



Centraal Planbureau
Planbureau voor de Leefomgeving



Kansrijk mobiliteitsbeleid 2020

Kansrijk mobiliteitsbeleid 2020

Centraal Planbureau
Planbureau voor de Leefomgeving

Kansrijk mobiliteitsbeleid 2020

CPB en PBL (Centraal Planbureau en Planbureau voor de Leefomgeving)
Den Haag, 2020

PBL-publicatienummer: 4137

Eindverantwoordelijkheid

Centraal Planbureau en Planbureau voor de Leefomgeving

Contact

Annemiek Verrips (A.S.Verrips@cpb.nl) en
Hans Hilbers (Hans.Hilbers@pbl.nl)

Hoofdauteurs

Annemiek Verrips en Hans Hilbers

Projectteam

Jeroen Bastiaanssen, Judith Bayer,
Dieuwert Blomjous, Rob Euwals, Gerben
Geilenkirchen, Hans Hilbers, Maarten
't Hoen, Olga Ivanova, Jordy van Meerkerk,
Jennifer Olsen, Koen van Ruijven, Jan
Schoor, Joep Tijm, Gabriëlle Uitbeijerse,
Annemiek Verrips en Paul Verstraten

Met bijdragen van

De Stichting Wetenschappelijk Onderzoek
Verkeersveiligheid (SWOV) heeft de stukken
geschreven over de beleidsopties op het
gebied van verkeersveiligheid. Auteurs:
Letty Aarts, Frits Bijleveld en Atze Dijkstra

Met dank aan

Jan Anne Annema (TU Delft), Vincent van
den Berg (VU Amsterdam), Gerard de Jong
(University of Leeds), Marieke Martens
(TU Eindhoven), Jos van Ommeren (VU
Amsterdam), Eric Pels (VU Amsterdam),
Lóránt Tavasszy (TU Delft), Wijnand
Veeneman (TU Delft), Erik Verhoef (VU
Amsterdam), Bert van Wee (TU Delft), Jaap
de Wit (emeritus hoogleraar Universiteit
van Amsterdam) en Toon Zijlstra
(Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid &
Universiteit van Antwerpen)

Omslagfoto's

Van boven naar beneden: EyeEm GmbH /
Hollandse Hoogte, Tineke Dijkstra /
Mediatheek Rijksoverheid, John van
Helvert / Mediatheek Rijksoverheid

Figuren

Beeldredactie PBL

Eindredactie en productie

Uitgeverij PBL

Vormgeving en 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:

Verrips, A.S. & H.D. Hilbers (2020), *Kansrijk mobiliteitsbeleid 2020*, Den Haag: Centraal Planbureau en Planbureau voor de Leefomgeving.

Inhoud

Voorwoord 5

Samenvatting 7

1 Inleiding 15

1.1 Algemene inleiding 15

1.2 Kansrijk mobiliteitsbeleid 15

1.3 Methodologie, kwaliteitsborging en keuze van maatregelen 17

1.4 Opbouw van de publicatie 18

2 Mobiliteit nu en in de toekomst 21

2.1 Huidige mobiliteit 21

2.2 Mobiliteit in de toekomst 25

3 Bereikbaarheid, leefbaarheid en betaalbaarheid 33

3.1 Beleidsopgaven in perspectief 33

3.2 Bereikbaarheid 35

3.3 Leefbaarheid 40

3.4 Betaalbaarheid 49

4 Maatregelen 55

4.1 Overzicht indicatoren en de rol van onzekerheid 55

4.2 Binnenlandse personenmobiliteit 58

4.3 Goederenvervoer 89

4.4 Luchtvaart 97

5 Synthese beleidsopgaven en maatregelen 107

5.1 Bereikbaarheid 107

5.2 Verkeersveiligheid 115

5.3 Klimaat 117

5.4 Luchtkwaliteit en stikstofdepositie 123

5.5 Corona 127

Referenties 131

Bijlage 1 Basispad 137

Bijlage 2 Externe kosten, infrastructuurkosten en belastingen 140

Bijlage 3 Verantwoording van modellen en berekeningen (elektronisch beschikbaar)

Bijlage 4 Fiches van beleidsopties en effecten (elektronisch beschikbaar)

Voorwoord

Als voorbereiding op de landelijke verkiezingen in 2021 publiceren het Centraal Planbureau (CPB), het Sociaal en Cultureel Planbureau (SCP) en het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) de serie Kansrijk Beleid 2020. Deze bouwt voort op de oorspronkelijke reeks uit 2016. Per beleidsterrein worden de effecten van vele mogelijke en voorgestelde maatregelen op een grondige manier op een rijtje gezet. Beleidsmakers en politieke partijen kunnen daarmee gefundeerde keuzes maken.

Kansrijk mobiliteitsbeleid verschijnt voor de tweede keer. De analyse beschrijft ongeveer vijftig beleidsopties en de verwachte effecten op bereikbaarheid, leefbaarheid (waaronder verkeersveiligheid, broeikasgassen en luchtverontreinigende emissies) en betaalbaarheid (de budgettaire effecten voor de overheid en voor huishoudens en bedrijven). Ze beslaan een breed terrein van wegverkeer, openbaar vervoer, de fiets, goederenvervoer per spoor, binnenvaart en de weg, luchtvaart, maar ook ruimtelijke maatregelen.

Deze publicatie verschijnt midden in de coronacrisis. De analyses in deze publicatie zijn vooral gericht op de lange termijn (2030) en blijven ondanks onzekerheden op de korte termijn relevant.

Deze publicatie is uitgebracht onder verantwoordelijkheid van het CPB en het PBL. Annemiek Verrips trad op als projectleider namens het CPB, Hans Hilbers vervulde deze functie voor het PBL. De publicatie kent een groot aantal auteurs: Letty Aarts (SWOV), Jeroen Bastiaanssen, Judith Bayer, Frits Bijleveld (SWOV), Dieuwert Blomjous, Atze Dijkstra (SWOV), Rob Euwals, Gerben Geilenkirchen, Hans Hilbers, Maarten 't Hoen, Olga Ivanova, Jordy van Meerkerk, Jennifer Olsen, Koen van Ruijven, Jan Schuur, Joep Tijm, Gabriëlle Uitbeijerse, Annemiek Verrips en Paul Verstraten. Daarnaast hebben veel andere PBL- en CPB-collega's opbouwende kritiek geleverd, waarmee de auteurs hun voordeel hebben gedaan. De Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid (SWOV) heeft bijgedragen aan de beleidsopties op het gebied van verkeersveiligheid.

We bedanken de klankbordgroep bestaande uit vertegenwoordigers van departementen van Infrastructuur en Waterstaat, Financiën, Economische Zaken, Algemene Zaken en Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties, het Sociaal en Cultureel Planbureau en het Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid voor hun bijdrage aan de totstandkoming van deze publicatie. Verder willen we Jan Anne Annema (TU Delft), Vincent van den Berg (VU Amsterdam), Gerard de Jong (University of Leeds), Marieke Martens (TU Eindhoven), Jos van Ommeren (VU Amsterdam), Eric Pels (VU Amsterdam), Lóránt Tavasszy (TU Delft), Wijnand Veeneman (TU Delft), Erik Verhoef (VU Amsterdam), Bert van Wee (TU Delft), Jaap de Wit (emeritus hoogleraar Universiteit van Amsterdam) en Toon

Zijlstra (Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid & Universiteit van Antwerpen) bedanken voor hun kritische blik vanuit de wetenschap.

Directeur CPB
Pieter Hasekamp

Directeur PBL
Hans Mommaas

Den Haag, juni 2020

Samenvatting

Inleiding

Kansrijk mobiliteitsbeleid 2020 is onderdeel van de reeks Kansrijk Beleid van het Centraal Planbureau, het Planbureau voor de Leefomgeving en het Sociaal en Cultureel Planbureau. De reeks maakt beschikbare kennis toegankelijk voor beleidsmakers en politici en geeft inzicht in de werking van beleidsopties. Dit kan helpen bij het maken van onderbouwde keuzes, in dit geval voor toekomstig mobiliteitsbeleid. De onderbouwing van de analyse is gebaseerd op inzichten uit de literatuur en analyses met modellen op het gebied van mobiliteit.

Het doel van deze studie is om mogelijke effecten van een aantal beleidsmaatregelen voor personenmobiliteit, goederenvervoer en luchtvaart inzichtelijk te maken. Dit doen we voor bestaande beleidsopgaven op het terrein van bereikbaarheid, leefbaarheid en betaalbaarheid. De maatregelen in deze publicatie worden afzonderlijk van elkaar beschouwd en leveren bouwstenen voor beleid. Beleidsopgaven hebben echter over het algemeen een integraal karakter en in de praktijk zal beleid vaak een pakket van maatregelen omvatten. Bij een goede integrale aanpak zullen de maatregelen elkaar aanvullen of zelfs versterken, maar onderdelen van een pakket kunnen elkaar ook afzwakken.

In deze publicatie hanteren we 2030 als belangrijkste tijdshorizon. Dat is een termijn waarop de meeste maatregelen gerealiseerd kunnen zijn. De effecten zijn weergegeven ten opzichte van een 'basispad': de geraamde ontwikkeling bij bestaand beleid. Budgettaire effecten worden zoveel mogelijk weergegeven voor 2025.

De analyses die dus vooral gericht zijn op de lange termijn blijven ondanks grote onzekerheden op de korte termijn als gevolg van de coronacrisis, relevant. De effecten in deze studie zijn weergegeven los van de coronacrisis. De crisis is uiteraard wel van invloed op de mobiliteit op korte², en mogelijk ook op de langere termijn (bijvoorbeeld door het effect op de economische groei, de mate van thuiswerken, door aarzelingen bij verre vliegvakanties en bij afhankelijkheid van toeleveranciers uit het buitenland). De

-
- 1 Bij een *afname* van een effect door een maatregel ten opzichte van het basispad is het mogelijk dat dit effect *toeneemt* ten opzichte van nu. Het effect van de maatregel is dan dat het effect minder toeneemt dan in de situatie zonder de maatregel.
 - 2 PBL, CPB en SCP hebben recent een advies uitgebracht over het openbaarvervoer in de opstartfase.

langetermijneffecten van de coronacrisis zijn echter nog onduidelijk en daarmee onzeker. Onzekerheid over de mobiliteitsontwikkeling is echter niet nieuw. Antwoorden op onzekerheid zijn het voeren van robuust beleid (beleid dat bij zowel een hoog als een laag groeiscenario's goed scoort) en/of het voeren van flexibel beleid (dat zich gemakkelijk kan aanpassen als de ontwikkelingen anders lopen). Onomkeerbare beslissingen als de aanleg van infrastructuur zijn bij voorkeur robuust. Prijs- en gedragsmaatregelen zijn, als er geen grote investeringen nodig zijn, gemakkelijker aan te passen en kunnen flexibel gebruikt worden om op kortere termijn bij te sturen.

De verwachte ontwikkeling van de mobiliteit tot 2030 bij staand beleid

De mobiliteit zal toenemen door een verdere toename van de bevolking en door een naar verwachting gematigde economische groei. De reeds voorziene uitbouw van het hoofdwegennet is voldoende om de congestie ongeveer op het niveau van 2018 te houden. Het treinverkeer en vracht- en bestelverkeer kunnen zich mogelijk iets sterker ontwikkelen. Bij het goederenvervoer groeien binnenvaart en spoor naar verwachting harder dan het wegvervoer, maar in volume blijft het wegvervoer dominant. Ook voor de luchtvaart wordt een substantiële groei van het aantal passagiers en het aantal vluchten verwacht voor 2030, duidelijk hoger dan bijvoorbeeld de verwachte toename van het autogebruik.

De groei van de bevolking en van banen is geconcentreerd in de steden. Die concentratie vergroot de uitdagingen voor stedelijke mobiliteit. De stedelijke infrastructuur komt onder druk te staan, niet eens zozeer vanwege meer personenautoverkeer in de stad, maar wel vanwege meer fietsgebruik, stedelijke distributie en grenzen aan de capaciteit van stedelijke railvoorzieningen. De sterke bevolkingsgroei leidt bovendien tot een woningbouwopgave die ook gevolgen heeft voor de mobiliteit: de mate waarin bestaande verbindingen extra worden belast en nieuwe verbindingen nodig zijn, is mede afhankelijk van waar die nieuwe woningen gebouwd gaan worden.

Bereikbaarheid

Bereikbaarheid gaat over de relevante bestemmingen die binnen een bepaalde tijd en met bepaalde kosten en moeite bereikt kunnen worden. Bereikbaarheid is belangrijk voor mensen, vanwege de toegang tot banen, tot voorzieningen zoals onderwijs, zorg en winkels, en de mogelijkheden tot sociale interactie met familie en vrienden. Bereikbaarheid is daarnaast belangrijk voor het functioneren van steden en regio's. Files op het hoofdwegennet en capaciteitstekorten in de trein zijn een voor iedereen zichtbaar en merkbaar bereikbaarheidsprobleem. Het reistijdverlies is een duidelijk maatschappelijke kostenpost, maar tegelijkertijd is er een groot deel van de dag sprake van overcapaciteit; er is dan juist ruimte over op de wegen en in het openbaar vervoer. Dat veel mensen

juist in de spitsuren reizen, hangt samen met hoe de samenleving is georganiseerd. Ingrepen en maatregelen die de bereikbaarheid kunnen beïnvloeden zijn kortere afstanden door functies ruimtelijk te bundelen, betere verbindingen door meer en betere infrastructuur, minder overbelasting door aanpassen van prijsprikkels in fiscale regelingen, congestieheffingen en het beter benutten van infrastructuur.

Meer inzetten op het bundelen van wonen en werken leidt tot meer bereikbaarheid met minder mobiliteit. De belangrijkste bereikbaarheidswinst zit in het nabijheidseffect: als door bundeling van woon- en werklocaties meer banen op korte afstand liggen, betekent dat er per auto, fiets en openbaar vervoer meer banen bereikt kunnen worden binnen hetzelfde budget van tijd, geld en moeite. Ruimtelijk beleid is een langetermijninstrument: de meeste woningen in 2030 staan er nu al. De effecten op totale omvang van de congestie op het hoofdwegenet zijn naar verwachting relatief beperkt, evenals de effecten op emissies. In het bundelingsbeleid spelen overigens niet alleen het mobiliteits- en bereikbaarheidseffect een rol, ook bijvoorbeeld de kosten, het behoud van open ruimte buiten de stad en het effect op groen en leefbaarheid in de stad zijn onderdeel van de afweging.

Investeren in infrastructuur vergroot de verplaatsingsmogelijkheden. Een eenmalige investering van 2 miljard euro in weginfrastructuur op het hoofdwegenet leidt naar verwachting tot 1% meer bereikbaarheid per auto en tot een afname van de congestie met bijna 4%. De grootste fileproblemen staan op plekken waar de kosten van capaciteitsuitbreidingen relatief hoog zijn, namelijk in (de omgeving van) grote steden waar de ruimte schaars is. Investeren in het spoor verbetert de bereikbaarheid van de stedelijke centra en vermindert de drukte in de treinen, maar is doorgaans niet effectief om congestie op de weg te verminderen. Trein en auto zijn maar in zeer beperkte mate substitueert voor elkaar en daarbij is de omvang van de personenmobiliteit per auto ongeveer een factor zes hoger dan bij de trein. Lightrail-, en businvesteringen kunnen een bijdrage leveren aan een betere bereikbaarheid binnen stedelijke regio's, maar investeringen in lightrail zijn relatief kostbaar. Investeren in fietsvoorzieningen is een andere logische optie. In aantallen verplaatsingen en bestede reistijd is de fiets in Nederland na de auto de tweede vervoerwijze en daarmee omvangrijker dan het openbaar vervoer, en ook voor het openbaar vervoer is de fiets belangrijk als voor- en natransportmiddel.

Overbelasting van netwerken werkt ook door op de bereikbaarheid. De drukte in de spits kan worden verlicht door de huidige prijsprikkels aan te passen, waaronder de onbelaste woon-werkvergoedingen en de ov-studentenkaart. Deze regelingen leiden er nu toe dat een deel van de spitsreizigers relatief weinig betaalt en daarmee de druk op de spits verhoogt. Afschaffing van de onbelaste woon-werkvergoeding kan de congestie verminderen, maar maakt pendelen voor de werknemer wel duurder. Dit kan de arbeidsmarkt belemmeren, omdat voor een gemiddelde werknemer de hogere reiskosten niet opwegen tegen de afgenomen reistijd of tegen meer comfort in de trein. Daarbij is ook de uitvoerbaarheid van het afschaffen een aandachtspunt. Een aanpassing van de ov-studentenkaart

kan de drukte in de spits verlagen, maar vraagt wel aanvullende maatregelen, zoals het aanpassen van collegetijden om de toegankelijkheid van het onderwijs te waarborgen.

