in brede zin, waarbij in principe alle zaken die mensen belangrijk vinden worden meegenomen, ook zaken waarvoor geen markten of marktprijzen bestaan, zoals natuur, landschap, leefomgeving en veiligheid (zie verder paragraaf 2.2).

De genoemde aspecten vormen in veel gevallen de belangrijkste bouwstenen voor het effect op de maatschappelijke welvaart, en laten zien waarom bepaald beleid de welvaart verhoogt dan wel verlaagt. Daarnaast is niet altijd duidelijk wat het effect op de welvaart is, maar is wel bekend wat een maatregel betekent voor een of meer deelaspecten. Er kan dan weliswaar niet worden beoordeeld of het beleid efficiënt is, maar wel of het op bepaalde aspecten effectief is. Voor zover bekend geven we bij de effecten op de welvaart ook weer wat de budgettaire effecten zijn voor de overheid.

In de afzonderlijke hoofdstukken zijn in samenvattende tabellen de belangrijkste effecten van de geanalyseerde beleidsinstrumenten weergegeven op de mobiliteit, de bereikbaarheid, de leefbaarheid en de maatschappelijke welvaart.

1.5 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 formuleren we het kader voor het beoordelen van mobiliteitsbeleid. Vervolgens is aan elk aandachtsveld een hoofdstuk gewijd. Deze hoofdstukken beginnen met een samenvatting en conclusies, waarna voor elk aandachtsveld in een tabel de belangrijkste effecten van de geanalyseerde beleidsinstrumenten zijn weergegeven op de mobiliteit, de bereikbaarheid, de leefbaarheid en de maatschappelijke welvaart. Daarna volgt een onderbouwing van de conclusies en een uitgebreidere beschouwing van de uiteenlopende instrumenten.

TWEE

Het belang van mobiliteitsbeleid: analysekader

In dit hoofdstuk gaan we in op de manier waarop de opties voor mobiliteitsbeleid zijn geëvalueerd en waarom dat zo is gedaan. Daarvoor is allereerst van belang te weten waaróm mobiliteitsbeleid wordt gevoerd en in welke omstandigheden. Dat waarom hangt nauw samen met het belang van mobiliteit voor de economie en de samenleving. In paragraaf 2.1 gaan we in op de voordelen die mobiliteit met zich brengt, zoals bereikbaarheid, maar ook op de overlast die mobiliteit veroorzaakt, zoals congestie, CO₂-uitstoot, verkeersveiligheid en andere effecten op de leefomgeving. We gaan in deze paragraaf ook beknopt in op de historische ontwikkeling van mobiliteit en de externe effecten daarvan op de leefomgeving.

In paragraaf 2.2 belichten we het concept ‘maatschappelijke welvaart’. Met dat concept kan worden nagegaan hoe de voordelen van de verschillende beleidsopties op het gebied van mobiliteit zich verhouden tot de nadelen voor alle Nederlanders samen. Dit is van belang voor het maken van integrale, onderbouwde keuzes voor toekomstig mobiliteitsbeleid. Het gaat daarbij om welvaart in brede zin, waarbij in principe alle zaken die mensen belangrijk vinden worden meegenomen, ook zaken waarvoor geen markten of marktprijzen bestaan, zoals natuur, landschap, leefomgeving en veiligheid.

In paragraaf 2.3 gaan we in op de rol van de overheid op het gebied van mobiliteit. Het wel-slagen van mobiliteitsbeleid wordt vooral bepaald door de mate waarin het erin slaagt de bereikbaarheid te verbeteren en de overlast van mobiliteit in te dammen. Daarnaast kan mobiliteitsbeleid ook als doel hebben om mobiliteit betaalbaar en beschikbaar te houden voor kwetsbare groepen.

Paragraaf 2.4 is gericht op de toekomst. Aan de hand van het recent uitgebrachte *Cahier Mobiliteit van de Toekomstverkenning Welvaart en Leefomgeving* (CPB & PBL 2015b) laten we zien hoe mobiliteit zich in de komende decennia kan ontwikkelen, en welke knelpunten en trendbreuken daarbij kunnen optreden. In hoeverre kunnen er in de toekomst verschuivingen optreden in de effectiviteit en efficiëntie van de verschillende beleidsopties? En hoe kan daar vroegtijdig op worden ingespeeld?

2.1 Mobiliteit en bereikbaarheid

Wat is mobiliteit, wat is bereikbaarheid, en wat is de relatie daartussen? Hoe heeft de mobiliteit zich in de afgelopen decennia ontwikkeld? En wat zijn de kosten en baten van mobiliteit en welke de (positieve en negatieve) externe effecten heeft mobiliteit?

2.1.1 Wat is mobiliteit?

Mobiliteit speelt een belangrijke rol in de hedendaagse samenleving. Mobiliteit biedt mensen en bedrijven de mogelijkheid op verschillende plaatsen activiteiten te ontplooiën. Zo kan een werknemer een baan kiezen die goed past bij zijn mogelijkheden en tegelijk een woonlocatie kiezen die goed past bij zijn woonvoorkeuren. Dit draagt bij aan de productiviteit van de werknemer en het nut dat hij ontleent aan de woonlocatie. Voor bedrijven biedt mobiliteit de mogelijkheid de productie te concentreren op een locatie met een aantrekkelijk aanbod van productiefactoren en toeleveranciers. Hierdoor kunnen bedrijven profiteren van schaalvoordelen van productie en van de productiviteitswinsten die gepaard gaan met de concentratie van economische activiteit. Deze voordelen tezamen worden ook wel cluster- of agglomeratievoordelen genoemd (zie Romijn & Renes 2013a).

Mobiliteit faciliteert ook handel, die onontbeerlijk is voor vrijwel alle moderne economische activiteiten. Mensen verhandelen arbeid en ideeën voor geld, en geld voor goederen en diensten; bedrijven verhandelen technologie, kennis, intermediaire goederen, financiële diensten, administratieve diensten en vele andere zaken onder elkaar, met consumenten en met overheden. In veel gevallen vereisen deze transacties verplaatsing van goederen of mensen (vergelijk Small & Verhoef 2007: 1).

Naast het woon-werkverkeer en het zakelijk verkeer reizen mensen ook om te winkelen, boodschappen te doen, onderwijs te volgen, familie en vrienden te bezoeken, te recreëren, op vakantie te gaan of voor iemand te zorgen. In 2014 verplaatste de gemiddelde Nederlander zich zo'n 1.000 keer, legde ruim 11.000 kilometer¹ af en besteedde daar 380 uur aan.² Met het oog op het aantal verplaatsingen zijn woon-werkverkeer, winkelen en boodschappen doen, onderwijs en sociaal-recreatief verkeer belangrijke motieven. Nederlanders verplaatsen zich minder vaak voor zakelijk bezoek, maar die verplaatsingen zijn gemiddeld wel langer en tijdrovender (zie tabel 2.1).

Voor de verplaatsingen worden verschillende vervoerswijzen gebruikt. In afgelegde kilometers is de auto het meest belangrijk, maar in aantal verplaatsingen en in uren per jaar zijn (brom)fiets en lopen ongeveer even belangrijk (tabel 2.2). De cijfers gelden voor de binnenlandse mobiliteit.

1 Exclusief vliegreizen; in 2014 legde de gemiddelde Nederlander 4.300 kilometer per vliegtuig af.

2 Ter vergelijking: een werkende Nederlander besteedt gemiddeld zo'n 1.700 uur per jaar aan werk en ruim 2.500 uur aan slapen.

Tabel 2.1

Binnenlandse mobiliteit van Nederlanders, naar verplaatsingsmotief, 2014

	Verplaatsingen per jaar	Kilometers per verplaatsing	Kilometers per jaar	Reisduur in minuten per verplaatsing	Uren per jaar
Van en naar werkadres	170	19	3.200	28	80
Zakelijk bezoek in werksfeer	10	36	500	42	10
Winkelen, boodschappen, verzorging	240	5	1.300	15	60
Volgen onderwijs/cursus en kinderopvang	100	8	800	21	40
Sociaal/recreatief	370	13	4.800	28	180
Overige reismotieven	80	8	700	15	20
Totaal	980	11	11.200	23	380

Bron: Onderzoek verplaatsingsgedrag in Nederland, SWOV 2014; bewerking PBL

Tabel 2.2

Binnenlandse mobiliteit van Nederlanders, naar vervoerswijze, 2014

	Verplaatsingen per jaar	Kilometers per verplaatsing	Kilometers per jaar	Reisduur in minuten per verplaatsing	Uren per jaar
Auto	450	18	8.100	24	180
Openbaar vervoer	50	28	1.300	62	50
(Brom)fiets en lopen	470	3	1.400	19	140
Overig	20	21	400	35	10
Totaal	980	11	11.200	23	380

Bron: Onderzoek verplaatsingsgedrag in Nederland, SWOV 2014; bewerking PBL

Naast het eigen mobiliteitsgedrag, profiteert de burger ook van goederenmobiliteit. Die stelt hem in staat om alle boodschappen bij één supermarkt te doen, om in de eigen huiskamer via internet te winkelen en om te profiteren van de kostenvoordelen van specialisering en globalisering door –bijvoorbeeld – een laptopcomputer te kopen die is ontworpen in Taiwan, in elkaar is gezet in China en waarbij grondstoffen en onderdelen komen uit onder andere Peru (koper), Ethiopië (tantalum), Oekraïne (mangaan), Kazachstan (olie), Ierland (chips, in Nederland ontworpen), Noorwegen (silicon), Colombia (platina) en Zuid-Afrika (germanium) (zie Romijn et al. 2016).

Mobiliteit faciliteert dus economische activiteit, geeft mensen de mogelijkheid om deel te nemen aan de maatschappij, is van belang voor de locatiekeuzes van mensen en bedrijven en draagt bij aan de economische groei en de welvaart (Van Maarseveen & Romijn 2015).

2.1.2 Wat is bereikbaarheid?

Bereikbaarheid gaat over de tijd, geld en moeite die het kost om relevante bestemmingen te bereiken. Die factoren hangen in de eerste plaats af van de afstand die moet worden overbrugd. Daarbij is snelheid van belang, maar minstens zo belangrijk is nabijheid. Het verbeteren van de bereikbaarheid vraagt namelijk niet alleen om snel reizen, maar hangt ook samen met de af te leggen afstanden. Door met ruimtelijk beleid voorzieningen dichtert bij elkaar te brengen, kan de bereikbaarheid worden vergroot.

Bij het begrip bereikbaarheid wordt al snel aan files gedacht, die ontstaan op plekken waar de wegcapaciteit kleiner is dan de vraag. De extra reistijd die een file veroorzaakt, is een verliespost voor de reiziger en voor het goederenvervoer over de weg. In Nederland is de gemiddelde rijsnelheid van auto's in de spitsuren ongeveer 5 procent langzamer dan daarbuiten. Het Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid raamde in het *Mobiliteitsbeeld 2015* de totale congestiekosten (reistijdverliezen en indirecte kosten voor de economie) op het Nederlandse hoofdwegenet voor 2014 op 1,8 à 2,4 miljard euro; ongeveer 0,4 procent van het bruto binnenlands product (bbp) (zie KiM 2015c).

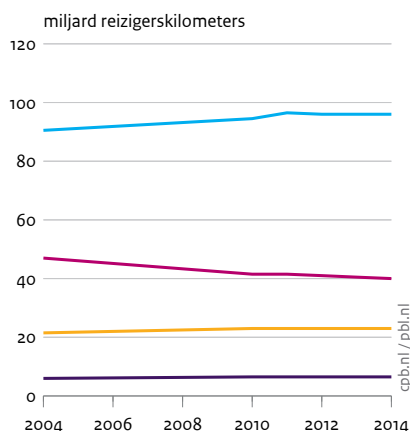
Files hebben een regulerend effect. Alleen de weggebruikers die bereid zijn te wachten, staan in de file. Anderen kijken uit naar andere tijdstippen (reizen voor of na de file), andere routes, andere vervoerswijzen, andere bestemmingen of blijven thuis. Dat verklaart ook waarom na een wegwitbreiding de file soms weer terugkomt: de reizigers en vrachtrijders die eerst uitweken, komen weer terug. De winst van de wegwitbreiding is dan feitelijk niet zozeer het oplossen van de file, maar vooral dat meer mensen op het gewenste moment de gewenste route kunnen rijden.

Naast wegwitbreidingen zijn er andere manieren om de mobiliteit te reguleren, zoals beprijzing van personen- of goederenvervoer. Dan bepaalt niet de bereidheid om te wachten wie er in de spits langs het knelpunt rijdt, maar de bereidheid om te betalen. Dat kan efficiënt zijn; het geïnde geld kan worden besteed, de wachttijden in de file verdampen. Als de prijs echter te hoog wordt, zijn weliswaar de files opgelost, maar is toch de bereikbaarheid verslechterd. Weliswaar is de reistijd verkort, maar het kost veel mensen te veel geld om de relevante bestemmingen te bereiken, en mensen met een lager inkomen zullen zich daardoor soms niet langer kunnen verplaatsen.

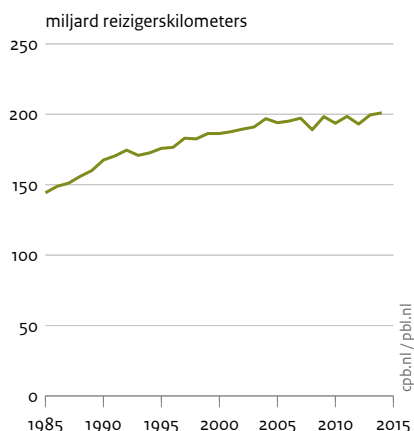
De fileproblematiek is maar een deel van het bereikbaarheidsvraagstuk. De maximumsnelheid, de toegankelijkheid van voertuigen, parkeermogelijkheden, het gebrek aan banen in woonsteden, dit alles werkt door in de tijd, geld en moeite die het kost om relevante bestemmingen te bereiken. Het verbeteren van de bereikbaarheid kan dan ook door het sneller of toegankelijker maken van transportsystemen, zodat de afstand gemakkelijker kan worden overbrugd, en/of door het verkleinen van de af te leggen afstanden met compacte steden en een goed voorzieningenaanbod in de woonomgeving.

Figuur 2.1
Personenmobiliteit

Per modaliteit



Totaal



- Autobestuurder
- Autopassagier
- Openbaar vervoer
- Overig

Bron: KiM 2015

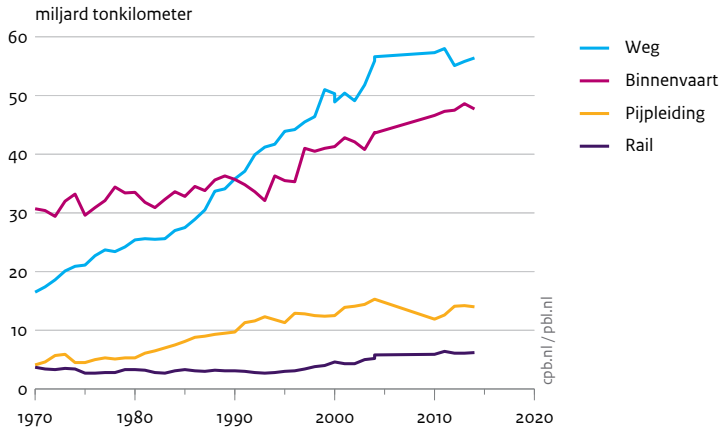
2.1.3 De ontwikkeling van de mobiliteit

De totale afgelegde afstand van personen is in de afgelopen decennia gestaag toegenomen (figuur 2.1). In het aantal verplaatsingen en in de reistijd is die toename overigens veel geringer. De grotere afstand werd namelijk gecombineerd met een hogere reissnelheid. Wel vlakkt die groei af, zowel in reissnelheid als in afgelegde kilometers. Sinds 2004 is er een verschuiving van autopassagiers naar autobestuurders; de bezetting van auto's wordt lager.

Bij goederenvervoer is er ook een opwaartse trend waarneembaar (figuur 2.2). Vooral het vervoer over de weg heeft sinds de jaren zeventig van de vorige eeuw een flinke stijging doorgemaakt. In het afgelopen decennium daalde bij het wegvervoer wel het aantal ladingtonkilometers ten opzichte van het vervoerde gewicht, wat betekent dat de gemiddelde afstand die een vrachtwagen aflegt, kleiner is geworden.

De luchtvaart is in de afgelopen twintig jaar flink gegroeid, zowel op het gebied van personenvervoer als vracht. Het aantal passagiers nam sneller toe dan het aantal vliegtuigbewegingen; vliegtuigen worden groter. De luchtvracht kende in 2009 een dip, maar is

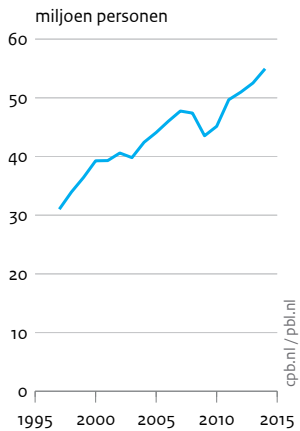
Figuur 2.2
Goederenvervoer per modaliteit



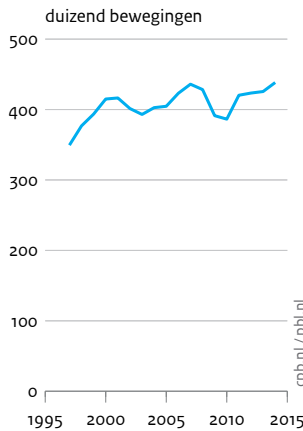
Bron: CBS 2015; KiM 2015

Figuur 2.3
Mobiliteit door lucht

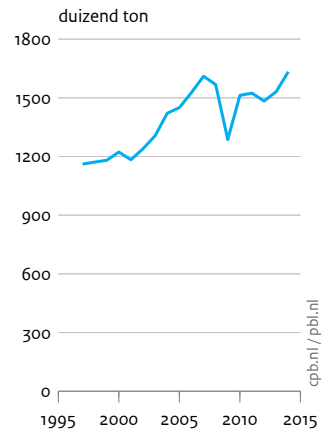
Passagiers



Vliegtuigbewegingen



Luchtvracht Schiphol



Bron: CBS 2015

daarna grotendeels hersteld (figuur 2.3). Hoewel luchtvracht een klein aandeel heeft in het totale vervoerde gewicht, is deze in termen van waarde een stuk belangrijker (KiM 2015c).

2.1.4 De kosten en het nut van verplaatsingen voor de gebruiker

Mobiliteit uit zich in verplaatsingen van mensen en goederen. Al die verplaatsingen kosten tijd, geld en moeite; de keuze voor een verplaatsing vraagt om een afweging tussen de voordelen van de verplaatsing en de kosten ervan. Zo maakt een producent van goederen een afweging tussen het alleen lokaal verhandelen van goederen of deze ook over grotere afstanden te vervoeren. Daarbij spelen marktomstandigheden in verschillende geografische markten een rol, alsmede de (schaal)voordelen van het concentreren van productie en de kosten van verplaatsingen. Ook individuen wegen de voordelen en kosten van een reis tegen elkaar af; iemand onderneemt een reis als de voordelen (bijvoorbeeld het nut dat iemand ontleent aan het bezoeken van een familielid) opwegen tegen de nadelen (reistijd en reiskosten).

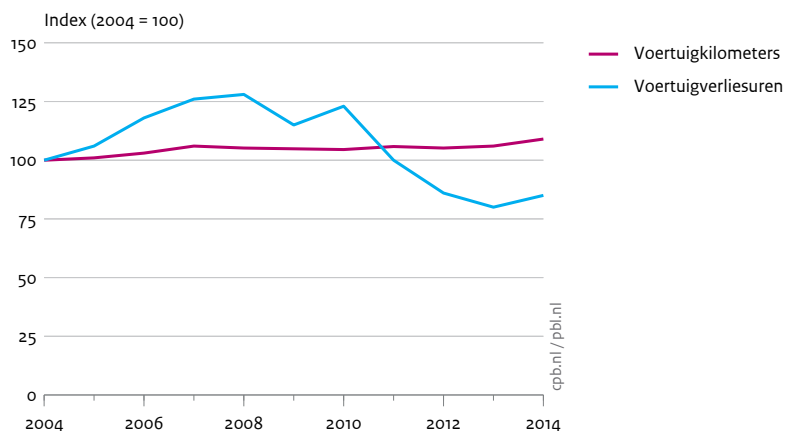
Een verbetering van de mobiliteit betekent dat de nadelen van het zich verplaatsen afnemen, omdat de reistijd of -kosten verminderen; daarbij gaat het niet alleen om geld, maar bijvoorbeeld ook om de kans op schade door ongelukken). Een verbetering kan ook betekenen dat de voordelen van het maken van een reis toenemen, bijvoorbeeld doordat een betere baan binnen bereik komt. De verbetering leidt tot welvaartswinst voor degenen die zich al voor de verbetering verplaatsten. Voor degenen die eerder de baten van een reis niet vonden opwegen tegen de kosten, kan de verbetering van de mobiliteit betekenen dat zij besluiten de reis nu wél te maken. Ook in dit geval is er sprake van welvaartswinst.

Omdat een verbetering van de mobiliteit de barrièrewerking van afstand vermindert, worden de mogelijkheden voor concurrentie en samenwerking tussen bedrijven groter, kunnen arbeidsmarkten beter functioneren en neemt de mogelijkheid om voorzieningen te benutten toe. Mobiliteitsverbetering vergroot ook de mogelijkheden van mensen en bedrijven in hun locatiekeuzes. Een verbetering van de mobiliteit leidt dus tot een verbetering van de bereikbaarheid, en vergroot via een betere benutting van de agglomeratievoordelen uiteindelijk ook de economische groeipotentie en welvaart.

2.1.5 Externe effecten van mobiliteit

Verplaatsingen van mensen en goederen zijn op individuele beslissingen gebaseerd, maar hebben altijd bijwerkingen die door anderen dan de individuele beslisser worden ervaren. Door iemand die een reis onderneemt, wordt het bijvoorbeeld drukker op de weg of in de trein, wat leidt tot extra reistijd (files), ongelukken of ongemak voor anderen (staan in de trein). Daarnaast gaat reizen meestal gepaard met milieuvervuiling (uitstoot van CO₂, stikstofoxiden, zwaveldioxide en fijnstof, en geluidsoverlast) en verkeersslachtoffers. De nadelen die andere reizigers of de omgeving ondervinden, worden niet meegenomen bij de individuele beslissing om een reis te maken. Reizen heeft dus zo, naast positieve externe effecten, ook externe effecten die de welvaart van anderen negatief beïnvloeden.

Figuur 2.4
Personenwegverkeer



Bron: KiM 2015

Wanneer individuele beslissers geen rekening houden met de negatieve externe effecten van hun gedrag, leidt de optelling van individuele beslissingen tot een overconsumptie van mobiliteit en een overmaat aan schade. Als mobiliteitsgebruikers die externe schade mee zouden (moeten) wegen in hun besluit om een reis te maken, zou er een betere balans tussen de voor- en nadelen van mobiliteit kunnen ontstaan. De overheid kan er met regulering en belastingen voor zorgen dat de externe schade wél wordt meegenomen bij individuele beslissingen. Dat kan bijvoorbeeld gaan om accijnzen (uitstoot, milieu), een verplichte aansprakelijkheidsverzekering (veiligheid, schade) en om toeritdosering³ of congestieheffingen (files). We gaan hierna kort in op een aantal van die externe effecten en hoe die zich in de afgelopen jaren hebben ontwikkeld.

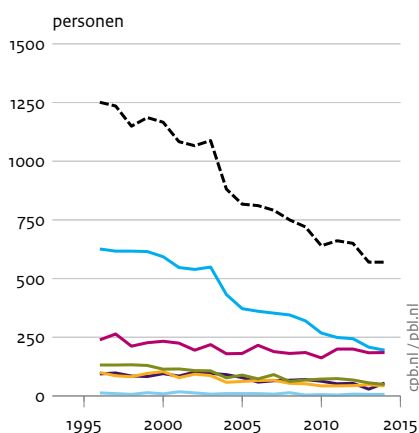
Congestie

Van 2004 tot 2007 steeg de congestie (oftewel het aantal voertuigverliesuren), om daarna te dalen en in 2010 weer te stijgen. Na 2010 daalde het aantal voertuigverliesuren tot 2013 fors. In 2014 stijgt de congestie weer licht (figuur 2.4).

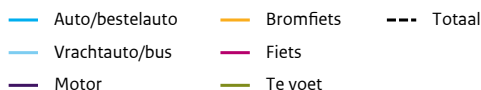
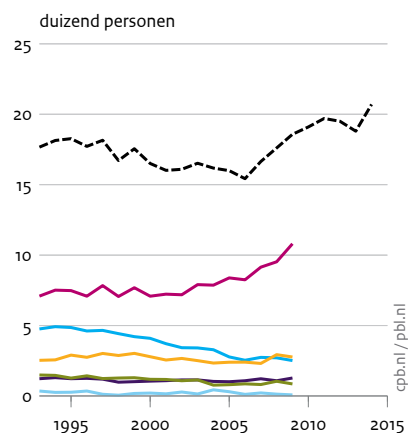
3 Toeritdosering betreft een regulering van het tempo waarmee auto's een oprit van een snelweg kunnen verlaten richting de snelweg. Hierdoor stromen auto's minder snel de snelweg op. De file ontstaat op de oprit, maar voorkomt veel ergere files op de snelweg zelf.

Figuur 2.5
Veiligheid in wegverkeer

Aantal verkeersdoden



Aantal ernstig gewonden



Bron: SWOV 2015

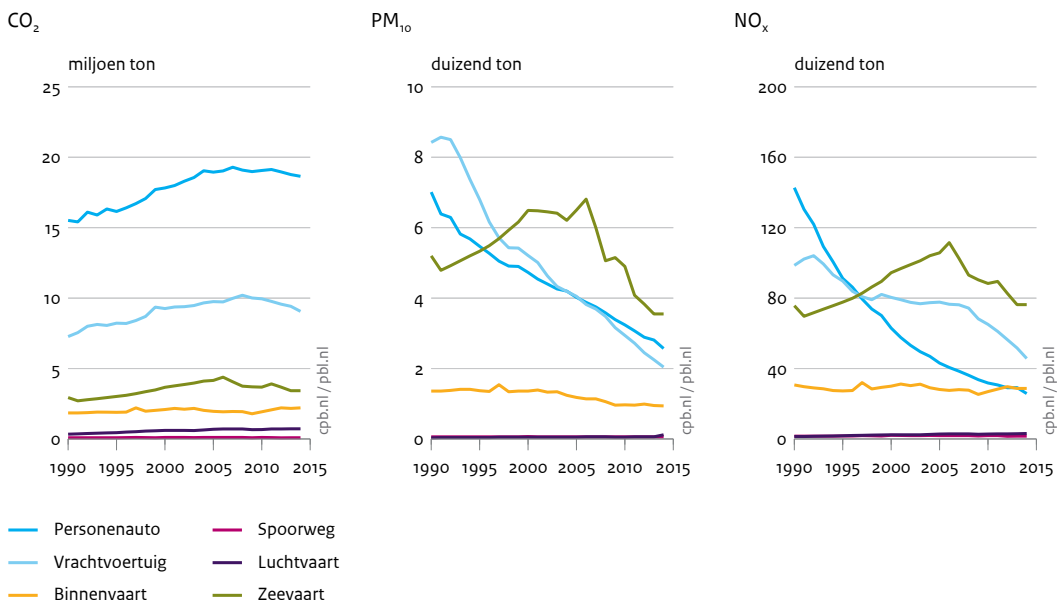
Verkeersveiligheid

Het aantal verkeersdoden is sinds de eeuwwisseling drastisch gedaald, vooral dat in combinatie met personen- en bestelauto's (figuur 2.5). Het aantal ernstig verkeersgewonden had een dalende trend, totdat in 2008 en 2009 het aantal gewonde fietsers sterk toenam. Na 2009 neemt het aantal verkeersgewonden verder toe, maar is er geen informatie over de vervoerswijze van de slachtoffers.

Emissies

De totale CO₂-uitstoot van de meeste vervoerswijzen is sinds de jaren negentig niet sterk veranderd; in de tijd is een lichte stijging waarneembaar (figuur 2.6). De totale mobiliteit steeg in deze periode sneller dan de totale uitstoot (vergelijk figuur 2.1, 2.2 en 2.3). Dit geeft aan dat de gemiddelde CO₂-uitstoot per voertuigkilometer afnam. Wat betreft stikstofoxiden (NO_x) en fijnstof (PM₁₀) is de uitstoot van wegverkeer (personen en vracht) gedaald. Voor de zeevaart en binnenvaart is dat niet zo eenduidig.

Figuur 2.6
Uitstoot naar modaliteit



Bron: CBS 2015

Schade voor derden

De aanleg van transportinfrastructuur betekent in veel gevallen dat er andere ruimtelijke bestemmingen worden opgeofferd (natuur, landschap, landbouw, woon- en werklocaties). Het gebruik van de transportinfrastructuur leidt bovendien tot hinder voor de omgeving in de vorm van de hiervoor genoemde externe effecten.

Netwerken, schaalvoordelen en monopolies

Mobiliteit en bereikbaarheid hebben transportinfrastructuur nodig: fietspaden, wegen, spoorwegen, waterwegen, havens en luchthavens. Investerings in een transportnetwerk hebben het karakter van ‘verzonken kosten’: de aanleg is kostbaar, maar als de investeringen eenmaal zijn gedaan, kunnen ze bijna niet meer worden teruggedraaid. Het onderhoud van infrastructuur is bovendien niet sterk gerelateerd aan het gebruik. Verder worden de individuele onderdelen van transportinfrastructuur veel nuttiger als zij in samenhang –als netwerk– worden gebruikt. Uitbreidingen van het netwerk kunnen daardoor ook leiden tot een efficiënter gebruik van het reeds bestaande netwerk.⁴ Door de

4 Dergelijke netwerkexternaliteiten doen zich vooral voor als een netwerk nog in ontwikkeling is. Naarmate een netwerk verder is ontwikkeld, neemt het belang van netwerkexternaliteiten af.

hoge vaste kosten die het netwerkarakter met zich brengt, zijn meerdere concurrerende transportnetwerken naast elkaar niet haalbaar. Hiermee is de aanleg/exploitatie van transportinfrastructuur in een gebied een natuurlijk monopolie en heeft de infrastructuur trekken van een publiek goed.

Transportinfrastructuur is echter geen zuiver publiek goed, want de toegang is in principe uitsluitbaar. Transportinfrastructuur is daarom een semipubliek goed. Dit betekent dat er een reden is om transportinfrastructuur publiek aan te bieden, maar dat er ook mogelijkheden zijn om voor het gebruik ervan te laten betalen. Naarmate er beter aanwijsbare gebruikers zijn, is het gebruik van infrastructuur beter te individualiseren en te beprijzen. Het gebruik van spoorlijnen, zeehavens en luchthavens wordt beprijsd, maar bij die modaliteiten is er juist weer sprake van een zekere monopolieacht, waarbij de overheid optreedt als prijsreguleerder.

2.2 Maatschappelijke welvaart

Mobiliteitsbeleid heeft – net als beleid op elk ander terrein – vaak veel verschillende effecten. Om over een maatregel te kunnen besluiten, moeten daarom allerlei ongelijksoortige voor- en nadelen tegen elkaar worden afgewogen. Deze verschillende effecten komen samen in het begrip ‘maatschappelijke welvaart’. Daarbij gaat het in principe om alle effecten die mensen van belang vinden. Dat betreft niet alleen financieel-economische effecten waarvoor marktprijzen bestaan, maar ook effecten waarvoor geen marktprijzen zijn, zoals effecten op de natuur, het milieu en de gezondheid. In een maatschappelijke welvaartsanalyse (ook bekend onder de noemer maatschappelijke kosten-batenanalyse of MKBA) worden zoveel mogelijk effecten van een maatregel herleid tot een geldbedrag.⁵ Als de voor- en nadelen een positieve balans hebben, verbetert de maatschappelijke welvaart. Per saldo gaat de maatschappelijke welvaart er, uitgaande van deze brede definitie, van alle Nederlanders samen dan op vooruit.

Het gebruik van maatschappelijke kosten-batenanalyses bij de beleidsvoorbereiding wordt beschreven in de *Algemene leidraad voor maatschappelijke kosten-batenanalyse* (Romijn &

-
- 5 Deze effecten worden met een zogenoemde disconteringsvoet – een rentevoet voor de ‘contante waarde’ van geldsommen die in de toekomst moeten worden betaald of zullen worden ontvangen – omgerekend naar een bedrag in euro’s in een bepaald jaar. Achter de contant gemaakte kosten of baten staat dan de toevoeging ‘netto contante waarde’ of NCW. De hoogte van de disconteringsvoet bepaalt hoe zwaar effecten in de toekomst meetellen in een MKBA: hoe hoger de disconteringsvoet, des te lager de invloed van toekomstige kosten en baten. De disconteringsvoet hoeft niet voor alle effecten in een MKBA gelijk te zijn. Zo wordt vaak een ‘afslag’ gehanteerd bij het contant maken van milieueffecten, waarmee effecten in de toekomst zwaarder meetellen. Het kabinet schrijft het gebruik en de hoogte van de disconteringsvoet voor, die periodiek wordt herzien op basis van nieuwe wetenschappelijke inzichten en ontwikkelingen. Eind 2015 is de disconteringsvoet voor infrastructuurprojecten grofweg verlaagd van 5,5 naar 4 procent.

Renes 2013b).⁶ Het daarin opgenomen denkkader over overheidsingrijpen en maatschappelijke welvaart is ook in *Kansrijk Mobiliteitsbeleid* gebruikt (zie ook tekstkader 2.1).

2.2.1 Welvaart op nationaal niveau

Bij uitspraken over de maatschappelijke welvaart wordt gekeken naar de welvaart voor alle inwoners van Nederland samen.⁷ Effecten van maatregelen die in het buitenland neerslaan, spelen in principe geen rol bij de beoordeling van de maatschappelijke welvaart. Ook wordt geen onderscheid gemaakt tussen groepen of regio's binnen Nederland.⁸ Dit is geen principiële keuze, maar voor rijksbeleid wel de meest voor de hand liggende (Romijn & Renes 2013b: 47).

Denkbaar is dat een maatregel welvaartseffecten heeft buiten Nederland. Als deze effecten belangrijk zijn, worden die getoond. Dit kan erop wijzen dat het beleid beter op supranationaal niveau kan worden gevoerd (zie paragraaf 2.2.2). Zo spelen grensoverschrijdende gevolgen voor het milieu en klimaat wel een rol bij uitspraken over de maatschappelijke welvaart.

In principe is het ook mogelijk om welvaartseffecten op regionale schaal te bekijken, bijvoorbeeld bij het beleid van regionale overheden dat met regionale middelen vooral regionale effecten heeft. Dergelijk beleid valt buiten de scope van deze studie (zie paragraaf 2.2.2). Belangrijke regionale herverdelingseffecten worden wel zichtbaar gemaakt (zie paragraaf 2.2.3).

2.2.2 Subsidiariteit

De welvaartseconomische legitimiteit van overheidsingrijpen (zie ook tekstkader 2.1) hoeft nog niet te betekenen dat de Rijksoverheid ook maatregelen treft. Volgens het subsidiariteitsprincipe dient overheidsingrijpen plaats te vinden op hetzelfde niveau als dat waarop de effecten van het instrument neerslaan. Als de voor- en nadelen van beleid zich vooral voordoen op nationale schaal, is dat het rijksoverheidsniveau. Het investeren in het hoofdwegenet en het hoofdtrainnet zijn daar voorbeelden van. Ook is het verstandig om uniforme verkeersregels op nationaal niveau te hebben. Bij sommige maatregelen ligt ingrijpen vanuit regionale overheden (provincies, gemeenten, waterschappen) meer in de rede, omdat de effecten (grotendeels) op lokaal niveau neerslaan, zoals het investeren in regionale wegen- en spoornetten. In andere gevallen ligt het primaat bij de Europese Unie of andere internationale samenwerkingsverbanden. Voorbeelden daarvan zijn het gebruik van het luchtruim of het afspreken van emissienormen voor voertuigen.

6 Het denkkader over overheidsingrijpen en maatschappelijke welvaart in deze leidraad bouwt voort op Ossokina en Verrips (2009).

7 Welvaart gaat over mensen. Winsten of verliezen voor bedrijven over overschotten of tekorten voor de overheidsbegroting komen uiteindelijk ook terecht bij aandeelhouders en belastingbetalers (zie Romijn & Renes 2013b, paragraaf 3.2.4).

8 Om deze reden wordt de nationale krimpagenda in deze studie buiten beschouwing gelaten.

2.1 Maatschappelijke welvaart geoperationaliseerd

Overheidsingrijpen is vanuit welvaartseconomisch oogpunt gerechtvaardigd als een maatregel aan de voorwaarden voor legitimiteit, effectiviteit en efficiency voldoet.

Legitimiteit

Er bestaat legitimiteit van overheidsingrijpen als de uitvoering van een maatregel positieve niet-markteffecten kan hebben. Dit kunnen externe effecten zijn, zoals effecten op natuur en milieu, het tegengaan van congestie, gezondheidswinsten en veiligheidsverbeteringen. Het kan ook gaan om zogenoemde publieke goederen, zoals infrastructuur, straatverlichting en natuur.

Effectiviteit

Een maatregel is effectief als de effecten die met de maatregel worden beoogd naar verwachting ook optreden in de praktijk.

Efficiency

Een maatregel is efficiënt als het saldo van de maatschappelijke baten en kosten die de uitvoering van de maatregel genereert, positief is (het project verhoogt dan de maatschappelijke welvaart).

MKBA's kunnen inzicht geven in de beantwoording van de efficiencyvraag. In veel gevallen is geen MKBA beschikbaar. Toch is het vaak wel mogelijk om uitspraken te doen over de efficiency van een maatregel. Zaken die daarbij onder andere een rol spelen, zijn aandacht voor selectiviteit, flexibiliteit om aan te passen aan veranderde omstandigheden, alternatieve instrumenten om hetzelfde doel te bereiken en risico's.

Legitimiteit en effectiviteit zijn noodzakelijke voorwaarden voor een gunstig oordeel over de efficiency.

Als uit analyses in *Kansrijk Mobiliteitsbeleid* vanuit subsidiariteitsoogpunt blijkt dat voor de inzet van een instrument een Europees schaalniveau of juist een lager schaalniveau (provincies en gemeenten) meer geëigend is, wordt dat aangegeven. Er zal dan echter géén uitgebreide analyse volgen van dergelijke governance-vraagstukken. Verder zullen dwarsverbanden van maatregelen met beleid op Europees of een lager schaalniveau worden genoemd voor zover relevant bij de analyse van de effecten van een maatregel.

Maatregelen die uit het oogpunt van subsidiariteit thuishoren op een lager schaalniveau, zoals parkeerbeleid, maken geen onderdeel uit van de studie. Het beleid rond milieuzones vormt een grensgeval: dit is in principe gemeentelijk beleid waar mogelijk voor het Rijk een coördinerende rol is weggelegd. Daarnaast vormen milieuzones mogelijk een alternatief voor rijksbeleid om de normen voor bijvoorbeeld fijnstof te halen.

2.2.3 Herverdeling

Een maatregel heeft vaak als effect dat bepaalde groepen erop vooruit- en andere erop achteruitgaan. Zo kunnen er regionale verschillen optreden of verschillen tussen inkomensklassen. In welvaartseconomische termen zouden de ‘winnaars’ de ‘verliezers’ kunnen compenseren, en is het saldo van winst en verlies door een maatregel maatgevend.⁹ Omdat de herverdelingseffecten bij politieke afwegingen juist wel een belangrijke rol kunnen spelen, worden de herverdelende effecten, voor zover bekend en van belang, apart weergegeven.¹⁰

2.2.4 Scenario's

Omdat projecteffecten vaak afhankelijk zijn van hoe de economie en maatschappij zich in de toekomst ontwikkelen, wordt in MKBA's vaak gebruikgemaakt van omgevingsscenario's. De kracht van een scenario is dat de ontwikkeling van de verschillende variabelen erin logisch bij elkaar passen: een scenario vertelt een verhaal. Het gebruik van scenario's biedt tevens een toets van de robuustheid van de uitkomsten in het licht van onzekere, toekomstige ontwikkelingen.

De meeste MKBA's die voor de analyses in dit boek zijn gebruikt, zijn gebaseerd op door het CPB en PBL ontwikkelde scenario's. De scenariostudie *Economie en fysieke omgeving* (EFO) uit 1997 (zie CPB 1997) bevatte drie scenario's: *Divided Europe* (DE), *European Coordination* (EC) en *Global Competition* (GC). De economische groei was in DE het laagst en in GC het hoogst. Voor de ontwikkeling van de mobiliteit kan het EC-scenario niet als 'middenscenario' worden beschouwd: de ontwikkeling van de mobiliteit was in dat scenario in veel gevallen hoger dan in het GC-scenario. Het EC-scenario is wel voor een aantal MKBA's in de hoofdstukken 3 en 5 gebruikt. Deze scenariostudie uit 1997 had een zichttermijn tot 2030.

In 2006 verscheen de scenariostudie *Welvaart en Leefomgeving* (WLO, zie CPB et al. 2006). Deze langetermijnverkenning (tot 2040) telde vier scenario's te weten *Regional Communities* (RC), *Transatlantic Market* (TM), *Strong Europe* (SE) en *Global Economy* (GE). Uit praktische overwegingen zijn alleen het RC- en GE-scenario geïncorporeerd in de verkeer- en vervoermodellen die moeten worden gebruikt om investeringsbeslissingen te onderbouwen. MKBA's die zijn uitgevoerd met WLO-scenario's bevatten om die reden het RC- en het GE-scenario. Daarbij is RC een scenario met een relatief lage economische groei en mobiliteit, en GE een scenario met hoge economische groei en mobiliteit.

In 2015 is de meest recente toekomstverkenning van het CPB en PBL verschenen (zie CPB & PBL 2015a,b), met een analyse tot het jaar 2050 in twee scenario's: Hoog en Laag. In paragraaf 2.4 volgt een beknopte uiteenzetting van deze langetermijnverkenning op het terrein van mobiliteit.

9 Dit wordt het Hicks-Kaldorprincipe genoemd: een euro is een euro en er wordt geen uitspraak gedaan of een euro voor de één zwaarder zou moeten wegen dan een euro voor een ander.

10 Zie ook Romijn en Renes (2013b, paragraaf 3.1 en 7.5).

2.2.5 Waardering van externe effecten op de leefbaarheid

Eerder in dit hoofdstuk stonden we stil bij de zogenoemde externe effecten van mobiliteit. Het gaat daarbij vooral om de uitstoot van CO₂, stikstofoxiden en fijnstof, de verkeersveiligheid en de effecten op het landschap en de natuur. De mate waarin maatregelen deze vormen van schade of hinder beperken, draagt bij aan de maatschappelijke welvaart. Als een maatregel bijvoorbeeld de uitstoot van fijnstof beperkt, leidt dat tot welvaartswinst. De waarde wordt bepaald door het effect op de uitgestoten hoeveelheid fijnstof, en die hoeveelheid vervolgens te waarderen met een bedrag in euro's per ton fijnstof. Een maatregel kan uiteraard ook negatieve externe effecten met zich brengen; die worden op eenzelfde wijze meegenomen.

Bij directe schadewaardering worden de schaduw prijzen gebaseerd op de kosten van de te verwachten effecten van de luchtvervuilende emissies. Vanuit economisch oogpunt verdienen die schaduw prijzen de voorkeur die zijn gebaseerd op de daadwerkelijk schadelijke effecten van luchtvervuilende emissies. De waardering van fijnstof is gebaseerd op de gezondheidsschade die daaraan is gerelateerd. Die gezondheidsschade is in geld uitgedrukt op basis van een waardering vanuit de wetenschappelijke literatuur. Ook de waardering van stikstofoxiden is gebaseerd op de schade die de uitstoot ervan met zich brengt.

De waardering voor CO₂ is meestal gebaseerd op de kosten van alternatieve maatregelen om eenzelfde winst voor het milieu te bewerkstelligen, dat wil zeggen eenzelfde hoeveelheid emissies te besparen. Die schaduw prijzen hangen af van de hoeveelheid te besparen emissies. Immers, met stringenter doelstellingen komen steeds duurdere opties in beeld. De schaduw prijzen stijgen daarmee waarschijnlijk in de toekomst. MKBA's houden hier rekening mee en als er grote onzekerheden zijn, kan hiermee in gevoeligheidsanalyses worden gevarieerd.

Effecten op de verkeersveiligheid worden gewaardeerd op basis van de zogeheten *Value of a Statistical Life* (VOSL). De VOSL volgt uit onderzoek naar de betalingsbereidheid onder Nederlanders voor een statistisch mensenleven; die toevoeging 'statistisch' is belangrijk, het gaat met nadruk niet om de waarde van een mensenleven. Op het terrein van verkeersveiligheid is het gebruikelijk om voor de VOSL een waarde van 2,8 miljoen euro te hanteren. Met de kosten van verkeersgewonden wordt afzonderlijk rekening gehouden.

Jaarlijks zijn er circa 600 doden en bijna 20.000 ernstige verkeersslachtoffers te betreuren. De overheid voert actief beleid om de verkeersveiligheid te verhogen: het aantal verkeersdoden is in de tijd substantieel gedaald. Dat beleid kost geld. De kosten van dit beleid worden afgewogen tegen andere bestedingsrichtingen.

De effecten op het landschap en de natuur worden meestal niet in geld uitgedrukt. Dat wil niet zeggen dat deze effecten daarmee minder belangrijk zijn. Er wordt zoveel mogelijk informatie gegeven over deze effecten in de MKBA, en deze worden apart gepresenteerd naast het monetaire saldo (zie voor een uitgebreider toelichting paragraaf 3.2.2).

In 2014 is een studie van de Vrije Universiteit en CE Delft beschikbaar gekomen over de waardering van externe effecten van mobiliteit (zie Schroten et al. 2014).

2.2.6 Het gebruik van uitgevoerde MKBA's

In deze studie wordt vaak gekeken naar de uitkomsten van uitgevoerde MKBA's om een indruk te krijgen van de effectiviteit (welke effecten heeft een maatregel?) en efficiëntie (verhoogt een maatregel de welvaart?). Deze MKBA's zijn uiteraard in het verleden uitgevoerd, met de inzichten van dat moment over hoe de economie en mobiliteit zich vanaf dat moment zouden ontwikkelen. Ook is gerekend met de inhoudelijke inzichten van dat moment over bijvoorbeeld de waarde van allerlei externe effecten, de precieze definitie van prijseenheid en de hoogte van de disconteringsvoet.

Zowel de ideeën over de toekomstige ontwikkeling als de inhoudelijke inzichten zijn aan verandering onderhevig. Zo is recent de nieuwe *Toekomstverkenning Welvaart en Leefomgeving* verschenen (CPB & PBL 2015a,b; zie ook paragraaf 2.4). Het toekomstbeeld dat hierin voor de mobiliteit wordt geschetst, is anders dan wat hierover in eerdere langetermijnverkenningen is verondersteld. De verwachte ontwikkeling van de mobiliteit heeft gevolgen voor de effectiviteit en efficiëntie van mobiliteitsmaatregelen, en dus voor de uitkomsten van MKBA's. Ook is recent de te hanteren discontovoet verlaagd, waardoor toekomstige kosten en baten zwaarder meetellen in het MKBA-saldo dan in oudere MKBA's. Daar staat tegenover dat de kostenraming sinds enige jaren in prijzen inclusief btw wordt gemeten, waar dat tot die tijd in prijzen exclusief btw werd gemeten.

Deze en andere voortschrijdende inzichten betekenen dat als nu opnieuw een MKBA zou worden gemaakt van een maatregel die een aantal jaren geleden ook al met een MKBA is geanalyseerd, er andere uitkomsten uit kunnen komen. Bij het gebruik van MKBA's uit het verleden kijken we daarom niet alleen naar het geheel van de uitkomsten van de MKBA's zoals deze zijn gepubliceerd, maar geven we zo mogelijk ook een duiding van wat de voortschrijdende inzichten betekenen.

2.3 Mobiliteitsbeleid: rol van de overheid

Dit boek gaat over mobiliteitsbeleid op nationale schaal. Dat beleid omvat onder andere de aanleg van transportinfrastructuur, het subsidiëren of belasten (accijns) van allerlei vormen van transport, wet- en regelgeving (Verkeerswet), en de zeggenschap over transportbedrijven (openbaarvervoerbedrijven, infrastructuurbeheerbedrijven, (lucht)havenbedrijven). In deze paragraaf geven we kort aan waarom deze overheidsbemoeienis bij mobiliteit nodig kan zijn.

Overheidsbeleid heeft een veelheid aan doelen. Deze kunnen voor mobiliteit worden samengevat als *bereikbaarheid*, *leefbaarheid* en *betaalbaarheid*. De rol van de overheid bij mobiliteit vloeit voort uit de effecten die mobiliteit heeft en de positieve en negatieve externe effecten die daarbij optreden.

Met mobiliteitsbeleid beoogt de overheid in de eerste plaats om de bereikbaarheid voor mensen en bedrijven te bevorderen. Belangrijke aspecten daarbij zijn de (semi)publieke aard van transportinfrastructuur en de externe effecten van aanleg en gebruik ervan; om deze economische redenen is er een rol voor de overheid bij de aanleg van transportinfrastructuur. In Nederland wordt transportinfrastructuur vrijwel uitsluitend aangelegd in opdracht van de overheid. Zo worden de netwerkexternaliteit, het karakter van een publiek goed en de afweging met andere ruimtelijke functies met elkaar gecombineerd. Door deze overheidsbemoeyenis kunnen bij een besluit voor de aanleg van nieuwe transportinfrastructuur de voordelen van de verbeterde mobiliteit en verbeterde bereikbaarheid integraal worden afgewogen tegen de nadelen voor andere ruimtelijke functies en de externe effecten van het gebruik van de infrastructuur.

Daarnaast is mobiliteitsbeleid gericht op het verminderen van de negatieve externe effecten van mobiliteit op de leefbaarheid. De overheid beïnvloedt de mobiliteitskeuzes van mensen en bedrijven bijvoorbeeld om het gebruik van relatief schone modaliteiten te bevorderen. Met accijnsheffing bestrijdt de overheid de externe effecten van sommige vormen van mobiliteit. Veel verkeersregels zijn bedoeld voor de veiligheid. Gebruiksvergoedingen worden gebruikt om schaarse capaciteit te verdelen en congestie te voorkomen.

Ten slotte heeft veel beleid tot doel om verschillende groepen in de maatschappij te kunnen laten participeren, en dat vraagt in veel gevallen dat mensen zich kunnen verplaatsen. Betaalbaarheid en beschikbaarheid van mobiliteit is dan ook vaak een doel van mobiliteitsbeleid.

2.4 Mobiliteit in de toekomst

Hoe ontwikkelt de mobiliteitsvraag zich in de toekomst en welke mogelijkheden zijn er dan om aan die vraag te voldoen? Wordt het duurder of juist goedkoper om te reizen of goederen te vervoeren? Deze (en andere) vragen worden geadresseerd in het *Cahier Mobiliteit* van de *Toekomstverkenning Welvaart en Leefomgeving* (zie CPB & PBL 2015b). Daaruit komt naar voren welke knelpunten en trendbreuken er op het gebied van mobiliteit kunnen optreden. Dit geeft enig inzicht of er in de toekomst verschuivingen optreden in de effectiviteit en efficiëntie van verschillende beleidsopties. We vatten de toekomstverwachtingen voor de personenmobiliteit, het goederenvervoer en de zeehavens en de luchtvaart, hierna kort samen.¹¹

¹¹ Deze samenvatting, inclusief de erbij horende tabel, is grotendeels letterlijk overgenomen uit het genoemde cahier; zie CPB en PBL (2015b: 9-13).

2.4.1 Personenmobiliteit

Het aantal auto's in Nederland blijft toenemen, maar deze groei vlakt af in vergelijking met de vorige decennia. In het Lage scenario komt dat vooral door de gematigde inkomensontwikkeling, in het Hoge scenario door de stijging van de kosten van autobezit. De technologische vernieuwingen die nodig zijn om auto's zuiniger te maken en zo bij te dragen aan het klimaatbeleid, maken de auto's duurder in aanschaf. De gebruikskosten nemen echter flink af, vooral in het scenario Hoog.

Het aantal binnen Nederland afgelegde kilometers neemt ten opzichte van 2010 toe met 14 procent in het Lage scenario en met 37 procent in het Hoge scenario. Bevolkingsontwikkeling en welvaartsgroei zijn hierbij belangrijke verklarende factoren, maar ook de verbetering van het infrastructuur- en openbaarvervoeraanbod en de daling van de gebruikskosten van de auto spelen een significante rol. De groei zit vooral in de door autobestuurders afgelegde afstand (23 procent in scenario Laag en 58 procent in scenario Hoog). De toename van het verkeer is het sterkst buiten de spitsuren en op het hoofdwegenet. Ook reizen Nederlanders meer per trein (20-42 procent). Gebruik van het overig openbaar vervoer en lopen en fietsen nemen met meer bescheiden percentages toe.

Het reeds voorgenomen investeringspakket voor infrastructuur draagt bij aan beperking van de groei van de congestie tot 2030. Tussen 2010 en 2014 is het aantal voertuigverliesuren met 30 procent afgenomen. In het Hoge scenario ligt dit in 2030 ruim 10 procent boven het niveau in 2010, in het Lage scenario blijft het 30 procent lager dan in 2010. Voor de periode na 2030 zijn nog geen nieuwe investeringen in infrastructuur voorzien. In het Hoge scenario neemt de congestie na 2030 dan ook flink toe, in 2050 tot bijna 90 procent boven het niveau van 2010. In het Lage scenario volstaan de nu voorgenomen investeringen om de congestie op langere termijn beneden het niveau van 2010 te houden.

Niet alleen de afgelegde kilometers of de eventuele vertragingen zeggen iets over de bereikbaarheid, ook de geografische bereikbaarheid (hoeveel bestemmingen binnen acceptabele reistijd te bereiken zijn) is een relevante indicator. De bereikbaarheid van banen¹² neemt voor alle vervoerswijzen en in alle scenario's toe. Deze toename heeft te maken met een combinatie van voorgenomen investeringen in het vervoerssysteem, een sterkere ruimtelijke concentratie en – in scenario Hoog – een toename van de werkgelegenheid. De elektrische fiets vergroot het aantal bereikbare bestemmingen voor het langzaam verkeer.

12 De bereikbaarheid van bestemmingen kan voor allerlei soorten bestemmingen (banen, winkels, woningen, scholen enzovoort) worden gemeten. In deze studie gaan we uit van het aantal banen dat voor een gemiddeld persoon binnen bereik ligt binnen een acceptabele reistijd (zie CPB & PBL 2015b voor een nadere toelichting).

De groei van de mobiliteit is niet gelijkmatig over Nederland verdeeld. In de Randstad (Noord- en Zuid-Holland, Utrecht en Flevoland) groeit de bevolking en daardoor ook de mobiliteit enkele procentpunten sterker dan elders in Nederland. In de provincies Noord-Brabant, Gelderland en Overijssel is de ontwikkeling van de mobiliteit vrijwel in lijn met het nationaal gemiddelde, alleen de bereikbaarheid van banen neemt iets minder toe. In overig Nederland (Limburg, Zeeland en de drie noordelijke provincies) groeit de bevolking en daarmee de mobiliteit duidelijk minder dan elders en ook de congestie neemt hier af (behalve in scenario Hoog na 2030).

De uitstoot van CO₂ door zowel personenauto's als bestelbusjes neemt in beide scenario's af: in het Lage scenario vooral voor 2030, in het Hoge scenario vooral na 2030. Het zuiniger worden van auto's en het meer elektrisch rijden compenseren de groei van de automobilititeit meer dan volledig. Het aantal verkeersdoden neemt af. Het aantal gewonden daalt echter veel minder en zal in het scenario Hoog in 2030 mogelijk niet onder het huidige niveau uitkomen. De emissie van schadelijke stoffen door het wegverkeer zal al tot 2030 sterk afnemen, zeker als het verschil in de uitstoot van stikstofoxiden tussen test en praktijk bij de dieselauto's wordt weggenomen.

2.4.2 Goederenvervoer en zeehavens

Ondanks verdienstelijking en dematerialisering van de economie groeit de omvang van het goederenvervoer naar, vanuit en door Nederland in beide scenario's, vooral als gevolg van economische en internationale ontwikkelingen met een doorzettende tendens van internationale specialisatie en globalisering. In het Lage scenario neemt het binnenlands vervoer iets af. Wegvervoer blijft de grootste categorie binnen Nederland en groeit in absolute termen het meest, terwijl in relatieve termen het spoor sterk groeit. De binnenvaart verliest marktaandeel.

Het aantal ritten over de weg groeit minder hard (met een totaal van 1 procent tot 2050 in het Lage scenario en met 27 procent in het Hoge scenario) dan het vervoerd gewicht. Dit heeft te maken met hogere beladingsgraden en grotere voertuigen. De CO₂-emissies door vrachtvoertuigen nemen af ten opzichte van 2010, met 5 procent in Laag en met 14 procent in Hoog. Technologische ontwikkelingen en bijmenging van biobrandstof zijn daarbij relevante factoren, vooral in het scenario Hoog.

De overslag in de zeehavens neemt in de referentiescenario's toe met 24 procent in scenario Laag en met 74 procent in Hoog. De onzekerheid hierover is dus relatief groot. Daarnaast zijn er nog aanvullende onzekerheden over de omvang en aard van de stromen van energiedragers (zoals kolen, olie of biomassa) en ontwikkelingen in de logistieke organisatie.

2.4.3 Luchtvaart

Voor zowel het personen- als goederenvervoer door de lucht zal de vraag in beide scenario's toenemen als gevolg van wereldwijde demografische en economische ontwikkelingen. Daarnaast spelen de ontwikkeling van de netwerken van bestemmingen en de ontwikkeling van ticketprijzen een rol. In scenario Laag wordt tot 2050 een gemiddelde jaarlijkse groei van de passagiersvraag voorzien van 2 procent. In scenario Hoog is dat ruim 3 procent per jaar. Voor goederenvervoer is sprake van een gemiddelde jaarlijkse groei van de vraag met 3 à 5 procent.

Afspraken vastgelegd in de Alders-akkoorden leggen echter restricties op aan de groei van Schiphol, waardoor vooral in het Hoge scenario niet alle vraag kan worden geacommodeerd. Het gaat hierbij om ongeveer 25 procent van de passagiersvraag en zo'n 40 procent van de vraag naar goederenvervoer. Een deel van vraag zal uitwijken naar elders.

In beide scenario's neemt voor omwonenden de geluidshinder af. Doordat er in de scenario's wordt uitgegaan van een trendmatige technologische vooruitgang van vliegtuigen en baangebruik, kan deze reductie van geluidshinder samengaan met een substantiële groei van het aantal vluchten. Als de technologische vooruitgang meer of minder sterk blijkt te zijn, zal het toelaatbare aantal vluchten meer of minder sterk groeien en kunnen de omwonenden van Schiphol een meer of minder sterke reductie van de geluidshinder verwachten.

De groei van de luchtvaartsector betekent ook dat Nederlanders steeds meer per vliegtuig reizen. In het Lage scenario wordt een toename van de per vliegtuig afgelegde afstand voorzien van bijna 85 procent, in het Hoge scenario is dat een toename van zo'n 160 procent. Vliegen wordt, in afstand uitgedrukt, op termijn de eerste vervoersmodaliteit van Nederlanders. De CO₂-uitstoot van deze modaliteit neemt minder toe dan de afgelegde afstand, doordat vliegtuigen zuiniger worden en door de inzet van biobrandstoffen.

Tabel 2.3
Resultaten WLO-scenario's

	Hoog		Laag	
	2030	2050	2030	2050
index: 2010 = 100				
Bevolking	109	116	102	98
Werkzame beroepsbevolking	109	114	100	97
Huishoudensinkomen	120	165	111	139
Autopark	118	134	106	110
Variabele autokosten	74	60	95	84
Reizigerskilometers	123	138	112	114
als autobestuurder	132	158	112	123
als autopassagier	111	111	110	102
per trein	132	142	126	120
per bus/ tram/metro	112	120	105	99
lopend of fietsend	112	117	106	99
Voertuigkilometers hoofdwegennet	128	150	112	122
Voertuigverliesuren hoofdwegennet	111	186	72	91
Bereikbaarheid van banen				
per auto	119	111	118	111
per openbaar vervoer	124	133	112	110
per langzaam vervoer	154	176	132	140
Verkeersveiligheid				
doden	58-73		53-66	
ernstige verkeersgewonden	83-101		77-93	
Emissies wegverkeer				
brandstofverbruik NL grondgebied	96	82	86	77
CO ₂ -emissies NL grondgebied	86	63	78	69
Vervoerd gewicht goederen*	121	152	105	114
over de weg	123	158	104	114
per spoor	143	222	128	161
binnenvaart	116	134	105	110
Overslag Nederlandse zeehavens*	129	174	110	124
Luchtvaart**				
vervoersvraag passagiers	213	317	161	213
vervoersvolume passagiers	163	243	155	210
vervoersvraag vracht	256	651	196	353
vervoersvolume vracht	177	406	185	353
vluchten Schiphol	145	203	140	179
reizigerskilometers Nederlanders per vliegtuig	181	263	146	185
CO ₂ -emissies	112	135	96	114

* Basisjaar 2011 (2011=100)

** Basisjaar 2013 (2013=100)

DRIE

Investerings in weginfrastructuur

Samenvatting en conclusies

De beleidsmaatregelen op het terrein van weginfrastructuur zijn in drie categorieën ingedeeld: 1. capaciteitsuitbreiding (de aanleg en verbreding van wegen); 2. instandhouding (beheer, onderhoud, vervanging en renovatie van bestaande wegen); en 3. een betere benutting van het wegennet. Hierna en in tabel 1 geven we de belangrijkste conclusies weer.

Aanleg en verbreding van wegen

- Door *capaciteitsuitbreiding van het hoofdwegennet* worden de reistijden korter en neemt de reistijdbetrouwbaarheid toe. Op lange termijn zijn de effecten van de aanleg en/of verbreding van wegen minder groot dan op korte termijn, omdat een capaciteitsuitbreiding ook nieuw verkeer aantrekt. Capaciteitsuitbreiding leidt doorgaans bovendien tot een toename van de geluidshinder en de uitstoot van luchtverontreinigende stoffen en CO₂. Het effect op de verkeersveiligheid kan zowel positief als negatief zijn.
- Het meeste laaghangende fruit wat betreft de capaciteitsuitbreiding van het hoofdwegennet is inmiddels geplukt. De kosten van veel nieuwe weginfrastructuurprojecten zijn relatief hoog, vaak door de hoge inpassingskosten. Veelal zal het uitvoeren van nieuwe projecten alleen tot welvaartswinst leiden als de congestie substantieel toeneemt. Dit geldt ook voor een deel van de projecten die zijn voorzien in het Meerjarenprogramma Infrastructuur, Ruimte en Transport (MIRT). Aanvullende maatschappelijke kosten-batenanalyses (MKBA's) van deze projecten kunnen helpen bij het prioriteren of selecteren van geplande projecten.
- Bij het vaststellen van nieuwe weginfrastructuurprojecten moet, vooral in stedelijk gebied, actief worden gezocht naar een zogeheten *no regret-projectvariant*, een variant die ongeacht het gehanteerde toekomstscenario welvaartsverhogend is. Wanneer in een project een dergelijke variant ontbreekt, is het zaak om zoveel mogelijk *flexibiliteit* te creëren zodat er nog geen definitief besluit hoeft te worden genomen. Een project kan bijvoorbeeld worden *uitgesteld* of indien mogelijk *gefaseerd* worden uitgevoerd.
- Het inzetten van nieuwe weginfrastructuur om de *regionale economie te bevorderen*, bijvoorbeeld in termen van productiviteit of werkgelegenheid, is moeilijk te verantwoorden. Zulke effecten van nieuwe infrastructuur zijn vaak klein en onzeker. En als ze zich al voordoen, gaat dat meestal ten koste van andere regio's. Dit zogenoemde herverdelingseffect betekent doorgaans een verschuiving van de ene perifere regio ten koste van een andere, en bijvoorbeeld niet van de Randstad naar een perifere regio.

Instandhouding van weginfrastructuur

- De financiering van de instandhouding van weginfrastructuur kan baat hebben bij een volledige invoering van het *baten-lastenstelsel* bij Rijkswaterstaat (in plaats van deels op kasbasis). Dit leidt op lange termijn tot minder kosten, omdat de uitgaven over meerdere jaren kunnen worden afgeschreven. Daarnaast is het raadzaam de *gescheiden geldstromen* voor beheer en onderhoud enerzijds en vervanging en renovatie anderzijds samen te voegen om oneigenlijke prikkels te voorkomen en toekomstbestendige oplossingen mogelijk te maken.
- Met meer kennis over de maatschappelijke gevolgen – zoals verkeersveiligheid en de levenscycluskosten van weginfrastructuur – kunnen welvaartsverhogende beleidsmaatregelen worden geïdentificeerd. Een *verlaging van het interventieniveau*, waardoor onderhoud later wordt uitgevoerd, kan geld besparen, maar brengt maatschappelijke risico's met zich (bijvoorbeeld voor de verkeersveiligheid). Het *differentiëren van onderhoudsstrategieën* kan leiden tot een betere benutting van het instandhoudingsbudget. Dat houdt in dat, meer dan nu het geval is, aan onderhoud van bepaalde wegen meer of minder prioriteit wordt gegeven op basis van vervoersstromen en de effecten op bijvoorbeeld veiligheid en comfort.
- Een strengere handhaving bij *overbelading door vrachtverkeer* en een verhoging van boetes zijn potentieel welvaartsverhogend vanwege het grote aandeel van vrachtverkeer in de schade aan het wegdek.

Benutten, innoveren en informeren

- De *80 kilometer per uur-zones*, zoals die momenteel op kleine schaal gelden, hebben overwegend positieve effecten op de leefomgeving, het klimaat en de verkeersveiligheid. Wel leiden ze tot beperkte reistijdverliezen. Een bredere toepassing zal grotere reistijdverliezen tot gevolg hebben. Ook zijn in dat geval de gevolgen voor het milieu en de verkeersveiligheid niet altijd positief, vanwege het mogelijk uitwijken van verkeer naar het binnenstedelijk wegennet. Het effect op de maatschappelijke welvaart verschilt per situatie.
- Het verhogen van de snelheidslimiet naar *130 kilometer per uur* vergroot de reistijdwinst, maar verhoogt ook de uitstoot en de geluidshinder en verlaagt de verkeersveiligheid. Op een aantal trajecten waar deze maatregel is toegepast, lijkt dit per saldo een positief effect te hebben op de welvaart. De effecten van uitbreiding zijn onbekend en situatieafhankelijk.
- *Variabele snelheidslimieten*, afgestemd op de actuele verkeers- en omgevingsgerelateerde omstandigheden, lijken de welvaart te verhogen. De effecten voor de leefomgeving zijn situatieafhankelijk. De effecten van de vaak gehanteerde variabele maximumsnelheden binnen vaste tijdvensters zijn niet bekend. Ook zijn de gevolgen van mogelijke onduidelijkheid voor weggebruikers bij wisselende snelheidslimieten onbekend. De effectiviteit van deze vorm van variabele snelheidslimieten hangt hier in belangrijke mate van af.
- Een *spitsstrook* verbetert doorgaans de doorstroming van het verkeer. De maatregel brengt wel extra beheerkosten met zich. Op momenten dat de doorstroming

verbetert, neemt de verkeersveiligheid per saldo toe. Zonder die verbeterde doorstroming is een snelweg met een geopende spitsstrook onveiliger dan een snelweg zonder spitsstrook. Een *plusstrook* is vergelijkbaar met een spitsstrook, maar gaat niet ten koste van de vluchtstrook en heeft daarom minder negatieve gevolgen voor de verkeersveiligheid. Wel zijn de aanlegkosten vaak hoger.

- Een *wisselstrook* leidt tot een efficiënter weggebruik, maar is alleen mogelijk op trajecten waar de ochtend- en avondspits een omgekeerde richting hebben. De beheer- en aanlegkosten van deze rijbaan zijn relatief hoog.
- Het optimaliseren van *aansluitingen van het hoofdwegennet op het onderliggende wegennet*, bijvoorbeeld door verbindingbogen of opritten aan te passen, levert meestal reistijdwinst op. De effecten op de leefomgeving zijn afhankelijk van de situatie. Over de kosteneffectiviteit is nog weinig bekend. Wegmarkeringen, toeritdosering en verkeerslichten kunnen de doorstroming bij aansluitingen verbeteren; de kosten hiervan zijn relatief laag. Bij complexe verkeerssituaties leidt een aanpassing vaak tot verplaatsing van het knelpunt, wat meestal niet welvaartsverhogend is.
- De berging na incidenten op de snelweg kan sneller worden afgerond door *meer stand-bybergers op strategische plekken* te plaatsen dan nu het geval is. Dit leidt tot minder files, maar over de kosten en juridische consequenties is nog te weinig bekend.
- Een *financiële beloning om de spits te mijden* kan tot een gedragsverandering van weggebruikers leiden, bijvoorbeeld door aanpassing van de vertrektijden of meer thuiswerken. Bij een aantal proefprojecten bleek het aantal gemeten ‘spitsmijdingen’ substantieel. De emissies en geluidshinder nemen af, de verkeersveiligheid neemt toe. Een structurele gedragsverandering na afloop van de beloningsperiode is onzeker, maar een voorwaarde voor een positief welvaartseffect. Verder is deze maatregel gevoelig voor fraude en ‘freeriding’ van mensen die toch al van plan waren de spits te mijden; hiermee neemt de effectiviteit ervan af.
- *Samenwerking tussen (lokale) overheden en werkgevers*, bijvoorbeeld door flexibele werktijden in te voeren, kan helpen om de effecten van gedragsbeïnvloedende maatregelen te vergroten en de kosteneffectiviteit te verhogen.
- Het *stimuleren van carpoolen* heeft weinig effect op de bereikbaarheid en leefbaarheid. Pilots in het verleden zijn weinig succesvol gebleken; mensen maken weinig gebruik van de geboden voorzieningen.
- Het *stimuleren van autodelen* heeft naar verwachting weinig effect op het hoofdwegennet. In de stad kan dit wel positieve gevolgen hebben, onder andere voor de congestie en uitstoot.
- Er zijn enkele veelbelovende experimenten met *intelligente transportsystemen*, zoals innovatieve informatievoorzieningen, *platooning* en zelfrijdende auto’s. Het verdient aanbeveling deze technologische ontwikkelingen nauwlettend te monitoren en waar mogelijk te faciliteren door infrastructuur en wetgeving aan te passen. Het gaat hier dus vooral om beleidsmatig meebewegen in plaats van het (in een te vroeg stadium) kiezen voor een bepaalde technologie.

Tabel 1

Mogelijke effecten van weginfrastructuurmaatregelen op mobiliteit, bereikbaarheid, leefbaarheid en maatschappelijke welvaart

Categorie	Beleidsmaatregel	Mobiliteit
		<i>Autogebruik, ov-gebruik, fiets</i>
Aanleg en verbreding van wegen op hoofdwegennet	Verhoging van het MIRT-budget voor wegaanleg en -verbredingen.	Autogebruik neemt toe.
	Verlaging van het MIRT-budget voor wegaanleg en -verbredingen.	Automobiliteit neemt af, ov-gebruik stijgt licht. Bij een generieke besparing van 2 mld euro werd in 2012 een daling van het autogebruik met 0,5% geraamd en een stijging van het ov-gebruik met 0,1%.
Instandhouding van weginfrastructuur	Aanpassing van het interventieniveau, waardoor meer of minder onderhoud nodig is.	Afhankelijk van situatie.
	Differentiatie van onderhoudsstrategieën, bijvoorbeeld door het onderhoud aan bepaalde wegen meer of minder prioriteit te geven.	Afhankelijk van situatie.
	Samenvoegen van geldstromen voor beheer & onderhoud en vervanging & renovatie.	Afhankelijk van situatie.
	Strengere handhaving bij overbeladen vrachtverkeer.	Onbekend.

Bereikbaarheid	Leefbaarheid	Maatschappelijke welvaart
<i>Files, bereikbare bestemmingen</i>	<i>CO₂, luchtverontreiniging, geluid, verkeersveiligheid</i>	<i>Gunstig, ongunstig, (on)bekend, financiële kosten</i>
Congestie neemt op korte termijn af. Op lange termijn is het effect op files minder groot, vanwege het ontstaan van nieuw verkeer.	Doorgaans een toename van emissies en geluid door meer autogebruik. Verkeersveiligheid kan zowel toe- als afnemen.	Het meeste laaghangende fruit is al geplukt. Vanwege vaak hoge (inpassings)kosten zijn de meeste capaciteitsuitbreidingen alleen welvaartsverhogend bij een substantiële toename van het huidige congestieniveau.
Congestie neemt toe. Bij een generieke besparing van 2 mld euro: verwachte toename congestie op snelwegen 4% (analyse 2012).	Doorgaans een afname van emissies en geluid door minder autogebruik. Verkeersveiligheid kan zowel toe- als afnemen.	Zie hierboven. Aanvullende MKBA's van projecten uit het MIRT kunnen helpen bij een prioritering of selectie van projecten op basis van de bijdrage aan de maatschappelijke welvaart.
Verlaging (verhoging) van het interventieniveau vermindert (verbetert) de doorstroming; mate waarin is onbekend. Op korte termijn veroorzaakt onderhoud reistijdverliezen (wegwerkzaamheden).	Verlaging (verhoging) van het interventieniveau zorgt voor een toename (afname) van uitstoot, geluidshinder en verkeersonveiligheid; mate waarin is onbekend.	Met meer kennis over de maatschappelijke gevolgen van meer of minder onderhoud kan een afweging worden gemaakt tussen de financieel-economische effecten en de effecten voor bijvoorbeeld veiligheid en comfort.
Op wegen waar minder onderhoud wordt uitgevoerd, zal de bereikbaarheid afnemen; op wegen die prioriteit krijgen, zal de bereikbaarheid toenemen.	Op wegen waar minder onderhoud wordt uitgevoerd negatief; op wegen die prioriteit krijgen positief.	In potentie gunstig, mits er voldoende kennis is over de maatschappelijke gevolgen en de zogeheten levenscycluskosten.
Afhankelijk van situatie.	Afhankelijk van situatie.	Gunstig, de gescheiden geldstromen zorgen voor oneigenlijke prikkels en belemmeren zorgvuldige afwegingen rondom het instandhoudingsbeleid.
Bereikbaarheid neemt toe, want overbeladen vrachtwagens veroorzaken relatief veel schade aan het wegdek (minder onderhoud nodig).	Positief voor verkeersveiligheid, want minder schade aan het wegdek.	Gunstig, schade aan het wegdek wordt beperkt tegen relatief geringe kosten.

Tabel 1
(vervolg)

Categorie	Beleidsmaatregel	Mobiliteit
		<i>Autogebruik, ov-gebruik, fiets</i>
Maximumsnelheden	Uitbreiding 80 km/uur-zones.	Afhankelijk van situatie.
	Uitbreiding 130 km/uur-trajecten.	Een hogere snelheidslimiet leidt tot meer autogebruik.
	Variabele snelheidslimieten.	Afhankelijk van situatie.
Rijstrookbeheer	Spitsstrook (ten koste van vluchtstrook).	Op lange termijn leidt een spitsstrook tot nieuw verkeer.
	Plusstrook (smalle strook aan linkerkant van de weg).	Op lange termijn leidt een plusstrook tot nieuw verkeer.
	Wisselstrook.	Op lange termijn leidt een wisselstrook tot nieuw verkeer.
Inrichten van weginfrastructuur	Optimaliseren aansluitingen (tussen het hoofdwegennet en het onderliggende wegennet), bijvoorbeeld door aanpassing van opritten of verkeerslichten.	Mogelijk meer autogebruik door verbeterde doorstroming.
	Meer stand-bybergers op strategische plaatsen.	Onbekend.

Bereikbaarheid	Leefbaarheid	Maatschappelijke welvaart
<i>Files, bereikbare bestemmingen</i>	<i>CO₂, luchtverontreiniging, geluid, verkeersveiligheid</i>	<i>Gunstig, ongunstig, (on)bekend, financiële kosten</i>
Op korte trajecten kan de doorstroming verbeteren; op langere trajecten grotere reistijdverliezen.	Afname van emissies en geluidshinder; verkeersveiligheid neemt meestal toe, maar soms af.	Onbekend hoe uitbreiding naar meer zones zal uitpakken.
Bereikbaarheid neemt toe: reistijdwinsten.	Toename van emissies, geluidshinder. Afname verkeersveiligheid.	Lijkt gunstig op ingevoerde trajecten: reistijdwinsten zijn op meeste van deze trajecten groter dan de afname in leefbaarheid. Effecten van uitbreiding echter onbekend en situatieafhankelijk.
Mogelijk een betere doorstroming, maar het brengt ook onduidelijkheden voor weggebruikers met zich.	Afname van emissies, geluidshinder en toename verkeersveiligheid in tijdvakken waar lagere snelheden gelden.	Onbekend. De gevolgen van eventuele onduidelijkheden voor weggebruikers zijn niet bekend.
Op korte termijn een verbeterde doorstroming door grotere wegcapaciteit.	Verkeersveiligheid neemt toe op momenten dat de congestie afneemt. Verkeersveiligheid daalt bij openstelling op momenten dat de doorstroming niet verbetert.	Onbekend, afhankelijk van beheerkosten en effecten op doorstroming en verkeersveiligheid.
Op korte termijn een verbeterde doorstroming door grotere wegcapaciteit.	Gevolgen voor de verkeersveiligheid zijn beperkt negatief. Effecten voor emissies afhankelijk van situatie.	Onbekend, afhankelijk van de beheer- en aanlegkosten in relatie tot de reistijdwinsten.
Files nemen af wanneer de ochtend- en avondspits een omgekeerde richting hebben.	Effecten voor emissies en verkeersveiligheid afhankelijk van situatie.	Onbekend, afhankelijk van de beheer- en aanlegkosten in relatie tot de reistijdwinsten.
Files nemen af, behalve bij complexe verkeerssituaties.	Afname van emissies, geluidshinder en toename verkeersveiligheid door een verbeterde doorstroming, maar mogelijke tegenovergestelde effecten door meer autokilometers.	Onbekend, afhankelijk van de aanlegkosten in relatie tot de reistijdwinsten.
Afname van files door snellere berging na incidenten.	Afname van emissies, geluidshinder en verkeersonveiligheid door een verbeterde doorstroming.	In potentie gunstig, maar de financiële kosten van uitbreiding en mogelijke juridische consequenties zijn onbekend.

Tabel 1
(vervolg)

Categorie	Beleidsmaatregel	Mobiliteit
		Autogebruik, ov-gebruik, fiets
Gedragsbeïnvloeding	Financiële prikkel om de spits te mijden of het stimuleren van thuiswerken	Autogebruik neemt af bij toename thuiswerken. Mogelijk (beperkte) toename ov-gebruik en fiets.
	Samenwerking met werkgeversnetwerken, bijvoorbeeld door flexibele werktijden in te voeren.	Mogelijk ook minder autogebruik.
	Stimuleren van carpoolen en autodelen.	Carpoolen: effecten verwaarloosbaar. Autodelen: mogelijk minder automobilititeit in steden, op hoofdwegen nauwelijks effect.
Intelligente transportsystemen	Faciliteren van (proeven met) innovatieve informatiesystemen, platooning en zelfrijdende auto's.	Mogelijk toename van autogebruik.

3.1 Inleiding

Bijna driekwart van alle reizigerskilometers in Nederland wordt per auto afgelegd. Voor het verwerken van deze vervoersstroom beschikt Nederland over een zeer uitgebreid netwerk van wegen. Het totale Nederlandse wegennet is ongeveer 139.000 kilometer lang (CBS 2015d). Dit komt neer op ruim drie keer de omtrek van de aarde. Hiermee behoort het Nederlandse wegennet tot de meest uitgebreide netwerken ter wereld. Qua dichtheid van het totale wegennet, uitgedrukt in de lengte van het netwerk gedeeld door het landoppervlak, bezet Nederland de zesde plek wereldwijd en de tweede plek binnen Europa (Wereldbank 2011b). Het netwerk van Nederlandse autosnelwegen is bij elkaar ongeveer 2.600 kilometer lang (Eurostat 2009). Wat betreft de dichtheid van dit netwerk neemt Nederland in Europa de eerste plek in.

Dit omvangrijke geheel aan weginfrastructuur wordt in Nederland hoofdzakelijk beheerd door provincies en gemeenten. Het aandeel van het wegennet dat onder beheer van de Rijksoverheid valt, het zogeheten hoofdwegennet, bestaat uit bijna alle autosnelwegen (A-wegen) en een aantal autowegen (N-wegen) van nationaal belang. Hoewel het hoofdwegennet qua lengte slechts een beperkt deel van het totale netwerk vormt (4 procent), is de hoeveelheid verkeer hier wel substantieel. Zo wordt 44 procent van alle autokilometers

Bereikbaarheid	Leefbaarheid	Maatschappelijke welvaart
<i>Files, bereikbare bestemmingen</i>	<i>CO₂, luchtverontreiniging, geluid, verkeersveiligheid</i>	<i>Gunstig, ongunstig, (on)bekend, financiële kosten</i>
Afname van files door verandering van route en tijdstip en afname automobilititeit.	Afname van emissies, geluidshinder en toename verkeersveiligheid door verbeterde doorstroming en afname automobilititeit.	Langetermijneffecten zijn onzeker, structurele gedragsverandering is een voorwaarde voor gunstige welvaartseffecten.
Afname van files door aanpassing van vertrektijden.	Afname van emissies, geluidshinder en toename verkeersveiligheid door verbeterde doorstroming.	Gunstig, effectiviteit van gedragsbeïnvloedende maatregelen stijgt.
Carpoolen: effecten verwaarloosbaar. Autodelen: mogelijk afname congestie in steden, op hoofdwegen nauwelijks effect.	Carpoolen: effecten verwaarloosbaar. Autodelen: mogelijke gunstige effecten voor leefbaarheid in steden.	Stimuleren van carpoolen is negatief, pilots in verleden bleken weinig succesvol. Stimuleren van autodelen is mogelijk positief in stedelijke gebieden.
Bij een succesvolle implementatie leidt dit tot een afname van files door verbeterde doorstroming.	Effecten onbekend.	Gunstig, afhankelijk van technologische ontwikkelingen.

op de autosnelwegen afgelegd en neemt dit netwerk 27 procent van alle reistijd in beslag (PBL 2014a); dat is dus nog exclusief de autowegen die onderdeel zijn van het hoofdwegen-net. Omdat de focus van dit boek op het rijksbeleid ligt, richten we ons in dit hoofdstuk vooral op het hoofdwegen-net. Desalniettemin zijn veel inzichten over maatregelen die betrekking hebben op het hoofdwegen-net evengoed van toepassing op het onderliggende wegennet.

De totale overheidsuitgaven aan weginfrastructuur bedragen jaarlijks ruim 8 miljard euro, waarvan circa 2,5 miljard wordt besteed aan het hoofdwegen-net (Rijksbegroting 2015).¹ Ongeveer een derde van het budget voor het hoofdwegen-net wordt besteed aan beheer en onderhoud; circa twee derde wordt geïnvesteerd in de aanleg van nieuwe en verbreding van bestaande wegen. Zo is de totale lengte van het Nederlandse hoofdwegen-net in de

1 Gemeenten en provincies besteedden in 2013 respectievelijk 2,5 en 1,2 miljard euro aan aanleg, onderhoud en beheer van weginfrastructuur. De resterende 1,8 miljard euro betreft uitgaven aan bijvoorbeeld apparaatskosten en de brede doelmittelen (BDU) verkeer en vervoer (Ecorys 2013). De optimale verdeling van het budget tussen provincies, gemeenten en het Rijk blijft in dit hoofdstuk buiten beschouwing. Ditzelfde geldt (grotendeels) voor aanbestedingsvormen en publiek-private samenwerking.

periode 2001-2015 met bijna 400 kilometer toegenomen (CBS 2015d); dat is een jaarlijkse groei van ongeveer 0,5 procent. Het totale wegennet in Nederland nam gedurende deze periode met een vergelijkbaar percentage toe.

In dit hoofdstuk brengen we de effecten in kaart van verschillende beleidsinstrumenten op het terrein van weginfrastructuur. Deze instrumenten zijn onderverdeeld in drie categorieën: (i) capaciteitsuitbreiding (paragraaf 3.2), (ii) instandhouding (paragraaf 3.3), en (iii) betere benutting van het wegennet (paragraaf 3.4).² Hiermee beslaat het hoofdstuk een breed scala aan weginfrastructuurmaatregelen, die variëren van de aanleg en verbreding van wegen tot de prioritering en differentiatie van onderhoudswerkzaamheden. Ook de mogelijkheden voor rijstrookbeheer, gedragsbeïnvloeding en intelligent rijden komen in dit hoofdstuk aan bod.

De inzichten in dit hoofdstuk komen voort uit een combinatie van maatschappelijke kosten-batenanalyses (MKBA's), beleids- en onderzoeksrapporten, en wetenschappelijke literatuur. Tezamen geven deze bronnen een beeld van de effectiviteit van de verschillende beleidsinstrumenten en welke afwegingen hierbij een rol spelen. Dit betekent dat we zowel aandacht besteden aan de economische effecten als aan bijvoorbeeld effecten op de leefbaarheid (verkeersveiligheid, milieu, natuur en gezondheid). We beschrijven ook, indien bekend, eventuele herverdelingseffecten. Een dergelijke integrale aanpak helpt bij het ontwerpen van welvaartsverhogend weginfrastructuurbeleid dat zoveel mogelijk rekening houdt met alle belanghebbenden.

3.2 Aanleg en verbreding van wegen

De totale lengte van het hoofdwegennet is in de periode 2001-2015 als gezegd met zo'n 0,5 procent toegenomen (CBS 2015d), dankzij overheidsinvesteringen van 1 à 1,5 miljard euro per jaar (Rijksbegroting 2015). Ook het kabinet-Rutte II heeft de ambitie uitgesproken om in de lopende kabinetsperiode 717 kilometer extra rijstroken aan te leggen, waarvan in oktober 2015 reeds 452 kilometer is opengesteld. Vanuit het Infrastructuurfonds is er tot en met 2028 nog circa 15 miljard euro gereserveerd voor capaciteitsuitbreiding van het hoofdwegennet. Het merendeel van de tot en met 2028 geplande investeringen is gereserveerd voor wegverbredingen; het aandeel nieuwe wegen is relatief klein.³

2 Deze indeling komt grotendeels overeen met de zogeheten vijf i's, die het ministerie van Infrastructuur en Milieu gebruikt bij vraagstukken rondom bereikbaarheid: infrastructuur, in stand houden, innoveren, informeren en inrichten (Ministerie van IenM 2014b).

3 Investerings in weginfrastructuur waarbij het Rijk direct financieel betrokken is, zijn opgenomen in het Meerjarenprogramma Infrastructuur, Ruimte en Transport (MIRT). Het doel van dit meerjarenprogramma is om oplossingen te bieden voor grote ruimtelijke uitdagingen en om samenhang te creëren tussen ruimtelijke projecten. Onder deze ruimtelijke projecten vallen, naast weginfrastructuurprojecten, ook spoor- en vaarwegen.

Capaciteitsuitbreiding van het wegennet kan meerdere doelen dienen. De meeste weg-infrastructuurprojecten beogen de reistijd te verkorten, de betrouwbaarheid te vergroten en/of bepaalde gebieden te ontsluiten. Daarnaast zijn er specifieke maatregelen mogelijk om de verkeersveiligheid te verhogen en de leefomgeving te beschermen. De keerzijde is dat capaciteitsuitbreiding gepaard gaat met financiële kosten, toekomstig onderhoud, hinder tijdens de aanleg, en vaak ook met milieuschade en geluidshinder. Daarom is het van belang om bij elk weginfrastructuurproject een zorgvuldige afweging te maken tussen de voor- en nadelen van capaciteitsuitbreiding. Een MKBA kan hierbij een belangrijke rol spelen.

In deze paragraaf staan de volgende vragen centraal: Wat zijn de effecten van capaciteitsuitbreidingen? Wanneer is capaciteitsuitbreiding van het hoofdwegennet welvaartsverhogend? En hoe kan het Rijk hier zo effectief mogelijk op inspelen? Om deze vragen te beantwoorden, zijn 24 MKBA's van weginfrastructuurprojecten geanalyseerd.

3.2.1 24 MKBA's in kaart

De 24 geanalyseerde MKBA's over weginfrastructuur (zie tabel 3.1 voor een overzicht) bevatten in totaal 98 projectvarianten. In deze analyse zijn alleen MKBA's meegenomen die ten minste één projectvariant met een investering van minstens 100 miljoen euro hebben. Daarnaast zijn alle geanalyseerde MKBA's uitgevoerd in opdracht van het Rijk of een regionale overheid. MKBA's in opdracht van andere (belangen)organisaties zijn niet meegenomen. Wanneer een second opinion beschikbaar is, is deze gebruikt om de kwaliteit van de MKBA te beoordelen.

De aanleg van nieuwe en verbreding van bestaande wegen gaat gepaard met kosten en baten. Deze zogeheten welvaartseffecten worden in MKBA's doorgaans ingedeeld in vier categorieën (zie tabel 3.2). De welvaartseffecten worden zoveel mogelijk gekwantificeerd. Dit houdt bijvoorbeeld in dat de veranderde reistijd, geluidshinder en luchtkwaliteit worden uitgedrukt in respectievelijk uren, decibellen en tonnen uitstoot. De volgende stap is, voor zover mogelijk, het moneteriseren (financieel waarderen) van de welvaartseffecten: de volumeveranderingen worden omgezet in euro's. Dit maakt het mogelijk om de verschillende welvaartseffecten bij elkaar op te tellen.

Een MKBA kent echter ook beperkingen. Sommige welvaartseffecten kunnen namelijk niet of nauwelijks worden gekwantificeerd. Dit geldt bijvoorbeeld voor schade aan het landschap. In deze gevallen wordt het welvaartseffect voorzien van een 'pm-post' die aangeeft of het effect naar verwachting positief of negatief zal zijn. Het is dan aan de beleidsmakers en politici om deze effecten een plaats te geven in de besluitvorming (zie ook tekstkader 3.1).

Daarnaast zijn er welvaartseffecten die wél kunnen worden gekwantificeerd, maar waarover geen consensus is als het gaat om hoe en óf deze effecten moeten worden gemonetariseerd. Andere keuzes voor de waardering van deze welvaartseffecten leiden tot andere verhoudingen en eventueel ook tot een ander saldo. Gevoeligheidsanalyses in

Tabel 3.1

Overzicht van geanalyseerde MKBA's over weginfrastructuur, gesorteerd op (minimale) financiële kosten

Titel MKBA	Jaar	Financiële kosten (mln euro)	Besluit	Titel MKBA	Jaar	Financiële kosten (mln euro)	Besluit
N340	2009	43-196	Go	Buitenring Parkstad Limburg	2012	487	Go
N279	2009	71-214	No go	A2 Maastricht	2006	523-578	Go
A58 Sint-Annabosch – Galder	2011	108-249	Go	A27 Houten - Hoopolder	2014	533-714	Go
Trekvliettracé (a)	2006	109-606	No go	Rotterdamsebaan (a)	2013	669	Go
A1 corridor Apeldoorn – Twente	2010	145-714	Go	A4 Delft-Schiedam	2009	731-2.141	Go
Noordkant Amsterdam	2013	157-500	Go	Haaglanden: A4 Passage en Poorten & Inprikkers	2012	779-860	Go
A12 knooppunt Gouwe parallelstructuur	2008	166-171	Go	Ring Utrecht	2014	830-840	Go
Knooppunt Arnhem – Nijmegen (b)	2004	235-476	Go	ZuidAsDok	2012	870-930	Go
Bereikbaarheid Regio Arnhem – Nijmegen (b)	2011	297-1.406	Nog niet besloten	Nieuwe Westelijke Oeververbinding	2012	870-1.731	Go
N18	2008	322-691	Go	Rijnlandroute	2012	960-1.203	Go
Ruit Eindhoven	2014	343-743	No go	A4 Benelux Klaaswaal	2008	1.014	No go
N23 Alkmaar - Zwolle	2008	350-444	Go	Schiphol-Amsterdam-Almere (fase 2)	2008	1.442-3.469	Go

Deze MKBA's zijn uitgevoerd door diverse onderzoeksbureaus en overheidsinstanties, waaronder Decisio, Ecorys, Arcadis, Goudappel Coffeng, Witteveen+Bos, Grontmij, Syconomy, DHV, Projectorganisatie ZuidasDok en Rijkswaterstaat. De MKBA's zijn hoofdzakelijk verzameld via het internet en via overzichtstudies van Annema et al. (2013) en Syconomy (2015). De kolom met daarin de financiële kosten geeft een overzicht van de goedkoopste en duurste projectvariant binnen een MKBA.

(a) (b): De projectvarianten van deze MKBA's bevatten deels overlap. Deze projecten hebben in eerste instantie geleid tot een 'no go'-beslissing, waarna een tweede MKBA wel resulteerde in een 'go'.

MKBA's geven inzicht in de mate waarin de uitkomsten van een MKBA worden beïnvloed door bijvoorbeeld een alternatieve waardering van bepaalde effecten. Ten slotte is een MKBA hoofdzakelijk gericht op de kosten en baten van de gehele maatschappij, waardoor mogelijke *herverdelingseffecten* onderbelicht blijven. Denk bijvoorbeeld aan toenemende geluidshinder, wat vooral de omwonenden treft.