De drukte in de spits op de weg kan verder worden tegengegaan met prijsbeleid, waarbij een spitsheffing effectiever werkt dan een vlakke kilometerheffing en daarbij veel goedkoper is in uitvoering. Beprijzing kan een efficiëntere manier zijn om schaarse capaciteit te verdelen dan wachttijd (in de file staan). In plaats van verloren wachttijd in de file wordt nu met de heffing geld opgehaald, dat opnieuw besteed kan worden. Hoe beter de heffing is gedifferentieerd naar tijd en locatie, hoe beter deze kan aangrijpen op de congestie en hoe hoger dus de potentiële maatschappelijke baten van de heffing. Als de tarieven zowel naar locatie als naar tijdstip sterk variëren, wordt het voor de weggebruiker wel lastiger te begrijpen en dat kan leiden tot maatschappelijke weerstand. Met de spitsheffing is voor veel pendelaars de reistijd weliswaar korter geworden, maar zijn de reiskosten toegenomen. Dat kan op de arbeidsmarkt belemmerend werken. Dat geldt in veel sterkere mate voor een vlakke heffing. Een vlakke heffing geldt altijd en overal, waardoor in veel situaties autorijden wel duurder is geworden, maar nauwelijks sneller. Een vlakke heffing is daarmee niet primair een congestiemaatregel, maar een instrument om het autogebruik in algemene zin te ontmoedigen. Vlakke kilometerheffingen op het gehele wegennet zijn daarbij ook veel duurder in uitvoering dan spitsheffingen en bij een spitsheffing is het beter uitvoerbaar om buitenlanders mee te laten doen aan de heffing.

10

Het beter benutten van bestaande transportnetwerken via bijvoorbeeld verkeersmanagement, modal shift-beleid en gedragsbeïnvloeding zijn over het algemeen oplossingen die op maat een bijdrage kunnen leveren aan het oplossen van knelpunten.

De effecten van dergelijke maatregelen zijn vaak niet structureel van aard; de effectiviteit is sterk afhankelijk van de gekozen maatregelen en de lokale omstandigheden. Dit type maatregelen lijkt daarom vooral geschikt om op drukke plekken tijdelijk de druk te verlagen.

Verkeersveiligheid

Het verkeersveiligheidsvraagstuk is nog steeds actueel. In 2018 vielen ruim 650 verkeersdoden en circa 22.000 ernstig verkeersgewonden. De daling van het aantal verkeersdoden vlakkt af, en het aantal ernstig gewonden neemt naar verwachting toe. Een groot en toenemend deel hiervan betreft kwetsbare modaliteiten als de fiets.

Beleid kan zich richten op het voorkomen van onveilig gedrag en het verleiden tot veilig gedrag. Maatregelen gericht op infrastructuurinvesteringen, zoals fietspaden, kunnen gecombineerd worden met maatregelen gericht op gedrag, zoals een verplichting van een fietshelm voor kinderen en berijders van elektrische fietsen of een scherpere handhaving op rijden onder invloed. Een gerichte maatregel als een (verplichte) fietshelm voor kinderen en berijders van elektrische fietsen bespaart jaarlijks relatief veel dodelijke slachtoffers (circa 45 verkeersdoden, dat is bijna 7% van het totale aantal verkeersdoden per jaar)

en enkele duizenden ernstig verkeersgewonden. De kosten zijn relatief beperkt in verhouding tot de potentieel bespaarde slachtoffers.

Een veilige infrastructuur kan de risico's verlagen, maar brengt ook aanzienlijke kosten met zich. Een andere inrichting van de infrastructuur kan zowel de veiligheid als het comfort verbeteren. Een effectieve uitvoering vereist echter maatwerk. *Grootschalige* invoering van maatregelen als de aanleg van fietspaden langs de ontsluitingswegen binnen de bebouwde kom en aanpassing van de ontsluitingswegen buiten de bebouwde kom (80 km/uur) is relatief kostbaar, zeker in verhouding tot de potentieel te behalen veiligheidswinsten. Bovendien is beschikbare ruimte een mogelijke barrière. Met maatwerk zijn echter belangrijke veiligheidswinsten te behalen. Een snelheidsverlaging op stedelijke wegen naar 30 km/uur kan naast de veiligheidswinsten de verblijfskwaliteit ter plekke sterk verbeteren, maar vraagt wel om een analyse naar de mogelijke verschuiving van verkeer naar andere wegen.

Klimaat

De uitstoot van broeikasgassen in de sector transport daalt minder dan de nationale doelstelling uit de Klimaatwet vraagt. In de Klimaatwet is vastgelegd dat Nederland ernaar streeft de uitstoot van broeikasgassen ten opzichte van 1990 in 2030 met 49% en in 2050 met 95% te hebben gereduceerd. Met inbegrip van de reeds concreet gemaakte afspraken uit het Klimaatakkoord wordt de reductie in de transportsector tussen 1990 en 2030 geraamd op circa 8%. Het is denkbaar dat tot 2030 de emissiereductie vooral in andere sectoren wordt behaald, maar in 2050 is bij een nationale reductie van 95% de resterende ruimte zeer beperkt. Met een transitie naar zero-emissie voor een belangrijk deel van de mobiliteit blijft het mogelijk het huidige mobiliteitsniveau te behouden. Opties daarvoor zijn elektrisch vervoer, het gebruik van duurzame biobrandstoffen en het gebruik van waterstof. Op dit moment lijkt met name voor binnenlandse personenmobiliteit elektrisch het meest kansrijk voor grootschalige toepassing. Die transitie zal voor een belangrijk deel in internationaal verband gerealiseerd moeten worden, maar nationale maatregelen kunnen ook een bijdrage leveren en een voorbeeldfunctie vervullen. Een eerste voorwaarde voor een succesvolle transitie naar elektrisch rijden en varen is voldoende laadinfrastructuur voor elektrische voertuigen. De transitie zal ook haar weerslag hebben op het elektriciteitsnetwerk.

Fiscale stimulering van het bezit van een elektrische auto is een voor de automobilist aantrekkelijke, maar voor de overheid kostbare manier om de overgang naar elektrisch rijden te versnellen. Voor de gemiddelde automobilist is in 2030 elektrisch rijden naar verwachting niet duurder dan rijden op fossiele brandstof, waardoor voor de samenleving als geheel de meerkosten van elektrisch rijden beperkt zijn. Fiscale stimulering zoals voorgesteld in het Klimaatakkoord helpt de automobilist een keuze te maken voor elektrisch rijden en kan zo de transitie versnellen, maar wel tegen substantiële kosten

voor de overheid. Omdat elektrisch rijden relatief goedkoop is in gebruik, kunnen bij grootschalig elektrisch rijden op termijn extra congestieproblemen optreden.

Instrumenten die ingrijpen op de omvang van de automobilititeit, zoals prijsbeleid, kunnen ook een bijdrage leveren aan het halen van de klimaatdoelen, maar vragen een bredere afweging. Zolang nog een groot deel van de auto's gebruik maakt van fossiele brandstoffen kan de CO₂-uitstoot van de automobilititeit worden verlaagd met een kilometerheffing, met snelhedenbeleid, ruimtelijk beleid en met een verschuiving in de verdeling van de investeringen over de modaliteiten. Bij dergelijke maatregelen is de lagere CO₂-uitstoot maar één van de effecten, naast de effecten op bereikbaarheid, verkeersveiligheid, luchtverontreiniging en betaalbaarheid.

Bij goederenvervoer zijn zero-emissiezones en de inzet van hernieuwbare brandstoffen mogelijke beleidsopties. Bij beperkte beschikbaarheid van duurzame hernieuwbare brandstoffen ligt het in de rede prioriteit te geven aan inzet bij de lucht- en scheepvaart, omdat voor het wegvervoer zero-emissietechnologie eerder beschikbaar komt. Randvoorwaarden met betrekking tot de duurzaamheid van de hernieuwbare brandstoffen zijn daarbij van belang.

12

Voor de luchtvaart is het klimaatvraagstuk extra nijpend. Niet alleen groeit het vliegverkeer naar verwachting sterk, voor deze sector is de overstap op hernieuwbare energie bovendien lastig, en de internationale concurrentie is hevig. Bij luchtvaart is internationale samenwerking belangrijk. Maatregelen kunnen gezocht worden in het beprijzen en normeren van emissies. Investeren in hoge snelheidsspoorlijnen als alternatief is kostbaar en heeft alleen positieve klimaateffecten als met flankerend beleid voorkomen wordt dat de vrijgekomen capaciteit met extra vluchten wordt opgevuld.

Luchtkwaliteit en stikstofdepositie

De uitstoot van luchtverontreinigende stoffen geeft gezondheidsschade en schade aan de natuur. De uitstoot van luchtverontreinigende stoffen door voertuigen neemt af, omdat nieuwe generaties voertuigen en motoren veel schoner zijn. Sommige samenhangende beleidsopgaven blijven echter bestaan, zoals recent bleek rond de stikstofproblematiek.

Adoptie van nieuwe technologie en waarborging via handhaving is meest effectief. Gericht beleid om de adoptie van schone technologie en/of de uitstroom van vervuilende technologie te versnellen en vervolgens via handhaving te waarborgen, is het meest effectief om de uitstoot van zowel stikstof als fijnstof terug te dringen. Zo kan bij dieselmotoren door correct gebruik van de schone technologie die inmiddels voor nieuwe motoren verplicht is, de uitstoot van stikstof voor 80% en de uitstoot van fijnstof vrijwel volledig worden weggenomen. Beleid kan zich richten op de versnelling van de vernieuwing en op de handhaving van correct gebruik.

Met schonere verbrandingstechnologie kan de luchtkwaliteit en stikstofdepositie op korte termijn flink verbeterd worden, maar die kan vanwege de broeikasgasuitstoot en de lange levensduur van motoren klimaatambities op de langere termijn belemmeren. Voor luchtkwaliteit is het verschil tussen oude dieselmotoren en nieuwe, veel schonere dieselmotoren erg groot. Voor de uitstoot van broeikasgassen wordt het verschil pas gemaakt met de overstap op zero-emissietechnologie (zoals elektrisch). Zero-emissietechnologie is op korte termijn met name in de scheepvaart en luchtvaart veel kostbaarder of nog niet goed mogelijk. Een getrapte aanpak is kansrijk: door eerst vooral de oudere en meest vervuilende motoren te vervangen door schone dieselmotoren, kan de rest van het park later gemakkelijker vervangen worden door tegen die tijd beschikbare elektrische alternatieven. Maatregelen kunnen gezocht worden in subsidiëren van schone technologie of het beperken van vervuilende technologie door die te belasten of met milieuzones te weren.

FEEN

Inleiding

1.1 Algemene inleiding

Kansrijk mobiliteitsbeleid 2020 is onderdeel van de reeks Kansrijk Beleid van het Centraal Planbureau, het Planbureau voor de Leefomgeving en het Sociaal en Cultureel Planbureau. Deze reeks maakt kennis toegankelijk voor beleidsmakers en politici, zodat zij de meest recente kennis tot hun beschikking hebben bij het voorbereiden van beleid, en meer specifiek voor het opstellen van verkiezingsprogramma's. De Kansrijk-rapporten geven inzicht in de werking van potentiële beleidsopties, en kunnen daarmee de politieke partijen helpen bij het maken van goed gefundeerde keuzes.

Inzichten in de effectiviteit van beleidsopties zijn gebaseerd op ervaringen in het verleden, zowel in Nederland als in andere landen. Zeker in deze tijd, midden in de coronacrisis, is voorzichtigheid geboden. Onzekerheid is inherent aan de toekomst. Belangrijke onzekerheden bij de effectramingen betreffen omgevingsonzekerheid (zoals bevolkingsgroei, economische groei, energieprijzen en technologische groei) en gedragsonzekerheid (hoe reageren burgers en bedrijven). Deze onzekerheden gelden zowel voor de onderzochte beleidsmaatregelen als voor het onderliggende basispad, dat uitgaat van ongewijzigd beleid.

In 2016 is de eerste versie van Kansrijk mobiliteitsbeleid verschenen. Deze was gebaseerd op bestaande wetenschappelijke literatuur en andere publicaties. Bij de evaluatie bleek dat de gebruikers behoefte hadden aan een bredere uitwerking van de indicatoren die de planbureaus hadden gebruikt voor de doorrekening van de verkiezingsprogramma's. Daarom is Kansrijk mobiliteitsbeleid 2020 zo veel mogelijk gebaseerd op nieuwe modelberekeningen, tegen de achtergrond van een zo actueel mogelijk basispad. Om het beeld compleet te krijgen, is dit aangevuld met bestaande studies. Kansrijk mobiliteitsbeleid 2020 is een product van het CPB en het PBL.

1.2 Kansrijk mobiliteitsbeleid

Mobiliteit stelt mensen en bedrijven in staat activiteiten op verschillende plekken te ontplooiën, wat zowel vanuit economisch als sociaal oogpunt belangrijk is. De overheid is op vele manieren betrokken bij deze mobiliteit. Dit varieert van de aanleg, het beheer en onderhoud van infrastructuur, het subsidiëren of belasten van mobiliteit, het maken van wet- en regelgeving en de zeggenschap over verschillende transportbedrijven. Het doel van beleid is om enerzijds mobiliteit te faciliteren, maar anderzijds ook aandacht

te hebben voor externe effecten, waaronder de uitstoot van CO₂, stikstofoxiden en fijnstof, geluidsoverlast, verkeersveiligheid en de ruimtelijke kwaliteit.

Het doel van deze studie is om mogelijke effecten van een aantal beleidsmaatregelen voor personenmobiliteit, goederenvervoer en luchtvaart inzichtelijk te maken (zie paragraaf 1.3 over de keuze van de maatregelen). Inzicht in de beschikbare kennis in binnen- en buitenland over de effectiviteit van beleid is zinvol, omdat het beleidsmakers helpt bij het maken van goed gefundeerde keuzes. De publicatie biedt ook kennis die politieke partijen kunnen gebruiken bij het opstellen voor hun verkiezingsprogramma's. Daarnaast legt de publicatie kennislacunes bloot, wat kan helpen bij het prioriteren van onderzoek.

De maatregelen in deze publicatie worden afzonderlijk beschouwd en leveren bouwstenen voor beleid. Maatregelen hebben vaak betrekking op één concreet aspect of doel, terwijl beleidsopgaven over het algemeen een integraal karakter hebben, met meerdere aspecten en doelen. In de praktijk zal beleid vrijwel altijd uit een pakket van maatregelen bestaan. Bij een goede integrale aanpak zullen de maatregelen elkaar aanvullen of zelfs versterken, maar het is ook mogelijk dat bepaalde onderdelen van het pakket elkaar juist afzwakken. In hoofdstuk 5 beschouwen we de maatregelen integraal aan de hand van de beleidsopgaven. Daarbij moeten we onderwerpen kiezen en we laten bijvoorbeeld de regionale opgaven voor infrastructuur en woningbouw buiten beschouwing. Die is immers voor iedere regio anders en daar kunnen we in deze publicatie geen recht aan doen.

In deze publicatie passen we 2030 als belangrijkste tijdshorizon toe. Dat jaar is gekozen omdat uitvoering van mobiliteitsbeleid vaak vele jaren duurt (zoals de aanleg van infrastructuur of de invoering van wegbeprijzing) en het een belangrijk richtjaar is voor klimaatbeleid. De effecten zijn weergegeven ten opzichte van een 'basispad': de geraamde ontwikkeling bij bestaand en vastgesteld beleid (inclusief uitgewerkte maatregelen van het Klimaatakkoord). De tijdshorizon wijkt af van andere Kansrijk-publicaties, waar de komende kabinetsperiode (2021-2025) wordt beschouwd. Budgettaire effecten worden zoveel mogelijk weergegeven voor 2025.

De werkzaamheden aan deze publicatie zijn in het precoronatijdperk begonnen en de gevolgen van corona zijn momenteel nog niet te bepalen. De huidige crisis kan tot blijvende veranderingen in mobiliteit leiden. In paragraaf 5.5 gaan we daarop in. Het was voor deze publicatie niet meer mogelijk om rekening te houden met de specifieke onzekerheden waarmee we nu te maken hebben. De publicatie houdt wel rekening met twee andere vormen van onzekerheid, namelijk onzekerheid over gedragsreacties en omgevingsonzekerheid. De eerste betreft onzekerheid over hoe mensen reageren op veranderingen in beleid. Deze onzekerheid is van belang voor alle vormen van beleid, ongeacht de tijdshorizon. In situaties waar sprake is van transitie besteden we hier extra aandacht aan, bijvoorbeeld bij de adoptiesnelheid van de elektrische auto. De tweede betreft onzekerheid over bijvoorbeeld de toekomstige bevolkingsgroei, economische

groei, energieprijzen en de technologische ontwikkeling. Deze onzekerheid is relevant, omdat deze publicatie gaat over ontwikkelingen tot en met 2030 of soms daarna (in tegenstelling tot andere Kansrijk-publicaties).

1.3 Methodologie, kwaliteitsborging en keuze van maatregelen

De onderbouwing van de effecten is gebaseerd op inzichten uit de wetenschappelijke literatuur en analyses met modellen op het gebied van mobiliteit. Voor vrijwel alle onderdelen van deze publicatie is onderliggende wetenschappelijke literatuur beschikbaar. Daarnaast is gebruik gemaakt van berekeningen op basis van extern gevalideerde modellen. Deze modellen worden in de elektronische bijlage 3, die beschikbaar is op de sites van de planbureaus, toegelicht. Tot slot maken we ook gebruik van zogenoemde ‘grijze’ literatuur, waaronder onderzoeksrapporten. De rapporten waarvan we gebruik maken, zijn altijd gebaseerd op wetenschappelijk onderbouwde methoden. Bij de bespreking van de effecten per maatregel geven we aan waarop de onderbouwing is gebaseerd, namelijk literatuur of een model.