Ondanks de beperkingen blijft een MKBA een nuttig instrument om op gestructureerde wijze weer te geven wat wel en niet bekend is over de effecten van een maatregel zoals capaciteitsuitbreiding.

Tabel 3.2

Overzicht van kosten en baten van weginfrastructuur

Categorie	Kosten en baten van weginfrastructuur
Financiële kosten/besparingen	Investerings, beheer en onderhoud, apparaatskosten Rijkswaterstaat, vermeden investeringen, vermeden beheer en onderhoud.
Directe effecten	Reistijdwinst (bestaand en nieuw verkeer), betrouwbaarheid reistijd, robuustheid van het netwerk, variabele reiskosten en accijnzen, hinder tijdens de aanleg.
Externe effecten	Verkeersveiligheid, luchtkwaliteit (uitstoot van onder andere stikstofoxiden (NO _x), zwaveldioxide (SO ₂) en fijnstof), klimaat (CO ₂), geluidshinder, overige schade aan de omgeving.
Indirecte effecten	Effecten op de economie, zoals op de productiviteit en werkgelegenheid (voor zover niet al onderdeel van de directe effecten).

3.2.2 Omvang en richting van welvaartseffecten

Figuur 3.1 laat zien hoe de gemonetariseerde welvaartseffecten van weginfrastructuurprojecten zich tot elkaar verhouden. Om ook negatieve welvaartseffecten, zoals toenemende CO₂-uitstoot, in de figuur te kunnen verwerken, zijn deze effecten uitgedrukt in absolute waarden. De percentages geven dus weer welk aandeel een bepaald effect inneemt binnen het totale welvaartseffect (exclusief de financiële kosten/besparingen). Bovendien is deze figuur gebaseerd op ongewogen gemiddelden, waarbij 'grote' projecten evenveel gewicht hebben als 'kleine' projecten.

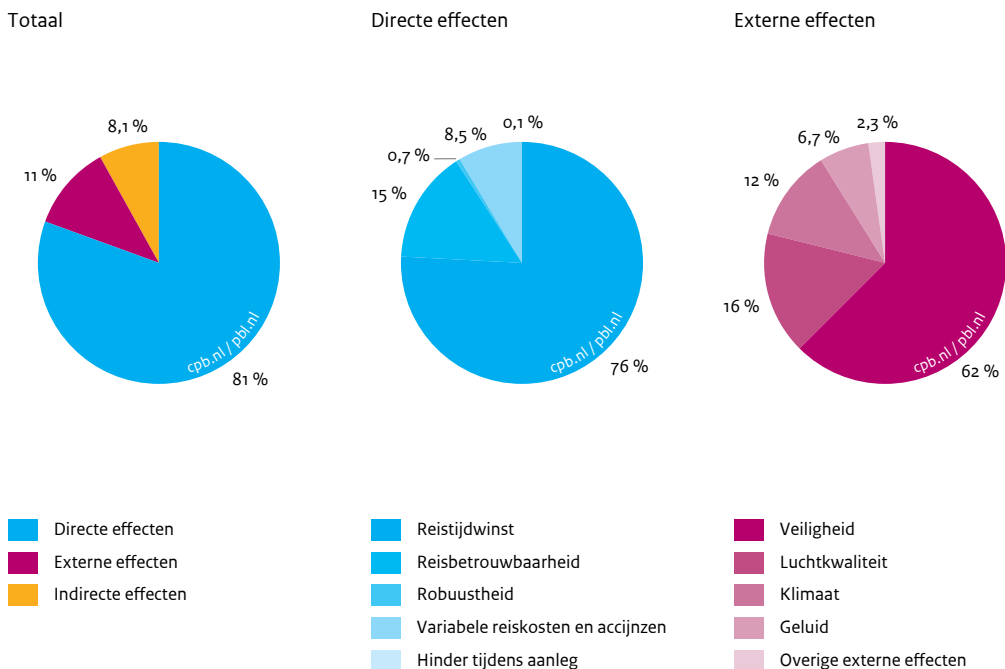
Het leeuwendeel van de gemonetariseerde welvaartseffecten bestaat uit directe effecten, namelijk 81 procent, die vooral bestaan uit *reistijdwinst* en voor een kleiner deel uit *reistijdbetrouwbaarheid*. Een verhoogde *reistijdbetrouwbaarheid* houdt in dat de spreiding rond de verwachte reistijd afneemt, wat ertoe leidt dat goederen en personen minder vaak te vroeg of te laat op de plaats van bestemming arriveren. Dit betekent een extra welvaarts-winst. *Reistijdwinst* is dus de meest bepalende factor binnen MKBA's over capaciteitsuitbreiding.

De gemonetariseerde externe effecten spelen een relatief bescheiden rol, namelijk 11 procent binnen het totale welvaartseffect. Binnen deze externe effecten speelt *verkeersveiligheid* de meest prominente rol, namelijk 62 procent, terwijl de effecten voor *luchtkwaliteit*, *klimaat*, *geluid* en *overige externe effecten*⁴ relatief beperkt zijn. Tot slot bestaat

4 De categorie *overige externe effecten* omvat een groot aantal welvaartseffecten, die in veel gevallen een negatieve uitwerking hebben op het saldo. Hierbij valt te denken aan effecten op natuur, landschap, recreatie, cultuurhistorie en gedwongen verhuizingen. Deze effecten kunnen bij de aanleg van nieuwe verbindingen substantieel zijn. In de praktijk worden ze vrijwel nooit gemonetariseerd. Toch kunnen deze effecten wel deel uitmaken van de gemonetariseerde effecten, omdat de kosten van wettelijk verplichte mitigatie- en compensatiemaatregelen deel uitmaken van de projectkosten.

Figuur 3.1

Omvang van welvaartseffecten van weginfrastructuurprojecten, 2004 – 2014



Bron: CPB 2016

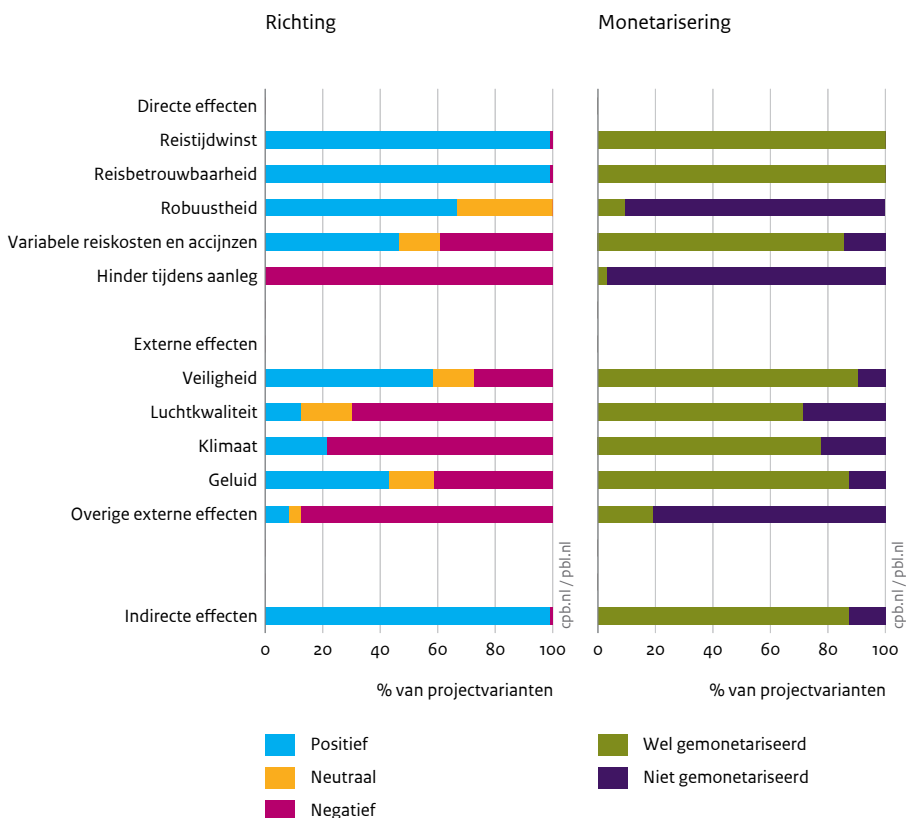
'Robuustheid', 'Hinder tijdens aanleg' en 'Overige externe effecten' zijn in veel gevallen niet gemonetariseerd. Wanneer ze wél zijn gemonetariseerd, bedroegen deze effecten respectievelijk gemiddeld 8,0 en 2,6 procent van de directe effecten en 16,1 procent van de externe effecten.

het totale gemonetariseerde welvaartseffect voor ongeveer 8 procent uit indirecte effecten op de economie. Het gaat hier bijvoorbeeld om een verhoogde werkgelegenheid en productiviteit, boven op de reeds bepaalde directe effecten.

Hoewel figuur 3.1 goed weergeeft hoe de welvaartseffecten zich in omvang tot elkaar verhouden, biedt deze figuur geen informatie over de richting van het effect (positief of negatief). Daarom laten we in figuur 3.2 zien in hoeverre de verschillende welvaartseffecten bijdragen aan het saldo. Logischerwijs hebben *reistijdwinst* en *reistijdbetrouwbaarheid*, in vrijwel alle projectvarianten, een positief effect op het saldo. De *variabele reiskosten en accijnzen* zijn in ongeveer de helft van de gevallen positief.

De meeste projectvarianten hebben een positief effect op de *verkeersveiligheid*, terwijl het omgekeerde geldt voor effecten op *luchtkwaliteit*, *klimaat* en *overige externe effecten*. Welvaartseffecten met betrekking tot *geluidshinder* zijn ongeveer even vaak positief als

Figuur 3.2
Richting en monetarisering van welvaartseffecten van infrastructuurprojecten, 2004 – 2014



Bron: CPB 2016

negatief. In tegenstelling tot de meeste directe effecten, hebben de externe effecten dus niet altijd dezelfde richting. Om deze variatie in uitkomsten te begrijpen, moeten we ons richten tot de casusspecifieke kenmerken van de weginfrastructuurprojecten. We komen hier verderop op terug.

De indirecte effecten van weginfrastructuur hebben in vrijwel alle projectvarianten een positieve uitwerking op het saldo. Enkele MKBA's maken gebruik van economische modellen om de werkgelegenheidseffecten te berekenen, maar in de meeste MKBA's wordt gerekend met een opslag op de directe effecten die volgt uit de wetenschappelijke literatuur, variërend van 0 tot 30 procent. De keuze van het opslagpercentage wordt veelal gebaseerd op de economische dynamiek van de regio.

Bovenstaande analyse geeft weer hoe de verschillende welvaartseffecten in de 24 MKBA's zijn vertegenwoordigd. Maar zoals al eerder opgemerkt, kennen MKBA's ook beperkingen. Het is namelijk zeer tijdrovend, of te complex, om alle welvaartseffecten te kwantificeren én te monetariseren. Figuur 3.2 toont hoe vaak een bepaald welvaartseffect wél en niet is gemonetariseerd in een MKBA.⁵ Hieruit blijkt dat voornamelijk de welvaartseffecten *robuustheid*⁶, *hinder tijdens de aanleg* en *overige externe effecten* in veel gevallen niet zijn gemonetariseerd. Dit leidt ertoe dat deze welvaartseffecten onderbelicht blijven in figuur 3.1.

Wanneer deze effecten wél worden gemonetariseerd, zal *robuustheid* in het algemeen leiden tot een hoger saldo, terwijl *hinder tijdens de aanleg* en *overige externe effecten* het saldo juist verlagen. Maar we kunnen ook stellen dat deze welvaartseffecten, met uitzondering van schade aan natuur en landschap, een relatief beperkte omvang hebben. Dit blijkt uit de MKBA's die deze welvaartseffecten wél hebben gemonetariseerd. Wel betreffen de *overige externe effecten* vaak een beperkte groep mensen, waarmee er sprake is van herverdeling.

Het monetariseren van schade aan natuur en landschap is complex. Hoewel de schade bij nieuwe wegverbindingen substantieel kan zijn, wordt dit welvaartseffect om deze reden vrijwel nooit gemonetariseerd in MKBA's. Bij projecten die een negatief effect hebben op de natuur en/of het landschap bestaat vaak de wettelijke plicht tot mitigeren (verzachten) of compenseren. De kosten die hiermee zijn gemoeid maken deel uit van de projectkosten en zijn daarmee onderdeel van de MKBA. De effecten voor natuur en landschap zijn hiermee impliciet toch gemonetariseerd. Een goede compensatie is echter complex, omdat planten- en diersoorten niet altijd in iedere omgeving gedijen.

Een belangrijke kanttekening is verder dat substantiële effecten voor natuur en landschap zich hoofdzakelijk voordoen bij de aanleg van nieuwe wegen. De pm-posten zijn dan negatief. Bij verbreding van bestaande verbindingen, het leeuwendeel van de uitgevoerde weginfrastructuurprojecten, zijn de effecten voor natuur en landschap in de meeste gevallen beperkt.

Een aantal casusspecifieke kenmerken van weginfrastructuur

Het spreekt voor zich dat elk weginfrastructuurproject uniek is. Zo zijn de omstandigheden, de maatregelen en de beoogde doelen niet voor elk project hetzelfde. Om deze reden is het nuttig om, naast de algemene kenmerken die hiervoor zijn genoemd, ook een

5 Niet-gemonetariseerde welvaartseffecten zijn in veel gevallen voorzien van een 'pm-post', maar kunnen ook volledig buiten beschouwing zijn gelaten. In beide gevallen rekenen we dit welvaartseffect als niet-gemonetariseerd.

6 *Robuustheid* is een speciale vorm van *reisbetrouwbaarheid*. Waar *reisbetrouwbaarheid* betrekking heeft op de betrouwbaarheid in 'normale situaties' zoals een ochtend- of avondspits, heeft *robustheid* betrekking op 'extreme situaties', zoals filevorming door toedoen van verkeersongevallen of wegafsluitingen. Dit welvaartseffect heeft vooral betrekking op nieuwe wegen. Door 'nieuwe schakels' in het netwerk wordt het wegennet in zijn geheel robuuster doordat er alternatieve routes ontstaan.

aantal casus specifieke kenmerken van weginfrastructuurprojecten te belichten. Dit kan grote verschillen in de welvaartseffecten tussen projecten inzichtelijk maken.

Figuur 3.2 laat duidelijk zien dat het welvaartseffect voor de *variabele reiskosten en accijnzen* sterk verschilt per projectvariant. Enerzijds kan capaciteitsuitbreiding ertoe leiden dat verkeersdeelnemers kiezen voor een snellere maar wel langere route, waardoor de variabele reiskosten toenemen (MKBA 'Buitenring Parkstad Limburg'). Capaciteitsuitbreiding kan nieuw verkeer aantrekken, en daarmee de accijnsopbrengsten verhogen (MKBA 'Ruit Eindhoven'). Anderzijds is het mogelijk dat de verkeersdeelnemers vóór de capaciteitsuitbreiding een langere route namen, omdat de kortere route door congestie niet de snelste route was. In dit geval kan capaciteitsuitbreiding ertoe leiden dat er wél voor de kortere route wordt gekozen, waardoor het aantal afgelegde kilometers en daarmee de variabele reiskosten afnemen (MKBA 'Ring Utrecht').

Ook de verkeersveiligheidseffecten kunnen per projectvariant sterk verschillen. In de regel leidt meer verkeer tot meer onveilige verkeerssituaties, wat een negatief effect heeft op de *verkeersveiligheid*. Dit effect speelt een dominante rol in bijvoorbeeld de MKBA 'A1 corridor Apeldoorn – Twente', waar is uitgegaan van een toename van het aantal verkeersslachtoffers. Toch hoeft een toename van het verkeer niet altijd een verminderde verkeersveiligheid tot gevolg te hebben, omdat ook de plaats waar dit verkeer zich bevindt van belang is. Zo zijn de autosnelwegen een factor drie veiliger dan autowegen, en een factor vijf veiliger dan overige wegen (Rijkswaterstaat 2015).⁷ Wanneer capaciteitsuitbreiding niet alleen leidt tot meer verkeer, maar ook tot een verschuiving van verkeer van het onderliggende wegennet naar het hoofdwegennet, zal de verkeersveiligheid per saldo toenemen (MKBA 'Ruit Eindhoven').

De effecten op *luchtkwaliteit, klimaat* en *geluid* vertonen minder variatie. In de meeste gevallen zijn deze effecten negatief, wat een logisch gevolg is van het feit dat capaciteitsuitbreiding doorgaans leidt tot meer verkeer en dus meer uitstoot en meer geluid. Toch zien we in figuur 3.2 sommige projectvarianten hier een positief effect op hebben. Zo kunnen in het geval van geluidshinder het ontwerp van de projectvariant, bijvoorbeeld een tunnel (MKBA 'Rijnlandroute'), en een verschuiving van het verkeer van bewoond naar ruraal gebied (MKBA 'Ruit Eindhoven') tot een afname van de geluidshinder leiden, ook al neemt het verkeer toe. Wanneer het verkeer verschuift van bewoond naar ruraal gebied (MKBA 'Buitenring Parkstad Limburg') of een kortere route mogelijk is (MKBA 'Nieuwe Westelijke Oeververbinding'), heeft dit positieve effecten voor respectievelijk de luchtkwaliteit en het klimaat.

7 In de periode 2011-2013 bedroeg het aantal geregistreerde ernstige verkeersslachtoffers per miljard voertuigkilometers 2,5 op autosnelwegen, 6,9 op autowegen en 12,9 op overige wegen (Rijkswaterstaat 2015).

3.2.3 Rol van toekomstscenario's

Uit figuur 3.1 kan worden opgemaakt dat het totale gemonetariseerde welvaartseffect van weginfrastructuur voor ongeveer driekwart bestaat uit reistijdwinst en een toegenomen reisbetrouwbaarheid. De vraag of capaciteitsuitbreiding per saldo welvaartsverhogend is, is dus in grote mate afhankelijk van deze twee welvaartseffecten, die op hun beurt weer afhankelijk zijn van het congestieniveau.

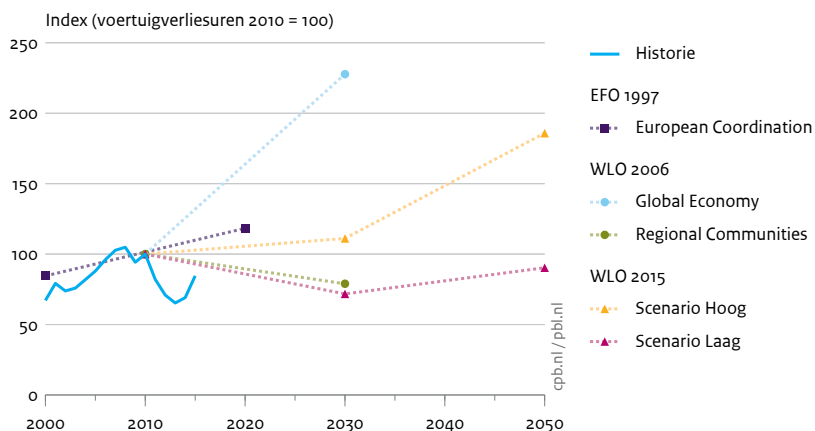
Niet alleen het huidige, maar vooral het toekomstige congestieniveau is van belang om een inschatting te kunnen maken van de potentiële reistijd- en betrouwbaarheidswinst. Een investering in weginfrastructuur moet namelijk over een lange periode worden terugverdiend. Gegeven de onzekere toekomstige ontwikkeling van het verkeersvolume en daarmee ook het congestieniveau, zijn de toekomstige baten van weginfrastructuur eveneens onzeker. Om deze reden maken MKBA's gebruik van scenario's om de toekomstige baten van weginfrastructuurprojecten te berekenen.

MKBA's van weginfrastructuurprojecten zijn tot begin 2011 doorgerekend met één toekomstscenario, te weten het *European Coordination-scenario* (EC) uit de scenariostudie *Economie en Fysieke Omgeving* (EFO, zie CPB 1997). Daarna is gewerkt met twee toekomstscenario's uit de scenariostudie *Welvaart en Leefomgeving* (WLO 2006) namelijk het *Global Economy-* en *Regional Communities-scenario* (respectievelijk GE- en RC-scenario (zie CPB et al. 2006) (zie verder paragraaf 2.2.4). In 2015 hebben het CPB en PBL twee nieuwe scenario's ontwikkeld in het kader van de *Toekomstverkenning Welvaart en Leefomgeving* (WLO 2015), te weten het scenario Hoog en Laag (zie CPB & PBL 2015a). Met deze scenario's zijn echter nog geen MKBA's doorgerekend.

Figuur 3.3 toont de historische ontwikkeling van de congestie op het hoofdwegennet, en de toekomstige ontwikkeling volgens de diverse scenario's. Het beeld dat uit deze figuur naar voren komt, is dat het huidige congestieniveau (historie) beneden het RC-scenario ligt en dat het moet verdrievoudigen om het GE-scenario in 2030 te benaderen. Op hoofdlijnen kunnen we vaststellen dat het EC-scenario tot 2020 een 'middenweg' vormt tussen het GE- en RC-scenario.

Hoe de verschillende toekomstscenario's de uitkomsten van MKBA's over weginfrastructuur beïnvloeden, wordt in een oogopslag duidelijk uit figuur 3.4. Deze figuur toont het saldo (zonder pm-posten) van projectvarianten die zijn doorgerekend met de verschillende scenario's. Duidelijk zichtbaar is dat projectvarianten nagenoeg altijd welvaartsverhogend zijn in het scenario met een hoog congestieniveau (GE), terwijl het omgekeerde geldt voor het scenario met een laag congestieniveau (RC). Het EC-scenario, dat qua congestie tussen het GE- en RC-scenario in ligt, levert in ongeveer de helft van de gevallen een positief saldo op. Het uitvoeren van nieuwe projecten zal dus veelal alleen tot welvaartswinst leiden als de congestie substantieel toeneemt.

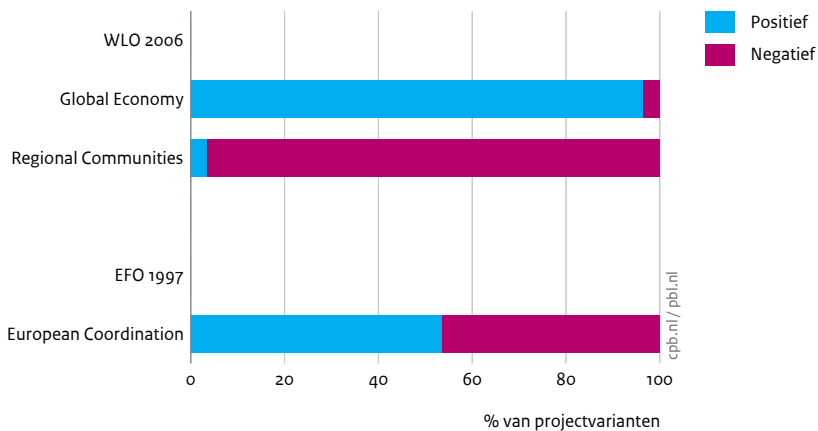
Figuur 3.3
Congestie op hoofdwegennet



Bron: RWS; CPB/PBL

De cijfers van het GE- en RC-scenario zijn gebaseerd op de standaarduitlevering van het Landelijk Modellsysteem (LMS 2015) door Rijkswaterstaat/Water, Verkeer en Leefomgeving (RWS/WVL). De cijfers van het EC-scenario zijn gebaseerd op het PBL-rapport Bestendigheid van de WLO-scenario's (Hilbers & Snellen 2010), waarbij de indexatie is aangepast van 2000 naar 2010. Historische cijfers zijn afkomstig van de publieksrapportages rijkswegennet (vanaf 2012) en de bereikbaarheidsmonitor hoofdwegennet (tot 2012).

Figuur 3.4
Saldo van welvaartseffecten van infrastructuurprojecten per scenario, 2004 – 2014



Bron: CPB 2016

3.1 Hoe bepalend zijn MKBA's in de besluitvorming?

Uit een onderzoek van Rienstra (2008) komt naar voren dat voor alle weg-infrastructuurprojecten met een positief saldo een 'go-besluit' werd gegeven (EC-scenario). Ook de helft van de projecten met een negatief saldo werd uitgevoerd. Bij projecten van boven 1 miljard euro werd meestal de uitkomst van de MKBA gevolgd. In een aantal gevallen was het besluit al genomen, maar werd de MKBA gebruikt om de voorkeursvariant te bepalen. Een negatief saldo leidde vaak tot de keuze voor fasering of een minder uitgebreide variant van het project (zie ook Annema et al. 2007).

Annema et al. (2013) analyseerden het gebruik van MKBA's in de besluitvorming van 16 megaprojecten in de periode 2000-2011. Hoewel er aanwijzingen zijn dat de MKBA-uitkomsten invloed hebben op politieke beslissingen, worden deze in beleidsdocumenten zelden expliciet genoemd als voor- of tegenargument. Wel worden bij de keuze van een specifieke projectvariant vaak economische argumenten aangehaald. Omdat het altijd onzeker is wat de beslissing zou zijn zonder een MKBA, moet voorzichtig met conclusies worden omgegaan (Annema et al. 2013).

Uit een onderzoek van Mouter et al. (2012) blijkt dat economen vinden dat er te weinig waarde wordt gehecht aan een MKBA in de besluitvorming, terwijl niet-economen van mening zijn dat MKBA's te veel als doorslaggevend argument worden gebruikt. Tot welke beroepsgroep (wetenschappers, beleidsmakers, consultants) de respondenten behoorden, maakte voor hun standpunt niet uit. Volgens de respondenten zijn beleidsmakers zich te weinig bewust van de beperkingen van de MKBA-methode, en deze beperkingen kunnen bovendien strategisch worden ingezet.

Een voorbeeld van een weginfrastructuurproject waarbij de MKBA een belangrijke rol heeft gespeeld in de besluitvorming, is 'Ruit Eindhoven'. In het hoge groeiscenario (GE) was het project rendabel en in het lage groeiscenario (RC) was het saldo niet negatief. De provincie had al ingestemd met het project, terwijl de gemeenten Eindhoven, Nuenen en Laarbeek fel tegenstander waren. Uiteindelijk strandde het project in de Tweede Kamer, waar 82 Kamerleden tégen en 60 vóór de afgesproken rijksbijdrage van 271 miljoen euro stemden. Tijdens het debat gaven de politieke partijen die tégen stemden aan dat de niet-gemonetariseerde pm-posten de doorslag gaven. Deze pm-posten bestonden voornamelijk uit negatieve gevolgen voor natuur en leefbaarheid (Technisch Weekblad 2014; Volkskrant 2014).

3.2.4 Geografische ligging

Naast de toekomstscenario's kan ook de geografische ligging het saldo van weginfrastructuurprojecten beïnvloeden. Daarom zijn de 98 projectvarianten verder gecategoriseerd naar Randstad/niet-Randstad en stedelijk/niet-stedelijk. Onder de Randstad rekenen we de provincies Utrecht, Noord- en Zuid-Holland, en een weginfrastructuurproject categoriseren we als 'stedelijk' wanneer het project (gedeeltelijk) binnen de bebouwde omgeving van een stad ligt.

Het is lastig om de verschillende MKBA's met elkaar te vergelijken, omdat er diverse toekomstscenario's worden gebruikt. Om te corrigeren voor de verschillen in scenario's is een zogeheten metaregressie uitgevoerd. Een dergelijke regressie kan inzicht opleveren in welke verschillen in het saldo zijn te verklaren door verschillen in toekomstscenario's en welke door verschillen in andere kenmerken.⁸ Een belangrijke kanttekening is dat de resultaten van deze metaregressie kunnen zijn beïnvloed doordat op voorhand duidelijk onrendabele projectvarianten wellicht niet in de MKBA zijn meegenomen.

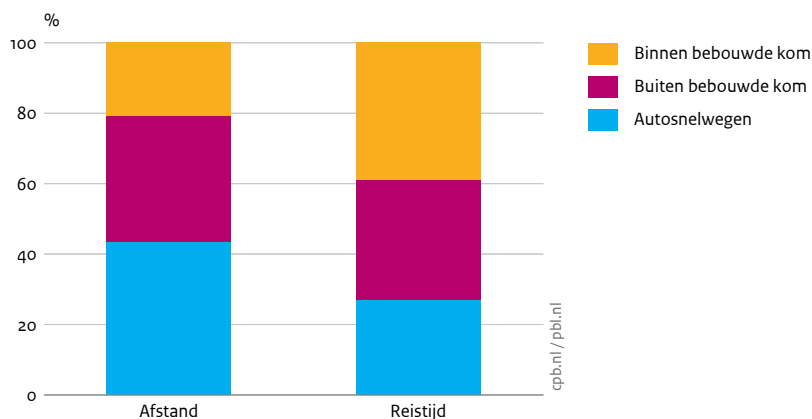
De geografische ligging kan invloed hebben op het saldo van kosten en baten. Zo is het saldo sterk afhankelijk van het congestieniveau, dat vooral hoog is in de Randstad en binnen steden. Dat er in stedelijke gebieden mogelijk welvaartswinsten kunnen worden geboekt, illustreert figuur 3.5. Uit deze figuur blijkt dat, hoewel het grootste deel van de kilometers wordt afgelegd op autosnelwegen (44 procent), het grootste deel van de reistijd wordt doorgebracht binnen de bebouwde kom (39 procent). Een oorzaak hiervan is de lagere snelheid binnen de bebouwde kom, maar ook een slechte doorstroming van het hoofdwegennet naar het onderliggende wegennet kan een rol spelen (vooral in de ochtend- en avondspits). Dit duidt erop dat de meeste welvaartswinsten zijn te behalen in stedelijk gebied. Ook de inpassingskosten van weginfrastructuur spelen echter een belangrijke rol voor het saldo, vooral in stedelijke gebieden. Hierbij valt te denken aan gedwongen verhuizingen of complexe ontwerpen om externe effecten tegen te gaan.

De meta-analyse wijst uit dat de geografische ligging voor de 98 onderzochte projectvarianten geen effect heeft op het saldo, met uitzondering van een positief effect voor de combinatie Randstad en niet-stedelijk (oftewel, buiten de bebouwde omgeving van een stad in de Randstad).⁹ Een mogelijke verklaring hiervoor is dat in de combinatie Randstad en niet-stedelijk een hoog congestieniveau samengaat met relatief lage inpassingskosten. Hoewel het congestieniveau in stedelijk gebied hoog is, lijkt het erop dat de potentiële winsten van capaciteitsuitbreiding teniet worden gedaan door de relatief hoge

-
- 8 In deze metaregressie is de kosten-batenratio als afhankelijke variabele gebruikt, hoewel bij deze maatstaf in de algemene leidraad voor maatschappelijke kosten-batenanalyse (Romijn & Renes 2013b) belangrijke kanttekeningen worden geplaatst. Bij gebrek aan ex post analyses zijn de geschatte effecten gebaseerd op ex ante (MKBA-)analyses.
- 9 Let wel, dit betekent niet dat capaciteitsuitbreiding in deze gebieden zeker welvaartsverhogend is. Het suggereert wel dat de kans op een positief saldo hier groter is dan in andere gebieden.

Figuur 3.5

Aandeel voertuikilometers en reistijden per wegtype, 2012



Bron: PBL 2014

inpassingskosten. Om in stedelijk gebied de congestie te bestrijden, moeten vaak alternatieve maatregelen worden gezocht, zoals een betere benutting van het bestaande netwerk (zie paragraaf 3.4).

Een andere mogelijke verklaring is dat capaciteitsuitbreiding in krimpregio's in potentie minder welvaartsverhogend is vanwege de teruglopende bevolkingsaantallen, en daardoor ook teruglopende verkeersvolumes. De beschikbare MKBA's bevatten echter te weinig projecten in krimpregio's om deze stelling te testen. Wel constateren we dat capaciteitsuitbreiding buiten de bebouwde omgeving van een stad effectiever is in de Randstad dan daarbuiten. De categorie niet-Randstad is te divers om een directe relatie met krimpregio's te leggen.

3.2.5 No regret-varianten en flexibiliteit in MKBA's

In een MKBA worden doorgaans meerdere projectvarianten doorgerekend, omdat op voorhand niet duidelijk is welke projectvariant het meest welvaartsverhogend is. Bovendien verhoogt het doorrekenen van meerdere projectvarianten de kans op het vinden van een zogeheten *no regret*-variant: een projectvariant die ongeacht het toekomstscenario tot een positief saldo leidt. Omdat de toekomst onzeker is, geniet een *no regret*-variant meestal de voorkeur boven andere projectvarianten. In totaal zijn er in de onderzochte MKBA's 29 projectvarianten doorgerekend met meer dan één scenario. Van deze 29 projectvarianten bleek slechts één projectvariant een *no regret*-variant te zijn.

Flexibel inspelen op een onzeker toekomstbeeld kan door een weginfrastructuurproject uit te stellen en/of te faseren (zie Bos en Zwaneveld (2014) voor een analyse van de waarde

van flexibiliteit). Het uitstellen van een project kan om twee redenen een positief welvaartseffect met zich brengen. Ten eerste kan uitstel welvaartsverhogend zijn wanneer er geen acute noodzaak is om het project direct uit te voeren. Als bijvoorbeeld de congestie pas ver in de toekomst een bepaald kritisch niveau bereikt, zullen de maatschappelijke baten van capaciteitsuitbreiding op korte termijn relatief laag zijn. Door het project uit te stellen en daarmee te besparen op financiële kosten die wel op korte termijn voelbaar zijn, kunnen er dus welvaartswinsten worden behaald. Ten tweede is uitstel interessant wanneer er geen enkele projectvariant als een *no regret*-variant kan worden bestempeld. Omdat investeringen in weginfrastructuur niet-omkeerbaar zijn, is het in dit geval raadzaam om de investeringsbeslissing uit te stellen en te wachten tot er nieuwe informatie beschikbaar is. Zo is het mogelijk dat een bepaalde projectvariant na enkele jaren alsnog als een *no regret*-variant kan worden aangemerkt.

Dat uitstel een interessante optie is, blijkt ook uit de geanalyseerde MKBA's. In de acht MKBA's waarin in totaal voor 40 projectvarianten het effect van uitstel is doorgerekend, was er in de helft van de gevallen geen acute noodzaak om het project meteen uit te voeren. Uitstel is in deze gevallen dus welvaartsverhogend. Bovendien was het resultaat van uitstel in slechts 33 procent van de gevallen negatief (en in 17 procent van de gevallen neutraal).

Een andere vorm van flexibiliteit is het gefaseerd invoeren van een weginfrastructuurproject. Wanneer het totaalpakket aan maatregelen tot een negatief saldo leidt, bijvoorbeeld omdat het congestieniveau op korte termijn niet hoog genoeg is, kan het toch zo zijn dat onderdelen van het pakket wél direct welvaartsverhogend zijn. Het kan dus welvaartswinst opleveren om sommige onderdelen direct uit te voeren en de investeringsbeslissing van andere onderdelen uit te stellen. Een nadeel van fasering is dat de kosten hoger kunnen uitvallen, bijvoorbeeld omdat een weg meerdere keren moet worden afgesloten.

3.2.6 Andere overwegingen bij capaciteitsuitbreiding

Capaciteitsuitbreiding kan, zoals eerder gesteld, meerdere doelen dienen. Een van de mogelijke doelen is het bevorderen van de regionale economie. Dit wordt in een MKBA vaak aangeduid met de verzamelterm 'indirecte effecten', waarbij het bijvoorbeeld kan gaan om een verhoogde productiviteit of werkgelegenheid. In de 24 onderzochte MKBA's beslaan de indirecte effecten circa 8 procent van het totale welvaartseffect (zie ook Teulings et al. 2014).

Een recente CPB-literatuurstudie toont echter aan dat de indirecte effecten van nieuwe weginfrastructuur onzeker zijn in een moderne economie (zie Van Maarseveen & Romijn 2015). Allereerst is er sprake van afnemende meeropbrengsten. Dit houdt in dat naarmate een transportnetwerk uitgebreider is, het toevoegen van extra infrastructuur steeds minder oplevert. Aangezien het wegennet in Nederland zeer goed is ontwikkeld, is er reden om aan te nemen dat de grootste effecten van investeringen in weginfrastructuur op bijvoorbeeld de productiviteit of werkgelegenheid reeds zijn behaald.

Een factor die de omvang van indirecte effecten onzeker maakt, is herverdeling. Zo kan nieuwe weginfrastructuur een positief effect hebben op de regio waarvan de bereikbaarheid is verbeterd, maar dit kan ten koste gaan van regio's waarin de bereikbaarheid niet is verbeterd. Dit herverdelingseffect houdt doorgaans niet zozeer een verschuiving in van bijvoorbeeld de Randstad naar een perifere regio, maar vooral een verschuiving van de ene perifere regio ten koste van een andere. Ook doen zich substantiële verschillen tussen sectoren voor (Raspe et al. 2012). Tot slot blijkt dat de mogelijke impact van investeringen in weginfrastructuur moeilijk zijn te isoleren van andere factoren die de economische ontwikkeling beïnvloeden (Thissen et al. 2016).

Een ander thema dat onlosmakelijk is verbonden met capaciteitsuitbreiding is 'latente vraag', het verschijnsel waarbij het totale verkeer toeneemt wanneer de wegcapaciteit wordt vergroot. Dit nieuwe verkeer ontstaat doordat mensen vóór de capaciteitsuitbreiding thuis bleven of kozen voor een andere route of vervoerswijze of een ander tijdstip. De mate waarin nieuw verkeer ontstaat als reactie op capaciteitsuitbreiding kan worden uitgedrukt in elasticiteiten. Zo betekent een elasticiteit van 0,5 dat een capaciteitstoename van 10 procent leidt tot een toename van 5 procent in het weggebruik.

Diverse wetenschappelijke studies leveren het bewijs voor het bestaan van deze zogeheten latente vraag bij weginfrastructuur. Schattingen van de elasticiteit lopen uiteen van circa 0,2 op de korte tot 0,8 op de lange termijn (Goodwin 1996). Het Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM 2014b) vindt een langetermijnelasticiteit op het Nederlandse hoofdwegennet in de periode tussen 2000 en 2012 van circa 0,4. Dat deze elasticiteit lager uitvalt dan in sommige andere studies, is deels te verklaren door een verschil in definitie. Het KiM rekent verschuivingen van het bestaande verkeer (andere routes en vertrektijden) namelijk niet tot de latente vraag, terwijl buitenlandse studies dit in veel gevallen wel doen. Aangepaste routes en vertrektijden leiden niet tot meer voertuigkilometers, maar deze verschuivingen kunnen de congestie wel doen afnemen.

Vanwege de latente vraag neemt de congestie op het hoofdwegennet dus minder sterk af dan puur op basis van de toegenomen capaciteit kan worden verwacht. Desalniettemin leidt de latente vraag wel tot welvaartswinst. Ook het 'nieuwe verkeer' ontleent immers nut aan het feit dat mensen zich makkelijker van A naar B kunnen verplaatsen.

3.2.7 Relatie tussen MKBA's en het MIRT

Wat betekenen de resultaten uit de analyse van de MKBA's voor de begrote uitgaven in het Meerjarenprogramma Infrastructuur, Ruimte en Transport (MIRT)? Uit de analyse komt naar voren dat de congestie substantieel moet toenemen om de onderzochte projecten voor aanleg en verbreding van weginfrastructuur maatschappelijk rendabel te maken. Geldt dat ook voor (een deel van) de MIRT-projecten of alleen voor aanvullende weginfrastructuurprojecten?

Deze vraag is relevant, omdat verschillende politieke partijen in de voorgaande verkiezingsprogramma's een wijziging in het budget voor weginfrastructuur hebben

voorgesteld. Voor een deel van het budget zijn al dusdanige verplichtingen aangegaan dat het juridisch lastig of zeer kostbaar is om deze projecten af te blazen of uit te stellen. Dat geldt vooral voor de eerstkomende jaren, daarna is er meer beleidsruimte om het budget aan te passen.¹⁰ Het maakt voor het rendement van investeringen in weginfrastructuur verder uit of er een vorm van prijsbeleid wordt gevoerd (zie hoofdstuk 4).

Van de 24 MKBA's die in deze analyse zijn meegenomen, zijn negen weginfrastructuurprojecten inmiddels uitgevoerd of in een vergevorderd stadium van uitvoering. Drie projecten zijn afgeblazen, en over één project is geen informatie voorhanden. Elf van de 24 MKBA's maken onderdeel uit van het MIRT. De uitvoering hiervan is voorzien in de periode tot 2028. Het is op dit moment niet duidelijk welk deel deze projecten uitmaken van het totale MIRT-budget en voor welk deel van deze projecten al (bindende) verplichtingen zijn aangegaan.

Een andere bron die hier meer licht op kan werpen, is de recente langetermijnverkenning van het CPB en PBL over mobiliteit in het kader van de *Toekomstverkenning Welvaart en Leefomgeving* (zie CPB & PBL 2015b: 9-10): 'Het reeds voorgenomen investeringspakket voor infrastructuur draagt bij aan beperking van de groei van de congestie tot 2030. Tussen 2010 en 2014 is het aantal voertuigverliesuren met 30 procent afgenomen. In het Hoge scenario ligt dit in 2030 ruim 10 procent boven het niveau in 2010, in het Lage scenario blijft het 30 procent lager dan in 2010. Voor de periode na 2030 zijn nog geen nieuwe investeringen in infrastructuur voorzien. In het Hoge scenario neemt de congestie na 2030 dan ook flink toe, in 2050 tot bijna 90 procent boven het niveau van 2010. In het Lage scenario volstaan de nu voorgenomen investeringen om de congestie op langere termijn beneden het niveau van 2010 te houden.'

Op basis van de beschikbare informatie kan worden gesteld dat de eerdere conclusie dat het uitvoeren van nieuwe projecten veelal alleen tot welvaartswinst zal leiden als de congestie substantieel toeneemt, ook geldt voor een deel van de MIRT-projecten. Aanvullende MKBA's van deze projecten kunnen helpen bij een prioritering of selectie van geplande projecten. Dat geeft dan gelijk inzicht in het maatschappelijk rendement van projecten bij de nieuwe WLO-toekomstscenario's Hoog en Laag.

10 Volgens een doorrekening uit *Keuzes in kaart 2013-2017* (CPB & PBL 2012) leidt een generieke besparing op weginfrastructuur van 2 miljard euro naar verwachting tot een daling van het auto-gebruik met 0,5 procent en een stijging van het openbaarvervoergebruik met 0,1 procent in 2020. Diezelfde besparing brengt gemiddeld een toename van 4 procent in de files op snelwegen teweeg; de geschatte reistijd-baten zijn negatief, met 0,09 à 0,12 miljard euro (let wel, de betrouwbaarheidsbaten komen net als de externe en indirecte effecten niet tot uitdrukking in dit cijfer).

3.3 Instandhouding van weginfrastructuur

De instandhouding van het hoofdwegenet behoort tot de kerntaken van Rijkswaterstaat. Onder 'instandhouding' vallen alle activiteiten op het gebied van beheer, onderhoud, vervanging en renovatie van bestaande weginfrastructuur. In deze paragraaf beschrijven we een aantal ontwikkelingen in het instandhoudingsbeleid en geven we inzicht in de afwegingen die hierbij spelen.

3.3.1 Budget en beleid

Figuur 3.6 toont de ontwikkeling van zowel de begrote als de gerealiseerde bedragen voor de aanleg en instandhouding van het hoofdwegenet tussen 2006 en 2028.¹¹ Uit deze figuur blijkt onder andere dat het Rijk structureel meer geld aan de aanleg van nieuwe wegen besteedt dan aan de instandhouding van bestaande wegen. Ook in de periode tot 2028 zal dit meestal het geval zijn.

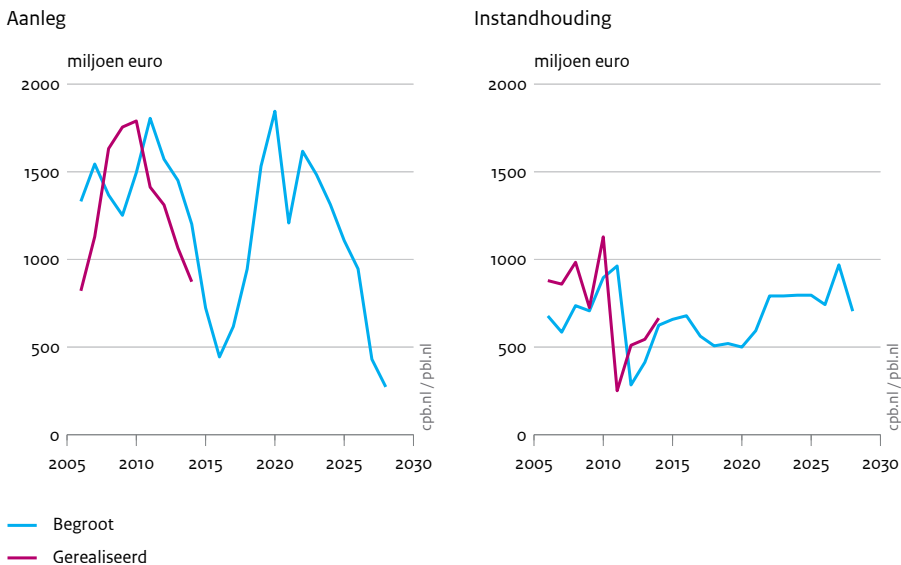
Voor de financiering van de instandhouding van het hoofdwegenet wordt onderscheid gemaakt tussen beheer en onderhoud enerzijds en vervanging en renovatie anderzijds. Voor de periode 2016-2028 is voor beheer en onderhoud van het hoofdwegenet 400 à 500 miljoen euro per jaar gereserveerd. Van dit budget wordt 34 procent besteed aan het wegdek, 29 procent aan kunstwerken als bruggen en tunnels, en 37 procent aan landschap en milieu, ICT en overige verkeersvoorzieningen, zoals vangrails en wegverlichting (Rijksbegroting 2015).

Voor vervanging en renovatie is het budget variabel, omdat hierover per project wordt besloten. Voor de periode 2016-2028 is jaarlijks gemiddeld 220 miljoen euro gereserveerd. De komende decennia moeten veel kunstwerken worden vervangen. Hierdoor stijgen de verwachte gemiddelde kosten in de periode 2031-2040 tot jaarlijks 260 miljoen euro. Tussen 2041 en 2050 zal dit 330 miljoen euro per jaar zijn. Vervangingskosten voor informatievoorzieningen, zoals ICT-systemen, zijn hier niet in opgenomen, omdat deze nog onduidelijk zijn (Rijksbegroting 2015).

De benodigde instandhoudingsuitgaven waren tussen 2004 en 2010 jaarlijks hoger dan begroot, wat leidde tot uitstel van zowel aanleg- als instandhoudingsprojecten. De minister van Infrastructuur en Milieu presenteerde in 2012 een pakket begrotingsmaatregelen om de instandhouding tot en met 2020 voldoende te budgetteren. Uit onderzoek van de Algemene Rekenkamer (2014a) blijkt dat er in dit pakket onvoldoende rekening is gehouden met achterstallig onderhoud; het gaat hier om onderhoud waarvan het uiterste adviesjaar is overschreden en waarbij niet meer wordt voldaan aan de gestelde kwaliteitsnorm. Bovendien blijkt uit dit onderzoek dat de stijgende kosten als gevolg van de uitbreiding van het hoofdwegenet zijn onderschat. De Algemene Rekenkamer schat het

11 Omwille van de leesbaarheid wordt zowel de aanleg als de verbreding van wegen in deze paragraaf samengevat onder de noemer 'aanleg'.

Figuur 3.6
Uitgaven voor hoofdwegenet



Bron: Rijksbegroting; bewerking CPB

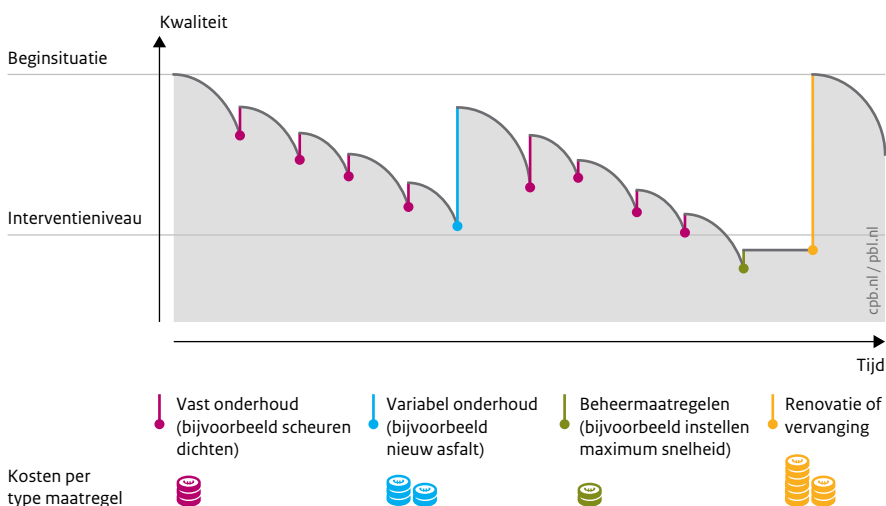
cumulatieve budgettekort tussen 2012 en 2020 op 3,6 miljard euro; hiervan is 400 miljoen euro nog niet afgedekt door de voorgestelde begrotingsmaatregelen. De minister gaf in een reactie op het rapport van de Algemene Rekenkamer aan dat er van grootschalig achterstallig onderhoud geen sprake is.

3.3.2 Instandhoudingsmaatregelen

Alle objecten van de weginfrastructuur zijn op den duur aan vervanging of renovatie toe als gevolg van veroudering, schade en slijtage. Het slim inzetten van beheer en onderhoud kan de levensduur verlengen. Daarvoor is een zorgvuldige balans nodig tussen beheer en onderhoud aan de ene kant, en vervanging en renovatie aan de andere.

Figuur 3.7 geeft weer hoe de verschillende instandhoudingsmaatregelen zich tot elkaar, en de kwaliteit en leeftijd van het object verhouden. Vast onderhoud, zoals het onderhoud van berm en kleine reparaties aan het wegdek, wordt periodiek uitgevoerd. Variabel onderhoud gaat om ingrijpendere maatregelen, zoals het aanbrengen van een nieuwe asfaltlaag. Dit type onderhoud is toestandsafhankelijk en wordt uitgevoerd zodra de kwaliteit van het object onder het interventieniveau dreigt te komen. Het interventieniveau is het minimale kwaliteitsniveau dat een weg of kunstwerk moet hebben om zijn economische en maatschappelijke functie te kunnen vervullen, plus een (veiligheids)marge om onzekerheden te kunnen opvangen (Harvey 2012). Als variabel onderhoud niet langer

Figuur 3.7
Levensduur van weginfrastructuur



Bron: CPB

rendabel is, wordt het object vervangen of gerenoveerd (Burningham & Stankevich 2005; CE Delft 2004).

Voor elk van deze instandhoudingsmaatregelen geldt dat de planning cruciaal is. De kosten van onderhoud blijken in de praktijk U-vormig te zijn (Besseling et al. 2004). Te vroege maatregelen zijn inefficiënt en kunnen zelfs de levensduur van objecten verkorten. Zo kan asfalt maar een beperkt aantal keer worden vernieuwd voordat het wegdek in zijn geheel moet worden vervangen. Bovendien kan uitstel van individuele maatregelen schaalvoordelen opleveren. Te laat ingrijpen betekent echter duurder onderhoud en een groter risico op noodreparaties. Noodreparaties zijn kostbaar en kunnen vaak niet 's nachts of in het weekend worden uitgevoerd. Zodra de kwaliteit onder een bepaald niveau komt, is regulier onderhoud niet meer mogelijk en is vervanging of renovatie noodzakelijk. Deze kosten zijn gemiddeld drie keer zo hoog als de onderhoudskosten (Burningham & Stankevich 2005; PIARC/World Road Association 1999).

Het plannen van onderhoud wordt bemoeilijkt doordat elk object een ander verouderingstempo heeft, afhankelijk van het type en gebruik (zie ook tekstkader 3.2). Wegen met een toplaag van zeer open asfaltbeton (ZOAB) kunnen bijvoorbeeld plots snel achteruitgaan. Kunstwerken gaan veel langer mee, maar hier vormt de overgangsconstructie met de gewone weg een kwetsbare plek (Algemene Rekenkamer 2014a). Extreme weersomstandigheden en verkeersongelukken kunnen er eveneens toe leiden dat onderhoud eerder

3.2 Vrachtverkeer speelt grote rol bij wegdekschade

Op het hoofdwegennet wordt ongeveer 10 procent van de voertuigkilometers gemaakt door vrachtverkeer (CE Delft 2008). In Nederland is eveneens circa 10 procent van de vrachtwagens overbeladen (ILT 2015b), wat leidt tot schade aan het wegdek en kunstwerken.

De impact van een voertuig op het wegdek neemt toe met de vierde macht van de aslast (CE Delft 2008; Groenendijk 2001). Dit betekent dat een vrachtwagen met een maximaal toegestane aslast van 12 ton ongeveer 160.000 keer belastender is voor het wegdek dan de gemiddelde personenauto (met een aslast van circa 600 kilo). Als een vrachtwagen met een kwart overbeladen is, neemt de belasting van het wegdek verder toe. De aslast is in dat geval al bijna 400.000 keer belastender voor het wegdek dan een gemiddelde personenauto.

Naast hogere onderhoudskosten leiden extra wegwerkzaamheden tot congestie en een grotere kans op ongelukken. De maatschappelijke kosten van overbelading van vrachtwagens op het hoofdwegennet worden geraamd op minimaal 100 miljoen euro per jaar (Ministerie van IenM 2015a).

Een verkleining van het percentage overbeladen vrachtwagens vermindert de wegdekschade aanzienlijk. Een strengere controle op vrachtverkeer en een verhoging van boetes kunnen welvaartsverhogend zijn.

nodig is dan gepland. Op het moment dat de kwaliteit van de weg onder het interventie-niveau komt, worden uit veiligheidsoverwegingen beheermaatregelen genomen, zoals snelheidsbeperkingen.

3.3.3 Keuzes bij instandhouding

Levenscycluskostenbenadering mogelijk waardevol

Bij een onderhoudsbeslissing is het raadzaam om niet alleen de directe investeringskosten, maar ook de beheer- en onderhoudskosten op lange termijn mee te nemen. Dit is de levenscycluskostenbenadering, die voorkomt dat kosten naar de toekomst worden geschoven en onder de streep mogelijk hoger uitvallen (Frangopol & Liu 2007; Rouse & Chiu 2009). Bij aanlegprojecten wordt doorgaans al een levenscycluskostenraming in de MKBA uitgevoerd. Volgens de Algemene Rekenkamer (2014a) gebeurt dit bij instandhoudingsmaatregelen tot op heden echter nog onvoldoende. Ook wanneer wel een levenscycluskostenraming is uitgevoerd, wordt hiermee te weinig rekening gehouden in de budgettering, zo stelt de Rekenkamer.

Uit dit rapport van de Algemene Rekenkamer blijkt verder dat Rijkswaterstaat nog deels op kasbasis werkt in plaats van als baten-lastendienst. Hierdoor wordt nog te veel uitsluitend gekeken naar het jaar waarin de investering wordt gedaan in plaats van dat uitgaven over

meerdere jaren kunnen worden afgeschreven. Deze wijze van financiering staat een brede toepassing van de levenscycluskostenbenadering in de weg, omdat de ruimte om duurdere maar meer duurzame maatregelen in te zetten beperkt is. Een belangrijke voorwaarde voor succes, in het bijzonder bij een baten-lastenstelsel, is wel dat er voldoende (financiële) verslaglegging plaatsvindt en er controle op de kwaliteit hiervan is.

De kosten van vervanging en renovatie van bestaande wegen worden momenteel niet in het levenscycluskostenkader opgenomen. Vervangings- en renovatieprojecten worden op projectbasis gefinancierd en worden dus op een andere wijze aangestuurd en gebudgetteerd dan beheer en onderhoud. Hierdoor ontstaan prikkels om oneigenlijke afwegingen te maken tussen instandhoudingsmaatregelen. Het kan bijvoorbeeld aantrekkelijk zijn om minder onderhoud en beheer uit te voeren, waardoor objecten eerder moeten worden vervangen of gerenoveerd. Hierdoor worden mogelijk te weinig duurdere maar tevens toekomstbestendiger maatregelen ingezet (Algemene Rekenkamer 2014a).

Meer inzicht in maatschappelijke gevolgen

De wijze van onderhoud heeft gevolgen voor de doorstroming, de veiligheid, het rijcomfort en de kwaliteit van de leefomgeving (Harvey 2012). Vaak zijn technische gronden doorslaggevend, terwijl de gevolgen voor bijvoorbeeld gebruikers en omwonenden slechts een beperkte rol spelen (Groot et al. 2010). Verschillen in maatschappelijke gevolgen tussen instandhoudingsstrategieën kunnen relevant zijn voor de optimalisatie van wegonderhoud, maar zijn nog onvoldoende duidelijk.

Een verouderd wegdek bijvoorbeeld vergroot de remweg en daarmee de kans op ongelukken (Wallman & Åström 2001). Dit kan leiden tot files, met reistijdverliezen en negatieve effecten op het milieu als gevolg. Ook neemt de kans op loskomende stenen toe, wat ruit schade bij voertuigen veroorzaakt. Over de invloed van onderhoud op rijcomfort is nog weinig bekend (TNO 2010a).

Ook het uitvoeren van instandhoudingsmaatregelen en de wijze waarop dit gebeurt, hebben maatschappelijke gevolgen. Zo veroorzaken wegwerkzaamheden reistijdverliezen door filevorming, een lagere maximumsnelheid of het omrijden via alternatieve routes. Dit heeft ook invloed op de luchtkwaliteit en geluidshinder (Groot et al. 2010; TNO 2010a).

Beleidstoepassingen

Meer inzicht in de levenscycluskosten en de maatschappelijke gevolgen van onderhoud kan worden ingezet bij de differentiatie van onderhoudsstrategieën en het aanpassen van het interventieniveau. Differentiatie is bijvoorbeeld mogelijk door de maximumsnelheid of de maximale aslast te verlagen. Beide instrumenten leiden tot minder schade aan het wegdek, waardoor minder onderhoud nodig is. Daarnaast kan het onderhoud, meer dan nu het geval is, worden afgestemd op de aard en intensiteit van het gebruik, en de functie van de betreffende weg. Tot slot kan onderscheid worden gemaakt in economisch belang; de waardering van reistijd en reisbetrouwbaarheid is hoger voor zakelijk dan voor

recreatief verkeer. De maatschappelijke baten van onderhoud hangen daarom ook af van het type weggebruiker (IBO 2004; 2012).

De hoogte van het interventieniveau (oftewel het minimale kwaliteitsniveau) van weginfrastructuur is deels een keuze. Een lager interventieniveau bespaart (tot op zekere hoogte) kosten, maar heeft maatschappelijke gevolgen. Hierbij valt te denken aan filevorming en grotere verkeersonveiligheid (Harvey 2012). Wanneer er meer waarde aan zulke gevolgen wordt gehecht, zal er eerder onderhoud worden gepleegd (Burningham & Stankevich 2005). Aanpassing van het interventieniveau is in potentie welvaartsverhogend wanneer de besparing opweegt tegen de maatschappelijke gevolgen en de eventueel kortere levensduur van het object.

3.4 Benutten, innoveren en informeren

Naast capaciteitsuitbreiding en onderhoud zijn er ook andere maatregelen mogelijk om de bereikbaarheid op het hoofdwegennet te verbeteren. Drie van de vijf oplossingsrichtingen van het ministerie van Infrastructuur en Milieu sluiten hierbij aan: innoveren, informeren en inrichten¹² (Ministerie van IenM 2014b). Een programma van het ministerie dat hiermee samenhangt, is 'Beter Benutten'. In dit programma werkt het Rijk sinds 2011 samen met regionale overheden en het bedrijfsleven om de reistijden op de drukste trajecten via innovatieve oplossingen te verminderen.¹³

In deze paragraaf beschouwen we een aantal maatregelen op het gebied van benutten, innoveren en informeren. Een deel van deze maatregelen betreft het Beter Benutten-programma; we analyseren deze maatregelen op basis van eigen inzichten en door Ecorys opgestelde analysekaders. Ten eerste kunnen auto(snel)wegen op een slimmere manier worden beheerd en ingericht. Dit kan door variabele snelheidsrestricties te hanteren, gebruik te maken van spits-, plus- en wisselstroken, en door de weginfrastructuur relatief beperkt aan te passen. Ten tweede kan gedragsverandering van weggebruikers leiden tot een efficiënt(er) weggebruik. Het stimuleren van thuiswerken of flexibele werktijden draagt mogelijk bij aan minder verkeer tijdens de spits. Samenwerking met werkgevers kan de effectiviteit van deze maatregelen vergroten. Tot slot zorgen technologische ontwikkelingen als intelligente informatiesystemen en zelfrijdende auto's voor nieuwe uitdagingen en mogelijkheden.

12 Inrichten wordt behandeld in hoofdstuk 10.

13 In deze paragraaf laten we maatregelen uit het Beter Benutten-programma die betrekking hebben op het openbaar vervoer, de fiets en het onderliggende wegennet buiten beschouwing.

3.4.1 Wegbeheer (Variabele) snelheidsrestricties

Sinds 2012 is de maximumsnelheid op autosnelwegen in Nederland officieel 130 kilometer per uur. Vanwege verkeersveiligheid, milieunormen of de nabijheid van een natuurgebied geldt op diverse trajecten een lagere limiet. Een verhoging van de maximumsnelheid vergroot de kans op ongelukken door een langere remweg en grotere snelheidsverschillen. Ook neemt de ernst van de ongelukken toe (Aarts & Van Schagen 2006; Hauer 2009).

Bij een goede doorstroming hangt het brandstofverbruik en daarmee de uitstoot van CO₂ en luchtvervuilende stoffen af van de snelheid waarmee wordt gereden (André & Hammerström 2000). Ook geluidshinder is hiervan afhankelijk. De voordelen van een snelheidsverlaging zijn kleiner als er veel vrachtverkeer op een bepaald traject rijdt, omdat de snelheid van dit verkeer doorgaans al lager ligt (Rijkswaterstaat 2011). Een verandering van de snelheidslimiet heeft ook invloed op de doorstroming, vooral in de spits. Dit effect kan zowel positief als negatief zijn (Rijkswaterstaat 2007). Tot slot vraagt een aanpassing van de maximumsnelheid om investeringen voor nieuwe verkeersborden en waar nodig extra geluidsschermen.

Zones met maximaal 80 kilometer per uur

In 2015 geldt op acht trajecten voor de hele of een deel van de dag een snelheidslimiet van 80 kilometer per uur (Rijkswaterstaat 2015). Dit heeft een positief effect op de veiligheid, de leefomgeving en het klimaat (Dijkema et al. 2008). Vanwege de kleine afstanden waarop de lagere maximumsnelheid geldt, is het reistijdverlies beperkt. Wanneer deze maatregel op grotere schaal wordt ingezet, nemen de negatieve gevolgen voor de reistijd toe.

In een aantal situaties blijkt een maximumsnelheid van 80 kilometer per uur minder effectief te zijn. Zo leidt een lagere snelheid op trajecten met een complexe verkeerssituatie tot meer files, bijvoorbeeld in het geval van zogenoemde weefvakken (de combinatie van een in- en uitvoegstrook) op het traject Rotterdam Noordbaan (Rijkswaterstaat 2007). Afremmende en optrekkende auto's in de file zorgen voor meer uitstoot en een grotere kans op ongelukken. Op een stadsring kan een lagere snelheid ertoe leiden dat het onderliggende wegennet meer wordt gebruikt, omdat de snelweg minder aantrekkelijk wordt voor stedelijke verplaatsingen. Dit heeft negatieve gevolgen voor de luchtkwaliteit en verkeersveiligheid (Adviesdienst Verkeer en Vervoer 2006).

Maximumsnelheid naar 130 kilometer per uur

Een verhoging van de maximumsnelheid leidt tot reistijdwinst. De kortere reistijden hebben op hun beurt vaak weer extra autokilometers tot gevolg, waardoor de congestie iets kan toenemen. Ook de betrouwbaarheid van de reistijd neemt doorgaans iets af. Een hogere rijsnelheid gaat daarnaast gepaard met een hoger brandstofverbruik, meer uitstoot en meer geluidshinder. Bovendien hebben de grotere snelheidsverschillen een negatief effect op de verkeersveiligheid. Niet alle weggebruikers maken gebruik van de mogelijkheid om sneller te rijden. In de praktijk zal de gemiddelde rijsnelheid dan ook niet met 10 kilometer per uur, maar minder toenemen (circa 3 kilometer per uur).

Tot slot betekenen meer autokilometers een hoger brandstofverbruik en hogere accijnsopbrengsten.

Rijkswaterstaat (2011) becijferde in een MKBA dat, uitgaande van het GE-scenario, een verhoging van de maximumsnelheid naar 130 kilometer per uur tijdens (een deel van) de dag op 52 procent van de snelwegen een positief saldo oplevert van 747 miljoen euro (netto contante waarde). De reistijdwinst was niet alleen hoger dan de extra brandstofkosten, maar ook hoger dan de maatschappelijke kosten van extra uitstoot en de toegenomen verkeersonveiligheid. Bij acht proeftrajecten bleek tijdens de evaluatie dat het aantal files niet was toegenomen, ook niet wanneer verder op het traject een lagere snelheidslimiet gold (Beenker et al. 2012). Wel nam de uitstoot toe en was er meer geluidshinder. In zes van de acht geanalyseerde trajecten nam de kans op ongelukken toe, voornamelijk door grotere snelheidsverschillen tussen weggebruikers. Over de recent geopende trajecten waar 130 kilometer per uur mag worden gereden is nog onvoldoende informatie beschikbaar.

Variabele snelheidslimieten

Op een groot deel van de snelwegen geldt momenteel een variabele maximumsnelheid: een hogere snelheid wanneer het kan, en een lagere limiet wanneer het moet vanwege milieu-, geluids- en veiligheidsnormen. Een nadeel is de mogelijke onduidelijkheid bij weggebruikers over de toegestane snelheid, wat kan leiden tot snelheidsovertredingen en onveilige situaties. Er kunnen vaste tijdvensters worden gehanteerd waarbinnen een aangepaste snelheidslimiet geldt of de maximumsnelheid wordt aangepast aan de verkeersdrukte. Weggebruikers worden geïnformeerd via verkeersborden langs de weg of elektronische signaalborden.

Binnen het project 'Dynamax' zijn op verschillende trajecten proeven uitgevoerd met variabele snelheidslimieten, afhankelijk van de actuele verkeers- en omgevingsgerelateerde omstandigheden (TNO 2010b; Wilmink et al. 2010). De doelstellingen varieerden per traject op het gebied van verkeersveiligheid, doorstroming en milieubelasting. Op elk traject was verbetering zichtbaar op het gebied van de doelstelling, zonder dat er significante nadelen op andere gebieden optraden. Zo werden op de A12 tussen Den Haag en Voorburg variabele snelheden ingezet om de doorstroming te verbeteren, terwijl het positieve effect van de '80 kilometer per uur-zones' op de leefomgeving werd behouden. Door de snelheid voor de ochtend- en avondspits tijdelijk te verhogen, nam de capaciteit toe en verbeterde de doorstroming; het aantal voertuigverliesuren in de avondspits daalde met 65 procent. De effecten op luchtkwaliteit, verkeersveiligheid en geluidshinder waren niet significant (TNO 2010b).

Op veel snelwegen geldt tegenwoordig een variabele snelheidslimiet binnen vaste tijdvensters, onafhankelijk van de verkeersomstandigheden. Vaak mag hier 's nachts 130 kilometer per uur worden gereden, terwijl overdag een limiet van 100 of 120 kilometer per uur geldt. Naar de effectiviteit van deze vaste tijdvensters is geen onderzoek gedaan.

Een belangrijke voorwaarde voor een effectieve toepassing van variabele snelheden is de mate waarin de snelheidslimiet wordt nageleefd. Dit hangt af van de handhaving, de informatievoorziening aan weggebruikers en in hoeverre de snelheidslimiet als geloofwaardig wordt beschouwd (SWOV 2006). Wisselende snelheidslimieten kunnen verwarring en onbegrip teweegbrengen, waardoor weggebruikers ofwel uit voorzorg extra langzaam gaan rijden, ofwel de limiet overschrijden. Zo kwam in 2014 31 procent van alle snelheidsboetes voort uit de trajectcontrole op de A2. Op dit traject varieert de maximumsnelheid tussen de 100 en 130 kilometer per uur, afhankelijk van het wegvak en tijdstip. Mogelijk werd het hoge aantal overtredingen veroorzaakt door onduidelijkheden over de snelheidsregels.

Spits-, plus- en wisselstroken

Het openstellen van een of meerdere rijstroken op een beperkt tijdstip kan de wegcapaciteit en doorstroming bevorderen. Voorbeelden hiervan zijn spits-, plus- en wisselstroken. Hiervoor kan een bestaande rij- of vluchtstrook worden gebruikt, of een nieuwe rijstrook worden aangelegd.

Spits- en plusstroken

In 1996 werd op de A28 de eerste spitsstrook van Nederland in gebruik genomen. Inmiddels is de totale lengte aan spits- en plusstroken 347 kilometer, gelegen op 14 procent van de snelwegen (Rijksbegroting 2015). Als de spitsstrook zich aan de rechterkant van de weg bevindt, gaat dat ten koste van de vluchtstrook. Een spitsstrook aan de linkerkant wordt ook wel een plusstrook genoemd. Omdat spits- en plusstroken doorgaans smaller zijn dan de reguliere rijbanen, gelden er bij openstelling compenserende maatregelen, zoals een lagere maximumsnelheid en een inhaalverbod voor vrachtverkeer. Daarnaast zijn milieu- en geluidsnormen redenen om de strook niet permanent te openen (Rijkswaterstaat 2013).

Wanneer filevorming door de spitsstrook afneemt, neemt de verkeersveiligheid toe door een kleinere kans op kop-staartbotsingen (Rijkswaterstaat 2013). Tijdens een rustige verkeerssituatie, of als het juist zo druk is dat de kans op filevorming niet of nauwelijks afneemt, is een snelweg met geopende spitsstrook onveiliger dan een reguliere weg met dezelfde verkeersdrukke. Tijdens rustige verkeerssituaties wordt de spitsstrook onderbenut, omdat weggebruikers de doorgetrokken streep niet willen passeren of bang zijn te dicht bij de geleiderails te rijden. Ook wordt de verlaagde maximumsnelheid dan als ongehoofwaardig beschouwd, waardoor de limiet vaker wordt overschreden en de snelheidsverschillen toenemen. Bij een drukke verkeerssituatie is de kans op filevorming groot. Complexe aansluitingen en het gebrek aan uitwijkmogelijkheden vergroten dan de kans op ongelukken (Drolenga et al. 2015). In dit geval is traditionele capaciteitsuitbreiding met behoud van de vluchtstrook mogelijk een betere optie (zie paragraaf 3.2).

Bij een plusstrook zijn de negatieve effecten op de verkeersveiligheid minder groot. Openstelling hiervan gaat niet ten koste van de vluchtstrook en creëert geen problemen

bij aansluitingen. Een significante verslechtering van de veiligheid treedt wel op bij een rustige verkeerssituatie door grotere snelheidsverschillen (Drolonga et al. 2015).

Wisselstrook

Een wisselstrook is een rijbaan die afhankelijk van het verkeer in een bepaalde rijrichting geopend kan worden. De rijstrook kan hierdoor flexibel worden ingezet. Dit is vooral toepasbaar als het verkeer tijdens de ochtendspits zich in de richting van de grote stad concentreert, en in de avondspits het omgekeerde te zien is. De aanlegkosten van een wisselstrook zijn vaak hoger dan de kosten van een reguliere spitsstrook, omdat de rijbaan vanuit beide rijrichtingen toegankelijk moet zijn.

Voor zowel spits- als wisselstroken zijn de beheerkosten relatief hoog. Voor de strook geopend kan worden, controleert een camerasysteem op obstakels. Bij mist of het falen van de techniek blijft de spitsstrook gesloten. Dit is noodzakelijk voor de verkeersveiligheid, maar brengt wel hogere kosten met zich mee (Rijkswaterstaat 2013).

Op dit moment zijn er in Nederland drie wisselstroken: op de A1 tussen Diemen en Muiderberg, op de Algerabrug (N210) tussen Capelle en Krimpen aan de IJssel en in de Tweede Coentunnel onder het Noordzeekanaal. Onderzoek uit de Verenigde Staten laat overwegend positieve resultaten zien van het gebruik van wisselstroken, ook op de lange termijn (Bede et al. 2010; Wolshon & Lambert 2006). Naar het functioneren van wisselstroken in Nederland is nog geen onderzoek gedaan.

Aansluiting op het onderliggende wegennet en overige infrastructurele aanpassingen

In ongeveer een derde van de gerealiseerde projecten in het huidige Beter Benutten-programma gaat het om het aanpassen van bestaande infrastructuur. Veel fileknelpunten doen zich voor bij de aansluiting van het hoofdwegennet op het onderliggende wegennet. Het identificeren van deze knelpunten en het uitvoeren van infrastructurele aanpassingen kunnen filevorming verminderen. Veel van deze projecten blijken effectief te zijn: in de analysekaders wordt gemiddeld een afname van voertuigverliesuren van 20 à 30 procent gerapporteerd.

Een voorbeeld uit Beter Benutten is de aansluiting op de A12 bij Oosterbeek. Door onder andere de invoegstrook te verlengen tot na het viaduct werd de aansluiting op de doorgaande rijbaan verbeterd. Uit een evaluatie blijkt dat deze aanpassingen hebben geleid tot een afname van 66 voertuigverliesuren in de ochtendspits (-9 procent). De kosten hiervan bedroegen 0,1 miljoen euro, terwijl de baten over de levensduur van het project 2,2 miljoen euro zijn. Een ander succesvol voorbeeld is te vinden op de A10 Ringweg nabij de Zuidas in Amsterdam. Hier zijn het wegprofiel en de verkeersregelininstallaties aangepast; door de extra opstelruimte kon de groei van het verkeer worden opvangen. In de name-ting bleken de ruim 400 voertuigverliesuren uit de nulmetingen te zijn verdwenen.

Ook de capaciteit op de verbindingsbogen tussen autosnelwegen kan worden vergroot om fileknelpunten op te lossen. Op de verbindingsboog tussen de A2 en A12 bij Oudenrijn

werd de markering tussen de rijbanen aangepast om verkeersstromen te ontvlechten. Ook werd er over een lengte van 2 kilometer een rijstrook toegevoegd. Dit heeft in de ochtendspits 66 voertuigverliesuren bespaard (-20 procent). In de avondspits is het aantal voertuigverliesuren echter met 15 toegenomen (+11 procent). Daarnaast is er een parallelbaan verlengd, wat tot een toename van 13 voertuigverliesuren (+10 procent) per dag heeft geleid. De oorzaak van deze toenames is niet bekend. Ook op de verbindingsboog in de A73 bij knooppunt Neerbosch is een extra rijstrook aangelegd; de reistijdlaten waren minimaal. Dit project resulteerde in een negatief saldo van 1,7 miljoen euro. De verwachting is echter dat de verkeersintensiteit sterk zal toenemen wanneer fileknelpunten elders op de A50 worden aangepakt. De kosteneffectiviteit kan daardoor wijzigen.

Het aanpassen van aansluitingen of het vergroten van de wegcapaciteit is niet in alle gevallen welvaartsverhogend, bijvoorbeeld bij complexe verkeerssituaties waar het fileknelpunt moeilijk is aan te wijzen. Zo heeft het verbreden van de toerit op de A27 bij de Biltse Rading geleid tot extra verkeer, waardoor het invoegen vanaf de toerit minder gelijkmatig verloopt. Deze congestie op de A27 is niet meegenomen in de effectmetingen. Ook kan uit de voormeting blijken dat er geen fileknelpunt (meer) is. Zo bleek bij diverse aanpassingen van aansluitingen in de metropoolregio Amsterdam het creëren van extra capaciteit niet nodig. Wel kunnen de aanpassingen soms de robuustheid van het netwerk versterken en kan bij een verwachte verkeerstoename een fileknelpunt in de toekomst worden voorkomen. Ten slotte is de kosteneffectiviteit cruciaal. Hoeveel kost het en hoeveel voertuigverliesuren worden er bespaard? De informatie hierover is in het Beter Benutten-programma niet altijd voldoende toegankelijk (zie ook tekstkader 3.3 aan het einde van dit hoofdstuk).

Dynamisch verkeersmanagement

Toeritdosering

Toeritdosering beperkt het invoegende verkeer naar de snelweg om de doorstroming niet te verstoren. Als er files dreigen te ontstaan, mogen bij groen licht een of twee voertuigen passeren om op de snelweg in te voegen. Toeritdosering kan filevorming voorkomen of uitstellen, maar niet oplossen als er al file is ontstaan (Bouhri et al. 2013). Toeritdosering heeft ook effecten voor de rest van het wegennet. Wanneer de reistijden oplopen omdat weggebruikers moeten wachten op de oprit, zullen zij eerder voor een alternatieve route kiezen. Dit verhoogt de verkeersdruk op het onderliggende wegennet, waardoor de verkeersveiligheid afneemt en de files zich kunnen gaan verplaatsen (Van den Berg et al. 2006).

Verkeerslichten

Het zogeheten Groene Golf Team heeft tussen 2007 en 2014 analyses uitgevoerd voor het verbeteren van het beheer van verkeerslichten. Zo kan de tijd of de volgorde waarin verkeerslichten op groen staan worden aangepast of kunnen de verkeerslichten van verschillende kruispunten op elkaar worden afgestemd. In het Beter Benutten-programma wordt het verkeerslichtenbeheer voornamelijk op het onderliggende wegennet toegepast. Mogelijk is het welvaartsverhogend om dit beheer vaker toe te passen op kruispunten bij

aansluitingen op het hoofdwegennet; de kosten van de maatregel zijn relatief laag en de effecten structureel.

Incidentmanagement

Een snellere berging na incidenten kan filevorming verminderen. In 2007 is er een proef geweest op drie locaties rondom de Ring A10 met stand-bybergers op strategische locaties in de ochtend- en avondspits. Met het verkorten van de aanrijtijd van 15 naar 10 minuten konden op de Ring A10 60 voertuigverliesuren per incident worden bespaard. De huidige wet- en regelgeving over de aanbesteding van stand-bybergers staat een brede toepassing van deze maatregel mogelijk in de weg. Om juridische geschillen te voorkomen, is het dan ook zaak om – voorafgaand aan de eventuele invoering van deze maatregel – zorgvuldig alle implicaties in kaart te brengen.

3.4.2 Gedragsbeïnvloeding

Door mobiliteitsgedrag te beïnvloeden, kan het wegennet beter worden benut. Dit kan bijvoorbeeld door mensen te stimuleren buiten de spits of met een ander vervoermiddel te reizen, samen te reizen of thuis te werken. Samenwerking tussen regionale overheden en werkgevers kan zorgen voor een breder draagvlak en structurele verandering van woon-werkverkeer.

Plaats- en tijdonafhankelijk werken

Plaats- en tijdonafhankelijk werken, zoals werken vanuit huis of op afstand en schuiven met werktijden, kan leiden tot een afname of betere spreiding van het woon-werkverkeer (KiM 2014c). In 2015 werkte 17 procent van de werkenden een of meerdere dagen per week (deels) vanuit huis (I&O Research 2015).

Mensen die lang moeten reizen werken vaker en meer uren thuis dan mensen met een kortere reistijd. Een eventueel causaal verband kan twee kanten opgaan: een langere reistijd is een reden om thuis te werken, of de mogelijkheid tot thuiswerken zorgt ervoor dat mensen verder van hun werk gaan wonen (KiM 2014c). Empirisch onderzoek van Gubins (2014) laat voor de periode 1996-2010 zien dat de gemiddelde reisafstand voor woon-werkverkeer in beroepsgroepen waar veel wordt thuisgewerkt niet sterker is toegenomen dan in beroepsgroepen waar weinig mensen thuiswerken. Dit suggereert dat de invoering van thuiswerken op de lange termijn geen effect heeft op de gemiddelde reisafstand voor woon-werkverkeer.

Het aantal mensen dat thuis kan werken, is begrensd. Vaak laat de aard van de werkzaamheden niet toe dat deze thuis of op afstand worden uitgevoerd, bijvoorbeeld als er sprake is van klantencontact of er in ploegendiensten wordt gewerkt. Van de werkenden geeft 35 procent aan dat thuiswerken mogelijk is (I&O Research 2015). De eventuele mobiliteits-effecten van meer thuiswerken zijn onbekend, omdat informatie ontbreekt over de vervoerswijze en werktijden en de verdeling van het aantal thuiswerkuren (KiM 2014c).

Naast thuiswerken is ook het verschuiven van de werktijden een manier om het woon-werkverkeer te beïnvloeden. Vanaf 2005 hebben de overheid, het bedrijfsleven en diverse universiteiten verschillende projecten geïnitieerd die het rijden van de spits moeten bevorderen (bijvoorbeeld 'Spitsmijden', 'Slim uit de Spits', 'Spitsvrij'). Dit gebeurt meestal door een financiële beloning uit te keren aan deelnemers die buiten de spits reizen. Vanaf 2011 vallen veel van deze projecten onder het Beter Benutten-programma.

De regio Arnhem-Nijmegen bijvoorbeeld, heeft zich met het project 'Slim uit de Spits' gericht op automobilisten die vaak in de spits op de RegioRing rijden. De financiële beloning per spitsmijding is gedurende 2013-2015 gedaald van gemiddeld 4 euro naar 40 eurocent in de vorm van besteedbare punten. Daarnaast is er een telefoonapplicatie met 'uitdagingen' om mensen over te halen hun reisgedrag te veranderen. Dit heeft gewerkt: er worden op de Ring gemiddeld 6.200 spitsmijdingen per werkdag gerealiseerd door 20.500 deelnemers.

De beloning is een tijdelijk instrument, gericht op het doorbreken van gewoontegedrag. Het doel van veel spitsmijdingprojecten is om het reisgedrag structureel te veranderen, ook wanneer de financiële beloning wegvalt. Het project 'Spitsvrij' in de driehoek Utrecht-Amersfoort-Hilversum werd in twee rondes gehouden. In de drie maanden tussen deze rondes werd geen financiële beloning uitgekeerd, maar bleef wel 80 procent van de spitsmijdingen overeind. Bij 'Spitsmijden in Brabant' ging het vier maanden na de beloningsperiode om ruim de helft van de mijdingen (MuConsult 2013). De vraag blijft echter in hoeverre deze effecten op de middellange termijn standhouden. Op termijn zal een deel van de deelnemers terugvallen in oude gewoontes, verhuizen of van baan veranderen, waardoor het effect verdwijnt.

Spitsmijdingprojecten kunnen ook tijdelijke overlast vanwege wegwerkzaamheden beperken. Het project 'Spitsmijden 010' richtte zich op de A15 bij Rotterdam en keerde een financiële beloning uit aan geregistreerde spitsrijders gedurende de wegwerkzaamheden van januari 2013 tot maart 2014. Dit leverde gemiddeld bijna 1.900 spitsmijdingen per dag op, gemeten via camera's met kentekenregistratie. Een jaar nadien was het aantal mijdingen met 40 procent gedaald.

Naast de financiële beloningen worden er kosten gemaakt voor het verzamelen van meetgegevens (bijvoorbeeld via een telefoonapplicatie of kentekenregistratie met camera's) en derft de overheid accijnsinkomsten. Een afname in mobiliteit gaat meestal gepaard met een lagere uitstoot en hogere verkeersveiligheid. Volgens MuConsult (2013) is het totale welvaartseffect negatief als de gedragsverandering na afloop van de beloningsperiode direct verdwijnt. Wanneer de helft van de spitsmijdingen na een jaar

behouden blijft, en dit effect langzaam afneemt, heeft de helft van de projecten nog een positief welvaartseffect.¹⁴

Spitsmijdprojecten maken gebruik van een tijdelijk beloningsinstrument; in hoeverre het effect ervan op de middellange termijn standhoudt is nog tamelijk ongewis. Bovendien kunnen de financiële beloningen fraudegevoelig zijn, zoals in 2015 bleek bij het project 'Wild! van de Spits' in de regio Rotterdam. Daarnaast kan 'freeriding' van mensen die toch al van plan waren de spits te mijden de effectiviteit van financiële beloningen verminderen. Aanvullende maatregelen, zoals samenwerking met werkgeversnetwerken en grootschalige communicatie rondom wegwerkzaamheden in de spits, kunnen de kosteneffectiviteit vergroten.

Samenwerking met werkgevers

Door samen te werken met werkgevers kunnen de Beter Benutten-regio's de kosteneffectiviteit van gedragsbeïnvloedende maatregelen vergroten. Bedrijven kunnen op kleine schaal ervaring opdoen met het invoeren van flexibelere werktijden en thuiswerk mogelijkheden. Ook kunnen bedrijfsvervoerplannen helpen om het woon-werkverkeer efficiënt in te richten.

Regionale overheden kunnen de drempels en risico's voor werkgevers verlagen door het opzetten van kleinschalige pilots. De regio Maastricht is hier bijvoorbeeld mee begonnen en heeft een kwart van de pilotkosten voor zijn rekening genomen. Dit heeft de werkgevers aangezet tot investeringen van 400.000 euro. De pilot zorgde voor sociale acceptatie onder medewerkers om buiten de spits te reizen of thuis te werken. De regio heeft daarom besloten om de werkgeversaanpak structureel uit te rollen.

Ook buiten de ochtend- en avondspits kunnen zich fileknelpunten voordoen. Daarom wordt er bijvoorbeeld in de regio Zwolle-Kampen ook gekeken naar evenementen en koopavonden. Daarnaast worden werkgeversnetwerken ingezet om vrachtverkeer buiten de spits te laten rijden, bijvoorbeeld in de regio Rotterdam. Om bedrijven te stimuleren, wordt een financiële beloning van 1.000 euro geboden voor elke structurele dagelijkse spitsmijding die bedrijven realiseren. Dit heeft tot 760 spitsmijdingen per dag geleid.

Om deze pilots elders toe te kunnen passen, moet er wel worden gekeken naar regio-specifieke kenmerken. Zo zijn de maatregelen in de regio Maastricht uitgevoerd ten tijde van grote wegwerkzaamheden, wat kan hebben bijgedragen aan de motivatie van deelnemers en bedrijven.

14 In de MKBA van Goudappel Coffeng (2015b) van het project 'Spitsvrij 2' wordt dezelfde conclusie getrokken: alleen met een structureel gedragseffect wordt een positief kosten-batensaldo gerealiseerd.

Carpoolen en autodelen

Carpoolen kwam in de jaren zeventig op, maar laat in de afgelopen decennia een dalende trend zien. Waren er in 1995 nog bijna 700.000 carpoolers, in 2002 was dit een kwart minder (CBS 2003). In 2004 werd de fiscale carpoolregeling afgeschaft. Naar verwachting is het aantal carpoolers hierna verder afgenomen.

Zo nu en dan wordt er een carpoolpilot opgezet, bijvoorbeeld in de regio Maastricht. Met behulp van een 'tool' worden er via de postcodes van medewerkers onderlinge matches gemaakt van personen die dicht bij elkaar wonen. Deze pilot bleek niet succesvol. De belangrijkste barrières waren uiteenlopende werktijden, omrijden, en het toch 'eng' vinden. Ook willen velen liever flexibel en onafhankelijk blijven. Daartegenover staat dat private initiatieven op dit terrein, zoals het Franse BlaBlaCar, een steeds hogere vlucht nemen.

De laatste jaren is gedeeld autobezit en het eenmalig meerijden tegen kostprijs in opkomst. Ook de staatssecretaris van het ministerie van IenM heeft de Green Deal autodelen omarmd.¹⁵ Autodelen lijkt vooralsnog bij een beperkte groep aan te slaan, vooral in stedelijke gebieden. Hoewel het autodelen in de stad veel impact kan hebben, lijken de effecten op het hoofdwegennet tot op heden minimaal (KiM 2015b; PBL 2015).

3.4.3 Intelligente transportsystemen

Technologische ontwikkelingen worden steeds belangrijker in mobiliteitsvraagstukken. Onder intelligente transportsystemen (ITS) vallen alle toepassingen van ICT in voertuigen en infrastructuur. Technologie kan worden ingezet voor individuele en maatschappelijke doelen, zoals kortere reistijden, een betere doorstroming en hogere verkeersveiligheid. Hoewel veel toepassingen veelbelovend zijn, is er nog maar op beperkte schaal praktijkervaring opgedaan.

Innovatief informeren

Traditioneel worden weggebruikers voornamelijk geïnformeerd en beïnvloed door informatieborden en dynamische routeborden langs de weg, terwijl navigatiesystemen voor route-informatie worden gebruikt.¹⁶ Door ICT-ontwikkelingen kan reisinformatie steeds meer worden afgestemd op de persoonlijke behoeften van de reiziger en actuele verkeersontwikkelingen (KiM 2015a).

In verschillende projecten wordt de toepassing van intelligente navigatie- en reisinformatiesystemen getest. De projecten 'Spookfiles A58' en 'Praktijkproef Amsterdam' bevinden zich nog in een te vroeg stadium om harde conclusies te kunnen

15 Zie <https://www.rijksoverheid.nl/actueel/nieuws/2015/06/03/over-drie-jaar-honderdduizend-deelauto-s-in-nederland>.

16 Dergelijke meer traditionele ITS-instrumenten kunnen nog steeds een grote rol spelen bij het verbeteren van de bereikbaarheid (TrafficQuest 2015).

trekken. 'Brabant in-car III' werd in 2014 grotendeels afgerond. Met drie verschillende apps werden weggebruikers geadviseerd over de rijstrook, volgfstand en snelheid. In dit project werd geëxperimenteerd met het gebruik van verkeersvoorspellingen om files te voorkomen en spelelementen om het gebruik van de app te stimuleren.

Uit de evaluatie van Brabant in-car III blijkt dat een belangrijk deel van de deelnemers (85 procent) de adviezen 'soms tot altijd' opvolgde (Goudappel Coffeng 2015b). Door het geringe aantal actieve deelnemers (rond de 150 per dag) waren er op de A67 geen meetbare effecten. Door middel van een simulatie (met VISSIM) zijn in een MKBA de mogelijke effecten geschat. De grootste maatschappelijke baten bestaan uit de reistijd- en verkeersveiligheidsbaten. Ook in het scenario dat gedragsverandering deels in stand blijft na afloop van het project, zijn de kosten aanzienlijk hoger dan de maatschappelijke baten. Wanneer dit systeem in grotere delen van Nederland wordt ingezet, zullen de baten toenemen, terwijl de investeringskosten zullen afnemen (Goudappel Coffeng 2015b).

In het project 'ITS Reisinformatiediensten' worden eveneens intelligente informatiesystemen aangeboden. Marktpartijen hebben vijf applicaties ontwikkeld met een landelijke dekking. Deze apps adviseren voor vertrek een route op basis van de verwachte verkeerssituatie en passen het advies zo nodig onderweg aan. Informatie over verschillende vervoermiddelen wordt gecombineerd, en één app biedt gebruikers de mogelijkheid elkaar te informeren. Vanuit het programma Beter Benutten liep dit project tot voorjaar 2015. Op dat moment hadden 800.000 reizigers een of meer apps op hun telefoon staan, en werden dagelijks 45.000 reisadviezen gegeven. De bedoeling is dat het project wordt voortgezet zonder overheidssteun (Ecorys 2015).

Een toenemend gebruik van smartphones en andere apparaten tijdens het rijden zal negatieve gevolgen hebben voor het rijgedrag. In hoeverre weggebruikers worden afgeleid en wat de effecten hiervan zijn op de verkeersveiligheid, is niet meegenomen in de eerdergenoemde projectevaluaties.

Zelfrijdende auto's

Afhankelijk van technologische, maatschappelijke en juridische ontwikkelingen zal de adviserende rol van informatiesystemen evolueren naar een autonoom sturende rol. Toepassingen hiervan variëren van het zogeheten *platooning* tot volledig zelfrijdende voertuigen. In hoeverre en hoe snel deze ontwikkeling zich doorzet, is onzeker (KiM 2015a).

Bij *platooning* (ook wel gekoppeld rijden genoemd) communiceert een konvooi van (vracht) auto's elektronisch met elkaar en vormt een treintje op één seconde rijafstand van elkaar. Het voorste voertuig fungeert als 'leider', de volgende voertuigen reageren automatisch op het optrekken en remmen. De voordelen van *platooning* zijn een efficiënter gebruik van de wegcapaciteit, minder brandstofgebruik en een grotere verkeersveiligheid (Alam et al. 2010; Bergenheim et al. 2010; Robinson et al. 2010). In de afgelopen tien jaar is er in onder andere Zweden, de Verenigde Staten, Japen en Duitsland getest met *platooning*. Vanaf begin

3.3 Beter Benutten

Het ministerie van Infrastructuur en Milieu (IenM) wil via het Beter Benutten-programma samen met regionale overheden en het bedrijfsleven de bereikbaarheid in Nederland verbeteren. Het programma is in 2011 begonnen. Samen investeren het Rijk en de deelnemende regio's ongeveer 600 miljoen euro in de periode 2015-2017. Het gaat om de regio's Amsterdam, Arnhem-Nijmegen, Brabant, Den Haag, Groningen-Assen, Leeuwarden, Maastricht, Midden-Nederland, Rotterdam, Twente, de Stedendriehoek (Deventer, Zutphen, Apeldoorn) en Zwolle-Kampen.

Doel van het eerste Beter Benutten-programma was een filereductie van 20 procent op de drukste trajecten in de spits ten opzichte van een situatie zonder Beter Benutten (zie Ministerie van IenM 2015c;d). In het vervolgprogramma wordt voor de belangrijkste fileknelpunten in de spits een verdere reistijdvermindering van minstens 10 procent nagestreefd. De maatregelen zijn te verdelen in vraagbeïnvloedende, aanbodgestuurde en overige maatregelen (dynamisch verkeersmanagement en intelligente transportsystemen).

Een belangrijk aandachtspunt is dat de kosten van deze benuttingsmaatregelen niet altijd voldoende toegankelijk zijn. Voor de financiering wordt gebruikgemaakt van een decentralisatie-uitkering aan de provincies en de brede doeluitkering (BDU) verkeer en vervoer. Door deze wijze van financiering zijn de regio's niet verplicht om op projectniveau openbare informatie te verschaffen over de uitgaven aan de maatregelen. Een dergelijk vrijwillig karakter brengt met zich dat het niet altijd mogelijk is de kosteneffectiviteit van de maatregelen openbaar te toetsen. Deze kritiek werd eerder al geuit in een rapport van de Algemene Rekenkamer (2014b).

Mede naar aanleiding van dit rapport heeft de minister het doel van Beter Benutten bijgesteld van 'filereductie' naar 'reistijdvermindering'. Een inzichtelijke maatstaf voor filereductie is het aantal voertuigverliesuren ten opzichte van de zogeheten *free-flow*-situatie waarin de doorstroming op de weg normaal is. Uit de analyse van de ons tot op heden beschikbare effectmetingen van maatregelen (circa een derde van alle maatregelen) blijkt dat bij ongeveer de helft het resultaat niet in voertuigverliesuren is uitgedrukt, maar in het aantal behaalde spitsmijdingen. Via een omrekenfactor is het mogelijk spitsmijdingen uit te drukken in voertuigverliesuren, zij het indirect. Met het oog op de transparantie van de (geschatte) effecten is het raadzaam voor alle maatregelen dezelfde uitkomstmaatstaf te hanteren.

Daarnaast zijn de resultaten uit de effectmetingen lastig te isoleren van andere ontwikkelingen (zowel binnen als buiten het programma), bijvoorbeeld de economische ontwikkeling. Hierdoor is niet altijd duidelijk in welke mate Beter Benutten een bijdrage levert aan het verbeteren van de bereikbaarheid, of dat er

ook andere factoren spelen. Het ministerie heeft geprobeerd hiervoor te corrigeren door middel van *expert judgement*. Tot slot is het niet altijd duidelijk in hoeverre de gerapporteerde effecten structureel van aard zijn, zoals bij de beloningen voor spitsmijden. Door meer ervaring en looptijd van dit type maatregelen komen meer data beschikbaar, waarmee het structurele karakter van de effecten inzichtelijk wordt.

Meerdere maatregelen binnen Beter Benutten lijken positieve resultaten te hebben. Er is echter meer inzicht nodig in de relatie tussen de kosteneffectiviteit van deze maatregelen, de toepassing in verschillende situaties en de effecten op de bereikbaarheid, ook op de langere termijn. Indien informatie hieromtrent beter toegankelijk is, kunnen welvaartsverhogende maatregelen ook op andere locaties worden toegepast.

2015 wordt er ook in Nederland een proef uitgevoerd. Een grote uitdaging bij de toepassing is de interactie tussen de konvoien en de overige weggebruikers (Bergenheim et al. 2010).

Volledig zelfrijdende voertuigen kunnen de mobiliteit fundamenteel veranderen. De wegcapaciteit zal toenemen, omdat voertuigen dichter op elkaar kunnen rijden. Ook stijgt de vraag naar mobiliteit en neemt de verkeersveiligheid toe. De reistijdwaardering zal afnemen wanneer de tijd in de auto efficiënter kan worden gebruikt. Door deze effecten nemen de onzekerheden over investeringen in weginfrastructuur toe (Milakis et al. 2015).

Niet alleen op de snelweg, maar ook in de stad zijn de gevolgen van zelfrijdende auto's groot; de parkeerbehoefte zal bijvoorbeeld sterk afnemen. De auto's kunnen automatisch op grote parkeerplaatsen buiten de stad parkeren, of door anderen worden gebruikt. Daarnaast zal de rol van het openbaar vervoer veranderen. Vooral in dunbevolkte gebieden kunnen zelfrijdende auto's een vervanging zijn voor openbaar vervoer. Bij grote verkeersstromen blijft het openbaar vervoer waarschijnlijk aantrekkelijk (CPB & PBL 2015b).

De mogelijk substantiële gevolgen van zelfrijdende auto's voor mobiliteit en bereikbaarheid zijn tot op heden nog onduidelijk. Het is dan ook aan te bevelen de ontwikkelingen op dit terrein nauwlettend te monitoren en waar mogelijk te faciliteren door infrastructuur en wetgeving aan te passen, zonder (in een te vroeg stadium) sterk te kiezen voor een bepaalde technologie.

VIER

Prijsbeleid voor personenwegverkeer

Samenvatting en conclusies

Beprijzen van personenauto's wordt vaak gezien als een middel om de files terug te dringen. Prijsbeleid kan daarnaast bijvoorbeeld dienen om geluidshinder en emissies van schadelijke stoffen te beprizen en terug te dringen. Hierna en in tabel 1 geven we een overzicht van de belangrijkste conclusies.

- Een *congestieheffing* beprijsd wegvakken op drukke momenten. De baten van een congestieheffing overtreffen de kosten. De congestie daalt, het autogebruik neemt beperkt af, de bereikbaarheid neemt toe. Het effect op emissies en verkeersveiligheid is beperkt. Bij een tarief van 11 cent per kilometer daalt de congestie met 10 procent. De heffingsopbrengsten bedragen dan 200 tot 500 miljoen euro op jaarbasis. Een congestieheffing is in de praktijk echter lastig uitvoerbaar. Er bestaat een afruil tussen de verwachte effectiviteit van de heffing door deze zo goed mogelijk toe te spitsen op congestie (tarieven afhankelijk van de drukte) en de uitvoerbaarheid, vanwege de transparantie voor gebruikers (is van tevoren duidelijk waar een heffing geldt en waar niet en past een gebruiker zijn reisgedrag hierop aan). Deze onduidelijkheid kan op termijn mogelijk worden verminderd door tariefinformatie per wegvak in te bouwen in moderne navigatietechnologie.
- Bij een *spitsheffing* wordt een vast bedrag per kilometer in rekening gebracht op alle hoofdwegen in een deel van Nederland. De spitsheffing is eenvoudiger dan een congestieheffing maar in algemene zin minder rendabel, omdat deze niet altijd precies geldt waar er file staat. Een spitsheffing van 5 cent per kilometer op hoofdwegen in Midden-Nederland is bij de huidige omvang van de congestie niet maatschappelijk rendabel. De congestiereductie is in dat geval kleiner dan bij de congestieheffing van 11 cent per kilometer en de afname van de automobiliteit is iets sterker. Emissies nemen beperkt af en de verkeersveiligheid blijft gelijk.
- Een *vlakke heffing* (vast tarief voor alle autokilometers) leidt tot minder autoverkeer. Bij een heffing van bijvoorbeeld 7 cent per kilometer en het volledig terugsluizen van de heffingsinkomsten naar de automobilist via de motorrijtuigenbelasting (mrb) en de aanschafbelasting voor auto's (bpm) daalt de automobiliteit substantieel met 10 tot 15 procent. Dat leidt tot minder emissies en minder verkeersslachtoffers, maar doordat het autoverkeer schoner, zuiniger en veiliger wordt, neemt dat effect in de loop van de tijd af. Minder autoverkeer betekent echter ook een welvaartverlies door vraaguitval

en accijnsderving: het nut dat weggebruikers aan autoverplaatsingen ontleenden vervalft als de verplaatsing niet meer wordt gemaakt.

- Door invoering van een *vlakke heffing* (vast tarief voor alle autokilometers) neemt de bereikbaarheid af. Een verplaatsing van A naar B wordt duurder, altijd en overal. Files nemen met ongeveer 20 procent af, waardoor verplaatsingen minder tijd kosten, maar eigenlijk alleen op drukke uren en over drukke wegen. Per saldo verslechtert de bereikbaarheid. Door de negatieve bereikbaarheidseffecten zijn de indirecte effecten op de economie ook negatief. Het gaat dan om zogenoemde agglomeratie-effecten of effecten op de werking van de arbeidsmarkt. Deze negatieve effecten zijn substantieel.
- Alleen als de fileproblematiek zeer sterk toeneemt is een *vlakke heffing* maatschappelijk rendabel. Dan zijn de reistijdwinsten groot genoeg om de hoge maatschappelijke kosten te compenseren.
- Bij een *vlakke heffing* waarbij de automobilist beperkter wordt gecompenseerd via mrb en bpm is het beeld voor de maatschappelijke welvaart waarschijnlijk nog ongunstiger. De heffingsopbrengsten bedragen bij een tarief van bijvoorbeeld 7 cent per kilometer – afhankelijk van jaar en toekomstscenario van de economische groei – 6 tot 9 miljard euro op jaarbasis.
- Bovenstaande conclusies voor de *vlakke heffing* gelden bij de huidige omvang van de brandstofaccijnzen. De effecten van een vlakke heffing in combinatie met een accijnsverlaging zijn niet bekend.
- Een combinatie van een *vlakke heffing* en een *congestieheffing* is alleen maatschappelijk rendabel als de fileproblematiek sterk toeneemt. Het gunstige maatschappelijke rendement wordt dan echter grotendeels veroorzaakt door de congestieheffing.
- Hogere *brandstofaccijnzen* leiden tot minder autogebruik, een afname van de bereikbaarheid (rijden wordt duurder), minder congestie, minder emissies en geluid, minder verkeersslachtoffers, negatieve effecten op de koopkracht en de economie en (afhankelijk van de verhoging) waarschijnlijk meer accijnsinkomsten voor de overheid. Het ‘grenstanken’ zal toenemen. Voor de effecten op verkeersveiligheid, emissies en geluid maakt het uit waar iemand rijdt, op welke brandstof en met welk type voertuig en de leeftijd daarvan. De brandstofaccijnzen voor personenwegverkeer zijn gemiddeld over alle brandstoffen, type auto’s en plekken waar gereden wordt grosso modo in evenwicht met de maatschappelijke kosten van emissies, geluidshinder en verkeersonveiligheid (in geld uitgedrukt). Met andere woorden, de vervuiler betaalt. Een algemene substantiële verhoging of verlaging van accijnzen ligt om die reden niet voor de hand.

- *Cordon- en verblijfsheffingen in of rond grote steden* zijn in potentie welvaartsverhogend bij hoge congestie en niet te hoge uitvoeringskosten. Het beeld van ervaringen in het buitenland is wisselend. Effecten op leefbaarheid zijn positief: minder emissies, minder geluid en een hogere verkeersveiligheid. Uit onderzoek komt de cordonheffing gunstiger naar voren dan de verblijfsheffing.
- Het maatschappelijk rendement van *tolheffing* van een aantal verbindingen waarvoor informatie voorhanden is, is ongunstig ten opzichte van geen tolheffing. Tolheffing als financieringsinstrument valt buiten het bestek van deze studie.
- Over de effecten van zogenoemde *hotlanes* (een soort betaalstrook) is weinig informatie beschikbaar. De betalingsbereidheid en de reistijdwinsten moeten aanzienlijk zijn om de negatieve effecten op het overige verkeer te compenseren. Daarnaast zijn de inpassingskosten relatief hoog.
- Het afschaffen van de *afrekbaarheid van woon-werkvergoedingen en zakelijke reizen* leidt volgens quick scan-onderzoeken tot een afname van het aantal autokilometers van 2 tot 4 procent en een afname van de congestie op het hoofdwegennet met 10 tot 20 procent. De maatregel betreft een lastenverzwaring van ongeveer 1,4 miljard euro per jaar voor automobilisten en fietsers, waarvan circa 40 procent betrekking heeft op zakelijke reizen (er is geen informatie over welk deel van de 1,4 miljard euro betrekking heeft op fietsers, voor budgettaire effecten op treinreizigers zie hoofdstuk 6). Gevolgen voor de koopkracht en indirecte effecten op de arbeidsmarkt zijn negatief en mogelijk substantieel. De effecten op de maatschappelijke welvaart zijn niet bekend.
- Over de effecten van een *vignet* is weinig informatie beschikbaar. Een grove berekening leert dat deze maatregel ongeveer 50 miljoen euro op jaarbasis aan extra overheidsinkomsten zou kunnen opleveren via buitenlandse automobilisten.
- Wanneer weggebruikers rechten krijgen om zich te verplaatsen tijdens de spits, kunnen deze rechten verhandeld worden. De transactie- en handavingskosten en een beperkte dekkingsgraad (deze toepassing zou alleen voor woon-werkverkeer gelden) zijn ongunstig voor het verwachte maatschappelijk rendement van dit instrument.
- Het invoeren van prijsbeleid leidt tot een lager rendement van wegwitbreidingen en vice versa. Als een knelpunt is verminderd, zal een aanvullende maatregel logischerwijs minder effect sorteren. De omvang van het effect zal verschillen per situatie. Bij specifieke invullingen van prijsbeleid in de tabel op de volgende bladzijden is bij de analyse van de congestiereductie uitgegaan van *geen* wegwitbreidingen na 2020.

Tabel 1

Mogelijke effecten van prijsbeleid op mobiliteit, bereikbaarheid, leefbaarheid en maatschappelijke welvaart

Categorie	Beleidsmaatregel	Mobiliteit
		<i>Autogebruik, ov-gebruik, fiets</i>
Tijd/plaatsgebonden heffingen	Congestieheffing	Afhankelijk van vormgeving. Bij 11 ct/km autokilometerdaling <1%, ov/fiets lichte stijging.
	Spitsheffing	Afhankelijk van vormgeving. Bij 5 ct/km Midden-NL autokilometerdaling 2%, ov/fiets effect nihil.
	Cordonheffing	Beperkte afname autokilometers, beperkte toename ov.
	Verblijfsheffing	Beperkte afname autokilometers, beperkte toename ov.
	Tol	MKBA Blankenberg tunnel : afname reistijdboten ca. 11% bij tolheffing t.o.v. geen tolheffing.
	Hotlanes, betaalstroken	Weinig info, afhankelijk van situatie.

Bereikbaarheid	Leefbaarheid	Maatschappelijke welvaart
<i>Files, bereikbare bestemmingen</i>	<i>CO₂, luchtverontreiniging, geluid, verkeersveiligheid</i>	<i>Gunstig, ongunstig, (on)bekend, financiële kosten</i>
Afhankelijk van vormgeving. Bij 11 ct/km bereikbaarheid verbetert, congestiereductie ca. 9%.	Beperkte afname emissies en geluid. Verkeersveiligheid per saldo neutraal.	Gunstig, echter uitvoerbaarheid is punt van zorg. Afruil effectiviteit versus transparantie. Automobilititeit in drukke regio's duurder.
Afhankelijk van vormgeving. Bij 5 ct/km Midden-NL bereikbaarheid verslechtert licht, congestiereductie 6-8%.	Beperkte afname emissies en geluid. Verkeersveiligheid per saldo neutraal.	Ongunstig bij huidige omvang congestie. Automobilititeit in drukke regio's duurder.
Congestiereductie situationeel afhankelijk, significante afname mogelijk.	Afname emissies, geluid, toename verkeersveiligheid.	In potentie welvaartsverhogend bij hoge congestie en niet te hoge invoeringskosten. Beeld wisselend in buitenland. Automobilititeit in grote steden duurder.
Congestiereductie situationeel afhankelijk, significante afname mogelijk.	Afname emissies, geluid, toename verkeersveiligheid.	In potentie welvaartsverhogend bij hoge congestie en niet te hoge invoeringskosten. Automobilititeit in grote steden duurder.
Zie bij mobiliteit.	Afhankelijk van situatie. Verschil effecten emissies en verkeersveiligheid tol t.o.v. geen tol erg beperkt.	Voor geanalyseerde verbindingen is het beeld ongunstig t.o.v. situatie zonder tolheffing. Tol als financieringsinstrument geen onderwerp van deze studie.
Weinig info, alleen gunstig voor bereikbaarheid bij hoge congestie.	Weinig info, effecten waarschijnlijk beperkt.	Weinig info Nederlandse situatie, alleen rendabel bij hoge congestie en beperkte inpassingskosten.

Tabel 1
(vervolg)

Categorie	Beleidsmaatregel	Mobiliteit
		<i>Autogebruik, ov-gebruik, fiets</i>
Vlakke heffingen	Vlakke heffing per kilometer	Autokilometers nemen af, ov-kilometers stijgen licht, beperkte toename ov/fiets. Bij 7 ct/km en volledige terugsluis via mrb/bpm: daling autokilometers: 10-15%.
	Algemene accijnsverhoging	Autokilometers nemen af, ov-kilometers stijgen licht, beperkte toename ov/fiets. Toename problemen grenstanken.
	Algemene accijnsverlaging	Tegenovergestelde effecten accijnsverhoging.
	Combinatie vlakke heffing en verlaging accijnzen	Afhankelijk van vormgeving.
Combinatie vlak- en tijd/ plaatsgebonden heffing	Combinatie vlakke en congestieheffing	Afhankelijk van vormgeving. Bij 7ct/km vlak en 11ct/km congestie autokilometerdaling substantieel: 10-15% in 2020, beperkte toename ov/fiets.
Fiscale instrumenten	Beperken aftrekbaarheid woon-werkvergoedingen auto (en meetellen woon-werkkilometers als privégebruik voor leaseauto's).	Bij volledige afschaffing aftrekbaarheid: afname autokilometers 2-4 procent, afname treinkilometers 3-4%, afname overig ov 1%, toename fiets 1-2%.
Diverse instrumenten	Vignet	Geen/nauwelijks effecten. Lichte afname buitenlandse autokilometers.
	Verhandelbare spitsrechten	Effecten beperkt.

Bereikbaarheid	Leefbaarheid	Maatschappelijke welvaart
<i>Files, bereikbare bestemmingen</i>	<i>CO₂, luchtverontreiniging, geluid, verkeersveiligheid</i>	<i>Gunstig, ongunstig, (on)bekend, financiële kosten</i>
Congestie daalt, maar bereikbaarheid neemt af. Bij 7 ct/km congestiereductie ca. 20%.	Afname emissies en geluid, toename verkeersveiligheid.	Ongunstig. Alleen gunstig bij sterke stijging van congestie. Substantiële negatieve indirecte effecten op o.a. arbeidsmarkt. Daling accijnsinkomsten: bij 7 ct/km ca. 0,9 mld euro per jaar.
Congestie daalt, maar bereikbaarheid neemt af. Toename problemen grenstanken.	Afname emissies en geluid, toename verkeersveiligheid.	De vervuiler betaalt. Een substantiële algemene accijnsverhoging is ongunstig voor de welvaart.
Tegenovergestelde effecten accijnsverhoging.	Tegenovergestelde effecten accijnsverhoging.	Een substantiële algemene accijnsverlaging is ongunstig voor de welvaart.
Afhankelijk van vormgeving.	Afhankelijk van vormgeving.	Onbekend. Hogere uitvoeringskosten. Minder accijnsverlies door grenstanken. Effecten mobiliteit en milieu afhankelijk van invulling.
Afhankelijk van vormgeving Bij 7ct/km vlak en 11ct/km congestie congestie-reductie ca. 25%, bereikbaarheid neemt af.	Afname emissies en geluid, toename verkeersveiligheid.	Ongunstig. Alleen gunstig bij een sterke stijging van de congestie. Het dan gunstige rendement komt vooral door de congestieheffing. Substantiële negatieve indirecte effecten op o.a. arbeidsmarkt.
Bij volledige afschaffing aftrekbaarheid: afname congestie hoofdwegen net 10-20%, niet bekend of effect op bereikbaarheid positief of negatief uitpakt.	Afname emissies, geluid en toename verkeersveiligheid.	Onbekend. Overheidsbudget +1,4 mld/jr (voor onderdeel auto/fiets), daling koopkracht. Negatieve indirecte effecten op o.a. arbeidsmarkt.
Geen/nauwelijks effecten.	Geen/nauwelijks effecten.	Weinig informatie kosten en effecten beschikbaar. Opbrengsten overheid ca. 50 mln euro/jr.
Effecten beperkt.	Effecten beperkt.	Beeld ongunstig vanwege transactie- en handavingskosten.

4.1 Inleiding

Prijsbeleid staat volop in de belangstelling. Zo hadden zes politieke partijen in hun laatste verkiezingsprogramma een vorm van prijsbeleid (ook bekend als rekeningrijden of kilometerheffing) voor het wegverkeer opgenomen. En het ministerie van Infrastructuur en Milieu is van plan tol te gaan heffen op enkele nieuw aan te leggen wegen. In de rest van Europa wordt prijsbeleid voor wegverkeer al veel toegepast, maar ook niet overal. Januari 2015 heeft EU-vervoerscommissaris Bulc gepleit voor een Europese kilometerheffing.

In dit hoofdstuk analyseren we diverse vormen van prijsbeleid voor personenauto's. Prijsbeleid voor het goederenvervoer is ook een optie, maar komt aan bod in hoofdstuk 5. Prijsbeleid voor personenauto's en voor het goederenvervoer kan overigens ook worden gecombineerd. Andere vormen zijn differentiatie in brandstofaccijnzen, mrb en bpm en in de bijtelling van leaseauto's; die worden behandeld in hoofdstuk 9. Parkeerbeleid is met name lokaal beleid en wordt daarom in deze analyse van rijksbeleid niet meegenomen.

4.2 Doelen en beleidsopties

4.2.1 Doelen en soorten van prijsbeleid

Beprijzen van personenauto's wordt vooral gezien als middel om de files terug te dringen, maar ook om emissies van schadelijke stoffen en geluidshinder te beprizen en terug te dringen. Veranderingen in het weggebruik zullen daarnaast effect hebben op de verkeersveiligheid.

Prijsbeleid maakt *het gebruik* van de auto duurder. Dat kan op verschillende manieren: met een gerichte heffing per kilometer op plaatsen en tijden waar en wanneer congestie optreedt, een vlakke heffing voor alle gereden kilometers of een combinatie van beide. Tol is een vorm van prijsbeleid waar het gebruik van een specifieke plek (tunnel of weg) wordt beprisd. Brandstofaccijnzen is ook een vorm van prijsbeleid.

4.2.2 Hoe werkt een kilometerheffing?

Met een kilometerheffing nemen de kosten van het gebruik van de auto toe. Een aantal weggebruikers zal besluiten de auto minder te gebruiken. Bij een algemene kilometerheffing is er de mogelijkheid om af te zien van de reis, een ander vervoermiddel (ov, fiets) te kiezen, samen te rijden, een andere bestemming te kiezen of, op langere termijn, te verhuizen of van baan te veranderen. Bij een *gerichte* heffing die alleen geldt op specifieke tijden en wegen als er file staat, bestaat daarnaast nog de mogelijkheid uit te wijken naar een andere route of een ander tijdstip.

Weggebruikers bestaan uit verschillende individuen met variërende voorkeuren. De één hecht aan tijd meer waarde dan de ander. Voor het personenverkeer wordt vaak gewerkt met drie groepen weggebruikers: het zakelijk verkeer, het woon-werkverkeer en het overig

(sociaal-recreatief) verkeer. Het zakelijk verkeer heeft de hoogste tijdwaardering, het overig verkeer de laagste.

Als het gebruik van de auto per kilometer duurder wordt, zullen weggebruikers met een lage tijdwaardering eerder besluiten uit te wijken dan weggebruikers met een hoge tijdwaardering. Door de afname van de automobilititeit daalt de congestie, waarvan de 'blijvers' profiteren met *reistijdwinsten*. Ook zal de *betrouwbaarheid* van de reis voor hen toenemen. De 'afhakers' kennen een welvaartsverlies van de niet gemaakte reis of door de keuze voor een minder aantrekkelijk alternatief (*welvaartsverlies door vraaguitval*). Vanwege het verschil in reistijdwaardering tussen beide groepen resulteert in principe een welvaartswinst, mits de *kosten van invoering* niet te hoog uitvallen en mits de reistijdwinsten blijven opwegen tegen de negatieve effecten van vraaguitval. Bij een *algemene* kilometerheffing zal ook minder worden gereden op plaatsen waar geen files stonden.

De afname van het aantal autokilometers zorgt voor *minder uitstoot van schadelijke stoffen* (zoals fijnstof en CO₂), *minder geluidshinder* en *minder verkeersslachtoffers*. Het maakt uit waar de kilometers worden gereden: het onderliggend wegennet en wegen binnen de bebouwde kom zijn bijvoorbeeld beduidend onveiliger dan autosnelwegen. Minder autokilometers betekent ook *minder accijnsinkomsten* voor de overheid. Minder accijnsinkomsten betekent een welvaartsverlies, omdat niet alleen de accijns wegvalt, maar ook het nut dat de weggebruiker ontleende aan de verplaatsing waardoor hij bereid was die accijns te betalen.

De afname van de automobilititeit leidt ook tot *indirecte economische effecten* in de vorm van onder meer zogeheten agglomeratie-effecten. De extra reiskosten maken de barrière om te reizen naar een werklocatie groter, waardoor de arbeidsmarkt minder goed zal functioneren. Andere voorbeelden zijn minder kennisoverdracht en minder schaalvoordelen. De reistijd- en betrouwbaarheidswinsten brengen daarentegen positieve agglomeratie-effecten met zich mee. Het uiteindelijke saldo hangt af van de verhouding tussen de behaalde reistijdwinsten door de 'blijvers' en de welvaartsverliezen door de 'afhakers'.

Uit een studie van het RPB (2008) komt naar voren dat de invloed van prijsbeleid op de ruimtelijke configuratie beperkt is. Voor zover effecten optreden, zullen deze voornamelijk leiden tot een andere verdeling van mensen en bedrijven over de huidige locaties en niet tot wezenlijke veranderingen in de locaties zelf (Verhoef et al. 2004).

4.2.3 Beleid in Nederland en in het buitenland

Nederland heeft verschillende vormen van prijsbeleid. Bekend is de accijns op brandstof. Ook de belastingvrijstelling van woon-werk- en zakelijke reizen en de bijtelling van leaseauto's kunnen gezien worden als prijsbeleid. En het heffen van tol. Momenteel wordt op drie plaatsen tol geheven: de Westerscheldetunnel, de Kiltunnel bij Dordrecht en de Wijkertunnel onder het Noordzeekanaal. Bij deze laatste wordt 'schaduwtol' geheven: de overheid betaalt per voertuigpassage aan de private financiers van de Wijkertunnel. Bij de nog aan te leggen Blankenburgverbinding en de ViA15 bestaat het plan om tijdelijk

tol te heffen voor een gedeeltelijke bekostiging van deze projecten. Een gratis alternatief blijft beschikbaar. De tolheffing stopt zodra de tologave is bereikt.

In België wordt op enkele plekken tol geheven. In Oostenrijk en Zwitserland betalen automobilisten met een vignet voor het gebruik van de weg. Op de meeste autosnelwegen in Frankrijk moet 'péage' worden betaald. In ruil daarvoor betalen particuliere autobezitters in Frankrijk geen wegenbelasting. Alle Franse tolwegen zijn geprivatiseerd. In Italië zijn de wegen eigendom van de regio's waar ze doorheen lopen. Het innen van 'pedaggio' wordt openbaar aanbesteed door de overheid. Automobilisten in het uiterste zuiden betalen geen tol met als doel de mobiliteit te bevorderen en zo de economie te stimuleren. Milaan en Londen kennen een verblijfsbelasting voor automobilisten, terwijl Stockholm werkt met een cordonheffing.

In de Verenigde Staten verschilt het financieringsregime per staat. In drukker regio's wordt soms gewerkt met 'paylanes' of 'hotlanes' waar automobilisten de keuze hebben voor een wat langer durende gratis reis of een congestie-afhankelijke prijs voor een snellere doorgang. In Singapore is een tijdstipafhankelijke heffing al jaren gemeengoed.

4.2.4 MKBA van het prijsbeleid voor het personenwegverkeer

Het CPB en PBL hebben in 2015 een maatschappelijke kosten-batenanalyse (MKBA) uitgevoerd van de economische effecten van enkele vormen van prijsbeleid van het personenwegverkeer (zie Verrips et al. 2015). De analyse in dit hoofdstuk is gebaseerd op deze studie, aangevuld met een aantal andere studies. De analyses uit deze en andere studies van specifieke invullingen van instrumenten zijn zoveel mogelijk verbreed naar een meer algemene werking van deze instrumenten.

Een MKBA geeft inzicht in hoe de voordelen van een beleids optie zich verhouden tot de nadelen voor alle Nederlanders samen. We gebruiken daarvoor het concept maatschappelijke welvaart. Het gaat om welvaart in brede zin, waarbij in principe alle zaken die mensen belangrijk vinden worden meegenomen, ook zaken waarvoor geen markten of marktprijzen bestaan, zoals natuur, landschap, leefomgeving en veiligheid (zie verder paragraaf 2.2).

De MKBA analyseert een congestieheffing, een spitsheffing op het hoofdwegennet in West- en Midden Nederland, een vlakke heffing en een combinatie van een vlakke en een congestieheffing. Daarbij zijn de volgende technische systemen in de analyse meegenomen: kastje met GPS-functie, systeem van de kilometer teller of eenvoudig kastje; ANPR-systeem (met kentekenregistratie), DSRC-systeem (met een tag in de auto) en een zogenoemd smart vignet (sticker in de auto en meetapparatuur langs de weg). Het kastje met GPS-functie is het duurste, de systemen met ANPR en het smart vignet het goedkoopst.

De MKBA maakt gebruik van de WLO-toekomstscenario's *Global Economy* (GE) en *Regional Communities* (RC). De verschillen tussen beide scenario's zijn substantieel. Nederland is in GE

welvarender dan in RC en heeft ook meer inwoners. De congestie neemt in GE in 2020 een factor twee toe en in 2040 een factor vier. In het RC-scenario blijft het congestieniveau ongeveer op het huidige niveau.

In december 2015 is een nieuwe WLO-scenariostudie verschenen met de scenario's 'Hoog' en 'Laag' (zie CPB & PBL 2015a). 'Laag' ligt wat betreft het aantal autokilometers en het niveau van congestie in de tijd iets boven RC, 'Hoog' ligt wat betreft beide kenmerken beduidend onder het niveau van GE. Het huidige niveau van het aantal autokilometers en het niveau van congestie is ongeveer gelijk aan dat in het RC-scenario. Zie paragraaf 2.2.4 voor een uitgebreidere toelichting op deze scenario's.

De volgende aannames zijn relevant bij de interpretatie van de resultaten van de MKBA:

- Er is *geen effect op het autobezit*. Voor de vlakke heffing betekent dit gelijktijdige afschaffing van de mrb en verlaging van de bpm. Vanzelfsprekend is de uiteindelijke vormgeving een beleidsmatige keuze. Indien het autobezit *wel* afneemt, heeft dat consequenties voor de uitkomsten;
- Er worden *geen wegen* aangelegd na 2020;
- Alle kosten zijn voor de *gebruiker* (geen compensatie door werkgevers);
- Buitenlandse auto's worden eveneens belast. De extra kosten die hiermee gepaard gaan, vallen weg tegen de opbrengsten;
- De kilometerheffing geldt niet voor vrachtwagens en grotere bestelauto's;
- Effecten op het terrein van privacy en fraude zijn niet meegenomen.

In de volgende paragrafen behandelen we achtereenvolgens de volgende vormen van prijsbeleid: tijd- en plaatsgebonden heffingen, vaste heffingen, brandstofaccijnzen, overige maatregelen (zoals een vignet en verhandelbare spitsrechten) en de fiscaliteit van het woon-werkverkeer.

4.3 Tijd-plaatsgebonden heffingen

4.3.1 Congestieheffing effectief, maar in de praktijk lastig uitvoerbaar

Een congestieheffing beprijsd wegvakken op drukke momenten; automobiliteit wordt in drukke regio's dus duurder. De congestie daalt hierdoor: het aantal zogenoemde voertuigverliesuren (een maatstaf voor congestie) neemt bij een congestieheffing van 11 cent per kilometer¹ met 8 à 9 procent af ten opzichte van de situatie zonder invoering van de maatregel. Het aantal autokilometers neemt met circa 1 procent af. De heffingsopbrengsten bedragen, afhankelijk van jaar en scenario, 200 tot 500 miljoen euro per jaar.²

1 Onderzochte tarieven in de 'MKBA Prijsbeleid wegverkeer' zijn gebaseerd op eerdere voorstellen in verkiezingsprogramma's en beleidsvoorstellen.

2 Dit zijn geen baten maar een herverdeling van geld van burgers naar de overheid.

Congestieheffing heeft ook gevolgen voor de samenstelling van het autoverkeer op drukke wegen in de spits: overig verkeer met een lagere reistijdwaardering wijkt relatief vaker uit naar een alternatief (andere route, tijdstip, modaliteit of afzien van de trip), ten gunste van zakelijk verkeer met een relatief hoge reistijdwaardering.

Er worden substantiële reistijdwinsten behaald, terwijl de automobiliteit maar beperkt afneemt. Het effect op de emissies en de verkeersonveiligheid maar ook het welvaartsverlies door vraaguitval is daardoor gering. Het openbaarvervoergebruik stijgt licht, evenals het fietsgebruik. Al met al overtreffen de baten van een congestieheffing naar verwachting de kosten. De invoering van een congestieheffing van 11 cent per kilometer op drukke wegvakken in de spits is dan ook maatschappelijk rendabel bij zowel hoge als lage economische groei.

Het file-oplossend vermogen zal afnemen als werkgevers een deel van de kosten betalen. Weggebruikers die de kosten van de congestieheffing vergoed krijgen, voelen dan namelijk geen prikkel om het autogebruik aan te passen.

De effectiviteit van congestieheffing kan worden vergroot door de tariefstelling te differentiëren. Een congestieheffing met een hoger tarief op de drukste plekken en een wat lager tarief op locaties met beperkte congestie heeft een gunstiger maatschappelijk rendement. Ook een verdere differentiatie van het tarief naar tijdstip kan het rendement verbeteren. Aan het begin van de spits is de hoeveelheid auto's die op een knelpunt aankomt groter dan de capaciteit waarmee de auto's het knelpunt kunnen verlaten. Hierdoor ontstaat een file. Aan het eind van de spits is de instroom van auto's kleiner dan de uitstroomcapaciteit, waardoor de file afneemt. Een flexibele heffing zou ervoor kunnen zorgen dat de instroom van auto's gedurende de hele spits gelijk is aan de capaciteit van het knelpunt en er geen congestie ontstaat. Bovendien levert dit systeem volgens Verhoef et al. (2004) welvaartswinst op, omdat er in plaats van met reistijdverlies nu met geld betaald wordt.

Een tijdsdifferentiatie van heffingen zal in de praktijk echter lastig uitvoerbaar zijn. De hoogte van de optimale heffing is complex en past zich voortdurend aan de verkeersvraag op dat moment aan. Hierdoor zullen weggebruikers niet goed in staat zijn hun gedrag aan te passen aan de hoogte van de heffing en zal de maatregel minder effectief zijn.

De praktische uitvoerbaarheid van de congestieheffing is een zorgpunt. Alle drukke wegvakken beprijzen leidt tot een voor de weggebruiker onduidelijke lappendeken van wegvakken met en zonder heffing. Dat wordt nog sterker als de plekken met congestieheffing en/of de tarieven regelmatig wijzigen. Deze onduidelijkheid kan misschien worden verminderd door tariefinformatie per wegvak in te bouwen in moderne navigatietechnologie.

Er bestaat zo een afruil tussen het rendement en de uitvoerbaarheid voor gebruikers. Hoe specifieker en meer toegespitst op de drukte, hoe gunstiger voor de welvaart, maar tegelijkertijd hoe groter de zorgen rond de transparantie voor de gebruikers.

4.3.2 Eenvoudiger spitsheffing is minder gunstig voor de welvaart

Vanwege de haken en ogen aan de congestieheffing is als simpeler uitvoering een spitsheffing onderzocht: een heffing in de spits van 5 cent per kilometer op alle grotere wegen in de Randstad, delen van Noord-Brabant en Gelderland. Automobilititeit wordt in die regio's dus duurder dan elders in Nederland. In vergelijking met de congestieheffing van 11 cent per kilometer is dit een minder doeltreffende heffing. Het is een lager tarief per kilometer, toegepast op een veel groter deel van het wegennet. Het lagere tarief leidt tot een kleinere filereductie. Omdat er ook betaald moet worden op wegvakken zonder files, is er meer welvaartsverlies door vraaguitval. Daardoor is het maatschappelijk rendement uiteindelijk minder gunstig. Het maatschappelijk rendement van deze spitsheffing is ongunstig in een laag groeiscenario (RC) en gunstig in een hoog groeiscenario (GE). Uitstel van invoering van de heffing tot het congestieniveau zich meer beweegt in de richting van het GE-scenario ligt op basis van de uitkomsten meer in de rede. We hebben geen resultaten beschikbaar van andere tarieven voor een spitsheffing.

4.3.3 Cordon- en verblijfsheffing potentieel rendabel bij hoge congestie en beperkte kosten

Sinds 2006 kent het centrum van Stockholm (een gebied van ongeveer 30 vierkante kilometer) een cordonheffing (iedereen die een gebied binnenrijdt, betaalt een bedrag) om de congestie te reduceren. De heffing geldt op werkdagen en de hoogte, 1 tot 2 euro per passage, hangt af van het tijdstip. Het systeem maakt gebruik van ANPR-camera's. De jaarlijkse tolopbrengst inclusief boetes bedraagt 96 miljoen euro (Börjesson et al. 2012). Indien een cordonheffing in Nederland zou worden toegepast voor de vier grote steden Amsterdam, Rotterdam, Den Haag en Utrecht, zou het aantal controlepunten per stad ongeveer overeenkomen met dat van Stockholm.

Het maatschappelijk rendement van de cordonheffing in Stockholm was volgens een ex-post MKBA (Kopp & Prud'Homme 2010) negatief. Uit de MKBA volgt dat voor een positief maatschappelijk rendement een relatief hoog niveau van congestie nodig is, relatief goedkope mogelijkheden voor de implementatie van een systeem en voldoende openbaarvervoercapaciteit. Börjesson et al. (2012) komen na een evaluatie van de cordonheffing in Stockholm tot een positieve conclusie. Congestie is gereduceerd, de verkoop van auto's met alternatieve brandstoffen (die geen heffing hoeven te betalen) is toegenomen en het politieke en maatschappelijke draagvlak is vergroot. De afname van de automobilititeit in het gebied bedroeg circa 20 procent en trad direct op. De afname zou volgens het paper ongeveer 1,5 maal zo groot zijn als gecorrigeerd wordt voor andere factoren. Volgens het paper van Kopp en Prud'Homme (2010) zou de afname juist lager zijn dan 20 procent door gelijktijdige stijging van brandstofprijzen. Börjesson et al. (2012) vinden geen bewijs van een verplaatsing van congestieproblemen. Het paper bevat geen afweging van kosten en baten.

Sinds 2003 geldt in een deel van Londen (een gebied van 22 vierkante kilometer) een verblijfsheffing. Iedere auto die op een werkdag in het aangewezen gebied aanwezig is tussen 7:00 en 18:00 uur moet een heffing betalen, met uitzondering van auto's met een lage uitstoot. Inwoners van het gebied krijgen 90 procent korting. De heffing is gestegen van 5 pond per dag in 2003 tot 10-11 pond nu. In 2007 werden bijna 38 miljoen tickets verkocht (Transport for London 2008). Het systeem wordt gehandhaafd met ANPR-camera's. Een MKBA uit 2006 rapporteert een jaarlijks positief rendement van circa 97 miljoen euro (bij ongeveer 236 miljoen euro aan jaarlijkse kosten). Reistijdwinsten vormen het leeuwendeel van de maatschappelijke baten. Het aantal autokilometers in het gebied nam af met circa 34 procent, voor vrachtwagens was dit 6 procent, terwijl taxi's en bussen circa 22 procent meer kilometers aflegden. De congestie daalde met ca 30 procent (Leape 2006). Leape schrijft het succes van de Londense verblijfsheffing toe aan een combinatie van ernstige congestie, een goed functionerend openbaarvervoersysteem en een ringweg die kan dienen als grens voor het gebied. Daarmee geeft Leape tevens een waarschuwing af dat de Londense resultaten niet automatisch gelden voor andere Engelse steden en dat de baten van een landelijke heffing waarschijnlijk minder gunstig zijn.

Van 2008 tot 2011 kende het centrum van Milaan de Ecopass: een verblijfsheffing voor elk voertuig op een werkdag tussen 7:30 -19:30 uur. De heffing had tot doel de luchtkwaliteit te verbeteren. De hoogte van de heffing was afhankelijk van de uitstoot van het voertuig (Rotaris et al. 2010). Sinds 2012 is de heffing meer congestiegerelateerd. De hoogte van de heffing bedraagt in 2012 vijf euro voor elk voertuig, zuinige en schone auto's uitgezonderd. Het systeem werkt met ANPR-camera's. Er is een daling opgetreden van zowel luchtvervuiling als congestie tegen relatief lage implementatiekosten. De MKBA resulteert in een gunstig maatschappelijk rendement (Danielis et al. 2012; Rotaris et al. 2010). Tegenover circa 7 miljoen euro per jaar aan implementatiekosten staan circa 17 miljoen euro aan reis- en betrouwbaarheidswinsten en ongeveer 7 miljoen euro aan milieubaten (met name verkeersveiligheid), resulterend – met enkele andere posten – in een positief saldo van 7 tot 12 miljoen euro per jaar. De jaarlijkse tolopbrengsten – zonder boetes – bedroegen 10 tot 12 miljoen euro (in het eerste jaar overschreden de boete-inkomsten de tolopbrengsten). Door de Ecopass veranderde de samenstelling van het wagenpark: het percentage vervuilende en betalende auto's nam af (van 22 procent in 2008 naar 15 procent in 2010) en het percentage schone en niet-betalende auto's nam dusdanig toe dat ook de congestie toenam (Danielis et al. 2012).

Volgens een MKBA van het CPB (zie Besseling et al. 2005) zou een cordonheffing in Nederland een positief welvaartseffect hebben maar een aanwezigheidsheffing niet. De cordonheffing valt positief uit, omdat deze ook van toepassing is op de ringwegen waar extra reistijdwinsten geboekt kunnen worden, terwijl de uitvoeringskosten relatief laag zouden kunnen zijn. Besseling et al. concluderen dat eventuele heffingen in en rond de grote steden aanvullende analyses vereisen, waarin goed gekeken wordt naar de lokale omstandigheden en de uitvoeringskosten.

4.3.4 Wegen met tol minder maatschappelijk rendabel dan zonder tol

In de MKBA uit 2005 concludeert het CPB dat de bestudeerde tolvarianten³ als reguleringsinstrument niet erg efficiënt zijn: ze dragen nauwelijks bij aan een verbetering van de verkeersafwikkeling.

Ook voor verschillende varianten van het zogenoemde Blankenburgtracé is een MKBA gemaakt (Ecorys 2012a). Alle varianten hebben een positief saldo in het GE-scenario en een neutraal saldo in het RC-scenario. Invoering van tolheffing leidt in GE tot lagere maatschappelijke baten terwijl de kosten toenemen. Reistijdbaten nemen met tolheffing (ten opzichte van een situatie zonder tolheffing) met circa 11 procent af voor het 'Blankenburgtracé'. Een ander alternatief is het 'Oranjetracé'; daar nemen de reistijdbaten bij tolheffing af circa 24 procent'.⁴ De effecten op het gebied van emissies en verkeersveiligheid zijn erg beperkt. Ook bij tolheffing blijven alle varianten positief in het GE-scenario. In de MKBA is geen variant met tolheffing doorgerekend in het RC-scenario.

Als een verbinding waarvan aanleg maatschappelijk rendabel is zonder tolheffing niet (of veel later) zou worden gerealiseerd (omdat financiering niet past binnen de bestaande financieringsstructuren) kan tolheffing een rol spelen om financiering rond te krijgen. Deze beleidsmatige afwegingen (er kan ook gekozen worden voor verschuivingen binnen het MIRT-budget, aanpassing van het budget, verhogen van belastingen, enzovoort) maken geen onderdeel uit van de analyse in Kansrijk Mobiliteitsbeleid.

4.3.5 Hotlanes

In de Verenigde Staten worden zogenoemde *high occupancy toll lanes* toegepast in gebieden met veel congestie. Een *hotlane* is een rijstrook waarop gratis gereden mag worden als een chauffeur ten minste één (of soms twee) passagiers meeneemt, maar waar ook gebruik van mag worden gemaakt tegen betaling. De prijs kan variëren met de tijd van de dag, de dag in de week, maar is soms ook afhankelijk van de drukte op de weg. We hebben geen evaluaties voorhanden van de hotlanes in de Verenigde Staten.

TU Delft heeft een verkennende analyse gedaan naar de implementatiemogelijkheden voor Nederland (Dragan 2013). Aanvullend onderzoek is nodig om de voor- en nadelen voor Nederland tegen elkaar te kunnen afwegen. Voordeel van de hotlanes is dat mensen die bereid zijn daarvoor te betalen, profiteren van een kortere reistijd. Nadeel is dat het overig verkeer minder rijstroken tot de beschikking heeft en daarmee een reistijdverlies incasseert.⁵ De betalingsbereidheid en de reistijd- en betrouwbaarheidswinsten moeten daarmee aanzienlijk zijn om de negatieve effecten op het overig verkeer te compenseren

3 Tweede Coentunnel, A4 Delft-Schiedam, A15 Maasvlakte-Vaanplein, A4 Dinteloord-Bergen op Zoom, A27 Breda-Utrecht, Corridor Almere-Schiphol (A6/A9).

4 Het Blankenburgtracé is het voorkeursalternatief.

5 Het maakt daarbij niet uit of een nieuwe strook wordt aangelegd voor dit doel of dat een bestaande strook wordt afgescheiden. Het gebruik van deze strook als hotlane kan altijd worden afgewogen tegen de aanleg van een nieuwe rijstrook zonder beperkingen.

(zie ook Saitua & Verrips 2002). Daarnaast zal een dergelijke strook meer investeringskosten met zich meebrengen (voor afscheiding of anderszins om de veiligheid tussen verschillende verkeersstromen te garanderen).

4.4 Vlakke heffingen

4.4.1 Een vlakke heffing beperkt het autogebruik

Als gevolg van de kilometerheffing wordt er minder gereden. Een vlakke heffing van 7 cent leidt tot 12 à 15 procent minder autokilometers. Hiermee nemen emissies van CO₂, stikstofoxiden en fijnstof af, is er minder geluidshinder en neemt het aantal verkeersslachtoffers af (allemaal zogenoemde externe effecten). Omdat auto's in de loop van de tijd steeds schoner en zuiniger worden en ook het verkeer steeds veiliger wordt, nemen deze externe effecten in de loop van de tijd af. Op welke manier emissies, geluid en verkeersveiligheid in een MKBA in geld worden uitgedrukt, wordt uiteengezet in hoofdstuk 2. Minder personenautoverkeer betekent ook minder brandstofverbruik en daarmee minder accijnsinkomsten voor de overheid. Minder accijnsinkomsten betekent een welvaartsverlies, omdat niet alleen de accijns wegvalt, maar ook het nut dat de weggebruiker ontleende aan de verplaatsing waardoor hij bereid was die accijns te betalen. Dit welvaartsverlies is qua omvang minstens zo groot als de welvaartswinsten door minder emissies, minder geluidshinder of minder verkeersslachtoffers.⁶

De waardering van deze welvaartswinsten is met onzekerheid omgeven, zeker voor de toekomst. Binnen een bandbreedte zijn op dit moment en in de nabije toekomst de accijnzen en deze externe effecten van personenautoverkeer gemiddeld gezien met elkaar in evenwicht. Over een langere periode kan dit verschuiven.⁷ Bij een tarief van 7 cent/kilometer bedraagt de accijnsderving ongeveer 0,9 miljard euro per jaar.

4.4.2 Een vlakke heffing is alleen gunstig als de fileproblematiek sterk toeneemt

Een vlakke heffing is van toepassing op alle personenautokilometers in Nederland. Door invoering van een vlakke heffing wordt autorijden duurder. Files nemen af, waarmee verplaatsingen in de spitsuren op drukke wegen minder tijd kosten. Per saldo pakt dit voor de bereikbaarheid echter negatief uit, omdat alle weggebruikers overal de hogere kosten betalen en alleen in de drukke uren op drukke wegen tijdwinst wordt geboekt. Pas als op een veel groter deel van het wegennet flinke congestie optreedt, begint de tijdwinst op te wegen tegen de hogere kosten. Door de negatieve bereikbaarheidseffecten zijn de indirecte effecten op de economie ook negatief. Het gaat dan om zogenoemde

6 Voor de effecten op de verkeersveiligheid, emissies en geluid maakt het uit waar iemand rijdt, op welke brandstof en met welk type voertuig en de leeftijd daarvan. De balans kan per brandstof anders uitpakken (zie hoofdstuk 9).

7 De waardering van uitstoot en verkeersveiligheid kan in de tijd toenemen, daarentegen zal door een schoner en zuiniger wagenpark en beleid op het terrein van verkeersveiligheid de uitstoot afnemen en de verkeersveiligheid toenemen. Deze effecten werken tegen elkaar in.

agglomeratie-effecten of effecten op de werking van de arbeidsmarkt. Deze negatieve effecten zijn substantieel.

Een vlakke heffing wordt pas maatschappelijk rendabel als de congestie meer dan twee keer zo groot is als nu. In het RC-scenario, waarin de congestie beperkt toeneemt in de tijd, is het rendement van een vlakke heffing van zowel 3, 7 als 11 cent per kilometer⁸ dan ook fors negatief. In het GE-scenario neemt het autogebruik en de filedruk in de tijd sterk toe en wordt het rendement van de vlakke heffingen positief. Desalniettemin is uitstel van invoering van de vlakke heffingen ook in GE gunstiger voor de welvaart dan invoering in 2020. Het welvaartsverlies in RC is substantieel hoger dan de welvaartswinst in GE.

Het ongunstige beeld van de vlakke heffingen wordt veroorzaakt door de relatief sterke afname van de automobiliteit door de heffing. Er is tenslotte ook een heffing op wegen waar geen file is. Tegenover de substantiële afname van files (verliesuren nemen met 18 tot 27 procent af, afhankelijk van variant en scenario) staat een afname van de automobiliteit met 12 tot 15 procent. De overstap naar openbaar vervoer is beperkt: circa 10 procent van de afname van de automobiliteit komt ten goede aan het openbaar vervoer. Het openbaar-vervoergebruik neemt bij projectvarianten met een vlakke heffing toe met circa 5 procent. De afname van de automobiliteit gaat gepaard met substantiële welvaartsnadelen. De afname wordt veroorzaakt omdat de *gebruikskosten* van de auto sterk toenemen bij de vlakke heffingen. Een vlakke heffing van 7 cent per kilometer komt ongeveer overeen met een stijging van de benzineprijs met 1 euro per liter en van de dieselprijs met circa 1,40 euro. De heffingen verhogen de variabele kosten van autogebruik met ruim 6 miljard (RC) tot 8 miljard (GE) euro per jaar in 2020.

4.4.3 Variatie in tarieven en uitvoering vlakke heffing

De hoogte van de vlakke heffing heeft uiteraard effect op de mate waarin de automobiliteit en congestie afnemen, alsook op het maatschappelijk rendement. Een hoger tarief betekent meer reistijdbaten maar ook meer vraaguitval. In het lage scenario is de vraaguitval groot en de reistijdwinst beperkt. Als gevolg daarvan is het MKBA-saldo bij een vlakke heffing van 3 cent per kilometer gunstiger dan bij 7 cent, maar nog steeds negatief. Een heffing van 11 cent per kilometer verslechtert het rendement nog verder. In GE is het rendement van een vlakke heffing van 7 cent per kilometer hoger dan het rendement bij 11 cent en ongeveer gelijk bij 3 cent per kilometer. Naarmate de tijd vordert en de congestie toeneemt, stijgt het 'welvaartseconomisch optimale' tarief bij GE.

De hierboven genoemde resultaten gelden voor een vlakke heffing waarbij door een zogenoemde 'terugsluis' met de mrb en bpm er geen effect is op het autobezit. Dat hoeft natuurlijk niet; de opbrengst van de heffing hoeft niet (geheel) te worden teruggegeven aan de automobilisten. In dat geval daalt het autobezit. Gezien de uitkomsten van de

8 Aangenomen is dat de tarieven zo zijn vormgegeven met differentiatie tussen brandstofsoorten en type auto's dat differentiatie die nu in de mrb en bpm is geïncorporeerd in stand blijft.

maatregel zonder effect op het autobezit, de potentieel omvangrijke indirecte effecten die gepaard gaan met een substantiële afname van de automobilititeit en het feit dat de winsten voor milieu en veiligheid grosso modo ongeveer gelijk zijn aan de verliezen aan accijnzen, zal het beeld voor de maatschappelijke welvaart bij een beperktere terugsluis via mrb en bpm waarschijnlijk nog minder gunstig zijn.

De resultaten gelden bij de huidige omvang van de accijnzen. Bij een significante daling van de accijnzen, waarmee de winsten voor milieu en veiligheid van minder auto-kilometers wél groter zijn dan de accijnsderving, is een vlakke heffing eerder maatschappelijk rendabel.

4.4.4 Combinatie vlakke en tijd-plaatsgebonden heffing

De informatie over dit instrument beperkt zich tot een specifieke invulling, waarvan de effecten hier worden weergegeven. Een combinatie van een congestieheffing van 11 eurocent per kilometer en een vlakke heffing van 7 eurocent per kilometer heeft een fors negatief maatschappelijk rendement in het RC-scenario. In het GE-scenario heeft deze combinatievariant een positief rendement, mits de kosten van het systeem niet te hoog uitvallen. De variant levert dan grote reistijdwinsten op. De congestie daalt met 25 procent. De substantiële daling van het autogebruik van 10 tot 15 procent leidt naast reistijdwinst en minder externe effecten ook tot negatieve baten: derving van accijnsinkomsten voor de overheid, een welvaartsverlies door vraaguitval en de negatieve indirecte effecten. Het positieve saldo van de variant in het GE-scenario is in hoofdzaak toe te schrijven aan het effect van de congestieheffing.

De kosten van prijsbeleid met een GPS-kastje (het oude 'Anders betalen voor Mobiliteit', ABvM-plan dat in 2010 is gestopt) zijn dermate hoog, dat het maatschappelijk rendement voor alle vormen van prijsbeleid in beide scenario's negatief is.

4.4.5 Algemene verhoging of verlaging brandstofaccijns personenauto's

Hiervoor is geconstateerd dat de omvang van de accijnsinkomsten gemiddeld genomen⁹ ongeveer gelijk is aan de externe effecten (emissies, geluid en verkeersveiligheid) die personenautoverkeer met zich meebrengt. Dat wil zeggen dat 'externe effecten min of meer geïnternaliseerd zijn' oftewel 'de vervuiler betaalt'. Dit is een belangrijke constatering voor de mogelijke maatschappelijke rentabiliteit van hogere of lagere brandstofaccijnzen voor het personenverkeer. Een verhoging van de accijnzen zou betekenen dat de externe effecten meer dan geïnternaliseerd zijn, wat naar verwachting zal leiden tot een welvaartsverlies. Accijnsverhoging zal leiden tot minder automobilititeit en daarmee ook minder congestie. Analoog aan de bevindingen van de vlakke heffing zullen alleen bij een sterke toename van de congestie de baten van reistijdwinsten opwegen tegen de kosten van vraaguitval en de negatieve indirecte effecten (agglomeratie-effecten).

9 Voor een differentiatie van brandstofaccijnzen naar type brandstof, zie hoofdstuk 9.

Daarnaast speelt bij een verhoging van de brandstofaccijns nog het probleem van ‘grenstanken’ (met name voor diesel). In de grensstreken zullen mensen meer in het buitenland gaan tanken met als gevolg een derving aan accijnsinkomsten, negatieve consequenties voor pomphouders, meer omrijkilometers (met negatieve externe effecten en kosten) en een demping van het beoogde effect op de congestie. Ook vrachtwagens zullen meer in het buitenland tanken (zie ook hoofdstuk 9). De effecten op het openbaarvervoergebruik zijn naar verwachting beperkt.

Een algemene verlaging van de accijnzen pakt eveneens niet op voorhand gunstig uit voor de welvaart. De accijnzen en de externe effecten op het personenverkeer zijn bij de huidige accijnzen gemiddeld *grosso modo* met elkaar in evenwicht.¹⁰ Bij een substantiële wijziging in de gemiddelde hoogte van de accijnzen is dat niet meer het geval. De vraagtoename voor het personenverkeer zal daarnaast leiden tot meer congestie. In de verkiezingsprogramma’s van 2012 betekende een algemene verlaging van de accijnzen van benzine en diesel met 12 cent (kwartje van Kok) voor een periode van vier jaar een afname van de inkomsten uit accijnzen met circa 1,8 miljard euro per jaar.

4.4.6 Combinatie vlakke heffing met verlaging van brandstofaccijnzen

Een vlakke heffing zou gecombineerd kunnen worden met een verlaging van de brandstofaccijnzen. Het zogenoemde grenstanken zal hiermee afnemen, wat zal leiden tot een lager verlies aan accijnsinkomsten voor de overheid. Tegelijk gaat een vlakke heffing gepaard met hogere uitvoeringskosten dan de accijnzen. Dit geldt in het bijzonder voor kilometers gereden in Nederland door buitenlandse voertuigen.

Ook wijzigt de *grondslag* voor de externe effecten: er wordt betaald per kilometer in plaats van per liter brandstof. Kilometers hebben een directere relatie met verkeersveiligheidseffecten (het leeuwendeel van de externe effecten van het verkeer) dan brandstofaccijnzen waarbij de relatie meer indirect is (verkeersveiligheid hangt niet af van het brandstoftype van de auto of de milieuvriendelijkheid). Welke effecten dit teweeg zal brengen voor de emissies en verkeersveiligheid hangt af van de uiteindelijke vormgeving van de maatregel (omvang heffing, omvang brandstofaccijnzen en differentiatie van beide instrumenten naar brandstofsoorten, type auto’s en dergelijke) De welvaartseffecten van een combinatie van deze maatregelen zijn niet bekend.

10 Het verlies aan accijnzen in de MKBA Prijsbeleid personenwegverkeer is iets hoger dan de baten van emissie- en geluidsreductie en een toename van de verkeersveiligheid. De externe effecten zijn afhankelijk van de locatie waar ze optreden (emissie en geluid: stedelijk versus niet-stedelijk gebied, verkeersveiligheid hoofdwegennet, onderliggend wegennet of binnen de stad) en de waardering van de externe effecten kent een zekere bandbreedte die afhankelijk is van het scenario (klimaatbeleid en economische groei). Binnen deze bandbreedte zijn de externe effecten en de omvang van de accijnzen gemiddeld gezien *grosso modo* met elkaar in evenwicht.

4.5 Overige prijsmaatregelen

4.5.1 Vignet

EU-regelgeving bepaalt dat een vignet voor het gebruik van het wegennet ook voor 'korte duur' aangeboden moet worden.¹¹ Verder is bepaald dat de maatregel niet alleen voor buitenlandse personenauto's mag worden ingevoerd. Duitsland kondigde in 2013 aan per 1 januari 2016 een vignet in te voeren. In 2015 is de Europese commissie een inbreukprocedure gestart tegen Duitsland wegens vermeende strijd met het EU-recht, omdat Duitse voertuigeigenaren de vignetprijs gecompenseerd zouden zien in de wegenbelasting. Een vignet voor Nederlandse automobilisten zou gekoppeld kunnen worden aan het Nederlandse kenteken waardoor de uitvoeringskosten daarvan nihil zijn.

Over de investerings- en inningskosten is weinig informatie voorhanden. Tijdens de laatste doorrekening van de verkiezingsprogramma's is gerekend met uitvoeringskosten (inclusief distributiekosten) van 3 euro per vignet voor buitenlandse personenauto's. Indien men de jaarlijkse kosten wil koppelen aan het type voertuig, is gerekend met 4 euro per vignet. Het aantal buitenlandse voertuigen dat in Nederland rijdt, is tijdens dezelfde exercitie geschat op 2 à 2,5 miljoen per jaar (PBL & CPB 2012).

Bij een gemiddelde vignetopbrengst van 20 euro voor buitenlandse auto's levert dit ongeveer 50 miljoen euro op jaarbasis aan inkomsten voor de overheid vanuit het buitenland (maatschappelijke baten). Het is niet bekend in welke mate er minder buitenlandse auto's naar Nederland zouden komen en wat de gevolgen hiervan zijn voor het milieu en de economie. De maatregel betekent een lastenverzwaring voor Nederlandse automobilisten. Effecten op de automobilititeit, congestie, bereikbaarheid, autobezit en de leefbaarheid zullen afhangen van de hoogte van de prijs van het vignet.

4.5.2 Verhandelbare spitsrechten

Wanneer weggebruikers rechten zouden krijgen om zich te verplaatsen tijdens de spits, kan er met deze rechten gehandeld worden. Ook kan, door minder spitsrechten uit te geven, het aantal ritten tijdens de spits worden gereduceerd. Weggebruikers kunnen hun spitsrechten verkopen aan gebruikers die bereid zijn om meer te betalen voor een verplaatsing tijdens de spits. Dit zou zowel tot een optimale omvang als tot een optimale samenstelling van het spitsverkeer leiden (Stevens & Verhoef 2013).

In de praktijk lijkt dit systeem echter lastig uitvoerbaar door hoge transactie- en handhavingskosten. Zoals voorgesteld door Stevens en Verhoef (2013) zou een eventuele pilot kunnen uitwijzen of samenwerkende werkgevers handhaving en regulering van de handel op zich kunnen nemen. De transactie- en handhavingskosten en een beperkte dekkinggraad (deze toepassing zou immers enkel voor woon-werkverkeer gelden) zijn ongunstig voor de verwachte efficiëntie van dit instrument.

11 Oostenrijk biedt een vignet aan voor circa 88 euro per jaar, een 10-dagenkaart kost 12 euro.

4.6 Fiscaliteit woon-werkvergoeding

Woon-werkvergoedingen zijn fiscaal aftrekbaar tot een bedrag van 19 cent per kilometer ongeacht de vervoerswijze. In deze paragraaf gaan we in op het beperken van de fiscale aftrekbaarheid van woon-werkvergoedingen en zakelijke reizen voor automobilisten. Maatregelen op het terrein van woon-werkvergoedingen voor treinreizigers en fietsers worden behandeld in respectievelijk hoofdstuk 6 en 7.

In 2012 heeft MuConsult de effecten geanalyseerd van twee maatregelen die destijds waren voorzien in het 'Lente-akkoord': afschaffen van de onbelaste reiskostenvergoeding van 19 cent per kilometer voor het woon-werkverkeer en zakelijke reizen voor alle vervoersmodaliteiten. En voor leaseauto's wordt woon-werkverkeer als privé beschouwd (MuConsult 2012).

Uit de enquête blijkt circa 57 procent van de ondervraagden in loondienst een vergoeding te ontvangen voor woon-werkreizen, terwijl circa 36 procent van de zzp'ers zichzelf een vergoeding toekent. Van de forenzen die meer dan 30 kilometer afleggen, ontvangt 90 procent een reiskostenvergoeding. Bij de analyse is aangenomen dat werkgevers niet tot compensatie overgaan. Indien dat wel het geval is, zullen de gedragseffecten navenant afnemen. Uit de analyse komt naar voren dat de automobiliteit (voor het jaar 2020) afneemt met 3,5 tot 4,5 procent in het RC-scenario en 3 tot 3,5 procent in het GE-scenario. Dit leidt tot een afname van 15,5 tot 19 procent van de congestie (in voertuigverliesuren) op het hoofdwegenet in het RC- en 12 tot 14,5 procent in het GE-scenario in datzelfde jaar.

PBL en CPB hebben in 2012 de effecten geraamd indien deze voorgestelde maatregelen uit dat Lente-akkoord weer zouden worden teruggedraaid (wat uiteindelijk is gebeurd). In de raming staat een toename van het aantal autokilometers met 2 tot 4 procent en een toename van het aantal voertuigverliesuren met 10 tot 15 procent (beide in 2020). De raming is met een grote onzekerheid omgeven. Op termijn zou de maatregel tot langere woon-werkverplaatsingen leiden met vooral in de spitsuren meer autogebruik (PBL & CPB 2012).

Deze bevindingen sporen met eerder onderzoek van het CPB naar de effecten van het belastingplan 2004 op mobiliteit en milieu (lastenverlichting voor woon-werkverkeer met bijna 600 miljoen euro). Het CPB raamt een verhoging van de automobiliteit met bijna 2 procent en een toename van de congestie in de ochtendspits met 9 procent. Bij die inschatting is er rekening mee gehouden dat werkgevers de fiscale faciliteit als een prikkel zouden beschouwen om de reiskostenvergoeding voor hun werknemers te verhogen. Kanttekening is dat de termijn waarop de effecten hun volledige beslag krijgen lang is, zeker 10 jaar (Besseling 2004).

Het beperken van de fiscale aftrekbaarheid van woon-werkvergoedingen heeft significante inkomens- en daarmee koopkrachteffecten op verschillende groepen. De maatregelen¹² betekenen een lastenverzwaring van ongeveer 1,4 miljard euro per jaar voor automobilisten en fietsers,¹³ waarvan circa 40 procent betrekking heeft op zakelijke reizen.¹⁴ Ook zal de maatregel indirecte effecten met zich meebrengen voor bijvoorbeeld de arbeidsmarkt en de woningmarkt. Deze effecten kunnen substantieel zijn. Met de afname van de automobilititeit zullen ook emissies en geluid afnemen en de verkeersveiligheid toenemen. Daarentegen zullen de accijnsinkomsten voor de overheid dalen. Eerder is geconcludeerd dat deze posten grosso modo met elkaar in evenwicht zijn.

Er is geen evaluatie voorhanden die de voordelen (met name congestie, beslag overheidsbudget) en nadelen (met name vraaguitval, koopkracht, werking arbeidsmarkt) tegen elkaar afzet. Het effect voor de maatschappelijke welvaart is onbekend.

4.7 Relatie prijsbeleid en uitbreiding infrastructuur

Het invoeren van prijsbeleid leidt tot een lager rendement van wegwitbreidingen en vice versa. Als een knelpunt is verminderd, zal een aanvullende maatregel logischerwijs minder effect sorteren. De omvang van het effect zal verschillen per situatie.

In de 'MKBA Prijsbeleid wegverkeer' is een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd waarbij in de periode 2020-2030 wel wegwitbreidingen plaatsvonden, terwijl voor de basisanalyse van de prijsbeleidvarianten geen wegwitbreidingen na 2020 zijn meegenomen (dus ook zonder de weginvesteringen die voorzien zijn in het Meerjarenprogramma Infrastructuur en Transport tot 2028). De reistijd-baten van een vlakke heffing van 7 cent per kilometer dalen met circa 10 procent in een scenario met lage groei (RC) en met circa 4 procent in een scenario met hoge groei (GE) als er wel wegwitbreidingen plaatsvinden ten opzichte van de situatie waarin dat niet het geval is. Voor de congestieheffing is die daling in absolute zin lager, maar procentueel sterker met respectievelijk 20 en 10 procent.

Ook in de 'MKBA A4 Benelux-Klaaswaal' uit 2008 (verbinding is niet aangelegd) zijn de kosten en baten van aanleg in drie scenario's vergeleken met de kosten en baten van aanleg indien tevens een vlakke heffing van 7 cent per kilometer zou worden ingevoerd. De reistijd-baten dalen in dat geval in alle drie onderzochte scenario's (RC, EC en GE) met ongeveer 10 procent (Spit & Lebouille 2004).

12 Afschaffen van de onbelaste reiskostenvergoeding van 19 eurocent per kilometer voor het woon-werkverkeer en zakelijke reizen voor alle vervoersmodaliteiten. En voor leaseauto's wordt woon-werkverkeer als privé beschouwd.

13 Het is op basis van beschikbare informatie niet goed mogelijk de lastenverzwaring voor automobilisten en fietsers uit te splitsen.

14 Het afschaffen van de fiscale aftrekbaarheid van woon-werkvergoeding voor treinreizigers betekent een lastenverzwaring van 0,5 miljard euro per jaar.

In 2009 heeft de Rebel Group in opdracht van het toenmalige ministerie van Verkeer & Waterstaat geanalyseerd of het effect van invoering van beprijzen op de resultaten van een MKBA van een weginfrastructuurproject kan worden vastgelegd in een vuistregel. Die vuistregel luidt -30 procent bij een vlakke heffing van 7 cent per kilometer. Daarbij moet worden opgemerkt dat twee van de zeven onderzochte projecten forse uitschieters naar beneden laten zien (met een beduidend lager percentage). De analyse is uitgevoerd in één scenario, te weten EC.

VUE

Goederenvervoerbeleid

Samenvatting en conclusies

- Het goederenvervoer in Nederland draagt voor circa 40 procent bij aan de totale uitstoot van stikstofoxiden en fijnstof van de verkeers- en vervoerssector. De helft hiervan komt voor rekening van het binnenvaart- en railvervoer. Binnenvaartschepen en dieseltreinen stoten per tonkilometer meer stikstofoxiden en fijnstof uit dan het vervoer over de weg. Dat verschil zal de komende jaren toenemen, omdat vrachtwagens onder invloed van Europese emissienormen sneller schoner worden dan dieseltreinen en binnenvaartschepen.
- Ongeveer 40 procent van alle externe kosten (emissies, geluidsoverlast en verkeersveiligheid) van goederenvervoer over de weg komt in de prijs tot uitdrukking. Bij het spoor is dit 30 tot 40 procent en bij de binnenvaart circa 4 procent. Dat geeft aan dat er bij deze modaliteiten ruimte is voor hogere heffingen, wat kan leiden tot een toename van de maatschappelijke welvaart. Het internaliseren van externe kosten van het vervoer over de binnenwateren, bijvoorbeeld via het invoeren van een accijns op dieselolie, kan vanwege de Akte van Mannheim ('Rijnvaartakte') alleen in internationaal verband.
- Een kilometerheffing voor het vrachtverkeer resulteert in een hogere efficiëntie binnen het logistieke systeem, een lagere uitstoot van luchtverontreinigende stoffen en CO₂, en minder verkeersongevallen. Een kilometerheffing leidt echter vermoedelijk ook tot een afname van de bereikbaarheid en geringe vraaguitval. Verder kunnen de systeemkosten van een kilometerheffing hoog zijn. De kosten van schade aan het wegdek en indirecte economische effecten (zoals een verminderde concurrentiepositie) zijn onzeker, maar in potentie hoog. Het verdient aanbeveling met behulp van een MKBA de welvaartseffecten te bepalen van het invoeren van een kilometerheffing voor het vrachtverkeer in Nederland.
- Omdat vrachtwagens voor het internationale transport makkelijk in het buitenland kunnen tanken, zullen bij een verhoging van de dieselaccijns de 'grenstankeffecten' toenemen. Een verhoging van de dieselaccijns zal een afname van de uitstoot van stikstofoxiden en fijnstof tot gevolg hebben, voornamelijk omdat het gebruik van dieselpersonenauto's afneemt.
- De overheid kan via dieselaccijns, de energieheffing (op het elektriciteitsgebruik) en de gebruiksvergoeding op het spoor de externe kosten tot uitdrukking brengen in de prijs van het goederenvervoer per spoor. In welke mate dit de concurrentiepositie schaadt, is onbekend.

Tabel 1

Mogelijke effecten van goederenvervoerbeleid op mobiliteit, bereikbaarheid, leefbaarheid en maatschappelijke welvaart

Instrument	Toelichting	Mobiliteit
		Autogebruik, ov-gebruik, fiets
Kilometerheffing vrachtwagens	Een vlakke heffing voor vrachtwagens zwaarder dan 10 ton.	6 tot 15% minder vrachtkilometers bij heffing van 15 ct/km. Mogelijk lichte toename van overig wegverkeer.
Verhoging dieselaccijns		Vrachtwagens gaan meer over de grens tanken. Gebruik dieselpersonenauto's wordt lager.
Heffing spoorvervoer	Hogere dieselaccijns, energieheffing of gebruikstarief.	Minder treingebruik, meer wegvervoer, en binnenvaart.
Eurovignet	Verhogen of verlagen tarieven.	Niet bekend.
Dedicated infrastructuur	Infrastructuur primair voor gebruik door goederenvervoer.	Toename goederenvervoer.
Modal shift-beleid	Verhogen van het aandeel binnenvaart en spoorvervoer.	Minder wegvervoer, toename spoor en binnenvaart.
Synchromodaliteit (speciale logistieke dienstverlener die per geval bekijkt hoe goederen het best kunnen worden vervoerd)	Rol overheid: verbinden van partijen en het verstrekken van informatie.	Niet bekend. Mogelijk afname vrachtkilometers door toename logistieke efficiency.

- De onzekerheid over de toekomstige ontwikkeling van het goederenvolume vraagt om infrastructuurbeleid dat actief zoekt naar opties die ongeacht het toekomstscenario een positief netto welvaartseffect hebben (zogenoemde *no regret*-opties) en dat is gericht op flexibiliteit, bijvoorbeeld door goederenvervoerprojecten in de tijd te faseren.
- Via *Modal shift*, het vervangen van een deel van het vervoer over de weg door vervoer per spoor en schip, kan de milieuschade beperkt verminderen (minder CO₂-, stikstof-oxiden- en fijnstofuitstoot), maar dit zal per geval moeten worden bekeken. Een

Bereikbaarheid	Leefbaarheid	Maatschappelijke welvaart
<i>Files, bereikbare bestemmingen</i>	<i>CO₂, stikstofoxiden (NO_x), fijnstof, geluid, verkeersveiligheid</i>	<i>Financiële kosten, positief/negatief</i>
Verslechtert voor wegvervoer (vervoer wordt duurder voor sector met hoge tijdwaardering). Effect op totale bereikbaarheid en files onbekend.	Afname uitstoot CO ₂ , NO _x en fijnstof. Afname geluidsoverlast en verkeersongevallen.	Onbekend. Relatief hoge systeemkosten. Wegdeklijtage mogelijk hoger door inzet zwaardere vrachtwagens. Negatief voor concurrentiepositie.
Neemt af..	Afname NO _x -en fijnstofuitstoot, vooral bij personenauto's.	Niet bekend.
Niet bekend.	Niet bekend.	Niet bekend.
Niet bekend.	Niet bekend.	Niet bekend. Jaarlijkse belastingderving van ca 150 mln euro.
Neemt toe.	Toename uitstoot CO ₂ en NO _x , fijnstof.	Hangt af van volumegroei.
Neemt op de weg af voor goederen en licht toe voor personenverkeer.	In specifieke gevallen lichte afname uitstoot CO ₂ en NO _x , fijnstof. Toename emissies ook mogelijk indien afstanden toenemen waarover goederen worden vervoerd.	Afhankelijk van maatregel.
Niet bekend.	Niet bekend. Mogelijk afname uitstoot CO ₂ , NO _x , fijnstof.	Niet bekend.

toename van de uitstoot is echter ook mogelijk als de afstanden waarover goederen worden vervoerd groter worden. Effecten op de maatschappelijke welvaart zijn niet bekend. *Modal shift* zou geen doel op zich moeten zijn.

- Programma's als 'Synchronodaal Transport' en '4C' ('Cross Chain Control Centres'), waarin wordt geprobeerd de goederenstromen meer te bundelen en de beschikbare capaciteit beter te benutten, kunnen in theorie de logistieke efficiency vergroten, zodat de beschikbare modaliteiten beter worden ingezet.

5.1 Inleiding

5.1.1 Inleiding

Met de Rotterdamse haven en Schiphol Airport beschikt Nederland internationaal gezien over twee zeer grote mainports. Daardoor worden er ook veel goederen over Nederlands grondgebied vervoerd (KiM 2014d). Goederen van buiten Nederland komen voor bijna driekwart met zeeschepen binnen. De Rotterdamse haven, de vierde grootste zeehaven ter wereld, speelt daarin verreweg de grootste rol (CBS 2015c). Het wegvervoer en de binnenvaart zijn gezamenlijk goed voor de aanvoer van ruim een kwart van alle goederen. Omgekeerd worden goederen die Nederland verlaten, hoofdzakelijk via de binnenvaart en zeevaart vervoerd en voor bijna een kwart via het wegennet (CBS 2015c).

Het spoorvervoer speelt zowel bij de aan- als afvoer een relatief bescheiden rol (CBS 2015c). Er worden ook goederen via de luchtvaart vervoerd, maar uitgedrukt in gewicht is dit aandeel zeer klein. Wel geldt dat vliegtuigen vooral worden gebruikt voor het vervoer van hoogwaardige producten, spoedbestellingen en speciale zendingen. Dit zijn vaak lichtere, maar wel kostbare goederen (CBS 2015c). Vervoer door pijpleidingen, dat ook tot het goederenvervoer wordt gerekend, blijft in dit hoofdstuk buiten beschouwing.

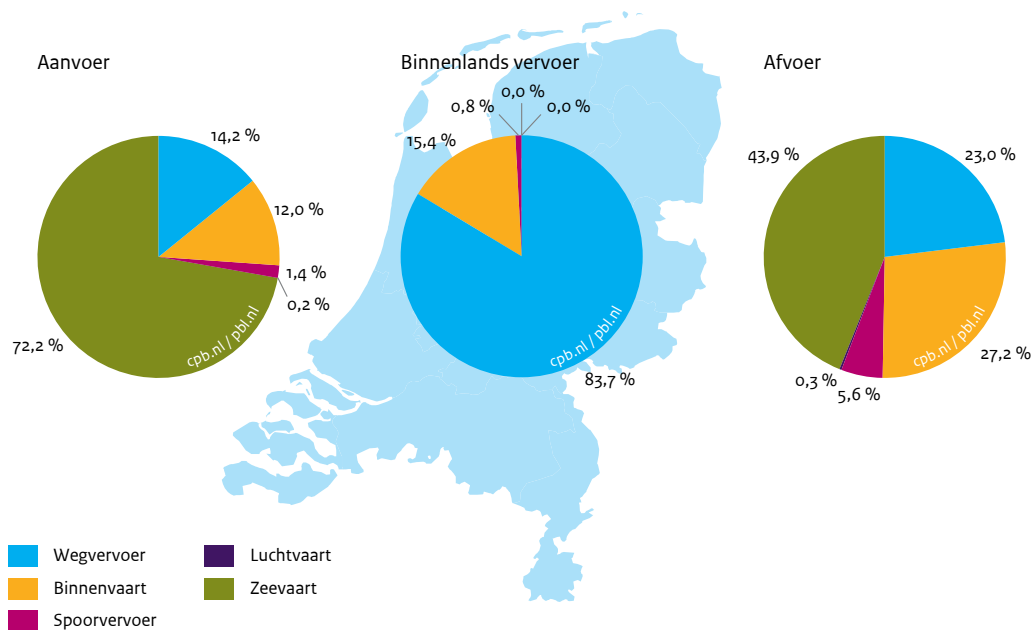
Binnen Nederland wordt ruim 625 miljoen ton aan goederen vervoerd, voor het grootste deel (ruim 80 procent) over de weg, deels via de binnenwateren en voor een klein deel via het spoor (zie figuur 5.1). De goederen over de weg worden voor het overgrote deel met zware vrachtwagens vervoerd, maar er worden ook relatief veel bestelauto's ingezet. Zo is circa 60 procent van de 16 miljard kilometers die bestelauto's per jaar afleggen, bestemd voor het vervoer van goederen (CBS 2015c). Ondanks dat deze bestelauto's vrij kleine hoeveelheden vracht vervoeren, maken zij vergeleken met vrachtwagens jaarlijks wel bijna twee keer zoveel kilometers. Daarmee leggen bestelauto's een relatief groot beslag op de wegcapaciteit en dragen ze substantieel bij aan de milieuschade door verkeer en vervoer; zo zijn bestelauto's voor 10 tot 15 procent verantwoordelijk voor de CO₂-en stikstofemissies (zie figuur 5.1).

5.1.2 Ontwikkeling van het goederenvervoer

In de afgelopen decennia is het goederenvervoer in Nederland gestaag toegenomen. Tussen 1970 en 2014 steeg het aandeel van het wegvervoer licht, ten koste van het aandeel binnenvaart (zie figuur 5.2). Door de economische crisis (2007-2008) lag het vervoerde gewicht enkele jaren veel lager. In 2014 lag zowel het vervoerde gewicht als het aantal ladingtonkilometers weer op hetzelfde niveau als dat van voor de crisis. Dit is vooral te danken aan de groei van het internationale vervoer in de afgelopen vijf jaar (KiM 2015c). De verwachting is dat het goederenvolume (in tonnen) over land tot 2050 zal blijven toenemen, met 14 tot 52 procent (Romijn et al. 2016). Het binnenlandse goederenvervoer

1 Meeteenheid voor de vervoersprestatie, overeenkomend met de verplaatsing van een ton (1.000 kilo) lading over een afstand van één kilometer.

Figuur 5.1
Vervoerd gewicht naar modaliteit, 2010



Bron: CBS 2015

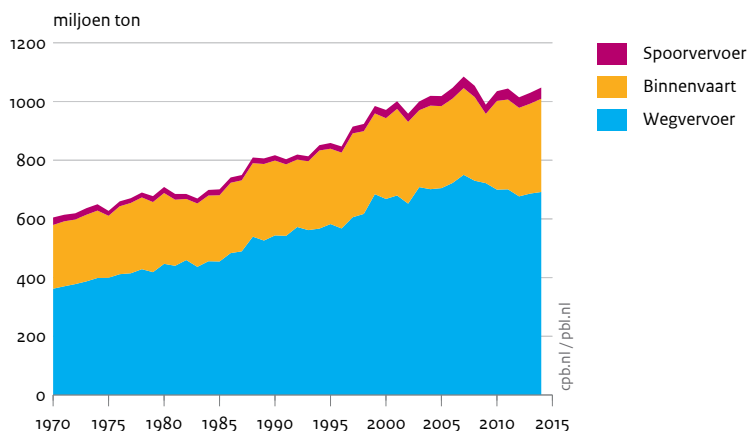
neemt alleen bij hoge economische groei nog licht toe. Het aantal ritten over de weg stijgt met 1 tot 27 procent. In relatieve termen neemt het vervoer per spoor sterk toe en verliest de binnenvaart marktaandeel (Romijn et al. 2016). Bij lage economische groei daalt het binnenlandse goederenvervoer (Romijn et al. 2016).

5.1.3 Kosten en baten van goederenvervoer

Handel staat centraal in moderne economische activiteiten. Mensen verhandelen arbeid en ideeën voor geld, en geld voor goederen en diensten. Alle transacties die hiermee gepaard gaan, vereisen in de meeste gevallen het vervoer van goederen of mensen. We kunnen daarom met recht stellen dat het transport van goederen cruciaal is voor economische activiteiten (Small & Verhoef 2007). Dat transport onontbeerlijk is voor het functioneren van de economie, wil overigens niet zeggen dat de vervoerssector zelf een hoog aandeel heeft in de toegevoegde waarde. Met circa 4,5 procent blijft dit aandeel ruim achter op bijvoorbeeld de handel en horeca, overheid, zorg en zakelijke dienstverlening (CBS 2013).

Figuur 5.2

Binnenlands vervoerd gewicht naar modaliteit



Bron: KiM/CBS 2015

Naast de (economische) baten die het goederenvervoer met zich brengt, zijn er uiteraard ook kosten. Aangezien het goederenvervoer over de weg nagenoeg overal van dezelfde infrastructuur gebruikmaakt als het overige wegverkeer, drukt het op de bereikbaarheid. Door het zware gewicht van vrachtwagens veroorzaken ze veel meer schade aan het wegdek dan het personenautoverkeer. De onderhoudskosten aan de weginfrastructuur komen nagenoeg geheel voor rekening van het goederenvervoer over de weg (zie paragraaf 3.3.3). Verder gebruiken vrachtwagens door hun omvang en gewicht relatief veel energie per gereden kilometer. Het vrachtvervoer over de weg heeft een aandeel van bijna 15 procent in het totale energiegebruik door de sector verkeer en vervoer in Nederland en de daaraan gerelateerde CO₂-uitstoot. Voor binnenvaart en railvervoer samen ligt dit aandeel op ruim 6 procent.

Vooraf binnenvaartschepen, maar ook oudere vrachtwagens en dieseltreinen stoten relatief veel stikstofoxiden en fijnstof uit. Het goederenvervoer draagt voor circa 40 procent bij aan de totale stikstofoxiden- en fijnstofuitstoot van de verkeers- en vervoerssector. De helft hiervan komt voor rekening van de binnenvaart en het railvervoer. Ook veiligheid (zowel verkeersveiligheid als externe veiligheid) is een punt van aandacht in het goederenvervoer. De externe ongevalskosten per gereden kilometer zijn bij het vrachtvervoer over de weg, zowel binnen de bebouwde kom als erbuiten, circa 1,5 keer zo hoog als bij het personenautoverkeer (Hilbers et al. 2015).

Als we voor de situatie in 2010 de gemiddelde externe kosten (exclusief infrastructuurkosten) samen nemen, dan blijkt dat met het heffingenniveau voor het vrachtvervoer over de weg (accijnzen en andere heffingen zoals het Eurovignet) ruim 40 procent van alle

externe kosten in de prijs van het goederenvervoer tot uitdrukking komen (Schroten et al. 2014). Als we alleen de externe milieukosten beschouwen, is dat aandeel circa 75 procent. Bij binnenvaart ligt dit aandeel lager: hier komt ongeveer 4 procent van de gemiddelde externe kosten (vrijwel geheel milieukosten) in de prijs tot uitdrukking. Bij goederenvervoer per spoor is het aandeel ruim 40 procent voor elektrisch railvervoer en circa 30 procent voor dieseltreinen. Dit is een indicatie dat er bij het wegvervoer, maar vooral bij de binnenvaart en het railvervoer ruimte is voor hogere heffingen en dat overheidsingrijpen in die richting kan leiden tot een toename van de maatschappelijke welvaart.² Het internaliseren van externe kosten, bijvoorbeeld via het invoeren van een accijns op dieselolie ten behoeve van internationaal transport (binnenvaart), kan vanwege de Akte van Mannheim ('Rijnvaartakte') alleen in internationaal verband.

5.1.4 Goederenvervoerbeleid in Nederland

De dieselaccijns en andere heffingen – zoals het Eurovignet – geven een prikkel om efficiënter te vervoeren. Hiermee worden de externe kosten door het goederenvervoer beperkt. Maar de Rijksoverheid probeert ook op andere manieren dan via heffingen invloed uit te oefenen op het goederenvervoer. Zo zijn er infrastructuurinvesteringen om goederen snel en efficiënt te kunnen vervoeren en files te verminderen (zie hoofdstuk 3). Verder zijn er op een aantal snelwegen in Nederland (op de A16, A20 en A50) rijstroken gereserveerd voor zwaar verkeer. Naast filebestrijding zet de overheid zich in op het versterken van de concurrentiepositie van de Nederlandse wegtransportsector. Vanuit Europa is er aandacht voor de regels omtrent cabotage. Cabotage houdt in dat vervoersbedrijven ook in andere lidstaten van de Europese Unie het binnenlandse goederenvervoer mogen doen (NTG 2015). Het Nederlandse standpunt is dat cabotage niet verder moet worden vrijgegeven voordat de sociale voorwaarden op orde zijn en EU-breed zijn geharmoniseerd (Ministerie van IenM 2014a).

Bij een kwart van de dodelijke ongevallen op de weg zijn vrachtwagens en bestelbussen betrokken (SWOV 2010). De overheid probeert de verkeersveiligheid voor het wegvervoer te vergroten, onder andere met de invoering van de dodehoekspiegel, voorschriften voor een betere belading van vrachtauto's en bestelwagens en proeven met anti-ongevallensystemen (NTG 2015). De overheid zet ook in op het schoner, zuiniger en stiller maken van vrachtwagens, schepen en treinen. De regels voor de uitstoot van verontreinigende stoffen, zoals stikstofoxiden en fijnstof, zijn grotendeels afkomstig uit het Europese bronbeleid. Het Rijk stelde enkele malen aanschafsubsidies in, ter stimulering van voertuigen die eerder dan de vanuit Europa gestelde invoerdatum voldeden aan de emissie-eisen, om zo versneld schone voertuigen in Nederland op de weg te krijgen

2 Dit is een simplificering. Externe kosten zijn volledig geïnternaliseerd als de hoogte van de belasting gelijk is aan de marginale kosten van de externe effecten (de kosten van het marginale gebruik). De marginale externe kosten verschillen per plaats, tijd en wijze van gebruik. Daarom is de mate van internalisering moeilijk na te gaan. Om daar toch een gevoel voor te krijgen, kunnen we ook kijken naar de totale externe kosten en de totale betaalde belastingen per vervoerswijze.

(Rijksoverheid 2015). Door het gebruik van langere en zwaardere vrachtwagens toe te staan, zet de overheid tot slot in op het verminderen van het energiegebruik en de CO₂-uitstoot van het goederenwegvervoer. Via het Topsectorenbeleid (waar de Topsector Logistiek onderdeel van is) is er aandacht voor *modal shift*, het vervangen van een deel van het vervoer over de weg door vervoer per spoor en schip. In initiatieven zoals ‘Synchronodaal Transport’ en ‘4C’ (ook wel ‘Cross Chain Control Centres’ genoemd) wordt geprobeerd de goederenstromen meer te bundelen en de beschikbare capaciteit beter te benutten, om zo te komen tot milieuvriendelijker en goedkoper transport (Topsector Logistiek 2015).

5.2 Beleidsinstrumenten

In dit hoofdstuk bespreken we de effecten van drie mogelijke beleidsinstrumenten, te weten prijsbeleid (in het bijzonder een kilometerheffing voor vrachtwagens, een verhoging van de dieselaccijns en het afschaffen van het Eurovignet), *modal shift*-beleid en de zogenoemde *dedicated* infrastructuur voor goederenvervoer, dat wil zeggen infrastructuur die uitsluitend wordt gebruikt voor het vervoer van goederen, zoals de Betuweroute.

5.2.1 Prijsbeleid

Kilometerheffing voor vrachtwagens

In Zwitserland, Oostenrijk, Duitsland en Tsjechië zijn in respectievelijk 2001, 2004, 2005 en 2007 kilometerheffingen voor vrachtwagens van kracht geworden. Ook buitenlandse voertuigen moeten deze heffing betalen. In België geldt sinds april 2016 een kilometerheffing. De Duitse zogeheten LKW-Maut geldt voor vrachtvoertuigen zwaarder dan 7,5 ton. Deze voertuigen moeten op Duitse snelwegen een heffing van gemiddeld 15 eurocent per kilometer betalen. Bovendien is de heffing gedifferentieerd naar milieuklasse (euroklasse) en het aantal assen van het voertuig. In Oostenrijk lopen de tarieven uiteen van bijna 16 tot ruim 33 eurocent per kilometer, afhankelijk van het aantal assen van de vrachtwagencombinatie. In Tsjechië is de heffing afhankelijk van zowel het aantal assen als de milieuklasse. Daar bedraagt de maximale heffing 21 eurocent per kilometer.

Opvallend is dat er ondanks de redelijk lange looptijd van de beprijzingsprogramma's in bovengenoemde landen nauwelijks (wetenschappelijke) literatuur is waarin de effecten worden geëvalueerd. Eurostat-data geven aanwijzingen dat de gemiddelde afstand per vervoerde ton vracht in Duitsland tussen 2005 en 2008 niet meer is toegenomen (De Jong et al. 2010). De verklaring hiervoor kan zijn dat routeplanning en/of handelspatronen zijn aangepast, wat logisch zou zijn omdat de LKW-Maut afhankelijk is van de gereden afstand. Volgens de Duitse federale overheid is door de invoering van de Maut het aantal lege ritten afgenomen, maar niet sneller dan in de periode daarvoor.

Ook in Oostenrijk is na de invoering van de kilometerheffing een daling van de gemiddelde vervoersafstand waarneembaar. Ook was er een geringe verschuiving naar spoorvervoer, vooral ten koste van het binnenlandse wegvervoer (De Jong et al. 2010).

In Tsjechië is het aantal ritten op snelwegen met vrachtwagens zwaarder dan 12 ton (de gewichtsgrens waarboven de kilometerheffing geldt) met 10 procent afgenomen. Het is echter onduidelijk hoeveel van dit vervoer is verschoven naar wegen waarop geen heffing van kracht is. Effectbeschrijvingen voor Zwitserland zijn ons niet bekend.

Voor de Nederlandse situatie zijn enkele *ex ante* studies beschikbaar. De effecten van invoering van een kilometerheffing voor het vrachtverkeer op het Nederlandse wegennet zijn uiteraard afhankelijk van de hoogte en differentiatie van de heffing. Berekeningen in het kader van 'Anders Betalen voor Mobiliteit', met een tarief van circa 3 eurocent per kilometer, laten een kleine daling zien van het aantal vrachtautokilometers (circa -1 procent) (Geilenkirchen et al. 2010). De beperkte afname is mede het gevolg van de relatief lage kilometertarieven in verhouding tot de totale transportkosten. Varianten waarin hogere tarieven worden gehanteerd, vergelijkbaar met bijvoorbeeld de Duitse LKW-Maut, hebben grotere effecten. De Jong et al. (2010) berekenen zelfs een afname van het aantal vrachtkilometers met 15 procent. Maar effecten van 3 en 6 procent worden ook gerapporteerd (Brink & Geurs 2007; Ecorys & MuConsult 2007; Schrotten et al. 2009). Het effect op de vervoerde tonnage is waarschijnlijk klein (Geilenkirchen et al. 2010). Vervoerders kunnen de benuttingsgraad vergroten. Dit betekent in de varianten met de hoogste tarieven dat het wegvervoer in Nederland als gevolg een hogere efficiency met circa 1,3 procent afneemt (Ecorys & MuConsult 2007). Voor de Belgische situatie zijn berekeningen gedaan met tarieven van maximaal 32 eurocent per kilometer, met een verwachte afname van het aantal vrachtkilometers met bijna 10 procent (De Ceuster et al. 2009).