De kwaliteit van dit onderzoek en rapport is op verschillende wijzen gewaarborgd. Voor de wetenschappelijke kwaliteitstoets heeft voor elk onderdeel een externe wetenschappelijke adviseur commentaar geleverd.¹ Daarnaast heeft er een interne toets plaatsgevonden waarbij voor ieder onderdeel minimaal één niet-betrokken CPB- of PBL-medewerker feedback heeft gegeven. Voor het waarborgen van de beleidsmatige kwaliteit is gebruik gemaakt van een interdepartementale klankbordgroep² aangevuld met KiM (Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid), Rijkswaterstaat, SCP (Sociaal en Cultureel Planbureau) en de SWOV (Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid). De leden van de klankbordgroep zijn betrokken geweest bij zowel opzet als totstandkoming van de publicatie.

De keuze van de beleidsmaatregelen in deze publicatie is tot stand gekomen in overleg met een klankbordgroep en de maatregelen kunnen voor meerdere beleidsdoelen ingezet worden. Bij de keuze heeft de breedte van het spectrum van de maatregelen een belangrijke rol gespeeld. Immers, vanuit verschillende opvattingen over mobiliteit, kunnen verschillende doelen nagestreefd worden. In deze publicatie zijn die geschaard naar

- 1 Wij bedanken Jan Anne Annema (TU Delft), Vincent van den Berg (VU Amsterdam), Gerard de Jong (University of Leeds), Marieke Martens (TU Eindhoven), Jos van Ommeren (VU Amsterdam), Eric Pels (VU Amsterdam), Lóránt Tavasszy (TU Delft), Wijnand Veeneman (TU Delft), Erik Verhoef (VU Amsterdam), Bert van Wee (TU Delft), Jaap de Wit (emeritus hoogleraar Universiteit van Amsterdam) en Toon Zijlstra (Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid & Universiteit van Antwerpen).
- 2 De ministeries van Economische Zaken en Klimaat (EZK), Financiën (FIN), Infrastructuur en Waterstaat (I&W), Binnenlandse Zaken en koninkrijksrelaties (BZK) en Algemene Zaken (AZ).

doelen voor bereikbaarheid, leefbaarheid en betaalbaarheid. De uiteindelijke keuze is tot stand gekomen in overleg met een klankbordgroep. Daarbij zijn eerdere publicaties in ogenschouw genomen, waaronder het rapport Toekomstbestendige mobiliteit in het kader van de Brede maatschappelijk heroverweging 2020 (Ministerie van Financiën 2020), de (evaluatie van de) eerdere publicatie Kansrijk mobiliteitsbeleid (Verrips & Hoen 2016) en de (evaluatie van de) eerdere doorrekeningen van de verkiezingsprogramma's. Verder hebben gesprekken met 'het veld' en literatuuronderzoek een rol gespeeld. Uiteindelijk kunnen we niet alle mogelijke beleidsmaatregelen meenemen. We verwijzen daarvoor ook naar de vorige publicatie Kansrijk mobiliteitsbeleid en de publicatie Toekomstbestendige mobiliteit (Ministerie van Financiën 2020).

Een belangrijk verschil met de vorige publicatie Kansrijk mobiliteitsbeleid is dat we deze keer ook een breder spectrum van indicatoren beschouwen en die zoveel mogelijk trachten te kwantificeren. De vorige publicatie beschouwde ruim 80 maatregelen en was kwalitatief van aard op basis van literatuuronderzoek. Deze publicatie beschouwt minder maatregelen (ongeveer 50), maar beoogt de effecten beter te kwantificeren op een breed spectrum van indicatoren voor mobiliteit, leefbaarheid en betaalbaarheid. Het scala aan beleidsopties wordt gepresenteerd zonder een keuze te maken in welke preferent is en welke indicatoren het meest belangrijk zijn. De beleidsopties kunnen verschillende doelen dienen. Veel onderwerpen komen aan de orde, zoals bereikbaarheid, verkeersveiligheid, klimaat en de depositie van stikstof, betaalbaarheid en vervoersarmoede.

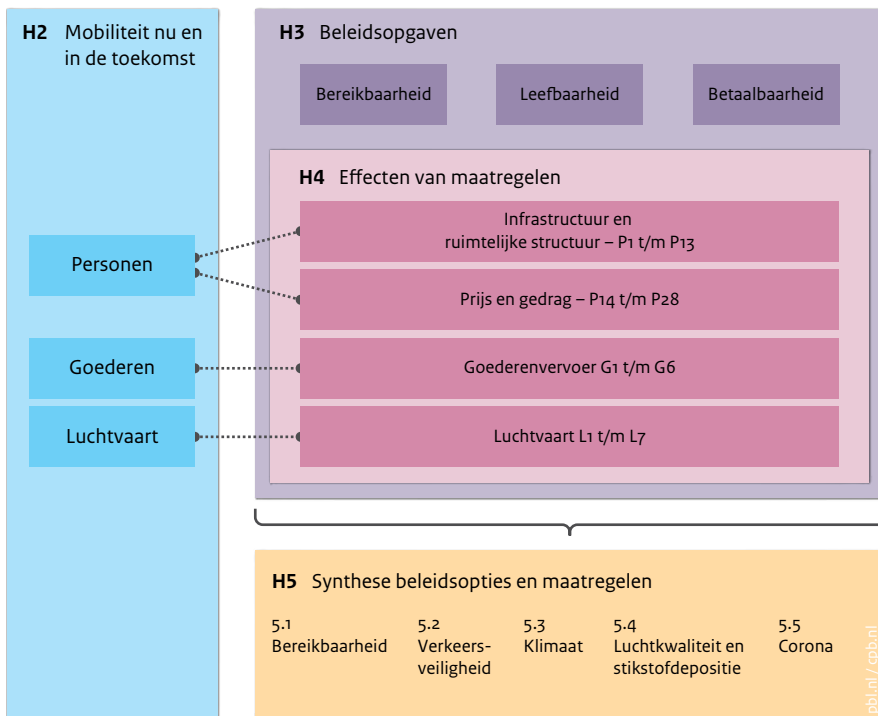
Hoewel we in deze publicatie veel aspecten trachten te kwantificeren, wil dat niet zeggen dat beleidsmaatregelen en effecten die minder goed te kwantificeren zijn minder belangrijk zijn. Het is daarom belangrijk oog te blijven houden voor alle effecten van maatregelen. Voor doelmatig en doeltreffend beleid zijn veel aspecten belangrijk en een smalle focus op alleen de gemeten onderdelen dient vermeden te worden. We analyseren dergelijke effecten zoveel mogelijk op kwalitatieve wijze.

1.4 Opbouw van de publicatie

De publicatie kent een opbouw naar potentiële beleidsmaatregelen en mogelijke beleidsdoelen.

- We analyseren *beleidsmaatregelen* voor het *personenvervoer, goederenvervoer en luchtvaart*. Personenvervoer omvat infra- en ruimtelijke structuurmaatregelen (waaronder maatregelen voor wegen, openbaar vervoer en fiets) en prijs- en gedragsmaatregelen (waaronder fiscale maatregelen en wegbeprijzing). Zeevaart en pijpleidingen vallen buiten de scope van de studie.
- We analyseren de effecten van deze maatregelen op *mogelijke beleidsdoelen* van mobiliteitsbeleid, voor *bereikbaarheid, leefbaarheid en betaalbaarheid*. Onder leefbaarheid valt verkeersveiligheid, klimaat, luchtverontreiniging en stikstofdepositie, geluidshinder en ruimtelijke kwaliteit. Bij betaalbaarheid gaat het om overheidsfinanciën en budgettaire effecten voor huishoudens en bedrijven.

Figuur 1.1
Relatie hoofdstukken en thema's



Bron: PBL/CPB

De opbouw van de publicatie is als volgt (figuur 1.1). In hoofdstuk 2 bespreken we de huidige toestand en de verwachte ontwikkeling van mobiliteit. Hier wordt ook het basispad uitgelegd: de verwachte ontwikkeling waartegen we de effecten van de beleidsopties afzetten. In hoofdstuk 3 zetten we enkele beleidsopgaven en onderliggende beleidsdoelen voor bereikbaarheid, leefbaarheid en betaalbaarheid uiteen. In hoofdstuk 4 presenteren we de effecten van mogelijke afzonderlijke beleidsmaatregelen voor personenmobiliteit, goederenvervoer en de luchtvaart op de indicatoren voor bereikbaarheid, leefbaarheid en betaalbaarheid. De geanalyseerde effecten worden *per individuele maatregel* weergegeven in tabellen en toelichtende teksten met een onderbouwing in fiches in de afzonderlijke bijlage 4 (elektronisch beschikbaar). In hoofdstuk 5 bespreken we de beleidsopgaven uit hoofdstuk 3 en geanalyseerde maatregelen uit hoofdstuk 4 in samenhang. Hoofdstuk 5 sluit af met een paragraaf waarin we een beknopte duiding geven van de resultaten van deze publicatie in relatie tot de coronacrisis.

TWEE

Mobiliteit nu en in de toekomst

Om de opgaven en beleidsopties goed te kunnen plaatsen, helpt het om een beeld te hebben van de huidige mobiliteit in Nederland en de verwachte ontwikkelingen daaromtrent. In dit hoofdstuk schetsen we de huidige stand van zaken in personen- en goederenmobiliteit en beschrijven we het basispad, de verwachte ontwikkelingen op basis van huidige trends en gedragingen van actoren.

2.1 Huidige mobiliteit

2.1.1 Personenmobiliteit

Voor mobiliteit zijn vele beweegredenen, waaronder werken, boodschappen doen, onderwijs volgen, familie/vrienden bezoeken en recreëren. Een gemiddelde Nederlander maakt circa 900 verplaatsingen per jaar, legt ruim 10.000 kilometer¹ af en besteedt daar 340 uur aan (zie tabel 2.1). 29 % van de verplaatsingen en 40 % van de kilometers zijn werk- of onderwijsgerelateerd. Een vergelijkbaar percentage is sociaal-recreatief verkeer. Het aantal verplaatsingen en de tijd besteed aan reizen is overigens door de tijd heen redelijk constant (de zogenaamde Breverwet). De afgelegde afstand neemt wel toe, door een verschuiving naar snellere vervoerwijzen.

De meeste kilometers leggen personen per auto af, maar in aantal verplaatsingen en tijd zijn fiets en lopen ook belangrijk. Een gemiddelde Nederlander maakt, naast de reizen binnen Nederland, nog zo'n 800 autokilometers in het buitenland. Circa 10 % van de kilometers in Nederland legt de gemiddelde Nederlander met de trein af. Bij een deel van de verplaatsingen worden verschillende vervoerwijzen gecombineerd (ketenmobiliteit). De combinatie auto en fiets wordt spaarzaam gemaakt (en dan vooral recreatief), maar bij gebruik van het openbaar vervoer is het gebruik van verschillende vervoerwijzen vanzelfsprekend.

Bijna de helft van de reisduur van een treinreis is voor- en natransport. Bij zo'n 10 % van de ov-verplaatsingen wordt de auto bij het voor- of natransport gebruikt. Fietsen en lopen zijn echter omvangrijker. Ongeveer 45% van de treinreizigers komt op de fiets naar het station. De laatste kilometer fietsen naar het station, het vinden van een veilige parkeerplek en het lopen naar het perron kosten echter relatief veel tijd. Ongeveer de helft

1 Binnen Nederland en exclusief vliegvluchten.

Tabel 2.1

Mobiliteit per Nederlander binnen Nederland per verplaatsingsmotief en vervoerwijze in 2017

	verplaat- singen	km	uren		verplaat- singen	km	uren
Aantal per persoon per jaar (=100%)	900	10.100	340	Totaal	900	10.100	340
Verdeling							
Woon-werk	19%	30%	23%	Autobestuurder	33%	51%	34%
Zakelijk	1%	4%	2%	Autopassagier	14%	21%	14%
Winkelen	25%	12%	16%	Trein	3%	10%	9%
Onderwijs	10%	7%	10%	Bus/tram/metro	3%	3%	5%
Visite/logeren	13%	19%	13%	Fiets	27%	8%	20%
Recreatief	25%	23%	30%	Lopen	18%	3%	15%
Overig	8%	6%	5%	Overig	3%	3%	3%

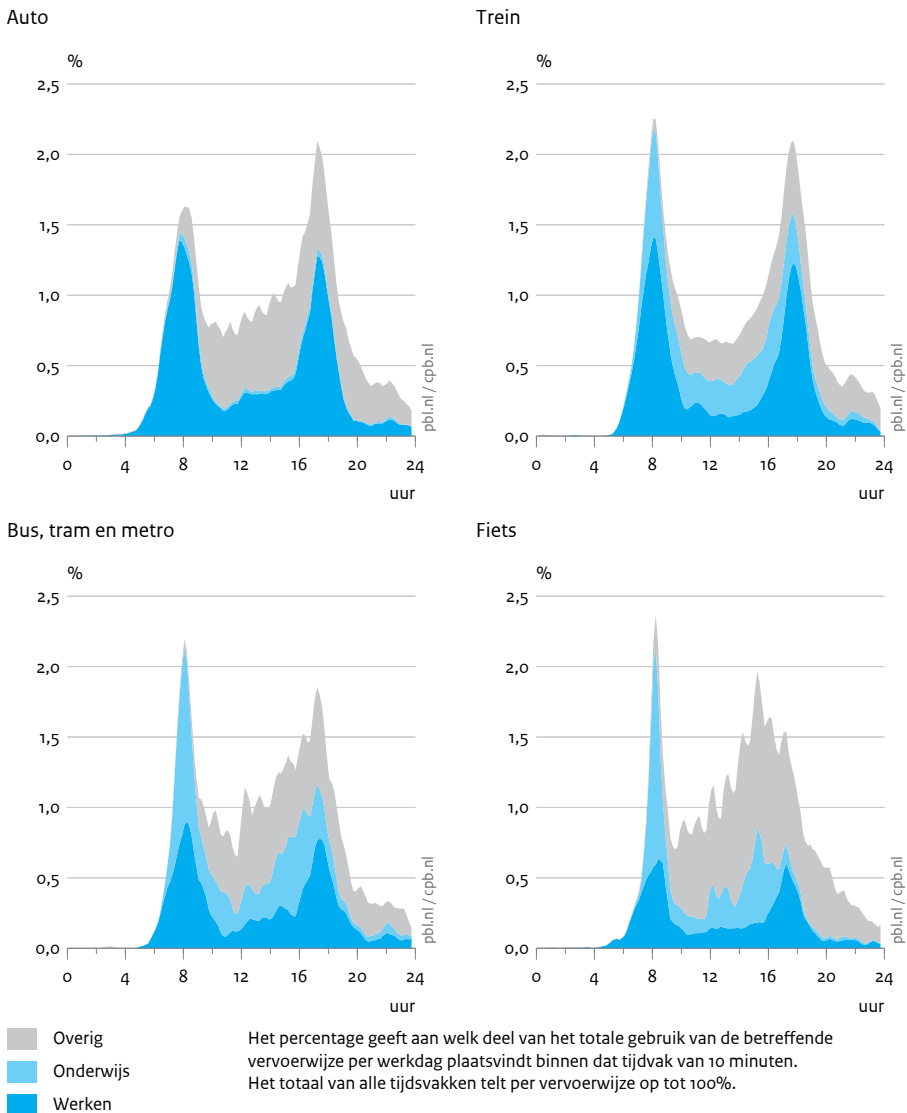
Bron: Onderzoek verplaatsingsgedrag in Nederland 2017, bewerking PBL.

van de treinreizigers gaat lopend naar de eindbestemming. Aanvullende vervoermiddelen, zoals de ov-fiets en deelscooters, vergroten het aanbod van mogelijkheden en daarmee ook het reizigerspotentieel.

De meeste autokilometers worden afgelegd op de autosnelwegen, maar de meeste reistijd is op lokale en regionale wegen. De rijsnelheid op wegen binnen de bebouwde kom en op regionale wegen is duidelijk lager dan op autosnelwegen, waardoor op het onderliggende wegennet 2 à 3 maal zo veel reistijd wordt besteed als op het autosnelwegennet.

De mobiliteit is niet gelijkmatig over de dag verdeeld en verschilt bovendien tussen vervoerwijzen. Drukke in de ochtend- en avondspits zorgt voor files en drukke in het openbaar vervoer en op de fietspaden, terwijl in de rustige uren nog capaciteit resteert. In figuur 2.1 is te zien hoe het gebruik van de auto, trein, bus, tram en metro (btm) en fiets over een gemiddelde werkdag over de tijd is verdeeld. De patronen verschillen tussen de vervoerwijzen. Bij de auto is de avondspits drukker dan de ochtendspits, omdat sociaal recreatief verkeer in de ochtendspits vrijwel ontbreekt. Bij btm en de fiets is de ochtendspits het drukste door het onderwijsverkeer. De spits in het openbaar vervoer is ook relatief heviger dan bij de auto, enerzijds omdat files automobilisten stimuleren om hun vertrektijdstip aan te passen, anderzijds omdat scholieren en studenten minder vrijheid hebben om hun vertrektijdstip aan te passen. De ov-studentenkaart draagt bij aan de drukke spits in het openbaar vervoer. Bij de fiets start door scholierenverkeer de avondspits om drie uur 's middags.

Figuur 2.1
Verdeling van mobiliteit op werkdagen, per vervoermiddel, 2017



Bron: Onderzoek verplaatsingen in Nederland 2017; bewerking PBL/CPB

2.1.2 Goederenvervoer

Ruim een derde van het goederenvervoer in Nederland is grensoverschrijdend. In totaal wordt er in Nederlands jaarlijks 1.850 miljoen ton aan goederen vervoerd, waarvan 730 miljoen ton met zeeschepen en pijpleidingen die buiten het bestek van deze studie vallen. Van de overgebleven 1.120 miljoen ton is 420 miljoen ton grensoverschrijdend: bijna 38%. Het spoorvervoer, de binnenvaart en de luchtvaart zijn grotendeels grensoverschrijdend. Wegvervoer maakt het grootste deel uit van het binnenlands vervoer met 550 miljoen ton; ongeveer 200 miljoen ton van het wegvervoer is grensoverschrijdend (CBS 2020a).

De keuze voor een modaliteit verschilt dus tussen binnenlands- en grensoverschrijdend vervoer, maar ook naar goederensoort. Zware en omvangrijke bulkgoederen gaan eerder met het relatief trage maar goedkopere schip. Lichte, waardevolle en tijdgevoelige goederen worden vooral met de duurdere maar snellere modaliteiten als de vrachtauto en het vliegtuig vervoerd. De trein neemt hierin een tussenpositie in. Binnen het wegvervoer gaat het meeste gewicht wel met vrachtauto's (en dan voor steeds meer met trekker/opleggers), maar qua aantal voertuigkilometers is het bestelautoverkeer veel omvangrijker. Het aantal vrachtautokilometers bedraagt per jaar circa 7,5 miljard, tegenover 18 miljard voor bestelauto's (CBS 2020a). Bestelauto's worden overigens niet alleen voor goederenvervoer gebruikt, maar deels ook voor personenvervoer.

2.1.3 Luchtvaart

Luchtvaart was de snelst groeiende vorm van vervoer. Tussen 2000 en 2018 is het aantal passagiers met 95%, het vrachtvolume met 45% en het aantal vluchten met 20% toegenomen. De toename van het aantal vluchten is geringer dan het aantal passagiers, doordat het aantal stoelen per vliegtuig en de bezettingsgraad duidelijk zijn toegenomen. In totaal vloegen in 2018 80 miljoen passagiers van en naar Nederlandse luchthavens en werd er 1,8 miljoen ton vracht vervoerd.

De gemiddelde Nederlander legde in 2018 bijna evenveel kilometers af per vliegtuig als als autobestuurder, zo'n 5.500 kilometer per jaar (KiM 2019). Driekwart van de vliegreizen van de Nederlanders gaat naar een bestemming binnen Europa. De vliegreizen naar bestemmingen buiten Europa zijn natuurlijk gemiddeld wel duidelijk langer, waardoor twee derde van de per vliegtuig afgelegde kilometers intercontinentale reizen betreft. Schiphol heeft een hubfunctie en ongeveer een derde van alle reizigers op Nederlandse luchthavens is een transferpassagier. Deze transferpassagiers maken ongeveer de helft uit van de passagiers op intercontinentale vluchten (tegenover ruim een kwart op Europese vluchten).

Van het reizigersverkeer is 25 à 30% zakelijk en 70 à 75% sociaal recreatief. Met name het sociaal-recreatief vliegverkeer is prijsgevoelig. De sterke groei van de luchtvaartvolumes hangt dan ook samen met de sterke daling van de ticketprijzen de afgelopen decennia, onder andere door de opkomst van de lowcostcarriers en versterkt door het toegenomen aanbod dat mogelijk werd door de toegenomen vraag. In Nederland vliegen hoogopgeleiden en veelverdieners vier keer zoveel als laagopgeleiden en mensen met lage inkomens (Zijlstra & Huibregtse 2018).

2.2 Mobiliteit in de toekomst

Om de verwachte effecten van beleidsopties te bepalen, zetten we deze af tegen de geraamde ontwikkeling van de mobiliteit in het zogenoemde ‘basispad’. Het basispad omvat de geraamde ontwikkeling bij bestaand en vastgesteld beleid en gelijkblijvende gedragsreacties. Deze paragraaf bespreekt de belangrijkste drijvende krachten die bepalend zijn voor de ontwikkeling van de mobiliteit. Bijlage 1 geeft een overzicht van de belangrijkste onderdelen van het basispad voor 2018 en 2030. Dit basispad is een trendraming tot 2030, en borduurt voort op de Klimaat- en Energieverkenning van november 2019. Ook is deze geactualiseerd met de bevolkingsprognose van het CBS van december 2019, en met de productiviteitsontwikkeling zoals door het CPB geraamd in de vergrijzingsstudie *Zorgen om Morgen* van december 2019. De toekomst is echter onzeker². De huidige trendraming ligt qua mobiliteitsontwikkeling binnen de bandbreedte van de scenariostudie *Welvaart en Leefomgeving (WLO)* van de planbureaus uit 2015 (CPB/PBL 2015).

2.2.1 Drijvende krachten voor de mobiliteitsontwikkeling volgens het basispad

Bevolkingsgroei en economische groei

Tussen 2018 en 2030 wordt een toename van de bevolking van 7% verwacht. Deze toename met 1,25 miljoen inwoners wordt voor het grootste gedeelte veroorzaakt door het migratiesaldo: de CBS-prognose van december 2019 gaat uit van 980.000 extra inwoners door buitenlandse migratie en 270.000 extra inwoners door het geboorteoverschot. Het hoge migratiesaldo is gebaseerd op de substantiële arbeids- en asielmigratie in de afgelopen jaren. Na 2030 gaat de CBS-prognose uit van een afvlakkende bevolkingsgroei door een lager migratiesaldo en een lager geboorteoverschot.

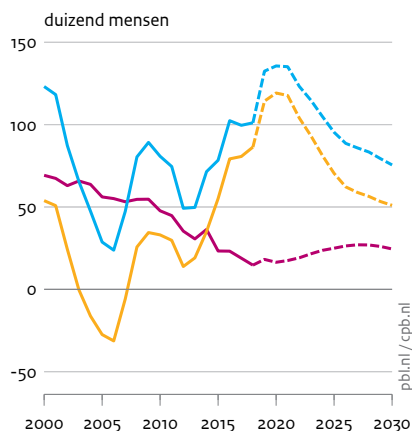
De verwachte bevolkingsgroei is sterker in de steden en sterker in de Randstad. Het percentage van de bevolking dat in de Randstadprovincies woont, neemt de komende decennia naar verwachting toe van 48 naar 50% ten koste van andere landsdelen. In de Randstadprovincies wordt hierdoor een bevolkingsgroei van ruim 10% verwacht, tegenover circa 6% voor de intermediaire zone (Noord Brabant, Gelderland en Overijssel) en 2% voor overig Nederland (zie figuur 2.2).

Het bbp per inwoner, een goede grondslag voor de inkomensontwikkeling op lange termijn, is in het basispad voor 2030 12% hoger dan in 2018. Door de stijging van de pensioenleeftijd en de stijgende arbeidsdeelname van vrouwen neemt het aantal gewerkte uren, ondanks de vergrijzing, sterker toe dan de bevolking: tot 2030 met 9%. In combinatie met een 10% hogere arbeidsproductiviteit betekent dat een 20% hoger bbp in 2030 in vergelijking met 2018. Tegelijkertijd bedraagt de verwachte bevolkingsgroei 7%, waarmee een verwachte toename van 12% bbp per inwoner resulteert.

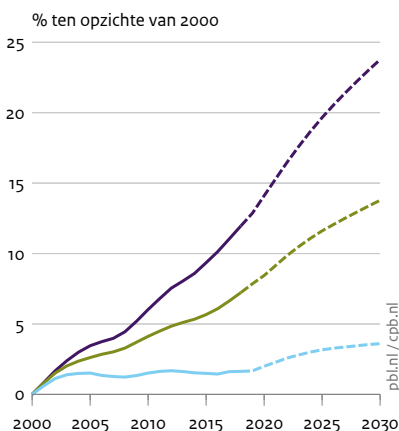
² Die onzekerheid is door Corona extra groot. Zie hiervoor paragraaf 5.5.

Figuur 2.2
Bevolkingsgroei

Absoluut



Relatief per landsdeel



— Geboorteoverschot

— Migratiesaldo

— Totaal

— Realisatie

--- Basispad

— Randstadprovincies

— Overijssel, Gelderland, Noord-Brabant

— Overig Nederland

Bron: CBS, CBS/PBL; bewerking PBL/CPB

Energieprijzen, variabele autokosten, aandeel elektrisch en treintarieven

De variabele autokosten zijn afhankelijk van de samenstelling van het wagenpark, de olieprijs, en accijns. De olieprijs schommelt sterk en is lastig goed te ramen. Na een daling in de afgelopen jaren zal volgens de raming van de IEA de olieprijs tot 2030 weer gaan stijgen (IEA 2020). Dit effect wordt echter gecompenseerd door een zuiniger wagenpark en de verwachte toename van elektrisch rijden, waardoor autorijden los van de inflatie per saldo ongeveer even duur blijft.

Het aandeel elektrisch in de afgelegde personenvoertuigkilometers in 2030 is met de nodige onzekerheid omgeven en is in het basispad geraamd op 14%. Door de Europese normering, en verder versterkt door nationaal stimuleringsbeleid, gaat het aandeel elektrische auto's langzaam toenemen. Het aandeel is afhankelijk van de snelheid van adaptatie, technologische ontwikkeling en kosten. Het aandeel zero-emissieauto's in de nieuwverkopen kan toenemen tot 20 à 50% in 2030. Het aandeel elektrisch in de afgelegde kilometers is voor 2030 geraamd op 14%, omdat het aandeel elektrisch in het totale

wagenpark uiteraard lager ligt dan het aandeel in de nieuwverkoppen. Na 2030 zal het aandeel elektrische auto's naar verwachting verder toenemen.

Tot 2030 wordt geen verdere prijsstijging van treinreizen verwacht. Treintarieven zijn de afgelopen jaren door de gebruikersheffing en de btw-verhoging sneller gestegen dan de inflatie. De verwachting is dat tot 2030 de treintarieven los van de inflatie niet verder zullen stijgen.

Vastgesteld en voorgenomen beleid

In het basispad zijn voorgenomen investeringen in wegennet, spoorwegennet en fietsinfrastructuur (via Meerjarenprogramma Infrastructuur Ruimte en Transport, MIRT) meegenomen, alsmede bestaande en voorgenomen belastingen, accijnzen en subsidies en vaststaand Europees beleid. Verder is de snelheidsbeperking overdag naar 100 kilometer per uur meegenomen, alsook de vrachtwagenheffing op het hoofdwegennet en een aantal N-wegen en maatregelen uit het Klimaatakkoord die voldoende concreet³ zijn ingevuld, zoals de fiscale stimulering van elektrisch rijden tot 2025.

2.2.2 Ontwikkeling mobiliteit volgens het basispad

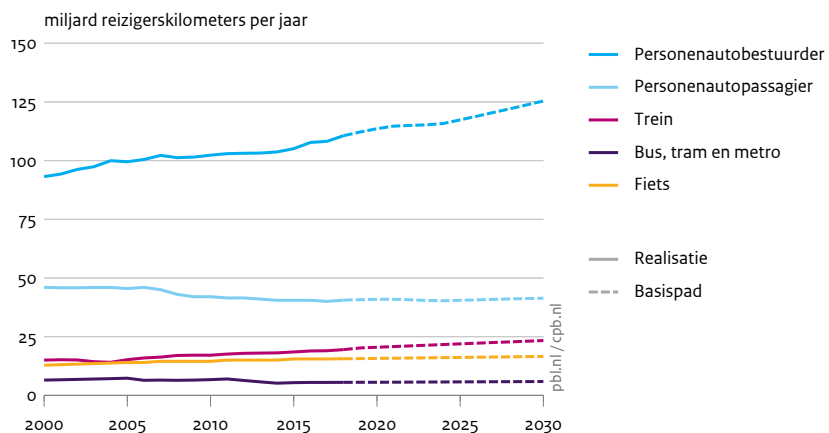
Een toename van de bevolking en de groei van de economie en het inkomen zullen bij globaal gelijkblijvende variabele auto- en treinkosten leiden tot een groei van de mobiliteit. Voor de periode 2018-2030 voorziet de raming van het basispad 13% meer auto-kilometers, 20% meer treinreizigerskilometers en 6 % meer gebruik van de fiets en van bus, tram en metro (zie ook figuur 2.3). De onzekerheid hierin is vrij groot. Een raming voor de WLO-scenario's Hoog en Laag laten voor 2030 een kleine 20% verschil in omvang van het autoverkeer zien en een 10% verschil in het openbaarvervoer gebruik (PBL/CPB 2020).

Treinverkeer groeit volgens de raming het meest. Die grote toename komt mede door de sterke bevolkingsgroei in de steden en de voorziene verbetering van het treinaanbod, onder andere door het Programma Hoogfrequent Spoorvervoer. Daarbij vergeleken is de groei van het autogebruik geringer. De capaciteitsuitbreiding is ongeveer voldoende om de groei van het wegverkeer op te vangen, waardoor de congestie op het hoofdwegennet ongeveer op het huidige niveau blijft.

De toename van het gebruik van bus, tram en metro (btm) en de fiets is relatief beperkt. Vanaf 2014 is er sprake van groei en de groei zal naar verwachting gematigd doorzetten. De verdere groei van de e-bike is een belangrijke factor voor de groei van het fietsgebruik. Echter, zowel de fiets als bus, tram en metro worden vooral door jongeren gebruikt. Het afnemend aandeel jongeren is hier dan ook een remmende factor. Dat is het sterkste in het landelijk gebied, waar het aantal jongeren het sterkste afneemt. Dit werkt door in de exploitatie van het streekvervoer in het landelijk gebied.

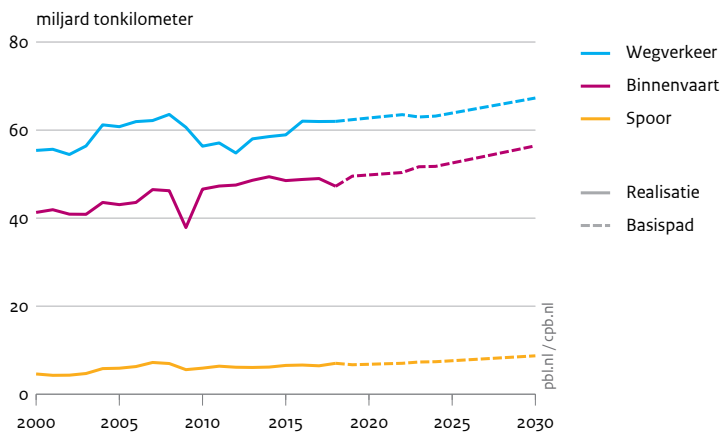
3 Voorbeelden van maatregelen uit het Klimaatakkoord die geen onderdeel uitmaken van het basispad zijn zero-emissiezones en maatregelen rond biobrandstoffen.

Figuur 2.3
Afgelegde kilometers voor verschillende modaliteiten



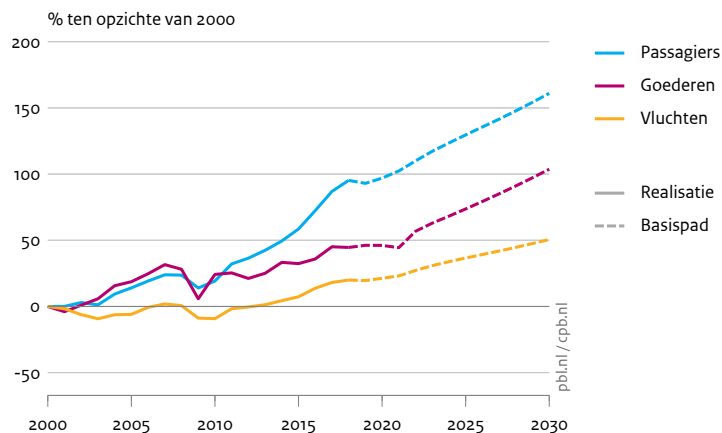
Bron: CBS, PBL

Figuur 2.4
Goederenvervoer



Bron: CBS, PBL; bewerking PBL/CPB

Figuur 2.5
Luchtvaartvolume op luchthavens van nationale betekenis



Bron: CBS, PBL; bewerking PBL/CPB

De ontwikkeling van het goederenvervoer wordt sterk bepaald door de economische groei. Mede doordat het internationaal transport sneller toeneemt dan het binnenlands transport en door de invoering van de vrachtwagenheffing, is de geraamde groei op het spoor (+24 %) en de binnenvaart (+19 %) sterker dan op de weg (+9%). In volume blijft het wegvervoer dominant (zie ook figuur 2.4).