Naast mobiliteitseffecten heeft een kilometerheffing voor vrachtwagens ook andere effecten, in de eerste plaats op de emissies. Zo leidt de potentiële daling van het aantal vrachtkilometers grofweg tot een evenredige daling van de uitstoot van CO₂ en luchtverontreinigende stoffen. Ten tweede kan er een verschuiving optreden van het vervoer van goederen over de weg naar vervoer via water en spoor (alhoewel daar bij de Duitse LKW-Maut geen aanwijzingen voor zijn gevonden). Het aantal tonkilometers van vrachtvervoer neemt bij een heffing van 15 eurocent per kilometer met 9 procent af (dit percentage is vanwege efficiencyverbetering lager dan de afname van het aantal kilometers). Circa 4 procent van deze reductie in tonkilometers wordt overgenomen door binnenvaart en railvervoer. De hogere transportkosten worden voor een groot deel (45 procent) geabsorbeerd door een toename van de logistieke efficiency. Hierdoor blijft de vraaguitval beperkt tot circa 6 procent (De Jong et al. 2010). De invoering van een kilometerheffing in Nederland met een tarief van 15 eurocent per kilometer zal tot een accijnsderving van circa 45 miljoen euro per jaar leiden (CPB & PBL 2012).

Tot slot kunnen enkele kwalitatieve effecten worden benoemd die volgen uit de hiervoor genoemde effecten. Eerder constateerden we al dat er, met het oog op de mate van internalisering van externe kosten, in beginsel ruimte is voor een hoger heffingsniveau en dat dit de welvaart kan verhogen. Onderdeel hiervan is een daling van het aantal verkeersongevallen, wat resulteert in veiligheidsbaten. Deze baten kunnen substantieel zijn gezien de relatief hoge externe veiligheidskosten van het vrachtverkeer (Hilbers et al. 2015).

Hier staat echter tegenover dat de kosten van goederenvervoer hoger worden. Aangezien de sector een relatief hoge tijdwaardering heeft en de hogere kosten tot vraaguitval leiden, neemt voor het goederenvervoer de bereikbaarheid af. Dit bereikbaarheidsverlies wordt wat beperkt doordat het rustiger wordt op de weg, wat voor andere weggebruikers weer leidt tot bereikbaarheidsbaten. Verder zijn er aan een kilometerheffingssysteem uiteraard kosten verbonden. Ook kan een toename in de vervoerskosten een prikkel zijn om langere en zwaarder vrachtwagens in te zetten en de beladingsgraden te verhogen, waardoor de wegslijtage exponentieel kan toenemen (zie ook paragraaf 3.3.3). De hieraan verbonden extra onderhoudskosten zijn onzeker, maar potentieel groot en kunnen de afname van de schade doordat er minder wordt gereden ook (meer dan) tenietdoen. Ook zijn er indirecte economische effecten (zoals verminderde agglomeratievoordelen) die welvaartsverlagend werken. Bovendien kan het verhogen van de vervoerskosten in Nederland ook de concurrentiepositie van Nederland raken en leiden tot een verschuiving van de goederenoverslag van Rotterdam naar Antwerpen. Hoewel er geen compleet beeld is van het saldo van deze (welvaarts)effecten, is het al met al lang niet zeker dat een kilometerheffing welvaartsverhogend zal zijn. Het verdient dan ook aanbeveling om een MKBA uit te voeren naar de invoering van een kilometerheffing voor het vrachtverkeer in Nederland.

De hiervoor beschreven effecten gaan over een kilometerheffing voor vrachtwagens. In de inleiding merkten we al op dat er ook relatief veel goederen worden vervoerd met bestelauto's. Deze voertuigen vervoeren weliswaar geen grote hoeveelheden vracht, maar leggen daarbij wel veel kilometers af: in 2014 ruim 16 miljard kilometer, oftewel ruim 10 procent van de totale kilometrager afgelegd door wegvoertuigen. Ten tijde van het programma 'Anders Betalen voor Mobiliteit' (ABvM) was het plan om ook voor zakelijk bestelautoverkeer een kilometertarief in te voeren van 1,7 eurocent, op basis van een lastenneutrale omzetting (Ministerie van VenW 2009). Met deze heffing zou het vrachtvervoer met bestelauto's (gemeten in kilometers) met 0,3 procent afnemen (Schroten et al. 2009). Effecten van hogere tarieven zijn niet bekend.

Verhoging van de dieselaccijns

Het verhogen van de dieselaccijns is in theorie een alternatief om de externe kosten van het vrachtvervoer over de weg verder te internaliseren. Het beoogde effect zal echter moeilijk zijn te realiseren, omdat vrachtwagens voor het internationale transport makkelijk in het buitenland kunnen tanken. Een verhoging van de dieselaccijns raakt ook het personenverkeer; er zal minder met dieselpersonenauto's worden gereden, waardoor de uitstoot van luchtverontreinigende stoffen wat afneemt (zie paragraaf 4.4 en 9.7).

'Grenstanken' kan in theorie worden tegengegaan als de dieselaccijns op Europese schaal wordt geharmoniseerd. Dit biedt echter geen soelaas, omdat een harmonisatie op dit moment tot een verlaging van de dieselprijs zou leiden. Dat zou accijnsderving en een toename van het dieselgebruik en daaraan gerelateerde milieuschade tot gevolg hebben.

Heffingen voor spoorvervoer

Een dieselaccijnsverhoging raakt ook het goederenvervoer met dieseltreinen. Sinds 2013 geldt voor alle diesel hetzelfde accijnstarief. Voorheen gold een verlaagd accijnstarief voor de zogenoemde rode diesel waarvan ook dieseltreinen gebruik mochten maken. Het milieueffect van deze accijnsverhoging is ex ante ingeschat op minder dan 0,05 megaton CO₂, waarvan slechts een klein deel aan het goederenspoorvervoer kan worden toegerekend (PBL 2010). Voor elektrisch goederenvervoer kan de overheid de energieheffing (op elektriciteitsgebruik) verhogen om meer externe kosten te internaliseren.

Verder gelden er gebruikstarieven voor het spoor, ProRail stelt deze vast. In beginsel kan de Nederlandse overheid via de beheerconcessie aan ProRail de gebruiksvergoeding voor het goederenvervoer per spoor beïnvloeden. De Spoorwegwet biedt bovendien expliciet de mogelijkheid om een heffing in te stellen in verband met de kosten van milieueffecten van de treinexploitatie.

In een recente benchmark is de hoogte van de gebruiksvergoeding voor het spoor in Nederland vergeleken met die in andere Europese landen. Hieruit blijkt dat de tarieven voor de gebruiksvergoeding in Nederland in de afgelopen tien jaar sterker zijn gestegen dan in omliggende landen (TRAIMCO & Ecorys 2015). Omdat de tarieven wel vergelijkbaar zijn met die in Duitsland, en omdat het grootste deel van het spoorgoederenvervoer vanuit Nederland naar Duitsland gaat, heeft deze stijging naar verwachting geringe gevolgen voor de concurrentiepositie van het Nederlandse spoorvervoer (TRAIMCO & Ecorys 2015). In hoeverre de concurrentiepositie wordt geschaad wanneer de Nederlandse overheid de heffingen in overeenstemming zou brengen met de hoogte van de externe kosten van het goederenvervoer per spoor is niet bekend. Het duurder maken van spoorvervoer veroorzaakt naar verwachting een verschuiving van goederen naar het wegvervoer en de binnenvaart. De omvang van deze verschuiving hangt uiteraard af van de mate waarin de heffingen worden verhoogd.

Verhogen of verlagen van de Eurovignettarieven

Alle eigenaren van vrachtautocombinaties die gebruik willen maken van de snelweg, dienen de belasting zware motorrijtuigen (bzm) te betalen, althans, als het om voertuigen gaat die zwaarder zijn dan 12 ton en die alleen zijn bestemd voor het vervoeren van goederen (Belastingdienst 2015). De bzm wordt ook wel het Eurovignet genoemd. De tarieven zijn in Nederland gedifferentieerd naar milieuklasse en grootte (aantal assen). De kosten van het Eurovignet verhouden zich grofweg tot de kosten van de motorrijtuigenbelasting (mrb) voor zware voertuigen. Het betreft een periodieke heffing die onafhankelijk is van de intensiteit waarmee de wegen worden gebruikt. De jaarlijkse opbrengsten bedragen circa 150 miljoen euro. Het Eurovignet is niet alleen in Nederland van kracht, maar ook in België, Luxemburg, Denemarken en Zweden. België is voornemens de heffing van het Eurovignet te beëindigen vanwege de invoering van de kilometerheffing voor vracht per 1 april 2016.

Er zijn geen effecten bekend van het verhogen of verlagen van de Eurovignettarieven. Aangezien het Eurovignet een periodieke heffing is (en onafhankelijk van de gereden afstand), mag worden aangenomen dat de mobiliteitseffecten van het afschaffen ervan kleiner zijn dan die van een kilometerheffing.

5.2.2 Infrastructuurbeleid

De Betuweroute is het bekendste voorbeeld in Nederland van infrastructuur die uitsluitend is bedoeld voor het vervoer van goederen. Maar er zijn meer voorbeelden van deze zogenoemde *dedicated* infrastructuur. Zo zijn delen van de Rotterdamse haven alleen toegankelijk voor de beroepsbinnenvaart en zijn er op de A16, A20 en A50 rijstroken waarvan alleen vrachtwagens gebruik mogen maken. Ook een zeesluis of een containerterminal kan worden aangemerkt als *dedicated* infrastructuur.

Het creëren van specifieke infrastructuur voor het goederenvervoer kan om meerdere redenen zinvol zijn. Met het oog op de snelheidsverschillen kunnen voor het wegverkeer gescheiden goederen- en personenstromen de doorstroming bevorderen en zo de bereikbaarheid vergroten. Zo is bij een ongeval met een vrachtwagen de kans groter dat het personenverkeer kan doorrijden en vice versa. Ook veiligheid kan een argument zijn voor aparte infrastructuur wanneer het gaat om het vervoer van gevaarlijk stoffen (zie ook paragraaf 9.7 over de uitfasering van lpg). Verder kan met het investeren in vaarwegen of railinfrastructuur het vervoer van goederen over de weg verschuiven naar de binnenvaart of het spoor. Dat kan de druk op het wegennet verminderen, waardoor de bereikbaarheid toeneemt, maar in specifieke gevallen ook milieuschade verminderen (zie ook paragraaf 5.2.3).

Specifieke infrastructuur voor goederenvervoer heeft echter ook nadelen. Per saldo is er voor eenzelfde niveau van bereikbaarheid meer infrastructuur nodig, omdat specifieke infrastructuur suboptimaal gebruik van de wegcapaciteit in de hand werkt. Extra infrastructuur betekent ook meer ruimtebeslag. Per geval zal moeten worden bekeken of de voordelen van een *dedicated* goedereninfrastructuurproject opwegen tegen de nadelen. Net als bij weginfrastructuurprojecten is voor goedereninfrastructuurprojecten een redelijk aantal MKBA's gemaakt (zie tabel 5.1).

De Betuweroute ontbreekt in tabel 5.1. In het besluitvormings- en ontwikkelingsproces van deze goederenspoorlijn is een reeks MKBA's uitgevoerd. De kwaliteit van deze MKBA's liet echter te wensen over, wat mede tot uitdrukking kwam in de grote spreiding in de MKBA-saldo's. De gang van zaken rond de besluitvorming en aanleg van de Betuweroute is mede aanleiding geweest voor het invoeren van de zogenoemde OEI-leidraad. Bij kabinetsbesluit is bepaald dat voor grote infrastructuurprojecten een MKBA verplicht is (Eijgenraam et al. 2000; Mouter 2014).

Het eerste wat opvalt in tabel 5.1, is dat de kosten van de projecten sterk variëren, van enkele honderden miljoenen tot minder dan 1 miljoen euro. In circa een derde van de gevallen laten de MKBA's een positief saldo zien. De Vaarwegverruiming Boven-IJssel valt

Tabel 5.1

Overzicht van financiële kosten en MKBA-saldo voor 18 goederenvervoerinfrastructuurprojecten

Project	Financiële kosten (in mln euro) ^{a)}	Kosten-batensaldo (in mln euro)*	Referentie
Zeetoeegang IJmuiden	618	-249 tot 340 in EC	Rosenberg & Koopmans 2004
Nieuwe zeesluis IJmuiden	229 tot 286	-183 tot -126 (RC) 117 tot 174 (GE)	CPB 2012; Rijkswaterstaat 2012
Westerschelde Containerterminal	299	12 tot 49 in DE 52 tot 112 in GC	CPB 2006a; Ecorys 2006a
Calandbrug	149 tot 311	-330 tot -61 in RC -239 tot 48 in GE	Francke 2015; Ministerie van IenM 2015b
Opwaardering Wilhelminakanaal	78 tot 122	-60 tot 1 ^{c)}	Decisio 2005
Vaarweg IJsselmeer – Meppel	54 tot 139	-49 tot 90 (RC) -11 tot 193 (GE)	DHV 2012
Railaansluiting Euroterminal Coevorden	31	17 tot 18 ^{d)}	Bozuwa et al. 2011
Lekkanaal	22 tot 69	-38 tot -11 in EC -14 tot 0 in GC	Roelse & Wortelboer 2004
Wilhelminakanaal fase 1,5	20	3 tot 5 ^{c)}	BCI 2012
Ramspolbrug	4 tot 15	-12 tot 1 ^{c)}	Kats & Kors 2006
Vaarwegverruiming Boven-IJssel	4 tot 34	143 tot 173 ^{c)} (16 tot 46) ^{b)}	Hof & Rosenberg 2005
Capaciteitsverruiming Maasgeul	2	3 (HOP) ^{e)} 4 (GE)	Wever & Rosenberg 2009
Bochtafsnijding Schie	2	1 (RC) 3 (GE)	Quispel et al. 2008; Blom 2009
Willemsroute 2010 en 2011	< 1	-1 tot 1 ^{c)}	Ecorys 2011a
Kanaalzone Gent – Terneuzen	0 tot 2	-2 tot 0 (RC) -1 tot 0 (GE)	CPB 2009; Ecorys 2010
Vaarweg van de Schelde	< 1	1 tot 2 ^{c)}	(Nistal 2004)
Drempelverwijdering Vaarweg Harlingen - Noordzee	< 1	Positief, < 1	Kats 2005
Maasvlakte 2	90 tot 900 ^{b)}	-90 (DE) 770 (GC)	CPB 2001

* DE, EC en GC zijn afkortingen van de drie toekomstscenario's uit de studie *Economie en fysieke omgeving* (CPB 1997). GE en RC zijn afkortingen van twee toekomstscenario's uit de scenariostudie *Welvaart en Leefomgeving* (CPB et al. 2006), zie ook hoofdstuk 2.

a) De prijspeilen verschillen.

b) Met andere referentie en waarbij financiële kosten hoger zijn.

c) De bandbreedte is een combinatie van verschillende projectalternatieven en gevoeligheidsanalyses.

d) Bandbreedte is het gevolg van een laag en hoog groeipad dat door de studie zelf is gedefinieerd.

e) Door studie zelf gedefinieerd als 'minimale groei'-scenario.

op met baten van 140 tot 170 miljoen euro, in combinatie met financiële kosten van circa 4 tot 34 miljoen euro. In een flink aantal MKBA's (bijna de helft) hangt het teken van het kosten-batensaldo af van de aannames voor de groeiverwachtingen. De nieuwe zeesluis bij IJmuiden is een goed voorbeeld, met een flink negatief saldo in het lage groeiscenario en een flink positief saldo in het hoge groeiscenario. Een van de aanbevelingen in de second opinion van de zeesluis IJmuiden was daarom om de aanleg van de zeesluis uit te stellen om de onzekerheid over het saldo te verkleinen (CPB 2012).

Dat het MKBA-saldo sterk afhankelijk is van het achtergrondscenario is analoog aan de bevindingen in hoofdstuk 3 over de weginfrastructuur. In een scenario met hoge groeiverwachtingen, zoals het GE-scenario, is het kosten-batensaldo veel vaker positief dan bij een scenario met lagere groei.

Een andere overeenkomst met weginfrastructuurprojecten is dat in de meeste projecten de belangrijkste batenpost bestaat uit reistijdbaten. Omdat de meeste projecten erop zijn gericht de groei van het goederenvervoer te faciliteren, leiden ze tot een toename van de uitstoot.

In essentie zijn de conclusies over *dedicated* infrastructuur analoog aan die over de weginfrastructuur. De onzekerheid over de toekomstige ontwikkeling van het goederenvolume vraagt om beleid dat actief zoekt naar zogeheten *no regret*-opties (met een positief netto welvaartseffect ongeacht het toekomstscenario) en dat is gericht op flexibiliteit. Flexibiliseren en faseren in de tijd is bij goederenvervoerprojecten mogelijk van nog groter belang, omdat in de meest recente *Toekomstverkenning Welvaart en Leefomgeving* de groeiverwachtingen voor het goederenvervoer sterker naar beneden zijn bijgesteld dan voor het personenwegverkeer (zie CPB & PBL 2015a).

5.2.3 Modal shift

Met *modal shift* wordt verwezen naar beleidsinstrumenten die een verschuiving bewerkstelligen van goederenvervoer over de weg naar vervoer over het water en spoor. Dit begrip kreeg onder aanvoering van de Europese Commissie vooral eind jaren negentig en begin deze eeuw veel aandacht (EEA 2014). Het tweede Witboek Transport gaf als doel het verbeteren van de bereikbaarheid op de wegen, en het verminderen van de milieuschade (vooral luchtverontreiniging) door het stimuleren van milieuvriendelijker alternatieven (EC 2011). De binnenvaart en het spoor werden daarbij aangemerkt als milieuvriendelijker.

Modal shift is nog steeds actueel. De focus ligt nu minder op het reduceren van luchtverontreiniging en meer op een verschuiving naar zuiniger vervoerswijzen. Zo wil de Europese Commissie 50 procent van de vrachtwagenritten langer dan 300 kilometer verschuiven naar de binnenvaart en zeevaart of het spoor, om daarmee de uitstoot van broeikasgassen in 2050 met 60 procent te verminderen (EC 2011). Zoals aangegeven, zet de Nederlandse overheid zich via het topsectorenbeleid in voor *modal shift*, onder andere met de programma's 'Synchromodaal Transport' en '4C' (of 'Cross Chain Control Centres').

Voor het Europese *modal shift*-beleid zijn gedeeltelijke ex post effecten beschreven van de zogenoemde Marco Polo-programma's. De Europese Commissie riep deze programma's in het leven om de *modal shift*-doelstellingen uit het tweede Witboek Transport na te streven. Het Marco Polo I-programma gaf tussen 2003 en 2006 financiële steun aan projecten die beoogden vervoer van de weg te verschuiven naar vervoer per spoor en binnenvaart. Dit programma leverde volgens de Commissie zelf een verschuiving op van circa 22 miljard tonkilometers, en had milieubaten van 434 miljoen euro (EEA 2014). Het Marco Polo II-programma loopt nog; er zijn nog geen effecten ervan bekend.

In een evaluatie van het *modal shift*-beleid concludeert het Europese Hof van Auditeurs (European Court of Auditors) dat de Marco Polo-programma's een beperkte invloed hebben gehad op het verschuiven van vrachstromen van de weg naar het water en spoor (ECA 2013). Daarnaast werd geconstateerd dat het door een gebrek aan monitoringsgegevens moeilijk was de effecten in kaart te brengen, dat de helft van de geauditeerde projecten beperkt bijdroeg aan het verminderen van milieuschade, en dat veel projecten ook zouden zijn gestart als er geen EU-subsidie tegenover had gestaan (EEA 2014). Uit een wat oudere Europese studie blijkt ook dat de *modal shift*-beleidsvoorstellen uit het Witboek Transport er niet in slagen op Europese schaal *modal shift* te bewerkstelligen in het personenvervoer, terwijl de effecten op de verdeling van vervoerswijzen in het goederenvervoer zeer beperkt zijn. De emissie-effecten van de verschuiving zijn bovendien zeer klein (Annema 2005).

Of de uitstoot van CO₂ en luchtverontreinigende stoffen afneemt door *modal shift*, is afhankelijk van vier factoren: 1) de manier waarop het vervoermiddel wordt gebruikt; 2) de 'omrijdfactor' die optreedt als een netwerk voor een bepaalde modaliteit minder wijdvertakt is; 3) de schaalgrootte van de te vervoeren goederen; en 4) de energie-efficiënte en de uitlaatgasnabehandelingstechniek van het vervoermiddel (CE Delft 2011). Uit vergelijkend onderzoek naar de milieuschade van verschillende modaliteiten blijkt dat elektrische treinen in vrijwel alle gevallen minder CO₂, stikstofoxiden en fijnstof uitstoten dan wegvervoer en binnenvaart (CE Delft 2011). Binnenvaartschepen zijn in het algemeen iets zuiniger (minder CO₂-uitstoot) dan het wegvervoer. De stikstofoxiden- en fijnstofuitstoot van vervoer met dieseltreinen en binnenvaartschepen is hoger dan dat van het wegvervoer als de afstand waarover de goederen worden vervoerd substantieel langer is dan over de weg. Dat verschil zal in de periode tot 2020 toenemen, omdat vrachtwagens onder invloed van Europese emissienormen sneller schoner worden dan dieseltreinen en binnenvaartschepen (CE Delft 2011). Dit wil echter niet zeggen dat een verschuiving van wegvoer naar vervoer per spoor of binnenvaart altijd tot meer emissies leidt. Per geval zal moeten worden bekeken of *modal shift* milieuwinst oplevert.

Den Boer et al. (2011) hebben onderzocht wat op Europese schaal het potentieel is van een verschuiving van goederenvervoer over de weg naar het spoor. Zij concluderen dat het maximale aandeel van het spoorvervoer 31 tot 36 procent bedraagt, terwijl dat nu 18 procent is. Hiervoor zouden geen extra investeringen in de spoorinfrastructuur nodig zijn. Een dergelijke verschuiving zou in 2020 een vermindering van 2 tot 7 procent van de

CO₂-uitstoot van het vrachtvervoer tot gevolg hebben. Of een dergelijke verschuiving per saldo positief is voor de welvaart, is niet nagegaan. Wel wordt opgemerkt dat het wegtransport voor veel goederensoorten en afstanden tot grofweg 200 kilometer veel voordelen heeft ten opzichte van het railvervoer, niet alleen met het oog op de kosten, maar ook omdat het wegtransport doorgaans flexibeler, betrouwbaarder en sneller is.

Het verbeteren van de bereikbaarheid rond Rotterdam was voor het Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid de aanleiding voor een studie naar de effecten van een verschuiving van containervervoer over de weg naar de binnenvaart en *shortsea shipping* (zie Warffemius & Franke 2010). Dit onderzoek werd gedaan tegen de achtergrond van de forse groeiverwachtingen van het containervervoer in de Rotterdamse haven en het dichtslibben van de wegen rond Rotterdam als gevolg daarvan. Daarbij is vooral gekeken naar wat de overheid in het kader van het publieke belang kan doen om *modal shift* naar de binnenvaart en *shortsea shipping* te bevorderen. Warffemius en Franke (2010) concluderen dat de rol van de overheid vrij beperkt kan zijn, omdat marktpartijen de voor een *modal shift* benodigde acties zelf al in gang zetten. De overheid kan wel een faciliterende rol spelen in de vorm van het stroomlijnen van procedures op het gebied van ruimtelijke ordening en het verlichten van administratieve drempels en lasten (Warffemius & Franke 2010).

Annema (2005) merkt *modal shift* aan als een ‘verwarrend’ beleidsinstrument. Een verschuiving van goederenstromen van de ene naar de andere modaliteit moet geen doel op zich zijn. Het hangt ervan af of de totale baten van bijvoorbeeld een investering in spoorwegen opwegen tegen de baten van alternatieven. Volgens Annema (2005) volstaat het als *modal shift*-effecten onderdeel uitmaken van een bredere ex ante evaluatie, zoals een MKBA of een milieueffectrapportage (MER).

Synchromodaliteit

Synchromodaal transport draagt elementen van *modal shift* in zich. Bij synchromodaal transport ligt de regie in handen van een logistieke dienstverlener die op ieder gewenst moment kan beslissen over de te gebruiken modaliteit. Hierdoor ligt van tevoren niet vast via welke modaliteit de goederen worden vervoerd, maar optimaliseert de logistieke dienstverlener de vervoersstromen over het gehele transportnetwerk (in plaats van over slechts één modaliteit of bevoorradingsketen). Synchromodaal transport is in potentie een efficiëntere en betrouwbaardere logistieke oplossing dan het inter- en co-modaal transport waarbij niet alle modaliteiten efficiënt worden benut, omdat de keuze voor een modaliteit al in een vroeg stadium wordt vastgelegd (CPB & PBL 2015b).

De rol van beleid bij synchromodaal transport ligt vooral in het met elkaar in contact brengen van partijen in de logistieke sector en het verstrekken van informatie aan deze partijen. Aangezien een doel van synchromodaliteit is om kosten te besparen, zullen vooral vervoerder en verladers het moeten oppakken, zonder dat tussenkomst van de overheid nodig is. Of dat ook zal gebeuren, is nog onduidelijk. Ook is onbekend of synchromodaliteit een aanvullend effect heeft boven op de prikkel die vervoerders en verladers hoe dan ook hebben om kosten te besparen.

We kunnen concluderen dat *modal shift* in specifieke gevallen kan leiden tot minder milieuschade en een ontlasting van het wegennet. Middelen die de overheid heeft om *modal shift* te bevorderen, zijn het aanleggen van specifieke infrastructuur (zie de vorige paragraaf), het via heffingen aantrekkelijker maken van vervoer over water en spoor en het wegnemen van bestuurlijke of juridische barrières. Voor de eerste twee mogelijke maatregelen geldt dat per geval via een MKBA of MER alle effecten in kaart moeten worden gebracht, inclusief het effect op de maatschappelijke welvaart. en dat niet uitsluitend de effecten van *modal shift* moeten worden bekeken.

ZES

Openbaarvervoerbeleid

Samenvatting en conclusies

De beleidsmaatregelen op het terrein van openbaar vervoer zijn in acht categorieën ingedeeld: 1. uitbreiding en benutting van de treininfrastructuur; 2. verandering van de Brede Doeluitkering (BDU) voor regionaal verkeer en vervoer; 3. verbetering van de betrouwbaarheid en veiligheid en het comfort; 4. de tarieven van het openbaar vervoer; 5. doelgroepenbeleid (studenten, ouderen, gehandicapten en lagere-inkomensgroepen); 6. fiscaliteit van de vergoeding voor woon-werkverkeer; 7. organisatie en taakverdeling (governance); en tot slot 8. het openbaar vervoer als milieu- en file-instrument. Hieronder en in tabel 1 geven we de belangrijkste conclusies weer.

Uitbreiding en betere benutting van de treininfrastructuur

- Een uitbreiding van de spoorcapaciteit vergroot de mobiliteit en bereikbaarheid slechts beperkt, tegen relatief hoge kosten. Daarom is uitbreiding meestal maatschappelijk onrendabel, zowel bij hoge als bij lage economische groei. Dit blijkt uit maatschappelijke kosten-batenanalyses van de afgelopen tien jaar. De relatief hoge kosten omvatten niet alleen de aanleg en het onderhoud van het spoor zelf, maar ook van de inpassing in de omgeving. Een deel van die kosten vloeit voort uit politieke keuzes om de veiligheid op het spoor te vergroten of de geluidsoverlast rond het spoor te verminderen.
- De trein is per reizigerskilometer beter voor het milieu en de verkeersveiligheid dan de auto. Of een uitbreiding van het spoor per saldo gunstig uitpakt voor het milieu en de veiligheid hangt af van het aantal nieuwe reizigers dat voorheen per auto reisde, met de fiets ging en/of niet reisde. In veel gevallen zal het saldo negatief uitpakken voor het milieu (zie verder bij ‘Openbaar vervoer als milieu- en file-instrument’).
- Een hogesnelheidslijn is in Nederland maatschappelijk niet rendabel vanwege de korte afstanden en de korte afstand tot nabijgelegen grootstedelijke gebieden in België en Duitsland. De gevolgen voor het milieu en de verkeersveiligheid zijn relatief beperkt. De richting van het effect hangt af van het alternatief waarmee wordt vergeleken (luchtvaart, gewone treinen). Een verbetering van de verbindingen per intercity (bijvoorbeeld minder tussenstops) verhoogt de internationale bereikbaarheid tegen veel lagere kosten.
- Voorbeelden van maatregelen die de bereikbaarheid kosteneffectief kunnen vergroten, zijn selectieve, veelal kleinere projecten om de bestaande spoorinfrastructuur beter te benutten en het verbeteren van voor- en natransport.

- Het vervangen van enkel spoor met een lage bezettingsgraad door een busverbinding kan de maatschappelijke welvaart verhogen. Effecten op het milieu en de verkeersveiligheid zijn gering, en het openbaar vervoer kan toegankelijker worden.
- Uitstel van het nieuwe besturings- en beveiligingssysteem ERTMS en het Programma Hoogfrequent Spoorvervoer, beide begroot in het Infrastructuurfonds, kan veel kosten besparen, zonder grote negatieve effecten op de bereikbaarheid of het milieu.

Verandering Brede Doeluitkering voor regionaal verkeer en vervoer (BDU)

- Voor het verbeteren van de bereikbaarheid is investeren in lokaal openbaar vervoer (bus, tram, metro) kosteneffectiever dan uitbreiding van de treininfrastructuur. Vooral selectieve, niet te grootschalige projecten kunnen de bereikbaarheid kosteneffectief vergroten. De gevolgen voor de verkeersveiligheid en het milieu zijn afhankelijk van de situatie.
- Een lagere frequentie van de bus of tram buiten de spits op trajecten met een lage bezettingsgraad is naar verwachting gunstig voor de welvaart, omdat hiermee de kosten dalen en tegelijkertijd de bereikbaarheid met het openbaar vervoer niet substantieel afneemt. Het openbaar vervoer in de grote steden kan op sommige plekken efficiënter worden met minder haltes en een minder fijnmazig netwerk.
- Aanpak van zwartrijders via het plaatsen van poortjes leidt tot substantieel extra opbrengsten en meer sociale veiligheid.
- Voor een verlaging, verhoging, ruimere afbakening of verdeling van de BDU bestaan uiteenlopende argumenten. Welke opties kansrijk zijn om de bereikbaarheid en efficiency te vergroten, zal per situatie verschillen.

Verbetering betrouwbaarheid, comfort en veiligheid

- De punctualiteit van treinen is geen goede maat voor betrouwbaarheid, omdat daarin geen rekening wordt gehouden met het aantal reizigers en het effect op hun reistijd. Voor het verbeteren van de bereikbaarheid zijn vooral investeringen in extra betrouwbaarheid op de meest kwetsbare en drukke delen van het spoor effectief.
- Investeren in treinen met meer zitplaatsen tijdens de spits kan grote baten hebben, maar is ook relatief kostbaar.
- De trein is nu al een van de veiligste vervoermiddelen. Het verhogen van de verkeersveiligheid van andere vervoerswijzen zal daarom meer veiligheidswinst opleveren tegen geringere kosten dan investeren in spoorveiligheid.
- Investeren in extra verkeersveiligheid bij spoorwegovergangen is eerder kosteneffectief als dit wordt gecombineerd met een betere bereikbaarheid, bijvoorbeeld door middel van een tunnel onder het spoor op drukke kruisingen.
- De veiligheidseisen op het spoor zijn mede hoog omdat een deel van het spoor ook voor goederenvervoer wordt gebruikt. Dit draagt bij aan de relatief hoge kosten van spoorinfrastructuur. Overwogen kan worden om de veiligheidseisen te verlagen voor delen van het spoor die niet voor goederenvervoer worden gebruikt.

Tarieven openbaar vervoer

- Voor het volledig kostendekkend maken van het openbaar vervoer moeten de tarieven ruim verdubbelen. Veel minder mensen kunnen dan gebruikmaken van het openbaar vervoer. Hierdoor zal de congestie op wegen in en rond de steden toenemen en de bereikbaarheid verslechteren. De opbrengsten van het openbaar vervoer nemen naar verwachting maar beperkt toe.
- Het gratis maken van openbaar vervoer op specifieke trajecten leidt niet alleen tot minder opbrengsten op dat traject, maar ook tot minder opbrengsten op concurrerende openbaarvervoerttrajecten en tot extra kosten, bijvoorbeeld vanwege de inzet van extra bussen. Dit legt een groot beslag op het overheidsbudget. De effecten op de verkeersveiligheid en het milieu zijn veelal negatief.
- Het verlagen van de spoortarieven in de daluren leidt tot een iets hogere bezettingsgraad van treinen tegen geringe kosten. Het exploitatiesaldo zal beperkt verslechteren. Dit leidt per saldo waarschijnlijk tot welvaartswinst.
- Hogere treinprijzen tijdens de spits kunnen voor een deel van de reizigers een stimulans zijn om meer buiten de spits te reizen, en voor de NS en andere vervoerders om meer capaciteit en comfort aan te bieden tijdens de spits. De effecten op de welvaart zijn onbekend.

Doelgroepenbeleid

- Groepen die meer dan andere worden geacht te zijn aangewezen op het openbaar vervoer, zijn ouderen, gehandicapten, studenten, huishoudens met een laag inkomen en mensen zonder rijbewijs. Uit onderzoek blijkt echter dat de meeste baten van het openbaarvervoeraanbod terechtkomen bij hogere-inkomensgroepen. Gehandicapten en ouderen blijken bovendien niet bovengemiddeld afhankelijk te zijn van het openbaar vervoer. Uitzondering vormen 'oudere ouderen' die niet meer in staat zijn met de auto of (elektrische) fiets te reizen; voor hen zijn gehandicaptenvervoermiddelen en doelgroepenvervoer per taxi vaak belangrijk. Er zijn effectievere manieren om de mobiliteit van deze groepen te bevorderen dan investeren in openbaar vervoer. Vraagsubsidies kunnen hierbij een nuttige rol vervullen, bijvoorbeeld een maandelijks tegoed op een vervoerkaart dat niet alleen voor het openbaar vervoer, maar ook voor deeltaxi's kan worden gebruikt.
- Een aanpassing van het huidige studentenreisproduct, in het bijzonder het weekabonnement voor studenten, kan het aantal studenten in de spits doen verlagen. Door dit te combineren met een tegemoetkoming voor studenten in geld of bijvoorbeeld een kortingskaart op openbaar vervoer, kan dit ook voor veel studenten aantrekkelijk zijn.

Tabel 1

Effecten van openbaarvervoermaatregelen op mobiliteit, bereikbaarheid, leefbaarheid en maatschappelijke welvaart

Categorie	Beleidsmaatregel	Mobiliteit
Uitbreiding en benutting spoor	Investeren in nieuw spoor.	Ov-gebruik neemt toe, beperkte afname automobilititeit, fietsgebruik kan toe- of afnemen.
	Investeren in hogesnelheidslijnen.	Ov-gebruik neemt toe, beperkte afname automobilititeit en vliegverkeer.
	Beter benutten.	Ov-gebruik neemt toe, beperkte afname automobilititeit.
	Verbeteren voor- en natransport.	Ov-gebruik neemt toe, beperkte afname automobilititeit, fietsgebruik kan toe- of afnemen.
	Minder enkel spoor, meer bus of lightrail.	Ov-gebruik kan toe- of afnemen.
	Wijzigen onderhoudsregime spoor.	Onbekend.
Veranderen Brede Doeluitkering (BDU)	Investeren in lokaal ov (bus, tram, metro).	Ov-gebruik neemt toe, vooral binnen stedelijke gebieden. Mogelijk afname automobilititeit en fietsgebruik.
	Verbeteren efficiency ov in steden.	Ov-gebruik kan beperkt af-, maar ook toenemen.

Bereikbaarheid	Leefbaarheid	Maatschappelijke welvaart
Reistijdwinst per ov, bereikbaarheid neemt toe, afname congestie op wegen beperkt.	In beperkte mate meer emissies en geluidsoverlast.	Veelal ongunstig. Aanleg en onderhoud spoorinfrastructuur zijn relatief kostbaar, bereikbaarheidsbaten in de meeste gevallen relatief beperkt, effecten voor milieu en congestie beperkt.
Bereikbaarheidswinst gering door relatief korte afstanden.	In beperkte mate meer emissies en geluidsoverlast..	Ongunstig. Aanleg en onderhoud spoor voor hsl zijn kostbaar. Reizigersstromen zijn vaak beperkt. Bereikbaarheidsbaten en aantal passagiers zijn veel te klein om de hoge kosten te rechtvaardigen.
Door reistijdwinst en grotere betrouwbaarheid neemt bereikbaarheid per ov toe, maar in beperkte mate.	In beperkte mate meer emissies en geluidsoverlast.	Vooraf kleine en selectieve projecten kunnen kosteneffectief zijn. Beeld grote projecten wisselend.
Door reistijdwinst en grotere betrouwbaarheid neemt bereikbaarheid per ov in beperkte mate toe.	Afhankelijk van situatie.	Vaak veel goedkoper dan nieuw spoor of beter benutten. Maatschappelijk rendement afhankelijk van situatie.
Bereikbaarheid per ov kan toe- of afnemen.	Onbekend.	Lagere onderhoudskosten. Positief effect op welvaart als enkel spoor beperkt wordt gebruikt.
Onbekend.	Onbekend.	Onbekend. Onderhoud spoor relatief duur (4% investeringskosten). Potentieel substantiële maatschappelijke kosten en baten.
Bereikbaarheid per ov neemt toe.	Beperkte mate ongunstig voor emissies, geluid en verkeersveiligheid. Mogelijk gunstig in combinatie met aanvullend beleid.	Afhankelijk van project, situatie en aanvullende maatregelen. Kosteneffectiviteit lokaal ov beter dan spoor. Maatschappelijk rendement grote projecten veelal ongunstig.
Beperkte afname of soms zelfs toename van bereikbaarheid. Afstemming met ruimtelijk beleid en aandacht voor <i>first/last mile</i> van groot belang.	Afhankelijk van situatie.	Gunstig. Kosteneffectiviteit neemt toe door betere doorstroming van het ov en minder onrendabele lijnen. Positief effect op de welvaart door lagere kosten, zeker als bereikbaarheid toeneemt.

Tabel 1
(vervolg)

Categorie	Beleidsmaatregel	Mobiliteit
	Aanpassing BDU (hier alleen hogere BDU weergegeven).	Ov-gebruik kan toenemen. Mogelijk afname automobilititeit en fietsgebruik.
Verbeteren betrouwbaarheid, comfort en veiligheid	Investeren in betrouwbaarheid.	Ov-gebruik neemt toe, voornamelijk wanneer investering zich richt op meest kwetsbare en drukke punten.
	Investeren in spitscapaciteit.	Ov-gebruik neemt toe, beperkte afname automobilititeit, fietsgebruik kan toe- of afnemen.
	Investeren in verkeersveiligheid.	Effecten op mobiliteit naar verwachting erg beperkt.
Tarieven ov	Gratis aanbieden ov.	Meer ov-gebruik, minder fietsverkeer en iets minder automobilititeit.
	Kostendekkend maken ov.	Minder ov-gebruik, meer fietsgebruik en iets meer automobilititeit.
	Verlagen tarieven daluren spoor.	Tijdens daluren meer ov-gebruik en minder automobilititeit. Fietsgebruik kan toe- of afnemen.

Bereikbaarheid	Leefbaarheid	Maatschappelijke welvaart
Bereikbaarheid per ov op lokaal niveau neemt toe.	Veelal in beperkte mate ongunstig voor emissies, geluid en verkeersveiligheid. Effecten afhankelijk van situatie.	Argumenten zowel voor als tegen verhoging BDU. Lagere frequentie bus/tram buiten spits op trajecten met lage bezettingsgraad naar verwachting gunstig voor de welvaart. BDU-investeringen vaak niet maatschappelijk rendabel, maar wel rendabeler dan investeringen in spoor.
Bereikbaarheid neemt toe.	Afhankelijk van project.	Afhankelijk van project, want per project kan de verhouding tussen betrouwbaarheidswinsten en kosten sterk verschillen.
Bereikbaarheid per ov neemt toe. Reiscomfort neemt toe en capaciteit op drukste momenten kan worden verhoogd.	Afhankelijk van project.	Capaciteitsuitbreiding in spits is relatief duur (wordt de rest van de dag niet benut). Potentiële baten zijn ook hoog. Vraag is echter of hogere spitscapaciteit op het spoor altijd kan worden geaccomodeerd (aanpassingen stations nodig).
Beperkt positieve effecten op bereikbaarheid mogelijk.	Beperkte verhoging verkeersveiligheid in de trein. Mogelijk wel veiligheidswinsten bij spoorwegovergangen.	Maatschappelijk rendement van verbeteren van de veiligheid in de trein is waarschijnlijk ongunstig. Bij verbetering veiligheid spoorwegovergangen afhankelijk van project.
Bereikbaarheid neemt toe, mits de toename in de vraag naar ov voldoende kan worden opgevangen.	Ongunstig voor emissies, geluid en verkeersveiligheid.	Ongunstig. Kosten nemen sterk toe om reizigers te kunnen accommoderen. Reizigers nemen kosten voor maatschappij niet mee wanneer ov gratis wordt. Dit leidt tot inefficiënt veel reizen. Op specifieke trajecten/tijden afhankelijk van situatie.
Bereikbaarheid neemt af. Voor veel ov-lijnen is het niet mogelijk een rendabele dienst aan te bieden. Toename congestie op de weg.	Onbekend.	Ongunstig. Door de hoge vaste kosten van ov (trein, tram) leidt het kostendekkend maken van ov in veel gevallen tot een beperkte kostendaling, maar een sterke reizigersdaling.
Bereikbaarheid kan beperkt toenemen door minder drukte tijdens spitsuren en goedkoper reizen tijdens daluren.	Onbekend.	Gunstig. De prijzen in de daluren liggen nu boven de marginale kosten. Het verlagen van de prijzen in de daluren leidt tot welvaartswinst. Exploitatietekort overheid neemt wel toe.

Tabel 1
(vervolg)

Categorie	Beleidsmaatregel	Mobiliteit
	Verhogen tarieven spits op spoor.	Tijdens spitsuren minder ov-gebruik en meer automobility. Fietsgebruik kan toe- of afnemen.
	Aanpassen tarieven regionaal ov.	Ov-gebruik stijgt bij lagere tarieven (daalt bij hogere tarieven).
Doelgroepen-beleid	Aanpassing studenten-reisproduct door reizen per ov tijdens spits minder aantrekkelijk te maken.	Minder ov-gebruik tijdens spits, beperkt meer automobility. Toename fietsgebruik.
	Investeren in ov voor doelgroepen.	Beperkte effecten op ov-gebruik.
Fiscale instrumenten	Beperkte aftrekbaarheid woon-werkvergoedingen trein.	Bij volledige afschaffing aftrekbaarheid: afname autokm 2-4%, afname treinkm 3-4%, afname overig ov 1%, toename fiets 1-2%.
Organisatie en taakverdeling	Openbaar aanbesteden regionaal ov.	Uitgaande van hetzelfde ov-budget, kan ov-gebruik toenemen.

Bereikbaarheid	Leefbaarheid	Maatschappelijke welvaart
Effecten bereikbaarheid onbekend. Comfort in treinen neemt toe, reizen in de spits duurer, beperkte toename congestie op de weg.	Waarschijnlijk in beperkte mate gunstig voor emissies, geluid en verkeersveiligheid.	Onbekend. Vraaguitval, verschuiving reizigers naar daluren, effect op exploitatiesaldo niet bekend.
Afhankelijk van situatie.	Afhankelijk van situatie.	Onbekend. Exploitatietekorten nemen toe bij lagere prijzen (af bij hogere prijzen). Weinig onderzoek bekend naar effectiviteit tarieven regionaal ov.
Door minder drukte ov tijdens spits meer comfort.	Onbekend.	Kosten huidige reisproduct bedragen 1.200 euro per student per jaar. Inperking reisproduct kan samengaan met terugsluizen naar studenten. Op dit moment hebben studenten geen aanleiding om wanneer mogelijk buiten de spitsuren te reizen of de fiets te pakken. Welvaartseffecten aanpassing niet bekend.
Afhankelijk van invulling maatregel kan gebruiksgemak en comfort toenemen.	Afhankelijk van invulling maatregel kan leefbaarheid voor doelgroepen meer of minder toenemen.	Generiek investeren in ov is geen effectieve methode om mobiliteit van doelgroepen te bevorderen. Generieke investeringen in het ov komen niet bovengemiddeld bij doelgroepen terecht. Maatwerk is effectiever. Verdere integratie ov en doelgroepenvervoer mogelijk wel kansrijk.
Bij volledige afschaffing aftrekbaarheid: afname congestie op hoofdwegenet 10-20%, niet bekend of effect op bereikbaarheid positief of negatief uitpakt.	Afname emissies, geluid en toename verkeersveiligheid (bij volledig afschaffen aftrekbaarheid).	Onbekend. Overheidsbudget +0,5 mld/jr (voor trein), daling koopkracht. Negatieve indirecte effecten op onder andere de arbeidsmarkt
Bereikbaarheid neemt toe. Aanbesteden heeft in veel gevallen geleid tot frequentere service en betere betrouwbaarheid.	Onbekend.	Gunstig. Openbaar aanbesteden leidt in de meeste gevallen tot betere service voor een lagere prijs. Aandacht voor aansluiting in netwerk.

Fiscale instrumenten

- Het volledig afschaffen van de aftrekbaarheid van woon-werkvergoedingen en zakelijke reizen voor alle soorten van vervoer leidt volgens quickscans tot een afname van het aantal treinkilometers met 3 tot 4 procent (in de spits met 6 tot 8 procent). Het overige openbaarvervoergebruik neemt af met 1 procent, terwijl het fietsgebruik met 1 tot 2 procent toeneemt. De maatregel betekent voor treinreizigers een lastenverzwaring van ongeveer 0,5 miljard euro per jaar, waarvan ongeveer 10 procent betrekking heeft op zakelijke reizen (voor budgettaire gevolgen voor automobilisten en fietsers, zie hoofdstuk 4). De effecten op de koopkracht en indirecte effecten op de arbeidsmarkt zijn negatief en mogelijk substantieel. De gevolgen voor de maatschappelijke welvaart zijn niet bekend.

Organisatie en taakverdeling

- Maatregelen voor meer of minder marktwerking of decentralisatie in het openbaar vervoer hebben zowel duidelijke voor- als nadelen. Het succes van deze maatregelen hangt af van de precieze vormgeving en uitvoering. Experimenteren en onderzoek naar specifieke opties kunnen uitwijzen wat kansrijke opties zijn.
- Het openbaar aanbesteden van lokaal en regionaal openbaar vervoer heeft veelal geleid tot meer aanbod en kwaliteit tegen lagere kosten. Wel moet er voldoende oog zijn voor netwerkeffecten, zoals een goede aansluiting met ander openbaar vervoer.
- Een verdere decentralisatie van het treinvervoer biedt kansen voor meer regionaal maatwerk. Experimenten kunnen uitwijzen in hoeverre het overhevelen van sprinters van het hoofdrailnet naar het regionale net de bereikbaarheid en kwaliteit van de dienstverlening kan vergroten.
- De overheid kan innovaties op het terrein van openbaar vervoer – zoals snelle langeafstandsbussen en zelfrijdende bussen – op specifieke trajecten faciliteren. Voorbeelden zijn het aanpassen van regelgeving en subsidievoorwaarden en experimenten in samenwerking met private partijen en onderzoeksinstituten.

Openbaar vervoer als milieu- en file-instrument

- Investerings in het openbaar vervoer leiden vooral tot nieuwe verplaatsingen en minder fietsgebruik. Het autogebruik neemt beperkt af. Ze brengen hierdoor negatieve effecten op de leefbaarheid met zich (emissies, geluidsoverlast en verkeersveiligheid). Hoewel het openbaar vervoer per reizigerskilometer minder milieuschade en verkeersongevallen tot gevolg heeft dan de auto, hebben investeringen in het openbaar vervoer in veel gevallen een beperkt negatief effect op het milieu. Maatregelen die een verbetering van het binnenstedelijk openbaar vervoer combineren met een ontmoedigingsbeleid voor de auto kunnen per saldo wel positief uitpakken voor het milieu. In hoeverre een dergelijk maatregelenpakket een positieve bijdrage levert aan de maatschappelijke welvaart verschilt per situatie.
- De bijdrage van meer openbaar vervoer aan het oplossen van files lijkt in de praktijk beperkt, gegeven de lage uitruil tussen openbaar vervoer en vervoer per auto. Het aanbieden van lokaal openbaar vervoer kan leiden tot een afname van de congestie, maar dit effect lijkt het sterkst binnen de steden zelf.

6.1 Inleiding

6.1.1 Rol en financiering van openbaar vervoer in Nederland

Het openbaar vervoer verzorgt 5 procent van het totale aantal verplaatsingen, 2 procent per trein en 3 procent per bus, tram of metro. Het aandeel van het openbaar vervoer loopt op tot 40 procent bij verplaatsingen in de ochtendspits verder dan 10 kilometer naar de vijf grootstedelijke agglomeraties (Amsterdam, Rotterdam, Den Haag, Utrecht en Eindhoven). De verplaatsingen per trein betreffen in vergelijking met andere vervoerwijzen relatief lange afstanden. Het aandeel van het openbaar vervoer in de totale mobiliteit in Nederland uitgedrukt in vervoerkilometers in plaats van aantal verplaatsingen is daarom dubbel zo groot, namelijk 10 procent. Openbaar vervoer betreft vooral woon-werk- en woon-studieverkeer binnen en tussen steden. In Nederland heeft het openbaar vervoer daarnaast een sociale functie gericht op diverse doelgroepen, zoals studenten, ouderen, gehandicapten en bewoners in afgelegen gebieden.

De financiële bijdrage van de overheid aan openbaar vervoer is ongeveer 5 miljard euro per jaar, dat is circa 1 procent van het bruto binnenlands product (bbp)¹; per inwoner van Nederland komt dit neer op 300 euro per jaar. Hiervan is ongeveer 150 euro bestemd voor investeringen in en onderhoud van de infrastructuur, 80 euro voor dekking van de algemene exploitatietekorten van het regionale openbaar vervoer, 35 euro voor de ov-studentenkaart en 35 euro voor het overige doelgroepenvervoer (bijvoorbeeld leerlingen- en gehandicaptenvervoer). De financiële bijdrage van reizigers aan het openbaar vervoer is ongeveer de helft van die van de overheid. Reizigers betalen dus ongeveer een derde van de totale kosten van het openbaar vervoer; hiervan wordt een groot deel als woon-werkvergoeding of zakelijke reizen gefinancierd door de werkgever.

6.1.2 Effectiviteit en efficiency van openbaarvervoerbeleid

Bij een analyse van openbaarvervoerbeleid kan worden gekeken naar hoe effectief dit is voor verschillende beleidsdoelen en in hoeverre hetzelfde beleidseffect kan worden bereikt met minder kosten. Er is uiteraard samenhang met andere vervoersmodaliteiten. Het stimuleren van openbaar vervoer kan het verkeer op de weg ontlasten (zie paragraaf 6.9), terwijl het beprijzen van autoverkeer tijdens de spits het gebruik van het openbaar vervoer kan stimuleren (zie hoofdstuk 4). De effecten van openbaarvervoerbeleid hangen ook samen met keuzes in de ruimtelijke ordening (zie hoofdstuk 10). Kansrijk openbaarvervoerbeleid gaat niet alleen over versterking van de economie door vergroting van de mobiliteit en bereikbaarheid, maar ook om andere beleidsdoelen, zoals leefbaarheid, verkeersveiligheid, milieu en voldoende mobiliteit om deel te kunnen nemen aan sociale en economische activiteiten. Voor al deze doelen zijn vele soorten beleidsmaatregelen mogelijk, zoals regelgeving, subsidies en belastingen.

¹ Berekening CPB op basis van KiM (2014d), NS Groep (2015); Bakker & Zwaneveld (2009), Rijksoverheid (2015), Panteia (2013).

In maatschappelijke kosten-batenanalyses (MKBA's) wordt geprobeerd zo goed mogelijk alle maatschappelijke kosten en baten van een investering of beleidsmaatregel in kaart te brengen en in geld uit te drukken. Niet alleen financieel-economische kosten en baten, maar ook effecten voor bijvoorbeeld het milieu, het klimaat, de gezondheid en de natuur. In dit soort analyses worden niet een of meerdere specifieke beleidsdoelen benadrukt, maar wordt juist een integrale afweging van collectieve en individuele belangen ondersteund. Hierbij wordt echter nog geen rekening gehouden met mogelijke budgettaire beperkingen en politieke overwegingen, zoals de gevolgen voor specifieke groepen of regio's. Ook kan het zijn dat bepaalde effecten niet goed kunnen worden gekwantificeerd of gemonetariseerd. Deze effecten worden wel in een MKBA meegenomen als apart effect naast de gemonetariseerde kosten en baten.

In dit hoofdstuk bespreken we achtereenvolgens acht groepen van maatregelen en beleidsdoelen: uitbreiding en benutting van de spoorinfrastructuur (paragraaf 6.2), een verandering van de Brede Doeluitkering (BDU) voor regionaal verkeer en vervoer (paragraaf 6.3), een verbetering van de betrouwbaarheid en veiligheid en het comfort (paragraaf 6.4), de tarieven van het openbaar vervoer (paragraaf 6.5), doelgroepenbeleid (studenten, ouderen, gehandicapten en lagere-inkomensgroepen) (paragraaf 6.6), fiscaliteit van de vergoeding voor woon-werkverkeer (paragraaf 6.7, organisatie en taakverdeling (governance) (paragraaf 6.8) en tot slot het openbaar vervoer als milieu- en file-instrument (paragraaf 6.9).

6.2 Uitbreiding en benutting treininfrastructuur

6.2.1 Het comparatieve voordeel van het spoor: grote massa over een vaste route

Spoorverbindingen zijn vooral geschikt om grote aantallen mensen of goederen over een vaste route te vervoeren. Voor verschillende marktsegmenten van personenvervoer zijn verschillende vormen van spoorvervoer ontwikkeld. Voor korte afstanden in de stad zijn tram en metro meer praktische vervoermiddelen, terwijl voor langere afstanden treinen meer geschikt zijn. De aanleg en het onderhoud van spoorinfrastructuur zijn kostbaar. Dit is alleen efficiënt bij een combinatie van een groot aantal voertuigen over het spoor met een goede gemiddelde bezettingsgraad. Als de bezettingsgraad laag is, kan beter voor andere vormen van openbaar vervoer worden gekozen, zoals bussen. Die zijn niet alleen flexibeler bij routekeuzes en de inzet van materieel, maar ook minder duur.

6.2.2 Kosten-batenanalyse meet maatschappelijk rendement extra spoor en betere benutting

Sinds 1969 worden in Nederland van grote spoorprojecten maatschappelijke kosten-batenanalyses (MKBA's) gemaakt. Tabel 6.1 geeft een overzicht van MKBA's over een uitbreiding en betere benutting van het hoofdnetwerk van spoorinfrastructuur in Nederland. Deze tabel laat zien dat enkele spoorinvesteringsprojecten een goede investering in bereikbaarheid kunnen zijn. Maar er is ook een groot aantal projecten met geen

Grote publiek-private slingerbewegingen in 150 jaar openbaar vervoer

De rol van het openbaar vervoer en de wijze waarop de overheid dat organiseert en financiert, zijn veranderd in de tijd en verschillen ook tussen landen. De ontwikkeling van het openbaar vervoer in Nederland in de afgelopen 150 jaar laat zien dat deze ontwikkeling met veel factoren samenhangt, zoals bevolkingsgroei, economische groei, verstedelijking, technologische vooruitgang, financiële positie van de overheid, politieke visies op de taakverdeling tussen overheid en markt, en geografische kenmerken zoals rivieren en ligging aan zee (Brouwer & Van Kesteren 2008; Filarski, 2011; Van der Woud 2008).

De aanleg en exploitatie van spoorlijnen in Nederland begin negentiende eeuw, zoals die tussen Haarlem en Amsterdam, was een privaat initiatief. Reizigers waren graag bereid te betalen voor een afname van de reistijd van twee uur naar een half uur. Vanaf 1860 nam de overheid de aanleg van spoorlijnen over. Spoorbruggen over de brede Nederlandse rivieren, zoals de Lek, het Hollands Diep en de Waal, zijn duur en kunnen alleen met overheidsgeld worden gefinancierd. Een spoorverbinding tussen het centrum van Rotterdam en Amsterdam en hun havens en Duitsland werd gezien als landsbelang. De exploitatie was in handen van verschillende private ondernemingen. Dit leidde tot concurrentie, maar ook tot gebrekkige aansluitingen, omwegen, ondoorzichtige tarieven, een slechte service, een tekortschietende vervoerscapaciteit en een zwakke onderhandelingspositie ten opzichte van het buitenland. In 1938 werden de ondernemingen genationaliseerd en samengevoegd tot één staatsbedrijf: de Nederlandse Spoorwegen (NS).

Vanaf de jaren zestig ontstond een nieuwe visie op openbaar vervoer: het werd als middel gezien om files op de autowegen te beperken, stadscentra te ontlasten, de verkeersveiligheid te vergroten en milieuvuiling te beperken. Vanuit deze visie moesten exploitatieverliezen van de NS en het stads- en streekvervoer niet worden opgelost door tariefverhoging, maar door meer openbaar vervoer en meer subsidies hiervoor.

Vanaf de jaren negentig zijn openbaarvervoersubsidies minder vanzelfsprekend geworden door een meer marktgeoriënteerde visie op de overheid en de sterke wens om overheidstekorten terug te dringen. Dit heeft geleid tot splitsing en verzelfstandiging van de NS, het beëindigen van de exploitatiesubsidies voor de NS en de introductie van concurrentie door aanbesteding bij regionaal vervoer en de Hsl-Zuid.

of nauwelijks maatschappelijk rendement, zoals de Hsl-Oost, het Rondje Randstad of een hogesnelheidstrein van Amsterdam naar Groningen. Deze zijn weinig kosteneffectief om de bereikbaarheid te vergroten en hebben daarnaast ook weinig andere effecten (voor de leefbaarheid of economie). Deze projecten hebben een fors negatief maatschappelijk rendement. Opmerkelijk is dat het gekozen basisscenario in de meeste MKBA's een scenario is met hoge groei, en dat veel MKBA's zelfs alleen met een hoog groeiscenario zijn uitgevoerd. Het beeld van de maatschappelijke rentabiliteit van projecten is hiermee te optimistisch.

Het maatschappelijk rendement hangt ook nauw samen met de verwachtingen over de toename van het aantal reizigers. Het nieuwe beveiligingssysteem ERTMS (European Rail Traffic Management System) levert bij een sterke toename van het aantal reizigers een positief maatschappelijk rendement op (24 miljoen euro NCW²), maar bij een lage groei is het MKBA-saldo duidelijk negatief (-568 miljoen euro NCW). Schijnbaar kleine verschillen in investeringsalternatieven kunnen soms toch een groot verschil in rendement betekenen. Dit wordt geïllustreerd door de MKBA uit 2001 over extra treinen op de spoorlijn Utrecht-Arnhem: als 11 in plaats van 9 treinen gaan rijden op dit traject, is dit een rendabele investering als de maximumsnelheid beperkt blijft tot 140 kilometer per uur. De investering wordt onrendabel als de maximumsnelheid wordt vergroot naar 160 kilometer per uur.

Om het rendement van dergelijke projecten te begrijpen, moet worden gekeken naar de maatschappelijke kosten en baten. Eerst bespreken we de kosten en baten van extra spoorinvesteringen, daarna gaan we in op benuttingsmaatregelen, zoals het ERTMS en Hoogfrequent spoorvervoer. Ook kijken we naar twee alternatieven: het verbeteren van voor- en natransport van de trein en minder spoor. Tot slot bespreken we wat de komst van de zogenoemde Flixbus, een niet-gesubsidieerd stedennetwerk van bussen, betekent voor het rendement van het spoor.

6.2.3 Sommige spoorlijnen zijn in aanleg en onderhoud veel duurder dan andere

De kosten van extra spoor kunnen sterk verschillen tussen investeringsalternatieven, zelfs bij dezelfde lengte van extra spoor. Een magneetzweefbaan is bijvoorbeeld aanzienlijk duurder dan een hogesnelheidstrein. Bij de Zuiderzeelijn kost een magneetzweefbaan 50 miljoen euro per kilometer, terwijl dit traject uitgevoerd als hogesnelheidslijn minder dan 30 miljoen euro per kilometer kost. Bij het Rondje Randstad gaat het om respectievelijk 40 miljoen euro per kilometer en 25 miljoen euro per kilometer. De aanleg van een spoorlijn Breda-Utrecht heeft hoge kosten per kilometer: 50 miljoen euro. Dit zou kunnen

2 NCW staat voor netto contante waarde, toekomstige kosten en baten zijn 'contant' gemaakt met een zogenoemde disconteringsvoet naar één bedrag in een bepaald jaar (zie verder paragraaf 2.2).

Tabel 6.1

Vijftien kosten-batenanalyses van uitbreiding en betere benutting spoorinfrastructuur in Nederland (hoofdrailnet), periode 1969-2014

Project	Jaar MKBA	MKBA-saldo	BK-ratio		Referenties	
			scenario hoge groei	Hoge groei		Lage groei
			NCW in mln euro			
Invoering ERTMS, de nieuwe internationale standaard voor treinbesturing en -beveiliging, voor het hoofdspoor	2014	24	1,0	0,7	MuConsult 2014	
Hoogfrequent spoorvervoer in en rond Randstad: elke 10 minuten i.p.v. elk kwartier (OV-SAAL, Utrecht-Den Bosch, Utrecht-Arnhem, Den Haag-Rotterdam, spoorgoederenvervoer), variant 3	2010	800 ^a	1,0-1,6 ^a	0,6-0,9	Spit et al. 2010; Savelberg & Rienstra 2010	
Aanleg spoorlijn Breda-Utrecht	2010	-3.586	0,1		Decisio 2010	
Oplossen knelpunten spoor SAAL-corridor, kwartierdiensten gedurende de hele dag	2007	-48	0,9	0,4	ProRail capaciteitsmanagement 2007	
Spoorlijn Utrecht-Den Bosch: vergroten capaciteit	2007	2	1,4		ProRail capaciteitsmanagement 2007	
Extra intercitytrein Leeuwarden-Groningen	2006	-141	0,0		Ecorys 2006b	
Zuiderzeelijn, hogesnelheidstrein Amsterdam-Groningen, variant HST1	2006	-5.100	0,0		Ecorys 2006c	
Spoorlijn Utrecht-Arnhem: 11 i.p.v. 9 treinen/uur; 140 km/uur	2001	74	1,6		Ministerie van VenW et al. 2001	
Spoorlijn Utrecht-Arnhem: 11 i.p.v. 9 treinen/uur; 160 km/uur	2001	-272	0,5		Ministerie van VenW et al. 2001	
Hanzelijn: spoorlijn Lelystad-Zwoll	2001	-59	0,9		NEI Transport 2001a	
Rondje Randstad, variant Hsl/IR+ op bestaand spoor: IR+ treinen 6 x/uur in de spits tussen de 4 grote steden & hsl Utrecht-Rotterdam/Den Haag	2001	-1.090	0,7		NEI Transport 2001b	
Rondje Randstad: magneetweefbaan op binnenflank van Rondje Randstad	2001	-4.724	0,2		NEI Transport 2001b	
Hsl-Oost: hogesnelheidstrein Amsterdam-Duitse grens	2000	-4885	0,1		CPB 2000	
Hsl-Zuid: hogesnelheidstrein Amsterdam-Belgische grens	1994	500	1,2		NEI 1994	
Schiphollijn: spoorlijn Amsterdam-Den Haag	1969	400	1,3		De Mol van Otterloo 1970	

a) Gematigd groeiscenario.

komen door hoge inpassingskosten in de vorm van tunnels en viaducten³, of doordat een brug over een kanaal of rivier nodig is. Daarentegen is de aanleg van de Hanzelijn relatief goedkoop: 14 miljoen euro per kilometer, vooral omdat slechts beperkte inpassingsmaatregelen nodig waren. Bij kleine verschillen in de baten kunnen dergelijke grote kostenverschillen het verschil in maatschappelijk rendement bepalen. Dat geldt zeker voor het Rondje Randstad: als zweeftrein is er een kosten-batensaldo van -4,7 miljard euro NCW, als hogesnelheidslijn een van -1,1 miljard euro NCW. Bij de spoorlijn Utrecht-Arnhem kan de frequentie van het aantal treinen van 9 naar 11 per uur worden verhoogd voor minder dan 0,1 miljard euro als deze treinen 140 kilometer per uur rijden. Deze kosten nemen echter sterk toe, tot meer dan 0,6 miljard euro, als de treinen 160 kilometer per uur moeten gaan rijden. Achterliggende oorzaak zijn extra veiligheidsmaatregelen: alle overwegen moeten ongelijkvloers worden en veel extra sporen zijn nodig vanwege het grotere snelheidsverschil tussen stoptreinen en intercity's.

De hoge kosten van uitbreiding van de spoorcapaciteit betreffen niet alleen de kosten van aanleg en onderhoud van het spoor zelf, maar ook de kosten om het spoor in te passen in de omgeving. Zo wordt inpassing in dichtbevolkt gebied steeds lastiger en duurder, onder andere vanwege nabijgelegen bebouwing of natuur of kruisende wegen. Een deel van de hoge kosten weerspiegelt politieke keuzes, zoals een relatief kostbare tunnel om geluids-overlast rond het spoor te beperken of hoge veiligheidseisen op het spoor.

6.2.4 Belangrijkste baten van spoorprojecten

MKBA's over uitbreiding van de spoorinfrastructuur laten zien dat de reistijdwinsten voor bestaande en nieuwe reizigers per spoor meestal veruit de grootste batenpost zijn: ruim meer dan de helft van de totale baten. Bij de reistijd gaat het niet alleen om de tijd die daadwerkelijk per spoor wordt gereisd, maar ook om tijd voor wachten, overstappen en voor- en natransport. Andere belangrijke baten⁴ zijn:

- bereikbaarheidseffecten: het voordeel van snellere spoorverbindingen zit niet alleen in de besparing in reistijd, maar ook in het vergroten van de keuzemogelijkheden voor werken, wonen en vrijetijdsbesteding;
- de kwaliteit van de reis kan toenemen door extra comfort (zitten in plaats van staan) en een grotere betrouwbaarheid van de reistijden (paragraaf 6.4);
- extra personenvervoer per spoor kan in beperkte mate tot minder congestie leiden bij wegverkeer (paragraaf 6.9) en effect hebben op het goederenrailverkeer (hoofdstuk 5);
- de exploitatieopbrengsten van het openbaar vervoer kunnen verbeteren of verslechteren;
- indirecte economische effecten, zoals vergroting van de productiviteit of arbeidsparticipatie (exclusief verschuivingen tussen regio's);

3 De kosten van hinder voor omwonende burgers en bedrijven tijdens de aanleg moeten hierbij ook worden meegenomen. Vooral bij grote en langdurige investeringsprojecten in dichtbevolkte gebieden kan dit om substantiële bedragen gaan.

4 Voor een uitgebreider overzicht en discussie, zie Bakker & Zwaneveld (2009) en hoofdstuk 3.

- de effecten op emissies, geluidshinder, verkeersveiligheid en natuur zijn soms positief, maar vaak ook negatief. Voorbeelden van negatieve effecten van extra spoor zijn emissies en geluidshinder voor omwonenden, afname van de leefbaarheid, vermindering van natuurwaarden en extra ruimtebeslag.

Uitbreiding van de spoorcapaciteit leidt ook tot verdelingseffecten. Sommige groepen, zoals huidige en nieuwe treinreizigers of eigenaren van grond in de buurt van nieuwe treinstations, zullen vooral profiteren. Andere groepen zullen vooral met de nadelen worden geconfronteerd; in paragraaf 6.6 gaan we hier verder op in.

6.2.5 Hogesnelheidslijnen niet rendabel voor klein land als Nederland

In Nederland zijn zowel van een hogesnelheidslijn (hsl) naar België als naar Duitsland MKBA's gemaakt. Een hsl maakt het mogelijk dat hogesnelheidstreinen, zoals de Thalys, snelheden boven de 200 kilometer per uur kunnen halen. Uiteindelijk is alleen de hsl naar België aangelegd. In hoeverre waren dit, mede met de inzichten van nu, goede beslissingen?

Volgens de MKBA uit 1994 was een hsl van Amsterdam naar de Belgische grens (Hsl-Zuid) een rendabele investering voor Nederland, uitgaande van het basisscenario voor verwachte reizigersaantallen, reizigerstarieven, kosten en baten. Bij de in geld uitgedrukte baten werd rekening gehouden met beperkt minder uitstoot van schadelijke stoffen vanwege overstappende auto- en vliegreizigers. Hetzelfde geldt voor de verbetering van de verkeersveiligheid in vergelijking met gewone treinen vanwege een tracé zonder risicovolle overgangen. Als kosten werden ook geluidshinder voor omwonenden en aantasting van het landschap genoemd, maar deze zijn niet vertaald in een concreet bedrag. In de MKBA van de Hsl-Zuid is niet alleen een Nederlands perspectief op kosten en baten getoond, maar ook een Europees perspectief; ook de baten voor niet-Nederlandse reizigers zijn dan meegenomen. Volgens het Europees perspectief was er in het 'basisscenario' een fors rendement, met een positief saldo van 1,8 miljard euro NCW, terwijl het rendement in het ongunstige scenario nog net positief bleef. Volgens de MKBA uit 2000 was een hsl van Amsterdam naar de Duitse grens (Hsl-Oost) zeker geen rendabele investering; volgens een 'gemiddeld scenario' zou het negatieve kosten-batensaldo ruim 2 miljard euro NCW zijn.

Met de kennis van nu lijkt niet alleen de Hsl-Oost, maar ook de aanleg van de Hsl-Zuid geen goede investering. De kosten bleken ruim viermaal zo hoog als oorspronkelijk gepland: niet 2,5 miljard euro maar 11 miljard euro.⁵ Met dergelijke hoge kosten zou het

5 In de MKBA uit 1994 (NEI 1994) waren de kosten 2,5 miljard euro (4,1 miljard gulden). Volgens de Parlementaire enquête commissie Fyra (2015: 59) is dit opgelopen tot 11 miljard euro. Een deel van de extra kosten komt door inpassingswensen, zoals de Groene Hart-tunnel. Wereldwijd zijn kostenoverschrijdingen bij spoor- en andere transportinfrastructuur veelvoorkomend (zie Flyvbjerg et al. 2004). Naar aanleiding van de kostenoverschrijdingen bij de Betuwelijn en de Hsl-Zuid is dit fenomeen uitgebreid onderzocht door een parlementaire commissie (Commissie-Duivesteijn, zie TCI 2004); ook zijn diverse aanbevelingen gedaan om hier in de toekomst beter mee om te gaan.

kosten-batensaldo ook vanuit Europees perspectief in alle MKBA-scenario's uit 1994 miljarden euro negatief worden. Daarnaast zijn de baten aanzienlijk overschat. Verondersteld werd dat veel zakelijke reizigers zouden overstappen van het vliegtuig naar de aanzienlijk goedkopere hogesnelheidstrein. Er is echter geen rekening gehouden met de opkomst van goedkope vliegmaatschappijen. Door een algemene prijsdaling van de vliegtarieven werd vliegen in enkele jaren een veel aantrekkelijker alternatief. Voor de exploitatie van de Hsl-Zuid betekende dit dat alleen bij lage tarieven grote volumes reizigers haalbaar werden. Deze tariefopbrengsten waren vervolgens zo laag dat er jaarlijks weinig netto opbrengsten overbleven. Dit was niet voldoende om de zeer hoge kosten van aanleg, onderhoud en exploitatie te rechtvaardigen. Dit is ook de conclusie van de NMa (2011: 46-49), de voorganger van de Autoriteit Consumenten & Markt (ACM).

Internationale literatuur over het rendement van hogesnelheidslijnen bevestigt het idee dat de Hsl-Zuid niet kosteneffectief is. Hogesnelheidstreinen zijn bij korte en lange afstanden niet efficiënt, maar wel bij middellange afstanden (Steer Davies Gleave 2004). Bij een korte afstand heeft de trein tijd nodig om op gang te komen, de reistijdwinsten zijn dan verwaarloosbaar. Bij lange afstanden is het vliegtuig een beter alternatief vanwege de kortere reistijd. Volgens Rus en Nombela (2007) is een hogesnelheidstrein vooral rendabel voor afstanden van 300 tot 600 kilometer en beperkt rendabel bij 200-300 en 600-800 kilometer. De trajecten van beide Nederlandse hogesnelheidslijnen zijn ongeveer honderd kilometer en de Hsl-Zuid stopt ook in Rotterdam. Als de trein direct van Amsterdam naar Brussel zou gaan zonder enige tussenstop, is de reisafstand nog steeds minder dan 200 kilometer. Alleen een directe reis van Amsterdam naar Parijs of Berlijn past qua reisafstand goed bij een kosteneffectieve hogesnelheidstrein. Een hogesnelheidstrein is niet kosteneffectief gelet op de korte afstand van Amsterdam en andere grote Nederlandse steden tot de nabijgelegen grootstedelijke gebieden in België (Antwerpen en Brussel) en Duitsland (Keulen, Düsseldorf, Duisburg). Een verbetering van deze verbindingen per intercity (bijvoorbeeld minder tussenstops en daardoor hogere snelheid) is een kosteneffectievere verbetering van de internationale bereikbaarheid en maakt qua reistijdwinst niet veel uit.

6.2.6 Wanneer is extra spoor rendabel?

Gegeven de hoge kosten van aanleg en onderhoud van spoor is uitbreiding van de capaciteit vooral rendabel op verbindingen waar veel mensen (willen) reizen (bijvoorbeeld tussen grote steden) en als deze tot aanzienlijke reis- of wachttijdwinst leidt. Uitbreiding is echter steeds minder rendabel geworden, omdat Nederland een dichtbevolkt land is met een reeds uitgebreid spoornet met een gemiddeld hoge bezettingsgraad; bovendien zijn veel andere vormen van publiek en privaat vervoer goed ontwikkeld. In het algemeen kan worden verwacht dat de effecten van nieuwe transportinfrastructuur afnemen naarmate er meer transportinfrastructuur is. De toegevoegde waarde van een nieuwe spoorlijn of snelweg wordt immers alsmaar kleiner naarmate het netwerk uitgebreider en dichter is. Ook worden vermoedelijk de meest winstgevendende verbindingen het eerst aangelegd. Tot slot hebben de sterke ontwikkeling van de automobilititeit en de uitbreiding van het

wegennet het rendement van extra spoor verminderd. Door de bevolkingsgroei en uitbreiding van de bebouwing zullen ook de inpassingskosten in de loop van de tijd toenemen.

De Nederlandse MKBA's over uitbreiding van de spoorcapaciteit (zie tabel 6.1) lijken dit te bevestigen: de aanleg van de Schiphollijn decennia geleden was redelijk rendabel, maar projecten van de afgelopen tien jaar, zoals aanleg van een hogesnelheidslijn van Amsterdam naar Groningen of een spoorlijn van Breda naar Utrecht hebben een fors negatief rendement, ook in een scenario met hoge economische groei. Dit spooft met de cijfers uit het overzicht van Annema et al. (2013) over spoorprojecten sinds 2000: de baten van deze projecten waren gemiddeld slechts de helft van de kosten en meestal aanzienlijk minder.

Bij de analyse van de verkiezingsprogramma's in 2012 hebben het CPB en PBL (2012) ook gekeken naar de effecten van 2 miljard euro minder investering in spoorinfrastructuur. Dit zou leiden tot een daling van het openbaarvervoer gebruik met 3 procent, een toename van de files op snelwegen met 1 procent, en in totaal tot 0,05 miljard euro per jaar minder reistijdboten.

6.2.7 Beter benutten als alternatief voor extra spoor

In plaats van extra spoor kan ook de huidige capaciteit van het spoor beter worden benut. Dit kan door de frequentie, capaciteit of snelheid van de treinen te vergroten of routes te veranderen. Nederland heeft als gezegd een intensief benut nationaal spoornet. Vandaar dat vaak aanvullende investeringsmaatregelen nodig zijn, zoals een verlenging van het perron. De capaciteit van het spoor kan ook beter worden benut door reizigers te stimuleren minder tijdens de spits te reizen. Hiervoor zijn diverse maatregelen denkbaar, zoals prijsbeleid en afspraken met hogescholen, universiteiten en werkgevers over les- en werktijden. Ook kan worden geprobeerd de capaciteitsverdeling van het spoor over personen- en goederenvervoer te verbeteren door een andere routing of tijlverdeling.

Het 'Programma Hoogfrequent Spoorvervoer' (PHS) is een voorbeeld van een mix van beter benutten en extra capaciteit: de frequentie van intercity's en enkele sprinters op de drukste trajecten van de Randstad wordt vergroot, de routing en dienstregeling van goederenvervoer worden aangepast en waar nodig wordt aanvullend de capaciteit van de spoorinfrastructuur verbeterd. Het gaat hier om een investering van 3 à 4 miljard euro NCW. Belangrijke baten van dit programma zijn naast reistijdwinst (inclusief minder wacht- en overstaptijd) voor reizigers en het kunnen vervoeren van meer mensen, ook meer comfort voor reizigers, hogere exploitatieopbrengsten en reistijdwinsten voor goederenvervoerders. Volgens Savelberg en Rienstra (2010) worden de kosten van het PHS in de oorspronkelijke MKBA onderschat en worden de bereikbaarheidsbaten overschat. Dit betekent dat de baten bij een laag groeiscenario maar de helft van de kosten zijn. Het negatieve maatschappelijke rendement is dan 1,5 miljard euro NCW. Voor het maatschappelijk rendement in een scenario met gematigde groei is een bandbreedte geraamd van een neutraal saldo van kosten en baten, tot een ratio van baten en kosten van 1-1,6.

Een ander voorbeeld van beter benutten van de spoorcapaciteit is het European Rail Traffic Management System (ERTMS), de nieuwe internationale standaard voor treinbesturing en -beveiliging. De voordelen bestaan niet alleen uit het beter gebruik van de spoorcapaciteit en minder reistijd, maar ook uit hogere veiligheid en betere interoperabiliteit van verschillende soorten treinen. Volgens de MKBA uit 2014 betekent invoering van het ERTMS – niet alleen op de internationale lijnen maar op het hele hoofdspoornet – een extra investering van ruim 2 miljard euro, met een neutraal saldo bij een hoog groeiscenario en een duidelijk negatief kosten-batensaldo (bijna 600 miljoen euro) bij een laag groei-scenario.

Het overzicht van MKBA's over spoorinfrastructuur (zie tabel 6.1) suggereert dat extra spoor meestal niet maatschappelijk rendabel is en dat een betere benutting, vooral met kleinere projecten, een betere investeringsstrategie lijkt. Ook Bakker en Zwaneveld (2009: 85-90) suggereren dat kleinere 'beter benutten-maatregelen' relatief vaak een hoog rendement hebben.⁶ Gemeenschappelijk kenmerk van de twee grote 'beter benutten-projecten' die zijn voorzien in het Infrastructuurfonds, het PHS en ERTMS, is dat bij een laag groeiscenario de verbetering van de bereikbaarheid, de milieubaten en andere baten duidelijk onvoldoende zijn om de extra kosten te dekken. Uitstel van beide projecten, totdat meer duidelijk is over de ontwikkeling van het reizigersvervoer, ligt dan in de rede. Bijkomend voordeel is dat de benodigde nieuwe technologieën dan verder zijn ontwikkeld.

Een goede afstemming met verstedelijking, bijvoorbeeld door concentratie van wonen, werken en winkelen rondom stations, kan ook bijdragen aan het vergroten van de aantrekkelijkheid van het reizen per openbaar vervoer en daarmee het benutten van bestaande spoorinvesteringen (zie ook hoofdstuk 10).

6.2.8 Verbetering van voor- en natransport als alternatief of aanvulling voor extra spoor

Ongeveer de helft van de reistijd van reizigers per spoor betreft voor- en natransport. Maatregelen die het voor- en natransport verkorten of veraangename zijn voor deze reizigers even belangrijk als maatregelen die de reistijd op het spoor verminderen, maar zijn meestal ook een stuk goedkoper. Vooral het verbeteren van de bereikbaarheid van stations biedt goede mogelijkheden (Brons & Rietveld 2009; Geurs & Klinkenberg 2014). Voorbeelden zijn goede busverbindingen naar treinstations, aantrekkelijke fiets- en wandelpaden en voldoende parkeergelegenheid en fietsenstallingen bij stations. Het maatschappelijk rendement van deze investeringen zal daarom snel een stuk gunstiger zijn dan dat van investeringen in extra spoor of treinen. Een voorbeeld van het verkorten van voor- en natransport met een zeer hoog rendement is een loopbrug bij

6 Een voorbeeld is vervroegde wisselvervangings bij Lage Zwaluwe: een investering van 1 miljoen euro levert ongeveer viermaal zoveel baten op (Doornenbal & Nijssen 2007). Een ander voorbeeld is het nieuwe station Amsterdam-Sloterdijk (halte Hemboog): een investering van 15 miljoen euro, met tweemaal zoveel baten (Prorail & Railion 2004).

station Delft: een investering van 0,5 miljoen euro levert ca 34 miljoen euro aan baten op (Prorail & Railion 2004).

Dergelijke effecten kunnen ook worden gerealiseerd door een betere afstemming van treinen onderling en met het overige openbaar vervoer. Door een aansluitende bus sneller te laten rijden, kan een paar minuten reistijd worden gewonnen. Door de dienstregelingen van de bus en de trein goed op elkaar te laten aansluiten, kan zonder veel investeringen de overstaptijd worden verminderd. Dit vereist samenwerking tussen verschillende private vervoerders, waarin een overkoepelende organisatie of de overheid een rol kan spelen.

6.2.9 Minder spoor ook rendabel?

Onderhoud van spoor is relatief duur en vervoer per spoor is weinig flexibel omdat de route, de opstap- en uitstapplaatsen en het materieel moeilijk kunnen worden aangepast aan veranderingen in de reizigersvraag. Met andere vormen van openbaar vervoer, zoals de bus of lightrail, kan ook makkelijker en goedkoper een groot aantal opstap- en uitstapplaatsen worden geboden; dit kan de tijden van voor- en natransport van reizigers aanzienlijk verminderen. Een voorbeeld is de Hofpleinlijn tussen Den Haag en Rotterdam; enige jaren geleden is deze spoorverbinding vervangen door een lightrailverbinding die nu onderdeel uitmaakt van de Randstadrail. Spoor is ook ruimte-intensief. Bij weinig rendabele lijnen kan daarom worden overwogen om het spoor te verwijderen, eventueel in combinatie met overdracht naar regionaal vervoer en bebouwing van de vrijkomende ruimte.

6.2.10 Langeafstandsbussen concurrent voor het spoor?

In 2015 is het Duitse vervoersbedrijf FlixBus zonder enige subsidie gestart met goedkope langeafstandsbussen tussen steden in Nederland. Het bedrijf richt zich op vervoer tussen steden zonder directe spoorverbinding, zoals tussen Rotterdam en Den Bosch en Rotterdam en Nijmegen. Daarnaast worden ook internationale stedenreizen aangeboden, zoals van Amsterdam naar Brussel, Parijs of Berlijn. Door een lagere prijs en kortere reistijd kan de Flixbus een aantrekkelijk alternatief zijn voor reizigers die nu niet per trein reizen en mogelijk kan ook een deel van de huidige treinreizigers hierop overstappen. Het gaat hier echter om een zeer specifiek en beperkt marktsegment voor de trein; vooral voor internationale trajecten zoals tussen Amsterdam en Brussel kan de Flixbus tot minder treinreizigers leiden. Als de overheid dit toestaat, wil Flixbus ook busvervoer verzorgen tussen steden met een directe spoorverbinding. Dit kan op deze trajecten enigszins ten koste gaan van de bezettingsgraad en het rendement van de NS, maar kan ook de drukte in de spits enigszins temperen.

6.2.11 Onderhoud spoor

Spoorinfrastructuur vergt relatief veel onderhoud. Investerings in uitbreidingen van spoorinfrastructuur leiden tot een toename van de jaarlijkse onderhoudskosten van gemiddeld 4 procent van deze investering. Ter vergelijking: voor weginfrastructuur is dit aandeel 1 procent. Onderhoud van spoor legt daarmee een relatief groot beslag op financiële middelen. Daarnaast zijn de mate van onderhoud en de wijze waarop onderhoud

wordt uitgevoerd van invloed op de reistijd, de reisbetrouwbaarheid en het comfort van reizigers. Niet-geplande onderhoudswerkzaamheden, kapotte bovenleidingen, wissels of gebreken in ICT-systemen kunnen het treinverkeer ernstig ontregelen. De mate waarin dit voorkomt, hangt samen met keuzes die worden gemaakt bij het onderhoud van het spoor. Zo kunnen veranderingen in het onderhoudsregime hoge maatschappelijke kosten en baten met zich brengen. Momenteel is ProRail verantwoordelijk voor het onderhoud van het spoor. Op dit moment is er onvoldoende kennis beschikbaar over de voor- en nadelen van wijzigingen in het onderhoudsregime of de organisatie en taakverdeling op dit punt. Dit blijft dus buiten beschouwing.

6.3 Verandering Brede Doeluitkering (BDU) voor lokaal verkeer en vervoer

6.3.1 Wat is de BDU?

De Brede Doeluitkering (BDU) is een rijksbijdrage voor regionale en lokale mobiliteitsprojecten. De jaarlijkse omvang is 1,9 miljard euro. De BDU wordt uitgekeerd aan de twee vervoerregio's voor de Randstad (metropoolregio Rotterdam-Den Haag en stadsregio Amsterdam) en aan de provincies.⁷ De BDU is niet toereikend en de lagere overheden moeten daarom uit hun eigen middelen het resterende deel van de mobiliteitsprojecten financieren. De verdeling van de BDU is ten dele gebaseerd op algemene verdeelcriteria die relevant worden geacht voor de mobiliteitsopgave, zoals het aantal woningen en de omgevingsadressendichtheid. Er is geen relatie met specifieke investeringsprojecten of opbrengsten uit openbaar vervoer, maar wel met de bestaande openbaarvervoerinfrastructuur. Gemeenten ontvangen zelf geen BDU-geld, maar kunnen de provincie of stadsregio wel verzoeken om een bijdrage uit de BDU-pot.

Ongeveer twee derde van de BDU wordt besteed aan de exploitatie van stads- en streekvervoer. De rest wordt besteed aan wegen en rotondes, busbanen, fietspaden, fietsenstallingen, maatregelen voor verkeersveiligheid en dergelijke. De BDU is niet bedoeld voor beheer en onderhoud van regionale en lokale wegen, aangezien die worden gefinancierd vanuit de algemene middelen van provincies en gemeenten (uit het Provincie- en Gemeentefonds en provinciale opcenten op de motorrijtuigenbelasting). Het beheer en onderhoud van regionaal spoor en lightrail worden gefinancierd via ProRail. Tot slot is de BDU evenmin bedoeld voor grote regionale⁸ en bovenregionale infrastructuurprojecten; het Rijk financiert deze projecten (mede) uit het Infrastructuurfonds of met specifieke uitkeringen.

7 Vanaf 2016 als een aparte decentralisatie-uitkering in het provinciefonds.

8 'Grote' projecten zijn projecten vanaf 225 miljoen euro voor de vervoerregio's Randstad en vanaf 112,5 miljoen euro voor projecten daarbuiten.

Tabel 6.2

Elf MKBA's voor regionaal en lokaal openbaar vervoer, periode 2003-2014

Project	Jaar	KBA-saldo	Baten-kostenratio		Referenties
		Basisvariant/ hoge groei	Basisscenario/ hoge groei	Lage groei	
		NCW in mln euro			
Doortrekken Amstelveentramlijn naar Uithoorn en minder buslijnen	2014	47	4,4		Stadsregio Amsterdam 2014
Amstelveentramlijn	2012	5	1,0		Stadsregio Amsterdam 2011
Hoogwaardig openbaarvervoernetwerk Hollands Midden	2012	-191	0,3		Ecorys 2012b
Uithoflijn	2011	59	1,6	1,2	Ecorys 2011b
OV Almere, Hollandse brug PHS 6/6	2009	-1.190	0,2		Zwaneveld et al. 2009
Noord-Zuidlijn metro Amsterdam	2009	-1.386	0,5	0,2	Bakker et al. 2009
Metroverbinding IJmeer: 8x/uur in de spits Almere-IJburg-Amsterdam CS/Zuidas	2006	-464	0,5		Decisio 2006
Kolibri-Q-liners in Groningen-Noord Drenthe	2006	-1	0,9		Ecorys 2006b
Kolibri-tramlijn in de stad Groningen	2006	-98	0,3		Ecorys 2006b
Ov-netwerk Brabantstad	2003	4.186	6,8		Provincie Noord-Brabant 2003
RijnGouwelijn-Oost: Lightrail Gouda-Leiden	2003	-13	0,9		Ecorys 2009

In deze paragraaf staan de effecten van aanpassing van de BDU centraal. We kijken eerst naar het maatschappelijk rendement van lokaal openbaar vervoer en vervolgens naar verschillende soorten aanpassing van de BDU.

6.3.2 Extra regionaal of lokaal openbaar vervoer vaak rendabeler dan extra spoor

Volgens het overzicht van Nederlandse MKBA's over transportinfrastructuur van Annema et al. (2013) is voor het vergroten van de bereikbaarheid investeren in regionaal of lokaal openbaar vervoer veel kosteneffectiever dan het uitbreiden of beter benutten van het hoofdspoor. De spreiding is echter groot. Net als bij uitbreiding en een betere benutting van de spoorcapaciteit is het aantal projecten met een ongunstig maatschappelijk rendement wel groter dan het aantal projecten met een gunstig maatschappelijk rendement (zie tabel 6.2). Vooral minder grootschalige investeringen in regionaal of lokaal

openbaar vervoer lijken kosteneffectief. Net als bij tabel 6.1 is opmerkelijk dat het gekozen basisscenario in de MKBA's een scenario is met hoge groei, en dat veel MKBA's alleen met een hoog groeiscenario zijn uitgevoerd. Daarmee wordt een te optimistisch beeld van de projecten geschetst.

6.3.3 Waarom verschilt het rendement van lokaal openbaar vervoer zo sterk?

De kosten en baten bestaan uit de kosten van aanleg, beheer en onderhoud, uit exploitatie-opbrengsten, maar ook uit reistijdwinst en effecten op veiligheid, milieu en leefbaarheid. Wat betreft de kosten van aanleg en onderhoud is een metro een stuk duurder dan een tram, en is een busverbinding relatief het minst duur.⁹ De aanleg van de Noord-Zuidlijn in Amsterdam kost 2,6 miljard euro voor een traject van 10 kilometer; dit komt neer op 260 miljoen euro per kilometer. De Amstelveenlijn is een tramlijn van 20 kilometer die dicht bij de Noord-Zuidlijn ligt. De investeringskosten hiervan worden geschat op 300 miljoen euro: 15 miljoen euro per kilometer, dus ruim een factor tien lager dan de Noord-Zuidlijn. De investeringskosten van de Kolibri-tramlijn in Groningen komen per kilometer overeen met die van de Amstelveenlijn. Deze kosten zijn echter weer tienmaal zo hoog als die van de Kolibri-Q-liners (bussen) in Groningen-Noord-Drenthe. Beide Kolibri-projecten hebben ongeveer dezelfde reistijdwinsten en vooral het verschil in kosten verklaart het ongunstige beeld van de tramlijn ten opzichte van de Q-liners. Dit verschil is vooral het gevolg van de noodzaak om infrastructuur en een werkplaats voor de tram aan te leggen, terwijl de bus grotendeels gebruik kan maken van de openbare weg. De tram is wel milieuvriendelijker en veiliger dan de bus (zie paragraaf 6.9). Effecten op de congestie op de weg zijn erg beperkt.

Enkele lokale openbaarvervoerprojecten, zoals de verlenging van de Amstelveenlijn, scoren vooral goed vanwege andere baten dan de reistijdbaten. Bij de verlenging van de Amstelveenlijn naar Uithoorn is er per saldo geen reistijdwinst. Toch is het rendement fors, omdat door het schrappen van enkele buslijnen die parallel aan de nieuwe tramlijn liggen flink op de exploitatiekosten kan worden bespaard. Het gunstige rendement van de Uithoflijn in Utrecht weerspiegelt de relatief lage kosten van een tramlijn, waartegenover duidelijke reistijdwinst staat door hogere frequenties, een hogere snelheid en betere positionering van de haltes. De nieuwe, aparte tramlijn leidt volgens de MKBA verder tot substantieel hogere exploitatieopbrengsten, een grotere reistijdbetrouwbaarheid en aanzienlijk minder hinder van het wegverkeer tijdens de spits, bijvoorbeeld bij haltes.