De ontwikkeling van de luchtvaart wordt bepaald door bevolkingsgroei, economische groei, inkomensontwikkeling, ticketprijzen en de capaciteitsontwikkeling op luchthavens. In het basispad is voor de periode 2018-2030 voor de luchtvaart een groei van 34% van het aantal passagiers verwacht (zie ook figuur 2.5). Die gaat gepaard met een groei van 25% van het aantal vluchten. Vooral het aantal reizigers vanaf regionale luchthavens groeit sterk, met 49% ten opzichte van 2018, onder meer vanwege de opening van Lelystad en groei tot 25.000 vluchten in 2030. De vliegbelasting maakt onderdeel uit van het basispad.⁴

4 De recente Ontwerp-Luchtvaartnota en de inzet voor de invoering voor een (Europese) bijmengverplichting van duurzame luchtvaartbrandstoffen maken geen onderdeel uit van het basispad. Het basispad is, zoals gezegd, ook niet aangepast voor een mogelijk langetermijneffect van Corona (zie hoofdstuk 5).

Mogelijk nieuwe ontwikkelingen in mobiliteit

Het basispad omvat ontwikkelingen in de mobiliteit op basis van de nu bekende en gebruikelijke vervoerwijzen en technieken. Van nieuwe ontwikkelingen rond Mobility as a Service (MaaS), autodelen en autonoom rijden, en een eventuele veel sterke groei van het thuiswerken, zijn geen disruptieve effecten meegenomen.

Nieuwe ontwikkelingen als MaaS en autodelen bieden nieuwe mogelijkheden, maar leiden niet noodzakelijkerwijs tot fundamenteel andere mobiliteitsopgaven tot 2040. Aanbieders van deelmobiliteit en MaaS bieden veelal in stedelijk gebied goedkope deur-tot-deurvervoersdiensten. Omdat vooral ‘early adopters’ zoals jongvolwassenen, hoger opgeleiden en ov-reizigers hiervan gebruik maken, is nog onduidelijk in hoeverre het autobezit en -gebruik hierdoor zal afnemen (Jorritsma et al. 2015; Marchau et al. 2020; Pangbourne et al. 2018,). Enerzijds kunnen beide ontwikkelingen tot meer mobiliteit van mensen zonder auto leiden, anderzijds zullen wellicht minder mensen een auto aanschaffen. MaaS kan vooral de keuzemogelijkheden voor consumenten verbreden. Integratie in het bestaande openbaarvervoerssysteem biedt kansen om het vervoersaanbod te vergroten in de daluren en op locaties die beperkt door het openbaar vervoer bediend worden (Jin et al. 2019; Young & Farber 2019). Afspraken over het delen van gegevens tussen vervoersautoriteiten en -aanbieders zijn hierbij vaak essentieel (Marsden et al. 2019).

Tot 2040 blijft de impact van automatisch rijden naar verwachting beperkt. Op het hoofdwegennet kunnen (deels⁵) geautomatiseerde voertuigen in theorie zorgen voor een hogere wegcapaciteit en minder congestie door verbeterde doorstroming. Dit zou zich kunnen vertalen in minder voertuigverliesuren en een gestegen mobiliteit. Als door automatisch rijden reistijd anders benut kan worden, kan dat de groei van het autoverkeer versterken, omdat reistijd minder zwaar gaat wegen. In de steden gebeurt dit waarschijnlijk in mindere mate, omdat autonoom rijden hier langer op zich laat wachten door de complexere verkeerssituatie. Door dit verschil in ontwikkeling kunnen wegen van en naar steden drukker worden, leidend tot meer congestie. Echter, omdat de gedragsreacties op autonome voertuigen nog grotendeels onbekend zijn, zijn al deze ontwikkelingen zeer onzeker. Bovendien is de ontwikkeling van het aandeel zelfrijdende voertuigen richting 2040 en daarna ook zeer onzeker⁶, inclusief die van de verschillende automatiseringsniveaus.

5 De Society of Automotive Engineers (2019) onderscheidt zes automatiseringsniveaus tot en met voertuigen waar de inzittende niet meer voor de besturing verantwoordelijk is.

6 Deze onzekerheid betekent een grote verscheidenheid aan mogelijke ontwikkelingspaden voor de zelfrijdende auto. Deze komen onder andere aan bod in de scenariostudies Snellen et al. (2018) en KiM (2017). Het Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM) heeft een rapport uitgebracht over het monitoren van de transitie naar autonoom vervoer (Tillema et al. 2020).

Bestuurdersondersteunende technologie in voertuigen kan op korte termijn voor een positief effect op de verkeersveiligheid zorgen. Deze technologie kan niet alleen de inzittende maar ook de veiligheid van andere weggebruikers vergroten. Mogelijk kunnen gerichte fiscale prikkels ervoor zorgen dat autobezitters deze baten meewegen in hun aanschaf (van Maarseveen et al. 2018). De verkeersveiligheid kan echter ook dalen door toenemende mobiliteit. Daarnaast kunnen risico's in het verkeer toenemen tijdens de overgang naar volledig automatisch rijden, met name in de steden.

Als het aandeel volledig zelfrijdende voertuigen op langere termijn sterk stijgt, kan dit fundamentele gevolgen hebben op het vervoersaanbod, het mobiliteitsgedrag en de verkeersafwikkeling. Volledig automatische voertuigen hebben op termijn de potentie om de mobiliteit efficiënter te organiseren, maar het kan ook een latente vervoersvraag aanboren en/of leiden tot competitie-effecten met het bestaande openbaar vervoer en bijvoorbeeld de fiets (Fagnant & Kockelman 2015; PBL/CPB, 2020). Integratie hiervan in deelmobiliteitssystemen en in het bestaande openbaarvervoerssysteem draagt mogelijk bij aan het beperken van de mobiliteitsgroei (Lucas et al. 2019). Bij vergaande automatisering wordt het onderhouden van een fijnmazig ov-netwerk in dunbevolkte gebieden rendabeler door gebruik te maken van kleine voertuigen zonder bestuurder in plaats van bussen. Ook groepen zonder toegang tot een auto of goed openbaar vervoer (kinderen, ouderen, mindervaliden, lage-inkomensgroepen) kunnen hiervan profiteren. Verder kan de woon-werkafstand verder toenemen, omdat forenzen een langere reistijd minder erg vinden in een zelfrijdende auto waarin ze kunnen werken. Al deze ontwikkelingen zijn gekoppeld aan de hoogste niveaus van automatisering en er wordt niet voorzien dat die in 2040 al een belangrijk aandeel hebben in het wagenpark.

De groei van het verkeer in de spits wordt geremd door een geleidelijke verdere groei van het thuiswerken. Een gematigde groei van thuiswerken is in de ramingen meegenomen, maar het is denkbaar dat het thuiswerken sterker toeneemt. Het effect van de afname van het aantal woon-werkritten op de verkeersdruk wordt overigens gedempt doordat met thuiswerken langere woon-werkafstanden mogelijk worden.

DRIE

Bereikbaarheid, leefbaarheid en betaalbaarheid

Mobiliteitsbeleid kent vele doelen, die niet altijd onderling verenigbaar zijn.

Verschillen in opvattingen over mobiliteit en de maatschappelijke of economische waarde daarvan kunnen betekenen dat verschillende groepen in de samenleving met mobiliteitsbeleid uiteenlopende ambities nastreven. Bovendien zijn deze ambities vaak onderling in competitie: het realiseren van de ene ambitie kan strijdig zijn met het waarmaken van de andere. In vrijwel alle gevallen vergt besluitvorming over mobiliteitsmaatregelen daarom een afweging tussen de mogelijke effecten ervan op de bereikbaarheid van voorzieningen en banen, de leefbaarheid, waaronder het aantal verkeersslachtoffers, het klimaat, het milieu, de leefomgeving en op de kosten.

In dit hoofdstuk bespreken we mogelijke beleidsdoelen die een rol spelen bij mobiliteitsbeleid.

In paragraaf 3.1 geven we een overzicht van de belangrijkste samenhangende opgaven in het mobiliteitsdomein. In de paragrafen daarna gaan we nader in op de beleidsdoelen in drie hoofdcategorieën: bereikbaarheid, leefbaarheid en betaalbaarheid. Deze beleidsdoelen vormen het kader voor de duiding van de effecten van beleidsmaatregelen in hoofdstuk 4.

33

3.1 Beleidsopgaven in perspectief

Beleidsopgaven in het mobiliteitsdomein zijn zelden enkelvoudig. Meestal betreffen de opgaven meerdere vervoerwijzen (modaliteiten), raken ze aan andere beleidsvelden, dienen ze brede maatschappelijke doelen en vergen ze afruilen en het maken van lastige keuzes. De volgende opgaven zijn in het huidige politieke, maatschappelijke en vakdebat dominant.

Bereikbaarheid gaat over de tijd, geld en moeite die het kost om bestemmingen te bereiken, waarbij de opgave breder is dan het probleem van files op het hoofdwegenet en drukte in de trein. Een groot deel van de reistijd wordt besteed in de steden. De sterke bevolkingsgroei beïnvloedt bovendien de woningbouwopgave, met gevolgen voor de mobiliteit: de vraag welke verbindingen zwaarder belast gaan worden, wordt mede bepaald door de vraag waar die extra woningen gebouwd gaan worden.

Files op het hoofdwegenet en capaciteitstekorten in de trein zijn het meest zichtbare deel van het bereikbaarheidsvraagstuk. Het reistijdverlies dat hierdoor ontstaat, is een duidelijke maatschappelijke kostenpost, maar tegelijkertijd is er een groot deel van de dag

sprake van overcapaciteit. Dat veel mensen juist in de spitsuren reizen, hangt samen met hoe de samenleving is georganiseerd. Volgens de ramingen van het reistijdverlies voor 2030 lopen de capaciteitsuitbreidingen zoals die nu in het Meerjarenprogramma Infrastructuur Ruimte en Transport (MIRT) zijn voorzien redelijk gelijk op met de verwachte toename van de verkeersdruk. De onzekerheid over de omvang van de congestie blijft echter groot. Het treingebruik neemt naar verwachting sneller toe dan eerder geraamd, waarbij dat gebruik nog sterker dan het autogebruik geconcentreerd is in de spits. In de trein lijkt het capaciteitsvraagstuk op de drukste momenten dus nijpender te worden.

Bereikbaarheid is ook een verdelingsvraagstuk. Iedereen heeft het recht om zich te kunnen verplaatsen, over de weg en met het openbaar vervoer. Maar sommige (kwetsbare) groepen hebben weliswaar wel het recht, maar niet de middelen om gebruik te kunnen maken van de auto of het openbaar vervoer. Ook deze groepen moeten in de gelegenheid zijn voorzieningen/bestemmingen te bereiken. Het gaat in het mobiliteitsdomein dus ook om de opgave van het voorzien in een basisniveau van toegankelijkheid.

Er is geen breed gedragen beeld van de gewenste of minimaal benodigde bereikbaarheid of mobiliteit. Een goede beleidsafweging wordt daardoor bemoeilijkt. Voor de uitstoot van milieuverontreinigende stoffen of voor verkeersveiligheid bestaan er, zij het verschillende, ideeën over wat een wenselijke streefwaarde is. Onduidelijk is echter wanneer er sprake is van 'genoeg' bereikbaarheid. Hierdoor is het lastig om te bepalen hoe en hoezeer er ingegrepen moet of mag worden in de markt voor mobiliteit, rekening houdend met de publieke aard van bijvoorbeeld wegen en externe effecten zoals de uitstoot van CO₂, stikstofoxiden en fijnstof.

Het verkeersveiligheidsvraagstuk is nog steeds actueel. In de afgelopen decennia daalde het aantal verkeersdoden, maar nam het aantal ernstig verkeersgewonden toe. Een groot en toenemend deel hiervan betreft langzaam verkeer (fietsers en voetgangers). Op de ontwikkeling van de verkeersveiligheid zijn veel factoren van invloed, variërend van de omvang van de totale mobiliteit en de verdeling over de verschillende vervoerwijzen, tot de samenstelling van de bevolking en de inrichting van de openbare ruimte. Dat maakt het verbeteren van de verkeersveiligheid tot een inherent integrale opgave.

De klimaatopgave is niet nieuw, maar is met het Klimaatakkoord en de Klimaatwet wel een stuk concreter geworden. Volgens de Klimaatwet dient de emissie van broeikasgassen ten opzichte van 1990 in 2030 met 49% en in 2050 met 95% gereduceerd te zijn. Met de afspraken uit het Klimaatakkoord is de emissiereductie in het mobiliteitsdomein in 2030 ten opzichte van 1990 beperkt tot 8%. Zonder extra inspanningen moet tot 2030 de reductie vooral in andere sectoren worden behaald, en blijft de opgave voor transport voor de periode 2030-2050 relatief groot. Elektrisch rijden lijkt een belangrijke rol te gaan spelen. De kostendaling bij elektrisch rijden en daarmee de adaptatie is sneller gegaan dan destijds werd verwacht, mede gestimuleerd door de Europese normering. De vraag is wat Nederland met nationaal beleid gaat toevoegen om die elektrificatie te faciliteren, te stimuleren en/of om op andere manieren de CO₂-uitstoot in de transportsector terug te

dringen. Voor de luchtvaart is het klimaatvraagstuk extra nijpend. Niet alleen neemt het vliegverkeer sterk toe, voor deze sector is de overstap naar hernieuwbare energie lastig, en de internationale concurrentie is hevig.

De uitstoot van luchtverontreinigende stoffen geeft gezondheidsschade en schade aan de natuur. Die uitstoot neemt wel af, omdat nieuwe generaties voertuigen en motoren veel schoner zijn. Desondanks is het nog een relevant vraagstuk, zoals dat recent bleek rond de stikstofproblematiek.

Betaalbaarheid gaat over de kosten voor burgers en bedrijven, maar ook over de kosten en uitgaven voor overheden. Het is niet de verwachting dat de kosten van mobiliteit voor burgers en bedrijven sterk gaan stijgen. Elektrisch rijden zal naar verwachting op termijn duidelijk goedkoper zijn dan het gebruik van de huidige brandstofauto's. Goedkopere mobiliteit betekent ook méér mobiliteit, en dus mogelijk meer vraag naar infrastructuur. Op elektriciteit wordt bovendien geen accijns betaald, maar een energiebelasting die per afgelegde kilometer duidelijk lager is. Dat betekent dat bij massaal elektrisch rijden de belastinginkomsten terugvallen. In 2030 zal dit effect naar verwachting nog relatief beperkt zijn, maar richting 2040 wordt dit wel prangend.

3.2 Bereikbaarheid

3.2.1 De bereikbaarheidsopgaven in het personenvervoer

Bereikbaarheid gaat in de kern over de tijd, geld en moeite die het kost om bestemmingen te bereiken. Bereikbaarheid beïnvloedt de sociale en economische ontplooiingsmogelijkheden van mensen en draagt bij aan het economisch functioneren van steden en regio's. In het vervolg bespreken we verschillende onderdelen van bereikbaarheid, namelijk de bereikbaarheid van banen en voorzieningen, verliesuren en de toegankelijkheid van het vervoerssysteem. De indicatoren voor luchtvaart bespreken we apart. Bereikbaarheid draagt bij aan economisch functioneren en individueel welzijn, maar daar staan uiteraard (financiële) kosten en andere consequenties tegenover.

Bereikbaarheid is uit het perspectief van het individu van belang, omdat ze een indicatie geeft van de toegang tot banen, tot voorzieningen zoals onderwijs, medische zorg en winkels, en van de mogelijkheden tot sociale interactie met familie en vrienden (Geurs & Van Wee 2004; Martens 2015). Mobiliteit en bereikbaarheid zijn daarmee belangrijke voorwaarden voor participatie in de samenleving (Martens 2015), terwijl een gebrek hieraan – 'vervoersarmoede' – negatieve gevolgen heeft. Vervoersarmoede beperkt de toegang tot banen, voorzieningen en deelname aan sociale activiteiten, met bijvoorbeeld werkloosheid, het missen van ziekenhuisafspraken en sociale isolatie tot gevolg (Bastiaanssen & Martens 2013; Lucas 2012; WRR 2018). Daar waar mensen basale verplaatsingen voor werk, dagelijkse boodschappen en medische zorg niet kunnen maken, voldoet de bereikbaarheid niet. Vooral minder mobiele groepen lopen een risico op vervoersarmoede, zoals mensen met een laag inkomen en hoogbejaarden, en

scholieren en groepen zonder vervoer in de stedelijke periferie en het landelijk gebied (Bastiaanssen et al. 2013).

Bereikbaarheid is vanuit economisch perspectief van belang voor het functioneren van steden en regio's, omdat ze in belangrijke mate de omvang van de arbeidsmarkt en de potentiële afnemers en toeleveranciers voor bedrijven beïnvloedt, en daarmee effect heeft op productiviteit (Banister & Berechman 2001; Geurs & Van Wee 2004; van Maarseveen & Romijn 2015). Recent onderzoek laat zien dat een betere bereikbaarheid van banen de kans op werk vergroot, vooral van mensen zonder auto, lage-inkomensgroepen en jongeren (Bastiaanssen et al. 2020a, b). Een verbetering van de bereikbaarheid vanuit perifere regio's naar economische kerngebieden, zoals tussen krimpregio's en de Randstad, kan een impuls bieden voor deze regio's, maar heeft ook het risico dat economische activiteiten wegtrekken uit de periferie (van Maarseveen & Romijn 2015). Een betere bereikbaarheid leidt ook tot een hogere concentratie van economische activiteiten en daarmee tot zogenoemde agglomeratie-effecten (Graham & Gibbons 2019).

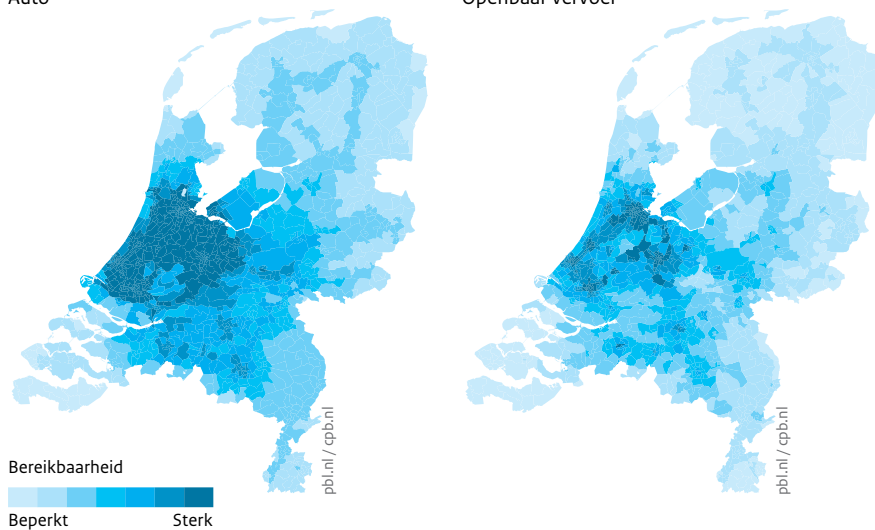
Voor bereikbaarheid is nabijheid evenzeer van belang als reissnelheid. Naast het vervoerssysteem heeft ook de ruimtelijke ordening invloed op bereikbaarheid. Hoge dichtheden, functiemenging in steden of benutting van vervoersknooppunten vergroten het aantal bereikbare banen en voorzieningen, net zozeer als een snelle trein- of wegverbinding (zie figuur 3.1). Voor bereikbaarheid is dus het vervoerssysteem (vaak gemeten als *snelheid*) van belang, maar minstens zo belangrijk is de *nabijheid* van activiteiten (ruimtelijke ordening).

Naast bereikbaarheid van banen en voorzieningen zijn het beperken van reistijdverlies (files) en het verbeteren van het reiscomfort in het openbaar vervoer waaronder treinen (beschikbaarheid zitplaatsen) mogelijke beleidsdoelen. Reistijdverlies is de extra reistijd door de lagere rijsnelheid in vergelijking met de rijsnelheid bij een vrije verkeersafwikkeling. Behalve tijdverlies gaat het ook om de betrouwbaarheid van de auto als vervoermiddel om ergens op tijd aan te komen. Treinen rijden niet langzamer in de spits, al is de kans op vertraging wel vaak hoger. De frequentie is soms hoger en de wachttijd daarmee lager. Bij treinen en bussen zorgt de drukte in de spits vooral voor een lager reiscomfort (lagere zitplaatskans) en een lagere betrouwbaarheid. Congestie op wegen en drukte in het openbaar vervoer geeft reizigers een prikkel om uit te wijken naar andere opties. Er kunnen maar een beperkt aantal voertuigen in een uur over een weg, of maar een beperkt aantal reizigers mee met een trein, en er wordt nu geselecteerd op de bereidheid om in de file te staan, of in de trein te staan. Deze manier van het verdelen van beperkte capaciteit gaat wel gepaard met tijd- en comfortverlies.

Figuur 3.1
Bereikbaarheid banen volgens basispad, 2030

Auto

Openbaar vervoer



Bron: LMS; OViN; bewerking PBL/CPB

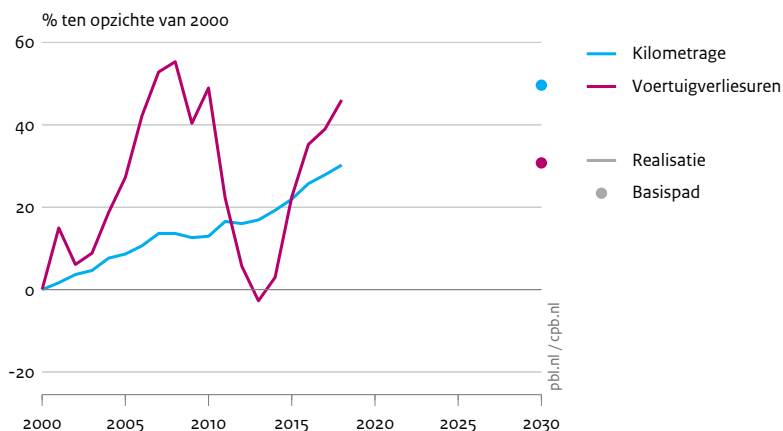
Voetnoot: Bereikbaarheid is gedefinieerd als het aantal bereikbare banen vanuit een herkomstlocatie, waarbij de banen zijn afgewaardeerd met een vervalfunctie op basis van toenemende reistijd en -kosten. Hierbij is gerekend met de reistijden en kosten uit het LMS, waarbij de vervalfunctie is geschat met de verplaatsingen uit het OViN (Onderzoek Verplaatsingen in Nederland van het CBS).

De omvang van de files fluctueert sterk, maar kan door de reeds voorziene capaciteitsuitbreiding van het hoofdwegennet tot 2030 ongeveer op het huidige niveau blijven.

Ook de lagere maximumsnelheid draagt bij aan het beperken van de files. Hiermee zou in 2030 de omvang van het reistijdverlies ('voertuigverliesuren') iets lager uitkomen dan in 2018, ondanks de verwachte verdere groei van het wegverkeer. Gezien de gevoeligheid van de fileomvang voor conjuncturele schommelingen is dit echter met grote onzekerheid omgeven (zie figuur 3.2).

Naar verwachting verscherpt de emissieloze auto na 2030 de congestieopgave. Met een emissieloze auto zijn de kosten per kilometer lager, wat tot meer autoverkeer leidt. Het vraagstuk hangt af van de (moeilijk voorspelbare) adoptie van de emissieloze auto, waarbij bedacht dient te worden dat de gemiddelde auto op de weg tien jaar oud is. Dit werken we verder uit in hoofdstuk 5.

Figuur 3.2
Gebruik en voertuigverliesuren op hoofdwegennet



Bron: Ministerie van IenW, PBL; bewerking PBL/CPB

Maatregelen zoals meer infrastructuur en prijsbeleid en gedragsmaatregelen kunnen helpen bij het verder terugbrengen van congestie. Bij prijsbeleid voor de auto, zoals een kilometerheffing, kan de bereikbaarheid zowel toe- als afnemen. Bij meer infrastructuur speelt ruimtelijke ordening een belangrijke rol, want ruimte is schaars. Als de congestie door wegbeprijzing afneemt, dan neemt de snelheid van het verkeer toe en daarmee de bereikbaarheid. Tegelijkertijd stijgen de kosten om een bestemming te bereiken, waarmee de bereikbaarheid afneemt. Door de hogere prijs besluiten mensen met het openbaar vervoer of de fiets reizen, of zelfs de reis niet meer te maken. Het netto-effect hangt af van de vormgeving van de wegbeprijzing, de mate van congestie en de uitwijkmogelijkheden.

3.2.2 De bereikbaarheidsopgaven in het goederenvervoer

Goederenvervoer concurreert met personenvervoer om schaarse ruimte.

Binnenstedelijke groei, internetwinkelen en thuisbezorgen maken ruimte schaarser, en ook op vervoerscorridors naar Duitsland en België ontstaat schaarste. De Nationale Markt- en Capaciteitsanalyse (NMCA) 2017 laat zien dat op veel Nederlandse wegen structurele congestie heerst. Door het toenemende goederenvervoer ontstaan er knelpunten op de vervoerscorridors naar Duitsland en België en ook op de vaarwegen zijn er knelpunten bij sluisen, ligplaatsen en bruggen. Volgens de analyse kan het spoornetwerk de groei wel aan, maar lokaal kunnen capaciteitsbeperkingen ontstaan.

Nederland staat voor een vervangings- en renovatieopgave van tunnels, bruggen, sluizen en viaducten die in de jaren vijftig en zestig zijn gebouwd. Dit leidt in de komende tiental jaren tot aanzienlijke kosten. Bij de beheersing van onderhoudskosten dient aandacht uit te gaan naar het vrachtverkeer over de weg. Een vrachtwagen brengt namelijk tot wel 500.000 keer meer schade toe aan het wegdek dan een lichte personenauto (Verrips & Hoen 2016).

Verder verhoogt klimaatverandering en bodemerosie de kans op laag water, wat de capaciteit van de vaarwegen beperkt (Ecorys 2019; Ministerie van IenW 2017a). Door de aanhoudende droogte in 2018 ontstond naar schatting een economische schade voor Nederland van 65 tot 155 miljoen euro (Ecorys 2019). Volgens Lievense (2020) zijn er onvoldoende mogelijkheden om het transport van goederen op het spoor en de weg op te vangen en zijn maatregelen nodig om vaarwegen robuust te maken.

De maatregelen voor goederenvervoer in dit boek zijn niet direct gericht op de bereikbaarheid, maar meer op klimaat en milieu en beogen daarbij het effect op bereikbaarheid zo beperkt mogelijk te houden. Emissieloos rijden op de weg is voor goederenvervoer niet eenvoudig vanwege de vaak zware lading en de lange afstanden. Daarbij is de vervangingsgraad van de voertuigen soms laag, waardoor het lang kan duren voordat een schonere technologie geïmplementeerd is. Dit geldt zeker ook voor de binnenvaart, omdat boten een lange levensduur hebben en de huidige motoren niet milieuvriendelijk zijn. Verder zijn maatregelen opgenomen die in hoofdzaak gerelateerd zijn aan de betaalbaarheid, zoals een andere invulling van de vrachtwagenheffing. Voor maatregelen met betrekking tot onderhoud verwijzen we naar de voorgaande studie Kansrijk mobiliteitsbeleid (Verrips & Hoen 2016).

3.2.3 De bereikbaarheidsopgaven in de luchtvaart

De internationale bereikbaarheid van Nederland, van belang voor de economie, hangt samen met de kwaliteit van de luchtverbindingen die Nederland heeft. Hierbij zijn het totale aantal verbindingen (zowel de bestemmingen als de frequentie van vliegen) en de maatschappelijke en economische waarde daarvan relevant. De economische betekenis van de luchtvaart is een complex geheel. Om die reden beperken we ons bij de effecten tot een indicatie van de verandering in het netwerk.

Door de restricties op het aantal vluchten op Schiphol is de verwachte vraag in 2030 hoger dan geaccomodeerd mag worden. Als het aantal vluchten minder kan toenemen dan de vraag, betekent dat geen verslechtering, maar een rem op de verbetering van de bereikbaarheid. Dit is uiteraard onder grote onzekerheid.¹ Veranderingen in het netwerk van Schiphol hangen samen met capaciteitsrestricties en de uitwerking van het

¹ Zeker gezien de huidige coronacrisis. Deze onzekerheden worden beknopt uiteengezet in paragraaf 5.5.

huidige voornemen om een deel van de toekomstige milieuwinst door verbeterde vliegtuigen te gebruiken door extra vluchten toe te staan.

3.3 Leefbaarheid

Leefbaarheid bestaat uit vele aspecten. Voor mobiliteit is verkeersveiligheid uiteraard een belangrijk thema. Verder beschouwen we in dit boek klimaat, milieu, geluid en ruimtelijke kwaliteit.²

3.3.1 Verkeersveiligheid

De samenleving betaalt een hoge prijs voor mobiliteit door verkeersongevallen. Het aantal verkeersdoden is tussen 2000 en 2019 met 45% afgenomen, maar sinds 2010 stabiel; het aantal ernstig verkeersgewonden steeg tussen 2000 en 2018 echter met 36%.³ De maatschappelijke kosten (waaronder voor zorg, verloren arbeidsjaren, menselijk leed en dergelijke) van verkeersongevallen bedragen ongeveer 17 miljard euro per jaar (SWOV 2020⁴). Bovendien stagneert de afname van het aantal verkeersdoden al een aantal jaren en neemt het aantal ernstig verkeersgewonden toe (zie figuur 3.3). Een groot deel van het aantal verkeersdoden en -gewonden betreft langzaam verkeer (ongeveer 40% van de doden en 65% van de ernstig verkeersgewonden is voetganger of fietser).

Het aantal verkeersdoden zal naar verwachting tot 2030 langzaam dalen, maar zonder aanvullend beleid niet zo snel als voorheen; tegelijk zal het aantal ernstig gewonden naar verwachting blijven toenemen. De raming is met onzekerheid omgeven. De prognose voor 2030 is minder gunstig dan de EU-doelstellingen (halvering ten opzichte van 2020). Ook staat de prognose nog ver af van de ambitie van de Nederlandse overheid om in 2050 geen enkel verkeersslachtoffer meer te hebben. Voor 2030 is nog geen doelstelling geformuleerd.

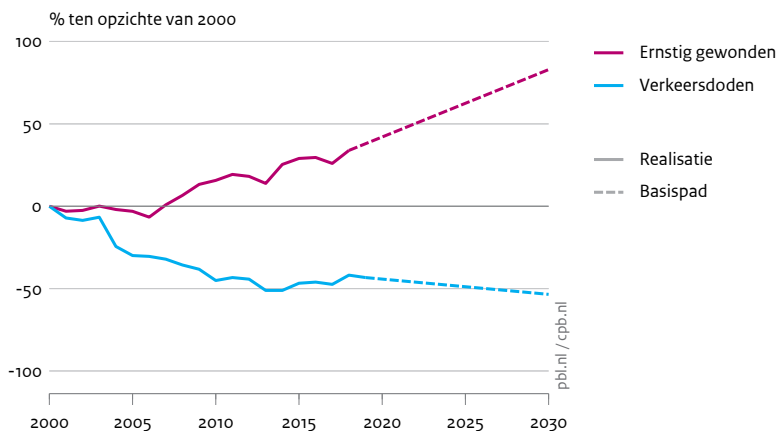
De grootste groepen verkeersslachtoffers zijn auto-inzittenden, fietsers en ouderen, en de meeste ongelukken gebeuren op 80 en 50 km/uur-wegen. Onder de doden zijn auto-inzittenden samen met fietsers de grootste groep. Bij ernstig gewonden neemt het aandeel van de fietsers toe, met name bij ongevallen zonder gemotoriseerd verkeer. Ouderen vormen absoluut gezien een steeds grotere groep slachtoffers. In absolute zin vallen de meeste doden op wegen met een snelheidslimiet van 80 en 50 km/uur. Daarentegen zijn de trein en het vliegtuig relatief veilig. De meeste ongevallen met de trein vinden plaats op spoorwegovergangen: het aantal dodelijke ongevallen fluctueert rond de 10 per jaar. Daarnaast is ook het plaatsgebonden risico van vliegen klein (PBL et al.

2 De bijdrage van mobiliteit aan de verspreiding van virussen, waaronder het coronavirus, maakt geen onderdeel uit van de indicatoren.

3 Het aantal ernstig verkeersgewonden van 2019 wordt eind 2020 bekend.

4 'Ruim de helft van de totale maatschappelijke kosten betreft immateriële kosten' (SWOV 2020).

Figuur 3.3
Aantal verkeersdoden en ernstig gewonden



Bron: CBS, SWOV

2019a). Het plaatsgebonden risico weerspiegelt de kans dat een persoon die zich op een bepaalde plaats bevindt overlijdt als direct gevolg van een ongeval met het betreffende vervoermiddel.

Beleid kan gericht zijn op infrastructurele maatregelen om het weggebruik veiliger te maken of op gedragsmaatregelen. Voorbeelden van infrastructurele maatregelen zijn de aanleg van fietspaden of de inrichting van 50 km/uur-wegen. Voor gedragsmaatregelen kijken we in hoofdstuk 4 naar maatregelen om rijden onder invloed van alcohol in het verkeer tegen te gaan of een gerichte verplichting van een fietshelm.

3.3.2 Klimaat

De verwachting is dat met het Nederlandse Klimaatakkoord de uitstoot van broeikasgassen afneemt, van 160 megaton CO₂-equivalenten in 2018 tot 116 à 126 megaton in 2030 (PBL 2019). De Nederlandse overheid streeft naar aanleiding van de klimaatafspraken van Parijs naar een reductie van de uitstoot van broeikasgassen met 49% in 2030 en 95% in 2050 ten opzichte van 1990. Met de concrete afspraken uit het Klimaatakkoord wordt de reductie van 49% in 2030 naar verwachting niet gehaald (PBL 2019). In Europees verband wordt gesproken over het verhogen van die ambitie naar een reductie van 55% in 2030.