6.3.4 Meer en beter lokaal openbaar vervoer met minder middelen?

Bezuinigingen op de rijksbijdrage aan lokaal vervoer waren in 2010 voor Amsterdam aanleiding om het openbaarvervoernetwerk onder de loep te nemen en te kijken hoe het beter kon (Gemeente Amsterdam 2013; Stadregio Amsterdam 2013; De Vos 2012). De verrassende conclusie was dat met aanzienlijk minder geld toch meer en beter openbaar vervoer

9 Wat betreft de exploitatiekosten is de bus echter duurder; in MKBA's worden deze kosten ook meegenomen.

mogelijk was. Door een breed pakket aan maatregelen wil de stadsregio Amsterdam meer, beter en goedkoper lokaal openbaar vervoer realiseren. Maatregelen zijn onder andere:

- het opheffen van parallelle lijnen van bussen en trams;
- minder haltes en korter stoppen bij haltes om de gemiddelde snelheid te verhogen;
- de inzet per lijn meer vraagafhankelijk maken en op belangrijke verbindingen met langere trams en in hogere frequenties rijden. Daarentegen kan bij minder belangrijke verbindingen de frequentie buiten de spitsuren worden verlaagd. Ook kan de inzet van conducteurs in trams meer worden gevarieerd, afhankelijk van de risico's;
- verschillende tarieven naar tijd en plaats: hogere tarieven in de spits en lagere in de daluren.

Een soortgelijke conclusie trekt Van Eck (2010) over het Utrechtse buslijnnet. Dit is net als het Amsterdamse openbaarvervoernet een historisch gegroeid netwerk waarbij nog aanzienlijke efficiencywinsten zijn te boeken. Bij hetzelfde exploitatiebudget kan het aantal reizigers met 4,5 procent toenemen en het aantal reizigerskilometers met 7,5 procent. Dit kan door een lagere haltedichtheid en een minder fijnmazig netwerk te kiezen. Hierdoor kan de frequentie op de overblijvende lijnen omhoog. De kortere rijtijden door minder haltes en kortere wachttijden door hogere frequenties wegen ruimschoots op tegen de toename van de voor- en natransporttijd.

De metro en tram in Rotterdam (RET) gaan vanaf 2017 zonder subsidie rijden. Dit is om verschillende redenen mogelijk. Door een toename van het aantal reizigers en een daling van het aantal zwartrijders stegen de opbrengsten, terwijl het aantal dienstregelingsuren (DRU's) ongeveer gelijk bleef. Op de Randstadrail tussen Rotterdam en Den Haag is het aantal reizigers in de periode 2008-2014 zelfs verviervoudigd (RET 2015). Dit komt niet alleen door de hogere frequentie, maar ook door investeringen in nieuwe trams en metrostellen, waardoor die een luxere uitstraling hebben gekregen. Hierdoor wordt volgens de directeur van de RET een nieuwe doelgroep aangetrokken: "Tegenwoordig reizen ook mannen met pakken en een aktetas met het openbaar vervoer."¹⁰ Door plaatsing van poortjes is het aandeel zwartrijders drastisch gedaald, van 12 procent in 2009 naar 1 procent in 2014, goed voor 20 miljoen euro per jaar extra aan kaartopbrengsten (RET 2015). Bijkomend voordeel is dat de sociale veiligheid is toegenomen. Dit vergroot weer de aantrekkelijkheid van het reizen per openbaar vervoer.

Deze voorbeelden over het openbaar vervoer in Amsterdam, Rotterdam en Utrecht suggereren dat in dergelijke (groot)stedelijke omgevingen met minder rijksbijdragen toch aanzienlijke verbeteringen in de bereikbaarheid en het reiscomfort mogelijk zijn.

¹⁰ Nos.nl, woensdag 30 december 2015.

6.3.5 Hoger maatschappelijk rendement door aanpassing van de BDU?

We lichten van vier soorten veranderingen in de BDU toe waarom deze, soms zelfs tegen-gestelde aanpassingen mogelijk kansrijk zijn. Nader onderzoek is nodig om te bepalen in hoeverre dit daadwerkelijk zo is. Het gaat om:

- minder geld naar de BDU, want lokaal openbaar vervoer kan nog een stuk efficiënter;
- meer geld naar de BDU en minder naar het Infrastructuurfonds, want lokaal openbaar vervoer heeft in het algemeen een hoger maatschappelijk rendement;
- een deel van de BDU naar de algemene uitkering van provincies of gemeenten in de twee vervoerregio's in de Randstad, want dan kan elke provincie of gemeente zelf bepalen of de rijksbijdrage aan verkeer en vervoer of aan ander beleid moet worden uitgegeven;
- meer geld en taken die nauw samen hangen met verkeer en vervoer naar de BDU, want dit bevordert een integrale afweging met uitgaven die nu al worden gefinancierd met de BDU. Voorbeelden van dergelijke, nauw samenhangende uitgaven zijn de uitgaven voor onderhoud van regionaal spoor van ProRail en de rijksbijdragen voor verstedelijking.

De grote efficiencywinsten die in Amsterdam, Rotterdam en Utrecht mogelijk lijken te zijn, suggereren dat de BDU kan worden verlaagd. In hoeverre vergelijkbare verbeteringen en kostenbesparingen ook in andere regio's en steden mogelijk zijn, is niet bekend. Een andere mogelijke forse kostenbesparing – met waarschijnlijk beperkte effecten voor de reizigers en positieve effecten voor het milieu en de verkeersveiligheid – is een lagere frequentie van trams en bussen buiten de spits op trajecten met een lage bezettingsgraad.

Een verschuiving van geld voor de aanleg of een betere benutting van het hoofdspoor-net van het Infrastructuurfonds naar de BDU ligt in de rede, gelet op het in het algemeen hogere maatschappelijk rendement van lokaal openbaar vervoer en van lokale maatregelen voor het verbeteren van voor- en natransport. In de meerjarenbegroting is voor de komende jaren echter al sprake van een sterke daling van de gereserveerde middelen voor landelijk spoor. In hoeverre een verdere daling door verschuiving van een deel van deze middelen naar de BDU verstandig is – met het oog op het verschil in maatschappelijk rendement –, is niet bekend.

De BDU is geormerkt voor besteding aan verkeer en vervoer. Dit kan leiden tot overbesteding: het geld wordt besteed aan een bepaald doel, zonder goed te kijken naar alternatieve manieren van besteding of een verlaging van de lokale lasten of schuld (Allers 2009; Bergvall et al. 2006). De ervaringen met aanbesteding van lokaal vervoer lijken dit te bevestigen: als de aanbesteding tot extra besparingen leidde, werd dit vaak ingezet om weinig rendabele openbaarvervoerlijnen in stand te houden (MuConsult 2004). Een verschuiving van een deel van de BDU naar de algemene uitkering van gemeenten en provincies kan het voordeel hebben dat zij actiever op zoek gaan naar een zo goed mogelijke besteding van middelen, zo nodig buiten het terrein van verkeer en vervoer.

De BDU is een bundeling van verschillende, specifieke uitkeringen. Deze integrale aanpak via bundeling van financiële bijdragen kan op diverse manieren worden uitgebreid. Delen van het lokale vervoer vallen bijvoorbeeld nog buiten de BDU, zoals beheer en onderhoud van regionaal spoor gefinancierd door ProRail. Uitbreiding van de BDU heeft in principe het voordeel van een meer integrale afweging: door geen specifieke uitkeringen meer te onderscheiden, hoeft het geld niet per beleidsdoel precies te worden opgemaakt, maar kan binnen de algemene doelstelling van de BDU worden gekozen hoe het geld het beste kan worden besteed. Nadeel kan zijn dat dan minder gebruik kan worden gemaakt van de deskundigheid en inkoopkracht van ProRail. Dit nadeel kan worden ondervangen door aanbesteding.

De BDU kan ook worden geïntegreerd met rijksbijdragen voor verstedelijking (PBL 2014b). Dit is echter niet voldoende om de integrale afweging van transportinfrastructuur en verstedelijking te verbeteren. Als ruimtelijke oplossingen zinvoller zijn dan investeringen in infrastructuur, dan zou dit eigenlijk ook uit het Infrastructuurfonds of de BDU moeten kunnen worden gefinancierd. Verder zijn de kosten van infrastructuur (zowel voor openbaar vervoer als voor de auto) ten behoeve van nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen vaak niet in de grondexploitatie meegenomen, waarmee deze onbelicht blijven in de lokale besluitvorming (zie hoofdstuk 10).

6.4 Verbetering betrouwbaarheid, comfort en veiligheid

6.4.1 Wat zijn de baten van betrouwbare reistijden?

Niet alleen de reistijdwinsten zijn van belang, maar ook de betrouwbaarheid van de reistijden. Onbetrouwbare reistijden leiden tot kosten voor de reiziger, zoals extra wachttijd, extra reistijd door gemiste aansluitingen en gemiste afspraken. Om de kans op te laat komen te verkleinen, hanteren reizigers vaak veiligheidsmarges. Dit leidt tot extra reistijd. De waarde van extra betrouwbare reistijd is voor zakelijke reizigers veel groter dan voor andere soorten reizigers (Significance et al. 2013). Ook brengt dit extra kosten voor de vervoerder met zich: door de onzekerheid over de vervoersstromen kunnen mensen en materieel minder efficiënt worden ingezet.

Een onderdeel van betrouwbaarheid is de ‘robuustheid’ van het openbaarvervoernetwerk, die te maken heeft met grote verstoringen die niet zo vaak voorkomen, maar wel een sterk toenemende reistijd en ongemak voor de reiziger veroorzaken. Jaarlijks zijn er ongeveer 10 tot 15 dagen met grote verstoringen op het spoor (KiM 2010a). Investerings in de robuustheid zouden zich op de meest kwetsbare plekken van het openbaarvervoernetwerk moeten richten. Ter vermindering van vertragingen op het spoor adviseert Van Wee (2015) bijvoorbeeld om te investeren in duurdere, betere wissels, te beginnen bij Utrecht. Ook zouden de bovenleidingen bij drukke spoorplekken preventief eerder moeten worden vervangen.

Tabel 6.3

Baten van betrouwbaarheid, comfort en veiligheid bij enkele openbaarvervoerprojecten (in mln euro NCW en als percentage van de totale baten)

Project	Jaar van MKBA	Betrouwbaarheid	Comfort (zitplaatskans)	Veiligheid
ERTMS	2014	159 (7%)	0	115 (5%)
Uithoflijn	2011	36 (23%)	0	0
Hoogfrequent spoorvervoer	2010	134 (3%)	50 (1%)	0

Bron: MuConsult (2014) (ERTMS); Ecorys (2011b) (Uithoflijn), Spit et al. (2010) (Hoogfrequent spoorvervoer)

6.4.2 De baten van betere betrouwbaarheid zijn meestal relatief beperkt

In de praktijk worden de effecten van maatregelen op de betrouwbaarheid van openbaarvervoerprojecten zelden gekwantificeerd of gemonetariseerd. Meestal wordt volstaan met een kwalitatieve beschrijving of wordt het onderwerp zelfs geheel genegeerd (Van Oort & Leusden 2015). In Nederland is hierin kort geleden verandering gekomen. Volgens de MKBA's van het ERTMS en Hoogfrequent spoorvervoer zijn de betrouwbaarheidsbaten van deze beide grote investeringsprojecten als aandeel van de totale baten relatief beperkt, tot ruim onder de 10 procent (159 en 134 miljoen euro NCW). De MKBA van de Uithoflijn bij Utrecht laat zien dat betrouwbaarheidsbaten voor sommige projecten een aanzienlijk verschil kunnen uitmaken: daar gaat het om ruim 20 procent van de totale baten.

6.4.3 De kosten van extra betrouwbaarheid lopen sterk uiteen

Maatregelen voor extra betrouwbaarheid zijn in drie categorieën in te delen (KiM 2010a):

1. Hardware-maatregelen, zoals capaciteitsuitbreiding, minder wissels en minder verschillende verkeersstromen op één spoorbaan, minder storingsgevoelig materieel, meer preventief onderhoud en het verhogen van de frequenties. Deze maatregelen kunnen effectief zijn¹¹ maar ook relatief duur.
2. Organisatorische maatregelen, zoals incidentmanagement op het spoor of procesmatige verbeteringen. Deze maatregelen zijn veelal effectief en in verhouding tot de hardware-maatregelen relatief goedkoop.
3. Betere informatievoorziening bij verstoringen. Dit type maatregelen levert relatief kleine bijdragen aan de betrouwbaarheid, maar wel aan de beleving door reizigers. Bovendien zijn ze doorgaans niet zo duur.

¹¹ Minder wissels betekent minder wisselstoringen, maar het betekent ook dat als toch een storing optreedt, een treindienst moeilijker naar andere sporen kan worden geleid.

6.4.4 Sturen op punctualiteit van treinen?

Volgens de kabinetsplannen in de Nota Mobiliteit uit 2004 moest fors worden geïnvesteerd om de punctualiteit van treinen te vergroten, dat wil zeggen het percentage treinen met een vertraging van 3 minuten of minder bij vertrek. Volgens Besseling et al. (2004) heeft het vergroten van de punctualiteit op het spoor met 1 procentpunt tot relatief bescheiden baten geleid, van 6 tot 8 miljoen euro per jaar.

Er zijn twee duidelijk beperkingen in het sturen van de NS op basis van afspraken over de punctualiteit:

- Omdat het een simpele maatstaf is, weerspiegelt een verandering in de punctualiteit niet de veranderingen van de baten van betrouwbaarheid. Dit komt omdat geen rekening wordt gehouden met het aantal reizigers en het effect op hun reistijd.
- Incidentele factoren, zoals een bommelding of extreme weersomstandigheden, kunnen de punctualiteitsscore in een jaar fors beïnvloeden, maar kunnen moeilijk worden voorkomen door de treinvervoerder of beheerder van het spoor.

Een gevolg kan zijn dat de NS onvoldoende wordt geprikkeld om extra aandacht te besteden aan het voorkomen van vertragingen van treinen met veel reizigers of van grote vertragingen. Het kan bijvoorbeeld ook leiden tot een weliswaar zeer punctuele, maar ook zeer beperkte dienstregeling. Hierbij wordt extra punctualiteit bereikt ten koste van de baten van een uitgebreidere dienstregeling, met veel minder wachttijden voor grote groepen reizigers. Een mogelijke prestatie maatstaf is 'reizigerspunctualiteit'; deze meet in hoeverre een reis van deur (instaphalte) tot deur (uitstaphalte) conform de planning verloopt.

6.4.5 Comfort

Naast betrouwbaarheid van de reistijden zijn drukte in de trein en wacht- en looptijden belangrijk voor het comfort van de reizigers. Wachttijden, looptijden naar een halte en overstaptijden worden vaak minder comfortabel gevonden dan de reistijd in het voertuig.¹² Reizigers ervaren ook de drukte tijdens een reis, zoals minder kans op een zitplaats of drukte op perrons, als ongemak, zo blijkt ook uit de rechtszaak die Consumentenclaim wil aanspannen tegen de NS vanwege overvolle treinen. Uit een internationale overzichtsstudie (OECD/ITF 2014) blijkt de waarde van dit soort ongemakken substantieel. Volgens dit onderzoek is bijvoorbeeld éénmaal minder overstappen, afgezien van eventuele reistijdwinst of -verlies, vergelijkbaar met een reistijdwinst van 5 tot 15 minuten.

Ook meer kwalitatieve aspecten kunnen als meer of minder comfort worden ervaren. Hierbij kan worden gedacht aan de kwaliteit van de zitplaatsen, schone voertuigen, ov-chipkaart, wifi, temperatuurregeling en geluidsoverlast. In Nederlandse MKBA's blijven

12 Vandaar dat aan een vermindering van deze tijden in diverse Nederlandse MKBA's een hogere tijdwaardering wordt gegeven (Kroes & Koopmans 2014).

deze meer kwalitatieve aspecten van comfort tot dusver buiten beschouwing. In concessies met vervoerders maakt de overheid afspraken over dergelijke aspecten.

6.4.6 Hoge baten van minder drukte, maar ook vaak hoge kosten

De baten van het verminderen van drukte tijdens spitsuren zijn vaak groot zijn, omdat het grote aantallen reizigers betreft. Ook kan het nieuwe reizigers aantrekken. Daarentegen zijn de kosten hiervan ook relatief hoog. De effecten op de maatschappelijke welvaart zijn niet bekend.

6.4.7 Twee soorten veiligheid

Veiligheid op en om het spoor omvat sociale veiligheid en verkeersveiligheid.¹³ Sociale veiligheid kan worden gedefinieerd als het veilig voelen en zijn van treinreizigers en personeel. Effecten voor de sociale veiligheid zijn moeilijk uit te drukken in geld (Van der Linde et al. 2012), maar kunnen wel kwalitatief worden meegenomen.¹⁴

Verkeersveiligheid betreft ongevallen in het verkeer (treinverkeer en ongevallen tussen treinverkeer en overig verkeer). Ongevallen bij spoorwegovergangen maken hier het leeuwendeel van uit. Ongeveer 40 keer per jaar gebeurt er bij een spoorwegovergang een ongeluk tussen een trein en andere verkeersdeelnemers (ILT 2015c). Een derde van de ongelukken heeft een dodelijke afloop. Ook geeft bijna elke aanrijding aanzienlijke vertragingen voor trein- en wegverkeer. In vergelijking met 2000 is het aantal ongelukken bij spoorwegovergangen gehalveerd.

6.4.8 Baten extra verkeersveiligheid trein meestal beperkt

De trein is een van de veiligste vervoermiddelen. Per miljard reizigerskilometers overlijden 0,05 mensen (ILT 2013). Ter vergelijking: vliegen kost 0,4 levens per miljard reizigerskilometers (wikipedia.nl: vliegveiligheid), de auto 2, de fiets 12 en de motor 40 (SWOV 2013). Het verhogen van de verkeersveiligheid van de andere vervoermiddelen levert vermoedelijk meer veiligheidswinst tegen minder geld.

Bij spoorprojecten is verbetering van de bereikbaarheid meestal het hoofddoel. Het effect op de verkeersveiligheid is soms een neveneffect. Volgens de MKBA van het ERTMS bedragen de veiligheidsbaten 115 miljoen euro NCW; als aandeel van de totale baten gaat het om 5 procent. Wel worden ook specifieke maatregelen genomen om de verkeersveiligheid te verbeteren, bijvoorbeeld ondertunneling van een spoorwegovergang, een brug voor fietsers en voetgangers, verbeterde beveiliging tegen door rood sein rijden of maatregelen tegen koperdiefstal.

13 Externe veiligheid heeft alleen betrekking op het goederenvervoer per spoor (hoofdstuk 5).

14 Bakker en Zwaneveld (2009: 78-80) bespreken de betalingsbereidheid van reizigers voor sociale veiligheid.

Investerings in extra verkeersveiligheid zijn vooral rendabel als tegelijk de bereikbaarheid verbetert. Een goed voorbeeld hiervan is de ondertunneling van een spoorwegovergang bij drukke kruisingen.¹⁵ Tegelijk verbetert naar verwachting de luchtkwaliteit rond de spoorwegovergang door een betere doorstroming.

6.4.9 Vermijd disproportionele veiligheidsmaatregelen

Volgens Helsloot en De Vries (2012) en Sunstein (2002) leiden grote ongelukken vaak tot disproportionele veiligheidsmaatregelen. Dit betreft maatregelen die wel effect sorteren maar die, in verhouding tot het materiële of immateriële profijt dat ze opleveren, onevenredig veel geld kosten. Volgens deze studies heeft de Nederlandse overheid miljarden euro's uitgegeven aan disproportionele veiligheidsmaatregelen. Kosten-batenanalyses van veiligheidsnormen en -maatregelen kunnen meer inzicht hierin bieden.

6.5 Tarieven openbaar vervoer

Het openbaar vervoer in Nederland wordt sterk gesubsidieerd. Reizigers betalen een derde van de totale kosten van het treinvervoer, voor de bus is dit een kwart (Bakker & Zwaneveld 2009). Deze subsidie maakt reizen met het openbaar vervoer beter betaalbaar. Hierdoor verbetert de bereikbaarheid en treden mogelijk zogenoemde agglomeratievoordelen op, omdat de arbeids- en productmarkten beter kunnen werken. Ook kunnen subsidies reizigers verleiden om de auto te laten staan, waardoor emissies en het aantal files afnemen en/of de files korter worden. Ten slotte stelt subsidie minder draagkrachtige groepen en groepen met een fysieke beperking beter in staat om maatschappelijk te participeren. In deze paragraaf onderzoeken we in hoeverre een andere tariefstelling van het openbaar vervoer effecten heeft op de leefbaarheid, betaalbaarheid en welvaart.

6.5.1 De prijs van een reis

Voor het openbaar vervoer zijn er verschillende manieren van beprijzen denkbaar. Zo kan ervoor worden gekozen het openbaar vervoer volledig kostendekkend te maken, het gratis aan te bieden, of kan er worden gekozen voor een middenweg.

Het volledig kostendekkend maken van openbaar vervoer betekent dat de tarieven meer dan verdubbelen. Hierdoor zullen veel minder mensen gebruik gaan maken van het openbaar vervoer. Dat zorgt voor extra congestie op wegen, bijvoorbeeld in en rond de steden. De mobiliteit en bereikbaarheid zullen dan aanzienlijk verslechteren. Ook de effecten op de leefbaarheid (emissies, verkeersveiligheid) zijn ongunstig, en de betaalbaarheid neemt

15 Een voorbeeld is de kruising van de weg met de spoorlijn Gouda-Rotterdam nabij afslag 18 van de A20 richting Moordrecht (zie Verrips 2006: 73-82). Deze kon voor 20 miljoen euro ongelijkvloers worden gemaakt. Dit is vermoedelijk een zeer rendabele investering die niet alleen de verkeersveiligheid verbetert, maar ook reis- en betrouwbaarheidswinsten oplevert voor het wegverkeer. Daarentegen was het ongelijkvloers maken van de kruising Vierpaardjes bij Venlo niet maatschappelijk rendabel, omdat hier veel minder druk kruisend verkeer is.

af. Tegelijkertijd zullen de opbrengsten van openbaar vervoer – ondanks de sterke tariefstijging – waarschijnlijk maar beperkt toenemen. Per saldo zal dit leiden tot welvaartsverlies.

Wanneer het openbaar vervoer gratis wordt aangeboden, zal er meer worden gereisd. Dat leidt voor de reizigers tot welvaartswinst. Anderzijds zullen de kosten voor de overheid en de leefomgeving toenemen, omdat elke extra bus, trein, tram of metro kosten voor de vervoerder en negatieve effecten op de leefomgeving met zich brengt. Reizigers nemen deze kosten niet mee in hun reisbeslissingen. Het volledig gratis aanbieden van openbaar vervoer leidt tot een afname van de maatschappelijke welvaart.

Het gratis maken van openbaar vervoer op specifieke trajecten leidt niet alleen tot minder opbrengsten op dat traject, maar ook tot minder opbrengsten op concurrerende openbaarvervoerttrajecten en tot extra kosten voor de overheid, bijvoorbeeld vanwege de inzet van extra bussen voor het gratis traject. Dit vergroot het beslag op het overheidsbudget. Deze financiële nadelen kunnen aanzienlijk worden verminderd door een beperkte vergoeding van de kosten te vragen, of door alleen gratis vervoer aan te bieden tijdens korte en specifieke periodes, bijvoorbeeld tijdens een evenement in de stad. Beleidsdoelen als minder congestie in de stad en het vergroten van de aantrekkelijkheid van het stadshart kunnen dan tegen minder kosten worden gerealiseerd.

Om de maatschappelijke welvaart te verhogen, moeten de tarieven in evenwicht zijn met de kosten die de maatschappij maakt om de reis aan te bieden. Deze kosten worden ook de ‘marginale kosten’ genoemd, waarbij zowel de kosten van de vervoerder voor het vervoeren van een extra reiziger, als de kosten en baten voor de rest van de maatschappij zijn inbegrepen. Wanneer de reiziger de marginale kosten van zijn reis betaalt, dan zal hij de reis alleen maken als zijn baten groter zijn dan de kosten voor de maatschappij. Dit principe van ‘marginale kostenbeprijzing’ leidt in theorie tot de hoogste welvaart (Small & Verhoef 2007).

Het beprijzen van marginale kosten betekent dat de reiziger de bestaande *vaste kosten* niet hoeft te vergoeden. Immers, zijn beslissing om een extra reis te maken heeft geen invloed op de vaste kosten. Wanneer het politiek toch wenselijk wordt geacht om de reiziger een deel van deze kosten te laten betalen, dan is de beste methode de zogeheten ‘Ramsey-beprijzing’.¹⁶

6.5.2 Marginale maatschappelijke kosten van een reis per openbaar vervoer

De marginale kosten voor de vervoerder bestaan uit extra personeel of materieel dat moet worden ingezet. De NMA (2011) schat deze kosten op gemiddeld 7,9 eurocent per

16 Onder Ramsey-beprijzing wordt de optimale prijs bepaald, gegeven dat reizigers een deel van de vaste kosten moeten betalen (Van Vuuren & Zwaneveld 2010). Voor een analyse van de optimale spoortarieven onder Ramsey-beprijzing, zie NMA (2011).

Tabel 6.4

Marginale externe kosten in eurocent per reizigerskilometer voor verschillende modaliteiten

	Trein (elektrisch)	Bus	Tram	Metro
Klimaatkosten ¹	-	0,6	-	-
Luchtvervuiling ²	0,5	1,0	0,2	0,2
Kosten emissies brandstof- en elektriciteitsproductie	0,4	0,3	0,7	0,4
Kosten geluid	0,1	0,5	0,1	0,1
Veiligheidskosten	0,2	2,4	2,6	1,1
Kosten onderhoud infrastructuur ³	2,0	6,5	1,1	0,9
Congestie	-	1,6	-	-
Totaal	3,2	12,9	4,7	2,7

Bron: Schroten et al. (2014)

- 1) Elektrische vervoersmiddelen leiden in het directe gebruik niet tot klimaatkosten. Uiteraard zijn er wel klimaatkosten bij de opwekking van de stroom. Deze kosten vallen onder 'kosten emissies brandstof- en elektriciteitsproductie'.
- 2) Voor elektrische vormen van vervoer (trein, tram, metro) worden de luchtvervuilingskosten veroorzaakt door fijnstof dat vrijkomt bij slijtage.
- 3) Voor de trein, tram en metro vormen de variabele onderhoudskosten een relatief klein deel van de infrastructuurkosten. Voor de bus zijn de variabele infrastructuurkosten relatief hoog, omdat bussen verantwoordelijk zijn voor relatief veel schade aan het wegdek binnen de bebouwde kom (Schroten et al. 2014).

reizigerskilometer in de spitsuren en 2,3 eurocent in de daluren. Voor stad- en streekvervoer zijn hierover geen betrouwbare cijfers beschikbaar.

Daarnaast leidt het gebruik van openbaar vervoer ook tot klimaatkosten, luchtvervuiling, geluidsoverlast, ongevals-, onderhouds- en congestiekosten (Bakker & Zwaneveld 2009; Schroten et al. 2014). Deze kosten worden in het algemeen niet vergoed door de vervoerder of reiziger. Tabel 6.4 toont deze kosten van verschillende modaliteiten per reizigerskilometer. Deze kosten verschillen per modaliteit. Zo zijn de externe kosten voor de trein ongeveer 3,2 eurocent per reizigerskilometer, tegenover 12,9 eurocent per reizigerskilometer voor de bus en 4,7 cent voor de tram.

Tot slot neemt de drukte in het openbaar vervoer in de spits toe wanneer een extra reiziger met het openbaar vervoer gaat; dit zorgt voor minder comfort (zie paragraaf 6.4.5). Het kwantificeren van dit effect is lastig (Schroten et al. 2014).

6.5.3 Marginale baten van een reis per openbaar vervoer

Er zijn ook baten voor de maatschappij reizigers in het openbaar vervoer stap- pen, baten die de reizigers zelf niet ervaren. Ten eerste kan een toename van het aantal reizigers tot een frequentere dienstverlening leiden. Dit levert baten op voor de bestaande

reizigers door kortere wachttijden en meer flexibiliteit in hun aankomst- en vertrektijden (Parry & Small 2009).

Een tweede baat ontstaat wanneer reizigers overstappen vanuit de auto. Mensen die de auto laten staan, dragen minder bij aan files, wat leidt tot welvaartswinst voor alle andere automobilisten¹⁷ (Centre for International Economics 2001; Parry & Small 2009; Small & Verhoef 2007). Gemiddeld zijn deze baten 6 eurocent per vermeden autokilometer (Schroten et al. 2014). Deze baten hangen sterk af van de mate van de filevorming op een traject en de mate waarin het openbaar vervoer een realistisch substituut kan vormen voor de auto. In paragraaf 6.9 gaan we verder in op het effect van openbaar vervoer op files.

6.5.4 Tarieven spoor vergeleken met marginale maatschappelijke kosten

Aan de hand van de vervoerderskosten en de externe kosten uit tabel 6.4, kunnen we de marginale maatschappelijke kosten per reizigerskilometer op het spoor inschatten. Wanneer we de kosten voor de vervoerder (7,9 eurocent per reizigerskilometer in de spitsuren en 2,3 eurocent in de daluren) optellen bij de externe kosten (3,2 eurocent per reizigerskilometer, zowel in spits- als in daluren¹⁸), resulteert dit in totale marginale kosten van 11,2 eurocent per reizigerskilometer in de spitsuren en 5,5 eurocent per reizigerskilometer in de daluren. Deze schattingen zijn nog exclusief de moeilijk kwantificeerbare marginale kosten en baten van het openbaar vervoer (drukke in de spits, baten van hogere frequenties).

Een verlaging van de spoortarieven in de daluren verhoogt de maatschappelijke welvaart. De prijzen in de daluren zijn gemiddeld 17 eurocent per reizigerskilometer voor voltarief en 10 eurocent per reizigerskilometer voor reizigers met een voordeelkaart (NMa 2011). Deze prijzen liggen ruim boven de berekende marginale kosten van 5,5 eurocent per reizigerskilometer. Ook zal deze prijsverlaging de daluren aantrekkelijker maken, wat zal leiden tot een afname van de drukte in de spits. Deze conclusie sluit aan bij de bevindingen van Van Vuuren en Zwaneveld (2010) en de NMa (2011). Wel leidt de verlaging naar alle waarschijnlijkheid tot minder inkomsten voor de NS en daardoor ook tot minder dividend voor de Nederlandse overheid.

Voor de spitsuren is het beeld complexer. De voltariefprijs ligt in de spitsuren rond de 17 eurocent per reizigerskilometer, maar deze kan in het geval van een trajectkaart rond het niveau van de marginale kosten komen te liggen. Hogere spitstarieven maken het aantrekkelijk om de capaciteit in de spits uit te breiden. Ook kunnen hogere spitstarieven

17 Alle niet-congestiekosten van personenauto's (zoals veiligheidskosten en emissiekosten) worden gemiddeld al betaald door de automobilisten via accijnzen (Verrips et al. 2015).

18 Deze kosten zijn relatief constant over de dag. Voor geluidsoverlast verschilt de waardering wel over de dag, maar deze post is relatief klein en aanpassing hiervoor zal het beeld dan ook niet sterk veranderen.

ertoe leiden dat reizigers meer buiten de spits gaan reizen, met lagere kosten als resultaat. Wel kan het invoeren van hogere spitsprijzen negatieve effecten hebben op de arbeidsmarkt en de congestie op de weg doen toenemen. De effecten op de maatschappelijke welvaart zijn niet bekend.

6.6 Doelgroepenbeleid

In veel beleidsdocumenten en partijprogramma's wordt voor het openbaar vervoer een belangrijke rol weggelegd in het 'waarborgen dat eenieder aan de maatschappij kan deelnemen' (Bakker & Zwaneveld 2009). Vooral voor studenten, ouderen, gehandicapten, huishoudens met een laag inkomen en volwassenen zonder rijbewijs wordt verondersteld dat zij sterk afhankelijk zijn van het openbaar vervoer. In deze paragraaf gaan we in op het belang van het openbaar vervoer voor de mobiliteit van deze diverse doelgroepen.

6.6.1 Studenten

Het reisproduct voor universitaire en hbo-studenten betreft een week- of weekendabonnement naar keuze op het openbaar vervoer. De jaarlijkse kosten bedragen 600 miljoen euro in 2015, vergelijkbaar met 10 procent van het budget voor hoger en wetenschappelijke onderwijs (Rijksoverheid 2015). Het voordeel per student is gemiddeld circa 1.200 euro per jaar (KiM 2014a). Studenten maken relatief veel gebruik van hun gratis reisproduct: ze zijn verantwoordelijk voor een kwart van het aantal afgelegde kilometers in het openbaar vervoer (Bakker & Zwaneveld 2009). Vanaf 2017 krijgen ook mbo-studenten onder de 18 jaar een gratis studentenreisproduct, waardoor het aantal kaarthouders stijgt van 655.000 tot ongeveer 755.000 (KiM 2014a). Dit leidt naar verwachting tot een toename van 10 procent van het aantal vrijreizenkilometers in de trein en een toename in het regionale vervoer met 17 procent (KiM 2014a).

In de huidige opzet van het studentenreisproduct is er voor studenten met een weekabonnement (95 procent van de kaarthouders) weinig aanleiding om rekening te houden met de maatschappelijke kosten die aan hun reisgedrag zijn verbonden. Deze studenten hebben geen financiële prikkel om buiten de spitsuren met het openbaar vervoer te reizen. Aangezien het aanbieden van capaciteit in de spits voor de NS bijna vier keer zo duur is als in de daluren, kan het een forse besparing opleveren wanneer studenten worden gestimuleerd niet in de spitsuren te reizen als dat kan. Mogelijk kunnen ook afspraken worden gemaakt met hbo-instellingen en universiteiten over collegetijden. Verder kan dit ertoe leiden dat studenten vaker de fiets pakken in plaats van het openbaar vervoer, wat bijdraagt aan een verdere verlaging van de kosten voor de overheid en een positief effect heeft op het milieu en de gezondheid. Het autogebruik kan in beperkte mate toenemen, afhankelijk van de aanpassing.

Het aanpassen van het studentenreisproduct kan de maatschappelijke kosten verminderen. Studenten kunnen erop achteruitgaan, vooral wanneer zij in de spits moeten reizen vanwege de collegetijden of wanneer de reisafstand relatief groot is. Studenten kunnen op

verschillende manieren worden tegemoetgekomen, bijvoorbeeld via teruggave van de bespaarde kosten, al dan niet in combinatie met een kortingskaart voor het openbaar vervoer. Op deze manier zijn studenten als groep niet slechter af, maar neemt de druk op het openbaar vervoer in de spits wel af. Mogelijk zijn veel studenten zelfs beter af bij een dergelijke opzet.

Het Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid heeft recent de effecten op het reisgedrag van studenten doorgerekend van een aantal alternatieven voor het huidige studentenreisproduct (KiM 2014a). Zo leidt het afschaffen van gratis reizen in de spits naar verwachting tot een afname van 50 procent van het aantal 'spitsreizen' van studenten. Daarentegen stijgt naar verwachting het aantal reizen van studenten in de daluren met 46 procent en in het weekend met 16 procent (KiM 2014a). Ook andere alternatieven, zoals het aanbieden van een trajectkaart of studenten deels laten meebetalen aan de reiskosten in de spitsuren, zijn naar verwachting effectief in het verminderen van het aantal studenten in de spits.

In *Keuzes in kaart 2013-2017*, een analyse van de verkiezingsprogramma's uit 2012, is gekeken naar verschillende maatregelen op dit terrein (zie CBP & PBL 2012). Volgens deze studie leidt het volledig afschaffen (in 2035) tot een structureel effect op de overheidsbegroting van +0,85 miljard euro (in 2017 een kwart van dit bedrag). Het structurele effect op de overheidsbegroting van het invoeren van een ov-trajectkaart in plaats van de ov-jaarkaart werd geraamd op +0,15 miljard euro. De inschatting van het ministerie van OCW was dat er in dat geval maar beperkt sprake is van een bezuiniging vanwege de hogere uitvoeringskosten die gepaard gaan met de overgang naar trajectvergoedingen. Het omzetten van de ov-jaarkaart naar een reistegoed van maximaal 60 euro per maand heeft een structureel effect op de overheidsbegroting van +0,25 miljard euro. Aangenomen is dat ongeveer 20 procent van de studenten de kosten van het studentenreisproduct na een periode van tien jaar moeten terugbetalen als onderdeel van de prestatiebeurs. Bij de geraamde effecten op de overheidsbegroting is geen rekening gehouden met effecten op het exploitatiesaldo van vervoerders.

Aanpassing van het weekabonnement voor studenten kan veel maatschappelijk dure reizen in de spits besparen en kan ook voor grote groepen studenten aantrekkelijk zijn. Het ontbreekt momenteel aan gedegen onderzoek naar de effecten van het aanpassen van het studentenreisproduct.

6.6.2 Ouderen

Ouderen zijn een belangrijke doelgroep voor het openbaar vervoer; met de leeftijd nemen de fysieke beperkingen doorgaans toe en dit bemoeilijkt de mobiliteit en daarmee ook het onderhouden van sociale contacten en het doen van boodschappen (Van Campen 2011). Ouderen (65-plussers) krijgen een korting van 34 procent op alle vormen van regionaal openbaar vervoer.

In praktijk blijkt het openbaarvervoergebruik van ouderen echter beperkt. Ouderen reizen gemiddeld niet meer met het openbaar vervoer dan andere bevolkingsgroepen. Ook op

latere leeftijd blijft hun aandeel in de verplaatsingen per openbaar vervoer stabiel op 5 procent (Bakker & Zwaneveld 2009). In vergelijking met eerdere generaties gebruiken de huidige ouderen het openbaar vervoer steeds minder, terwijl het autogebruik juist toeneemt (Van Dam & Hilbers 2013; Harms 2008). Naarmate mensen ouder worden, neemt het aantal kilometers dat zij afleggen sterk af en verandert de vervoerswijze wel, maar niet ten gunste van het openbaar vervoer. Hier speelt mee dat het openbaar vervoer ondanks de nodige beleidsinspanningen voor reizigers met beperkingen niet altijd even toegankelijk is, onder andere door fysieke barrières, lange looproutes en moeilijk te begrijpen informatiesystemen (Spittje & Witbreuk 2005). Wel maken ouderen relatief veel gebruik van de elektrische fiets (KiM 2015c) en verplaatsen ze zich relatief vaak te voet, als autopassagier en per doelgroepenvervoer (Bakker & Zwaneveld 2009). Voor 'oudere ouderen' die nog wel mobiel zijn maar niet meer in staat zijn om zelfstandig met de auto of de (elektrische) fiets te reizen, zijn gehandicaptenvervoermiddelen en doelgroepenvervoer per taxi vaak belangrijk om maatschappelijk te participeren. Zo zijn 65-plussers goed voor 30 procent van het taxivervoer, en 70 procent van het gebruik van gehandicaptenvervoermiddelen.

Het goedkoop aanbieden van openbaar vervoer voor ouderen is vermoedelijk geen doelmatige maatregel, omdat andere belemmeringen dan de prijs een rol spelen. Ook is het de vraag in welke mate het goedkoper of gratis aanbieden van openbaar vervoer voor ouderen rechtvaardig is. Ouderen zijn in Nederland de groep met het hoogste vermogen per persoon (CBS 2014) en de minste kans op armoede (SCP & CBS 2014). Uiteraard zijn er ook ouderen met een laag inkomen voor wie goedkoper openbaar vervoer een substantiële bijdrage kan leveren aan hun mobiliteit, maar dit is geen reden om het openbaar vervoer voor ouderen in het bijzonder goedkoper te maken. Maatregelen ter stimulering van de mobiliteit en sociale contacten van ouderen moeten uit het perspectief van die ouderen zelf worden onderzocht; welke ouderen hebben ondersteuning nodig, wat zijn voor hen de belangrijkste belemmeringen, en wat zijn daarvoor dan de meest geschikte oplossingen?

6.6.3 Gehandicapten

In Nederland zijn er ongeveer 900.000 mensen (6 procent van de bevolking) met een handicap die hun mobiliteit buitenshuis beperkt (Bakker & Van Hal 2007). Het aandeel van de verplaatsingen die gehandicapten per regulier openbaar vervoer afleggen, is met 3 procent vrij gering (Bakker & Zwaneveld 2009); het reguliere openbaar vervoer blijkt voor hen in veel gevallen geen passend alternatief te zijn. Deze groep maakt voornamelijk gebruik van de auto (43 procent van de verplaatsingen) en het doelgroepenvervoer voor gehandicapten (6 procent van de verplaatsingen) (MuConsult 2007).

Door de relatief hoge kosten van doelgroepenvervoer, wordt in de toekomst meer gestreefd naar integratie van het reguliere openbaar vervoer en het doelgroepenvervoer (MuConsult 2013b; Pieper et al. 2014). Volgens MuConsult (2013b) kan in het gunstigste geval ongeveer 40 procent van het doelgroepenvervoer uiteindelijk naar het reguliere openbaar vervoer overgaan, wat tot een forse besparing kan leiden. Maatregelen die

hierbij passen, zijn het promoten van openbaarvervoergebruik bij (oudere) gehandicapten die eerder altijd zelf met de auto reden en het verbeteren van de samenhang tussen deeltaxi's en het openbaar vervoer. Vraagsubsidies kunnen een nuttige rol vervullen, bijvoorbeeld een maandelijks tegoed op een vervoerkaart dat niet alleen voor het openbaar vervoer, maar ook voor deeltaxi's kan worden gebruikt.

6.6.4 Lagere-inkomensgroepen

Huishoudens met lage inkomens maken per persoon relatief meer gebruik van het openbaar vervoer dan andere inkomensgroepen. Gemiddeld leggen huishoudens met een netto inkomen tot 22.500 euro 15 tot 17 procent van hun reizen af met het openbaar vervoer, tegenover 12 procent voor de bevolking als geheel (Bakker & Zwaneveld 2009). Om deze reden wordt het investeren in en subsidiëren van het openbaar vervoer vaak gezien als een effectieve manier om de mobiliteit van de lagere-inkomensgroepen te bevorderen.

In praktijk blijkt echter dat lagere-inkomensgroepen niet bovengemiddeld profiteren van investeringen in het openbaar vervoer. Ondanks het feit dat zij het openbaar vervoer relatief veel gebruiken, wordt driekwart van alle openbaarvervoerkilometers in Nederland (afgezien van die van gepensioneerden of ov-studentenkaarthouders) door mensen met hogere inkomens afgelegd (Bakker & Zwaneveld 2009). Wanneer er meer wordt geïnvesteerd in het openbaar vervoer of er generieke korting wordt gegeven, dan komt het grootste deel van de baten terecht bij de hogere-inkomensgroepen. Vooral bij investeringen in spoorinfrastructuur komt het grootste deel van de baten terecht bij de hogere-inkomensgroepen (Ossokina et al. 2014). Hierdoor is het generiek subsidiëren van openbaar vervoer geen effectieve manier om de mobiliteit of welvaart van de lage-inkomensgroepen in het bijzonder te bevorderen.

Het inzetten op regionale vormen van openbaar vervoer (Ossokina et al. 2014) en het geven van korting op openbaar vervoer zijn effectievere manieren om de mobiliteit van huishoudens met lage inkomens te bevorderen. Dankzij de ov-chipkaart kan een dergelijke korting relatief eenvoudig worden verstrekt, waarbij ook differentiatie in de korting kan worden ingevoerd. Daarnaast zijn ook de lagere-inkomensgroepen voor hun verplaatsingen voornamelijk afhankelijk van andere vervoermiddelen dan het openbaar vervoer. Zo is het aandeel van de afgelegde kilometers met de auto nog altijd 64 tot 71 procent (Bakker & Zwaneveld 2009). Hierdoor kan ook beleid op andere terreinen, zoals het stimuleren van de (elektrische) fiets, helpen om de mobiliteit van deze inkomensgroepen te bevorderen. De effecten van dergelijke maatregelen op de maatschappelijke welvaart zijn niet bekend.

6.6.5 Sociale functie van openbaar vervoer

Uit de bovenstaande analyse blijkt dat de 'traditionele' doelgroepen van het openbaar vervoer in het algemeen niet méer van het openbaar vervoer gebruikmaken dan andere bevolkingsgroepen. Toch bestaat er een grote groep mensen die sterk afhankelijk is van het openbaar vervoer, vooral mensen zonder auto of rijbewijs. Het investeren in openbaar vervoer kan helpen om in de mobiliteitsbehoefte van deze groep te voorzien, zowel voor

deelname aan de arbeidsmarkt als deelname aan het sociale leven. Deze groep is echter vrij divers en laat zich niet vangen onder de ‘traditionele’ groepsindelingen.

De afhankelijkheid van het openbaar vervoer op het platteland is beperkt. In de kleine dorpen bezit 94 procent van de huishoudens een auto, in de grotere dorpen is dit 90 procent (SCP 2013). Door de lage dichtheid op het platteland en de beperkte vraag naar openbaar vervoer is het aanbieden van een breed openbaar vervoernetwerk in veel gevallen geen rendabele oplossing. Vooral wanneer er wordt bezuinigd op het openbaar vervoer dient ervoor te worden gezorgd dat een groep mensen niet terugvalt in de zogeheten ‘vervoersarmoede’. Door in te zetten op een flexibeler systeem van openbaar vervoer in de perifere gebieden, bijvoorbeeld door het integreren van het doelgroepenvervoer en het openbaar vervoer en het inzetten van vrijwilligers, kan een dergelijke vervoersarmoede worden voorkomen tegen acceptabele kosten (Pieper et al. 2014).

In steden maakt een relatief grote groep mensen gebruik van het openbaar vervoer. Van de stedelijke huishoudens bezit 20 procent geen auto (SCP 2013). Door de concentratie van mensen zonder rijbewijs of auto in de steden, is de sociale functie van het openbaar vervoer voor een relatief grote groep mensen belangrijk. Als het openbaar vervoer slechts beperkt wordt aangeboden, kan dit ertoe leiden dat mensen niet kunnen werken in de gebieden waar ze het productiefst zijn, of geen gebruik kunnen maken van maatschappelijke voorzieningen (Martens & Bastiaanssen 2014). Zo vinden Bastiaanssen et al. (2013) aanwijzingen in Rotterdam-Zuid dat het beperkte aanbod van openbaar vervoer laaggeschoolden zonder auto hindert in het vinden van een geschikte baan. Een reden hiervoor is ook dat het werk, zoals bewaking en schoonmaak, vaak op weinig courante tijden of plekken (bouwlocaties, snelweglocaties) plaatsvindt. Investerings in het openbaar vervoer kunnen van groot sociaal en maatschappelijk belang zijn voor deze groepen, vooral als deze zijn gericht op effectieve verbindingen met concentraties van werkgelegenheid. Mogelijk kunnen ook nieuwe vervoersconcepten *on demand* een rol spelen, wanneer er te weinig draagvlak is voor regulier openbaar vervoer. Een alternatief is het stimuleren van het fietsgebruik, waarbij de elektrische fiets verplaatsingen over lange afstanden mogelijk maakt.

6.7 Fiscaliteit vergoeding woon-werkverkeer

Vergoedingen van werkgevers voor het woon-werkverkeer, waaronder per openbaar vervoer, zijn tot 19 eurocent per kilometer fiscaal niet belast. Als dit fiscale voordeel wordt ingeperkt, kan dit grote effecten hebben op de mobiliteit en bereikbaarheid. Ook kan het aanzienlijke effecten hebben op de overheidsfinanciën, emissies, de koopkracht en op woon- en werkkeuzes. Volgens Muconsult (2012) zal volledige afschaffing van de fiscale voordelen van zakelijk en woon-werkverkeer leiden tot 6 à 10 procent minder reizigerskilometers per trein in de spits en tot 3 à 4 procent minder reizigerskilometers voor het overig openbaar vervoer. Deze cijfers zijn wel met een grote onzekerheid omgeven.

De afnames kunnen aanzienlijke besparingen op materieel en personeel opleveren, alsook meer comfort en betrouwbaarheid van het openbaar vervoer tijdens de spits.

Het volledig afschaffen van de fiscale aftrekbaarheid voor woon-werkverkeer en zakelijke reizen voor alle vormen van vervoer betekent een lastenverzwaring van circa 0,5 miljard euro per jaar voor treinreizigers, waarvan circa 10 procent betrekking heeft op zakelijke reizen (CPB & PBL 2012). Er is geen MKBA waarin de voor- en nadelen van deze maatregel worden vergeleken. Voordelen van een versoering van de aftrek zijn bijvoorbeeld comfort- en betrouwbaarheidsbaten in de spits en minder beslag op overheidsmiddelen. Nadelen zijn bijvoorbeeld dat het voor mensen duurder wordt om ver van het werk te wonen en dat dit negatieve effecten op de werking van de arbeidsmarkt kan hebben. Zie verder hoofdstuk 4 voor een uitgebreidere toelichting bij de maatregel en de effecten op de automobilititeit, en hoofdstuk 7 voor de maatregel in relatie tot de fiets.

6.8 Organisatie en taakverdeling (governance)

De efficiëntie en kwaliteit van de dienstverlening van het openbaar vervoer hangen nauw samen met de organisatie van en taakverdeling bij het openbaar vervoer. Makkelijke oplossingen bestaan niet: overheidsingrijpen is zeker noodzakelijk om het publieke belang te dienen, maar hoe dat precies moet, is lastig te duiden. Te veel of verkeerd overheidsingrijpen kan averechts werken.

In de jaren negentig van de vorige eeuw zijn de organisatie van en taakverdeling bij het Nederlandse openbaar vervoer aanzienlijk veranderd. De dominantie van de monopolist op het spoor, de NS, werd verminderd door het beheer van het spoornet af te splitsen en regionaal openbaar vervoer en de Hsl-Zuid openbaar aan te besteden. Inmiddels worden in publieke discussies regelmatig voorstellen gedaan om op deze lijn verder te gaan of deze hervormingen juist terug te draaien, bijvoorbeeld door NS en ProRail weer samen te voegen. Allereerst zetten we in deze paragraaf de huidige organisatie van en taakverdeling bij het openbaar vervoer uiteen. Vervolgens bespreken we kort de ervaringen met marktwerking en decentralisatie in het openbaar vervoer in Nederland. Tot slot presenteren we enkele specifieke opties voor een andere organisatie en taakverdeling, met hun voor- en nadelen.

6.8.1 Wie doet wat in het Nederlandse openbaar vervoer?

De organisatie van en taakverdeling bij het Nederlandse openbaar vervoer zijn door decentralisatie en de invoering van marktwerking complex geworden. Driekwart van de reizigerskilometers in het openbaar vervoer betreft het spoornetwerk. Bij het beheer en onderhoud en de exploitatie van en het vervoer op het spoor zijn veel verschillende partijen betrokken. Voor het beheer en onderhoud en de eventuele uitbreidingen van het spoor is ProRail, een staatsbedrijf, verantwoordelijk. ProRail besteedt het onderhoud en de eventuele aanleg van nieuw spoor uit aan private ondernemingen. Bij de Hsl-Zuid zijn de aanleg en het onderhoud in één contract uitbesteed.

De NS is een privaat bedrijf, maar de overheid is enige aandeelhouder. De NS verzorgt het personenvervoer op het hoofdspoornet; ruim 90 procent van het hele spoornet. Het goederenvervoer daarentegen wordt door diverse private partijen verzorgd, zoals DB Schenker. ProRail verdeelt de capaciteit van het spoor over verschillende goederen- en personenvervoerders. De Rijksoverheid heeft met ProRail en NS in de vorm van een concessie prijs- en prestatieafspraken gemaakt voor de komende tien jaar. Ze moeten beter met elkaar én met andere partijen in de openbaarvervoersector gaan samenwerken en specifieke verbeterprogramma's uitvoeren, zoals de aanpak van overlast door winterweer. De tariefstelling en het gebruik van het spoor zijn binnen nauwe bandbreedtes afgesproken.

De provincies hebben het personenvervoer over het regionale spoor en ander regionaal openbaar vervoer (vooral bus) openbaar aanbesteed. Het grootste deel van het regionale openbaar vervoer wordt nu uitgevoerd door drie ondernemingen: Arriva, Connexion en Qbuzz. Dit zijn allemaal dochters van grote openbaarvervoerbedrijven (respectievelijk Deutsche Bahn, het Franse Veolia en de NS). In de drie grote steden (Amsterdam, Rotterdam en Den Haag) is het metro-, tram- en busvervoer via een onderhandse gunning in handen gebleven van de gemeentelijke vervoerbedrijven.

De Autoriteit Consument en Markt (ACM) houdt toezicht op gemeentelijke vervoerbedrijven en beheerders en gebruikers van het spoor op basis van de Wet Mededinging, de Spoorwegwet en de Wet Personenvervoer. Doel is een eerlijke en gezonde concurrentie mogelijk te maken en te voorkomen dat publiek geld voor niet-publieke doelen wordt ingezet. De ACM onderzoekt regelmatig of er voor een eerlijke en gezonde concurrentie wijzigingen in de wet- en regelgeving nodig zijn. De ACM is niet verantwoordelijk voor het toezicht op de procedurele zuiverheid van aanbestedingen door publieke instellingen. Conform de Aanbestedingswet valt dit onder de verantwoordelijkheid van de civiele rechter.

6.8.2 Meer marktwerking sinds de jaren negentig ten dele een succes

De marktwerking bij het openbaar vervoer lijkt vooral een succes te zijn bij het regionale openbaar vervoer. Volgens MuConsult (2004; 64)¹⁹ heeft openbare aanbesteding en onderhandse gunning met dreiging van aanbesteding geleid tot 'een aanzienlijke verbetering van de efficiency. Aanbestedingen leiden daarbij tot duidelijk grotere efficiencywinst dan onderhandse gunning. De efficiencywinst is doorgaans gebruikt om de dienstverlening te verbeteren, veelal door uitbreiding van het aanbod. Waar dat overdag en op de belangrijkste verbindingen is gebeurd, heeft dat ook tot grotere aantallen reizigers geleid. Waar dat

19 Volgens Van Buijen et al. (2012) heeft het aanbesteden van regionaal openbaar vervoer in Nederland de kwaliteit van dienstverlening verbeterd. Die kwaliteitsverbetering is volgens deze onderzoekers groter als er meerdere bidders zijn. De voordelen van aanbesteding nemen toe naarmate vaker wordt aanbesteed. De aanbestedende dienst doet dan meer kennis en ervaring op met aanbesteden, en potentiële vervoerders krijgen meer kennis over de regionale openbaarvervoermarkt en kunnen daardoor betere biedingen doen.

vooral 's avonds en in het weekend of in stillere gebieden is gebeurd, is vooral de sociale functie van het openbaar vervoer versterkt zonder dat dit tot een toename van het aantal reizigers heeft geleid'. Daarnaast heeft decentralisatie van regionale treindiensten in Gelderland, Friesland en Groningen geleid tot een betere integratie van regionaal vervoer en tot een betere verantwoording van bestuurders aan burgers en hun politieke vertegenwoordigers. Daarentegen is bij de aanbesteding van de hogesnelheidslijn veel misgegaan, gaf de splitsing van NS en ProRail aanleiding tot veel problemen en is ook de aanbesteding van het onderhoud door ProRail een veelvuldig onderwerp van kritiek geweest.

6.8.3 Meer of minder marktwerking?²⁰

Inmiddels worden regelmatig voorstellen gedaan voor verandering van de organisatie en taakverdeling bij het openbaar vervoer.²¹ Tabel 6.5 en 6.6 geven een overzicht van maatregelen met hun voor- en nadelen.²² Deze voor- en nadelen weerspiegelen dat de efficiency van het openbaar vervoer zowel kan worden bedreigd door marktfalen als door overheidsfalen. Voorbeelden van marktfalen zijn misbruik van marktmacht door de NS, niet-marktconforme salarissen voor het personeel, geen goede prikkels voor efficiency en innovatie en een gebrek aan data over het gebruik van openbaar vervoer in een concessiegebied. Voorbeelden van overheidsfalen zijn inefficiënte publieke uitvoeringsorganisaties, oneerlijke of niet efficiënte procedures bij aanbestedingen, willekeurig en ad hoc politiek ingrijpen bij de uitvoering van en het toezicht op openbaar vervoer en geen goed toezicht op de prestaties in het openbaar vervoer.

Verschillende maatregelen zijn meer of minder succesvol in het ondervangen van deze gebreken van marktwerking of sturing door de overheid. Zoals Van Damme (2001) en de SER (2010) benadrukken, is maatwerk hierbij essentieel. Een zakelijke analyse van voor- en nadelen van maatregelen, bijvoorbeeld in de vorm van een MKBA (zie Baarsma et al. 2010), kan helpen een keuze te maken.

20 Voor economische beschouwingen over meer of minder marktwerking, zie van Damme (2001), Teulings et al (2005) en Winston (2006). Voor meer bestuurlijke en politieke beschouwingen over marktwerking, zie Veraart (2007), SER (2010), ROB (2012), WRR (2012) en Wiardi Beckman Stichting (2002). Marktwerking, regulering en overheidsingrijpen in netwerksectoren, zoals de spoor- en elektriciteitssector en telecommunicatie, is relatief complex. De noodzaak en effectiviteit van overheidsingrijpen verschillen per netwerksector en hangen af van kenmerken als schaalvoordelen, transactiekosten van interne afspraken versus die van externe toeleveringscontracten, de mate van productdifferentiatie en gedragskenmerken van actoren, zoals marktmacht van een monopolist en macht van de werkvloer. Dit wordt nader toegelicht door Veraart (2007).

21 Zie bijvoorbeeld ACM (2013), NMa (2011), Perik (2011), Veraart (2010), MuConsult (2004) en Bovenberg & Teulings (2000).

22 Zie Wereldbank (2011a), Button en Hensher (2005), Palma et al. (2011) en Bovenberg en Teulings (2000).

Tabel 6.5

Maatregelen voor meer of minder marktwerking op het hoofdspoor

Maatregel	Voordelen	Nadelen of risico's
Openbaar aanbesteden vervoer op hoofdspoor (pas mogelijk in 2025)	Concurrentiedruk prikkelt mogelijk kwaliteit van dienstverlening of leidt tot kostenbesparingen.	Extra kosten en onzekerheden, terwijl baten misschien beperkt en onzeker zijn. Concessies worden voor lange periode afgesloten, incomplete contracten en prestaties zijn moeilijk afdwingbaar. Juridificering in de contractvorming kan leiden tot risicomijdend gedrag en gebrek aan flexibiliteit en innovatie.
Privatiseren NS	Management NS wordt afgeschermd van ad hoc politieke interventies; dit stimuleert het bedrijfsmatig denken en innovatie en vermindert <i>rent seeking</i> door belangengroepen, toeleveranciers en vakbonden.	Primaat van de politiek wordt aangetast en overheid kan niet meer flexibel inspelen op veranderende omstandigheden of mismanagement.
Niet-vervoeractiviteiten (zoals exploitatie stations) afsplitsen van NS	Meer transparantie en meer focus NS op kernactiviteiten.	Mogelijk verlies aan synergie.
Onrendabele delen afsplitsen en aanbesteden als regionaal vervoer	Meer synergie met ander regionaal vervoer, betere dienstverlening tegen lagere prijzen.	Verlies aan samenhang met hoofdspoor.
Meer onafhankelijke monitoring van prestaties	Meer transparantie en minder ruimte voor beïnvloeding prestatiemeting door NS.	Extra kosten en onafhankelijkheid monitoring in praktijk moeilijk te realiseren.
Ongedaan maken splitsing NS en ProRail	Synergie tussen NS en ProRail.	Betere afspraken en samenwerking tussen NS-ProRail, zoals in de nieuwe concessie. kan misschien grootste problemen oplossen zonder dat een grote, nieuwe reorganisatie nodig is.

Bovenberg en Teulings (2000) benadrukken dat publieke belangen, willen zij goed en efficiënt worden gediend, eerst door de politiek helder moeten worden gedefinieerd en vastgelegd in wetgeving, fiscale instrumenten en contracten, en dat vervolgens de politiek juist op afstand moet blijven. Privatisering van de NS is volgens hen een serieuze optie, zelfs als de concurrentie op of om het spoor niet goed van de grond komt. Belangrijkste voordeel van privatisering is dat de politiek meer op afstand wordt gehouden en de

Tabel 6.6

Maatregelen voor meer marktwerking bij regionaal openbaar vervoer

Maatregel	Voordelen	Nadelen of risico's
Betere toegang tot bijkomende diensten en voorzieningen NS door aanvullende afspraken.	Weinig ingrijpende maatregel, kan selectief worden gericht op grootste marktversturende elementen.	Misschien geen effectieve oplossing voor oneerlijke concurrentie door NS en NS-dochters.
Afsplitsing van NS van deel van bijkomende diensten en voorzieningen regionaal vervoer.	Betere en eerlijkere concurrentie bij regionaal vervoer; benutten kennis marktpartijen voor bijkomende diensten en voorzieningen.	Geen synergievoordelen van NS-vervoer en bijkomende diensten en voorzieningen.
NS-dochters worden uitgesloten van regionaal vervoer.	Betere en eerlijkere concurrentie.	Geen profijt van kennis en ervaring NS, geen synergievoordelen benutten tussen NS en NS regionaal vervoer.

inefficiënties door politieke bemoeienis daarmee worden beperkt.²³ Vooral voor het drukbezette hoofdspoorlijn zijn de nadelen van een privaat monopolie niet groot, omdat een geprivatiseerd spoorbedrijf de prijzen dicht bij het maatschappelijk optimum zal vaststellen.

Belangrijk bij de invoering van nieuwe maatregelen is dat een consistente langetermijnvisie wordt gevolgd en dat niet halfslachtig en tegenstrijdig beleid wordt gevoerd. Als bijvoorbeeld wordt besloten tot openbaar aanbesteden op de Hsl-Zuid, moet ook worden geaccepteerd dat andere partijen dan de NS deze aanbesteding kunnen winnen.

Ook de details van uitvoering en toezicht zijn vaak van groot belang voor het succes van de maatregel. Dit kan de kwaliteit van de dienstverlening drastisch verhogen, maar kan deze kwaliteit ook sterk aantasten, bijvoorbeeld door gebrekkige aansluitingen met ander openbaar vervoer. Juridificering in de contractvorming kan leiden tot risicomijdend gedrag bij vervoerders en overheid, en daarmee tot een gebrek aan flexibiliteit en innovatie (KpVV 2013). Onrealistische verwachtingen over toekomstige besparingen kunnen aanbestedingsprocessen frustreren en ook, zoals de Hsl-Zuid heeft geleerd, tot grote kostenoverschrijdingen en slechte dienstverlening leiden.

Onafhankelijkheid en voldoende beleidsvrijheid van toezichts- en uitvoeringsorganisaties zoals ACM, ProRail en NS zijn essentieel voor de efficiency en effectiviteit in het openbaar vervoer. Belangrijk hierbij is ook dat de politieke verantwoording helder en transparant is

23 Dit is ook het argument van Winston (2000) om te pleiten voor privatisering van stedelijk vervoer. Winston onderbouwt dit met ervaringen uit het Verenigd Koninkrijk en de Verenigde Staten.

geregeld, bijvoorbeeld hoe de inspraak van politieke partijen en belangenorganisaties is geregeld bij het bepalen van de voorwaarden van meerjarige concessies en hoe dit na vaststelling van deze meerjarige concessies is geregeld.

6.8.4 Decentralisatie en stimuleren innovatie?

Een verdere decentralisatie van het treinvervoer biedt kansen voor meer regionaal maatwerk. Experimenten en nader onderzoek kunnen uitwijzen in hoeverre een overheveling van sprinters van het hoofdspoornet naar regionaal vervoer de bereikbaarheid en kwaliteit van dienstverlening kan vergroten.

De overheid kan innovaties op het terrein van openbaar vervoer faciliteren, zoals langeafstandssnelbussen, zelfrijdende bussen op specifieke trajecten of vervoermakelaars. Voorbeelden zijn het aanpassen van de regelgeving en subsidievoorwaarden en experimenten in samenwerking met private partijen en onderzoeksinstituten. Daarbij komt wel dat het huidige concessiesysteem voorschrijft dat er voor een vrij lange periode exact wordt vastgelegd welk vervoeraanbod er moet worden geleverd. Dat maakt het lastig om in te springen op veranderingen in de vervoersvraag of te innoveren in vervoerwijzen.

6.9 Openbaar vervoer als milieu- en file-instrument

In deze paragraaf kijken we in hoeverre het openbaar vervoer een bijdrage kan leveren aan specifieke beleidsdoelen: het verbeteren van het milieu en het oplossen van files.

6.9.1 Investeren in openbaar vervoer ter verbetering van het milieu

De bijdrage van openbaar vervoer aan het milieu is niet zonder meer positief. Evenals andere vervoersmiddelen, veroorzaakt ook het openbaar vervoer klimaatkosten, luchtvervuiling en geluidsoverlast (Bakker & Zwaneveld 2009; Koopmans 2010). In tabel 6.7 zijn deze kosten weergegeven en vergeleken met de kosten van de auto.²⁴

Per reizigerskilometer is openbaar vervoer met een elektrische trein, de tram of de metro veel milieuvriendelijker dan de auto. Openbaar vervoer met de dieseltrein of de bus is echter nauwelijks milieuvriendelijker dan de auto. Of investeringen in het openbaar vervoer een positieve bijdrage leveren aan de leefbaarheid, hangt daarom ten eerste af van in welk soort openbaar vervoer wordt geïnvesteerd. Daarnaast hangt de milieuvriendelijkheid van het openbaar vervoer af van in hoeverre het erin slaagt om reizigers uit de auto te lokken. Als een openbaarvervoerproject alleen tot nieuwe verplaatsingen leidt of verschuivingen van fietsen of lopen naar het openbaar vervoer, dan is de bijdrage van een dergelijk project aan het milieu en de leefbaarheid negatief. Immers, de (elektrische) trein, tram of metro leveren meer emissies en geluidshinder op, die er anders niet zouden zijn.

²⁴ De marginale milieukosten van de auto zijn een gewogen gemiddelde van de marginale milieukosten van een benzineauto (72 procent), dieselauto (26 procent) en lpg-auto (2 procent).

Tabel 6.7

Marginale milieukosten (klimaat, luchtvervuiling en geluidsoverlast) in eurocent/reizigerskilometer van verschillende modaliteiten

	Trein (elektrisch)	Trein (diesel)	Bus	Tram	Metro	Auto
Marginale milieukosten	1,0	2,4	2,4	1,0	0,7	2,6
Marginale milieukosten ten opzichte van de auto	37%	91%	92%	39%	28%	100%

Bron: Berekeningen op basis van Schroten et al. (2014)

In de meeste gevallen leidt het aanbieden van openbaar vervoer tot vooral nieuwe reizigers. Zo leidt volgens Geillenkirchen et al. (2008) het aanbieden en goedkoper maken van openbaar vervoer weliswaar tot een sterke stijging van het aantal openbaarvervoer-reizigers, maar gaat het hier vooral om reizigers die voorheen de fiets namen of niet reisden. Hilbers en Van de Coevering (2008) schatten dat ongeveer 15 procent van de nieuwe openbaarvervoer-reizigers na een verbetering van het openbaar vervoer anders als automobilist had gereisd.

De effecten op het milieu van investeringen in het openbaar vervoer kunnen ook worden vergeleken met alternatieven om capaciteitsproblemen in het vervoersysteem op te lossen (uitbreiding van weginfrastructuur, beter benutten, beprijzen enzovoort). De trein brengt per reizigerskilometer minder kosten voor de leefbaarheid (milieu, veiligheid) met zich dan de auto, maar meer dan de fiets. De uitkomst zal per situatie verschillen.

Volgens De Beer et al. (2011) heeft het duurder maken van het openbaar vervoer in Amsterdam voornamelijk geleid tot een toename van het aantal fietsers en heeft dit weinig effect had op het aantal automobilisten. En Verrips et al. (2015) schatten dat het invoeren van een kilometerheffing leidt tot een afname van het aantal autokilometers, maar dat slechts 10 procent van deze ritten vervolgens met het openbaar vervoer wordt gemaakt. Ook Geillenkirchen et al. (2010) en Warffemius (2015) concluderen op basis van literatuurstudies dat de uitruil tussen de auto en het openbaar vervoer al met al beperkt is.

Door de beperkte uitruil in de praktijk tussen de auto en het openbaar vervoer, leidt het aanbieden of goedkoper maken van openbaar vervoer in het algemeen niet tot een afname van geluidshinder, klimaatkosten en luchtvervuiling. De extra overlast waarvoor het openbaar vervoer zelf verantwoordelijk is, weegt niet op tegen de besparing van overlast door andere modaliteiten. Er kunnen uiteraard specifieke openbaarvervoerprojecten zijn die wel succesvol zijn in het bevorderen van de leefbaarheid en het milieu, bijvoorbeeld in combinatie met ander beleid dat de auto ontmoedigt. Dergelijke projecten moeten met zorg worden gekozen en onderzocht.

Toekomstige veranderingen in de energieopwekking voor trein, tram en metro, bijvoorbeeld groene stroom, kunnen de milieukosten van het openbaar vervoer doen afnemen.²⁵ Echter, de geluidshinder en de veiligheidskosten (vooral van de bus) nemen hiermee niet af, waardoor de bijdrage van het openbaar vervoer aan de leefbaarheid in doorsnee negatief zal blijven. Daarnaast moet er rekening mee worden gehouden dat ook de milieukosten van andere vervoersmiddelen, zoals auto's, in de tijd afnemen door zuiniger motoren en een toename van elektrische auto's.

Ten slotte zijn investeringen in het openbaar vervoer een relatief duur middel om de uitstoot van de CO₂-emissies terug te dringen. Zo concludeert Brands (2015) dat in het openbaar vervoer een investering van 1,10 euro nodig is om een kilo CO₂-uitstoot te voorkomen. Andere methodes, zoals het strenger maken van uitstootstandaarden voor auto's (0,11 eurocent per kilo CO₂) en het stimuleren van de aanschaf van elektrische auto's (0,35 eurocent per kilo CO₂) zijn volgens Brands effectiever in het reduceren van de CO₂-uitstoot van transport.²⁶ Er zijn dus effectievere middelen beschikbaar dan investeringen in het openbaar vervoer wanneer het doel is om de CO₂-uitstoot van de transportsector terug te dringen.

6.9.2 Investeren in openbaar vervoer om files op te lossen

Een belangrijk motief van beleidsmakers en politici voor het investeren in openbaar vervoer is het oplossen van files (Bakker & Zwaneveld 2009). In 2014 bedroegen de maatschappelijke kosten van de files op het Nederlandse hoofdwegenet 1,8 tot 2,4 miljard euro (KiM 2015c). Wanneer het openbaar vervoer een bijdrage kan leveren aan het oplossen van files, dan worden investeringen in openbaarvervoerprojecten rendabeler. Zo is het aandeel van openbaar vervoer in de verplaatsingen tussen de vijf grootste stedelijke agglomeraties in de ochtendspits rond de 40 procent (Bakker & Zwaneveld 2009). Als het huidige openbaarvervoernetwerk niet zou bestaan, dan zou dit zeker leiden tot een substantiële toename van de congestie op het wegennet.

De bijdrage van nieuwe openbaarvervoerprojecten aan het oplossen van files is echter lastig in te schatten. Een beperkte toe- of afname van het aantal auto's kan relatief grote effecten hebben op files. Als het openbaar vervoer erin slaagt om automobilisten van de weg te halen op de meest drukke trajecten, dan kan dit een substantiële bijdrage leveren aan het oplossen van files. Deze bijdrage hangt sterk af van het aantal

25 Dit kan alleen als er extra capaciteit aan groene stroom is aangelegd om het openbaar vervoer van groene stroom te voorzien. Wanneer de reeds bestaande capaciteit aan groene energie wordt herleid van andere gebruikers naar het openbaar vervoer, dan nemen de milieukosten van het openbaar vervoer uiteraard niet af. Hierbij speelt wel dat elektriciteitsopwekking onder het zogenoemde Europese emissiehandelssysteem (ETS) valt en het plafond van de CO₂-uitstoot binnen het ETS vastligt.

26 Bij deze analyse is echter geen rekening gehouden met ruimtegebruik (relatief weinig voor spoor in vergelijking tot wegen, ongeveer een derde van een snelweg) en behoefte aan weginfrastructuur.

openbaarvervoerreizigers dat als alternatief met de auto zou gaan en de mate van filevorming op de trajecten waarvoor het openbaar vervoer een alternatief vormt.

In de praktijk lijkt de bijdrage van het openbaar vervoer aan het oplossen van files beperkt, gegeven de hiervoor besproken lage uitruil tussen het openbaar vervoer en de auto. Zo leidt het wegvallen van het complete openbaarvervoernetwerk in Rotterdam (als gevolg van stakingen) volgens Adler en Van Ommeren (2015) slechts tot een toename van de congestie in de binnenstad met 10 procent, en op de ringweg met 3 procent. Dit ging om een relatief korte periode, waardoor de effecten wel anders zijn dan wanneer het gaat om structurele veranderingen. Met het aanbieden van lokaal openbaar vervoer kan het aantal files wel afnemen, maar dit effect lijkt het sterkst binnen de steden zelf. Toch kunnen de welvaartseffecten van openbaar vervoer door vermindering van files in sommige gevallen substantieel zijn (Adler & Van Ommeren 2015 Parry & Small 2009).

De mogelijkheden om de congestie op het hoofdwegennet verder terug te dringen met behulp van investeringen in het openbaar vervoer zijn dus al met al beperkt. Dat komt ook omdat de capaciteit van het openbaarvervoernetwerk klein is in vergelijking met het overige verkeersnetwerk. Wanneer 10 procent van de automobilisten zou overstappen op de trein, dan zou daarvoor een verdubbeling van de capaciteit op het spoor nodig zijn (Koopmans 2010). In werkelijkheid zal nog een veel grotere uitbreiding van de capaciteit nodig zijn, omdat de nieuwe capaciteit in het openbaar vervoer voor een groot deel zal worden opgevuld door mensen die voorheen niet met de auto reisden. Ten slotte zal de vrijgekomen capaciteit op het hoofdwegennet voor een deel weer worden opgevuld met mensen die voorheen nog niet reisden (zie paragraaf 6.9.1).

ZEVEN

Fietsbeleid

Samenvatting en conclusies

- Vanwege verwachte positieve effecten op het milieu, de gezondheid, veiligheid en bereikbaarheid nemen de Rijksoverheid en (vooral) de lagere overheden maatregelen om het fietsgebruik te stimuleren. Een overstap van de auto of het openbaar vervoer naar de fiets levert substantiële maatschappelijke baten op.
- De elektrische fiets is in opkomst; momenteel telt Nederland circa 1 miljoen elektrische fietsen. Uit eerder onderzoek blijkt dat e-fietsritten vooral ritten met de gewone fiets (45 procent) en met de auto (39 procent) vervangen. De veiligheidskosten van elektrisch fietsen zijn mogelijk hoger voor oudere mensen.
- Het fiscaal stimuleren van de fiets heeft in het woon-werkverkeer naar verwachting een beperkt effect op de overstap van de auto naar de fiets. In incidentele gevallen kan het effect groter zijn, zoals in Arnhem-Nijmegen. Daar daalde in een groep van 630 werkenden het autogebruik in het woon-werkverkeer van 65 naar 23 procent na een subsidie op de elektrische fiets.
- De effecten van het verhogen van de onbelaste reiskostenvergoeding op het woon-werkverkeer per fiets zijn niet bekend.
- De waardering van gebruikers voor fietssnelwegen is groot. Het effect op de verdeling over de vervoerswijzen (*modal split*) en de congestie is echter naar verwachting relatief beperkt. Uit twee metingen bleek een kleine 10 procent van de fietsers voorheen de auto te gebruiken voor de rit.
- Bij verplaatsingen per trein bestaat gemiddeld 40 procent van de tijd uit voor- en natransport. Voor het stimuleren van het openbaarvervoergebruik blijkt het verbeteren van het voor- en natransport minstens zo belangrijk en vaak efficiënter te zijn dan het verbeteren van het openbaar vervoer zelf. Fietsvoorzieningen bij het station zijn daarbij belangrijk (40 procent van het voortransport en ongeveer 15 procent van het natransport van reizen per trein vindt plaats per fiets).

Tabel 1

Mogelijke effecten van fietsbeleid op mobiliteit, bereikbaarheid, leefbaarheid en maatschappelijke welvaart

Instrument	Mobiliteit <i>Autogebruik, ov-gebruik, fiets</i>
Fiscale stimulering fiets	Beperkte overstap van de auto en het openbaar vervoer naar de fiets in het woon-werkverkeer.
Hogere woon-werkvergoeding fiets	Afhankelijk van vormgeving maatregel (bijvoorbeeld aftrekbaarheid woon-werkvergoeding voor trein en auto). Bij alleen hogere fietsvergoeding beperkte toename van het fietsgebruik ten koste van het gebruik van bus, tram, metro en de auto.
Fietssnelwegen	Beperkte overstap van de auto naar de fiets in het woon-werkverkeer.
Fietsparkeervoorzieningen	Niet bekend. Mogelijk meer fietsgebruik ten koste van het gebruik van bus, tram, metro en de auto.

7.1 Inleiding

Van alle verplaatsingen in 2014 werd meer dan een kwart fietsend afgelegd (CBS 2015b). Nederland heeft daarmee het hoogste fietsaandeel in Europa. In de meeste stedelijke gebieden stijgt dat aandeel nog steeds, op het platteland gaat het vaak wat achteruit (KiM 2015d). Van de Nederlanders oordeelt 84 procent positief over de fiets. Ruim 75 procent van de Nederlanders vindt de fiets een geschikt vervoermiddel voor vrijetijdsverplaatsingen, en ruim de helft vindt dat ook voor woon-werkverplaatsingen (Harms et al. 2007).

Mensen die naar het werk fietsen, doen dat vooral omdat het gezond, goedkoop, plezierig en goed voor het milieu is, zo blijkt uit onderzoek (Engbers & Hendriksen 2010; De Geus et al. 2008; Twuijver et al. 2006). Verder blijkt de snelheid van groot belang. Ondanks alle positieve kanten van de fiets (gemak, vrijheid, betrouwbaar, gezond, goedkoop, milieuvriendelijk) zijn er allerlei redenen waarom Nederlanders regelmatig opteren voor een andere vervoerswijze. Zo wordt de auto gezien als sneller, comfortabeler en gemakkelijker (voor werk, kinderen, bagage), heeft de auto een grotere actieradius en biedt deze bescherming tegen slecht weer (Engbers & Hendriksen 2010; Langendonck 2009).

Fietsers hebben meer last van luchtverontreiniging dan automobilisten, onder andere omdat ze vanwege de fysieke inspanning dieper inademen. Daarnaast lopen fietsers meer kans op letsel door een ongeval. Jaarlijks zijn er bijna 20.000 ernstig gewonde

Bereikbaarheid	Leefbaarheid	Maatschappelijke welvaart
<i>Files, aantal bereikbare bestemmingen</i>	<i>CO₂, stikstofoxiden (NO_x), fijnstof, geluid, verkeersveiligheid</i>	<i>Positief/negatief, (on)bekend, financiële kosten</i>
Naar verwachting geringe effecten op de bereikbaarheid.	Iets minder uitstoot van CO ₂ , NO _x en fijnstof. Gezondheidsbaten. Iets meer verkeersongevallen.	Niet bekend.
Afhankelijk van vormgeving. Bereikbaarheid binnen steden neemt waarschijnlijk toe.	Afhankelijk van vormgeving. Waarschijnlijk minder uitstoot van CO ₂ , NO _x en fijnstof. Verkeersveiligheid neemt waarschijnlijk af. Gezondheidsbaten van de fiets zijn groter dan eventueel verlies aan verkeersveiligheid.	Niet bekend, maar in potentie gunstig, afhankelijk van de overstap van de auto of het openbaar vervoer naar de fiets.
Beperkte vermindering files.	Iets minder uitstoot van CO ₂ , NO _x en fijnstof. Gezondheidsbaten. Veiligheidsbaten door minder kruisende verkeersstromen.	Niet bekend.
Niet bekend.	Niet bekend.	Niet bekend.

verkeersslachtoffers. Ongeveer 60 procent daarvan is fietser (SWOV 2015). In 2014 bestond bijna een derde van de 570 verkeersdoden uit fietsers (CBS 2015a). Toch blijkt uit onderzoek dat het gezonder is om te fietsen dan om auto te rijden. Dit komt omdat de nadelen van een grotere kans op luchtwegaandoeningen door luchtverontreiniging en een grotere kans op een verkeersongeluk ruimschoots worden gecompenseerd door de gezondheidsvoordelen van meer bewegen (De Hartog et al. 2013; Mueller et al. 2015). Regelmatig fietsen vermindert de kans op hart- en vaatziekten, diabetes, overgewicht, (darm- en borst)kanker, botontkalking en depressie.

Het fietsgebruik blijkt afhankelijk te zijn van hoogteverschillen, de bebouwingsdichtheid, de hoogte van de parkeerkosten en de reistijdverhouding tussen de auto en de fiets (Rietveld & Daniel 2004). Sommige van deze factoren zijn beleidsmatig te beïnvloeden. Daarnaast speelt het aandeel jongeren, werklozen en allochtonen een rol, evenals de kwaliteit van het openbaar vervoer.

Vanwege de verwachte positieve effecten op het milieu, de gezondheid, veiligheid en bereikbaarheid nemen de Rijksoverheid en (vooral) de lagere overheden maatregelen om het fietsgebruik te stimuleren. We richten ons hier op nationaal beleid. Dat betekent dat lokaal fietsbeleid, waar veelal de grootste winst tegen relatief geringe kosten te behalen valt, buiten beeld blijft. Een overstap van de auto of bus naar de fiets leidt volgens Decisio (2012) per saldo tot welvaartstoename: afhankelijk van de omstandigheden zijn de

maatschappelijke baten bij de overstap van de auto naar de fiets 7 tot 41 eurocent per kilometer, en bij die van de bus naar de fiets 47 tot 51 eurocent per kilometer op. Uit onderzoek blijkt verder dat de ruimtelijke of sociale context van belang is voor het stimuleren van het fietsgebruik (Harms et al. 2016). Ook is beleid ter stimulering van het fietsgebruik naar verwachting het meest effectief als het is gericht op:

- korte verplaatsingen (tot 7,5 kilometer);
- grootstedelijke gebieden;
- het verhogen van de parkeerkosten van auto's;
- het verbeteren van de reistijdverhouding op een bepaald traject tussen de fiets en de auto (Harms 2014; Klinkenberg & Bertolini 2014; Olde Kalter 2007).

7.2 Trends

De fiets is met een kwart van alle verplaatsingen niet alleen van belang als zelfstandige vervoerswijze, maar speelt ook een steeds belangrijker rol in de ketenmobiliteit. Vooral de combinatie fiets-trein wordt steeds belangrijker. Meer dan 40 procent van de treinreizigers komt per fiets naar het station en dat aandeel neemt nog steeds toe. Bovendien wordt de fiets ook steeds belangrijker in het natransport, zeker door de opkomst van de OV-fiets. Momenteel wordt de fiets voor 15 procent van alle natransportritten gebruikt (KiM 2013a).

De elektrische fiets is sterk in opkomst. Momenteel zijn er ruim 1 miljoen elektrische fietsen in Nederland (Rvo 2015). Eén op de vier verkochte fietsen (exclusief kinderfietsen en racefietsen) is een elektrische (Smit-van Oijen et al. 2013). Relatief, per hoofd van de bevolking gemeten, worden in Nederland de meeste elektrische fietsen ter wereld verkocht. In absolute aantallen gerekend is Nederland de op twee na grootste afzetmarkt. Alleen in China en Duitsland worden meer elektrische fietsen verkocht (Fishman & Cherry 2016).

De e-fiets wordt vooral door 50-plussers gekocht om recreatieve ritjes te maken, al wordt de gemiddelde e-fietskoper steeds jonger en wordt de e-fiets ook meer en meer voor woon-werkverkeer gebruikt. Dat laatste komt wellicht ook omdat werkgevers de aanschaf en het gebruik van de e-fiets – in het kader van mobiliteitsmanagement – steeds vaker stimuleren. Recent is ook de speedpedelec in opkomst (een elektrische fiets waarmee een snelheid tot 45 kilometer per uur kan worden gehaald), als alternatief voor de auto voor woon-werkverkeer. Vanaf 1 januari 2017 is voor het rijden op de speedpedelec een bromfietsrijbewijs, een WA-verzekering en het dragen van een bromfietshelm verplicht. Bovendien moet de speedpedelec voorzien zijn van een bromfietskenteken. Eind oktober 2015 waren er bijna 6.000 speedpedelecs geregistreerd in Nederland (Rvo 2015).

Uit onderzoek van Hendriksen en Engbers (2008) blijkt dat e-fietsritten vooral ritten met de gewone fiets (45 procent) en met de auto (39 procent) vervangen. Wat precies de gevolgen zijn van de opkomst van de elektrische fiets voor de verkeersveiligheid is nog onzeker. Volgens Van Boggelen et al. (2013) zijn de gezondheidsrisico's door een verkeersongeval voor elektrische en gewone fietsers tot de leeftijd van ongeveer 60 jaar ongeveer gelijk.

Boven die leeftijd lopen elektrische fietsers, en dan vooral vrouwen, een groter risico (per verreden kilometer) dan gewone fietsers. Ook Schepers et al (2014) vonden een significant hoger risico per verreden kilometer voor de oudere elektrische fietser. Het is heel goed denkbaar dat in eerste instantie juist wat zwakkere oudere mensen een elektrische fiets hebben gekocht om mobiel te blijven (zie ook hoofdstuk 6, paragraaf 6.6.2). De risicocijfers van oudere elektrische fietsers kunnen daarom niet zonder meer met de risicocijfers van andere modaliteiten of andere leeftijdsgroepen worden vergeleken.

7.3 Beleidsinstrumenten

7.3.1 Fiscale stimulering fiets

Tot 1 januari 2015 werd de aanschaf van een fiets vanuit de Rijksoverheid fiscaal gestimuleerd. Tot een bedrag van 749 euro kon de aankoop van een fiets worden afgetrokken van de inkomstenbelasting. De regeling is opgegaan in de nieuwe werkkostenregeling, die geen expliciete voorziening voor de fiets heeft. Uit MuConsult (2008) kunnen we afleiden dat het afschaffen van deze expliciete fiscale korting naar verwachting een gering effect heeft op het fietsgebruik. De kosten zijn volgens dit onderzoek namelijk niet de belangrijkste factor in de afweging tussen auto en fiets voor het woon-werkverkeer. De kwaliteit en snelheid van de fietsroute en het weer zijn bijvoorbeeld veel belangrijker.

In de stadsregio Arnhem-Nijmegen daarentegen bleek dat 630 werknemers die in 2012 met subsidie een e-fiets hebben aangeschaft, gemiddeld 74 kilometer per week minder met de auto of motor zijn gaan rijden. Hun autogebruik in het woon-werkverkeer daalde daarvoor van 65 naar 23 procent (Steenhoek & Gaus 2013). In het kader van het Beter Benutten-programma zijn er in Brabant (B-riders), Twente en de stedendriehoek Apeldoorn-Zutphen-Deventer ook acties geweest om werknemers met een financiële beloning te verleiden om een e-fiets aan te schaffen en deze te gebruiken in het woon-werkverkeer. Uit de evaluatie van die fietsacties bleek dat gezondheid meestal de belangrijkste reden was om mee te doen aan de actie. De deelnemers waren in meerderheid mensen die vooral met de auto naar het werk gingen en door de actie vaker de e-fiets namen. Onbekend is echter in hoeverre dit een blijvende, structurele gedragsverandering is (Provincie Noord-Brabant 2014; Slim reizen stedendriehoek 2015; Twentemobiel 2013).

Naast het bezit van de fiets kan ook het gebruik ervan fiscaal worden gestimuleerd in het kader van woon-werkregelingen. Momenteel kunnen werkgevers een onbelaste reiskostenvergoeding van maximaal 19 eurocent per kilometer aan de werknemer uitkeren als deze met eigen vervoer naar het werk komt, ongeacht de vervoerswijze. Om (elektrisch) fietsgebruik te stimuleren, zou de onbelaste vergoeding voor fietsers kunnen worden verhoogd, terwijl die voor andere modaliteiten wordt verlaagd. Over de effecten hiervan op het fietsgebruik is geen onderzoek bekend. Uit eerder onderzoek van het CPB en PBL (zie Hilbers et al. 2012) bleek wel, dat forensen gevoelig zijn voor de (hoogte van de) onbelaste woon-werkvergoeding en dat afschaffing ervan tot aanzienlijke verschuivingen in het woon-werkverkeer kan leiden (zie ook hoofdstuk 4). Overigens moet hierbij wel

worden aangetekend dat de mobiliteitseffecten in de praktijk waarschijnlijk kleiner zullen zijn, omdat werkgevers de gedeerde woon-werkvergoedingen vermoedelijk deels zullen compenseren.

7.3.2 Fietssnelwegen

Mede door de opkomst van de elektrische fiets wordt een toenemend aandeel fietsers in het woon-werkverkeer verwacht. Om die groei te faciliteren, en om automobilisten te verleiden de fiets te gebruiken, worden sinds enige jaren fietssnelwegen aangelegd. Over het gebruik en de effecten daarvan is nog weinig bekend. Een onlangs uitgevoerde evaluatie van Goudappel Coffeng (2015b) naar de F35, een fietssnelweg in Twente, laat zien dat de gebruikers de fietssnelweg hogelijk waarderen, maar dat de effecten op de *modal split* en op de congestie beperkt zijn; afhankelijk van de locatie en afstand gebruikt 2 tot 11 procent van de dagelijkse 'snelwegfietsers' door de aanleg van de fietssnelweg de auto minder vaak voor het woon-werkverkeer. Ook uit een vergelijking van bestaande met voorgenomen fietssnelroutes (SOAB 2013) en uit een evaluatie van fietssnelwegen in de Randstad (MuConsult 2010a) komt naar voren dat gebruikers de nieuwe infrastructuur zeer waarderen.

Fietssnelwegen bieden de fietser, naast tijdwinst, ook meer comfort en daar blijken fietsers een hoge waardering voor te hebben (Van Ginkel 2014). Ongeveer 8 procent van de snelwegfietsers gebruikte voorheen de auto voor die rit. Het effect op de intensiteit en congestie op de autosnelweg is relatief beperkt. Voor de F35 bijvoorbeeld, zijn de kosten voor het totale tracé van 62 kilometer geraamd op bijna 73 miljoen euro (Regio Twente 2014). Of de welvaartswinst in de vorm van het toegenomen comfort en de reistijdwinst opweegt tegen deze investeringskosten is onbekend.

7.3.3 Fietsparkeervoorzieningen

Goede fietsparkeervoorzieningen bij het station zijn van belang voor gemeenten, omdat zij als eigenaar van stallingen verantwoordelijk zijn voor de handhaving van de regels in de openbare ruimte en de ruimtelijke kwaliteit rond het station belangrijk vinden (zie ook paragraaf 6.2.8). Voor de NS als vervoerder is het ook van belang, omdat goed voor- en natransport voor reizigers een belangrijke factor is in de keuze voor de trein (zie ook paragraaf 10.3.4). En ook de NS als eigenaar van stallingen op NS grond, eigenaar van vastgoed, en exploitant van de OV-fiets en van een groot aantal bewaakte stallingen en fietskluizen heeft belang bij goede parkeervoorzieningen. Ten slotte is het uiteraard van belang voor de treinreizigers zelf die de fiets als voor- of natransportmiddel gebruiken. De gemiddelde treinreis is 33 kilometer, waarbij nog eens 3,5 kilometer aan voor- en natransport komt. Hoewel voor- en natransport in afstand gemeten dus maar 10 procent van de hele verplaatsing uitmaakt, wordt daaraan gemiddeld maar liefst 40 procent van de tijd van de verplaatsing besteed. Beleid dat is gericht op het verbeteren van de snelheid en kwaliteit van de treinreis is nu vaak gefocust op het verbeteren van de frequentie en snelheid van de trein, terwijl het minstens zo belangrijk en wellicht efficiënter is om het voor- en natransport te verbeteren.

In de wetenschap is dit al langer onderwerp van studie. Zo wees Rietveld (2000) op het belang van de hele keten en de kwaliteit van elke schakel daarin, en in dat kader ook op het belang van goede fietsenstallingen bij het station. Volgens Rietveld (2000) is voor het voortransport een afstand van 3,5 kilometer een afstand waarop mensen nog geneigd zijn de fiets te pakken om naar het station te gaan. Ook Givoni en Rietveld (2007), Brons et al. (2009), Kager (2014) en Kager et al. (2014) wijzen op het belang van de incidentele treinreiziger en zijn gevoeligheid voor verbetering in het voortransport.

ACHT

Luchtvaartbeleid

Samenvatting en conclusies

In dit hoofdstuk gaan we voornamelijk in op de personenluchtvaart. We richten ons daarbij achtereenvolgens op capaciteitsuitbreiding van luchthavens, normen voor en het beprijzen van luchtvaart, alternatieven voor het toewijzen van slots, de hubfunctie van Schiphol en de ontwikkeling van regionale luchthavens. We bespreken hierna en in tabel 1 de belangrijkste bevindingen.

Capaciteitsuitbreiding van luchthavens

- Een uitbreiding van de luchthavencapaciteit verhoogt de maatschappelijke welvaart wanneer de bestaande capaciteit gaat knellen. De baten voor de maatschappij zijn in het algemeen hoger dan de investeringskosten en de toename in hinder. Wel is er sprake van herverdeling. Zo gaan reizigers erop vooruit, terwijl omwonenden nadelen ervaren van geluidsoverlast en schadelijke emissies. Actief beleid om de negatieve effecten zoveel mogelijk te mitigeren en compenseren, kan de negatieve effecten voor de omwonenden en het milieu beperken, en hiermee ook het draagvlak voor capaciteitsuitbreiding vergroten.