Mobiliteit was in 2018 verantwoordelijk voor 34 van de 160 megaton broeikasgas-emissies in Nederland. Naar verwachting daalt de uitstoot naar 29 megaton CO₂-equivalenten in 2030 (zie figuur 3.4). De daling bij mobiliteit is minder groot dan bij andere sectoren. Een deel van de plannen uit het Klimaatakkoord is nog niet in het basispad verwerkt, omdat ze nog onvoldoende concreet zijn uitgewerkt. In die 34 dan wel 29 megaton

is conform internationale afspraken de uitstoot van broeikasgassen door internationale lucht- en scheepvaart niet meegenomen. Internationale organisaties zijn verantwoordelijk voor reductie van die uitstoot. In Nederland wordt relatief veel brandstof verkocht aan de internationale lucht- en scheepvaart. De daarmee gepaard gaande uitstoot van CO₂ bedroeg in 2018 circa 46 megaton.

Bij de luchtvaart nemen ook emissies toe (Schoots & Hammingh 2019). De verwachte efficiëntieverbetering in de luchtvaart weegt niet op tegen de verwachte toename van het aantal passagiers en vracht en een toename van afgelegde afstanden.⁵ De impact van de luchtvaart op klimaatverandering is bovendien substantieel groter dan de omvang van de CO₂-uitstoot aangeeft, omdat andere emissies op grote hoogte het broeikas effect versterken. Over de mate waarin is nog geen wetenschappelijke consensus (Schoor et al. 2018).

De adoptiesnelheid van emissieloze mobiliteit vormt een grote onzekerheid. Onzekerheden zijn met name gelegen in de (accu)prijzontwikkeling, het gedrag van consumenten in de bereidheid tot overstappen en het gedrag van autoproducenten in hoeverre wordt ingezet op de ontwikkeling van elektrische voertuigen.

Voldoende laadinfrastructuur is een belangrijke opgave. Een eerste voorwaarde voor een succesvolle transitie naar elektrisch rijden is voldoende laadinfrastructuur. Het kan nodig blijken in 2030 1 à 2 miljoen laadpunten beschikbaar te hebben. De aanleg daarvan is een flinke opgave, de kosten van de laadinfrastructuur worden gedragen door de gebruikers en zijn daarom meegenomen in de gebruikerskosten van elektrische auto's. Voldoende laadinfrastructuur zal ook repercussies hebben voor het elektriciteitsnetwerk. De kosten van de capaciteitsuitbreiding daarvan zullen tot uiting komen in de reguliere elektriciteitsstarieven.

Milieueffecten elektrische auto's, en biobrandstoffen

Bij de emissies van verkeer zijn er naast de uitlaatemissies ook emissies bij de productie van brandstoffen, elektriciteit en voertuigen. Bij de berekeningen voor transport wordt er gerekend met uitlaatemissies. De emissies die vrijkomen bij de productie van brandstoffen en voertuigen vallen onder de energiesector, de industrie of het buitenland. Ze zijn wel relevant, maar vaak niet eenduidig te ramen.

Als ook de productie van auto's, brandstoffen en elektriciteit wordt meegenomen, zijn elektrische auto's niet zonder emissies, maar is die emissie wel duidelijk lager dan voor brandstofauto's. De emissies van elektrische auto's komen door het energie-intensieve productieproces van onder andere de accu's

5 Zie bijlage basispad luchtvaart.

(Rangaraju et al. 2015) en door CO₂-emissies van elektriciteitsproductie. Per reiskilometer is de CO₂-uitstoot van een elektrische auto gemiddeld 42% lager dan die van een auto op fossiele brandstoffen, inclusief de leveringsketen van brandstof (EEA 2018 2019; Nordelöf et al. 2014). Door de extra emissies tijdens de productie hebben elektrische auto's pas na een bepaald aantal afgelegde kilometers in totaal minder CO₂ uitgestoten dan een gewone auto. De schattingen van dit omslagpunt variëren van 24.000 (ICCT 2018) tot 70.000 kilometer (Ellingsen et al. 2016). Met het EU-gemiddelde van 12.000 km per jaar komt dit neer op twee tot zes jaar rijden.

Het omslagpunt komt lager te liggen als de energiemix in de komende jaren steeds groener wordt. Na uitvoering van het Klimaatakkoord is de CO₂-uitstoot bij de elektriciteitsproductie in 2030 nog 25 à 30% van het niveau in 2018. Andere bepalende factoren zijn de timing van het opladen, de levensduur van de auto en het hergebruik van materialen (EEA 2018). Bij fossiele brandstoffen blijven de emissies van de brandstofproductie (raffinage en distributie) relevant.

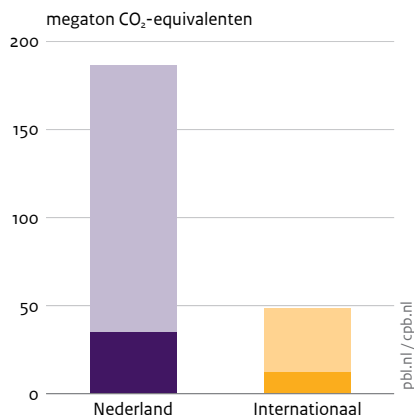
Elektrische auto's zorgen lokaal voor schonere lucht. Voor de totale luchtvervuilende uitstoot is de verschoning van de elektriciteitsproductie essentieel. Behalve de fijnstofuitstoot van bandenslijtage komt de luchtverontreiniging niet van de elektrische auto zelf, maar van elektriciteitsproductie (TNO 2015). Dit effect neemt echter sterk af doordat de elektriciteitsproductie snel schoner wordt.

Op andere gebieden leidt productie van elektrische auto's tot een hogere milieudruk in het buitenland, onder meer door gezondheidsschade en vervuiling van water. Accu's in elektrische auto's bijvoorbeeld bestaan uit een aantal schaarse en potentieel schadelijke mineralen (zoals kobalt, neodymium, nikkel en koper). De gezondheidsschade in de productiefase is bij elektrische auto's twee tot drie keer zo groot als bij brandstofauto's, voornamelijk door het delven van de genoemde mineralen (Hawkins et al. 2013). Deze schade verminderen vereist duurzamere en veiligere mijnbouw. Verder kunnen innovaties ervoor zorgen dat de accuproductie mindere schaarse en schadelijke materialen vereist (EEA 2018). De verwerking van accu's aan het einde van hun levensduur is tevens een belangrijk punt van aandacht.

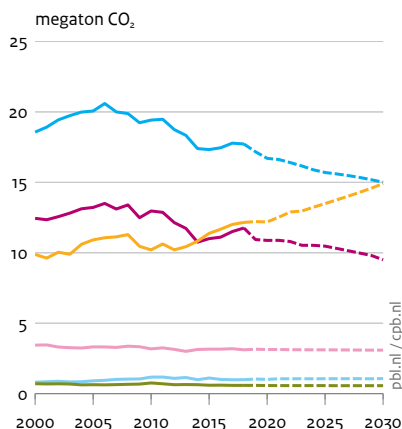
Het emissie-effect van biobrandstoffen is sterk afhankelijk van het type. Ook biobrandstoffen zijn niet zonder emissies. De milieueffecten variëren sterk tussen verschillende soorten. Met duurzaamheidseisen kan hierop gestuurd worden. Strengere eisen kunnen wel consequenties hebben voor de kosten en beschikbaarheid.

Figuur 3.4
Uitstoot broeikasgasen

Totaal, 2018



CO₂-uitstoot per modaliteit



Overige sectoren
Binnenlands transport

Internationale scheepvaart
Internationale luchtvaart

Personenauto
Bedrijfsvoertuigen
Mobiele werktuigen
Binnenlandse scheepvaart
Overig transport
Internationale luchtvaart
Realisatie
Basispad

Bron: CBS, PBL; bewerking PBL/CPB

Voor de periode 2018 tot 2030 wordt een daling verwacht van de broeikasgasen met 1,3% per jaar. Dit is een gevolg van strenge(re) CO₂-normen voor personen-, bestel- en vrachtauto's in combinatie met verbeterde testprocedures. Ook de verwachte verdergaande elektrificatie van het wagenpark speelt een rol in de verwachte daling van de uitstoot. Momenteel is vooral bij personenauto's sprake van elektrificatie, maar richting 2030 wordt ook bij bestel- en vrachtverkeer een ingroei van elektrische voertuigen verwacht.

Beleid kan op verschillende manieren de reductie van de uitstoot van broeikasgasen door mobiliteit stimuleren. Beleid kan het gebruik van duurzame(re) energiedragers stimuleren. Beleid kan ook sturen op het beperken van de omvang van mobiliteit of de vervoerwijze veranderen, bijvoorbeeld door transport duurder te maken of de noodzaak tot transport te verminderen. Daarnaast heeft de markt een prikkel tot het vergroten van de energie-efficiëntie. Het effect daarvan wordt verkleind door een rebound-effect. Als de

industrie zuiniger voertuigen produceert, merken gebruikers dat de brandstofkosten lager zijn, waardoor ze meer gaan reizen.

Voor 95% reductie van de uitstoot van broeikasgassen in 2050 is een overstap naar duurzame energiedragers noodzakelijk. Met alleen een andere keuze voor vervoermiddelen en een beperking van de groei is een reductie van 95% onhaalbaar.

De internationale context speelt een belangrijke rol. De toelating van voertuigen op de Nederlandse markt wordt door de Europese Unie bepaald. Door de aangescherpte EU-normering veroorzaken nieuwe voertuigen minder CO₂-uitstoot. Deze normen gelden echter op Europees niveau: gemiddeld over alle landen moet aan de emissienormen worden voldaan. Hiermee kunnen waterbedeften ontstaan: als in bepaalde landen door nationaal beleid meer zuinige of elektrische auto's worden verkocht, kan dit in andere landen worden gecompenseerd. Het belang van de internationale context geldt nog sterker voor de zeescheepvaart en de luchtvaart, waar de uitwerking van de klimaatafspraken van Parijs is belegd bij internationale organisaties. Die internationale context leidt ertoe dat bij nationale maatregelen ook gecheckt moet worden wat de internationale effecten van nationale maatregelen zijn.

Bij transities, zoals de overgang naar duurzame energiedragers, zijn de kosten van nieuwe technologieën in het begin hoog, maar gaan die dalen als ze door massaproductie gemeengoed worden. De inzet van beleidsinstrumenten verschilt per fase in de transitiecurve. In de beginfase kan een transitie worden versneld door innovatiebeleid en subsidies voor proeftoepassingen. De eerste toepassing kan vervolgens via stimuleringsmaatregelen – zoals aanschafsubsidies of belastingkortingen – worden gestimuleerd. Grootschalige toepassing van innovatieve technologie kan via normering worden afgedwongen. Het verloop van een transitie is moeilijk te voorspellen en de onzekerheid over de mate en snelheid van kostendalingen maakt het nodig stimuleringsbeleid zo vorm te geven dat bijgestuurd kan worden bij een snellere of tragere ontwikkeling.

3.3.3 Luchtkwaliteit en stikstofdepositie

Mobiliteit is een belangrijke bron van luchtverontreiniging. Van alle sectoren was mobiliteit in 2017 de grootste bron van uitstoot van stikstofoxiden (NO_x), met een aandeel van circa 75% (inclusief de uitstoot van de zeescheepvaart op Nederlands grondgebied). Ook levert mobiliteit een wezenlijke bijdrage aan de uitstoot van fijnstof, met een aandeel van 42% in 2017. En omdat de uitstoot van het verkeer veelal op leefniveau en in drukke gebieden plaatsvindt, is de invloed op de gezondheid groter dan van bijvoorbeeld de uitstoot van de industrie.

De uitstoot van luchtverontreinigende stoffen heeft effect op gezondheid en natuur.

Voor mobiliteit gaat het vooral om stikstofoxiden (NO_x) en fijnstof (PM₁₀) of PM_{2,5}.⁶

Door luchtverontreiniging leven Nederlanders circa dertien maanden korter (RIVM 2020). Voor fijnstof geldt dat hoe fijner de fractie, hoe dieper die in de longen doordringt en daarmee des te schadelijker is voor de gezondheid. Voor fijnstof is er geen drempelwaarde waaronder er geen effecten optreden. De advieswaarden voor fijnstofconcentraties van de WHO liggen dan ook veel lager dan de wettelijke grenswaarden. Stikstofdioxide kan voor mensen schadelijk zijn, omdat het door kan dringen tot in de kleinste vertakkingen van de luchtwegen.

De uitstoot van fijnstof (PM₁₀) is in de periode 2000-2018 snel gedaald (62%), maar die daling vlakt af, vooral bij personenauto's (RIVM 2020). Voor de periode 2018-2030 wordt een daling van 18% voorzien (PBL et al. 2020b) (figuur 3.5). Wat hier een rol speelt,

is dat het overgrote deel van het dieselautopark al is voorzien van een roetfilter. De resterende uitlaatemissies van fijnstof worden vooral veroorzaakt door het steeds kleiner wordende aantal dieselauto's zonder roetfilter, zoals blijkt uit figuur 3.6. Dieselauto's zonder roetfilter waren in 2018 verantwoordelijk voor 5% van het personenautokilometrage in Nederland, maar voor 80% van de emissies van roet van het personenautoverkeer. Versnelde vervanging van deze voertuigen zou veel winst opleveren. Met gericht beleid, bijvoorbeeld in de vorm van slooppremies, milieuzones of belastingverhoging, zoals de fijnstoftoeslag in de mrb, kan deze natuurlijke vervanging worden versneld en kan gezondheidswinst worden behaald.

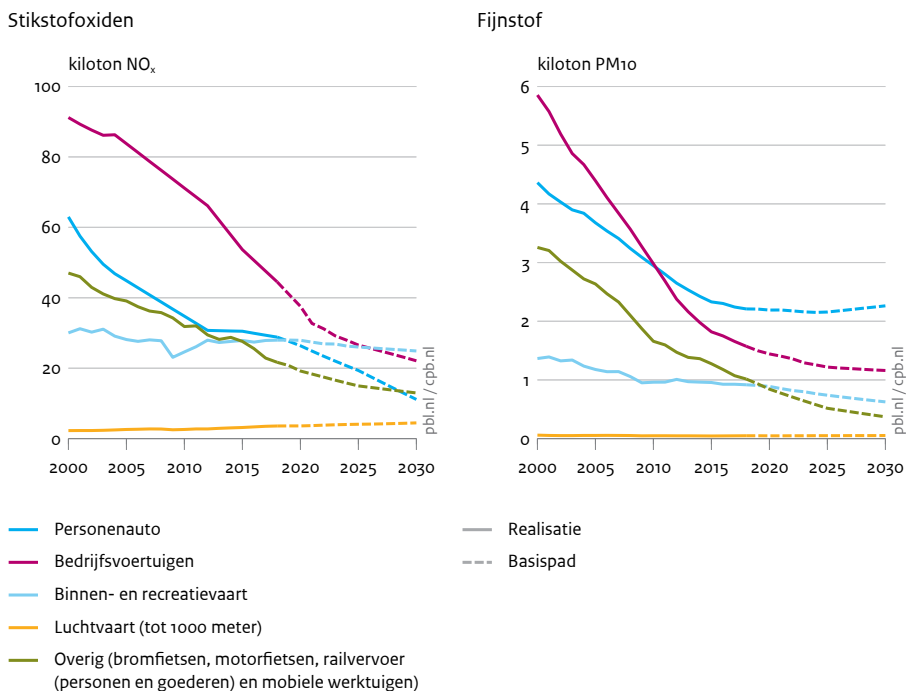
De neerslag (depositie) van stikstof op natuurgebieden heeft invloed op de kwaliteit van de natuur. Daarnaast was de uitstoot vanwege juridische procedures aanleiding voor het stilleggen van veel bouwactiviteiten in 2019.

Een te hoge stikstofdepositie leidt tot een achteruitgang van de natuurkwaliteit van stikstofgevoelige natuurgebieden. Mobiliteit levert hieraan een bijdrage via de uitstoot van stikstofoxiden (NO_x) en ammoniak (NH₃). De bijdrage van mobiliteit aan de stikstofdepositie was in 2018 circa 11%. Grotendeels de helft daarvan was afkomstig van wegverkeer en een kwart van de (internationale) scheepvaart. De rest was afkomstig van het overige verkeer, zoals de luchtvaart en mobiele werktuigen (Hoogerbrugge et al. 2019).

De uitstoot van milieuverontreinigende stoffen door mobiliteit daalt relatief snel, met als gevolg dat de luchtkwaliteit verbetert en de bijdrage van mobiliteit aan de stikstofdepositie op natuur vermindert. Tot 2030 wordt een afname van de NO_x-uitstoot verwacht, met 32% ten opzichte van 2018 (PBL et al. 2020b). Deze afname is het gevolg van steeds strengere Europese emissienormen voor nieuwe voertuigen en motoren voor

6 PM_{2,5} betreft de fractie van PM₁₀ met deeltjes kleiner dan 2,5 micrometer. Deze fractie heeft grotere negatieve gezondheidseffecten dan de grotere deeltjes in de PM₁₀-fractie. Fijnstof met een relatief grotere diameter is afkomstig van slijtage (met name banden), terwijl verbranding schadelijker fijnstof met een kleine diameter oplevert.