Normen voor de luchtvaart

- Er is weinig recent onderzoek voorhanden over de kosten en baten van geluidshidernormen, ondanks dat het hier voor de luchtvaart om een van de belangrijkste normen gaat. Eerder onderzoek heeft aangetoond dat het aanscherpen van de geluidshidernormen tot substantiële welvaartswinst kan leiden door technologische ontwikkeling en vlootsubstitutie. Zodra geluidshidernormen echter het aantal vluchten beperken, leidt dit op nationaal niveau al snel tot welvaartsverlies.
- Een aanscherping van de emissienormen voor luchtverontreinigende stoffen van vliegtuigen pakt waarschijnlijk ongunstig uit voor de maatschappelijke welvaart. Vliegen wordt duurder en de capaciteit van de luchthaven kan dalen. De bijdrage van de luchtvaart aan luchtvervuiling rondom Schiphol is relatief beperkt, bijvoorbeeld vergeleken met de industrie en het wegverkeer. Mogelijk verhoogt het enigszins versoepelen van sommige emissienormen op termijn de welvaart wanneer de emissienormen bindend worden. Dit gebeurt naar verwachting de komende jaren niet. Ook over de effecten van de uitstoot van ultrafijnstof is weinig informatie voorhanden.

- Voor vliegtuigen gelden strenge eisen voor de interne veiligheid (kans op neerstorten). Zowel nu als in de toekomst wordt ruim voldaan aan de veiligheidsnormen voor omwonenden rondom een luchthaven (de kans dat een vliegtuig neerstort op bebouwing). Het aanscherpen of versoepelen van deze veiligheidsnorm heeft daarom geen of nauwelijks effect.
- Het stellen van normen voor het aantal vluchten is een minder efficiënte manier om hinder te beperken dan normen voor de overlast zelf. Het systeem dat met ingang van 2016 van kracht is, is een combinatie van normen voor het aantal vluchten, de geluidsoverlast, de emissies, en voor veiligheid voor omwonenden. Hierbinnen hebben luchtvaartmaatschappijen een beperktere prikkel om te investeren in stillere of zuinigere vluchttechnieken dan wanneer alléén normen voor de directe overlast zouden gelden. Als vluchtnormen door louter overlastnormen worden vervangen, zal er meer worden geïnvesteerd in zuinigere of stillere vliegtechnieken. Hierdoor kan bij dezelfde hoeveelheid hinder meer worden gevlogen.
- Daar staat tegenover dat als deze geluidshindernorm constant wordt gehouden in de tijd, de omgeving er niet verder op achteruitgaat, maar ook niet op vooruit. Een vooraf vastgestelde aanscherping van de geluidshindernorm in de tijd leidt tot een verzerkte vermindering van hinder voor de omgeving. Dit betekent tevens dat de luchtvaartsector maximale prikkels krijgt om de geluidshinder te reduceren. Maar als die sector er niet in slaagt om de bedoelde mate van hinderbeperking te bewerkstelligen, leidt dit tot een afname van het aantal toegestane vluchten. Een alternatief is een afspraak waarbij de hinder niet groter mag worden dan een vooraf vastgesteld maximum, in combinatie met de afspraak dat de mate waarin de sector erin slaagt om de hinder te beperken ruimte biedt voor zowel hinderbeperking als vluchtuitbreiding. Dit is een flexibel uitgangspunt. De vraag die resteert, is hoe streng het maximum moet zijn en hoe de winsten van geluidsbeperking moeten worden verdeeld tussen geluidshinderbeperking en ruimte voor extra vluchten (De Aldersakkoorden waarop het nieuwe stelsel is gebaseerd, kennen een verdeling waarin 50 procent ten gunste komt van minder geluidshinder voor omwonenden en 50 procent ten gunste van het uitbreiden van het aantal vluchten). De baten van vluchtuitbreidingen zijn in het algemeen hoger dan de baten van minder geluidshinder, hetgeen suggereert dat een verdeling met meer ruimte voor vluchtuitbreiding beter uitpakt voor de maatschappelijke welvaart.
- Door de systematiek van de Aldersakkoorden is de capaciteit van Schiphol in een scenario met hoge groei niet toereikend om aan de vraag te voldoen. In 2030 kunnen in dat geval een kwart van de reizigers en een derde van de vrachtvluchten die gebruikt zouden willen maken van Schiphol er niet terecht. Deze reizigers dan wel vrachtvervoerders zullen besluiten om uit te wijken naar een andere luchthaven, een andere vervoerswijze kiezen of afzien van de reis. In alle gevallen zijn er extra reiskosten of reistijden of ongemak.

Het beprijzen van luchtvaartemissies

- De luchtvaart binnen de Europese Unie valt onder het Europese emissiehandelsstelsel voor CO₂ (ETS). Luchtvaart van en naar de Europese Unie valt, gegeven het huidige beleid, vanaf 2017 ook onder het ETS of vanaf 2020 onder een wereldwijd CO₂-beprijzingssysteem voor luchtvaart. Hierdoor hebben maatregelen rondom de luchtvaart, zonder aanscherping van het emissieplafond, geen effect op de totale CO₂-uitstoot op de langere termijn.
- Een btw of accijns op kerosine is vanwege internationale afspraken voor Nederland juridisch niet haalbaar en praktisch lastig uitvoerbaar.
- Ook het invoeren van btw op vliegtickets is juridisch lastig; een vlakke vliegticketheffing is wel mogelijk. Een dergelijke heffing leidt, gegeven het ETS, niet tot minder CO₂-emissies. Wel nemen de geluidshinder en de luchtverontreinigende emissies (fijnstof, stikstofoxiden) af, maar een vliegticketheffing is geen effectieve manier om deze hinder te beprijzen. De opbrengst van de heffing ligt rond de 0,3 tot 0,5 miljard euro, afhankelijk van de uitvoering. Het aantal reizigers vanaf Schiphol zal met 10 tot 20 procent afnemen. Eerdere ervaringen laten zien dat de meeste reizigers dan niet vanaf Nederlandse luchthavens vliegen, maar uitwijken naar buitenlandse luchthavens. Het welvaartseffect is waarschijnlijk negatief.
- Een Europese of nationale belasting op de CO₂-uitstoot van de luchtvaart leidt, gegeven het ETS, evenmin tot minder CO₂-emissies. Wel verstoort een dergelijke belasting de markt en ontstaat er welvaartsverlies. De budgettaire effecten van dit instrument zijn onbekend.
- Het differentiëren van landingstarieven op basis van de emissies van luchtvervuilende stoffen kan de welvaart verhogen, omdat het luchtvaartmaatschappijen financieel prikkelt om emissies terug te dringen. Wel is er een uitruil tussen de verschillende emissies: een daling van de uitstoot van de ene stof kan juist een stijging van emissies van een andere stof veroorzaken. De kosten en effectiviteit van deze maatregel zijn onbekend. Verder kan het instrument effecten hebben op het bestemmingennetwerk.
- Momenteel differentieert Schiphol de landingstarieven naar de geluidsklasse van vliegtuigen. De effecten van verdere differentiatie zijn onbekend. Het huidige niveau van differentiatie is mogelijk al optimaal, omdat Schiphol gebaat is bij het beperken van de geluidsoverlast van vliegtuigen.

Alternatieven voor de toewijzing van slots

- Het bevorderen van onderlinge handel in slots (*secondary slot trading*) leidt tot een efficiëntere verdeling van de capaciteit en verhoogt naar alle waarschijnlijkheid de welvaart. Emissies en geluidsoverlast nemen mogelijk toe, doordat er met grotere vliegtuigen wordt gevlogen. De effecten van slothandel op het netwerk van Schiphol zijn onbekend.
- Het veilen van nieuwe slots (*primary slot trading*) heeft slechts beperkte voordelen ten opzichte van secundaire slothandel, maar leidt wel tot extra kosten. Deze extra kosten wegen niet op tegen de voordelen. Daarnaast kent de primaire slothandel juridische barrières.

Tabel 1

Mogelijke effecten van luchtvaartbeleid op mobiliteit, bereikbaarheid, leefbaarheid en maatschappelijke welvaart

Instrument	Beleidsmaatregel	Mobiliteit/Bereikbaarheid
Uitbreiden capaciteit luchthavens	Uitbreiding van luchthavens toestaan.	Mobiliteit neemt toe. Zowel vliegverkeer als auto- en ov-gebruik naar vliegveld. Bereikbaarheid per vliegtuig neemt toe (kortere reistijden, meer bestemmingen).
	Compenseren voor negatieve effecten van uitbreiding.	-
Aanpassen normen	Aanpassen van geluidsnormen.	Mobiliteit en bereikbaarheid nemen toe (af) door meer (minder) vluchten of goedkopere (duurdere) tickets bij soepelere (meer stringente) geluidsnormen.
	Strengere emissienormen voor luchtverontreinigende stoffen.	Mobiliteit en bereikbaarheid nemen af door minder vluchten en/of duurdere tickets. Minder auto- en ov- kilometers naar Nederlandse luchthavens, maar meer naar buitenlandse luchthavens/bestemmingen.
	Versoepelen van emissienormen voor luchtverontreinigende stoffen.	Mobiliteit en bereikbaarheid nemen toe als de huidige norm knellend wordt. Meer vluchten kunnen vertrekken vanaf Nederlandse luchthavens. Toename auto- en ov-gebruik naar luchthavens.
	Strengere externe veiligheidsnormen (kans op neerstorten op bebouwing).	Mobiliteit en bereikbaarheid nemen af als de norm knellend wordt door minder vluchten en/of duurdere tickets. Minder auto- en ov- kilometers naar Nederlandse luchthavens, maar meer naar buitenlandse luchthavens/bestemmingen.
	Soepelere externe veiligheidsnormen.	Geen effect doordat huidige norm naar verwachting niet knellend wordt.
	Afschaffen van normen voor het aantal vluchten.	Mobiliteit en bereikbaarheid nemen toe. Meer vluchten kunnen vertrekken vanaf Nederlandse luchthavens. Toename auto- en ov-gebruik naar luchthavens/bestemmingen.

Leefbaarheid	Maatschappelijke welvaart
Geluidshinder en emissies van luchtverontreinigende stoffen nemen toe. Geen effect op CO ₂ -emissies.	Gunstig. De maatschappelijke baten zijn in het algemeen groter dan investeringskosten en toenames in hinder.
Geluidshinder en emissies van luchtverontreinigende stoffen nemen af. Compensatie kan bijvoorbeeld worden gebruikt voor het isoleren van woningen of het verminderen van emissies uit andere bronnen.	Gunstig. Compenserende maatregelen verhogen de kans dat welvaartsverhogende maatregelen doorgang vinden.
Emissies van luchtverontreinigende stoffen en geluidshinder nemen toe bij soepelere geluidsnormen (en af bij meer stringente). Geen effect CO ₂ -emissies.	Onbekend. Aanwijzingen dat het welvaartseffect negatief is wanneer geluidsnormen het aantal vluchten beperken.
Geluidshinder en emissies van luchtverontreinigende stoffen nemen af. Geen effect CO ₂ -emissies.	Waarschijnlijk ongunstig. Bijdrage van de luchtvaart aan de luchtvervuiling rondom Schiphol is relatief beperkt. Er is weinig informatie voorhanden over de effecten van ultrafijnstof.
Emissies van luchtverontreinigende stoffen nemen toe indien huidige norm knellend wordt. Mogelijke toename van geluidshinder. Geen effect op CO ₂ -emissies.	Onbekend. Maatregel heeft alleen effect als de huidige normen knellend worden, wat naar verwachting tot 2020 niet gebeurt.
Veiligheid voor omgeving neemt toe, effecten zijn erg beperkt. Mogelijk ook minder emissies en geluidshinder. Geen effect op CO ₂ -emissies. Zolang de norm niet knellend wordt, is er geen effect.	Ongunstig. De veiligheidskosten van luchtvaart voor de omgeving zijn erg beperkt. Strengere normen leiden niet tot welvaartswinst. Zolang de veiligheidsnorm niet knellend wordt, is er geen effect.
Geen effect doordat huidige norm naar verwachting niet knellend wordt.	Geen effect. De huidige veiligheidsnorm wordt naar verwachting niet knellend.
De geluidshinder en emissies van luchtverontreinigende stoffen nemen toe. Dit kan worden ondervangen met stringenter geluidshinder- en emissienormen. Geen effect op CO ₂ -emissies.	Afhankelijk van vormgeving overlastnormen.

Tabel 1
(vervolg)

Instrument	Beleidsmaatregel	Mobiliteit/Bereikbaarheid
Beprijzen hinder	Btw of accijns op kerosine.	-
	Vlakke heffing op vliegtickets.	Mobiliteit en bereikbaarheid nemen af door minder vluchten en/of duurdere tickets. Minder auto- en ov- kilometers naar Nederlandse luchthavens, maar meer naar buitenlandse luchthavens/bestemmingen.
	CO ₂ -belasting luchtvaart.	Mobiliteit en bereikbaarheid nemen af door minder vluchten en/of duurdere tickets. Minder auto- en ov- kilometers naar Nederlandse luchthavens, maar meer naar buitenlandse luchthavens/bestemmingen.
	Differentiëren van landingstarieven naar emissies.	Onbekend.
	Verdere differentiatie van landingstarieven naar geluidsklasse.	Onbekend.
Alternatieve slottoewijzing	Bevorderen van <i>secondary slot trading</i> .	Mobiliteit en bereikbaarheid nemen toe door efficiëntere benutting bestaande capaciteit op luchthavens. Effect op netwerk Schiphol onbekend.
	<i>Primary</i> naast <i>secondary slot trading</i> .	Weinig effecten boven op de effecten van <i>secondary slot trading</i> .
Hubfunctie Schiphol	Investeren in het versterken van de hubfunctie van Schiphol.	Afhankelijk van specifiek project.

Leefbaarheid	Maatschappelijke welvaart
-	Juridisch zeer lastig te implementeren door bestaande internationale luchtvaartverdragen.
Geen effect op CO ₂ -emissies. Geluidshinder en emissies van luchtverontreinigende stoffen zullen afnemen doordat er minder wordt gevlogen. Emissies van luchtverontreinigende stoffen in buitenland nemen toe (deel daarvan komt weer terecht in Nederland).	Ongunstig. Vlakke heffing leidt tot vraaguitval, maar stimuleert luchtvaartmaatschappijen niet om stiller of zuiniger te vliegen. Maatregel levert ca 0,3 tot 0,5 mld euro op, afhankelijk van de uitvoering, en leidt tot 10 tot 20% minder reizigers op Schiphol. Relatief veel uitwijk naar buitenlandse luchthavens.
Geen effect op CO ₂ -emissies. Geluidshinder en emissies van luchtverontreinigende stoffen zullen afnemen doordat er minder wordt gevlogen en doordat luchtvaartmaatschappijen worden gestimuleerd zuiniger te vliegen.	Ongunstig. Geen effect op CO ₂ -emissies gegeven het ETS, maar leidt tot marktverstoring en welvaartsverlies. Budgettaire effecten zijn onbekend en afhankelijk van de uitvoering.
Onbekend. De totale emissies van luchtverontreinigende stoffen zullen afnemen, maar er bestaat een uitruil tussen de uitstoot van de verschillende emissies. Geen effect op CO ₂ -emissies.	Onbekend. In potentie positief, maar de effecten zijn grotendeels onbekend.
Emissies van luchtverontreinigende stoffen en geluidsoverlast nemen waarschijnlijk beperkt af. Geen effect op CO ₂ -emissies.	Onbekend. Kan leiden tot welvaartswinst, maar het kan ook zo zijn dat de huidige differentiatie optimaal is door aanwezige prikkels bij Schiphol om de geluidsoverlast te beperken.
Beperkte toename van emissies luchtverontreinigende stoffen en geluidsoverlast doordat er mogelijk meer of met grotere vliegtuigen wordt gevlogen.	Vermoedelijk gunstig. Het bevorderen van de handel in slots leidt tot een efficiëntere benutting van de luchthavencapaciteit.
Weinig effecten boven op de effecten van <i>secondary slot trading</i> .	Ongunstig. Voordelen van <i>primary slot trading</i> wegen niet op tegen extra uitvoeringskosten. Daarnaast bestaan er juridische barrières.
Afhankelijk van specifiek project.	Onbekend. Kosten en baten van specifieke projecten die de hubfunctie versterken zijn onbekend. Flexibiliteit is belangrijk omdat behoud van de hubfunctie niet zeker is.

Tabel 1
(vervolg)

Instrument	Beleidsmaatregel	Mobiliteit/Bereikbaarheid
Regionale luchthavens	Groei regionale luchthavens toestaan.	Mobiliteit en bereikbaarheid nemen toe door extra aanbod van vluchten. Regionale luchthavens liggen voor reizigers soms dichterbij dan Schiphol. Effect op ov- en autokilometers situatieafhankelijk.
	Verzelfstandigen van regionale luchthavens.	Onbekend.
Nationaal luchtvaartbeleid	Afstemmen van luchtvaartbeleid op mondiaal of Europees niveau.	-

De hubfunctie van Schiphol

- De hubfunctie van Schiphol is van meerwaarde voor de Nederlandse economie en maatschappij. Beleid dat deze functie versterkt, kan de welvaart verhogen, maar niet tegen elke prijs; de kosten en baten moeten goed in kaart worden gebracht. Voorbeelden van voorgesteld beleid om de hubfunctie te versterken, is het uitbreiden van de Schipholtunnel en het doortrekken van de Noord-Zuidlijn naar Schiphol. De hubfunctie van Schiphol is niet gegarandeerd in de toekomst, wat vraagt om flexibel beleid.
- Belangrijk is dat dit beleid niet alleen is gericht op herkomst- en bestemmingspassagiers. Vooral het intercontinentale netwerk van Schiphol is sterk afhankelijk van overstappers. Hierdoor moet beleid dat beoogt de hubfunctie van Schiphol te versterken en behouden, rekening houden met de wensen en het gedrag van deze prijsgevoelige passagiers. Een project zoals het doortrekken van de Noord-Zuidlijn, een relatief kostbare maatregel, zal voor transferpassagiers geen effect hebben op de aantrekkelijkheid van Schiphol. Andere vormen van beleid zijn om deze reden effectiever voor het versterken van het netwerk van Schiphol.

Leefbaarheid	Maatschappelijke welvaart
Geluidshinder en emissies van luchtverontreinigende stoffen nemen toe. Minder gehinderden dan bij uitbreiding van Schiphol. Geen effect op CO ₂ -emissies.	Gunstig. Maatschappelijke baten zijn in het algemeen groter dan investeringskosten en toenames in hinder.
Onbekend.	Onbekend. Redenen om aan te nemen dat zelfstandige regionale luchthavens de regionale markt beter kunnen bedienen. Geen informatie voorhanden over de effectiviteit van het huidige systeem en alternatieve vormen van governance.
-	Afhankelijk van de situatie, vaak gunstig. Nationaal beleid is vaak beperkt effectief door uitwijkgedrag, waardoor maatregelen beter werken wanneer deze Europees of mondiaal worden afgestemd. Bepaalde welvaartsverhogende maatregelen kunnen alleen worden getroffen op Europees of mondiaal niveau (Single European Sky en uitwisselen informatie luchtvaartveiligheid).

Ontwikkeling van regionale luchthavens

- Investerings in regionale luchthavens verhogen de welvaart wanneer er voldoende vraag is. Deze vraag is sterk afhankelijk van de groei van de luchtvaartsector, waardoor flexibiliteit bij investeringen in regionale luchthavens noodzakelijk is. Geluidsoverlast en emissies rond de regionale luchthavens nemen toe.
- Er is weinig bekend over de mate waarin regionale luchthavens een mainport kunnen ontlasten (zo kunnen luchtvaartmaatschappijen niet worden gedwongen om vluchten te verplaatsen naar regionale luchthavens) en in hoeverre ze een eigen vraag kunnen ontwikkelen. Hierdoor is het onduidelijk of investeringen in regionale luchthavens succesvol zullen zijn in het creëren van vrije ruimte op Schiphol.
- Momenteel zijn de meeste regionale luchthavens eigendom van Schiphol, waardoor Schiphol nagenoeg een monopolie heeft op Nederlandse luchthavens. Wellicht kunnen regionale luchthavens hun eigen markt beter bedienen wanneer ze zelfstandig zijn en hun eigen strategie kunnen bepalen. Naar de effectiviteit van het huidige beleid en alternatieve vormen van governance is geen onderzoek gedaan.

Nationaal luchtvaartbeleid

- Nationaal luchtvaartbeleid is in bepaalde gevallen maar beperkt effectief, omdat reizigers veelal kunnen uitwijken naar buitenlandse luchthavens. Daarom is het van belang om het luchtvaartbeleid zoveel mogelijk mondiaal of Europees af te stemmen. Ook kunnen bepaalde welvaartsverhogende beleidsopties alleen in breder Europees of mondiaal verband worden ingevoerd, zoals het invoeren van een Single European Sky of het uitwisselen van informatie op het gebied van luchtvaartveiligheid.

8.1 Inleiding

Tussen 1970 en 2013 is het aantal passagiers op Schiphol toegenomen van 5 miljoen tot 53 miljoen; een meer dan vertienvoudiging (CPB & PBL 2016). Met de recente opkomst van de budgetmaatschappijen is vliegen bereikbaarder dan ooit; meer dan 55 miljoen passagiers vertrokken in 2014 vanaf Schiphol, waarvan 34 procent Nederlandse reizigers (Schiphol Group 2014). Daarnaast neemt in de laatste jaren ook het aantal passagiers op regionale luchthavens sterk toe. Sinds 2000 is dit aantal meer dan verdrievoudigd (CPB & PBL 2016).

Ook in de toekomst blijft de luchtvaart naar verwachting groeien. Het CPB en PBL (2016) voorzien dat het aantal passagiers tot 2050 jaarlijks met 2 à 3 procent blijft toenemen, waardoor er in 2050 110 tot 170 miljoen passagiers vanaf Schiphol willen vertrekken. Ook de groei van de regionale luchthavens zet naar verwachting door. Gemeten naar de afgelegde afstand lijkt de luchtvaart voor Nederlanders de belangrijkste modaliteit te worden (CPB & PBL 2016). Deze toename zal ook leiden tot meer hinder (geluidsoverlast en luchtverontreiniging), al zal de hinder minder dan evenredig stijgen door de komst van nieuwe stillere en schonere vliegtuigen.

De luchtvaartsector groeit niet alleen, maar verandert ook. Zo maken nieuwe ontwikkelingen in de vliegtuigtechnologie het mogelijk om directe vluchten over steeds langere afstanden aan te bieden. Ook zal de concurrentie voor Schiphol toenemen met de opkomende hubluchthavens buiten Europa.

In dit hoofdstuk komen de effecten op de mobiliteit en bereikbaarheid, de leefbaarheid en op de maatschappelijke welvaart aan bod van maatregelen die beleidsmakers kunnen treffen op het gebied van luchtvaart. We richten ons daarbij hoofdzakelijk op personenluchtvaart.

8.2 Uitbreiding van de luchthavencapaciteit

8.2.1 Welvaartseffecten

Wanneer de capaciteit op een luchthaven onvoldoende is, zullen sommige reizigers moeten vertrekken vanaf een andere luchthaven of afzien van hun reis. Door uitbreiding van de capaciteit kunnen deze reizigers alsnog vanaf het gewenste vliegveld vertrekken, wat

leidt tot welvaartswinst. Capaciteitsuitbreiding zal ook leiden tot frequentere vluchten en mogelijk meer bestemmingen. Het nut dat passagiers ontlenen aan de beschikbaarheid van extra vluchten levert in maatschappelijke kosten-batenanalyses (MKBA's) de grootste positieve bijdrage aan de welvaart (CPB 2002; Decisio 2008; Decisio et al. 2014).

Daarnaast leveren luchthavens een positieve bijdrage aan het vestigingsklimaat van een land (Bel & Fageda 2008; Decisio 2008; SEO 2012). Een verdere uitbreiding van vliegvelden verhoogt de bereikbaarheid, en dit maakt zowel de regio als Nederland aantrekkelijker voor bedrijven uit binnen- en buitenland. Daarnaast kunnen Nederlandse bedrijven meer markten in het buitenland bereiken, waardoor de productiviteit toeneemt (Oxford Economics 2011). De omvang van deze effecten is echter lastig te meten, waardoor deze veelal niet zijn gekwantificeerd in MKBA's (CPB 2002; Decisio 2008, Decisio et al. 2014). Het beperkte onderzoek dat beschikbaar is, suggereert dat deze productiviteitseffecten voor ontwikkelde landen relatief gering zijn (IATA 2007).¹ Dit sluit aan bij de bevindingen van SEO (2015) over de welvaartsbaten van de hubfunctie van Schiphol. Volgens de schattingen in dit onderzoek maken de productiviteitsbaten van Schiphol minder dan 10 procent uit van de bereikbaarheidsbaten. Thompson et al. (2013) komen op basis van literatuur tot een vergelijkbaar cijfer.

Naast deze positieve effecten levert uitbreiding van luchthavens ook negatieve welvaarts-effecten op. Buiten de investeringskosten nemen met het aantal vluchten de emissies, geluidshinder en veiligheidsrisico's toe. Een deel hiervan zijn herverdelingseffecten. Wanneer een luchthaven niet uitbreidt, vliegen veel mensen alsnog vanaf andere luchthavens, waardoor de overlast zich voor een belangrijk deel verplaatst. Of de uitbreiding van een luchthaven een positief welvaartssaldo heeft, hangt af van verschillende factoren. Uiteraard moet er behoefte zijn aan meer capaciteit. Daarnaast moeten de positieve effecten van de uitbreiding opwegen tegen de investeringskosten en de toename aan emissies en geluidshinder.

Er zijn enkele MKBA's uitgevoerd naar uitbreidingen van luchthavens, waarin de voorgaande effecten in kaart zijn gebracht. Het CPB kwam in 2002 tot de conclusie dat verdere uitbreiding van Schiphol welvaartsverhogend was. Recenter concludeerde Decisio (2008) dat verdere groei van Schiphol nog steeds welvaartsverhogend was. In een vergelijkbaar onderzoek van na de crisis constateerden Decisio et al. (2014) dat wanneer Schiphol niet meer kan voldoen aan de vraag naar luchtvaart, ook de uitbreiding van de luchthaven capaciteit van Lelystad tot een verhoging van de maatschappelijke welvaart leidt. Ten slotte concluderen Annema et al. (2013) op basis van een groot aantal MKBA's dat

1 Volgens IATA (2007) leidt een toename van 10 procent in de bereikbaarheid per luchthaven tot een jaarlijkse toename van de productiviteit met 0,07 procent. Dit is echter het gemiddelde effect voor alle landen. Het effect voor alleen ontwikkelde landen is veel kleiner, maar niet gekwantificeerd.

luchthavenprojecten de meeste positieve baten-kostenratio's hebben van alle vormen van investeringen in transportinfrastructuur.

Uit deze MKBA's blijkt dat de positieve effecten van luchthavenuitbreiding in alle scenario's de negatieve effecten ruimschoots overstijgen. Opvallend is dat de kosten van toenames in geluidshinder en emissies relatief klein zijn in vergelijking met de positieve baten van uitbreiding. Zo is in de MKBA's van Decisio (2008) en Decisio et al. (2014) de toename in lokale en mondiale overlast in de meeste varianten minder dan 10 procent van het welvaartssaldo. Deze bevindingen betekenen niet dat uitbreiding van luchthavens altijd gunstig is voor de maatschappelijke welvaart. Wel laten de hiervoor besproken onderzoeken de conclusie toe dat het de moeite waard is om de uitbreiding van een luchthaven grondig te onderzoeken wanneer deze tegen fysieke capaciteitsbeperkingen aan dreigt te lopen. Het bij voorbaat uitsluiten van uitbreidingen van luchthavens lijkt vanuit een maatschappelijk welvaartsoogpunt een slechte keuze.

8.2.2 Herverdelingseffecten

Evenals bij andere investeringen in infrastructuur, betekent het uitbreiden van luchthavens een herverdeling van de welvaart. Zo gaan reizigers erop vooruit, terwijl omwonenden nadelen ervaren van geluidsoverlast en schadelijke emissies. MKBA's maken geen onderscheid tussen winnaars en verliezers. De winst voor de een telt even zwaar als het verlies voor de ander. Bij de uitbreiding van een vliegveld is het zo dat de meerderheid van de Nederlandse bevolking iets wint, terwijl een kleine groep een verlies moet incasseren. Dergelijke herverdelingseffecten spelen in een MKBA slechts een beperkte rol, terwijl ze in het maatschappelijk debat en in de politiek van groot belang zijn.

De afweging van de economische en sociale effecten van de uitbreiding van luchthavens is uiteindelijk een politieke keuze. Wel zijn er in veel gevallen compenserende of mitigerende maatregelen denkbaar, waardoor de verliezers er minder op achteruitgaan. Omdat de welvaartswinst van capaciteitsuitbreiding vaak relatief hoog ligt, is het mogelijk de verliezers (deels) te compenseren. Zo kunnen omwonenden een vergoeding krijgen. Hiermee kunnen ze hun huis isoleren, kunnen ze verhuizen of het bedrag als compensatie beschouwen voor de overlast. Rondom Schiphol zijn bijvoorbeeld huizen van omwonenden geïsoleerd, waarbij de kosten zijn doorberekend aan de luchtvaartsector (AT Osborne 2013). Ook voor emissies van luchtvaart zijn dergelijke maatregelen haalbaar. Dit betekent dat een deel van de welvaartswinst kan worden geïnvesteerd in het afvangen of verminderen van emissies elders. Zulke compenserende maatregelen verkleinen het verschil tussen de winnaars en verliezers, en vergroten daarmee het draagvlak voor uitbreiding. Hierdoor kunnen projecten die de algemene welvaart verhogen, gemakkelijker doorgang vinden.

8.3 Normen

Momenteel gelden er rond de Nederlandse luchthavens normen voor geluidshinder, emissies van luchtvervuilende stoffen en voor het aantal vluchten, en voorschriften voor externe veiligheid (Schiphol Group 2015).

8.3.1 Geluidsnormen

Rondom Schiphol geldt een uitgebreid normenstelsel voor de geluidsbelasting. Er zijn zowel normen voor het aantal huizen als voor het aantal personen dat mag worden blootgesteld aan een bepaald aantal decibels, waarbij verschil is tussen geluidshinder overdag, 's avonds en 's nachts (Schiphol Group 2015). Voor 2016 is de prognose dat het aantal gehinderden vrij dicht bij de norm zal liggen (Schiphol Group 2015).²

Normen voor de geluidshinder kunnen de welvaart verhogen, zeker wanneer andere mechanismen om de hinder te beperken niet goed mogelijk zijn.³ Wanneer de baten van de norm (minder geluidshinder voor omwonenden) groter zijn dan de kosten om eraan te voldoen (investeringen door luchtvaartmaatschappijen), dan verhoogt de norm de welvaart.

Zo concludeerde het CPB zo'n tien jaar geleden dat het aanscherpen van de normen voor geluidshinder de welvaart verhoogde (CPB 2006b). De kosten die luchtvaartmaatschappijen moesten maken om de geluidshinder terug te dringen, waren indertijd namelijk kleiner dan de positieve effecten voor de omwonenden. Wel stelde het CPB (2006b) dat het schrappen van vluchten om aan de geluidsnorm te voldoen zou leiden tot een daling van de welvaart. Ook in MKBA's blijken de baten voor de maatschappij van meer vluchten vaak fors groter te zijn dan de kosten voor de omwonenden (zie paragraaf 8.2.1). Sinds deze studie van het CPB is er geen gericht nieuw onderzoek verricht naar de kosten en baten van de normen voor geluidshinder.

8.3.2 Emissienormen

Ook voor lokale emissies die bijdragen aan de luchtverontreiniging geldt een uitgebreid normenstelsel. Zo zijn er normen voor de emissie van koolstofmonoxide (CO), stikstofoxiden (NO_x), vluchtige organische stoffen (VOS), zwaveldioxide (SO₂) en fijnstof (PM₁₀). Voor 2016 is de prognose dat de stikstofoxidenuitstoot van Schiphol 88 procent van de

-
- 2 Dit geldt zowel voor de norm voor het aantal woningen met een geluidsbelasting van meer dan 58 dB Lden als voor het aantal gehinderden met een geluidsbelasting van meer dan 48 dB Lden. Lden is een Europese maatstaf om een gewogen gemiddelde geluidsoverlast te berekenen gedurende een etmaal. Voor geluidsoverlast in de avond en nacht gelden hogere wegingen (Schiphol 2015).
 - 3 Dit is vaak het geval wanneer er geen markt is voor overlast, zoals voor geluid of fijnstof. De schade van dergelijke overlast is plaatsgebonden, waardoor hier geen eenduidige prijs aan kan worden toegekend.

norm bedraagt (Schiphol Group 2015). De handhavingsrapportages laten zien dat de uitstoot van de meeste emissiestoffen dicht bij de grenswaardes liggen (ILT 2015a).

De bijdrage van de luchtvaart aan de luchtverontreiniging rondom Schiphol blijkt in de praktijk in het algemeen beperkt te zijn. GGD Amsterdam concludeerde in 2010 dat de totale bijdrage van de luchthaven en het luchtverkeer hooguit 3 procent bedraagt. Andere bronnen, zoals industrie en wegverkeer, zijn verantwoordelijk voor een fors groter percentage van de luchtverontreiniging in de woongebieden rondom Schiphol (GGD Amsterdam 2010; vergelijk CE Delft 2014). De luchtvaart draagt het sterkst bij aan de stikstofoxidenconcentratie, voor Schiphol 15 procent (CE Delft 2014). Volgens GGD Amsterdam (2010) was dat de negatieve bijdrage van Schiphol aan de gezondheid van omwonenden vooral het gevolg van geluidshinder. Er werd geen of nauwelijks een effect gevonden van de luchtverontreiniging door Schiphol op de gezondheid. Rond Schiphol zijn er geen overschrijdingen van de lokale en Europese normen voor luchtkwaliteit, en dit lijkt ook in de nabije toekomst zo te blijven (CE Delft 2014).

212

Het stellen van stringenter emissienormen voor de luchtvaart is waarschijnlijk geen effectieve manier om de welvaart te verhogen. De bijdrage van het vliegverkeer aan de luchtverontreiniging in de woongebieden rondom Schiphol is beperkt, waardoor de haalbare winst in luchtkwaliteit relatief klein is. Het bestrijden van luchtverontreiniging van andere bronnen, zoals industrie en verkeer, kan resulteren in veel grotere afnames van de verontreiniging. Daar komt bij dat het terugdringen van emissies in de luchtvaartsector naar alle waarschijnlijkheid relatief duur is (zie paragraaf 8.4). De vermindering van luchtverontreiniging rondom Schiphol is hierdoor vermoedelijk goedkoper en effectiever te realiseren in andere industrieën die rond Schiphol actief zijn. Ten slotte zijn de welvaartsbaten van vliegverkeer groter dan de emissiekosten (zie paragraaf 8.2), waardoor het beperken van het aantal vluchten door middel van emissienormen leidt tot een verlaging van de welvaart.

Anderzijds is het versoepelen van de emissienormen rondom Schiphol vermoedelijk ook geen welvaartsverhogende maatregel. De bestaande emissienormen dwingen Schiphol en luchtvaartmaatschappijen om hun emissies zoveel mogelijk te beperken, wat leidt tot minder emissies dan in een situatie zonder normen. CE Delft (2014) schat dat het huidige normenstelsel voor luchtverontreinigende stoffen het aantal vluchten tot 2020 niet zal beperken. Een versoepeling van de normen brengt dan geen bereikbaarheidswinst met zich, maar er wordt mogelijk wel minder geïnvesteerd in maatregelen die emissies terugdringen. Wanneer de emissienormen op een bepaald moment het aantal vluchten beperken, is een versoepeling van de normen mogelijk welvaartsverhogend.

Ten slotte zijn er volgens Keuken et al. (2014) mogelijk negatieve gezondheidseffecten van de uitstoot van ultrafijnstof door luchtvaart en ander verkeer. Over de effecten van ultrafijnstof is maar beperkt onderzoek beschikbaar. Dit is een probleem dat breder speelt dan alleen rond Schiphol. Zo blijkt uit onderzoek van het RIVM (2015) dat de bijdrage van

Schiphol aan de uitstoot van ultrafijnstof direct rond de luchthaven vergelijkbaar is met de bijdrage van wegverkeer in straten in binnenstedelijk gebied.

8.3.3 Externe veiligheidsnormen

Voor 2016 is de prognose dat Schiphol ruim onder de norm voor de externe veiligheid blijft (Schiphol Group 2015).⁴ In MKBA's zijn de veiligheidskosten van luchtvaart voor de omgeving relatief klein in vergelijking met andere welvaartseffecten (Decisio 2008; 2014). Dit is een gevolg van het feit dat er veel wordt geïnvesteerd in de veiligheid van vliegtuigen zelf, waardoor de kans op een ongeluk relatief klein is. Decisio et al. (2014) becijferden de veiligheidskosten van uitbreiding van Lelystad Airport voor de omgeving op enkele honderden euro's per jaar. En volgens CE Delft (2014) bedragen de totale veiligheidskosten van de luchtvaart voor de omgeving maximaal 300.000 euro per jaar. Anderzijds illustreert de Bijlmerramp dat de externe veiligheidskosten van luchtvaart voor de omgeving ook niet moeten worden onderschat. Wel laten de genoemde rapporten zien dat de maatschappelijke baten van strengere externe veiligheidsnormen vermoedelijk beperkt zijn.

8.3.4 Normen voor het aantal vluchten

Een ander type norm stelt een maximum aan het aantal vluchten dat in een bepaalde tijdsperiode vanaf een luchthaven mag vertrekken. Zulke normen gelden in Nederland voor de luchthavens Schiphol, Lelystad en Eindhoven. Zo is op basis van het advies van de Alderstafel⁵ besloten dat Schiphol tot 2020 mag groeien tot maximaal 500.000 vluchten per jaar. In de periode na 2020 is de norm deels flexibel, waarbij de helft van de reductie in geluidshinder mag worden gebruikt voor extra vluchten. De andere helft komt als hinderbeperking ten goede aan de omwonenden.

De recent ontwikkelde WLO-toekomstscenario's (CPB & PBL 2015a) veronderstellen dat de norm voor het aantal vluchten op termijn knellend wordt voor Schiphol. In het WLO-scenario met hoge groei is er volgens het CPB en PBL (2015b) in 2030 ruimte voor 625.000 vluchten vanaf Schiphol. Als gevolg hiervan kan in 2030 aan een kwart van de vraag naar vluchten van reizigers en aan een derde van de vraag naar luchtvracht vanaf Schiphol niet worden voldaan. Alderstafel (2014) schat in dat er binnen het normenstelsel op termijn slechts 522.500 tot 535.000 vluchten mogelijk zijn⁶, waarmee het aandeel van de vraag dat niet kan worden geacommodeerd op Schiphol nog groter zal zijn.

- 4 De norm voor externe veiligheid geeft een maximum voor het aantal huizen met een plaatsgebonden risico van meer dan 10^{-6} . Het plaatsgebonden risico geeft de jaarlijkse kans weer dat een persoon die op een bepaalde plaats verblijft, overlijdt als gevolg van een vliegtuigongeval. De veiligheidsnorm voor 2016 ligt op 3.300 huizen met een risico hoger dan 10^{-6} , de prognose is dat slechts 1.500 huizen een hoger risico kennen (Schiphol Group 2015).
- 5 De Alderstafel was een overlegorgaan waarin omwonenden, de luchtvaartsector en de lokale en nationale overheden waren vertegenwoordigd. Sinds 1 januari 2015 is de Alderstafel opgevolgd door de Omgevingsraad Schiphol als adviesorgaan voor het dossier Schiphol.
- 6 Volgens het CPB en PBL (2015b) zijn de verschillen in de schattingen tussen die van de planbureaus en de Alderstafel voornamelijk een gevolg van verschillende uitgangspunten voor de technologische ontwikkeling.

Een vluchtnorm is economisch gezien een minder efficiënt middel om de overlast van vliegverkeer te beperken dan normen voor de overlast zelf. De luchtvaartsector heeft onder een dergelijke norm minder prikkels om de overlast te beperken, omdat een eventuele afname van de geluidshinder niet ten goede komt aan de sector zelf. Hierdoor gaat er van een dergelijke norm voor luchtvaartmaatschappijen maar weinig stimulans uit om maatregelen te treffen die de hinder beperken. Bij normen voor de directe overlast (bijvoorbeeld geluidshinder) heeft de luchtvaartsector meer prikkels om te investeren in zuinigere of stillere vliegtechnieken, omdat hinderreducties volledig kunnen worden gebruikt voor extra vluchten.

De vluchtnorm rondom Schiphol is na 2020 deels flexibel, waarbij 50 procent van de reductie in geluidshinder ten goede komt aan de luchtvaartsector in de vorm van meer vluchten. Ook een dergelijke mengvorm van twee normen – aantal vluchten en geluidshinder – is minder effectief dan wanneer alleen normen voor de directe overlast zouden gelden. De reden is dat bij een dergelijke constructie maar de helft van de baten van minder geluidshinder terechtkomt bij luchtvaartmaatschappijen. Als vluchtnormen door overlastnormen worden vervangen, zal er meer worden geïnvesteerd in zuinigere of stillere vliegtechnieken. Hierdoor kan bij dezelfde hoeveelheid hinder meer worden gevlogen.

Daar staat tegenover dat als de geluidshidernorm constant wordt gehouden in de tijd, de omgeving er niet verder op achteruitgaat, maar ook niet op vooruit. Een vooraf vastgestelde aanscherping van de hindernorm in de tijd leidt tot een zekere vermindering van hinder voor de omgeving. Het betekent tevens maximale prikkels voor de luchtvaartsector om de geluidshinder te reduceren. Maar als die sector er niet in slaagt om voldoende hinderbeperking te bewerkstelligen, neemt het aantal toegestane vluchten af. Een alternatief is een afspraak waarbij de hinder niet groter mag worden dan een vooraf vastgesteld maximum, in combinatie met de afspraak dat wanneer de sector erin slaagt om de hinder te beperken, dit ruimte biedt voor zowel hinderbeperking als vluchtuitbreiding. Dit is een flexibel uitgangspunt. De vraag die resteert is hoe streng het maximum moet zijn en hoe de winsten van geluidbeperking moeten worden verdeeld tussen geluidshinderbeperking en ruimte voor extra vluchten (de Aldersakkoorden waarop het nieuwe stelsel is gebaseerd, kennen een verdeling van 50 procent ten gunste van minder geluidshinder voor omwonenden en 50 procent ten gunste van het uitbreiden van het aantal vluchten). Bij knellende normen zijn de baten van vluchtuitbreidingen in het algemeen hoger dan de baten van minder geluidshinder, hetgeen suggereert dat een verdeling met meer ruimte voor vluchtuitbreidingen beter uitpakt voor de maatschappelijke welvaart.

De effecten voor de welvaart hangen vooral af van de mogelijkheden voor Schiphol om de hinder van het vliegverkeer te beperken, van de vormgeving van de geluidsnormen en van de mate waarin de capaciteit van Schiphol wordt beperkt. Volgens het CPB (2006b) had de luchtvaartsector indertijd diverse mogelijkheden om de hinder van het vliegverkeer verder te beperken, zoals vlootsubstitutie, het versneld afschrijven van lawaaiige vliegtuigen, en

het veranderen van de aanvliegroutes. Hiermee kon de geluidshinder goedkoper afnemen dan met het schrappen van vluchten.

8.4 Het beprijsen van luchtvaart

Een andere manier om de kosten van overlast door de luchtvaart neer te leggen bij de gebruiker, is het beprijsen ervan. De luchtvaart valt onder het Europese emissiehandelsstelsel (ETS), maar er zijn ook andere maatregelen voor het beprijsen van de luchtvaart mogelijk, zoals btw of accijns op kerosine, btw of een vlakke heffing op vliegtickets of uitstootbelastingen. Omdat belastingen in het vliegverkeer vaak zijn gericht op het beperken van de CO₂-emissies, richten we ons hier voornamelijk op de welvaartseffecten van verschillende maatregelen die het beprijsen van CO₂ als doel hebben.

8.4.1 Huidige situatie: ETS

Het huidige ETS is economisch gezien een van de meeste efficiënte manieren om CO₂-emissies te beprijsen. Sinds 2012 vallen de CO₂-emissies van vluchten binnen de Europese Unie onder het ETS, waardoor luchtvaartmaatschappijen rechten moeten kopen voor hun emissies (EC 2013). Vanaf 1 januari 2017 vallen in principe ook de emissies van vluchten van en naar de Europese Unie onder het ETS.⁷ Het voordeel van het ETS ten opzichte van andere beleidsinstrumenten is dat het systeem zowel statisch als dynamisch efficiënt is (OECD 2008). Bedrijven hebben te allen tijde een prikkel om hun emissies te reduceren en de vermindering in emissies is het grootst bij de bedrijven waar dit het goedkoopst kan. Een ander voordeel van het ETS is dat het niet alleen voor de luchtvaartsector geldt, zodat luchtvaartmaatschappijen ook de uitstootrechten van andere industrieën kunnen aanschaffen wanneer deze hun emissies goedkoper kunnen verminderen.

Een kritiekpunt op het huidige ETS is dat de CO₂-prijs te laag is om grote veranderingen binnen de luchtvaartsector te bewerkstelligen (Anger 2010; Vespermann & Wald 2011). Het beperken van CO₂-uitstoot is in de luchtvaartsector relatief duur, waardoor de vermindering voornamelijk voor rekening komt van andere sectoren (Vespermann & Wald 2011). Dit is op zichzelf geen probleem, aangezien de andere industrieën hun emissies beperken als gevolg van de introductie van de luchtvaart in het ETS. Wel is het de vraag of de prijs en

7 Vluchten van en naar de Europese Unie zijn vrijgesteld van het ETS tot 31 december 2016 (EC 2014). Vanaf 2017 vallen ook vluchten van en naar Europa onder het ETS, tenzij de International Civil Aviation Organization (ICAO) voor deze tijd met een eigen voorstel komt om de wereldwijde CO₂-uitstoot van de luchtvaartsector terug te dringen. In dit hoofdstuk gaan we uit van bestaand beleid, wat betekent dat we aannemen dat ook vluchten van en naar de Europese Unie vanaf 2017 onder het ETS vallen. Voor meer informatie over de Europese regelgeving rondom luchtvaart en ETS, zie EC (2014) of http://ec.europa.eu/clima/policies/transport/aviation/index_en.htm.

het aantal rechten in het huidige ETS op een maatschappelijk optimaal niveau liggen. Dit is echter een discussie die de luchtvaartsector overstijgt.⁸

8.4.2 Accijns en btw op kerosine

Belasting op kerosine (btw of een accijnsheffing) is in theorie een goed middel voor het beprijzen van de CO₂-uitstoot. De uitstoot hangt sterk samen met de hoeveelheid kerosine die het vliegtuig verbrandt. Belasting op kerosine bepaalt dus impliciet een prijs voor de CO₂ die vrijkomt bij verbranding. In de praktijk blijken belastingen op kerosine om twee redenen niet haalbaar te zijn.

Ten eerste zijn er als gevolg van internationale luchtvaartverdragen juridische obstakels voor het belasten van kerosine op internationale vluchten (CE Delft 2006; KiM 2010b). Deze verdragen kunnen worden omzeild, maar alleen bilateraal met landen binnen de Europese Unie en met instemming van beide landen op basis van Europese wetgeving (KiM 2010b). Echter, ook in dat geval blijven er veel nadelen aan dit instrument kleven, waardoor de effectiviteit ervan zeer beperkt blijft (KiM 2010b). Ten tweede is een dergelijke belasting relatief eenvoudig te omzeilen als deze niet in een groot geografisch gebied wordt ingevoerd. Vliegtuigen kunnen van New York naar Londen en terug vliegen op een enkele tank brandstof, zodat een belasting in één van deze twee plaatsen eenvoudig te ontwijken is (Keen & Strand 2007).

Zowel de juridische bezwaren als het uitwijkgedrag zijn kleiner bij het beprijzen van emissies dan bij het beprijzen van kerosine. Om deze reden wordt er in praktijk eerder gekozen voor het beprijzen van de uitstoot dan het beprijzen van de kerosine.

8.4.3 Btw of heffing op vliegtickets

Een andere manier om overlast te beprijzen is het invoeren van een heffing of btw op vliegtickets. Ook voor het invoeren van btw op vliegtickets zijn er bij internationale vluchten juridische obstakels (KiM 2010b). Vrijwel geen enkel land ter wereld heft dan ook btw op internationale vluchten (Keen & Strand 2007). Het invoeren van een heffing is daarentegen juridisch eenvoudiger te implementeren. Zo hebben Nederland, Duitsland, Frankrijk, Noorwegen en Groot-Brittannië alle op een bepaald moment een vliegheffing ingevoerd (KiM 2010b; 2011).

Een heffing op vliegtickets is evenwel geen effectieve manier om de CO₂-uitstoot terug te dringen. Omdat de luchtvaart binnen Europa onder het ETS valt – en de luchtvaart van en naar de Europese Unie vanaf 2017 ook onder het ETS valt of vanaf 2020 onder een wereldwijd CO₂-beprijzingssysteem van de ICAO), zal er geen effect zijn van een ticketheffing op de mondiale CO₂-uitstoot.⁹ Immers, de totale uitstoot ligt vast binnen het ETS, waardoor

8 Eind 2013 viel 45 procent van de Europese CO₂-uitstoot onder het ETS (EC 2013).

9 Voor meer informatie over de interactie tussen ETS en andere milieubeleidsinstrumenten, zie Aalbers et al. (2013).

afnames in de CO₂-uitstoot van de luchtvaartsector voor andere sectoren ruimte biedt om meer CO₂ uit te stoten.

Anderzijds leidt een vliegticketheffing wel tot minder geluidshinder en emissies van luchtverontreinigende stoffen. In het huidige systeem wordt geluidshinder al geprijsd via de landingstarieven. Dit geldt op dit moment niet voor de emissies van luchtvervuilende stoffen. Dit kan in principe ook via de landingstarieven (zie paragraaf 8.4.5). Het differentiëren van landingstarieven naar emissies of geluidshinder is een effectievere manier om de hinder van luchtvaart te beprijsen dan een vlakke vliegticketheffing. Immers, een heffing op vliegtickets geeft luchtvaartmaatschappijen geen aanleiding om de hinder te beperken; de enige afname van hinder komt door vraaguitval (KiM 2010). Wel leidt een dergelijke maatregel tot uitwijkgedrag. Hierdoor ontlopen reizigers die vanaf buitenlandse luchthavens vertrekken de heffing. Om deze redenen zijn de welvaartseffecten van een vliegticketheffing naar alle waarschijnlijkheid negatief.

Het invoeren van de ticketheffing kan ook worden gebruikt als budgettaire maatregel. Omdat de luchtvaart is vrijgesteld van btw, is er een voordeel ten opzichte van goederen en diensten waarover wel btw moet worden afgedragen. Anderzijds betaalt de luchtvaartsector wel volledig de eigen infrastructuur, wat bij andere modaliteiten vaak niet het geval is. CPB en PBL (2012) becijferden dat een vliegticketheffing, afhankelijk van de precieze uitvoering, leidt tot een toename van de overheidsinkomsten met 0,3 tot 0,5 miljard euro, terwijl het aantal reizigers vanaf Schiphol met 10 tot 20 procent afneemt. Uit analyses van de eerder ingevoerde vliegticketheffing bleek dat meer dan de helft van de Nederlandse reizigers die als gevolg hiervan niet meer vanaf een Nederlandse luchthaven vloog, ervoor koos om te vertrekken vanaf buitenlandse luchthavens net over de grens (KiM 2010b, 2012; SEO 2009).

8.4.4 Directe belasting van de CO₂-uitstoot

Ook het direct belasten van de CO₂-uitstoot kan een vorm van beprijzing zijn. De uitwerking en effecten van een CO₂-belasting zijn vrijwel hetzelfde als die van het ETS (KiM 2010b; OECD 2008). Het grootste verschil is dat met een CO₂-belasting de prijs per ton CO₂ vastligt; deze kan worden gelijkgesteld aan de maatschappelijke kosten van de uitstoot van CO₂. Daar staat tegenover dat in dit geval de totale hoeveelheid uitstoot onzeker is. Bij een ETS is de prijs per ton CO₂ onzeker en kan deze vanuit een welvaarts-perspectief te hoog of te laag zijn, maar de maximale hoeveelheid CO₂-uitstoot ligt vast (KiM 2010b). Vanuit theoretisch oogpunt is er geen reden om een CO₂-belasting of een ETS te prefereren.

In het huidige systeem betalen luchtvaartmaatschappijen voor een deel van hun CO₂-uitstoot omdat ze binnen het ETS emissierechten moeten aanschaffen. Het invoeren van een aanvullende CO₂-belasting zal ertoe leiden dat de CO₂-uitstoot van de luchtvaartindustrie afneemt, door vraaguitval, maar ook omdat maatschappijen meer zullen investeren in zuinigere vliegtuigen. Echter, binnen het ETS ligt het totale aantal rechten vast, waardoor een afname van de uitstoot van luchtvaart ertoe leidt dat er meer

uitstootrechten vrijkomen voor andere industrieën. Omdat de belasting op CO₂ niet leidt tot minder uitstoot, maar wel tot vraaguitval en marktverstoringen, heeft een dergelijke maatregel waarschijnlijk een negatief effect op de welvaart.

Het is denkbaar dat vluchten van en naar de Europese Unie uiteindelijk toch niet onder het ETS of onder een effectief wereldwijd CO₂-beprijzingsmechanisme vallen. In dat geval is het een goed idee om nogmaals te kijken naar het eventuele invoeren van een CO₂-belasting op luchtvaart. In principe kan een dergelijke belasting dan de welvaart verhogen, maar dit is afhankelijk van veel factoren en vergt dan nader onderzoek.

8.4.5 Het differentiëren van landingsgelden naar geluidshinder

De landingstarieven zijn momenteel gedifferentieerd naar de geluidsklasse van het vliegtuig (Schiphol 2015). Hierdoor betalen luchtvaartmaatschappijen een hoger landingstarief wanneer ze met een relatief luidruchtig vliegtuig vliegen en een lager tarief wanneer ze relatief stille vliegtuigen inzetten. Een verdere differentiatie van de landingstarieven naar geluidshinder kan luchtvaartmaatschappijen stimuleren om meer te investeren in stille vliegtuigen of om stillere vliegtuigen in te zetten op de vluchten naar Schiphol. Tegelijkertijd kan differentiatie er ook toe leiden dat sommige luchtvaartmaatschappijen niet langer op Schiphol zullen vliegen.

Schiphol heeft er, gegeven het normenstelsel, belang bij dat de vliegtuigmaatschappijen de hinder zoveel mogelijk beperken. Hierdoor is het denkbaar dat de huidige differentiatie van landingstarieven naar geluidsklasse al dicht bij het optimum ligt. Er is voor zover bekend geen onderzoek gedaan naar de effecten van verdere differentiatie van tarieven naar geluidsoverlast.

8.4.6 Differentiëren van landingsgelden naar emissies

Een laatste optie is het differentiëren van landingstarieven naar emissies, zoals dit ook in Zwitserland gebeurt (CE Delft 2014). Wanneer de prijs van de uitstoot van luchtvervuilende emissiestoffen terugkomt in de landingstarieven, zal dit luchtvaartmaatschappijen financieel prikkelen om hun emissies rondom Schiphol verder terug te dringen. Er bestaat wel een uitruil tussen de uitstoot van verschillende soorten emissies bij vliegtuigen: daling van de uitstoot van de ene stof kan juist een stijging van emissies van een andere stof veroorzaken (CE Delft 2014). Daarnaast kan een dergelijke differentiatie effecten hebben op het bestemmingsnetwerk van Schiphol. De effectiviteit van dit instrument en de effecten op de maatschappelijke welvaart zijn niet bekend.

8.5 Toedeling van slots op luchthavens

Wanneer de capaciteit van een luchthaven is begrensd, is het van belang om de bestaande capaciteit optimaal te benutten. In de huidige situatie is het onwaarschijnlijk dat de capaciteit optimaal wordt benut, vanwege de systematiek waarmee de capaciteit op luchthavens wordt toegewezen aan luchtvaartmaatschappijen (De Wit & Burghouwt 2008).

Hierdoor zijn de welvaartskosten van maatregelen die de capaciteit beperken groter dan noodzakelijk.

In het huidige allocatiesysteem gelden historische rechten voor het merendeel van de slots.¹⁰ Wanneer een luchtvaartmaatschappij minstens 80 procent van de keren een slot benut, krijgt deze hetzelfde slot opnieuw toebedeeld in de volgende periode. Deze zogenoemde *use it or lose it*-regel geldt zowel voor bestaande als voor nieuwe slots. Dit systeem leidt er echter niet noodzakelijkerwijs toe dat de luchtvaartmaatschappij die de meeste waarde aan een slot hecht, dat ook krijgt. Dit maakt het systeem inefficiënt (CPB 2002). Daarnaast creëert het prikkels voor luchtvaartmaatschappijen om hun slots te behouden, ook wanneer deze weinig voordelen opleveren (De Wit & Burghouwt 2008).

Een manier om de efficiëntie te verhogen, is het toestaan en stimuleren van vrije handel in slots tussen luchtvaartmaatschappijen. Bedrijven die slots bezitten waarvan ze relatief weinig voordeel hebben of die ze niet (meer) nodig hebben, kunnen deze dan doorverkopen of -verhuren aan een ander luchtvaartbedrijf. Het luchtvaartbedrijf dat het slot het beste kan benutten, zal er ook het meest voor willen bieden, wat de verdeling van de slots efficiënter maakt (Forsyth & Niemeier 2008).

Naast het toestaan van handel tussen maatschappijen, is het in de toekomst ook mogelijk om nieuwe slots via een veiling te verkopen. De voordelen van dit systeem ten opzichte van secundaire handel zijn echter beperkt, waardoor de extra baten niet opwegen tegen de additionele administratiekosten (SEO 2007). Daarnaast zijn er juridische barrières voor het invoeren van een veiling.

In veel gevallen heeft het toestaan van handel in slots op luchthavens ertoe geleid dat de dominante luchtvaartmaatschappij het aantal slots uitbreidt (Mott MacDonald 2006; SEO 2007); voor Schiphol is dat Air France-KLM (AF-KLM). Het toestaan van de handel in slots betekent voor AF-KLM nieuwe mogelijkheden om de hubfunctie van Schiphol verder uit te breiden (SEO 2007). Ook biedt het AF-KLM en andere luchtvaartmaatschappijen de mogelijkheid om slots te verhuren aan andere partijen wanneer een slot tijdelijk minder goed kan worden ingezet. Dit resulteert voor consumenten en luchtvaartmaatschappijen in welvaartswinst. Belangrijk is dat er geen verplichting bestaat om slots te verkopen; bedrijven zullen alleen slots verkopen wanneer dit in het voordeel van beide partijen is.

Er zijn verschillende onderzoeken verricht naar de mate waarin vrije handel in slots de welvaart verhoogt. Zo concludeerde Mott MacDonald (2006) dat de baten van handel in slots aanzienlijk zijn, waarbij consumenten het meeste voordeel ondervinden: een welvaartswinst van meer dan 30 miljard euro voor de Europese Unie als geheel in 2025. Hierbij is geen opsplitsing gemaakt naar de verschillende lidstaten van de Europese Unie.

¹⁰ Een slot is in de luchtvaart een internationale term voor de tijdsperiode waarbinnen een vliegtuig mag opstijgen van of landen op een luchthaven.

En volgens SEO (2007) leidt het toestaan van handel in slots voor Schiphol per saldo tot een verhoging van de welvaart, hoewel het lastig is om deze welvaartsstijging precies te kwantificeren. Op basis van de beschikbare onderzoeken lijkt het bevorderen van secundaire slothandel een maatregel die de welvaart verhoogt.

8.6 Investeren in behoud van de hubfunctie van Schiphol

Het huidige Nederlandse luchtvaartbeleid is sterk gericht op het in stand houden van de netwerk- of hubfunctie van Schiphol om op deze wijze de netwerkqualiteit te waarborgen (Rijksoverheid 2009).

8.6.1 Toekomst van de hubfunctie is enigszins onzeker

Het aantal hubs in West-Europa is in de afgelopen jaren gestaag afgenomen, van 22 in 1999 tot 14 in 2015 (Burghouwt & De Wit 2015). In dezelfde periode zijn er in Europa geen nieuwe hubs bijgekomen (SEO 2015). Bekende voorbeelden van grote steden die hun hubfunctie verloren, zijn Barcelona, Milaan, Brussel en Zürich. Dit verlies heeft grote gevolgen voor een luchthaven. Volgens Redondi et al. (2012) neemt het aantal vluchten op deze luchthavens meestal langdurig af. Gemiddeld is het vluchtaanbod vijf jaar na het verlies van de hubfunctie 20 procent kleiner dan op het moment dat deze nog bestond. Dit geeft aan dat dit proces gepaard gaat met een relatief groot verlies aan bereikbaarheid.

Er zijn verschillende redenen waarom ook de hubfunctie van Schiphol in de komende periode onder druk kan komen te staan. Burghouwt en De Wit (2015) beargumenteren dat traditionele luchtvaartmaatschappijen zoals AF-KLM in de toekomst meer concurrentie zullen ondervinden. Dit komt doordat *low-cost airlines* directe vluchten over langere afstanden aanbieden (het zogeheten *hub-bypassing*), en ook door de relatief goedkope hubgebonden maatschappijen uit het Midden-Oosten. Ook volgens Decisio (2015) leidt de nieuwe generatie hubgebonden maatschappijen in de Golfstaten en Turkije tot meer concurrentie voor Schiphol. De toenemende concurrentie zet de Europese hubs in de toekomst naar alle waarschijnlijkheid verder onder druk.

Daarnaast kunnen ook de capaciteitsbeperkingen uit de Aldersakkoorden leiden tot het verliezen van de hubfunctie (CPB & PBL 2016). Verder zal het relatieve belang van Europa in de wereldeconomie op langere termijn kleiner worden, waardoor reizigersstromen zich zullen verplaatsen en de hubfunctie van luchthavens in Noordwest-Europa onder druk komt te staan (CPB & PBL 2015b). Om deze redenen hebben het CPB en PBL (2015b) in de meest recente toekomstscenario's ook een scenario doorgerekend waarbij de hubfunctie van Schiphol wegvalt.

8.6.2 Investeren in behoud van de hubfunctie

SEO (2015) heeft berekend wat het de Nederlandse samenleving zou kosten wanneer de hubfunctie verdwijnt, of wanneer een deel van de bestemmingen van Schiphol zou worden overgeplaatst naar Parijs in het netwerk van AF-KLM. Wanneer de hubfunctie volledig

zou verdwijnen, bijvoorbeeld door het wegvallen van AF-KLM, neemt het aantal rechtstreekse bestemmingen van Schiphol in het eerste jaar af met 16 procent en het aantal vluchten met 39 procent. In dit geval is het welvaartsverlies 634 miljoen euro in het eerste jaar. Dit verlies is voornamelijk een gevolg van de extra kosten van langer vervoer – omdat mensen vanaf andere luchthavens vliegen –, en de extra kosten van reizigers die nu voor sommige bestemmingen op een andere luchthaven moeten overstappen. Wanneer slechts een deel van de bestemmingen van Schiphol naar Parijs wordt overgeplaatst, is het verlies voor de Nederlandse samenleving kleiner, namelijk 63 miljoen euro in het eerste jaar. In dit scenario neemt het aantal bestemmingen af met 5 procent en het aantal vluchten met 6 procent. In beide scenario's verandert het aantal bestemmingen dat met één overstap kan worden bereikt, vrijwel niet.

Er kan actief beleid worden gevoerd om de hubfunctie van Schiphol te ondersteunen. Zo suggereerde de KLM onlangs dat de dividenduitkering van Schiphol aan de Nederlandse overheid kan worden verlaagd. Schiphol pleit voor verbeteringen van de bereikbaarheid via het uitbreiden van de Schipholtunnel en het doortrekken van de Noord-Zuidlijn naar Schiphol (FD 2015). Dergelijk beleid is echter kostbaar, waardoor het wenselijk is om de baten en kosten goed in kaart te brengen. Daarbij moet de mogelijke bijdrage van een maatregel aan het behoud van de hubfunctie worden ingeschat. Het inbouwen van enige flexibiliteit kan de kans verkleinen dat er grote verliezen optreden wanneer de hubfunctie op termijn niet kan worden behouden.

Ten slotte is het van belang dat dit beleid niet alleen is gericht op herkomst- en bestemmingspassagiers. Vooral het intercontinentale netwerk van Schiphol is sterk afhankelijk van overstappers. Hierdoor moet beleid dat beoogt de hubfunctie van Schiphol te versterken en behouden, rekening houden met de wensen en het gedrag van deze prijsgevoelige passagiers. Een project zoals het doortrekken van de Noord-Zuidlijn is een relatief dure maatregel om de hubfunctie te versterken. Dergelijke projecten hebben geen effect op de aantrekkelijkheid van Schiphol voor transferpassagiers. Daarnaast verbetert de bereikbaarheid van Schiphol maar voor een beperkte groep herkomst- en bestemmingspassagiers. Andere vormen van beleid zullen om deze reden effectiever zijn in het versterken van het netwerk van Schiphol.

8.7 Het ondersteunen van regionale luchthavens

8.7.1 Investeringen in regionale luchthavens

Het recente beleid rond luchthavens is sterk gericht op het uitbreiden van de capaciteit van regionale luchthavens. Door het huidige normenstelsel kan Schiphol in de toekomst vermoedelijk niet alle vraag accommoderen (CPB & PBL 2015b). Om de toenemende vraag naar luchtvaart toch op te vangen, is besloten dat de regionale luchthavens van Eindhoven en Lelystad hun capaciteit mogen uitbreiden met maximaal 70.000 vluchten per jaar (Rijksoverheid 2009). Het doel van deze uitbreidingen is om 'de concurrentiepositie van

Schiphol te versterken, doordat Schiphol meer ruimte krijgt voor écht mainportverkeer' (Rijksoverheid 2011).

Het uitbreiden van de capaciteit op de regionale luchthavens verhoogt de welvaart, mits er voldoende vraag naar vluchten is (Decisio 2008; Decisio et al. 2014). Die vraag hangt voor de meeste regionale luchthavens sterk af van de toekomstige ontwikkelingen in de luchtvaart. Zo raamt de WLO dat er in 2050 vanaf Lelystad in het lage groeiscenario ongeveer 8.000 vluchten vertrekken, tegenover 60.000 vluchten in het hoge groeiscenario (CPB & PBL 2015b). Om deze reden moet het beleid rondom regionale luchthavens inzetten op voldoende flexibiliteit. Uitzondering hierbij is de luchthaven Eindhoven. Deze ligt voor een grote groep reizigers relatief gunstig, waardoor er voldoende vraag is naar vluchten vanaf Eindhoven, ook wanneer de capaciteitsbeperkingen op Schiphol niet knellend worden (Decisio 2008; CPB & PBL 2015b).

Een grote onzekerheid bij de inzet van beleid op regionale luchthavens is hoe de samenwerking tussen de regionale luchthavens en Schiphol in de praktijk functioneert. Enerzijds is het mogelijk om de vluchten die weinig bijdragen aan het netwerk van Schiphol te stimuleren om gebruik te maken van de regionale luchthavens (bijvoorbeeld vluchten naar vakantiebestemmingen binnen Europa). Hierdoor krijgt Schiphol extra ruimte voor netwerkvluchten. Anderzijds is het ook goed denkbaar dat regionale luchthavens hun eigen vraag creëren. Daarnaast speelt mee dat het niet mogelijk is om luchtvaartmaatschappijen te dwingen te verhuizen van Schiphol naar andere luchthavens. Het is dus maar de vraag of het investeren in regionale luchthavens daadwerkelijk meer ruimte oplevert voor het zogeheten mainportgebonden verkeer. Er is weinig bekend over de mate waarin regionale luchthavens een mainport kunnen ontlasten of in hoeverre ze een eigen vraag kunnen ontwikkelen. Hierdoor is het onduidelijk of investeringen in Lelystad en Eindhoven succesvol zullen zijn in het ontlasten van Schiphol.

Ten slotte neemt door capaciteitsuitbreiding op regionale luchthavens ook de overlast in de betreffende regio's toe. Ook voor regionale luchthavens zullen in veel gevallen maatregelen mogelijk zijn om mensen te compenseren voor de toename in overlast. Zo kan het draagvlak worden vergroot (zie paragraaf 8.2.2). Tevens is het aantal mensen dat hinder ondervindt rond regionale luchthavens kleiner dan rond Schiphol (Decisio 2008).

8.7.2 Governance regionale luchthavens

In het huidige governance-stelsel heeft de Schiphol Group nagenoeg een monopoliepositie op de luchthavens in Nederland. De Schiphol Group is de eigenaar van zowel Lelystad Airport als Rotterdam The Hague Airport en heeft een meerderheidsbelang in Eindhoven Airport. Wanneer Lelystad zich in de toekomst verder ontwikkelt, vallen de vier grootste luchthavens van Nederland onder dezelfde eigenaar. Binnen de strategie van de Schiphol Group zijn de regionale luchthavens er voornamelijk ter ondersteuning van de mainport. Een dergelijke structuur, waarbij alle luchthavens onder dezelfde eigenaar vallen, is in andere West-Europese landen niet gebruikelijk (ACI 2010).

Het is niet duidelijk wat de welvaartseffecten zijn van het huidige monopolie van de Schiphol Group ten opzichte van een andere governance-inrichting. Het is denkbaar dat de regionale luchthavens beter in staat zijn om de eigen markt te bedienen wanneer ze onafhankelijk van de Schiphol Group hun eigen strategie kunnen bepalen. Ook kan de samenwerking tussen de regio en de regionale luchthavens worden versterkt wanneer de regionale luchthavens zich meer richten op de eigen regio. Daarnaast kan competitie tussen de Nederlandse luchthavens mogelijk voordelen voor de consument opleveren. Tegelijkertijd nemen eventuele synergievoordelen tussen de luchthavens mogelijk af wanneer deze onafhankelijk van elkaar opereren. Het is vaak niet direct duidelijk op welk schaalniveau de voor- en nadelen rondom luchthavens en luchthavenbeleid het beste kunnen worden afgewogen (zie Boon & Schroten 2009). Of de voordelen van onafhankelijke regionale luchthavens opwegen tegen de nadelen, is niet bekend.

8.8 Effectiviteit van nationaal luchtvaartbeleid

Nationaal beleid op het terrein van luchtvaart is vaak maar beperkt effectief. Dit is voornamelijk een gevolg van het zogeheten uitwijkgedrag: bij een toename van lokale belastingen, heffingen of normen verplaatsen passagiers, vracht en vluchten zich simpelweg vaak naar luchthavens in het buitenland (Significance & SEO 2007). Dit uitwijkgedrag is het sterkst bij transferpassagiers en vrachtvervoer. Die zijn beide zeer flexibel en prijsgevoelig, waardoor kleine lokale maatregelen al snel leiden tot grote verplaatsingen naar het buitenland (SEO 2009; Significance & SEO 2007). Ook de meeste Nederlandse passagiers blijken in praktijk eerder uit te wijken naar een buitenlandse luchthaven dan dat ze afzien van de voorgenomen reis (KiM 2012; SEO 2009).

In vergelijking met andere landen is Nederland relatief kwetsbaar voor uitwijkgedrag. Ten eerste zijn vanuit Nederland relatief veel buitenlandse luchthavens goed bereikbaar, waardoor er voor Nederlandse reizigers realistische alternatieven beschikbaar zijn. Zo neemt het aantal Nederlanders dat vanaf buitenlandse luchthavens vertrekt steeds meer toe; op de Duitse luchthaven Weeze was na invoering van de luchtvaartbelasting zelfs meer dan de helft van de passagiers uit Nederland afkomstig (KiM 2011). Ten tweede heeft Nederland een relatief kleine thuismarkt, waardoor het voor het uitgebreide bestemmingsnetwerk zeer afhankelijk is van transferpassagiers. Juist deze transferpassagiers zullen snel op een andere luchthaven overstappen wanneer het vliegen vanaf Schiphol onaantrekkelijker wordt. Hierdoor kunnen beperkte lastenverhogingen grote effecten hebben op het luchtvaartnetwerk (zie bijvoorbeeld Significance & SEO 2007).

Door het uitwijkgedrag is de geografische schaal waarop maatregelen worden ingevoerd cruciaal voor de effectiviteit ervan. Hoe groter die schaal, hoe minder de kans op uitwijkgedrag en hoe effectiever het beleid (KiM 2012, 2013b). Ook leidt het nationaal of regionaal invoeren van maatregelen tot verstoorde concurrentieverhoudingen, waardoor het wenselijk is om luchtvaartbeleid mondiaal af te stemmen (SEO 2012; De Wit & Burghouwt 2009). In de praktijk blijkt het erg lastig te zijn om mondiale afspraken te maken,

waardoor veel maatregelen niet op een mondiaal schaalniveau kunnen worden getroffen (KiM 2012, 2013b). Hierdoor is het voor Nederland de beste optie om beleid, waar mogelijk, op Europees niveau af te stemmen. Desalniettemin geldt ook dat er bij het invoeren van beleid op Europees niveau sprake kan zijn van uitwijkgedrag, hoewel in mindere mate dan bij nationaal beleid. Zo zou de invoering van het ETS er volgens het KiM (2012) toe leiden dat ongeveer 1 procent van de transferpassagiers van Europese hubs als Schiphol, Frankfurt en Heathrow zou overstappen naar hubs buiten de Europese Unie, in Zwitserland, Turkije en de Golfstaten.

Ten slotte zijn er bepaalde welvaartsverhogende maatregelen die alleen op mondiaal of Europees niveau kunnen worden getroffen. Een goed voorbeeld hiervan is het initiatief voor een gemeenschappelijk Europees luchtruim (Single European Sky, SES). Het samenvoegen van de Europese luchtruimen leidt tot significante welvaartsbaten, dankzij een lager brandstofverbruik, kortere vliegtijden en een hogere betrouwbaarheid (Ossevoort & Piers 2011). Dergelijke maatregelen kan Nederland uiteraard nooit zelfstandig implementeren. Ook is het van belang om met andere landen informatie uit te wisselen, bijvoorbeeld op het gebied van luchtvaartveiligheid.

NEGEN

Fiscale vergroening

Samenvatting en conclusies

In dit hoofdstuk gaan we in op een aantal fiscale vergroeningsinstrumenten voor personenauto's. Het accent ligt daarbij op differentiatie van de huidige autobelastingen. Dat betekent dat de beschouwde maatregelen niet als doel hebben om de totale opbrengsten uit autobelastingen te verhogen of te verlagen, maar om ze anders te verdelen op grond van de uitstoot van CO₂ en luchtverontreinigende stoffen. Hierna en in tabel 1 vatten we eerst de belangrijkste bevindingen samen.

- Het meeste beleid dat is gericht op het verminderen van de uitstoot van CO₂ en luchtverontreinigende stoffen door automobilititeit is Europees beleid. Nieuwe personenauto's worden vooral door uitstootnormen steeds schoner en zuiniger, ondanks dat ze in de praktijk vaak minder schoon en zuinig zijn dan in de test. Fiscale instrumenten die Nederland kan inzetten om het wagenpark schoner of zuiniger te maken, moeten aanvullend zijn op dat Europese beleid en niet als doel hebben deze te vervangen.
- Er bestaat een natuurlijke spanning tussen enerzijds het genereren van stabiele, voorspelbare belastinginkomsten en anderzijds het via de autobelastingen stimuleren van de aankoop van zuinige auto's door de belastingen een milieugrondslag te geven.

Differentiatie van de aanschafbelasting naar CO₂-uitstoot

- Het differentiëren van de aanschafbelasting (bpm) naar CO₂-uitstoot is een kostbare maatregel gebleken, maar gezien het sterk toegenomen aandeel (zeer) zuinige auto's in de nieuwverkopen wel effectief om het nationale CO₂-doel voor de sector verkeer dichterbij te brengen. Bovendien is dit een van de weinige mogelijkheden om de CO₂-uitstoot van personenauto's te verminderen. Door de maatregel is de CO₂-uitstoot van het wagenpark met 2 procent gedaald. Deze daling had 4 à 5 procent kunnen zijn als aan het instrument niet een aantal nadelen had gekleefd dat de effectiviteit sterk heeft beperkt:
 - De maatregel heeft geleid tot een substantiële daling van de belastinginkomsten. In de vormgeving was rekening gehouden met een zekere derving van belastinginkomsten en met een daling van de CO₂-uitstoot door de Europese normen. Doordat autofabrikanten gebruikmaakten van de marges in de testprocedure, ging die daling van de CO₂-uitstoot op papier veel sneller. Hierdoor kwamen er meer auto's in aanmerking voor een bpm-korting dan verwacht, en was de daling van de belastinginkomsten onverwacht groter.

- De combinatie van een grotere afname van de belastinginkomsten en een minder grote CO₂-reductie heeft geleid tot een lage kosteneffectiviteit (hier gederfde belastinginkomsten per ton CO₂).
- Door de belastingkortingen zijn er (als gevolg van de gekozen vormgeving) meer auto's verkocht. Hierdoor is een deel van de milieubaten weggelekt.
- De CO₂-reductie in Nederland wordt verder beperkt door het feit dat auto's in de praktijk minder zuinig zijn dan volgens de testwaarden waarop de fiscale kortingen zijn gebaseerd mocht worden verwacht.
- Omdat de CO₂-emissienormen voor personenauto's gelden voor Europa als geheel, bestaat de kans dat fabrikanten in andere Europese landen minder zuinige auto's zullen verkopen. Tenzij andere landen de autobelastingen ook sterk vergroenen, kan daardoor de CO₂-uitstoot door personenauto's in Europa per saldo gelijk blijven. In dat geval moet de maatregel vanuit internationaal perspectief als niet effectief worden beoordeeld.
- Een verdere differentiatie van de bpm ten opzichte van het huidige beleid (inclusief de voorstellen uit de Autobrief II) is waarschijnlijk weinig effectief. Dat komt ten eerste omdat de differentiatie van de bpm momenteel al vrij sterk is en in de komende jaren grotendeels overeind blijft. Ten tweede zal het wagenpark in de komende jaren steeds zuiniger worden als gevolg van de Europese CO₂-normering. Hierdoor worden de verschillen tussen zuinige en niet-zuinige auto's kleiner, waarmee dus ook de CO₂-reductie afneemt van het stimuleren van de aanschaf van zuinige auto's. Tot slot zijn de totale opbrengsten uit de bpm momenteel substantieel lager dan een aantal jaar geleden (als rechtstreeks gevolg van de hiervoor genoemde belastingderving). Hierdoor is er een kleinere belastinggrondslag die kan worden 'vergroend', waardoor de prikkel afneemt om een zuinige auto te kopen.

Differentiatie van de fiscale bijtelling naar CO₂-uitstoot

- De differentiatie van de fiscale bijtelling voor zakelijke auto's is effectief geweest om de keuze voor zuinige auto's te stimuleren. Dit heeft er mogelijk ook aan bijgedragen dat mensen sneller bekend zijn geraakt met nieuwe technologie (bijvoorbeeld elektrisch rijden). Er is echter aanvullend onderzoek nodig om vast te stellen hoe effectief de maatregel per saldo is geweest. De nadelen die de effectiviteit van de bpm-differentiatie beperken, gelden ook voor de differentiatie van de bijtelling. Er zijn echter nog twee andere nadelen:
 - Zakelijk rijders hebben in groten getale gekozen voor plug-in hybrides waarvan zij de elektrische functionaliteit niet maximaal (kunnen) gebruiken. Hierdoor valt de CO₂-reductie in de praktijk tegen.
 - Het risico bestaat dat veel plug-in hybrides na afloop van de leasecontracten worden geëxporteerd. Nederland zelf profiteert dan niet langer van de CO₂-reductie die deze auto's met zich brengen.
- Uit het perspectief van efficiënte inzet van overheidsmiddelen is het fiscaal stimuleren van elektrische en semi-elektrische auto's in het zakelijk segment relatief duur en inefficiënt geweest.

Differentiatie van de motorrijtuigenbelasting naar leeftijd, brandstofsoort of CO₂

- Een differentiatie van de motorrijtuigenbelasting (mrb) naar leeftijd of brandstofsoort kan effectief zijn om de keuze voor oudere auto's te beïnvloeden. De aanpassing van de motorrijtuigenbelastingvrijstelling voor oldtimers toont dit aan. Het ontmoedigen van de keuze voor oude, relatief vervuilende auto's leidt tot milieubaten. Mogelijk is mrb-differentiatie naar CO₂ interessant om de verkoop van zuinige auto's op de tweedehandsmarkt te stimuleren, en zo de export van geleasde plug-in hybrides en elektrische auto's te beperken.

Slooppremies en naar brandstof gedifferentieerde accijns

- Slooppremies hebben positieve maar geringe milieueffecten. De kosteneffectiviteit van slooppremies is laag. Een combinatie van een milieuzone met een slooppremie zal vooral bijdragen aan de acceptatie van milieuzones. Of een slooppremie hierdoor effectiever of efficiënter wordt, is niet bekend.
- Het verhogen van de dieselaccijns zal tot minder gebruik van dieselauto's leiden. Dit levert milieubaten op (minder luchtverontreiniging). Een nadeel is de toename van grenstanken, wat leidt tot accijnsderving.

9.1 Inleiding

Elke dag stappen er in Nederland miljoenen mensen in de auto die op weg gaan naar werk, familie, winkels of een plek om te recreëren. Dat zouden zij niet doen als ze geen nut zouden ontlenen aan deze verplaatsingen. Mobiliteit stelt mensen en bedrijven in staat op verschillende plekken hun activiteiten te ontplooiën en zo beter gebruik te maken van locatiegebonden voordelen.

Maar er kleven ook nadelen aan automobilititeit: auto's zijn luidruchtig, nemen veel ruimte in, kunnen voor onveilige situaties zorgen, veroorzaken files en stoten veel stoffen uit die slecht zijn voor de gezondheid en het milieu. Dat geldt uiteraard niet alleen voor auto's. Andere vervoerswijzen, zoals het goederenwegvervoer, de luchtvaart, de zeescheepvaart, de binnenvaart en het openbaar vervoer veroorzaken gelijksoortige problemen (zie ook hoofdstuk 5 en 8).

Deze nadelen worden doorgaans aangeduid als externe kosten. Milieuschade, vertraging door files en verkeersongevallen zijn externe kosten. Bij mobiliteit wordt de meeste milieuschade veroorzaakt door de uitstoot van uitlaatgassen, CO₂, stikstofoxiden en fijnstof. De uitstoot van CO₂ draagt bij aan de opwarming van de aarde, wat bijvoorbeeld biodiversiteitsverlies en zeespiegelstijging tot gevolg kan hebben. Verzurende stoffen zoals stikstofoxiden kunnen via het oppervlaktewater schade aan ecosystemen toebrengen. Fijnstof kan bij inademing gezondheidsschade veroorzaken.

Tabel 1

Mogelijke effecten van fiscale vergroening op mobiliteit, bereikbaarheid, leefbaarheid en maatschappelijke welvaart

Instrument	Toelichting	Mobiliteit
		Autogebruik, ov gebruik, fiets
Bpm-differentiatie naar CO ₂	Hogere aanschafbelasting voor niet-zuinige en lagere aanschafbelasting voor zuinige auto's.	Autogebruik neemt iets toe omdat auto's goedkoper worden en autobezit toeneemt. Effecten gering tov huidig beleid.
Differentiatie bijtelling naar CO ₂	Hogere fiscale bijtelling voor niet-zuinige en lagere voor zuinige auto's.	Niet bekend.
Mrb-differentiatie naar leeftijd of brandstofsoort	Hogere wegenbelasting voor oude dieselauto's.	Autobezit lager, minder autogebruik. Hoger aandeel nieuwe auto's waar meer mee wordt gereden.
Mrb- differentiatie naar CO ₂	Lagere mrb voor relatief zuinige auto's.	Niet bekend.
Slooppremie		Autobezit lager, minder autogebruik. Hoger aandeel nieuwe auto's waar meer mee wordt gereden.
Differentiatie accijns	Verhogen dieselaccijns ten opzichte van benzine- en lpg-accijns.	Blijft ongeveer gelijk. Dieselgebruik neemt iets af ten faveure van benzine- en lpg-gebruik.

Zolang niemand opdraait voor deze milieuschade, ligt er een taak voor de overheid om daar iets aan te doen. Fiscale vergroening is een van de manieren voor de overheid om de milieuschade door mobiliteit te verminderen. Fiscale vergroening houdt in algemene zin in dat de externe kosten (in dit geval milieuschade) via de belastingen in de prijs van een goed tot uitdrukking worden gebracht (Vollebergh et al. 2014). Bij automobilititeit gaat het er om de belastingen op autobezit en -gebruik zo vorm te geven dat ze de automobilist een prikkel geven om een schoon en/of zuinig voertuig te kiezen.

9.1.1 Effectiviteit versus efficiëntie

Als het gaat over milieubelastingen is het onderscheid tussen effectiviteit en efficiëntie zeer wezenlijk. Volgens de economische theorie zijn milieubelastingen *efficiënt* als ze ervoor zorgen dat de externe kosten volledig worden geïnternaliseerd. Dat is het geval als de hoogte van de belasting gelijk is aan de marginale kosten van de externe effecten

Bereikbaarheid	Leefbaarheid	Maatschappelijke welvaart
<i>Files, aantal bereikbare bestemmingen</i>	<i>CO₂, stikstofoxiden (NO_x), fijnstof, geluid, verkeersveiligheid</i>	<i>Gunstig/ongunstig, financiële kosten</i>
Niet bekend.	Afname emissies CO ₂ , NO _x en fijnstof. Effecten gering tov huidig beleid.	Niet bekend. Risico op daling overheidsinkomsten. Lage kosteneffectiviteit (gederfde belastinginkomsten per ton CO ₂).
Niet bekend.	Mogelijk afname emissies CO ₂ , NO _x , en fijnstof. Onderzoek nodig.	Niet bekend. Risico op daling overheidsinkomsten. Relatief duur en inefficiënt uit het perspectief van overheidsmiddelen.
Niet bekend.	Afname emissies NO _x en fijnstof. Gezondheidswinst omdat oude auto's relatief meer binnen de bebouwde kom rijden.	Niet bekend.
Niet bekend.	Afname CO ₂ .	Niet bekend. Minder export van zuinige leaseauto's na leaseperiode.
Niet bekend.	Afname emissies NO _x en fijnstof. Gezondheidswinst omdat oude auto's relatief meer binnen de bebouwde kom rijden.	Niet bekend. Lage kosteneffectiviteit.
Effect beperkt.	Afname emissies NO _x en fijnstof, kleine toename CO ₂ door extra benzinegebruik.	Niet bekend. Accijnsderving door grenstankeffecten.

(de kosten van het marginale gebruik). Aanpassingen van het belastingstelsel zorgen dus voor een hogere efficiëntie als de hoogte van de tarieven richting die marginale kosten gaat. Bij *effectiviteit* wordt gekeken of de milieubelasting bijdraagt aan het bereiken van een bepaald beleidsdoel, bijvoorbeeld het doel om de CO₂-uitstoot of de luchtverontreiniging te verminderen.

Vanuit de efficiëntie geredeneerd, is het optimaal om voor elk extern effect een aparte belasting te hebben, die zo dicht mogelijk aangrijpt op het moment dat en de plaats waar het externe effect optreedt. Met het oog op CO₂-uitstoot is de brandstofaccijns een mooi voorbeeld van een heffing die dicht in de buurt komt van een heffing aan de marge (behoudens het nadeel van grenstanken, waardoor het betalen voor de externe kosten voor een deel kan worden omzeild). De emissie van CO₂ is namelijk direct gekoppeld aan

het verbruik van benzine of diesel en is per verbruikte liter (ongeveer) gelijk. De accijns houdt bovendien rekening met de rijstijl. Wanneer iemand harder rijdt of sneller optrekt, wordt er meer brandstof verbruikt en betaalt de vervuiler automatisch meer.

Voor de externe kosten van luchtverontreiniging is het ontwerpen van een heffing aan de marge veel ingewikkelder. De uitstoot van stikstofoxiden en fijnstof is namelijk niet rechtstreeks gekoppeld aan het brandstofverbruik, maar afhankelijk van de leeftijd en de brandstofsoort van het voertuig en de plek waar wordt gereden. Zo zijn de externe kosten die een dieselauto zonder roetfilter veroorzaakt binnen de bebouwde kom hoger dan daarbuiten, omdat meer mensen aan het schadelijke fijnstof worden blootgesteld. Ook zullen de externe kosten overdag hoger zijn dan 's nachts, omdat er dan meer mensen op straat zijn. In theorie valt te denken aan een heffing die naar tijd, plaats, leeftijd en brandstofsoort gedifferentieerd is om zo goed mogelijk in de buurt te komen van de marginale externe kosten. Een dergelijk heffingssysteem kan echter weleens zeer duur uitvallen, waarbij het de vraag is of de kosten van het systeem wel opwegen tegen de milieubaten (zie ook hoofdstuk 4).

De vraag of het efficiënt is om als overheid in te grijpen in de autobelastingen kan eigenlijk niet goed worden beantwoord als niet ook wordt nagegaan of het huidige systeem van autobelastingen efficiënt is. Deze zoektocht naar een 'eenvoudiger en groener' belastingstelsel valt buiten de scope van *Kansrijk Mobiliteitsbeleid*, maar is onderwerp van een PBL Policy Brief die naar verwachting in de loop van 2016 verschijnt (zie Vollebergh et al. 2016). In dit hoofdstuk staan we hoofdzakelijk stil bij de effectiviteit van een aantal fiscale vergroeningsinstrumenten en beschrijven we de effecten die uit de literatuur bekend zijn. Als in die literatuur iets wordt gezegd over de efficiëntie van deze instrumenten, vermelden we dat ook.

9.1.2 Subsidiariteit

Net als in de andere hoofdstukken, concentreren we ons op maatregelen die de nationale overheid kan nemen. Duidelijk moge echter zijn dat het meeste mobiliteitsbeleid voor het reduceren van de CO₂-uitstoot en luchtverontreinigende stoffen door de Europese Commissie of (voor lucht- en zeevaart) in mondiaal verband wordt bepaald. Zeer bepalend voor de milieuwinst zijn uitstootnormen waardoor nieuwe voertuigen steeds schoner en zuiniger worden, ondanks dat ze in de praktijk vaak minder schoon en zuinig zijn dan in de test. De beleidsinstrumenten die Nederland kan nemen om fiscaal te vergroenen, moeten worden gezien als aanvullend op het Europese beleid en niet als doel hebben deze te vervangen.

9.2 Doel milieubelastingen en beleidsinstrumenten

Nederland heeft een lange traditie van fiscale vergroening en is inmiddels een van de koplopers in vergroening van de belastingen, met een aandeel van 10 procent groene belastingen in de totale belastingopbrengst (OECD 2015a; Vollebergh et al. 2014). Verreweg het grootste deel van de groene belastingen slaat neer bij mobiliteit.

De vraag is nu of de overheid er goed aan zou doen om de belastingen op mobiliteit aan te passen. Want dat het mogelijk is om via de autobelastingen milieuschade te beperken, betekent nog niet dat het ook *legitiem* is. Overheidsingrijpen op de externe effecten van verkeer is legitiem voor zover deze niet al volledig zijn geïnternaliseerd via heffingen en emissienormen (Verrips 2005). Het internaliseren van externe kosten leidt in beginsel tot welvaartswinst. In de vorige paragraaf stelden we al dat de externe kosten volledig worden geïnternaliseerd als de hoogte van de belasting gelijk is aan de marginale kosten van de externe effecten (de kosten van het marginale gebruik). We concludeerden ook dat de marginale externe kosten per plaats, tijd en wijze van gebruik verschillen, en dat de mate van internalisering daarom moeilijk is na te gaan. Om daar toch een gevoel voor te krijgen, kunnen we ook kijken naar de totale externe kosten en de totale betaalde belastingen per vervoerswijze.

In het rapport *Externe en infrastructuurkosten van verkeer* hebben CE Delft en VU (2014) de belastingen in beeld gebracht en zijn voor het jaar 2010 alle externe kosten gekwantificeerd, inclusief de milieukosten veroorzaakt door verkeer en vervoer. Deze studie laat zien dat er tussen de diverse vervoerswijzen grote verschillen bestaan in de mate waarin de externe kosten zijn geïnternaliseerd. Zo betaalt het vrachtverkeer (vooral via de dieselaccijns en het Eurovignet) voor circa 75 procent van de veroorzaakte milieukosten (als ook ongevalskosten en filekosten worden meegenomen, is het aandeel minder dan 50 procent). Bij vrachtverkeer over de weg lijkt er dus ruimte om externe effecten verder te internaliseren (zie ook hoofdstuk 5).

Bij de binnenvaart en de lucht- en scheepvaart zijn de externe kosten duidelijk hoger dan de betaalde belastingen. Bij de binnenvaart is de verhouding tussen alle externe kosten (exclusief infrastructuurkosten) en de belastingen minder dan 5 procent. Bij lucht- en scheepvaart ligt dit aandeel rond de 25 procent.¹ Alhoewel er bij deze modaliteiten dus nog ruimte is om verder te internaliseren, maakt het internationale karakter van de lucht- en zeevaart het erg moeilijk voor de Nederlandse Rijksoverheid om eenzijdig milieuheffingen te introduceren. Internationale verdragen bepalen bijvoorbeeld dat bunkerbrandstoffen (kerosine en stookolie) accijnsvrij moeten zijn. Maatregelen die in internationaal verband moeten worden genomen, vallen buiten de scope van deze studie. Het zou echter wel de

1 De luchtvaartsector betaalt wel volledig de eigen infrastructuur, wat bij andere modaliteiten niet het geval is.

moeite waard zijn om de mogelijkheden van het introduceren van milieueffingen voor deze modaliteiten nader te onderzoeken.

Voor personenauto's, tot slot, worden via brandstofaccijnzen, de belasting op personenauto's en motorrijwielen (bpm) en de motorrijtuigenbelasting (mrb) (inclusief provinciale opcenten) de meeste belastingen betaald binnen de sector verkeer en vervoer. Bij personenautomobiliteit komen dan ook niet alleen de milieukosten, maar ook de andere externe kosten (zoals verkeersveiligheidskosten en filekosten) in de prijs tot uitdrukking.

Omdat personenauto's via belastingen reeds voor een groot deel van de externe kosten betalen, is er bij personenautoverkeer niet veel ruimte meer om extra groene belastingen te heffen. Dat wil echter nog niet zeggen dat er geen mogelijkheden zijn om de effectiviteit van fiscale vergroeningsmaatregelen voor personenauto's te vergroten. Het is namelijk ook mogelijk om de totale belastinginkomsten op hetzelfde niveau te houden, maar deze belastingen te *differentiëren*. Anders gezegd, belastingen kunnen worden verschoven van milieuvriendelijke naar minder milieuvriendelijke auto's. We beschouwen in de volgende paragrafen vijf verschillende instrumenten waarmee autobelastingen worden gedifferentieerd, te weten:

- differentiatie van de bpm naar CO₂-uitstoot;
- differentiatie van de fiscale bijtelling naar CO₂-uitstoot;
- differentiatie van de mrb naar leeftijd, brandstofsoort of CO₂;
- slooppremie voor oude auto's;
- naar brandstof gedifferentieerde accijns.

9.3 Differentiatie van de bpm naar CO₂-uitstoot

Het verminderen van de CO₂-uitstoot van personenauto's via de autobelastingen kan grofweg op twee manieren, ten eerste via het beïnvloeden van de keuze voor een auto en ten tweede via het beïnvloeden van het gebruik ervan.

Aangezien de CO₂-uitstoot van een auto bijna één-op-één is gerelateerd aan het brandstofverbruik, lijkt het verhogen van de brandstofheffing (accijns) op het eerste oog het meest voor de hand te liggen. Want, hoe duurder het gebruik, hoe minder er wordt gereden en hoe lager de CO₂-uitstoot. Het brandstofverbruik (en dus de CO₂-uitstoot) van een auto wordt echter ook bepaald door het soort voertuig. Zo bepaalt het gewicht van een auto in belangrijke mate het brandstofverbruik (Van den Brink & Van Wee 2001). Ook de aandrijftechnologie van een voertuig bepaalt de CO₂-uitstoot: elektrisch aangedreven auto's stoten substantieel minder CO₂ uit dan benzine- en dieselauto's. Een belangrijke vraag is dan in hoeverre de verwachte brandstofkosten, naast het gebruik, ook de keuze voor zuinige auto's beïnvloeden (Busse et al. 2013). Uit de literatuur komt een wisselend beeld naar voren.

Volgens sommige onderzoeken waarden autokopers bij aankoopbeslissingen niet alle autokosten gelijk. Uit deze studies blijkt dat het effectiever is om via de aanschafbelasting de autokeuze te beïnvloeden dan bijvoorbeeld via de brandstof- en onderhoudskosten (Geilenkirchen et al. 2014a; Van Meerkerk et al. 2014). Een mogelijke verklaring is het zogenoemde kortetermijndenken (ook wel ‘myopisch gedrag’) (Brand et al. 2013; Gallagher & Muehlegger 2011; Klier & Linn 2012). Dat houdt bijvoorbeeld in dat consumenten bij de aanschaf van een zuinige auto voor het berekenen van de verwachte (besparing op de) brandstofkosten (impliciet) slechts ongeveer drie jaar vooruitkijken (Greene et al. 2005; 2013).

Volgens ander onderzoek echter, speelt het kortetermijndenken nauwelijks een rol bij de autokeuze (Busse et al. 2013), of doet het zich alleen voor bij de aanschaf van oudere auto's (Alcott & Wozny 2014). Waarom deze verschillen in de literatuur worden gevonden, is moeilijk te zeggen. Een mogelijke verklaring is dat consumenten twijfelen over de brandstofbesparing van een zuiniger auto vanwege het bekende verschil tussen in test- en praktijkverbruik. Verschillen in vaste en variabele autobelastingen per land kunnen er ook toe leiden dat consumenten er een verschillend belang aan hechten bij de aankoopbeslissing.

De Nederlandse overheid heeft vanaf 2006 in een aantal stappen de aanschafbelasting (bpm) steeds sterker gedifferentieerd naar de CO₂-uitstoot van de auto (Geilenkirchen et al. 2014a). Deze differentiatie hield in dat zuinige auto's (die relatief weinig CO₂ uitstoten) een belastingkorting kregen, terwijl voor niet-zuinige auto's juist een hogere bpm gold. Deze bpm-differentiatie is in 2014 geëvalueerd. Uit de evaluatie bleek dat de differentiatie van de bpm effectief is: deze heeft ertoe geleid dat er meer kleine en zuinige auto's zijn verkocht en dat grote, niet-zuinige modellen steeds minder populair zijn geworden (Geilenkirchen et al. 2014a; Van Meerkerk et al. 2014). Bovendien waren de nieuw verkochte privéauto's tussen 2010 en 2012 gemiddeld 4 à 5 procent zuiniger dan zonder dit beleid het geval zou zijn geweest. Deze afname is gebaseerd op de door de fabrikanten opgegeven testwaarden. Tegelijkertijd leidde de differentiatie tot een daling van de gemiddelde belastingdruk per auto. Hierdoor zijn er circa 15.000 tot 20.000 extra auto's verkocht. Naar verwachting is hierdoor ook het autogebruik iets toegenomen. Verder bleken de nieuwe auto's die in de afgelopen jaren zijn verkocht in de praktijk minder zuinig te zijn dan de door de fabrikanten opgegeven testwaarden, waarop het belastingbeleid is gebaseerd. De CO₂-uitstoot daalde hierdoor minder snel dan op basis van de testwaarden mocht worden verwacht (Geilenkirchen et al. 2014b). Per saldo daalde de CO₂-uitstoot van het wagenpark met circa 2 procent.

Omdat de gemiddelde belastingdruk per auto is afgenomen, daalden de inkomsten uit de bpm. In de periode 2009-2013 bedroeg de belastingderving 2,3 miljard euro (Kok et al. 2014). In de vormgeving was rekening gehouden met een zekere derving van de belastinginkomsten en met een daling van de CO₂-uitstoot door de Europese normen. Echter, doordat autofabrikanten gebruikmaakten van de marges in de testprocedure, ging die daling van de CO₂-uitstoot op papier veel sneller. Hierdoor kwamen er meer auto's in

aanmerking voor een bpm-korting dan verwacht, en was de daling van de belastinginkomsten onverwacht groter. In die zin was de gekozen vormgeving van de bpm-differentiatie problematisch.

De belastingderving was mogelijk minder groot geweest als de bpm-tarieven tussentijds waren aangepast in verband met de hiervoor genoemde onverwachte toename van het verschil tussen test- en praktijkverbruik. De belastingderving was dan geringer geweest, waardoor de omvang van het autopark en -gebruik minder zou zijn toegenomen.

Verder bracht het 'openeindekarakter' van de bpm-differentiatie een relatief groot risico op overstimulering met zich. Voor een overheid is het, gegeven haar kennisachterstand ten opzichte van het bedrijfsleven, heel moeilijk om het juiste niveau van de belastingaftrek/subsidie te prikken. Het zou beter zijn om een gelimiteerde som geld te reserveren om de aanschaf van nieuwe technologie aantrekkelijk te maken (Che 2008).

Kok et al. (2014) berekenden op basis van de overheidskosten een kosteneffectiviteit van 1.600 euro per ton CO₂. Wat hierin niet tot uitdrukking komt, is dat de bpm-differentiatie ook een belastingverlaging voor de autoconsument tot gevolg had. Idealiter zouden bij het berekenen van de CO₂-kosteneffectiviteit ook de kosten en baten van neveneffecten moeten worden meegenomen, bijvoorbeeld het toegenomen autobezit, de uitstoot van luchtverontreinigende stoffen en de welvaartseffecten van het rijden in een kleinere, misschien minder comfortabele auto. Er zijn indirecte aanwijzingen dat een aanschafsubsidie negatieve welvaartseffecten heeft. Volgens Van den Brink en Annema (2007) leidt een aanschafsubsidie op een hybrideauto die de volledige meerkosten vergoedt tot welvaartsverlies als alle kosten en baten worden meegenomen. Dat welvaartsverlies wordt vooral bepaald door de derving van de bpm-inkomsten en de gedeerde accijnsinkomsten. De baten bestaan in belangrijke mate uit een toename van het consumentensurplus, wat in dit geval betekent dat autokopers door de subsidie een auto kopen die ze anders niet hadden gekocht. Van den Brink en Annema (2007) laten ook zien dat er een omslagpunt is (dus geen welvaartsverlies) bij een subsidie van minder dan ongeveer 40 procent van de meerkosten. Zij kijken echter alleen naar een aanschafsubsidie, terwijl de bpm-differentiatie ook een lastenverzwaring behelst voor niet-zuinige auto's.

In de literatuur is een aantal effecten in kwalitatieve zin beschreven (Geilenkirchen et al. 2014b). Zo bestaat het risico dat auto's met fiscale kortingen op een gegeven moment worden geëxporteerd. Vooral op de leasemarkt (zie paragraaf 9.4) geldt dat auto's na het verstrijken van de leaseperiode vaak naar het buitenland gaan. Door export verslechtert de kosteneffectiviteit vanuit Nederlands oogpunt, omdat andere landen profiteren van de lagere CO₂-uitstoot van deze auto's.

Ook beperkt het verschil tussen test- en praktijkwaarden voor CO₂ de efficiëntie van differentiatie. De fiscale stimulering van de zuinige auto's werd gebaseerd op de CO₂-uitstoot die wordt vastgesteld tijdens de Europese typegoedkeuring van de auto. Vanwege tekortkomingen in de testprocedure is het brandstofverbruik en de daaraan gerelateerde

CO₂-uitstoot in de praktijk aanzienlijk hoger dan in de test. Het verschil in brandstofverbruik en CO₂-uitstoot tussen test en praktijk is in de afgelopen jaren bovendien groter geworden, zo blijkt uit onderzoek van TNO (zie Ligterink & Eijk 2014). Dit beeld wordt bevestigd in onderzoek van het International Council on Clean Transportation (ICCT 2014) waarin data uit verschillende landen zijn verzameld en geanalyseerd.²

Met uitzondering van volledig elektrische auto's geldt dat auto's die in de test het zuinigst zijn, en in de fiscaliteit het meest zijn bevoordeeld, in de praktijk juist de grootste (relatieve) opslag op het brandstofverbruik hebben. Verder wordt de effectiviteit beperkt omdat de CO₂-emissionenormen voor personenauto's gelden voor Europa als geheel. Hierdoor bestaat de kans dat fabrikanten in andere Europese landen minder zuinige auto's zullen verkopen. Tenzij andere landen de autobelastingen ook sterk vergroenen, kan daardoor de CO₂-uitstoot door personenauto's in Europa per saldo gelijk blijven. Vanuit internationaal perspectief moet een bpm-differentiatie naar CO₂ daarom als niet effectief worden beoordeeld.

Een positief aspect van differentiatie is dat mensen sneller bekend raken met nieuwe technologie, zoals elektrisch rijden. Dit kan innovatiebaten opleveren als het een deel van de weerstand kan wegnemen om 'te kiezen voor het onbekende'. Deze baten zijn echter moeilijk te kwantificeren. Gelet op een efficiënte inzet van overheidsmiddelen, concludeert de Algemene Rekenkamer (2015) dat het fiscaal stimuleren van de verkoop van elektrische en semi-elektrische auto's relatief duur en inefficiënt is. Ook de OECD (2015b) concludeert dat nul-emissie voertuigen een hele dure manier zijn om CO₂-emissies te reduceren. Desalniettemin is volgens ditzelfde rapport het stimuleren van milieuvriendelijke vervoerswijzen op dit moment de enige manier om het EU-klimaatdoel voor de lange termijn binnen bereik te brengen (OECD 2015b). Over dit laatste punt is de literatuur echter niet eenduidig.

Al met al kan worden geconcludeerd dat de CO₂-differentiatie van de bpm een kostbaar instrument was, maar gezien het sterk toegenomen aandeel (zeer) zuinige auto's in de nieuwverkopen wel effectief om het nationale CO₂-doel voor de sector verkeer dichterbij te brengen. Deze differentiatie is bovendien een van de weinige mogelijkheden die de Nederlandse overheid heeft om de CO₂-uitstoot van personenauto's te verminderen (behoudens volumemaatregelen, zie hoofdstuk 4). Nederland is in belangrijke mate afhankelijk van het Europese bronbeleid (onder andere CO₂-normen voor personen- en bestelauto's).

² Het procentuele verschil in brandstofverbruik en CO₂-uitstoot tussen test en praktijk van nieuwe auto's neemt de komende jaren naar verwachting verder toe naarmate de CO₂-uitstoot in de test verder omlaag gaat (Ligterink et al. 2015). Het absolute verschil tussen test en praktijk neemt naar verwachting niet veel meer toe.

Wanneer we de bpm-differentiatie bekijken op internationale schaal, is het instrument mogelijk niet effectief geweest. Voor het klimaat maakt het namelijk niet uit waar de CO₂ wordt uitgestoten. Omdat de CO₂-emissienormen voor personenauto's gelden voor Europa als geheel, bestaat de kans dat fabrikanten in andere Europese landen minder zuinige auto's zullen verkopen. Tenzij andere landen de autobelastingen ook sterk vergroenen, kan daardoor de CO₂-uitstoot door personenauto's in Europa per saldo gelijk blijven.

De vraag die resteert, is of het zinvol is om de bpm ten opzichte van het huidige beleid sterker te differentiëren. Alhoewel hier geen onderzoek over bekend is, is er een aantal redenen waarom verdere differentiatie van de bpm waarschijnlijk niet erg effectief is. Dat komt ten eerste omdat in de beleidsvoorstellen tot de periode 2020, zoals geformuleerd in de Autobrief II (Ministerie van Financiën 2015), de momenteel vrij sterke differentiatie van de bpm grotendeels blijft gehandhaafd. Ten tweede zal het wagenpark de komende jaren steeds zuiniger worden onder invloed van de Europese CO₂-normering. Hierdoor worden de verschillen tussen zuinige en niet-zuinige auto's kleiner, en wordt dus ook de CO₂-reductie van het stimuleren van de aanschaf van zuinige auto's kleiner. Tot slot zijn de totale opbrengsten uit de bpm momenteel substantieel lager dan een aantal jaar geleden (dit is de resultante van de hiervoor genoemde belastingderving). Hierdoor is er een kleinere belastinggrondslag die kan worden 'vergroend'. Daarmee zullen de prijsverschillen tussen auto's als gevolg van een bpm-differentiatie kleiner zijn dan wanneer de gemiddelde bpm per auto hoger zou zijn.³

9.4 Differentiatie van de fiscale bijtelling naar CO₂-uitstoot

Ruim 11 procent van alle 7,8 miljoen auto's in Nederland zijn auto's van de zaak. Daarvan is twee derde een leaseauto. Circa 40 tot 50 procent van de jaarlijkse nieuwverkopen betreft zakelijke auto's. Aangezien een groot deel van deze auto's na vier jaar op de particuliere markt wordt verkocht, heeft de samenstelling van het zakelijke wagenpark een grote invloed op het totale Nederlandse wagenpark. Een auto van de zaak waar ook privé in wordt gereden, wordt gezien als loon in natura (Kok et al. 2014). Bij meer dan 500 privé-kilometers per jaar moet een fiscale bijtelling worden betaald. Hiertoe wordt het brutoloon van de gebruiker vermeerderd met het zogenoemde bijtellingspercentage, een percentage van de catalogusprijs van de auto.

In 2008 is gestart met de differentiatie van de fiscale bijtelling. Voor zeer zuinige auto's gold vanaf dat moment een bijtellingspercentage van 14 procent in plaats van 22 procent, terwijl de bijtelling voor andere auto's werd verhoogd naar 25 procent. Voor zuinige auto's

3 De effectiviteit van verdere bpm differentiatie wordt waarschijnlijk groter als de gemiddelde bpm voor alle auto's zou worden verhoogd. Dit zou uiteraard een lastenverzwaring met zich brengen. Een lastenverzwaring ligt echter niet voor de hand, gezien de hoogte van de heffingen bij personenauto's en de externe kosten.

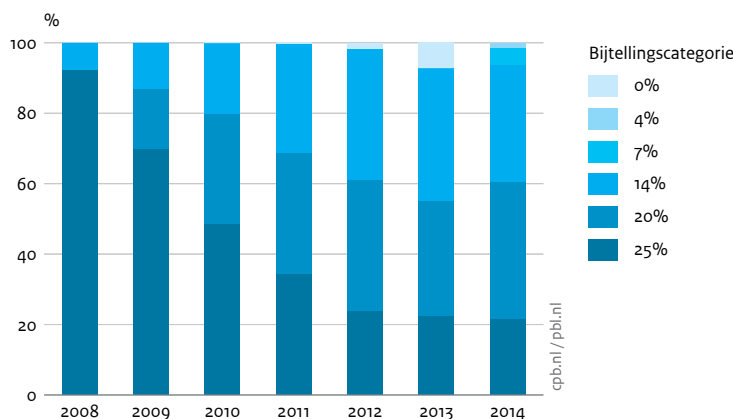
van de zaak is in 2009 een extra bijtellingscategorie geïntroduceerd van 20 procent. Ook kwam er vanaf 2010 een tijdelijke 0 procent-bijtellingscategorie voor elektrische auto's. Het fiscale voordeel voor de gebruiker van een zuinige zakelijke auto kon aanzienlijk oplopen. Voor een auto van 24.000 euro zou in het bijtellingstarief van 25 procent het bruto loon met 500 euro per maand worden verhoogd. Dat zou de gebruiker in het 42 procent-tarief 210 euro per maand kosten. Indien de gebruiker een zeer zuinige auto in het 0 procent-tarief zou kiezen, zou deze geen bijtelling hoeven te betalen. Aangezien een leaseauto doorgaans voor een periode van vier jaar wordt gebruikt, zou het fiscale voordeel in totaal bijna 11.000 euro bedragen. In extreme gevallen (bijvoorbeeld voor de luxe en dure volledig elektrische Tesla S Performance) kon het totale voordeel over de maximale leaseperiode van vijf jaar oplopen tot 85.000 euro⁴ (Geilenkirchen et al. 2014b).

Het zal niet verbazen dat dergelijke voordelen invloed hebben gehad op de samenstelling van het zakelijke autopark in Nederland. In de periode 2010 tot 2014 is de gemiddelde CO₂ uitstoot van nieuwe zakenauto's van 135 gram per kilometer naar 99 gram per kilometer gedaald. Dat is 5 procent lager dan het gemiddelde van alle nieuw verkochte personenauto's in 2014. Ook zijn er duidelijk 'anticipatie-effecten' te zien in de verkoop-aantallen van auto's met een lage bijtelling (Kok 2013). In 2013 bijvoorbeeld, zijn er aan het eind van het jaar zeer veel plug-in hybrides verkocht die tot 31 december in het 0 procent-tarief vielen, maar vanaf 1 januari 2014 in het 7 procent-tarief (Geilenkirchen et al. 2014b). Ook figuur 9.1 laat duidelijk zien dat het aandeel zakelijke auto's in de lage bijtellings-categorieën na 2008 flink is toegenomen. Deze toename is uiteraard niet alleen het gevolg van de toegenomen vraag naar zuinige zakenauto's, maar ook van het toegenomen aanbod van (zeer) zuinige auto's als gevolg van de Europese CO₂-normering.

Net als voor de differentiatie van de bpm geldt dat de differentiatie van de bijtelling tot een daling van de belastinginkomsten heeft geleid. Kok et al. (2014) schatten die daling op circa 2 miljard euro over de gehele periode 2008-2013. Ook bij de milieuwinst past een kanttekening. De 5 procent lagere uitstoot heeft betrekking op de CO₂-uitstoot onder testomstandigheden. In de praktijk is de CO₂-reductie naar schatting minstens de helft kleiner. Bovendien is het verschil tussen test en praktijk voor plug-in hybrides nog groter, omdat weinig gebruikers de elektrische actieradius van de auto maximaal gebruiken (Ligterink & Smokers 2013; OECD 2015b). Dit heeft deels te maken met de beperkte beschikbaarheid van oplaadvoorzieningen. Verder geldt dat de fiscale stimulering vooral de verkoop van relatief grote plug-ins heeft gestimuleerd, die per saldo weinig CO₂-reductie opleveren (Algemene Rekenkamer 2015). Net als voor de bpm-differentiatie geldt dat de effectiviteit van de differentiatie van de bijtelling wordt beperkt omdat de CO₂-emissienormen voor personenauto's gelden voor Europa als geheel. Hierdoor bestaat de kans dat fabrikanten in andere Europese landen minder zuinige auto's zullen verkopen. Voor de zakelijke markt bestaat bovendien het risico dat veel plug-in hybrides na afloop

4 Indien ook gebruik werd gemaakt van de toenmalige MIA-, KIA- en VAMIL-regelingen voor IB-ondernemers.

Figuur 9.1
Verdeling van auto's van de zaak naar bijtellingscategorie



Bron: RDW; bewerking Policy Research Corporation

van de leasecontracten worden geëxporteerd. Nederland zelf profiteert dan niet langer van de CO₂-reductie die deze auto's met zich brengen. Of differentiatie van de bijtelling over het geheel genomen heeft geleid tot CO₂-reductie is onbekend. Het verdient aanbeveling dit nader te onderzoeken.

De kosteneffectiviteit van de differentiatie van de fiscale bijtelling is niet bekend. Ook de welvaartseffecten zijn niet beschreven. Ondanks de (indirecte) aanwijzingen dat differentiatie van de bijtelling vanuit nationaal perspectief bekeken effectief is om de keuze voor zakelijke auto's die minder CO₂ per kilometer uitstoten te beïnvloeden, is niet gezegd dat het een efficiënt instrument is. Met het oog op een efficiënte inzet van overheidsmiddelen concludeert de Algemene Rekenkamer (2015) dat het fiscaal stimuleren van elektrische en semi-elektrische auto's in het zakelijke segment relatief duur en inefficiënt is. Ook de OECD (2015b) concludeert dat nul-emissie voertuigen een hele dure manier zijn om CO₂-emissies te reduceren. Net als bij de differentiatie van de bpm moet de differentiatie van de bijtelling ook vanuit internationaal perspectief als niet effectief worden beoordeeld (zie paragraaf 9.3).

Een verdere differentiatie van de fiscale bijtelling ten opzichte van de beleidsvoorstellen uit Autobrief II is in beginsel mogelijk. Anders dan bij de bpm-differentiatie wordt de differentiatie van de bijtelling tot 2020 namelijk flink versoerd (Ministerie van Financiën 2015). Vooral de fiscale voordelen voor plug-in hybrides en in mindere mate zuinige benzine- en dieselauto's worden lager. De verwachting is dat hierdoor veel minder zakelijk rijders zullen kiezen voor relatief grote en zware plug-in hybrides (Kok et al. 2015). Ook worden er door de voorstellen in Autobrief II minder (zeer) zuinige benzine- en

dieselauto's verkocht in het zakelijke segment, waardoor de CO₂-uitstoot van nieuwe zakelijke auto's minder snel daalt (Schoots & Hammingh 2015).

Wat de effecten zijn van een aanscherping van de CO₂-differentiatie van de fiscale bijtelling (ten opzichte van de voorstellen uit Autobrief II) is niet bekend.

9.5 Differentiatie van de motorrijtuigenbelasting naar leeftijd, brandstofsoort of CO₂

De motorrijtuigenbelasting (mrb) levert de Rijksoverheid (dus exclusief provinciale opcenten) jaarlijks grofweg tussen de 3 en 4 miljard euro aan belastingopbrengsten op (CBS 2015e). In Nederland is de mrb gedifferentieerd naar gewicht en brandstofsoort. Voor benzineauto's en dieselauto's met een CO₂-uitstoot van minder dan 111 respectievelijk 96 gram per kilometer gold in 2008 een halftarief in de mrb. In 2009 betaalde men voor deze auto's nog een kwart van het mrb-tarief, waarna deze van 2010 tot en met 2013 volledig waren vrijgesteld. In 2014 en 2015 zijn alleen auto's met een CO₂-uitstoot van minder dan 51 gram per kilometer nog vrijgesteld van de mrb (Kok et al. 2014).

Er is weinig bekend over de effecten op de autokeuze van deze fiscale vergroening van de mrb zoals die in Nederland is vormgegeven. Deze effecten zijn ook lastig te kwantificeren, omdat gelijktijdig met de mrb-kortingen ook veranderingen in de bpm en bijtelling zijn doorgevoerd. Kok et al. (2014) geven wel een inschatting van de gedeelde belastingopbrengsten. Deze bedroegen over de gehele periode circa 800 miljoen euro. Ander onderzoek naar het effect van veranderingen in de mrb op de keuze voor nieuwe auto's vindt meestal maar een klein effect. In twee Nederlandse onderzoeken wordt dit geringe effect toegeschreven aan de kleine veranderingen in de mrb door de jaren heen (Van Meerkerk et al. 2014; MuConsult 2002). Om die reden is het moeilijk om gedragseffecten te isoleren. Geilenkirchen et al. (2014a) veronderstellen (op basis van dezelfde databron) dat het geringe effect mogelijk wordt verklaard door de sterke correlatie tussen de aanschafprijs en de mrb (voor grotere, duurdere auto's is de mrb hoger).

In twee EU-brede onderzoeken wordt geconcludeerd dat de mate waarin de mrb nu is gedifferentieerd een geringe prikkel geeft om auto's te kopen die minder CO₂ uitstoten (Gerlagh et al. 2015; Nijland et al. 2012;). Volgens een ander EU-breed onderzoek heeft de mrb wel degelijk invloed op de brandstofefficiency en is een naar CO₂ gedifferentieerde mrb te prefereren boven een naar CO₂ gedifferentieerde aanschafbelasting (Ryan et al. 2009). Ook Giblin en McNabola (2009) concluderen voor de Ierse situatie dat een verandering in de mrb een groter effect heeft op de autokeuze dan een verandering in de aanschafbelasting.

In Nederland heeft in één specifiek geval het veranderen van de mrb een duidelijk effect gehad. In 2012 werd in het Regeerakkoord Rutte II aangekondigd dat de vrijstelling van de

mrp voor voertuigen van 25 jaar en ouder met ingang van 1 januari 2014 zou komen te vervallen (TNO 2013). De aankondiging had tot gevolg dat er eind 2013 circa 18.000 minder (bijna-)oldtimers rondreden in Nederland (TNO 2013). Ook in de jaren daarna is de import van oldtimers sterk afgenomen en de export en sloop toegenomen (TNO 2015). Alhoewel de precieze milieubaten van de aanpassing van de mrp-regels niet bekend zijn, mag worden aangenomen dat die heeft geleid tot minder uitstoot van stikstofoxiden en fijnstof en een verbetering van de lokale luchtkwaliteit. Oudere auto's en vooral auto's zonder katalysator en roetfilter stoten beduidend meer stikstofoxiden en fijnstof uit dan nieuwere auto's. Voordat de nieuwe regels van kracht werden, raamden Hoen et al. (2012) dat het weren van alle oldtimers uit de bebouwde kom tot lagere stikstofoxiden- en fijnstof-emissies zou leiden. Bovendien zou het aantal binnenstedelijke knelpunten (een overschrijding van de wettelijk toegestane stikstofoxidenconcentratie) er met circa 5 procent door kunnen afnemen (Hoen et al. 2012).

We kunnen concluderen dat het beeld over de effectiviteit van de mrp-differentiatie wisselend is, maar dat het voor de tweedehandsmarkt effectief kan zijn om de autokeuze te beïnvloeden. Dit is op zichzelf logisch, aangezien de mrp voor oudere auto's een groter onderdeel van de totale autokosten uitmaakt (doorgaans rijden oude auto's minder, en de afschrijving is lager) en daarmee meer invloed heeft op de autokeuze. Mogelijk kan het sterker differentiëren van de mrp naar CO₂-uitstoot kopers ook stimuleren om een zuinige tweedehandsauto te verkiezen boven een minder zuinig model. Dit kan het risico verkleinen op de export van zuinige tweedehandsauto's waarvan de leaseperiode is verstreken (Geilenkirchen et al. 2014b). Verder kan de mrp-toeslag voor oude dieselauto's zonder roetfilter, zoals voorgesteld in Autobrief II, een interessante maatregel zijn met het oog op het verbeteren van de luchtkwaliteit.

9.6 Slooppremies

Verschillende landen – waaronder de Verenigde Staten, Zuid-Korea, Japan, Duitsland en Nederland – hebben in het verleden tijdelijke sloopregelingen ingevoerd om oude auto's sneller van de weg te krijgen. Het doel van deze regelingen was meestal om de luchtkwaliteit te verbeteren door oude, relatief vervuilende auto's te laten slopen en nieuwe, schonere auto's op de weg te krijgen. In een aantal landen, waaronder Nederland, was het stimuleren van de autoverkopen tijdens de economische crisis een tweede reden om een sloopregeling in te voeren.

Van Wee et al. (2011) hebben een overzicht gemaakt van onderzoek naar de effecten van sloopregelingen. De meeste onderzoeken wijzen uit dat de kosteneffectiviteit van sloopregelingen erg laag is. Uitzonderingen zijn regelingen waarbij de vervangen auto's nog niet waren uitgerust met een katalysator. Dat betekent dat de kosteneffectiviteit van sloopregelingen die ook gelden voor voertuigen jonger dan ongeveer 25 jaar (rond bouwjaar 1990) laag zal zijn. In de meeste studies is het effect op emissies gekwantificeerd en wordt geconcludeerd dat de emissies door sloopregelingen afnemen, hoewel de daling

gering is. Een kanttekening hierbij is dat de gezondheidsbaten van een sloopregeling zullen toenemen als het instrument erin slaagt het aantal dieselauto's met roetfilters te vergroten. Hierover hebben we geen informatie gevonden, vermoedelijk omdat de beschouwde studies minstens enkele jaren oud zijn en het roetfilter toen een nog vrij nieuwe technologie was.

Volgens Van Wee et al. (2011) kunnen sloopregelingen neveneffecten hebben die in de literatuur niet structureel worden meegenomen; we noemen er hier een aantal. Allereerst wordt vaak geen rekening gehouden met het feit dat met nieuwere auto's meer wordt gereden dan met oude auto's, waardoor een deel van de milieueffecten teniet wordt gedaan. Ook wordt niet altijd rekening gehouden met de versnelde sloop en daardoor kortere levensduur van een auto. De milieuvervuiling door productie en sloop neemt daardoor gemiddeld genomen toe. Verder veronderstelt Verrips (2005) op basis van ervaringen in Frankrijk dat het overgrote deel van een slooppremie naar autobezitters gaat die toch al van plan waren hun auto te laten slopen (het 'freerider-effect'). Tot slot heeft een sloopsubsidie invloed op de prijzen van auto's die op de tweedehandsmarkt worden aangeboden: de prijzen gaan omhoog omdat het aanbod kleiner wordt). Een evaluatie van MuConsult (2010b) van de sloopregeling die in Nederland in 2009 en 2010 van kracht was, laat echter zien dat het aandeel freeriders gering was, met 9 procent over de gehele looptijd van de regeling. In deze evaluatie wordt verder geconcludeerd dat de emissiereducties meer dan de helft lager waren dan vooraf verwacht, onder andere doordat er minder diesel- en bestelauto's zijn vervangen (MuConsult 2010b).

Verrips (2005) beoordeelde de ex ante effecten van een slooppremie van 1.000 euro voor oude auto's gericht op de reductie van stikstofoxiden. De kosteneffectiviteit van deze maatregel is volgens dit onderzoek laag.

Combinatie van milieuzone en slooppremie

In Rotterdam en Utrecht wordt momenteel een milieuzone gecombineerd met een slooppremie. Zo worden in de gemeente Utrecht dieselauto's van bouwjaar 2001 en ouder uit het centrum geweerd. Bewoners die hun oude auto laten slopen en een nieuwere kopen, kunnen aanspraak maken op een subsidie van 500 tot 750 euro (afhankelijk van de leeftijd van de nieuwe auto). De Rijksoverheid geeft nog een extra subsidie aan eigenaars van oude bestelauto's die in de omgeving van Utrecht wonen. In Rotterdam geldt vanaf 1 januari 2016 een milieuzone voor oude personen- en bestelauto's, in combinatie met een sloopregeling. De premie voor een personenauto bedraagt maximaal 1.000 euro.

Het doel van het combineren van een milieuzone met een sloopregeling is om het draagvlak voor milieuzones te vergroten. De effecten van het combineren van een milieuzone met een slooppremie zijn niet bekend. Aangezien de kosteneffectiviteit van een afzonderlijke slooppremie laag is, lijkt het op voorhand niet waarschijnlijk dat dit in combinatie met een milieuzone heel anders zal zijn.

9.7 Differentiatie van brandstofaccijns

Ook de brandstofaccijnzen worden tot de milieubelastingen gerekend. De meestgebruikte brandstofsoorten in Nederland zijn benzine, diesel en lpg. Het wegverkeer gebruikt jaarlijks circa 5,5 miljard liter benzine, 6 miljard liter diesel en 0,5 miljard liter lpg. De accijns voor deze brandstoffen verschilt. Voor benzine is de accijns per liter met 77 eurocent het hoogst. Diesel en lpg volgen met respectievelijk 49 en 18 eurocent per liter. De relatief lage accijns voor diesel en lpg en het fiscale voordeel dat hieruit volgt, wordt gecompenseerd via een hogere mrb en bpm (de laatste alleen voor dieselauto's). Het gevolg hiervan is dat er een 'omslagpunt' is waarboven het rijden in een dieselauto of lpg-auto een kostenvoordeel oplevert. Het jaarkilometrage van dieselauto's en lpg-auto's is in het algemeen dus relatief hoog. Een verdere differentiatie van de brandstofaccijns is een instrument om een verschuiving in de aandelen benzine, diesel en lpg te bewerkstelligen (voor de effecten van een verhoging van de accijns, zie hoofdstuk 4).

Lpg-auto's zijn qua uitstoot van vervuilende stoffen vergelijkbaar met benzineauto's. Omdat lpg onder druk wordt opgeslagen, wordt het gezien als gevaarlijke stof. Om die reden is ruim tien jaar geleden onderzoek gedaan naar de effecten van het uitfaseren van lpg als autobrandstof. Hieruit bleek dat het uitfaseren van lpg de welvaart verhoogt (CPB 2004; Ecorys 2003). Naast een verhoging van de veiligheid leverde het ook een aanzienlijke efficiencywinst op (CPB 2004). Uitfaseren zou mogelijk zijn door een forse verhoging van de lpg-accijns. Dit zou vooral tot een verschuiving naar het gebruik van diesel leiden (vanwege het hiervoor genoemde hoge omslagpunt). Per saldo leidt uitfasering daarom niet tot milieubaten. De reductie van CO₂ en vluchtige organische stoffen wordt ruimschoots gecompenseerd door een toename van de uitstoot van stikstofoxiden en fijnstof als gevolg van de toename van het dieselgebruik (SEO 2004).

Het ontmoedigen van dieselgebruik kan interessant zijn, omdat dieselauto's relatief veel stikstofoxiden uitstoten en oude dieselauto's zonder roetfilter daarnaast het schadelijke fijnstof. Een hogere dieselaccijns zal tot minder gebruik van dieselauto's leiden en daarom milieubaten opleveren. Omdat dieselauto's iets zuiniger zijn, zal de verschuiving naar benzineauto's die hierdoor kan optreden tot een iets hogere uitstoot van CO₂ leiden. Met het verhogen van de dieselaccijns wordt het aantrekkelijker om in het buitenland te tanken. Dat geldt niet alleen voor het personenautoverkeer, maar vooral voor het vrachtverkeer die dezelfde brandstof gebruikt (zie ook hoofdstuk 5). Grenstanken zal dus ook leiden tot accijnsderving.

Het is de vraag of een accijnsverhoging het meest effectieve middel is om de milieuschade door dieselauto's te verminderen. Wellicht zijn de bpm en mrb betere aangrijppingspunten daarvoor. De relatief hoge aanschafbelasting en mrb voor dieselauto's ten opzichte van benzineauto's hebben er namelijk voor gezorgd dat het aandeel dieselauto's in Nederland laag is in vergelijking met andere Europese landen (OECD 2015b). Hierdoor is ook de uitstoot van stikstofoxiden en fijnstof door personenauto's relatief laag in Nederland. Van belang hierbij is dat de uitstoot van stikstofoxiden en fijnstof door dieselauto's niet rechtstreeks is gekoppeld aan het brandstofverbruik (waar een verhoging van de dieselaccijns primair op aangrijpt). Die uitstoot is vooral afhankelijk van de leeftijd en de brandstofsoort van het voertuig en de techniek voor uitlaatgasnabehandeling (driewegkatalysator en roetfilter) waarmee de auto is uitgerust.

TIE N

Ruimtelijk mobiliteitsbeleid

Samenvatting en conclusies

Mobiliteit en bereikbaarheid worden niet alleen gevormd door de verkeersinfrastructuur, het vervoersaanbod en het beleid op die terreinen. Ook de ruimtelijke structuur van gebieden en de beleidskeuzes daaromtrent zijn van belang voor een goed functionerend mobiliteitssysteem. Grote afstanden tussen woon- en werkgebieden vereisen lange verplaatsingen en lange reistijden, en leiden tot meer drukte op de weg. Een concentratie van woningen, voorzieningen en/of banen nabij knooppunten (van openbaar vervoer en/of hoofdwegen) biedt een makkelijker toegang tot goede netwerken.

Keuzes in het ruimtelijk beleid worden veelal op regionaal of lokaal niveau gemaakt, maar ook op nationaal niveau kan dit beleid worden beïnvloed. Het Rijk bepaalt immers de spelregels waarbinnen andere overheden ruimtelijk beleid maken, en kan positie kiezen aan de onderhandelingstafel rond het Meerjarenprogramma Infrastructuur, Ruimte en Transport (MIRT), of in situaties waarin het Rijk zelf actor is.

Een goed functionerend ruimtelijk beleid zorgt ervoor dat optimale locaties worden geboden voor verschillende activiteiten, zoals wonen en werken. De impact op mobiliteit en bereikbaarheid is een van de factoren die een rol zouden moeten spelen bij ruimtelijk keuzes. In dit hoofdstuk gaan we na wat de mobiliteits- en bereikbaarheidseffecten zijn van verschillende opties voor ruimtelijk beleid, zodat deze goed kunnen worden meegenomen in beleidskeuzes. Daarnaast duiden we de mogelijkheden van het Rijk om de afstemming tussen infrastructuur en verstedelijking te bevorderen.

We beschouwen de effecten van vier ruimtelijke strategieën op de mobiliteit en bereikbaarheid: bundeling, knooppuntontwikkeling, functiemenging en stedelijke inrichting. Voor het vormgeven van deze strategieën kunnen diverse instrumenten en maatregelen worden ingezet:

- Bundeling is het concentreren van ruimtelijke functies in of aan bestaand stedelijk gebied. Dit kan worden bereikt door locatiebeleid voor wonen, werken en voorzieningen (bijvoorbeeld door het toepassen en eventueel aanscherpen van de ‘Ladder voor duurzame verstedelijking’), verdichtingsbeleid, contourenbeleid, een openruimteheffing, het (fiscaal) stimuleren van herontwikkeling van verouderde bedrijventerreinen en lege plekken in/aan bestaand stedelijk gebied en het (volledig) toerekenen van kosten voor bijvoorbeeld extra infrastructuur en publieke voorzieningen aan bouwprojecten, ook buiten het bestaand stedelijk gebied.

Tabel 1

Mogelijke effecten van ruimtelijke strategieën op mobiliteit, bereikbaarheid, leefbaarheid en maatschappelijke welvaart

Strategie	Instrumenten/ maatregelen	Mobiliteit <i>Gebruik auto, OV en fiets</i>
Bundelen van verstedelijking: woningen, kantoren, winkels of andere werkgelegenheidsfuncties toevoegen in bestaand bebouwd gebied of nieuwbouw in/aan grotere steden	Locatiebeleid voor wonen, werken en voorzieningen, verdichtingsbeleid, contourenbeleid, openruimteheffing, het fiscaal of anderszins stimuleren van bouwen in bestaand stedelijk gebied, het meer volledig toerekenen van publieke kosten aan bouwprojecten buiten het bestaand stedelijk gebied.	Minder autogebruik, meer ov- en fietsgebruik. Bundelen van werken in combinatie met spreiden van wonen vergroot pendelstromen naar de steden.
Knooppuntontwikkeling ov-knooppunten: woningen en/of werkgelegenheidsfuncties toevoegen nabij OV-knooppunten	Locatiebeleid voor wonen, werken en voorzieningen, fiscaal voordeel of geven van meer bouwrechten bij stations, eventueel in combinatie met vervoerconcessies, het verbieden of moeilijker maken van ontwikkeling op afstand van stations (vorm van contourenbeleid of nadere invulling van de 'Ladder voor duurzame verstedelijking').	Minder autogebruik, meer ov-gebruik, gelijkblijvend fietsgebruik. Noot: Effecten zijn het grootst bij de grotere stations.
Knooppuntontwikkeling snelweg	Woningen en/of werkgelegenheidsfuncties toevoegen nabij toegangspunten autosnelwegnetwerk.	Autogebruik stijgt, ov- en fietsgebruik nemen af.

Bereikbaarheid	Leefbaarheid	Maatschappelijke welvaart
<i>Congestie, aantal bereikbare bestemmingen</i>	<i>CO₂, stikstofoxiden (NOx), fijnstof, geluid, verkeersveiligheid</i>	<i>Gunstig/ongunstig/onbekend, financiële kosten</i>
Afname congestie en toename bereikbaarheid van bestemmingen door nabijheid. Mogelijk toename van binnenstedelijke congestie. Bij bundelen van werken in combinatie met spreiden van wonen kan de congestie toenemen.	Afname CO ₂ -uitstoot, luchtverontreiniging en verkeersongevallen. Mogelijk lokaal meer overlast door verkeer en afname groen in de stad. Noot: Bij alleen bundelen van werken (en niet van wonen) neemt uitstoot van CO ₂ en luchtverontreinigende stoffen toe en neemt verkeersveiligheid af.	Substantiële welvaartseffecten van betere bereikbaarheid. Voor binnenstedelijke locaties geldt dat de ontwikkelkosten meestal hoger zijn, maar de kosten voor benodigde infrastructuurinvestering veelal juist lager. Mogelijk negatieve effecten van hinder in stedelijk gebied. Effecten welvaart afhankelijk van situatie.
Bereikbaarheid neemt toe, vooral per OV. Files nemen af. Noot: Bij alleen concentreren van werken bij ov-knooppunten nemen files juist iets toe.	Afname CO ₂ -uitstoot, luchtverontreinigende stoffen en verkeersongevallen. Mogelijk afname open ruimte (openbare ruimte/groen) en toename hinder in de stad.	Concentratie van alleen woningbouw of van zowel wonen als werken rondom OV-knooppunten kent aanzienlijke bereikbaarheidsbaten. Voor binnenstedelijke locaties geldt dat de ontwikkelkosten meestal hoger zijn, maar de kosten voor benodigde infrastructuurinvestering juist veelal lager. Effecten welvaart afhankelijk van situatie. Ontwikkeling nieuwe knooppunten kan ten koste gaan van bestaande knooppunten en de eerdere investeringen daarin ('knooppunktkannibalisme').
Files nemen toe bij ontwikkeling rond locaties waar het netwerk reeds zwaar is belast.	Toename uitstoot CO ₂ en luchtverontreinigende stoffen. Effecten op verkeersveiligheid beperkt.	Afhankelijk van situatie.

Tabel 1
(vervolg)

Strategie	Instrumenten/ maatregelen	Mobiliteit <i>Gebruik auto, OV en fiets</i>
<p>Knooppuntontwikkeling multimodale knooppunten: woningen en/of werk-gelegenheidsfuncties toevoegen nabij knooppunten van zowel OV als autonetwerk</p>	<p>Locatiebeleid voor wonen, werken en voorzieningen, fiscaal voordeel of geven van meer bouwrechten bij multimodale knooppunten, eventueel in combinatie met vervoerconcessies, het verbieden of moeilijker maken van ontwikkelen op afstand van multimodale knooppunten (vorm van contourenbeleid of nadere invulling van de 'Ladder voor duurzame verstedelijking').</p>	<p>Meer ov-gebruik, minder auto-gebruik (kleiner effect dan bij ov-knooppunten zonder aansluiting op hoofdwegennet).</p> <p>Noot: Effecten zijn het grootst bij de grotere stations.</p>
<p>Functiemenging regionaal niveau: verbeteren van de woon-werkbalans in een regio</p>	<p>Arbeidsmarktbeleid, woningbouw-programmering, locatiebeleid voor wonen, werken en voorzieningen, gericht herontwikkelingsbeleid op verouderde locaties.</p>	<p>Minder auto- en ov-gebruik, meer fietsgebruik.</p>
<p>Functiemenging lokaal niveau: creëren van gevarieerde milieus met een menging van woningen, kantoren en voorzieningen</p>	<p>Arbeidsmarktbeleid, woningbouw-programmering, locatiebeleid voor wonen, werken en voorzieningen, lokaal locatiebeleid, gericht herontwikkelingsbeleid op verouderde locaties.</p>	<p>Afname auto-gebruik, meer ov- en fietsgebruik.</p>
<p>Stedelijke inrichting: routes naar stations en voorzieningen, ruimtelijk faciliteren van directe en centraal gelegen routes voor ov-diensten en een gelijkwaardige positie van verschillende vervoerswijzen in de openbare ruimte</p>	<p>Kennisdeling, bieden van ontwerp-ondersteuning, financieel steunen van lokale maatregelen die het functioneren en rendement op(boven)regionale investeringen bevorderen, heldere richtlijnen waar lokale plannen in het fysieke domein aan zouden moeten voldoen (bijvoorbeeld de EU-richtlijnen voor <i>Sustainable Urban Mobility Plans</i>).</p>	<p>Afname auto-gebruik, meer ov- en fietsgebruik.</p>

Bereikbaarheid	Leefbaarheid	Maatschappelijke welvaart
<i>Congestie, aantal bereikbare bestemmingen</i>	<i>CO₂, stikstofoxiden (NOx), fijnstof, geluid, verkeersveiligheid</i>	<i>Gunstig/ongunstig/onbekend, financiële kosten</i>
Bereikbaarheid neemt toe. Files kunnen toe- of afnemen.	Effect op uitstoot CO ₂ en luchtverontreinigende stoffen is afhankelijk van ontwikkeling autogebruik. Toename verkeersveiligheid. Mogelijk afname groen in de stad bij binnenstedelijke locaties, mogelijk afname open ruimte bij stadsrandlocaties.	Afhankelijk van situatie. Ontwikkeling nieuwe knooppunten kan ten koste gaan van bestaande knooppunten en eerdere investeringen daarin ('knooppuntkannibalisme').
Bereikbaarheid van bestemmingen neemt toe. Minder files.	Afname uitstoot CO ₂ en luchtverontreinigende stoffen. Effect op verkeersveiligheid onbekend.	Afhankelijk van situatie.
Bereikbaarheid van bestemmingen neemt toe.	Afname uitstoot CO ₂ en luchtverontreinigende stoffen. Meer spreiding van verkeersstromen. Effect op verkeersveiligheid onbekend.	Afhankelijk van situatie.
Bereikbaarheid van bestemmingen neemt toe. Mogelijk minder files.	Afname uitstoot CO ₂ en luchtverontreinigende stoffen. Verkeersveiligheid neemt toe, mits wordt gekozen voor verkeersveilige inrichting.	Afhankelijk van situatie. Betere benutting van investeringen in grootschalige infrastructuur door vergroten invloedgebied haltes/toegangspunten.

- Knooppuntontwikkeling betreft het concentreren van ruimtelijke functies nabij vervoerknopen. Dit kan worden bevorderd via een gericht locatiebeleid voor wonen, werken en voorzieningen, door het stimuleren van ontwikkeling nabij vervoerknopen (bijvoorbeeld door belastingkortingen of meer bouwrechten bij stations) – eventueel in combinatie met vervoerconcessies –, en het verbieden of moeilijker maken van ontwikkeling op afstand van stations, bijvoorbeeld door contourenbeleid of een nadere invulling van de ‘Ladder voor duurzame verstedelijking’.
- Functiemenging is het creëren van gevarieerde stedelijke milieus en regio’s. Dit kan bijvoorbeeld worden gestimuleerd door regionaal-economisch beleid en woningbouwprogrammering, maar ook door een gericht locatiebeleid voor wonen, werken en voorzieningen, en een actief herontwikkelingsbeleid op verouderde locaties.
- De inzet van stedelijke inrichting als instrument voor mobiliteit en bereikbaarheid betreft onder andere het creëren van aantrekkelijke loop- en fietsroutes naar stations en voorzieningen, het ruimtelijk faciliteren van directe en centraal gelegen routes voor openbaarvervoerdiensten en het zodanig inrichten van de publieke ruimte dat verschillende vervoerswijzen een gelijkwaardige positie krijgen. Instrumenten om dit te stimuleren, zijn kennisdeling, het bieden van ontwerpondersteuning, en het financieel steunen van lokale maatregelen ter bevordering van het functioneren en rendement op investeringen in (boven)regionale infrastructuur of openbaar vervoer (*first and last mile*). Ook richtlijnen waaraan lokale plannen in het fysieke domein zouden moeten voldoen, zoals de EU-richtlijnen voor *Sustainable Urban Mobility Plans*, kunnen hieraan bijdragen.

Een meer doeltreffende en doelmatige afstemming tussen infrastructuur en verstedelijking kan worden bereikt door:

- de financiering van infrastructuur en ruimte te ontschotten (gedacht kan worden aan het aanpassen van het MIRT, zodat MIRT-gelden makkelijker kunnen worden ingezet voor ruimtelijke oplossingen voor mobiliteitsproblemen);
- de besluitvorming/verantwoordelijkheid omtrent beide beleidsterreinen meer in één hand te brengen (bijvoorbeeld op het regionale niveau, of bij een marktpartij);
- bij ruimtelijke keuzes voldoende rekening te houden met de gevolgen voor mobiliteit, bereikbaarheid en transportinfrastructuur.

In tabel 1 zijn de effecten samengevat van de vier ruimtelijke strategieën en hun instrumenten op mobiliteit, bereikbaarheid, leefbaarheid en maatschappelijke welvaart. Naast een analyse van de impact van deze strategieën besteden we in dit hoofdstuk ook aandacht aan het functioneren van het spelregelkader voor ruimtelijk en infrastructuurbeleid.

10.1 Inleiding

In de voorgaande hoofdstukken is ingegaan op de voor- en nadelen van diverse soorten mobiliteitsbeleid. In dit hoofdstuk laten we zien dat ook keuzes in het ruimtelijk beleid invloed hebben op de mobiliteit en bereikbaarheid. In feite staat de ruimtelijke structuur zelfs aan de basis van de behoefte aan, of wens tot, verplaatsen (zie paragraaf 10.2). Daarom moeten bij het nadenken over mobiliteitsbeleid de keuzes van ruimtelijk beleid niet uit het oog worden verloren. Mogelijk kunnen daarmee mobiliteitsproblemen aan de basis worden aangepakt of, belangrijker nog, kunnen toekomstige mobiliteitsproblemen worden voorkomen.

Ruimtelijk beleid is echter niet primair mobiliteitsbeleid. Bij de keuze van locaties waar bijvoorbeeld woningen, werkplekken en voorzieningen kunnen komen, worden de belangen van deze functies afgewogen en wordt ook de impact op het milieu en landschap en de natuur, economie en maatschappij meegenomen. De impact op de mobiliteit en bereikbaarheid is een van de factoren in het geheel. Het voert evenwel te ver om in het kader van deze publicatie alle mogelijkheden en beperkingen voor kansrijk ruimtelijk beleid uit te werken. De ambitie van dit hoofdstuk is vooral om de mobiliteits- en bereikbaarheidsaspecten van ruimtelijk beleid helder te maken, zodat ze goed kunnen worden meegenomen in beleidskeuzes.

10.2 De samenhang tussen ruimte, mobiliteit en bereikbaarheid

Mobiliteit is doorgaans geen doel op zich. Veruit de meeste verplaatsingen zijn een middel om van de ene plek naar de andere te moeten of willen gaan. Het ruimtelijk patroon van functies zoals wonen, werken, voorzieningen, winkels, recreatie bepaalt in belangrijke mate hoe ver mensen moeten (of kunnen) reizen voor hun dagelijkse (of minder dagelijkse) activiteiten. Het ligt daarmee aan de basis van de mobiliteitsvraag van of naar een gebied, en van de geboden bereikbaarheid van bestemmingen.

De ruimtelijke structuur, in combinatie met de beschikbare vervoersopties en de wensen en behoeften van bewoners en bezoekers, beïnvloedt de omvang van de mobiliteit van en naar een plek. Ruimtelijk beleid kan helpen om de reisafstanden te bekorten; in compacte steden bijvoorbeeld, hoeven mensen niet zo ver te reizen. Daarnaast kan ruimtelijk beleid ook invloed hebben op hoe wordt gereisd: woningen bouwen nabij stations maakt openbaar vervoer vaker een aantrekkelijke optie, en in een gemengde, stedelijke omgeving is lopen of fietsen vaak een efficiëntere keuze dan de auto. De ruimtelijke structuur bepaalt zo ook mede waar de vervoersstromen zich voordoen. Extra drukte leidt bij het wegverkeer tot langere reistijden. In het openbaar vervoer kan extra drukte capaciteitsproblemen geven, maar ook een draagvlak bieden voor betere, meer frequentere verbindingen (zie ook paragraaf 6.2).

Ook de geboden opties om bestemmingen en vervoerswijzen te kiezen worden mede bepaald door de ruimtelijke structuur in relatie tot de mobiliteitsinfrastructuur. Deze opties zijn, samen met de geboden bereikbaarheid, onder andere relevant voor het economisch functioneren van gebieden. Gegevens over de gegenereerde mobiliteit zeggen daar niet noodzakelijkerwijs iets over. Zo zijn op Schiermonnikoog de woon-werkreistijden veel korter dan in de Randstad. Maar er zijn slechts een paar honderd banen en een paar winkels op het eiland binnen 5 minuten bereikbaar. Voor andere opties is een overtocht met minimaal een uur reistijd nodig. In de Randstad zijn er veel en gevarieerde banen of winkels binnen 15, 30 of 45 minuten te bereiken. De kans om een passende baan of een leukere winkel te vinden is daar veel groter. Ruimtelijke keuzes zijn dus relevant voor zowel de mobiliteit als de bereikbaarheid van bestemmingen.

De besluitvorming daarover vindt veelal op regionaal of lokaal niveau plaats. Dat betekent niet dat het Rijk hierbij geen rol speelt. Het Rijk bepaalt immers de spelregels waarbinnen andere overheden ruimtelijk beleid maken. Daarnaast wordt het Rijk ook met de gevolgen van die decentrale beslissingen geconfronteerd, bijvoorbeeld omdat ze leiden tot extra drukte op de nationale netwerken, claims voor extra infrastructuur of omgevingseffecten van mobiliteit. Het Rijk kan de regionale keuzes beïnvloeden aan de onderhandelingstafel rond het Meerjarenprogramma Infrastructuur, Ruimte en Transport (MIRT), via het spelregelkader voor ruimtelijk beleid of in situaties waarin het Rijk zelf actor is.

10.3 Ruimtelijke beleidsopties voor mobiliteitsdoeleinden

In het verleden heeft het Rijk al diverse malen gebruikgemaakt van ruimtelijke strategieën om beleidsdoelen omtrent mobiliteit te bereiken. Denk bijvoorbeeld aan het ABC-locatiebeleid voor bedrijven en voorzieningen en de locatiekeuze voor woningbouw onder het Vinex-beleid. Beide waren gericht op het verminderen van de niet-noodzakelijke (auto)mobiliteit, om zodoende de milieubelasting door mobiliteit te verminderen en de doorstroming voor economisch belangrijk verkeer te verbeteren.

Enkele basisprincipes zijn al lange tijd een stabiele factor in het ruimtelijk beleid: zo geldt al enige decennia het principe dat er bij voorkeur eerst in of aan het bestaand stedelijk gebied moet worden gebouwd alvorens nieuwe uitbreidingen in beeld komen. De relatief stedelijke oriëntatie helpt daarbij; de werkgelegenheid en bevolking groeien sterker in de steden dan in het ommeland en de periferie. Dit leidt tot meer nabijheid en daarmee een betere bereikbaarheid van allerlei soorten bestemmingen. Waar volgens de rijksvisie ruimtelijke ontwikkeling zouden moeten plaatsvinden, is in de afgelopen jaren, na de Vinex-periode wel minder uitgesproken geworden. Het ruimtelijk beleid is vrijwel geheel gedecentraliseerd naar regio's en gemeenten, waardoor het beleid van de Rijksoverheid

meer procedureel dan inhoudelijk is geworden. Het Rijk heeft evenwel in de afgelopen jaren ruimtelijk beleid als instrument voor bereikbaarheid opnieuw 'ontdekt' en de 'I' van inrichten benoemd tot een van de vijf pijlers van het vigerende bereikbaarheidsbeleid (naast de 'I's' van innoveren, informeren, in stand houden en investeren in infrastructuur).

Die 'I' is echter nog maar beperkt omgezet in concreet Rijksbeleid. Dit komt deels omdat ruimtelijke keuzes zijn gedecentraliseerd, maar ook omdat het een omschakeling vereist. In het bereikbaarheidsbeleid is immers jarenlang vooral gefocust op het oplossen van files en het boeken van reistijdwinsten. Hiervoor werden bovenal traditionele instrumenten van mobiliteitsbeleid ingezet, zoals het investeren in rijstroken of in het openbaar vervoer (zie ook hoofdstuk 3 en 6).

Ruimtelijk beleid gericht op een betere bereikbaarheid is een minder traditioneel en ook meer indirect instrument. Het gaat vooral om het creëren van bereikbaarheidsbaten door nabijheid: meer nabijheid leidt tot beter functionerende arbeidsmarkten, meer agglomeratie-effecten of meer keuzeopties voor bestemmingen en verplaatsingen, waardoor meer mensen hun voorkeuren beter/makkelijker kunnen realiseren.

Op hoofdlijnen zijn er vier strategieën om de ruimtelijke inrichting in te zetten als instrument ter verbetering van de bereikbaarheid:

1. *bundelingsbeleid*: het benutten van nabijheid door het concentreren van ruimtelijke ontwikkeling (paragraaf 10.3.1);
2. *knooppuntontwikkeling*: ruimtelijke ontwikkeling rond goed bereikbare knooppunten in het wegen- en/of openbaarvervoernetwerk (paragraaf 10.3.2);
3. *functiemenging*: diversiteit aan stedelijke functies binnen een bepaald gebied (paragraaf 10.3.3);
4. *stedelijke inrichting*: stedenbouwkundig ontwerp en inrichting van publieke ruimte (paragraaf 10.3.4).

Daarnaast is de inrichting van het spelregelkader voor ruimtelijk en mobiliteitsbeleid relevant:

5. *Ondersteunende spelregels*: beleidskaders, regels, normen, financieringsstructuren (paragraaf 10.3.5).

Voor de strategieën geven we steeds aan met welke maatregelen deze kunnen worden bewerkstelligd, hoe de mechanismen tussen ruimte en mobiliteit werken en op welke aspecten van verplaatsingsgedrag en bereikbaarheid ze invloed hebben. Ook gaan we in op de gevolgen voor de leefbaarheid – geluidshinder, emissies van CO₂ en luchtverontreinigende stoffen en verkeersveiligheid, landschap en natuur – en (waar mogelijk) de welvaart.

10.3.1 Bundeling

Wat is bundeling?

Bundeling is het ruimtelijk concentreren van functies in, aan of nabij bestaande bebouwd gebied. Zowel voor woningbouw als voor werkgelegenheid kan bundelingsbeleid worden gevoerd. Bundelen kan door:

- nieuwe woningen of werklocaties toe te voegen in bestaand stedelijk gebied in plaats van op uitleglocaties;
- nieuwbouw te realiseren in/aan grotere steden in plaats van in/aan kleinere kernen;
- nieuwbouw te bundelen in grootschalige in plaats van kleinschalige locaties.

Bundeling kan toe- of afnemen door de keuzes omtrent de locaties van nieuwe woningen of nieuwe werkgelegenheid, maar ook door sloop of herontwikkeling waardoor op plekken woningen of werkgelegenheid verdwijnen.

Instrumenten of maatregelen ter bevordering van bundeling

Bundeling kan worden bereikt met diverse maatregelen en op verschillende schaalniveaus. Denk bijvoorbeeld aan locatiebeleid voor wonen, werken en voorzieningen. Dit kan worden vastgelegd op het laagste schaalniveau in bestemmingsplannen, maar ook op hogere niveaus door beleidsvoorschriften voor het ruimtelijk afwegingskader. Een voorbeeld hiervan is de 'Ladder voor duurzame verstedelijking', opgenomen in de *Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte* (Ministerie van IenM 2012), waarin regels zijn vastgelegd voor de besluitvorming over nieuwe ontwikkellocaties (zie tekstkader 10.1). De formulering van de Ladder is nu relatief ruim, een aanscherping kan bundeling stimuleren.

Bundeling kan verder worden bereikt door het hanteren van contourenbeleid (er mag alleen worden gebouwd binnen bepaalde contouren), een heffing op bouwen in open ruimte (de zogenoemde openruimteheffing) of het (fiscaal) stimuleren van herontwikkeling van verouderde bedrijventerreinen en lege plekken in/aan stedelijk gebied. Op dit moment wordt spreiding of uitleg (het omgekeerde van bundeling) juist bevorderd doordat kosten voor bijvoorbeeld infrastructuur en andere publieke voorzieningen onvolledig worden toegerekend aan bouwprojecten buiten het bestaand stedelijk gebied, waardoor deze financieel bevoordeeld worden (zie ook paragraaf 10.3.5).

Relevantie van bundelingsbeleid

Uit onderzoek is gebleken dat beleid gericht op bundeling van ruimtelijke functies een substantiële bijdrage levert aan het reduceren van de noodzaak tot mobiliteit. Zo onderzochten Geurs en Van Wee (2006) wat het gevolg zou zijn geweest als Nederland tussen 1970 en 2000 geen bundelingsbeleid had gevoerd. Hieruit blijkt dat zonder dat beleid het autogebruik naar schatting 5 tot 10 procent hoger zou zijn geweest. De congestie zou ook hoger zijn geweest, en de bereikbaarheid van mensen en banen zou 5 tot enkele tientallen procenten lager zijn geweest.

10.1 Ladder voor duurzame verstedelijking

De 'Ladder voor duurzame verstedelijking', uit de *Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte* (Ministerie van IenM 2012), is een procesvereiste in de ruimtelijke ordening. De Ladder heeft als doel het vraaggericht programmeren en realiseren van verstedelijking te faciliteren, en tegelijkertijd zorgvuldig om te gaan met ruimte en 'overprogrammering' te voorkomen. De toepassing van de Ladder is sinds oktober 2012 in het Besluit ruimtelijke ordening (Bro) opgenomen.

In het kort schrijft de Ladder voor dat in het planproces een drietal stappen moet worden doorlopen. De eerste stap (of 'trede' op de Ladder) verplicht overheden om nieuwe stedelijke ontwikkelingen af te stemmen op de geconstateerde actuele behoefte, en de wijze waarop in die behoefte wordt voorzien ook regionaal af te stemmen. De tweede stap vraagt overheden te beoordelen of de beoogde ontwikkeling binnen het bestaand stedelijk gebied in de betreffende regio kan worden gerealiseerd. Wanneer dat niet het geval is, moet een derde stap worden ondernomen, namelijk of de ontwikkeling mogelijk is op een multimodaal ontsloten locatie of een locatie die multimodaal kan worden aangesloten. In de plantoelichting moet beschreven worden hoe de Ladder is toegepast.

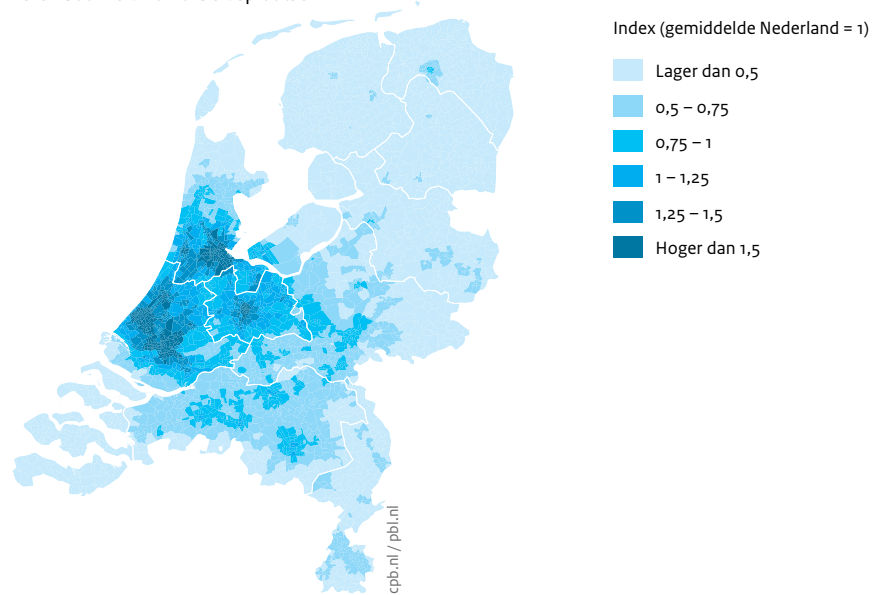
In de *Monitor van de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte* (CBS et al. 2014) bleek dat de Ladder in circa 75 procent van de gevallen (nog) niet werd toegepast, in ieder geval niet expliciet traceerbaar. In slechts 8 procent van de bestemmingsplannen werd de Ladder volledig toegepast. De plannen voor winkels en horeca staken boven de andere uit als het gaat om de hoeveelheid onderbouwing (CBS et al. 2014). Na detailhandel waren de plannen voor bedrijventerreinen en kantoren het meest uitgebreid in de toepassing. Voor woningen was de onderbouwing het meest summier te noemen. Verder bleek dat de toepassing van de Ladder meer het karakter had van een onderbouwing achteraf van een bestaand voornemen, dan van een overweging van meerdere alternatieven.

De Ladder wordt dus nog maar beperkt toegepast. Overigens zegt zelfs dat nog weinig over het resultaat van het daadwerkelijk bereiken van bundeling, knooppuntontwikkeling of functiemenging. De stappen in de Ladder zijn erg globaal beschreven en laten veel ruimte om argumenten aan te dragen waarom een ontwikkeling nodig zou zijn en niet binnen bestaand stedelijk gebied en/of multimodaal ontsloten zou kunnen worden gerealiseerd. Daarnaast is de handhaving van de toepassing van de Ladder afhankelijk van actief juridisch handelen door betrokken partijen. Aanscherping van de regels binnen de verschillende stappen, bijvoorbeeld door duidelijker vast te leggen aan welke voorwaarden moet worden voldaan voordat de volgende trede van de Ladder mag worden genomen, of striktere handhaving zouden daarom kunnen bijdragen aan meer bundeling of knooppuntontwikkeling. Daar staat tegenover dat aanscherping leidt tot minder flexibiliteit en een trager besluitvormingsproces.

Figuur 10.1

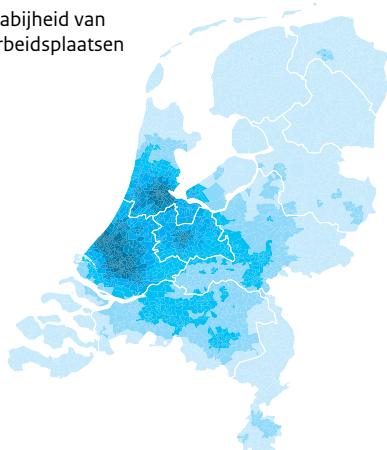
Invloed van nabijheid en reissnelheid op bereikbaarheid van arbeidsplaatsen, 2010

Bereikbaarheid van arbeidsplaatsen



258

Nabijheid van
arbeidsplaatsen



Reissnelheid



Bron: LISA, bewerking PBL

Bij gebundelde verstedelijking is de bereikbaarheid van banen of potentiële werknemers gemiddeld groter (zie figuur 10.1). Dit komt omdat de bereikbaarheid van een bestemming niet alleen afhangt van de snelheid waarmee iemand ernaartoe kan reizen, maar ook van de afstand die iemand moet afleggen (PBL 2014b). De bereikbaarheid kan dus verbeteren als sneller reizen mogelijk wordt, maar ook wanneer er meer bestemmingen binnen bereik komen (nabijheid). Zo zijn er voor de inwoners van de grote steden van de Randstad – waar relatief veel ruimtelijke bundeling is – veel meer banen en voorzieningen binnen bereik dan voor bewoners van suburbane of landelijke gebieden. De factor nabijheid is veel bepalender voor het aantal bestemmingen dat binnen bereik ligt dan de reissnelheid. Snel kunnen reizen compenseert namelijk lang niet overal voor het lagere aanbod aan bestemmingen (in dit geval banen). Niet voor niets zijn de woningprijzen en de grondprijzen op centrale plekken in de steden hoger.

Bundeling is overigens niet hetzelfde als verdichting. Verdichting is een manier om bundeling te bewerkstelligen, maar bundeling kan ook worden bereikt door te bouwen aan de stad zonder het aantal mensen, woningen of werknemers per hectare te vergroten. Uit de literatuur blijkt dat dichtheid – op zich – een relatief beperkt effect heeft. Factoren als bereikbaarheid van werk en afstand tot centra zijn belangrijker (Ewing & Cervero 2010). Met hogere dichtheden kunnen meer woningen nabij werk en centra worden gerealiseerd.

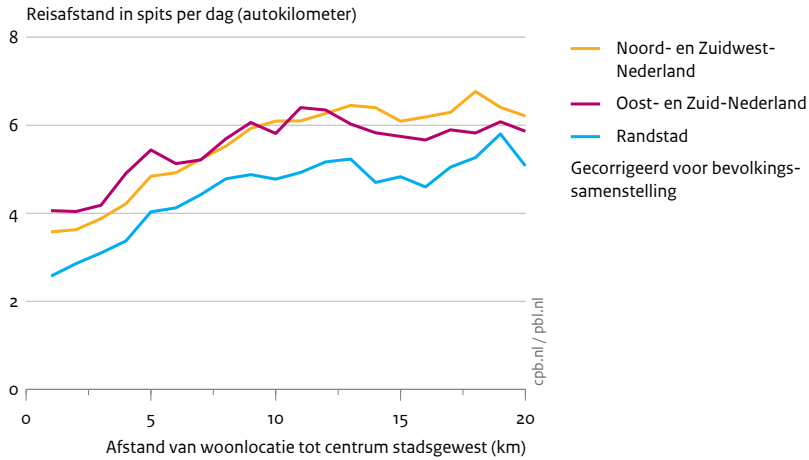
Bundelingsbeleid voor woningbouw en werkgelegenheid à la Vinex

Een evaluatie van mobiliteitseffecten van het Vinex-beleid (Snellen et al. 2005) heeft laten zien dat er een aantoonbare relatie is tussen de woonlocatie van mensen en hun mobiliteitsgedrag. Vooral bewoners van binnenstedelijke locaties leggen minder kilometers af, gebruiken de auto minder en de fiets en het openbaar vervoer meer dan de gemiddelde Nederlander, ondanks het feit dat hier vaak relatief mobiele bevolkingsgroepen wonen. In totaal zorgen de ruimtelijke kenmerken van dit type locatie voor ruim 20 procent minder autokilometers per persoon per dag. Bewoners van nieuwbouwlocaties buiten de oude binnensteden reizen al weer meer en ook vaker met de auto, en bewoners van nieuwe uitleglocaties reizen de meeste kilometers en ook het meest per auto. Het autogebruik per inwoner is daardoor op nieuwbouwlocaties buiten de Vinex-locaties 50 procent hoger dan op de inbreidingslocaties.

Uit een aanvullende studie naar de relatie tussen ruimtelijke inrichting en files (Hilbers et al. 2006) blijkt dat het autogebruik in de spits oploopt naarmate de afstand van de woning tot het centrum van een stadsgewest groter is (figuur 10.2). Op woonlocaties nabij het centrum van een stadsgewest maken bewoners in de Randstad gemiddeld 2,5 autokilometers in de spits per dag, buiten de Randstad 4. Op locaties op meer dan 10 kilometer van deze centra is het autogebruik duidelijk hoger: in de Randstad 5 en buiten de Randstad 6 autokilometers per persoon per dag in de spits.

Figuur 10.2

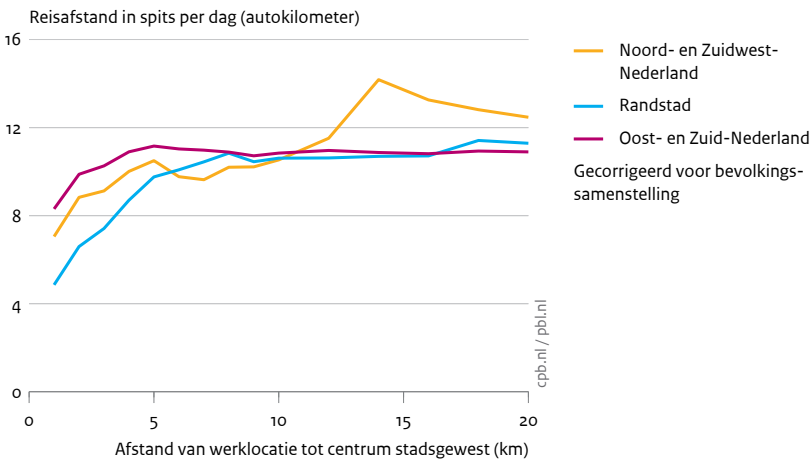
Relatie tussen woonlocatie en reisafstand met auto in spits, 1998 – 2003



Bron: RPB 2006

Figuur 10.3

Relatie tussen werklocatie en reisafstand met auto in spits, 1998 – 2003



Bron: RPB 2006

Tabel 10.1

Effecten op mobiliteit, bereikbaarheid en leefbaarheid van bundeling van wonen en/of werken

		Bundelen wonen	Bundelen werken	Bundelen wonen en werken
Mobiliteit (reizigerskilometers)	Autobestuurder	-1,3%	+0,1%	-1,5%
	Autopassagier	-0,5%	0,0%	-0,7%
	Openbaar vervoer	-0,4%	+1,6%	+0,7%
	Langzaam verkeer	-0,5%	+0,9%	+0,1%
	Totaal	-1,0%	+0,4%	-0,9%
Bereikbaarheid	Doorstroming wegnennet spits	+1,0%	-0,4%	+0,8%
	Bereikbaarheid auto	+2,4%	-0,2%	+2,6%
	Bereikbaarheid openbaar vervoer	+3,4%	+2,1%	+5,7%
	Bereikbaarheid langzaam verkeer	+4,0%	+2,2%	+6,5%
Effecten leefbaarheid	Emissies	-1,4%	+0,1%	-1,5%
	Verkeersonveiligheid	-1,2%	+0,4%	-1,0%
	Geluidshinder	-1,5%	+0,1%	-1,6%

Bron: Hilbers & Van de Coevering (2008)

Noot: bereikbaarheid auto/openbaar vervoer/langzaam verkeer = het aantal bestemmingen binnen bereik met elk van de genoemde vervoermiddelen.

Figuur 10.3 laat zien hoe het autogebruik in de spits voor werknemers samenhangt met de afstand van de werkplek tot het centrum van het stadsgewest. In de Randstad maken werknemers op werklocaties nabij het centrum van een stadsgewest in de spits circa 5 autokilometers per dag, buiten de Randstad zijn dat er circa 8. Op locaties op meer dan 10 kilometer van deze centra is het autogebruik duidelijk hoger: 10 à 11 autokilometers per persoon per dag in de spits.

Simulatiestudie naar de effecten van bundeling

Per woning of per arbeidsplaats zijn er dus tussen verschillende locaties substantiële verschillen in mobiliteitsgedrag. Echter, per jaar krijgt maar een klein deel van de totale woningvoorraad of werkgelegenheid een nieuwe locatie. Er zijn meerdere verkenningen uitgevoerd naar de te verwachten effecten als gedurende een bepaalde periode voor nieuwe woon- en werklocaties andere ruimtelijke keuzes zouden worden gemaakt. Zo onderzochten Hilbers en Van de Coevering (2008) de effecten van bundelen van wonen en werken in de bestaande stad en nabij knooppunten van openbaar vervoer. Daarbij analyseerden zij voor de Randstad het verschil tussen een bundelingsvariant en een spreidingsvariant voor de ruimtelijke ontwikkeling tussen 2010 en 2020 op de mobiliteitsvolumes, de bereikbaarheid en enkele externe effecten (zie tabel 10.1). Er is gevarieerd met de woonlocatie van 271.000 inwoners (4,4 procent van de bevolking) en de locatie van 128.000 arbeidsplaatsen (3,7 procent van het totaal).

Deze studie laat zien dat bundeling van alleen wonen leidt tot minder (auto)mobiliteit, een betere doorstroming, verbeterde bereikbaarheid van bestemmingen en minder externe effecten. Bundeling van alleen werken leidt tot meer openbaarvervoergebruik, meer fietskilometers en meer autoverkeer op de wegen vanuit de regio naar de stad. De bereikbaarheid van bestemmingen per openbaar vervoer of lopend/fietsend verbetert, maar de doorstroming op het hoofwegennet verslechtert iets.

Het bundelen van zowel wonen als werken leidt tot de grootste afname van het aantal autokilometers, en tegelijkertijd tot een toename van openbaarvervoergebruik. De doorstroming verbetert en de externe effecten nemen af, in vergelijkbare mate als bij de bundeling van alleen wonen.

De grootste meerwaarde van bundeling blijkt te zitten in een betere bereikbaarheid van bestemmingen, vooral per openbaar vervoer en lopend/fietsend: voor een gemiddelde inwoner komen ongeveer 6 procent meer banen of voorzieningen binnen bereik.

Al met al lijken de gevonden effecten niet enorm groot, maar in de analyse is ook maar circa 4 procent van het aantal inwoners en banen verschoven. De effecten zijn bovendien langdurig: zoals elk jaar maar een klein deel van de woningvoorraad kan worden verschoven, blijft die woning er ook decennialang staan en werken de mobiliteitseffecten van die locatiekeuze ook decennia door.

Welvaartseffecten van bundeling

Geurs et al. (2010) keken niet alleen naar de mobiliteits- en bereikbaarheidseffecten van bundeling, maar hebben deze ook omgezet in welvaartsbatens. In deze verkennende studie is vooruitgekeken naar 2040 en is in de bundelingsvariant verondersteld dat de helft van de woningbehoefte in de Randstad in deze periode binnen bestaand bebouwd gebied wordt gerealiseerd (circa 500.000 woningen), en de rest in de zogenoemde bundelingsgebieden zoals destijds aangewezen in de *Nota Ruimte*. Ondanks dat het totale effect op de mobiliteit beperkt lijkt (een landelijke afname van 2 à 3 procent bij een ander ruimtelijk patroon voor 7 procent van de woningen), blijkt de bereikbaarheidswinst in euro's substantieel te zijn: ruim 1,5 miljard euro, voor een belangrijk deel door de verbeterde bereikbaarheid van bestemmingen via openbaar vervoer en lopen/fietsen. Overigens merken de auteurs hierbij op dat deze winsten in de standaardmethode voor het bepalen van de welvaartseffecten van maatregelen niet worden opgepikt, omdat deze methode vooral is gericht op reistijdwinsten door het verhogen van de reissnelheid, en niet op bereikbaarheidseffecten van kortere afstanden.

De hiervoor genoemde twee studies zijn modelanalyses. In de meeste gevallen worden in dergelijke studies grotere effecten gevonden dan in empirische analyses. Echter, ook empirische studies, zoals de genoemde Vinex-studie (Snellen et al. 2005) en ook de grote meta-analyse van Ewing en Cervero (2010) wijzen in vergelijkbare richting.

Overige effecten

Bundeling vraagt meestal om ontwikkeling van binnenstedelijke locaties. De ontwikkelkosten daarvan liggen soms hoger (zie ook paragraaf 10.3.5) en ontwikkelen is vaak lastiger dan bij weilandlocaties. Hogere dichtheden leidt mogelijk tot meer hoogbouw. Als verdichting ten koste gaat van groenvoorzieningen binnen het stedelijk gebied kan dat de leefbaarheid onder druk zetten. Daarentegen betekenen weilandlocaties een aantasting van de open ruimte buiten de stad.

Het concentreren van de groei in grotere steden versterkt het draagvlak voor de voorzieningen in de steden, maar dat kan ten koste gaan van het draagvlak voor voorzieningen in kleinere kernen. Ook kan stedelijke concentratie lokaal juist meer verkeersoverlast (geluid, schadelijke stoffen) veroorzaken, ondanks een afname over het geheel genomen.

Bundeling van verstedelijking lijkt voldoende aan te sluiten bij de vraag onder consumenten en bedrijven. De belangstelling voor stedelijk wonen is groot en stedelijke kwaliteiten blijken ook zeer relevant voor de vitaliteit van werklocaties (PBL 2014b).

Samenvattend: de effecten op mobiliteit, bereikbaarheid en leefbaarheid

De mobiliteitseffecten van bundeling hangen af van de mate waarin wonen en werken al dan niet beide en in samenhang worden gebundeld. Bundeling van wonen én werken gaat samen met minder automobilititeit en meer lopen, fietsen en openbaarvervoergebruik. Wanneer alleen wonen wordt gebundeld, is er een afname van de mobiliteit met alle modaliteiten zichtbaar. Bij alleen bundelen van werken is de automobilititeit stabiel, terwijl het gebruik van de overige modaliteiten, vooral het openbaar vervoer, toeneemt.

De doorstroming van het verkeer op het hoofdwegennet profiteert vooral bij bundeling van wonen. Het uitsluitend concentreren van werken in/aan bestaand stedelijk gebied leidt juist tot meer congestie. Bundeling heeft al met al een gunstig effect op de bereikbaarheid van bestemmingen, vooral bij bundeling van zowel wonen als werken. De welvaartsbaten als gevolg van deze betere bereikbaarheid blijken substantieel te zijn, en zijn deels zichtbaar in de hogere grond- en vastgoedprijzen op centraal gelegen locaties.

Bundeling leidt meestal ook tot een afname van emissies, geluidshinder en van verkeers- onveiligheid. Alleen bij een eenzijdige bundeling van werken blijft dit uit en kan de verkeersveiligheid zelfs afnemen.

10.3.2 Knooppuntontwikkeling

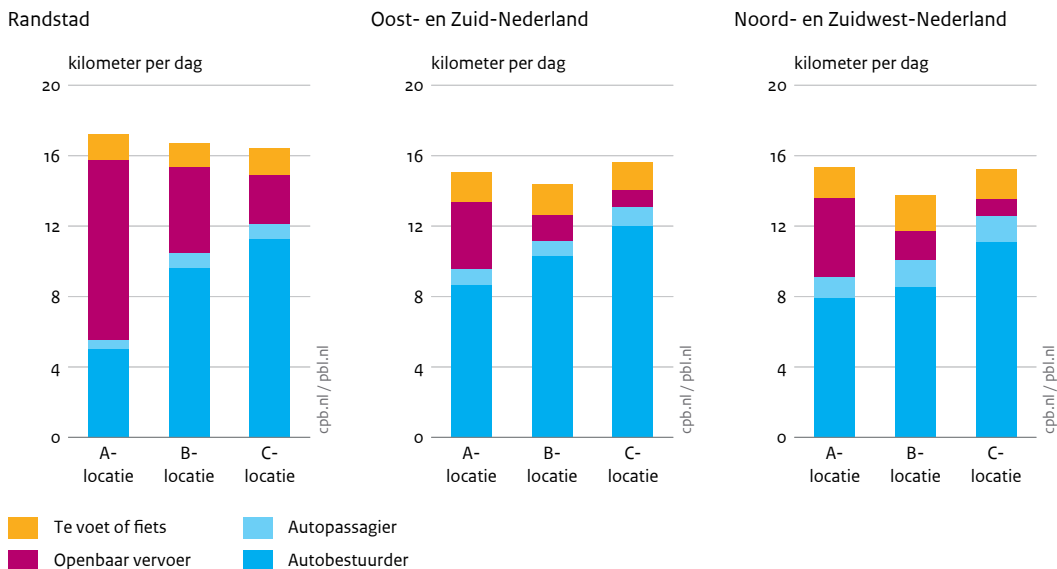
Wat is knooppuntontwikkeling?

Knooppuntontwikkeling is het concentreren van ruimtelijke ontwikkeling rondom vervoerknoopen en kan zijn gericht op:

- openbaarvervoerknoopen;
- multimodale knooppunten;
- snelweglocaties.

Figuur 10.4

Verplaatsingskilometers per werknemer voor A-, B- en C-locaties, 1998 – 2003



Bron: RPB 2006

Hoe kan knooppuntontwikkeling worden bevorderd?

Knooppuntontwikkeling is eigenlijk een specifieke vorm van bundeling. Niet alleen worden ruimtelijke functies ten opzichte van elkaar gebundeld, maar ook en vooral ten opzichte van knopen in het verkeers- en vervoerssysteem. Knooppuntontwikkeling kan worden bevorderd door een doelgericht locatiebeleid voor wonen, werken en voorzieningen, bijvoorbeeld met behulp van de (eventueel aangescherpte) ‘Ladder voor duurzame verstedelijking’ (zie tekstkader 10.1). Andere opties zijn het stimuleren van ontwikkeling nabij vervoerknopen (bijvoorbeeld door een belastingkorting of meer bouwrechten bij stations). In het buitenland wordt hierbij ook wel gebruikgemaakt van het bundelen van bouwrechten en de rechten om een vervoerlijn te exploiteren, waardoor een en dezelfde partij belang heeft bij een zo goed mogelijke samenhang tussen beide ontwikkelingen (PBL 2014b). Ten slotte kan worden gedacht aan het verbieden of moeilijker maken van ontwikkeling op afstand van stations (bijvoorbeeld door contourenbeleid of een nadere invulling van de ‘Ladder voor duurzame verstedelijking’). Een ook internationaal bekende vorm van knooppuntontwikkeling is *Transit Oriented Development* (TOD), die specifiek op de openbaarvervoerknooppunten is gericht.

ABC-locatiebeleid voor bedrijven en voorzieningen

Het ABC-locatiebeleid uit de jaren negentig had als motto ‘het juiste bedrijf op de juiste plek’: bedrijven of voorzieningen met veel bezoekers en een lage autoafhankelijkheid op

een stedelijke plek nabij een intercitystation (een A-locatie), bedrijven buiten de A-locaties die goed per auto zijn ontsloten en redelijk tot goed per openbaar vervoer (een B-locatie), en bedrijven met relatief weinig bezoekers en een voor de bedrijfsvoering sterke afhankelijkheid van (vracht)auto's op een plek langs de snelweg (een C-locatie). Op die manier beoogde de overheid een reductie van de benodigde hoeveelheid (auto)mobiliteit en een betere bereikbaarheid voor noodzakelijk verkeer.

De locatie van de bestemming, zowel qua ligging in het stedelijk weefsel als qua beschikbare (openbaarvervoer)ontsluiting, is zeer relevant voor de mobiliteitskeuzes van mensen die erheen reizen, zo blijkt uit diverse studies. De aard van de bestemmingslocatie blijkt daarbij sterker door te werken in de keuze voor de vervoerswijze dan het type herkomstlocatie (Maat 2009; PBL 2014b). Zo is het autogebruik per werknemer in de Randstad op A-locaties minder dan de helft dan op C-locaties. Het openbaarvervoergebruik is op A-locaties bijna vier keer zo hoog als op C-locaties (zie figuur 10.4). Naast de omvang van het autogebruik is ook van belang waar en in welke richting er wordt gereden. B-locaties liggen vaak aan de stadsrand en blijken het meest filegevoelig: bezoekers komen toch met de auto, maar moeten wel in de spitsrichting naar de stad. Zij belasten het netwerk onevenredig veel, vooral op reeds zwaarbelaste wegen.

De realisatie van het ABC-locatiebeleid bleek echter weerbarstig. Zo bleef de groei van werkgelegenheid op A-locaties achter (Hilbers et al. 2006). Stringente parkeernormen, beperkte beschikbare ruimte en hogere ontwikkelkosten remden de ontwikkeling van A-locaties. In de directe omgeving van de grote stations is wel veel gerealiseerd, maar vaak ten koste van andere centrumlocaties. De sterkste groei vond plaats op C-locaties, die voor ontwikkelaars vaak goedkoper en gemakkelijker waren te ontwikkelen. De extra kosten voor nieuwe (weg)infrastructuur om de extra vervoersvraag op te vangen, kwamen daarbij veelal bij het Rijk terecht (zie ook paragraaf 10.3.5).

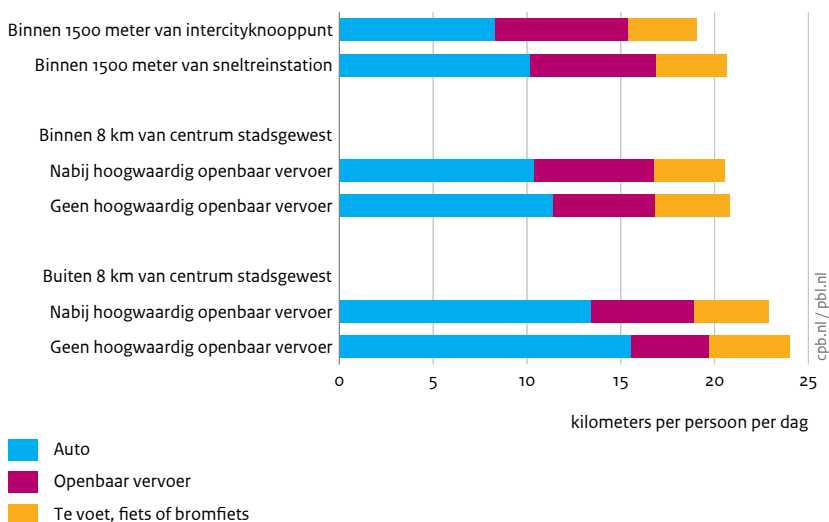
Afstemming van verstedelijking en infrastructuur

Beleid gericht op de afstemming van verstedelijking en infrastructuur heet inmiddels geen locatiebeleid meer, ook al staat het onder de noemer van knooppuntontwikkeling nog wel op de beleidsagenda van het Rijk en de regio's. Wanneer verstedelijking en infrastructuur niet of onvoldoende op elkaar worden afgestemd, kunnen diverse beleidssambities rondom ruimte, mobiliteit en bereikbaarheid niet of onvoldoende worden gerealiseerd, en worden investeringen in zowel de ruimte als de infrastructuur niet optimaal benut (PBL 2014b). Het feit dat ruimtelijke ontwikkeling nog vaak plaatsvindt op locaties die dominant autoafhankelijk zijn, zoals plekken in de nabijheid van snelwegopritten, betekent dat het drukbezette wegennet nog zwaarder wordt belast¹ en investeringen in

1 Bedrijvigheid op snelweglocaties profiteert van een goede auto-ontsluiting, maar kan de doorstroming wezenlijk beïnvloeden. Een mooie illustratie hiervan is de beslissing van Ikea in Delft in januari 2014 om het 'een-euro-ontbijt' af te schaffen om zo de files op zondag op de A13 te verminderen.

Figuur 10.5

Verplaatsingskilometers per inwoner per dag naar locatietype, 1998 – 2003



Bron: PBL 2009

openbaarvervoerinfrastructuur slechts beperkt worden benut. Daarnaast blijft ruimtelijke ontwikkeling op plekken met een uitstekende bereikbaarheid soms achter, ook wanneer daar in principe nog voldoende ontwikkelingsruimte is. Hierdoor geven eerdere investeringen niet het rendement dat mogelijk zou zijn.

Uit onderzoek blijkt dat bewoners van locaties met een hoogwaardige openbaarvervoerontsluiting (minimaal rail) beduidend vaker kiezen voor het openbaar vervoer (Hilbers et al. 2006; PBL 2014b). Het openbaar vervoer voorziet daar dus in een behoefte. Het gebruik van het openbaar vervoer is voor mensen die in de nabijheid van intercityknooppunten wonen bijna tweemaal zo hoog en het autogebruik bijna tweemaal zo laag als voor bewoners van gebieden zonder goed openbaar vervoer en ver van de centra van stadsgewesten (zie figuur 10.5).

Naast het mobiliteitseffect is er ook een duidelijk verschil in bereikbaarheid. Werklocaties nabij een intercitystation zijn voor ruim 15 procent meer mensen binnen een acceptabele reistijd te bereiken, ook per auto, dan locaties nabij de snelweg (PBL 2014b). En mensen die in de buurt van een locatie nabij een intercitystation wonen, kunnen ruim 40 procent meer banen bereiken binnen een acceptabele reistijd dan mensen die in een uitbreidingwijk nabij de snelweg wonen. Met andere woorden: de bereikbaarheid van plekken met hoogwaardig openbaar vervoer is hoger. Dit hangt niet alleen samen met de geboden

Tabel 10.2
Resultaten studie TOD Zuidvleugel

Variant	Congestie	Bereikbaarheidsbaten (in mln euro per jaar)
TOD wonen	-4%	+129
TOD werken	+1%	-7
TOD wonen en werken	-3%	+165
Verdichten in/aan bestaande stad (zonder specifieke OV-oriëntatie)	n.b.	+76

Bron: Zondag (2015)

vervoerskwaliteit, maar voor een belangrijk deel ook met de veel centraler ligging in de stedelijke regio's.

Zondag (2015) heeft vrij recent een onderzoek verricht naar de potentiële effecten van op het openbaar vervoer georiënteerde ruimtelijke ontwikkeling, ook wel *Transit Oriented Development* of TOD genoemd. In deze studie zijn voor het zuidelijk deel van de Randstad (de Zuidvleugel) diverse varianten doorgerekend, waarbij de verwachte vraag naar woningen en werkgelegenheid op verschillende manieren ruimtelijk is verdeeld. De varianten zijn vergeleken met een trendmatige ruimtelijke ontwikkeling. Voor elke variant is niet alleen geraamd wat de gevolgen daarvan zouden zijn voor de congestie, maar is ook gekeken naar de bereikbaarheidsbaten volgens de brede bereikbaarheidsbenadering. Deze brede benadering vindt steeds meer ingang, ook in beleid (Van Uum & Meurs 2015). Uit het onderzoek van Zondag (2015) blijkt dat het concentreren van nieuwe woningen nabij openbaarvervoerknooppunten (stations, Randstadrailhaltes) niet alleen leidt tot minder congestie, maar ook aanzienlijke bereikbaarheidsbaten in brede zin oplevert (zie tabel 10.2). Wanneer TOD-principes worden gehanteerd bij de planning van zowel wonen als werken, nemen de bereikbaarheidsbaten nog verder toe, maar zijn de congestiecijfers iets minder gunstig. TOD alleen toepassen op werklocaties is volgens deze studie ongunstig: een kleine toename van de congestie en (licht) negatieve bereikbaarheidsbaten. Het aandeel mensen dat per openbaar vervoer naar het werk reist, neemt weliswaar toe wanneer dit werk nabij een openbaarvervoerknooppunt ligt, maar het absolute aantal autoreizigers naar deze meer stedelijke locaties neemt ook toe en op drukke trajecten kan een beperkte toename van het aantal auto's al tot een flinke toename van de congestie leiden.

Effecten op mobiliteit, bereikbaarheid en leefbaarheid

Het benutten van openbaarvervoerknoppen leidt tot meer openbaarvervoergebruik en minder autogebruik, vooral bij de grotere stations; bij kleine stations zijn deze effecten veel geringer. Het lagere autogebruik kan zich ook vertalen in minder files. Dat nabij openbaarvervoerknoppen de bereikbaarheid van het openbaar vervoer beter is, is evident. Maar ook per auto of fiets is de bereikbaarheid vaak beter, vooral bij intercitylocaties.

Dit hangt samen met de grotere mate van stedelijkheid op die plekken, en dus met meer bestemmingen binnen bereik. De effecten op de leefbaarheid hangen vooral samen met het effect op het autogebruik (minder autogebruik, minder negatieve leefomgevings-effecten). Lokaal kan de hogere dichtheid leiden tot meer drukte en levendigheid, maar ook tot meer hinder. Op elkaar afgestemde ruimtelijke ontwikkelingen van wonen en werken nabij openbaarvervoerknooppunten gaan in het algemeen samen met positieve bereikbaarheidsbaten en minder congestie.

Multimodale locaties zijn redelijk goed ontsloten per openbaar vervoer, maar ook goed per auto. Daardoor is het effect op het autogebruik vaak gering. Omdat deze locaties vaak aan de stadsrand liggen en de werknemers veelal uit de regio komen, zijn ze vaak ook filegevoelig. Wel blijven ze zowel per auto als per openbaar vervoer vrij goed ontsloten en dus bereikbaar. Als woonplek bieden multimodale locaties een beduidend betere bereikbaarheid dan plekken zonder hoogwaardig openbaar vervoer. Zowel de snelwegen als het openbaar vervoer zijn vrij veilig, en daarom zijn deze locaties vanuit verkeersveiligheid een goede keuze.

Op snelweglocaties zijn de autobereikbaarheid en het autogebruik hoog. De bereikbaarheid en het gebruik van openbaar vervoer zijn er beperkt, evenals het fietsgebruik. Als snelweglocaties veel verkeer aantrekken, kan dat leiden tot meer files, waardoor de autobereikbaarheid van de locatie zelf, maar ook die van de regio als geheel onder druk kan komen te staan. Bij snelweglocaties buiten de stedelijke drukte kan dit effect beperkt zijn. Meer autoverkeer leidt tot meer externe effecten, al kan dat bij verkeersveiligheid beperkt zijn omdat autosnelwegen relatief veilig zijn.

Overige effecten

Openbaarvervoerknooppunten liggen veelal binnen bestaand stedelijk gebied en zijn daardoor lastiger te ontwikkelen dan weilandlocaties. De benutting van nieuwe knooppunten kan ten koste gaan van de benutting van bestaande knopen ('knooppuntkannibalisme'). Als verdichting ten koste gaat van groenvoorzieningen, kan dat de leefbaarheid onder druk zetten. Snelweglocaties gaan juist vaker ten koste van de open ruimte buiten de bebouwde kom.

10.3.3 Functiemenging

Wat is functiemenging?

Functiemenging is het in onderlinge nabijheid situeren van zowel wonen en werken, als voorzieningen en (soms) recreatie.² Deze menging kan zowel op regionaal als op lokaal niveau worden nagestreefd:

2 Functiemenging is niet hetzelfde als bundeling, omdat bundeling veel meer een morfologisch vraagstuk is, waarbij de aard van de ruimtelijke functies die worden gebundeld niet noodzakelijkerwijs een rol spelen.

- op regionaal niveau is functiemenging veelal gericht op het verbeteren van de woon-werkbalans, bijvoorbeeld door werkgelegenheidsontwikkeling te stimuleren in woonsteden, en woningbouw te realiseren in gemeenten met een zware werkgelegenheidsfunctie;
- op lokaal niveau beoogt functiemenging vooral het creëren van gevarieerde milieus, met een menging van woningen, kantoren en voorzieningen (in plaats van eenzijdige woongebieden of kantoorlocaties), waardoor de afstanden tussen de verschillende activiteiten worden verkort en er meer variatie in de vervoerswijzen mogelijk is.

Functiemenging is geen garantie voor weinig mobiliteit: niet iedereen werkt immers bij de dichtstbijzijnde baan of gaat naar de dichtstbijzijnde winkel. Echter, op collectief niveau beperkt functiemenging wel de noodzaak tot het afleggen van grote afstanden en draagt ze bij aan een gevarieerde omgeving.

Hoe kan functiemenging worden bevorderd?

Functiemenging kan onder andere worden gestimuleerd door woningbouwprogrammering, gericht locatiebeleid voor wonen, werken en voorzieningen en actief herontwikkelingsbeleid op verouderde locaties. Ook kan regionaal-economisch beleid worden gevoerd. Denk bijvoorbeeld aan regionale afstemming van nieuwe bedrijventerreinen en van inspanningen om bedrijven aan te trekken. Op lokaal niveau kan het gaan om het verruimen van de mogelijkheden in bestemmingsplannen om wonen en werken te combineren.

Effecten op mobiliteit, bereikbaarheid en leefbaarheid

Uit internationaal onderzoek blijkt dat functiemenging en een betere woon-werkbalans samengaan met minder automobiliteit en meer reizen per openbaar vervoer en vooral lopen/fietsen (Ewing & Cervero 2010). Functiemenging op regionaal niveau beperkt de pendelstromen per auto en openbaar vervoer en maakt die stromen bovendien gelijkmatiger. Dat beperkt de files en verbetert de exploitatie van het openbaar vervoer. Minder auto-gebruik betekent ook minder externe effecten, zoals geluidshinder, emissies en verkeers-ongevallen. Een spreiding van de werkgelegenheid over woongemeenten vergroot wel de afstanden tussen bedrijven. Functiemenging op lokaal niveau geeft vooral meer levendigheid, een betere spreiding van het verkeer en meer voorzieningen in de directe woon- en werkomgeving. Functiemenging kan bovendien de sociale veiligheid verbeteren, omdat er door een grotere diversiteit aan functies veelal meer levendigheid op straat is gedurende een groter deel van de dag.

Overige effecten

Functiemenging op regionaal niveau is niet gemakkelijk te realiseren. Vooral voor woongemeenten aan de buitenkant van de Randstad – zoals ten noorden van Amsterdam of ten zuiden van Rotterdam – is het lastig veel werkgelegenheid aan te trekken. Verder kunnen andere factoren in de ruimtelijke afweging veruit dominant blijken te zijn. Zo gelden rondom Schiphol, een gebied met vooral veel werkgelegenheid, strenge geluidsrestricties die de ontwikkeling van nieuwe woongebieden tegenhouden (zie ook hoofdstuk 8).

10.3.4 Stedelijke inrichting

Wat is stedelijke inrichting?

Stedelijke inrichting betreft veel verschillende maatregelen in de gebouwde omgeving. In combinatie met het effect ervan op de mobiliteit en bereikbaarheid gaat het onder andere om:

- de (her)inrichting van gebieden om logische en aantrekkelijke loop- en fietsroutes te creëren naar het station en belangrijke voorzieningenconcentraties;
- directe en centraal gelegen routes voor openbaarvervoerdiensten;
- het zodanig inrichten van de publieke ruimte dat verschillende vervoerswijzen een gelijkwaardige positie krijgen.

Welke maatregelen kunnen worden ingezet om stedelijke inrichting in te zetten voor mobiliteitsdoelen?

Het inzetten van ingrepen in de stedelijke inrichting om bereikbaarheidsdoelen te halen kan worden gestimuleerd door beleid gericht op kennisdeling over dit onderwerp tussen overheden en/of het bieden van ontwerpondersteuning (bijvoorbeeld de inzet van ontwerpteam of ondersteuning door het atelier van de Rijksbouwmeester (Loket Knooppunten)). Ook kan worden gedacht aan het financieel steunen van lokale maatregelen wanneer deze het functioneren en rendement op investeringen in (boven)regionale infrastructuur of openbaar vervoer bevorderen, of aan het voorzien in richtlijnen waar lokale plannen in het fysieke domein aan zouden moeten voldoen. Denk bij dat laatste bijvoorbeeld aan het benutten van de EU-richtlijnen voor *Sustainable Urban Mobility Plans*.

De relevantie van stedelijke inrichting voor mobiliteit en bereikbaarheid

In het mobiliteitsbeleid is, vooral op rijksniveau, in de afgelopen decennia veel aandacht besteed aan de hoofdinfrastructuur: het netwerk van snelwegen, hoofdwegen en spoor. Dat heeft geleid tot grote verbeteringen in het gemak van reizen tussen stedelijke regio's en soms ook daarbinnen, en daarmee ook tot een betere bereikbaarheid en een minder sterke groei van de congestie. Echter, vrijwel alle verplaatsingen beginnen en eindigen niet direct op of aan deze hoofdstructuur. Naarmate de prestaties van de hoofdstructuur beter werden, is het relatieve aandeel van het deel van de verplaatsing dat zich daarbuiten afspeelt, toegenomen. Ofwel: daar waar de meeste kilometers worden afgelegd op de hoofdinfrastructuur, wordt een steeds groter deel van de reistijd binnen de stedelijke gebieden afgelegd.

De volgende fase van het verbeteren van de deur-tot-deur-bereikbaarheid ligt dan ook vooral in de stedelijke gebieden, in de eerste en laatste kilometers van de verplaatsingen. In de stad zijn reistijd- en daarmee bereikbaarheidswinsten te boeken en verbeteringen mogelijk die rechtstreeks bijdragen aan een betere bereikbaarheid, ook op regionale of bovenregionale schaal.

Uit een recent verkennend onderzoek naar hoe mensen hun fietstocht naar het station ervaren (Krabbenborg 2015), is gebleken dat mensen bereid zijn om op een basisreistijd van vijf minuten zo'n 3,5 minuut extra te accepteren als de rit aantrekkelijker is.

Daarbij wordt vooral waarde gehecht aan ‘lekker kunnen doorrijden’ (geen stoplichten) en dicht bij het station de fiets kunnen stallen. Ook drukte op de weg of het fietspad en de mate waarin de route is voorzien van aantrekkelijk groen spelen een rol. Alhoewel dit onderzoek een eerste vingeroefening was om deze factoren te kwantificeren in relatie tot reistijd, geeft het wel aan dat met ruimtelijke ingrepen op lokale schaal het invloedgebied van stations eenvoudig en veelal tegen relatief lage kosten kan worden vergroot en/of de ervaren reistijd kan worden bekort. Een recente studie van de Universiteit Twente (zie Geurs & La Paix 2016) laat ook zien dat aantrekkelijker fietsroutes naar stations het trein-gebruik kunnen stimuleren en de bereikbaarheid van banen voor treinreizigers substantieel kunnen verbeteren, vooral rondom grote en middelgrote stations.

De hiervoor genoemde beleidsopties lijken op het eerste gezicht vooral een lokaal vraagstuk en zijn ook nog vooral gericht op mobiliteit. Echter, uit diverse studies blijkt dat de ruimtelijke kwaliteit van de omgeving, de inpassing van de infrastructuur en uiteraard ook de ligging van functies ten opzichte van elkaar, belangrijke factoren zijn voor het goed functioneren van stations en openbaar vervoer. Het verbeteren van de bereikbaarheid, toegankelijkheid en inrichting van stations is een kosteneffectieve maatregel om (kostbare) openbaarvervoerinfrastructuur beter te benutten (Brons & Rietveld 2009; Geurs & Klinkenberg 2014).

Effecten op mobiliteit, bereikbaarheid en leefbaarheid

Bijna de helft van de reistijd bij reizen met het openbaar vervoer betreft voor- en natransport.³ Met een goede stedelijke inrichting kunnen de reikwijdte van stations en de aantrekkelijkheid van (fiets)routes ernaartoe worden vergroot, en kan het gebruik van fiets en openbaar vervoer worden bevorderd en zo het autogebruik worden beperkt. Dat kan bijdragen aan minder files en minder externe effecten van autoverkeer. Als dat sterk ten koste gaat van de beschikbare ruimte op de openbare weg voor de auto, kan dat de autobereikbaarheid in de stad verminderen (zie voor het verbeteren van het voor- en natransport ook paragraaf 6.2).

Als de stedelijke infrastructuur directe en centraal gelegen openbaarvervoerlijnen mogelijk maakt, leidt dat tot een hogere rijsnelheid en een goede ontsluiting. Een hogere rijsnelheid verlaagt de exploitatiekosten en verhoogt de kwaliteit. Dat betekent meer openbaarvervoergebruik, minder autogebruik en mogelijk ook wat minder fietsgebruik. Als dit wordt bereikt ten koste van de ruimte voor de auto kan dit leiden tot een minder goede autobereikbaarheid.

10.3.5 Ondersteunende spelregels

In de voorgaande paragrafen is gesproken over het ‘wat’ van ruimtelijk mobiliteitsbeleid. Een goede afstemming van beleid op de terreinen van mobiliteit en ruimte spreekt evenwel niet voor zich. Zo blijken de regels voor beleidsvorming en financiering

3 In de beleving van tijd is dit aandeel zelfs nog groter.

afstemming eerder tegen te werken dan te bevorderen (PBL 2014b). Voor een betere afstemming is het nodig dat de makers van ruimtelijk en mobiliteitsbeleid meer gezamenlijk verantwoordelijkheid gaan dragen voor de gevolgen van beslissingen die doorwerken op elkaars beleidsterrein. Verder zou het helpen als beslissingen over beide beleidsterreinen vaker in één hand zouden liggen, bij voorkeur op het regionale schaalniveau. Een belangrijke factor hierbij is dat de bekostiging van verschillende vormen van infrastructuur en ook van infrastructuur en ruimtelijke ontwikkeling in Nederland tot op heden sterk zijn gescheiden. Daardoor wordt niet altijd de meest doelmatige oplossing gerealiseerd. Zo is in een aantal gevallen investeren in verbetering van de bestaande infrastructuur, of in fietsroutes in drukke binnensteden, de beste oplossing voor een groter bereikbaarheidsprobleem. Het is echter relatief moeilijk om deze (soms relatief kleinschalige en goedkope) oplossingen te bekostigen uit de fondsen die nu voornamelijk worden ingezet voor (grootschalige en dure) auto- en openbaarvervoerinfrastructuur.

Aanpassingen in het MIRT

Een belangrijke verbetering in het spelregelkader is dus te vinden in aanpassing van de wijze waarop de financieringsstromen momenteel lopen. In de huidige MIRT-systematiek is de analyse van problemen en opgaven vaak al integraal en gericht op afstemming, maar worden uiteindelijk vooral projecten voor lijninfrastructuur bekostigd. Dit heeft twee belangrijke redenen:

- vanuit het MIRT kunnen alleen projecten worden gefinancierd die bijdragen aan rijksbelangen of –doelstellingen; op dit moment ontbreekt het op rijksniveau echter aan helder geformuleerde belangen en doelen op het gebied van verstedelijking;
- het MIRT wordt grotendeels gevoed uit het Infrastructuurfonds; wettelijk gezien is het niet toegestaan om gelden uit het Infrastructuurfonds aan andere zaken dan infrastructuur te besteden.

Een aanpassing van het spelregelkader op deze twee punten (het duidelijker formuleren van rijksbelangen in geïntegreerd ruimtelijk en mobiliteitsbeleid en het aanpassen van de voorwaarden voor de MIRT-bestedingen) kan het makkelijker maken om de meerwaarde van projecten waarin verstedelijking en infrastructuur worden afgestemd te honoreren met een passend investeringsbudget. Het huidige programma ‘Vernieuwing MIRT’ en het ‘Interdepartementaal Beleidsonderzoek (IBO) MIRT’ dat momenteel wordt uitgevoerd, bieden kansen om deze (en andere) belemmeringen voor integrale oplossingen voor verstedelijking en infrastructuur weg te nemen.

Rijk: visie, verantwoordelijkheid en samenwerking

Naast een andere invulling van de formele spelregelkaders over financiering, zijn er ook andere beleidsinstrumenten denkbaar. In 2013 verscheen het rapport *Knooppuntontwikkeling in Nederland* (Tan et al. 2013), het resultaat van een meerjarig onderzoeksprogramma. Hierin werden diverse beleidsaanbevelingen gedaan om knooppuntontwikkeling in Nederland beter van de grond te krijgen. Die aanbevelingen hadden voor een belangrijk deel betrekking op de manier waarop beleid wordt gemaakt en uitgevoerd. Zo werden

aanbevelingen gedaan voor de beleidsvoorbereiding (bijvoorbeeld het beter in kaart brengen van de behoeften en vraag onder reizigers en gebruikers), maar werd ook werd gewezen op het belang van het hebben van een langetermijnvisie, het aanwijzen van duidelijke trekkers in processen en het zoeken van samenwerking met private partijen.

Hierbij is ook relevant dat alleen het uitdragen van een visie niet volstaat (PBL 2014b). Uit de analyse van ruimtelijke ontwikkeling en de beleidspraktijk blijkt namelijk dat het níet afstemmen van ruimtelijk en mobiliteitsbeleid nog altijd makkelijker is dan het wél afstemmen. Een concreet voorbeeld: ruimtelijke ontwikkeling langs de snelweg is vaak eenvoudiger te realiseren dan op een binnenstedelijke stationslocatie. Zo blijkt dat een toename van het aantal kantoorbanen op snelweglocaties in een regio samengaat met minder groei van het aantal kantoorbanen op stationslocaties (Hermens et al. 2015). Het één lijkt dus ten koste te gaan van het ander. Wanneer de langetermijnvisie zou behelzen dat afstemming wordt beoogd, is het daarom ook nodig om ontwikkelingen die deze afstemming ondermijnen actief tegen te gaan.

Is binnenstedelijk bouwen (te) duur?

In discussies over het compactstadbeleid, op openbaar vervoer georiënteerd beleid of over andere vormen van ruimtelijk beleid gericht op bijvoorbeeld functiemenging of een betere afstemming met het vervoerssysteem wordt vaak geopperd dat die vorm van verstedelijking veel duurder is dan bouwen 'in het weiland' aan de rand van de stad. Immers, de weilandgrond is relatief goedkoop, meestal niet vervuild en de ontwikkeling is eenvoudiger want er zijn veel minder partijen om rekening mee te houden. Echter, zo eenvoudig is die vergelijking niet.

De ontwikkelkosten op zich zullen inderdaad lager zijn, maar een nieuwe uitleglocatie gaat veelal gepaard met relatief hoge kosten om deze te ontsluiten. Denk aan de aanleg van extra op- en afritten en/of noodzakelijke wegverbreding om de extra vervoersvraag aan te kunnen. Deze kosten worden bij de besluitvorming over een ontwikkellocatie veelal buiten de berekening gehouden, omdat ze worden gedragen door het Rijk (bijvoorbeeld uit het MIRT-budget) en niet door de ontwikkelende partijen. In het rapport *Kiezen én delen* (PBL 2014b) wordt dit uitgebreid besproken. Uit een studie van Van Hoek et al. (2011) blijkt dat ook binnenstedelijk bouwen op zogenoemde *brownfield*-locaties (herontwikkelingslocaties in de bestaande stad, bijvoorbeeld verouderde bedrijventerreinen) soms kan concurreren met uitleglocaties 'in het weiland', mits rekening wordt gehouden met de hoge infrastructurele kosten die buiten de grondexploitatie van het project zelf vallen.



Literatuur

- Aalbers, R.F.T., V. Shestalova & G.T.J. Zwart (2013), *Interactie Milieubeleidsinstrumenten met het ETS*, CPB-Notitie, Den Haag: Centraal Planbureau.
- Aarts, L. & I. van Schagen (2006), 'Driving speed and the risk of road crashes: A review', *Accident Analysis & Prevention* 38(2): 215-224.
- ACM (2013), *Spoormonitor 2014*, Den Haag: Autoriteit Consument & Markt.
- Adler, M.W. & J.N. van Ommeren (2015), *Does public transit reduce car travel externalities? Quasi-natural experiments' evidence from transit strikes*, Amsterdam: Tinbergen Institute.
- Adviesdienst Verkeer en Vervoer (2006), *Snelheidsverlaging en compact rijden op ringen grote steden*, Rotterdam: Adviesdienst Verkeer en Vervoer/Rijkswaterstaat.
- ACI (Airports Council International) (2010), *The ownership of Europe's airports*, Brussels: ACI Europe.
- Alam, A., A. Gattami & K. Johansson (2010), 'An experimental study on the fuel reduction potential of heavy duty vehicle platooning', pp. 306-311 in: *Intelligent Transportation Systems (ITSC)*, 13th International IEEE Conference.
- Alcott, H. & N. Wozny (2014), 'Gasoline prices, fuel economy, and the energy paradox', *The Review of Economics and Statistics* XCVI(5).
- Alderstafel (2014), *Notitie Verkenning Marktonwikkelingen Luchtvaart*, Groningen: Hans Alders.
- Algemene Rekenkamer (2014a), *Instandhouding hoofdwegennet*, Den Haag: Algemene Rekenkamer.
- Algemene Rekenkamer (2014b), *Resultaten verantwoordingsonderzoek 2014 Ministerie van Infrastructuur en Milieu (XII)*, Den Haag: Algemene Rekenkamer.
- Algemene Rekenkamer (2015), *Resultaten verantwoordingsonderzoek 2014 Ministerie van Financiën (IX)*, Den Haag: Algemene Rekenkamer.
- Allers, M. (2009), 'De energiemiljarden zijn van ons', *Me Judice*, 9 februari 2009.
- André, M. & U. Hammarström (2000), 'Driving speeds in Europe for pollutant emissions estimation', *Transportation Research Part D: Transport and Environment* 5(5): 321-335.
- Anger, A. (2010), 'Including aviation in the European emissions trading scheme: Impacts on the industry, CO₂ emissions and macroeconomic activity in the EU', *Journal of Air Transport Management* 16(2): 100-105.
- Annema, J.A. (2005), *Effectiveness of the EU White paper: 'European transport policy for 2010'*, Bilthoven: Milieu en Natuurplanbureau.
- Annema, J.A., K. Frenken & C. Koopmans (2013), *Twaalfjaar maatschappelijke kosten-batenanalyse van transportprojecten: 106 rapporten geanalyseerd*, bijdrage aan het Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk, 21 en 22 november 2013, Rotterdam.
- Annema, J., C. Koopmans & B. van Wee (2007), 'Evaluating transport infrastructure investments: The Dutch experience with a standardized approach', *Transport Reviews* 27(2): 125-150.
- AT Osborne (2013), *Beleidsevaluatie GIS-3. Eindrapportage*, Baarn: AT Osborne.

- Baarsma, B., C. Koopmans & J. Theeuwes (2010), 'Met kosten-batenanalyse kiezen tussen falende overheid en onvolmaakte markt', *Me Judice*, 8 mei 2010.
- Bakker, P. & J. van Hal (2007), *Understanding travel behaviour of people with a travel-impeding handicap: Each trip counts*, TRB Annual Meeting 2007, Washington DC, USA: TRB.
- Bakker, P. & P. Zwaneveld (2009), *Het belang van openbaar vervoer. De maatschappelijke effecten op een rij*, Den Haag: Atelier Rijksbouwmeester.
- Bakker, P., H. Derriks & F. Savelberg (2011), *Hoe groeit het regionaal ov?*, Den Haag: Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid.
- Bakker, P. C. Koopmans & S. Rienstra (2009), *Kosten en baten van de Noord-Zuidlijn*, Den Haag: Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid.
- Bastiaanssen, J., K. Martens & G. Polhuijs (2013), *Vervoersarmoede in Rotterdam-Zuid*, bijdrage aan het Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk 21 en 22 november 2013, Rotterdam.
- BCI (2012), *MKBA Wilhelminakanaal fase 1,5*, Nijmegen: Buck Consultants International.
- Bede, Z., G. Szabó & T. Péter (2010), 'Optimization of road traffic with the applied of reversible direction lanes', *Periodica Polytechnica Transportation Engineering* 38(1): 3-8.
- Beenker, N., B. van Engelenburg & A. van Veluwen (2012), *Verkeerskundige evaluatie proeftrajecten 130 km/h*, bijdrage aan het Nationaal Verkeerskundecongres, 2012.
- Beer, P. de, D. Tiemersma & R. van der Ploeg (2011), *Modal split onder druk? Gevolgen bezuinigingen openbaar vervoer in Amsterdam*, bijdrage aan het Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk 2011 24 en 25 november, Antwerpen.
- Bel, G., & X. Fageda (2008), 'Getting there fast: Globalization, intercontinental flights and location of headquarters', *Journal of Economic Geography* 8(4): 471-495.
- Belastingdienst (2015), *Belasting zware motorrijtuigen*, http://www.belastingdienst.nl/wps/wcm/connect/bldcontentnl/belastingdienst/prive/auto_en_vervoer/belastingen_op_auto_en_motor/belasting_zware_motorrijtuigen/belasting_zware_motorrijtuigen, geraadpleegd op 11 april 2016.
- Berg, M. van den, B. de Schutter & H. Hellendoorn (2006), 'Effects of on-ramp and off-ramp metering on queue forming in urban traffic networks', pp. 130-135 in: *Proceedings of the 11th IFAC Symposium on Control in Transportation Systems*.
- Bergenheim, C., Q. Huang, A. Benmimoun & T. Robinson (2010), 'Challenges of platooning on public motorways', pp. 1-12 in: *17th World Congress on Intelligent Transport Systems*, Busan, Korea.
- Bergvall, D., C. Charbit, D.J. Kraan & O. Merk (2006), 'Intergovernmental transfers and decentralised public spending', *OECD Journal on Budgeting* 5(4): 111-158.
- Besseling P. (2004), *Effecten van Belastingplan 2004 op mobiliteit en milieu*, Den Haag: Centraal Planbureau.
- Besseling, P., W. Groot & A. Verrips (2004), *Economische toets op de Nota Mobiliteit*, CPB-document 65, Den Haag: Centraal Planbureau.
- Besseling P., W. Groot & R. Lebouille (2005), *Economische analyse van verschillende vormen van prijsbeleid voor het wegverkeer*, CPB-document 87, Den Haag: Centraal Planbureau.
- Bhouri, N., H. Haj-Salem & J. Kauppila (2013), 'Isolated versus coordinated ramp metering: Field evaluation results of travel time reliability and traffic impact', *Transportation Research Part C: Emerging Technologies* 28: 155-167.

- Blom, M.J. (2009), *Second opinion: MKBA Bochtafsnijding Schie*, Delft: CE Delft.
- Boer, E. den, H. van Essen, F. Brouwer, E. Pastori & A. Moizo (2011), *Potential of modal shift to rail transport. Study on the projected effects on GHG emissions and transport volumes*, Delft: CE Delft, TRT.
- Boggelen, O. van, J. van Oijen & R. Lankhuijzen (2013), *Feiten over de elektrische fiets*, Fietsberaad-publicatie 24, Utrecht: CROW-Fietsberaad.
- Boon, B. & A. Schroten (2009), 'Regionale luchthavens: economie en milieu', in H. Gordijn, W. Hornis & L. van Wissen (red.), *Regionale luchthavens en economie*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving, Den Haag.
- Börjesson, M., J. Eliasson, M.B. Hugosson & K. Brundell-Freij (2012), 'The Stockholm congestion charges - 5 years on. Effects, acceptability and lessons learnt', *Transport Policy* 20: 1-12.
- Bos, F., & P. Zwaneveld (2014), *Reële opties en de waarde van flexibiliteit bij investeringen in natte infrastructuur. Samenvatting en conclusies*, Den Haag: Centraal Planbureau.
- Bovenberg, A.L. & C.N. Teulings (2000), 'De grenzen van de publieke sector', *Tijdschrift voor Politieke Economie* 22 (2): 32-41.
- Bozuwa, J., K. Vervoort & B. Bax (2011), *MKBA Realisatie rechtstreekse railaansluiting Euroterminal Coevorden. Eindrapport*, Rotterdam: Ecorys BV.
- Brand, C., J. Anable & M. Tran (2013), 'Accelerating the transformation to a low carbon passenger transport system: The role of car purchase taxes, feebates, road taxes and scrappage incentives in the UK', *Transportation Research Part A* 49: 132-148.
- Brands, T. (2015), *Multi-objective optimisation of multimodal passenger transportation networks*, dissertatie TU Twente.
- Brink, R.M.M. van den & J.A. Annema (2007), *Kosteneffectiviteit CO₂-beleid personenauto's. Methodische verkenning*, Bilthoven, Milieu- en Natuurplanbureau.
- Brink, R.M.M. van den & B. v. Wee (2001), 'Why has car-fleet specific fuel consumption not shown any decrease since 1990? Quantitative analysis of Dutch passenger car-fleet specific fuel consumption', *Transportation Research Part D* 6: 75-93.
- Brons, M. & P. Rietveld (2009), 'Improving the quality of the door-to-door rail journey: A customer-oriented approach', *Built Environment* 35(1): 30-43.
- Brons M., M. Givoni & P. Rietveld (2009), 'Access to railway stations and its potential in increasing rail use', *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 43(2): 136-149.
- Brouwer, P. & G. van Kesteren (2008), *Berigt aan de heeren reizigers. 400 jaar openbaar vervoer in Nederland*, Den Haag: SDU Uitgevers.
- Buiren, K. van, M. Gerritsen, L. Leussink & J. van der Voort (2012), 'Het effect van aanbesteden op de kwaliteit van openbaar vervoer' *TPE Digitaal* 6(1): 63-74.
- Burghouwt, G. & J.G. de Wit (2015), 'In the wake of liberalisation: Long-term developments in the EU air transport market', *Transport Policy* 43: 104-113.
- Burningham, S. & N. Stankevich (2005), *Why road maintenance is important and how to get it done*, Transport note no. TRN-4, World Bank.
- Busse, M.R., C.R. Knittel & F. Zettelmeyer (2013), 'Are consumers myopic? Evidence from new and used car purchases', *American Economic Review* 103(1): 220-256.
- Button, J.K. & D.A. Hensher (eds.) (2005), *Handbook of transport strategy, policy & institutions. Volume 6*, Amsterdam: Elsevier.

- CBS (2003), 'Een kwart minder carpoolers', *CBS-Webmagazine*, maandag 27 oktober 2003.
- CBS (2013), *Transport in Nederland*, Den Haag: Centraal Bureau voor de Statistiek.
- CBS (2015a), *Doodsoorzaken; doden door verkeersongeval in Nederland, wijze deelname*, Den Haag: Centraal Bureau voor de Statistiek, <http://statline.cbs.nl/StatWeb/publication/?DM=SLNL&PA=71936NED&D1=a&D2=o&D3=a&D4=a&HDR=T&STB=G1,G2,G3&VW=T>, geraadpleegd op 23 februari 2016.
- CBS (2015b), *Onderzoeksverplaatsingsgedrag in Nederland (OViN)*, Den Haag: Centraal Bureau voor de Statistiek, <http://statline.cbs.nl/StatWeb/publication/?DM=SLNL&PA=81127NED&D1=a&D2=o&D3=a&D4=o&D5=o&D6=l&VW=T>, geraadpleegd 23 februari 2016.
- CBS (2015c), *Transport en mobiliteit 2015*, Den Haag: Centraal Bureau voor de Statistiek, Den Haag.
- CBS (2015d), <http://statline.cbs.nl/Statweb/publication/?VW=T&DM=SLNL&PA=70806ned&D1=0-15&D2=0,5-16&HD=151031-1721&HDR=G2&STB=T>.
- CBS (2015e), 'Overheid verwacht 5,6 miljard aan wegenbelasting te innen', <http://www.cbs.nl/nl-NL/menu/themas/overheid-politiek/publicaties/artikelen/archief/2015/overheid-verwacht-56-miljard-aan-wegenbelasting-te-innen.htm>, geraadpleegd op 5 april 2016.
- CBS Statline (2014), *Gemiddeld vermogen; particuliere huishoudens naar diverse kenmerken in 2012*, Den Haag: Centraal Bureau voor de Statistiek.
- CE Delft (2004), *Onderhoud en beheer van infrastructuur voor goederenvervoer. Deelstudie 1 en 2*, Delft: CE Delft.
- CE Delft (2006), *Verkenning economische instrumenten luchtvaart*, Delft: CE Delft.
- CE Delft (2008), *Infrastructuurkosten van het vrachtverkeer over de weg*, Delft: CE Delft.
- CE Delft (2011), *STREAM International Freight 2011. Comparison of various transport modes on a EU scale with the STREAM database*, Delft: CE Delft.
- CE Delft (2014), *Grenswaarden voor luchtvervuilende stoffen in het LVB*, Delft: CE Delft.
- CE Delft & VU (2014), *Externe en infrastructuurkosten van verkeer. Een overzicht voor Nederland in 2010*. Delft; CE Delft/VU.
- Centre for International Economics (2001), *Subsidies and the social costs and benefits of public transport*, Canberra (Australia): Centre for International Economics.
- Ceuster, G. de., I. Yperman, C. Heyndrickx, F. Vanhove, K. Vanherle & S. Proost (2009), *Effecten van een kilometerheffing voor vrachtwagens. Eindrapport*, Leuven: Transport & Mobility Leuven.
- Che, Y.-K. (2008), *The new Palgrave dictionary of economics*, second edition, London: Palgrave Macmillan.
- CPB (1997), *Economie en fysieke omgeving. Beleidsopgaven en oplossingsrichtingen 1995-2020*, Den Haag: Centraal Planbureau.
- CPB (2001), *Welvaartseffecten van Maasvlakte 2. Kosten-batenanalyse van uitbreiding van de Rotterdamse haven door landaanwinning*, Den Haag: Centraal Planbureau, NEI & Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu.
- CPB (2002), *Gevolgen van uitbreiding Schiphol. Een kengetallen kosten-batenanalyse*, CPB-Bijzondere Publicatie 42, Den Haag: Centraal Planbureau.
- CPB (2004), *Second opinion Ketenstudies ammoniak, chloor en LPG*, Den Haag: Centraal Planbureau. Den Haag.

- CPB (2006a), *Maatschappelijke kosten-batenanalyse van de Westerschelde Containerterminal, een 'second opinion'*. Den Haag: Centraal Planbureau.
- CPB (2006b), *Geluidsnormen voor Schiphol. Een welvaartseconomische benadering*, CPB-document 116, Den Haag: Centraal Planbureau.
- CPB (2009), *Second opinion op MKBA Oplossingsrichtingen Kanaalzone Gent-Terneuzen*, Den Haag: Centraal Planbureau.
- CPB (2012), *Second opinion KBA Zeetoegang IJmond*, Den Haag: Centraal Planbureau.
- CPB (2000), *Kosten-batenanalyse van HSL-Oost infrastructuur*, Den Haag: Centraal Planbureau.
- CPB, MNP & RPB (2006), *Welvaart en Leefomgeving. Een scenariostudie voor Nederland in 2040*, Den Haag: Centraal Planbureau, Milieu- en Natuurplanbureau en Ruimtelijk Planbureau.
- CPB & PBL (2010), *Keuzes in kaart 2011-2015. Effecten van negen verkiezingsprogramma's op economie en milieu*, Den Haag: Centraal Planbureau en Planbureau voor de Leefomgeving.
- CPB & PBL (2012), *Keuzes in kaart 2013-2017. Een analyse van tien verkiezingsprogramma's*, Den Haag: Centraal Planbureau en Planbureau voor de Leefomgeving.
- CPB & PBL (2015a), *Toekomstverkenning Welvaart en Leefomgeving. Nederland in 2030-2050: twee referentiescenario's*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- CPB & PBL (2015b), *Toekomstverkenning Welvaart en Leefomgeving. Cahier Mobiliteit*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- CPB & PBL (2016), *Toekomstverkenning Welvaart en Leefomgeving. Achtergronddocument luchtvaart*, Den Haag: Centraal Planbureau en Planbureau voor de Leefomgeving.
- Dam, F. van & H. Hilbers (2013), *Vergrijzing, verplaatsingsgedrag en mobiliteit*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- Damme, E. van (2001), 'Marktwerking vereist maatwerk', *Maandschrift Economie* 65(3): 185-207.
- Danielis, R., L. Rotaris, E. Marcucci & J. Massiani (2012), 'A medium term evaluation of the ecopass road pricing scheme in Milan: Economic, environmental and transportation impacts', *Economics and policy of energy and the environment* 2: 49-83.
- Decisio (2005), *Maatschappelijke kosten-batenanalyse Wilhelminakanaal Tilburg. Eindrapportage*, Amsterdam: Decisio.
- Decisio (2006), *Strategische effecten en KBA op hoofdlijnen voor de Regionale IJmeerverbinding*, Amsterdam: Decisio.
- Decisio (2008), *Follow up van Aldersadvies. Onderzoek naar de kosteneffectiviteit van verschillende spreidingsalternatieven*, Amsterdam: Decisio.
- Decisio (2010), *MKBA spoorlijn Breda-Utrecht*, Amsterdam: Decisio.
- Decisio (2012), *Maatschappelijke kosten en baten van de fiets. Quick scan*, Amsterdam: Decisio.
- Decisio (2015), *Economisch belang van de mainport Schiphol. Analyse van direct en indirecte economische relaties*, Amsterdam: Decisio.
- Decisio, To70 & SEO Economisch Onderzoek (2014), *Actualisatie quick scan MKBA Schiphol en Lelystad Airport middellange termijn*, Amsterdam: Decisio.
- DHV (2012), *Rapport MKBA Vaarweg IJsselmeer-Meppel*, Amersfoort: DHV/Rijkswaterstaat IJsselmeergebied.
- Dijkema, M., S. van der Zee, B. Brunekreef & R. van Strien (2008), 'Air quality effects of an urban highway speed limit reduction', *Atmospheric Environment* 42(40): 9098-9105.

- Doornenbal, J. & R. Nijssen (2007), *Afwegingskader kleine infraprojecten*, Utrecht: ProRail Spoorontwikkeling.
- Dragan, A. (2013), *HOT lanes. Implementation considerations and assessment for the Netherlands*, thesis TU Delft.
- Drolenga, H., J. Koppen, H. Stipdonk, J. Commandeur & H. Taal (2015), *Differentiatie verkeersveiligheid spitsstroken*, bijdrage aan het Nationaal Verkeerskundecongres, 2015.
- EC (2001), *White Paper European transport policy for 2010. Time to decide*, Brussels: European Commission.
- EC (2011), *White Paper Roadmap to a single European transport area. Towards a competitive and resource efficient transport system*, Brussels; European Commission.
- EC (2013), *The EU Emissions Trading System (EU ETS) fact sheet*, Brussels: European Commission.
- EC (2014), *EU Regulation No 421/2014 of the European Parliament and of the Council of 16 April 2014, amending Directive 2003/87/EC establishing a scheme for greenhouse gas emission allowance trading within the Community, in view of the implementation by 2020 of an international agreement applying a single global market-based measure to international aviation emissions*, Brussels: European Commission.
- ECA (2013), *Have the Marco Polo Programmes been effective in shifting traffic off the road?*, Luxembourg, European Court of Auditors.
- Eck, G. van (2010), *Ontwerp van stedelijke openbaar vervoer netwerken. Herontwerp van het Utrechtse buslijnnet met behulp van een genetisch algoritme*, bijdrage aan het Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk, 25 en 26 november 2010, Roermond.
- Ecorys (2004), *KBA 'Substitutie LPG als autobrandstof'*, Rotterdam: Ecorys.
- Ecorys (2006a), *Maatschappelijke kosten-batenanalyse van de Westerschelde Container Terminal. Addendum*, Rotterdam: Ecorys.
- Ecorys (2006b), *Economische beoordeling aanvullende alternatieven Zuiderzeelijn*, Rotterdam: Ecorys.
- Ecorys (2006c), *KBA openbaar vervoer-alternatieven Zuiderzeelijn*, Rotterdam: Ecorys.
- Ecorys (2009), *Maatschappelijke kosten-batenanalyse RijnGouwelijn*, Rotterdam: Ecorys.
- Ecorys (2010), *MKBA Oplossingsrichtingen Kanaalzone Gent-Terneuzen. Eindrapportage*, Rotterdam: Ecorys.
- Ecorys (2011a), *MKBA De Willemsroute. Eindrapportage*, Rotterdam: Ecorys.
- Ecorys (2011b), *MKBA Uithoflijn*, Rotterdam: Ecorys.
- Ecorys (2012a), *Nieuwe Westelijke Oeververbinding Maatschappelijke kosten-batenanalyse (MKBA)*, Rotterdam: Ecorys.
- Ecorys (2012b), *Quickscan MKBA HOV-netwerk Hollands Midden*, Rotterdam: Ecorys.
- Ecorys (2013), *Inkomsten en uitgaven van de overheid samenhangend met gemotoriseerd wegverkeer*, Rotterdam: Ecorys.
- Ecorys (2015), *Eindevaluatie ITS Reisinformatiediensten*, Rotterdam: Ecorys.
- Ecorys & MuConsult (2007), *Effecten vormgeving kilometerprijs bij variabilisatie van BPM, MRB en Eurovignet*, Rotterdam: Ecorys / MuConsult.
- EEA (2014), *TERM 2014. Focusing on environmental pressures from long-distance transport*, Copenhagen: European Environment Agency.
- Eijgenraam, C.J.J., C.C. Koopmans, P.J.G. Tang & A.C.P. Verster (2000), *Evaluation of infrastructural projects. Guide for cost-benefit analysis. Part I (Main report) and Part II (Capita Selecta)*,

The Hague / Rotterdam: CPB Netherlands Bureau for Economic Policy Analysis / Netherlands Economic Institute.

- Engbers, L.H. & I.J.M. Hendriksen (2010), 'Characteristics of a population of commuter cyclists in the Netherlands: Perceived barriers and facilitators in the personal, social and physical environment', *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity* 7: 89-96.
- Eurostat (2009), <http://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&init=1&language=en&pcode=ttro0002&plugin=1>.
- Ewing, R. & R. Cervero (2010), 'Travel and the built environment', *Journal of the American Planning Association*, 76(3): 265-294.
- FD (2015), 'KLM: "Staat kan met minder rendement van Schiphol genoeg nemen"', *Financieel Dagblad*, 23 september 2015.
- Filarski, R. (2011), *Shaping transport policy; two centuries of struggle between the public and private sector. A comparative perspective*, The Hague: SDU Publishers.
- Fishman, E. & C. Cherry (2016), 'E-bikes in the mainstream: Reviewing a decade of research', *Transport Reviews* 36(1): 72-91.
- Flyvbjerg, B., M.K. Skamris Holm & S.L. Buhl (2004), 'What causes cost overrun in transport infrastructure projects', *Transport Reviews* 24(1): 3-18.
- Forsyth, P. & H.-M. Niemeier (2008), 'Setting the slot limits at congested airports', pp. 63-83 in: A. Czerny, P. Forsyth, D. Gillen & H.-M. Niemeier (eds.), *Airport Slots: International 26. Experiences and options for reform*. Aldershot, UK: Ashgate.
- Frangopol, D. & M. Liu (2007), 'Maintenance and management of civil infrastructure based on condition, safety, optimization, and life-cycle cost', *Structure and Infrastructure Engineering* 3(1): 29-41.
- Francke, J. (2015), *Second opinion: MKBA Verkenning Calandbrug*, Den Haag: Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid.
- Gallagher, K. & J. Muehlegger (2011), 'Giving green to get green: Incentives and consumer adoption of hybrid vehicle technology', *Journal of Environmental Economics and Management* 61: 1-15.
- Geilenkirchen, G., H. van Essen & A. Schroten (2008), *Hogere prijzen, minder reizen? Overzichtstudie naar prijsgevoeligheid in de verkeerssector*, bijdrage aan het Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk 20 en 21 november 2008, Santpoort.
- Geilenkirchen, G., K. Geurs, H. van Essen, A. Schroten & B. Boon (2010), *Effecten van prijsbeleid in verkeer en vervoer. Kennisoverzicht*, Den Haag / Delft: Planbureau voor de Leefomgeving / CE Delft.
- Geilenkirchen, G., G. Renes & J. van Meerkerk (2014a), *Vergroening aanschafbelasting personenauto's effectief*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- Geilenkirchen, G.P., R. Kok, A. Hoen, F. van der Linden & H.A. Nijland (2014b), *Belastingkortingen voor zuinige auto's: afwegingen voor fiscaal beleid*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- Gemeente Amsterdam (2013), *Amsterdam aantrekkelijk bereikbaar. Mobiliteitsaanpak Amsterdam 2030*, Amsterdam: Gemeente Amsterdam.

- Gerlagh, R., I. van den Bijgaart, H. Nijland & T. Michielsen (2015), *Fiscal policy and CO₂ emissions of new passenger cars in the EU*, PBL Working paper, The Hague: Netherlands Environmental Assessment Agency.
- Geurs, K. & J. Klinkenberg (2014), 'Ruimte, mobiliteit en bereikbaarheid succesvol combineren', *Rooilijn* 47(3): 202-207.
- Geurs, K., B. Zondag & M. de Bok (2010), 'De bereikbaarheidswinst van verstedelijkingsbeleid', *Rooilijn* 43(4): 254-259.
- Geurs, K.T. & L. la Paix (2016, te verschijnen), *A multi-modal network approach to model public transport accessibility. Impacts of bicycle-train integration policies*.
- Geurs, K.T. & B. van Wee (2006), 'Ex-post evaluation of thirty years of compact urban development in the Netherlands', *Urban Studies* 43(1): 139-160.
- Geus, B. de, I. de Bourdeaudhuij, C. Jannes & R. Meeusen (2008), 'Psychosocial and environmental factors associated with cycling for transport among a working population', *Health Education Research* 23: 697-708.
- GGD Amsterdam (2010), *Luchthaven & gezondheid. De effecten van Schiphol op de leefomgeving*, Amsterdam: GGD Amsterdam.
- Giblin, S. & A. McNabola (2009), 'Modelling the impacts of a carbon emissions-differentiated vehicle tax system on CO₂ emissions intensity from new vehicle purchases in Ireland', *Energy Policy* 37: 1404-1411.
- Ginkel, J. van (2014), *The value of time and comfort in bicycle appraisal*, afstudeerscriptie Universiteit van Twente.
- Givoni, M. & P. Rietveld (2007), 'The access journey to the railway station and its role in passengers' satisfaction with rail travel', *Transport Policy* 14: 357-365.
- Goodwin, P. (1996), 'Empirical evidence on induced traffic', *Transportation* 23: 35-54.
- Goudappel Coffeng (2015a), *Evaluatie Brabant in-car III*, Deventer: Goudappel Coffeng.
- Goudappel Coffeng (2015b), *Monitoring F35-trajecten*, rapportnummer TWE152/Glw/0983.01, Deventer: Goudappel Coffeng.
- Greene, D., D.H. Evans & J. Hiestand (2013), 'Survey evidence on the willingness of US consumers to pay for automotive fuel economy', *Energy Policy* 61: 1539-1550.
- Greene, D., P. Patterson, M. Sing & J. Li (2005), 'Feebates, rebates and gas-guzzler taxes: A study of incentives for increased fuel economy', *Energy Policy* 33: 757-775.
- Groenendijk, J. (2001), *Onderzoek naar de jaarlijkse onderhoudskosten aan het wegennet, veroorzaakt door overbelading van vrachtauto's in Nederland*, Nieuwegein: Instituut voor Materiaal- en Wegbouwkundig Onderzoek.
- Groot, P., R. Saitua Nistal & M. de Voogt (2010), *Nacht- en weekendwerk in het wegonderhoud: Maatschappelijke kosten-batenanalyse van uitvoeringsvarianten*, Amsterdam: Economisch Instituut voor de Bouw.
- Gubins, S. (2014), *Information technologies and travel*, proefschrift Vrije Universiteit, Amsterdam.
- Harms, L. (2014), *Gedifferentieerd fietsgebruik vraagt om gedifferentieerd fietsbeleid*, <http://www.verkeerskunde.nl/gedifferentieerd-fietsgebruik-vraagt-om-35030.lynkx>.
- Harms, L.W.J. (2008), *Overwegend onderweg. De leefsituatie en de mobiliteit van Nederlanders*, SCP-publicatie 2008/13, Den Haag: Sociaal en Cultureel Planbureau.

- Harms, L., P. Jorritsma & N. Kalfs (2007), *Beleving en beeldvorming van mobiliteit*, Den Haag: Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid.
- Harms, L., L. Bertolini & M. te Brommelstoet (2016), 'Performance of Municipal Cycling Policies in Medium-Sized Cities in the Netherlands since 2000', *Transport Reviews* 36(1): 134-162.
- Hartog, J.J. de, H. Boogaard, H. Nijland & G. Hoek (2013), 'Gezondheidsvoordelen van fietsen vele malen groter dan de gezondheidsrisico's', *Tijdschrift Vervoerswetenschap* 49(1): 24-45.
- Harvey, M. (2012), *Optimising road maintenance*, International Transport Forum Discussion Papers, No. 2012/12.
- Hauer, E. (2009), 'Speed and safety: Transportation research record', *Journal of the Transportation Research Board* 2103: 10-17.
- Helsloot, I. & D. de Vries (2012), 'Ontwikkeling, aard en omvang van disproportioneel veiligheidsbeleid', pp. 13-28 in: Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (2012), *Nieuwe perspectieven bij het omgaan met risico's en verantwoordelijkheden*, Den Haag: Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties.
- Hendriksen, I. & L. Engbers (2008), 'Elektrische fiets heeft toekomst', *Fietsverkeer* 28-30.
- Hermens, S., K. Geurs, D. Snellen & T. Thomas (2015), 'Het succes van stationsgebieden: cross-sectioneel versus longitudinaal onderzoek', *Tijdschrift Vervoerswetenschap* 51(4): 128-144.
- Hilbers H. & P. van de Coevering (2008), 'Effecten van beter OV, ruimtelijk beleid en flankerend beleid. Is het geheel meer dan de som der delen?', bijdrage aan het Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk 20 en 21 november 2008, Santpoort.
- Hilbers, H. & D. Snellen (2010), *Bestendigheid van de WLO-scenario's*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- Hilbers, H., D. Snellen & A. Hendriks (2006), *Files en de ruimtelijke inrichting van Nederland*, Den Haag: Ruimtelijk Planbureau.
- Hilbers, H., B. Zondag & P. Zwaneveld (2012), *Bereikbaarheid: uitwerking basispad en effecten van maatregelen*, PBL/CBP-notitie, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving / Centraal Planbureau.
- Hilbers, H., J. van Meerkerk, A. Verrips, W. Weijschede-Van der Straaten & P. Zwaneveld (2015), *Maatschappelijke kosten en baten prijsbeleid personenauto's*. Achtergronddocument, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving en Centraal Planbureau.
- Hoek, T.H. van, M.A. Koning & M. Mulder (2011), *Succesvol binnenstedelijk bouwen. Een onderzoek naar de maatschappelijke kosten en baten en mogelijkheden voor optimalisatie van binnenstedelijk bouwen*, Amsterdam: Economisch Instituut voor de Bouw.
- Hoer, A., M. Traa, G. Geilenkirchen, H. Hilbers, N. Ligterink & E. Kuiper (2012), *Milieueffecten van oldtimers*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- Hof, B.J.F. & F.A. Rosenberg (2005), *Kosten-batenanalyse vaarwegverruiming Boven-IJssel*, Amsterdam: Stichting voor Economisch Onderzoek der Universiteit van Amsterdam.
- IATA (2007), *Aviation economic benefits*, IATA Economics Briefing No. 8, Montreal: International Air Transport Association.

- IBO (2004), *Onderhoud beter onderbouwd. Eindrapportage van de werkgroep Beleid en onderhoud infrastructuur*, Den Haag: Interdepartementaal Beleidsonderzoek.
- IBO (2012), *Beheer en onderhoud hoofdvaarwegennet, hoofdwegennet en hoofdwatersysteem*, Den Haag: Interdepartementaal Beleidsonderzoek.
- ICCT (2014), *From laboratory to road. A 2014 update of official and 'real-world' fuel consumption and CO₂ values for passenger cars in Europe*, Brussels: International Council on Clean Transportation.
- ILT (2013), *Jaarverslag spoorveiligheid 2012. Ontwikkeling van de veiligheid op het spoor*, Den Haag: Ministerie van Infrastructuur en Milieu, Inspectie Leefomgeving en Transport.
- ILT (2015a), *Handhavingsrapportage Schiphol 1 november 2014 - 1 mei 2015*, Den Haag: Inspectie Leefomgeving en Transport.
- ILT (2015b), *Staat van de veiligheid in de leefomgeving en het transport 2015*, Den Haag: Inspectie Leefomgeving en Transport.
- ILT (2015c), *Jaarverslag spoorveiligheid 2014. Ontwikkeling van de veiligheid op het spoor*, Den Haag: Ministerie van Infrastructuur en Milieu, Inspectie Leefomgeving en Transport, <https://www.rijksoverheid.nl/binaries/rijksoverheid/documenten/rapporten/2015/12/08/jaarverslag-spoorveiligheid-2014/jaarverslag-spoorveiligheid-2014.pdf>.
- I&O Research (2015), *Gedragsmeting Beter Benutten 2015*, Enschede: I&O Research.
- Jong, G. de, P. Bucci, A. Schroten, M. Otten & H. van Essen (2010), *Price sensitivity of European road freight transport: Towards a better understanding of existing results*, Den Haag / Delft: Significance / CE Delft.
- Kager, R. (2014), 'Stem trein af op de fiets', *OV Magazine*.
- Kager, R., M. te Brömmelstroet & L. Bertolini (2014), *Fiets in voor- en natransport*, presentatie tijdens de 2e bijeenkomst van de Fietscommunity, 30 januari, Utrecht, beschikbaar op <http://www.verdus.nl/document.asp?id=1930>.
- Kats, S. (2005), *Economische analyse drempelverwijdering Vaarweg Harlingen-Noordzee*, Den Haag: Adviesdienst Verkeer en Vervoer van Rijkswaterstaat.
- Kats, S. & J.P. Kors (2006), *Kerntallen KBA dimensionering Ramspolbrug: Brughoogte, wegprofiel en bedieningsregime*, Den Haag, Adviesdienst Verkeer en Vervoer van Rijkswaterstaat.
- Keen, M. & J. Strand (2007), 'Indirect taxes on international aviation', *Fiscal Studies* 28(1): 1-41.
- KiM (2010a), *Betrouwbaarheid en robuustheid op het spoor*, Den Haag: Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid.
- KiM (2010b), *Belastingen en heffingen in de luchtvaart*, Den Haag: Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid.
- KiM (2011), *Effecten van de vliegbelasting: gedragsreacties van reizigers, luchtvaartmaatschappijen en luchthavens*, Den Haag: Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid.
- KiM, (2012), *De luchtvaart in het EU-emissiehandelsstelsel*, Den Haag: Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid.
- KiM (2013a), *Mobiliteitsbalans 2013*, Den Haag: Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid.
- KiM (2013b), *Quickscan duurzame luchtvaart 2050*, Den Haag: Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid.
- KiM (2014a), *Effecten ander ov-studentenreisproduct*, Den Haag: Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid.

- KiM (2014ba), *De latente vraag in het wegverkeer*, Den Haag: Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid.
- KiM (2014c), *Meer tijd- en plaatsafhankelijk werken: kansen en barrières*, Den Haag: Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid.
- KiM (2014b), *Mobiliteitsbeeld 2014*, Den Haag: Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid.
- KiM (2015a), *Chauffeur aan het stuur?*, Den Haag: Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid.
- KiM (2015b), *Mijn auto, jouw auto, onze auto*, Den Haag: Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid.
- KiM (2015c), *Mobiliteitsbeeld 2015*, Den Haag: Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid.
- KiM (2015d), *Fietsen en lopen: de smeerolie van onze mobiliteit*, Den Haag: Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid.
- KpVV (2013), *Modelbestek voor de toekomst. Op weg naar meer flexibiliteit en innovatie in de contractvormen in het openbaar vervoer*, Utrecht: Kennisplatform Verkeer en Vervoer.
- Keuken, M.P., M.M. Moerman, P.Y.I. Zandveld, J.S. Henzing, B. Brunekreef & G. Hoek (2014), 'Ultrafijn stof rondom Schiphol', *Lucht* 10: 8-11.
- Klier, T. & J. Linn (2012), 'New-vehicle characteristics and the cost of the Corporate Average Fuel Economy standard', *The RAND Journal of Economics* 43(1): 186-213.
- Klinkenberg, J. & L. Bertolini (2014), *Fietsland Nederland, er liggen nog kansen*, *Rooilijn* 47(3): 164-171.
- Kok, R. (2013), 'New car preferences move away from greater size, weight and power: Impact of Dutch consumer choices on average CO₂ emissions', *Transportation Research Part D* 21: 53-61.
- Kok, R., F. van der Linden, R. Smokers & M. Verbeek (2014), *Evaluatie autogereleerde belastingen 2008-2013 en vooruitblik automarktontwikkelingen tot 2020*, Rotterdam: Policy Research Corporation.
- Kok, R., F. van der Linden, R. Smokers, M. Verbeek & S. Zyl (2015), *Beleideffecten Autobrief II. Analyse van effecten met CARbonTAX-model 3.0*, Rotterdam: Policy Research Corporation.
- Koopmans, C.C. (2010), 'Mobiliteit en leefomgeving', in: C.A. de Kam, J.H.M. Donders & A.P. Ros (red.), *Miljardendans in Den Haag. Overheidsuitgaven en belastingen in analyse*, Den Haag: Sdu Uitgevers.
- Kopp, P. & R. Prud'Homme (2010), 'The economics of urban tolls: Lessons from the Stockholm case', *International Journal of Transport Economics* 37: 195-220.
- Krabbenborg, L. (2015), *Cycling to a railway station. Exploring the influence of the urban environment on travel resistance*, scriptie TU Delft.
- Kroes, E. & C. Koopmans (2014), 'De baten van comfort in het openbaar vervoer: Een overzicht van literatuur', *Tijdschrift Vervoerswetenschap* 50(2): 36-51.
- Langendonck, L. (2009), *Uit de auto, op de fiets! Eindrapportage onderzoek 'Marktgericht fietsbeleid'*, Rotterdam / Utrecht / Den Haag: Blauw Research / Fietsberaad / Rijkswaterstaat.
- Leape, J. (2006), 'The London congestion charge', *Journal of Economic Perspectives* 20(4): 157-176.
- Ligterink, N.E. & A.R.A. Eijk (2014), *Update analysis of real-world fuel consumption of business passenger cars based on Travelcard Nederland fuelpass data*, Delft: TNO.
- Ligterink, N.E. & R. Smokers (2013), *Praktijkverbruik van zakelijke personenauto's en plug-in voertuigen*, Delft: TNO.

- Ligterink, N.E. et al. (2015), *Potential CO₂ reduction technologies and their costs for Dutch passenger car fleet*, Delft: TNO.
- Linde, G. van der, J. van Donkelaar, B. Witmond, E. Devillers & W. Spit (2012), *Veiligheid in maatschappelijke kosten-baten analyse, werkdocument*, Den Haag / Rotterdam: Rijkswaterstaat / Ecorys.
- Maarseveen, R. van & G. Romijn (2015), *De ruimtelijk-economische effecten van transportinfrastructuur. Een overzicht van de empirie*, CPB-Achtergronddocument, Den Haag: Centraal Planbureau.
- Maat, K. (2009), *Built environment and car travel. Analyses of interdependencies*, thesis Delft University of Technology.
- Martens, K. & K. Bastiaanssen (2014), *Een index om het risico op bereikbaarheidsarmoede te meten*, bijdrage aan het Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk 20 en 21 november 2014, Eindhoven.
- Meerkerk, J., G. Renes & G. Ridder (2014), *Greening the Dutch car fleet: the role of differentiated sales taxes*, PBL Working paper 18, The Hague: PBL Netherlands Environmental Assessment Agency.
- Milakis, D., M. Snelders, B. van Arem, B. van Wee & G. Homem de Almeida Correia (2015), *Development of automated vehicles in the Netherlands. Scenarios for 2030 and 2050*, Delft: Delft University of Technology.
- Ministerie van Financiën (2009), *Wijziging van enkele belastingwetten en enige andere wetten (Belastingplan 2010)*, Memorie van Toelichting, Tweede Kamer, vergaderjaar 2009-2010, 32128, nr. 3.
- Ministerie van Financiën (2015), *Autobrief II. Brief aan de voorzitter van de Tweede Kamer der Staten-Generaal*, Den Haag: Ministerie van Financiën.
- Ministerie van IenM (2012), *Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte*, Den Haag: Ministerie van Milieu en Infrastructuur.
- Ministerie van IenM (2014a), *Brief aan Tweede Kamer. Geannoteerde agenda Informele Transportraad*, Den Haag: Ministerie van Infrastructuur en Milieu.
- Ministerie van IenM (2014b), *De brede bereikbaarheidsaanpak langs vijf sporen*, Den Haag: Ministerie van Infrastructuur en Milieu.
- Ministerie van IenM (2015a), *Beleidsregel last onder dwangsom Wet wegvervoer goederen overbelading*, http://wetten.overheid.nl/BWBR0030878/geldigheidsdatum_02-09-2015.
- Ministerie van IenM (2015b), *MKBA Verkenning Calandbrug*, Den Haag, Ministerie van Infrastructuur en Milieu.
- Ministerie van IenM (2015c), *Resultatenkrant Beter Benutten*, Den Haag: Ministerie van Infrastructuur en Milieu.
- Ministerie van IenM (2015d), *Vaststelling van de begrotingsstaat van het Infrastructuurfonds voor het jaar 2016*, brief aan de Tweede Kamer der Staten-Generaal, 13 november 2015.
- Ministerie van VenW (2009), *Regels voor het in rekening brengen van een gebruiksfhankelijke prijs voor het rijden met een motorrijtuig (Wet kilometerprijs)*, Memorie van Toelichting, Den Haag: Ministerie van Verkeer en Waterstaat.
- Ministerie van VenW, NEA, RailNed & Grontmij (2001), *Op het goed spoor. Kosten-batenonderzoek naar een betere benutting van de spoorlijn Utrecht-Arnhem-Duitsland. Eindrapportage*, Den Haag: Ministerie van Verkeer en Waterstaat.

- Mol van Otterloo, H. de (1970), *Eindrapport van de werkgroep spoorlijn Amsterdam-Den Haag, Schiphollijn*, Den Haag: Ministerie van Verkeer en Rijkswaterstaat.
- Mott MacDonald (2006), *Study on the impact of the introduction of secondary trading at community airports*, London: Mott MacDonald / European Commission.
- Mouter N. (2014), *Cost-benefit analysis in practice. A study of the way cost-benefit analysis is perceived by key individuals in the Dutch CBA practice for spatial-infrastructure projects*, Delft: TU Delft.
- Mouter, N., J. Annema & B. van Wee (2012), *Maatschappelijke kosten-en batenanalyse inhoudelijk geëvalueerd*, Den Haag: NICIS Institute.
- MuConsult (2002), *Effecten van kilometerheffing op het wagenpark. Hoofdrapport*, Amersfoort: MuConsult.
- MuConsult (2004), *Decentralisatie van regionale spoorvervoer en marktwerking in het regionale spoor-, stads- en streekvervoer. Syntheserapport*, Amersfoort: MuConsult.
- MuConsult (2007), *Omvang doelgroepenvervoer. Mogelijkheden voor bundeling van vervoer en de kansen voor OV*, Amersfoort: MuConsult.
- MuConsult (2008), *Literatuurscan effecten fiscale maatregelen op mobiliteit. Herziene notitie*, Amersfoort.
- MuConsult (2010a), *Evaluatie Fiets filevrij*, Amersfoort: MuConsult.
- MuConsult (2010b), *Evaluatie subsidieregeling 'Tijdelijke Sloopregeling personen- en bestelauto's'. Eindrapport*, Amersfoort: MuConsult.
- MuConsult (2012), *Mobiliteitseffecten reiskostenmaatregelen Begrotingsakkoord. Eindrapportage*, Amersfoort: MuConsult.
- MuConsult (2013a), *Eindevaluatie Mobiliteitsprojecten*, Amersfoort: MuConsult.
- MuConsult (2013b), *Krachten bundelen voor toekomstvast doelgroepenvervoer en OV*, Amersfoort: MuConsult.
- MuConsult (2014), *Maatschappelijke kosten-batenanalyse ERTMS*, Amersfoort: MuConsult.
- Mueller, N., T. de Rojas-Rueda, A. Cole-Hunter, E. de Nazelle, R. Dons, M. Gerike & J. Nieuwenhuijsen (2015), 'Health impact assessment of active transport policies: A systematic review', *Preventive Medicine*, 76: 103-114.
- NEI (1994), *Kosten-batenanalyse hogesnelheidslijn*, Rotterdam: Nederlands Economisch Instituut.
- NEI Transport (2001a), *Kosten-batenanalyse Hanzelijn*, Rotterdam: Nederlands Economisch Instituut.
- NEI Transport (2001b), *KKBA van een snelle verbinding tussen de vier grote steden: 'Rondje Randstad'*, Rotterdam: Nederlands Economisch Instituut.
- Nijland, H., I. Mayeres, T. Manders, H. Michiels, M.J. Koetse & R. Gerlagh (2012), *Use and effectiveness of economic instruments in the decarbonisation of passenger cars*, Bilthoven: ETC/ACM.
- Nistal, R.S. (2004), *Verruiming van de vaarweg van de Schelde. Een maatschappelijke kosten-batenanalyse*, Den Haag: Centraal Planbureau.
- NMa (2011), *Marktscan Personenvervoer per spoor*, Den Haag: Nederlandse Mededingingsautoriteit.
- NS Group (2015), *Jaarverslag 2014*, Utrecht: NS Group.

- NTG (2015), *Beleid goederenvervoer, Nationale Transportgids*,
<http://www.nationaletransportgids.nl/goederentransport/paginas/wegtransport/beleid-goederenvervoer.html>, geraadpleegd op 6 augustus 2015.
- OECD (2008), *Environmentally related taxes and tradable permit systems in practice*,
 Paris: OECD Publishing.
- OECD (2015a), *Taxing energy use 2015: OECD and selected partner economies*,
 Paris: OECD Publishing.
- OECD (2015b), *OECD environmental performance reviews. The Netherlands 2015*,
 Paris: OECD Publishing.
- OECD/ITF (2014), *Valuing convenience in public transport*, ITF Round Tables, No. 156,
 Paris: OECD Publishing.
- Olde Kalter, M.J. (2007), *Vaker op de fiets*, Den Haag: Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid.
- Oort, N. van & R. van Leusden (2015), 'Reizigerseffecten van onbetrouwbaar ov in maatschappelijke kostenbatenanalyses', *Tijdschrift Vervoerswetenschap* 51(1): 67-81.
- Ossevoort, R. & R. Piers (2011), 'Single European Sky in economisch perspectief', *Tijdschrift voor Politieke Economie* 5(3): 26-39.
- Ossokina, I. & A. Verrips (2009), *Toelichting beoordelingssystematiek projectbeoordelingen*,
 Den Haag: Centraal Planbureau.
- Ossokina, I., X. Ji, H.L.F. de Groot & C.N. Teulings (2014), *Agglomeratie, transportinfrastructuur en welvaart*, CPB Policy Brief 2014/10, Den Haag: Centraal Planbureau.
- Oxford Economics (2011), *Economic benefits from air transport in the Netherlands*, Oxford (UK):
 Oxford Economics.
- Palma, A. de, R. Lindsey, E. Quinet & R. Vickerman (2011), *A handbook of transport economics*,
 Cheltenham (UK): Edgar Elgar.
- Panteia (2013), *Kerncijfers openbaar vervoer*, Zoetermeer: Panteia.
- Parlementaire enquêtecommissie Fyra (2015), *Parlementair onderzoek Fyra*, Tweede Kamer,
 vergaderjaar 2015-2016, 33678, nr. 1.
- Parry, I. & K. Small (2009), 'Should urban transit subsidies be reduced?', *American Economic Review* 99(3): 700-724.
- PBL (2010), *Verantwoording bijdrage PBL aan de werkgroep Brede Heroverweging Energie en Klimaat*,
 Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- PBL (2012), *Verantwoording bijdrage PBL aan de werkgroep Brede Heroverweging Energie en Klimaat*,
 Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- PBL (2014a), *Bereikbaarheid verbeeld. 14 infographics over mobiliteit, infrastructuur en de stad*,
 Den Haag, Planbureau voor de Leefomgeving.
- PBL (2014b), *Kiezen én delen. Strategieën voor een betere afstemming tussen verstedelijking en infrastructuur*, Den Haag, Planbureau voor de Leefomgeving.
- PBL (2015), *Deelauto komt vaak in de plaats van extra auto*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- PBL & CPB (2012), *Bereikbaarheid: uitwerking basispad en effecten van maatregelen*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- Perik, K. (2011), 'Gebrek aan concurrentie ontslaat ProRail niet van plicht tot vernieuwen', *Me Judice* 21 januari 2011.

- PIARC/World Road Association (1999), *Save your country's roads*, Paris: World Road Association.
- Pieper, R., J. van 't Rot & E. Rosbergen (2014), *Krimp en decentralisaties: hoe het doelgroepenvervoer en OV elkaar omarmen*, bijdrage aan het Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk 20 en 21 november 2014, Eindhoven.
- Poort, J.P. (2002), *Grenzen aan benutting*, Breukelen: NYFER.
- ProRail capaciteitsmanagement (2007), *Quick scan maatschappelijke kosten/baten-analyse. Noregretmaatregelen OV Saal*, Prorail.
- ProRail & Railion (2004), *Benutten en Bouwen. Toetsing spoorprojecten, versie 3*, Utrecht: ProRail/Railion.
- Provincie Noord-Brabant (2003), *Verkenning OV-netwerk Brabantstad, 's-Hertogenbosch*: Provincie Noord-Brabant.
- Provincie Noord-Brabant (2014), *Tussenrapportage B-riders 2013-2014, 's-Hertogenbosch*: Provincie Noord-Brabant.
- Quispel, M., B. Ubbels & N.J. Dasburg-Tromp (2008), *Maatschappelijke kosten-baten analyse bochtafsnijding Schie*, Zoetermeer: NEA.
- Raspe, O., A. Weterings & M. Thissen (2012), *De internationale concurrentiepositie van de topsectoren*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- Rebel Group (2009), *Beprijzen en MKBA*, Rotterdam: Rebel Group.
- Redondi, R., P. Malighetti & S. Paleari (2012), 'De-hubbing of airports and their recovery patterns', *Journal of Air Transport Management* 18(1): 1-4.
- Regio Twente (2014), *Masterplan Fietssnelweg F35. Actualisatie 2013*, regiotwente.nl.
- RET (2015), *Jaarverslag 2014*, www.corporate.ret.nl.
- Rietveld, P. (2000), 'The accessibility of railway stations: The role of the bicycle in The Netherlands', *Transportation Research Part D* 5: 71-75.
- Rietveld, P. & V. Daniel (2004), 'Determinants of bicycle use: Do municipal policies matter?', *Transportation Research Part A Policy and Practice* 38 (8): 531-550.
- Rienstra, S. (2008), *De rol van kosten-batenanalyse in de besluitvorming*, Den Haag: Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid.
- RIVM (2015), *Nader verkennend onderzoek ultrafijnstof rond Schiphol*, Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu.
- Rijksoverheid (2009), *Luchtvaartnota. Concurrerende en duurzame luchtvaart voor een sterke economie*, Den Haag: Ministeries van VenW & VROM.
- Rijksoverheid (2011), *Actualisatie Luchtvaartnota 'Concurrerende en duurzame luchtvaart voor een sterke economie'*, Kamerstuk, VENW/BSK-2010/215030.
- Rijksoverheid (2015), *Rijksbegroting 2016*, <http://www.rijksbegroting.nl>.
- Rijksoverheid.nl (2015), <https://www.rijksoverheid.nl/actueel/nieuws/2012/05/30/subsidie-voor-schoonste-trucks-en-bussen>, geraadpleegd op 17 november 2015.
- Rijkswaterstaat (2007), *Evaluatie 80 km zones*, Den Haag: Ministerie van Verkeer en Waterstaat.
- Rijkswaterstaat (2011), *Onderzoek invoering verhoging maximumsnelheid naar 130 km/h*, Den Haag: Ministerie van Infrastructuur en Milieu.
- Rijkswaterstaat (2012), *Maatschappelijke kosten-batenanalyse Planstudie Nieuwe Zeesluis IJmuiden - fase 1*, Den Haag: Ministerie van Infrastructuur en Milieu.

- Rijkswaterstaat (2013), *Veiligheid spitsstroken*, Den Haag: Ministerie van Infrastructuur en Milieu.
- Rijkswaterstaat (2015), *Veilig over Rijkswegen 2013. Deel A: Verkeersveiligheid landelijk beeld*, Den Haag: Ministerie van Infrastructuur en Milieu.
- ROB (2012), *Loslaten in vertrouwen. Naar een nieuwe verhouding tussen overheid, markt én samenleving*, Den Haag: Raad voor het Openbaar Bestuur.
- Robinson, T., E. Chan & E. Coelingh (2010), 'Operating platoons on public motorways: An introduction to the Sartre platooning programme', in: *17th World Congress on Intelligent Transport Systems*.
- Roelse, K. & P. Wortelboer (2004), *Kosten Baten Analyse Tracé/m.e.r.-studie Lekkanaal*, Den Haag: Rijkswaterstaat, Adviesdienst Verkeer en Vervoer.
- Romijn, G. & G. Renes (2013a), *Plannen voor de Stad. Een multidisciplinaire verkenning van de effecten van verstedelijkingsprojecten op het functioneren van de stad*. Den Haag: Centraal Planbureau en Planbureau voor de Leefomgeving.
- Romijn, G. & G. Renes (2013b), *Algemene leidraad voor maatschappelijke kosten-batenanalyse*, Den Haag: Centraal Planbureau en Planbureau voor de Leefomgeving.
- Romijn, G., P. Verstraten, H. Hilbers & A. Brouwers (2016), *Goederenvervoer en zeehavens. Scenariostudie voor 2030 en 2050. Achtergronddocument bij de Toekomstverkenning Welvaart en Leefomgeving*, Den Haag: Centraal Planbureau en Planbureau voor de Leefomgeving.
- Rosenberg, F.A. & C.C. Koopmans (2004), *Kosten-batenanalyse Zeetoeegang IJmuiden*, Amsterdam: Stichting voor Economisch Onderzoek der Universiteit van Amsterdam.
- Rotaris, L., R. Danielis, E. Marcucci & J. Massiani (2010), 'The urban road pricing scheme to curb pollution in Milan, Italy: Description, impacts and preliminary cost-benefit analysis assessment', *Transportation Research Part A* 44: 359-375.
- Rouse, P. & T. Chiu (2009), 'Towards optimal life cycle management in a road maintenance setting using DEA', *European Journal of Operational Research* 196(2): 672-681.
- RPB (2008), *Beprijzing van het wegverkeer. De effecten op doorstroming, bereikbaarheid en de economie*, Rotterdam / Den Haag: NAI / Ruimtelijk. Planbureau.
- Rus, G. de & G. Nombela (2007), 'Is investment in high speed rail socially profitable', *Journal of Transport Economics and Policy* 41(1): 3-23.
- RVO (2015), *Special: E-tweewielers en Speed pedelecs*, Den Haag: Rijksdienst voor Ondernemend Nederland.
- Ryan, L., S. Ferreira & F. Convery (2009), 'The impact of fiscal and other measures on new passenger car sales and CO₂ emissions intensity: Evidence from Europe', *Energy Economics* 31: 365-374.
- Saitua, R. & A.S. Verrips, (2002), 'Afscheiden van betaalstroken zelden gunstig voor de welvaart', *Economisch-Statistische Berichten* 4383, D21.
- Savelberg, F. & S. Rienstra (2010), *Second opinion op de kosten en baten van het Programma Hoogfrequent Spoorvervoer*, Den Haag: Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid.
- Schoots, K. & P. Hammingh (2015), *Nationale Energieverkenning 2015*, ECN-O--15-033, Petten: Energieonderzoekcentrum Nederland.
- Schiphol (2015), *Tarieven en voorwaarden per 1 april 2016*, <http://www.schiphol.nl/B2B/RouteDevelopment/ChargesAndSlots/AviationChargesAndConditions1.htm>.

- Schiphol Group (2015), *Gebruiksprognose 2015*, <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2014/10/28/schiphol-gebruiksprognose-2015>.
- Schepers, J.P., E. Fishman, P. den Hertog, K. Klein Wolt & A.L. Schwab (2014), 'The safety of electrically assisted bicycles compared to classic bicycles', *Accident Analysis and Prevention* 73: 174-180.
- Schroten, A., A.G. Rijke & H.P van Essen (2009), *Milieu-differentiatie van de kilometerprijs. Effecten van verschillende milieu-differentiaties van de kilometerprijs voor vrachtauto's, bestelauto's en autobussen*, Delft: CE Delft.
- Schroten, A., H. van Essen, S.J. Aarnink, E. Verhoef & J. Knockaert (2014), *Externe en infrastructuurkosten van verkeer. Een overzicht voor Nederland in 2010*, Delft: CE Delft/VU.
- SCP (2013), *De dorpenmonitor. Ontwikkelingen in de leefsituatie van dorpsbewoners*, Den Haag: Sociaal en Cultureel Planbureau.
- SCP & CBS (2014), *Armoedesignalement 2014*, Den Haag: Sociaal en Cultureel Planbureau en Centraal Bureau voor de Statistiek.
- SER (2010), *Overheid én markt: het resultaat telt! Voorbereiding bepalend voor succes*, Den Haag: Sociaal-Economische Raad.
- SEO Economisch Onderzoek (2004), *Beoordeling van de kosten-batenanalyse vervanging LPG*, Amsterdam: Stichting Economisch Onderzoek der Universiteit van Amsterdam.
- SEO Economisch Onderzoek (2007), *The impact of secondary slot trading at Amsterdam Airport Schiphol*, Amsterdam: Stichting Economisch Onderzoek der Universiteit van Amsterdam.
- SEO Economisch Onderzoek (2009), *Implicaties van de invoering van de ticket-taks*, Amsterdam: Stichting Economisch Onderzoek der Universiteit van Amsterdam.
- SEO Economisch Onderzoek (2012), *Het economisch belang van luchtvaart en de effecten van kostenverhogende beleidsmaatregelen*, Amsterdam: Stichting Economisch Onderzoek der Universiteit van Amsterdam.
- SEO Economisch Onderzoek (2015), *Economisch belang van de hub-functie van Schiphol*, Amsterdam: Stichting Economisch Onderzoek der Universiteit van Amsterdam.
- Significance, VU University, John Bates Services, TNO, NEA, TNS NIPO & PanelClix (2013), *Values of time and reliability in passenger and freight transport in The Netherlands*, Leiden: Significance.
- Significance & SEO Economisch Onderzoek (2007), *Effecten van verschillende heffingsvarianten op de Nederlandse luchtvaart*, Leiden: Significance.
- Slim Reizen Stedendriehoek (2015), *Resultaten evaluatie fietsactie Stedendriehoek*, <http://www.slimreizenstedendriehoek.nl/>.
- Small, K.A. & E.T. Verhoef (2007), *The economics of urban transportation*, Abingdon: Routledge.
- Smit-van Oijen, J., H. Beets & G. de Graaf (2013), *De elektrische fiets vraagt om een upgrade van het fietsbeleid*, Nationaal Verkeerskunde Congres.
- Snellen, D., H. Hilbers, A. Hendriks, H. van Amsterdam & P. Peeters (2005), *Nieuwbouw in beweging. Een analyse van het ruimtelijk mobiliteitsbeleid van Vinex.*, Den Haag: Ruimtelijk Planbureau.
- SOAB (2013), *Resultaten nulmetingen snelfietsroutes*, <http://www.fietsberaad.nl/?lang=nl&repository=Resultaten+nulmetingen+snelfietsroutes>.
- Spit, W., B. Scholten & W. van Dijk (2010), *Maatschappelijke kosten-batenanalyse Programma Hoogfrequent Spoorvervoer*, Amersfoort: Ecorys.

- Spit, W. & L. Lebouille (2004), *Kosten-batenanalyse A4 Benelux. Klaaswaal eindrapportage*, Rotterdam: Ecorys.
- Spittje, H. & M. Witbreuk (2005), *Toegankelijkheid openbaar vervoer*, CROW / Keypoint Consultancy.
- Stadsregio Amsterdam (2011), *Een nieuwe kijk op het Amsterdamse OV*, Amsterdam: Stadsregio Amsterdam.
- Stadsregio Amsterdam (2012), *Ombouw Amstelveenlijn*, Amsterdam: Stadsregio Amsterdam.
- Stadsregio Amsterdam (2014), *Sporen naar Uithoorn. Verkenningenstudie doortrekking Amstelveenlijn naar Uithoorn*, Amsterdam: Stadsregio Amsterdam.
- Steer Davies Gleave (2004), *High speed rail: international comparisons*, London: Commission for integrated Transport.
- Steenhoek, R. & M. Gaus (2013), *Evaluatie onderzoek Arnhem-Nijmegen. Het succes van de stimuleringsregeling E-bike*, Direct Research, Stadsregio Arnhem-Nijmegen.
- Sunstein, C. (2002), *Risk and reason; safety, law, and the environment*, Cambridge: Cambridge University Press.
- SWOV (2006), *Naar een checklist voor geloofwaardige snelheidslimieten*, Leidschendam: Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid.
- SWOV (2010), *SWOV-Factsheet Vracht- en bestelauto's*, Leidschendam: Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid.
- SWOV (2013), *SWOV-Factsheet Risico in het verkeer*, Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid, http://www.swov.nl/rapport/Factsheets/NL/Factsheet_Risico.pdf.
- SWOV (2015), *Cijfers - slachtoffers, bestuurders en ongevallen*, Den Haag: Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid.
- Syconomy (2015), *Inventarisatie KBA's transportinfrastructuur 2001-2014*, Amsterdam: Syconomy.
- Tan, W., H. Koster & M. Hoogerbrugge (2013), *Knooppuntontwikkeling in Nederland. (Hoe) moeten we Transit-Oriented Development implementeren?*, Den Haag: Platform 31.
- TCI (Tijdelijke Commissie Infrastructuurprojecten) (2004), *Onderzoek naar infrastructuurprojecten*, Tweede Kamer, vergaderjaar 2004-2005, 29283 nr.6.
- Technisch Weekblad (2014), *Zachte effecten geven doorslag bij 'Nee' tegen Ruit Eindhoven*, 5 december 2014.
- Teulings, C., L. Bovenberg & H. van Dalen (2005), *De cirkel van goede intenties. De economie van het publieke belang*, Amsterdam: Amsterdam University Press.
- Teulings, C., I. Ossokina & H. de Groot (2014), *Welfare benefits of agglomeration and worker heterogeneity*, CPB Discussion Paper 289, Den Haag: Centraal Planbureau.
- Thissen, M., T. de Graaff & F. van Oort (2016, te verschijnen), *Regional and competitive network externalities in European structural economic growth*, Papers in Regional Science.
- Thompson, D., S. Perkins & K. van Dender (2013), *Expanding airport capacity under constraints in large urban areas. Summary and conclusions*, International Transport Forum Discussion Paper.
- TNO (2010a), *Maatschappelijke kosten-batenanalyse van onderhoudsstrategieën bij het beheer en onderhoud van snelwegen*, bijdrage aan het Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk, 2010.
- TNO (2010b), *Evaluatie dynamisering maximumsnelheden*, Delft: TNO.
- TNO (2013), *Ontwikkeling import en export oldtimers in 2012 en 2013*, Memorandum, Delft: TNO.

- TNO (2015), *Ontwikkeling import en export oldtimers in 2012 en 2013*, Delft: TNO.
- TopsectorLogistiek (2015), *Synchromodaal Transport en Cross Chain Control Centers*.
- TrafficQuest (2015), *Effecten van benutting in Nederland*, Delft: TrafficQuest.
- TRAIMCO & Ecorys (2015), *Benchmark Gebruiksvergoeding Spoorgoederenvervoer. Eindrapport, Voorhout / Rotterdam: TRAIMCO / Ecorys*.
- Transport for London (2008), *Central London congestion charging scheme. Impacts monitoring, Sixth Annual Report*, London: Transport for London.
- Twentemobiel (2013), *Evaluatie Twentse e-fietsactie 2013*, <http://www.twentemobiel.nl/efietsactie2013>.
- Twuijver, M. van., M. Schreuders & R. Jansen (2006), *Vervoerswijzekeuze op ritten tot 7,5 kilometer. Argumentaties van autobezitters voor de keuze van de auto, c.q. de fiets bij het maken van een korte rit*, Rotterdam: Ministerie van Verkeer en Waterstaat.
- Uum, E. van & H. Meurs (2015), *Inrichten en bereikbaarheid: effecten, strategie, governance. Verkenning van de effecten van 'inrichten' op bereikbaarheid en handreikingen voor integratie van 'inrichten' in het bereikbaarheidsbeleid*, Amsterdam: Het NoordZuiden / MuConsult.
- Veraart, M. (2007), *Sturing van publieke dienstverlening. Privatiseringsprocessen doorgelicht*, Assen: Van Gorcum.
- Veraart, M. (2010), 'ProRail samenvoegen met Rijkswaterstaat geen oplossing', *Me Judice* 2 december 2010.
- Verhoef, E.T., C. Koopmans, M. Bliemer, P. Bovy, L. Steg & B. van Wee (2004), *Vormgeving en effecten van prijsbeleid op de weg. Effectiviteit, efficiëntie en acceptatie vanuit een multidisciplinair perspectief*, Amsterdam / Groningen / Delft: Vrije Universiteit Amsterdam, Stichting voor Economisch Onderzoek / Rijksuniversiteit Groningen / TU Delft.
- Verrips, A. (2005), *Leren van investeren. Analyse van investeringsvoorstellen in kennis, milieu en ruimtelijke economie*, Den Haag: Centraal Planbureau.
- Verrips, A. (2006), *Beoordeling projecten ruimtelijke economie, innovatie en onderwijs*, CPB-document 130, Den Haag: Centraal Planbureau.
- Verrips, A., H. Hilbers, J. van Meerkerk, W. Weijschede & P. Zwaneveld (2015), *Maatschappelijke kosten en baten prijsbeleid personenauto's*, Den Haag: Centraal Planbureau en Planbureau voor de Leefomgeving.
- Vespermann, J. & A. Wald (2011), 'Much Ado about Nothing?: An analysis of economic impacts and ecologic effects of the EU-emission trading scheme in the aviation industry', *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 45(10): 1066-1076.
- Volkscrant (2014), 'Ruit rond Eindhoven in de prullenbak: Kamer stemt tegen', *de Volkskrant* 27 november 2014.
- Vollebergh, H., E. Drissen, H. Eerens & G.P. Geilenkirchen (2014), *Milieubelastingen en groene groei Deel II. Evaluatie van belastingen op energie in Nederland vanuit milieuperspectief*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- Vollebergh, H. et al. (2016, in voorbereiding), *Naar een eenvoudiger en groener belastingstelsel*, PBL Policy Brief, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- Vos, A. de (2012), 'Meer en beter ov voor minder geld, toch best revolutionair', interview met Eric Wiebes in *OV-Magazine*, 2 februari 2012.
- Vuuren, D. van & P. Zwaneveld (2010), 'Treinkaartje buiten spits is te duur', *Me Judice*, 29 september 2010.

- Wallman, C. & H. Åström (2001), *Friction measurement methods and the correlation between road friction and traffic safety: A literature review*. Swedish National Road and Transport Research Institute.
- Warffemius, P. (2015), *Effecten van veranderingen in reistijd en daaraan gerelateerde kwaliteitsaspecten in het openbaar vervoer*, Den Haag: Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid.
- Warffemius, P. & J. Francke (2010), *Achterlandcongestie en de rol van vervoer over water voor mainport Rotterdam*, Den Haag: Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid.
- Wee, B. van (2015), 'Treinverkeer in Nederland erg goed', *Treinreiziger.nl* 2 maart 2015.
- Wee, G.P. van., G. de Jong & H.A. Nijland (2011), 'Accelerating car scrappage: A review of research into the environmental impacts', *Transport Reviews* 31(5): 549-569.
- Wereldbank (2011a), *Railway reform. Toolkit for improving rail sector performance*, http://www.ppiaf.org/sites/ppiaf.org/files/documents/toolkits/railways_toolkit/PDFs/WB_toolkit.pdf.
- Wereldbank (2011b), <http://data.worldbank.org/indicator/IS.ROD.DNST.K2/countries?display=graph>.
- Wever, E. & F.A. Rosenberg (2009), *Kosten en baten capaciteitsverruiming Maasgeul. Kerngetallen KBA volgens OEI bij MIT-planstudies*, Amsterdam: RIGO Research en Advies BV.
- Wiardi Beckman Stichting (2002), *Grenzen aan de markt. Privatisering en de hervorming van de publieke sector, rapport van de Commissie Van Thijn*, Amsterdam: Wiardi Beckman Stichting.
- Wilmink, I., M. Schreuder & H. Stoelhorst (2010), *Effecten van de proeven met een dynamische snelheidslimiet op de Nederlandse autosnelwegen*, Delft: TNO / Rijkswaterstaat.
- Winston, C. (2000), 'Government failure in urban transportation', *Fiscal Studies* 21(4): 403-425.
- Winston, C. (2006), *Government failure versus market failure. Microeconomics policy research and government performance*, AEI-Brookings Joint Center for Regulation Studies.
- Wit, J. de & G. Burghouwt (2008), 'Slot allocation and use at hub airports, perspectives for secondary trading', *European Journal of Transport and Infrastructure Research* 8(2): 147-164.
- Wit, J. de & G. Burghouwt (2009), 'De netwerkkwaliteit op Schiphol', *Economisch-Statistische Berichten* 94(4555): 148-151.
- Wolshon, B. & L. Lambert (2006), 'Reversible lane systems: Synthesis of practice', *Journal of Transportation Engineering* 132(12): 933-944.
- Woud, A. van der (2008), *Een nieuwe wereld. Het ontstaan van het moderne Nederland*, Amsterdam: Uitgeverij Bert Bakker.
- WRR (2012), *Publieke zaken in de marktsamenleving*, WRR-rapport 87, Den Haag: Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid.
- Zondag, B. (2015), *Effecten bundelingsvarianten. Analyse met TIGRIS-XL*, Den Haag: Significance.
- Zwaneveld, P., G. Romijn, G. Renes & K. Geurts (2009), *Maatschappelijke kosten en baten van verstedelijkingsvarianten en openbaarvervoerprojecten voor Almere*, CPB-document 193, Den Haag: Centraal Planbureau.

Met de serie Kansrijk Beleid willen het Centraal Planbureau (CPB), het Sociaal Cultureel Planbureau (SCP) en het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) een bijdrage leveren aan beter onderbouwd beleid. Inzicht in de effectiviteit van beleid helpt beleidsmakers bij het maken van gefundeerde keuzes.

Kansrijk Mobiliteitsbeleid is het vierde deel in de serie Kansrijk Beleid. Dit deel belicht de effecten van beleidsmaatregelen op het gebied van weginfrastructuur, prijsbeleid voor personenwagverkeer, goederenvervoer, openbaar vervoer, de fiets, luchtvaart, fiscale vergroening en ruimtelijke ordening in relatie tot mobiliteitsbeleid.