Figuur 3.5
Uitstoot luchtverontreinigende stoffen per modaliteit



Bron: CBS, PBL; bewerking PBL/CPB

scheppen en mobiele werktuigen. Bij goed gebruik van roetfilters en katalysatoren kan de uitstoot van zowel NO_x als fijnstof daarmee met 80% tot vrijwel volledig worden teruggebracht. Nieuwe dieselpersonen- en bestelauto's worden sinds kort niet alleen in een laboratorium getest, maar ook op de openbare weg. Voor vrachtauto's gold dit al langer. Hiermee moeten problemen die rond dieselgate aan bod kwamen in de toekomst worden voorkomen. De NO_x-uitstoot van de binnenvaart daalt juist langzaam, omdat pas sinds begin 2020 strenge emissienormen gelden en de binnenvaartvloot relatief langzaam verjongt.

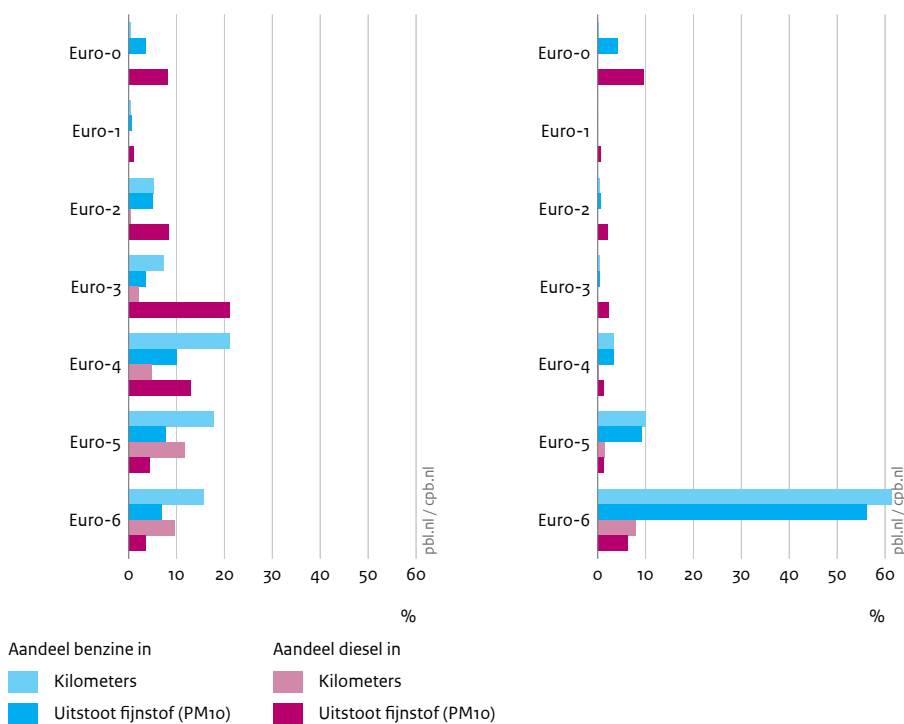
De daling van NO_x-uitstoot door katalysatoren bij dieselmotoren leidt tot een toename van het belang van de ammoniakuitstoot bij mobiliteit. Een deel van de ammoniak die de SCR-katalysatoren (Selectieve Catalytische Reductie) gebruiken om NO_x om te zetten in onschadelijke stoffen verlaat de uitlaat, waardoor de uitstoot van ammoniak door mobiliteit tot 2030 juist toeneemt van 4,3 naar 5,7 kiloton (PBL et al. 2020b). Dit dempt het effect van de verwachte daling van de NO_x-uitstoot op de depositie van stikstof op natuurgebieden enigszins. Per saldo is nog steeds sprake van een forse daling van de

Figuur 3.6

Verdeling van uitstoot fijnstof en kilometrage van personenauto's per euroklasse

2018

Basispad, 2030



Bron: PBL/CPB

stikstofuitstoot en daalt de bijdrage van mobiliteit aan de stikstofdepositie in Nederland. Uit recent onderzoek is wel gebleken dat bij circa 5 tot 10% van de vrachtauto's de SCR-katalysator bewust is uitgeschakeld om te besparen op gebruikskosten (Ministerie van IenW 2020a). Dit is niet toegestaan, maar de pakkans is klein. De verwachte daling van de NO_x-uitstoot van vrachtauto's valt hierdoor lager uit, wat is meegenomen in het basispad. In hoeverre dit probleem ook speelt bij mobiele werktuigen en binnenvaartschepen, is niet bekend. De verwachte daling van de NO_x-uitstoot kan hierdoor lager uitvallen dan nu is geraamd.

De voorgenomen kabinetsmaatregelen rond de stikstofproblematiek en het Schone Lucht Akkoord maken geen onderdeel uit van het basispad. De kabinetsmaatregelen rond de stikstofproblematiek die het kabinet eind april 2020 heeft aangekondigd, kunnen

voor 2030 nog een extra reductie van circa 7 kiloton NO_x bewerkstelligen (Strengers & Elzenga 2020). De voorgenomen subsidieregeling voor het uitrusten van bestaande binnenvaartschepen met een katalysator (retrofit) kan tot circa 5 kiloton NO_x reduceren. De verbeterde handhaving op het correct gebruik van katalysatoren bij vrachtauto's levert een reductie op van circa 2 kiloton.

3.3.4 Geluid

Geluidshinder leidt tot overlast, natuurschade en negatieve gezondheidseffecten. De overlastkosten betreffen het ongenoegen, de overlast en de belemmering van ontspanningsactiviteiten. De natuurschade betreft verstoring. De gezondheidseffecten betreffen gehoorschade, stressreacties en verstoring van de nachtrust. In 2016 had 48% van de Nederlandse bevolking hinder van geluid in de woonomgeving dat werd veroorzaakt door wegverkeer (RIVM 2018). Hiervan geeft ruim 9% aan 'ernstige hinder' te ondervinden. Binnen het wegverkeer veroorzaken brommers en scooters op 50 km/uur-wegen de meeste geluidshinder. Geluidshinder in de nacht wordt veel zwaarder gewogen dan geluid overdag vanwege de slaapverstoring. Van stedelijk verkeer ondervinden logischerwijze meer omwonenden hinder dan van verkeer buiten de bebouwde kom. Vliegverkeer is in 2016 voor 26% van de bevolking een bron van geluidshinder. Treinverkeer kan lokaal binnenstedelijk voor veel hinder zorgen, vooral als er veel goederenvervoer is.

De geluidsbelasting voor mensen onder aanvliegroutes van Schiphol en regionale luchthavens vormt een belangrijk aandachtspunt. In maatschappelijke kosten-batenanalyses (MKBA's) vormt geluid een beperkte post, maar in de praktijk is hiervoor veel aandacht (Koopmans 2018). De individuele beleving van geluidshinder speelt een belangrijke rol. Welzijnseffecten als verminderde nachtrust, stress en nadelige gevolgen van de luchtkwaliteit worden als hinder ervaren. De huidige afspraken zijn gericht op het beperken van geluidsoverlast. Maatregelen die gericht zijn op verdere uitbreiding van vluchten kunnen die (deels) tenietdoen.

3.3.5 Ruimtelijke kwaliteit

Mobiliteit veroorzaakt nog andere externe effecten, zoals ruimtebeslag, landschapsvervuiling en barrièrewerking van infrastructuur. Deze effecten bespreken we op kwalitatieve wijze in hoofdstuk 4 indien deze effecten bij een maatregel een rol spelen.

3.4 Betaalbaarheid

Betaalbaarheid van mobiliteit is belangrijk voor drie groepen: huishoudens, bedrijven en de overheid (EMU-saldo). De overheid draagt enerzijds de kosten van infrastructuur, maar anderzijds belast de overheid de huishoudens en bedrijven. De omvang en vormgeving van de bedragen die van huishoudens en bedrijven worden gevraagd, zijn politieke keuzes. Onvoldoende financiële middelen van huishoudens kan leiden tot vervoersarmoede.

Bij het belasten van huishoudens en bedrijven zijn ook de zogenoemde externe kosten van belang. Externe effecten treden op als individuen geen rekening houden met de effecten van hun eigen gedrag en keuzes op anderen. Bij bereikbaarheid treden die bijvoorbeeld op als individuen de weg op gaan als het toch al druk is, met mogelijke filevorming tot gevolg. Voorbeelden van externe effecten rond leefbaarheid zijn bijvoorbeeld luchtverontreiniging of klimaatschade. In bijlage 2 geven we een overzicht van de verschillende externe effecten per modaliteit, de kosten van infrastructuur en de belastingen en heffingen.

De kosten voor het hoofdwegennet, spoor en waterwegen (voor aanleg, onderhoud en renovatie) worden bij het Rijk gedekt via het Infrastructuurfonds⁷. Omdat voor alle modaliteiten de onderhoudskosten in de tijd stijgen (door meer infrastructuur en meer ICT-toepassingen), neemt het beschikbare aandeel voor de aanleg van infrastructuur af. De jaarlijkse uitgaven voor *aanleg* van infrastructuur via het MIRT varieerden tussen 2010 en 2018 tussen de 2,1 en 3,3 miljard euro (Ministerie van IenW 2013, 2017c, 2020b). Van het MIRT-budget tot 2030 is nog 4,4 miljard euro niet aan projecten toegerekend. Een belangrijke bron van bekostiging voor de gemeentelijke en provinciale wegen zijn het Gemeente- en Provinciefonds en de brede doeluitkering (BDU).⁸

Het Infrastructuurfonds zal worden omgevormd tot het Mobiliteitsfonds, waarin investeringsgelden niet meer volgens een verdeelsleutel op voorhand te verdelen zijn over de modaliteiten. In het mobiliteitsbeleid wordt getracht de doelmatigheid van het beleid te vergroten door mobiliteitsopgaven en -oplossingen meer integraal te bezien. Sinds enige jaren zijn er enkele gebiedsgerichte bereikbaarheidsprogramma's waarin Rijk en regio samenwerken aan de oplossing van mobiliteitsproblemen.

De opbrengst van de autobelastingen blijft tot 2030 naar verwachting ongeveer stabiel (zie tabel 3.1). Het effect van de groei van het wegverkeer wordt gedempt door een zuiniger wordend wagenpark en een toenemend aandeel elektrische auto's. In het Belastingplanpakket 2020 (Wet fiscale maatregelen Klimaatakkoord) is als uitwerking van het Klimaatakkoord een fiscale stimulering voor particulieren opgenomen voor elektrische auto's (EV's).⁹ Vanwege een toename van het aandeel elektrische auto's daalt naar verwachting de grondslag voor inkomsten uit accijnzen (en afhankelijk van de voorzetting van fiscale stimulering ook de mrb en bpm). De opbrengst uit de energiebelasting door het stroomgebruik van elektrische auto's zal toenemen, maar die is aanzienlijk minder groot dan de accijnsderving. De korting op het bijtellingspercentage privégebruik auto's van de

7 Met uitzondering van vier toltunnels en de vrachtwagenheffing (per 2023) is het Nederlandse wegennet gratis.

8 De Rijksoverheid financiert de BDU (circa 900 miljoen euro per jaar). Verder vormen de opcenten op de mrb voor provincies (1,6 miljard euro in 2019) een belangrijke inkomstenbron. De uitgaven van provincies aan weginfrastructuur bedroegen in 2019 circa 900 miljoen euro (CBS). In 2014 gaven gemeenten 3,5 miljard euro uit aan weginfrastructuur (Niaounakis & Van Heezik 2017).

9 Naast korting op de mrb, bpm en een lagere bijtelling (zie maatregel P20 in hoofdstuk 4).

zaak van elektrische auto's wordt voortgezet na 2020, en stapsgewijs afgebouwd van 10% naar nihil in 2026.

Tabel 3.1
Autobelastingen in 2019, 2025 en 2030 (in mln euro)

	2019	2025	2030
Accijnsopbrengsten	8.500	8.500	8.000
Mrb – Rijk	4.200	4.100	4.600
Mrb - provinciale opcenten	1.700	1.800	2.100
Bpm	2.300	2.000	1.600
Bijtelling	2.000*	2.800	2.900
Totaal	19.000	19.200	19.200

Noot. Bedragen zijn in prijspeil 2019. Bron: CPB/PBL
* Bedrag 2018.

De Rijksoverheid bekostigt de aanleg en het onderhoud van het spoor en de exploitatie van het openbaar vervoer op verschillende manieren. Netwerkuitvoerder ProRail voert de aanleg en het onderhoud van het treinspoor uit. De Rijksbijdrage aan onderhoud bedraagt ongeveer 1,2 tot 1,3 miljard euro per jaar over de periode 2014-2019 (Ministerie van Financiën 2020b).¹⁰ Tot aan 2024 is een bedrag van 400 tot 600 miljoen euro per jaar begroot voor de aanleg van spoor vanuit het MIRT, daarna loopt het bedrag af (Ministerie van Financiën 2020b). In de concessie van het hoofdrailnet aan de NS¹¹ is opgenomen dat de NS in principe geen subsidie ontvangt om een mogelijk tekort in het exploitatiesaldo te dekken. Voor onderhoud en aanleg van het bus-, tram- en metronetwerk houdt het Rijk geen aparte potten aan.¹² Verder bekostigt de overheid de ov-studentenkaart met een bedrag van 700 tot 900 miljoen euro per jaar (Ministerie van OCW 2020).

Luchthavens betalen de aanleg en het onderhoud van de infrastructuur op het luchthaventerrein, zoals landingsbanen, terminals en opstelplaatsen, uit de inkomsten vanuit luchthavengelden en exploitatie. De luchthavengelden bevatten ook een

- 10 Daarnaast ontvangt ProRail van vervoerders een gebruiksvergoeding van gemiddeld 0,3 miljard euro per jaar.
- 11 Door de decentralisatie van het regionale spoorvervoer worden concessies verleend via lokale overheden (provincies). Deze concessies worden openbaar uitbesteed.
- 12 Sinds 2016 is de Brede Doeluitkering (BDU) vanuit het Rijk, die wordt gebruikt om de aanleg, het onderhoud en de exploitatie te bekostigen, onderdeel geworden van de uitkering van het Provinciefonds. Uitzondering hierop vormen de vervoersregio's van Amsterdam en Rotterdam-Den Haag die nog worden bekostigd via het (oude) BDU. Van 2005 tot 2019 bedroeg de jaarlijkse bijdrage van de Rijksoverheid voor verkeer en vervoerstaken aan provincies en vervoersregio's tussen 1,7 en 1,9 miljard euro (Ecorys & Van Berkel 2019).

vergoeding voor de diensten van de luchtverkeersleiding en de luchthavenbeveiliging. Het Rijk faciliteert de landzijdige infrastructuur naar luchthavens, zoals treinverbindingen en snelwegen.

Bij luchtvaart worden geen btw en accijns betaald. Het Rijk introduceert per 2021 een nationale vliegbelasting op alleen vertrekkende passagiers en vracht. Internationale verdragen en internationale concurrentie zijn belangrijk bij de aanpak van beleidsopgaven. De luchtvaartsector koopt emissierechten in het Europese emissiehandelssysteem (ETS) voor de CO₂-uitstoot van binnen-Europese vluchten. Ook CORSIA¹³, het mondiale systeem dat in 2021 wordt ingevoerd, is gebaseerd op gedeeltelijke reductie of compensatie van de uitstoot van broeikasgassen van de luchtvaart. De verwachte kosten van ETS en CORSIA voor de luchtvaart zijn echter zeer gering in verhouding tot andere heffingen en belastingen. Vanaf 2021 treedt een nationale vliegbelasting in werking indien het niet lukt om voor die tijd een Europese vliegbelasting te organiseren.

Overheidsbeleid kan effect hebben op het besteedbare inkomen van huishoudens, de verdeling daarvan tussen inkomensgroepen en op bedrijfsinkomsten. Voor deze studie is het niet haalbaar om de effecten naar inkomensgroepen in kaart te brengen. Voor maatregelen waarvan we de richting van de effecten kennen, bespreken we deze kwalitatief.

13 Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation is een op marktwerking gebaseerd systeem om emissies te reduceren en compenseren, dat door de internationale burgerluchtvaartorganisatie ICAO is ontwikkeld.

VIER

Maatregelen

In dit hoofdstuk bespreken we eerst de indicatoren op basis waarvan de effecten van maatregelen in kaart worden gebracht (4.1), voor we verder gaan met de effecten van individuele maatregelen zelf op het terrein van personenmobiliteit (4.2), goederenvervoer (4.3) en luchtvaart (4.4). Per maatregel geven we een beknopte toelichting bij de geraamde effecten op indicatoren (zie 4.1), waarmee effecten op de beleidsopgaven uit het vorige hoofdstuk inzichtelijk worden gemaakt. De effecten zijn tevens weergegeven in tabellen. Per maatregel is in een 'fiche' een toelichting en onderbouwing gegeven, inclusief de bronvermeldingen. Deze fiches zijn te downloaden als elektronische bijlage 4 bij deze studie. In hoofdstuk 5 volgt een nadere analyse van de beleidsopgaven uit paragraaf 3.1 in relatie tot de maatregelen uit dit hoofdstuk. Daar wordt ook de samenhang tussen verschillende maatregelen geanalyseerd.

4.1 Overzicht indicatoren en de rol van onzekerheid

Mobiliteitsbeleid richt zich op het bieden van een goede bereikbaarheid van voorzieningen en banen en het beperken van negatieve effecten op leefbaarheid, waaronder op verkeersveiligheid, klimaat, milieu en leefomgeving, en dat alles het liefst tegen zo laag mogelijke kosten. In het vervolg bespreken we de indicatoren voor bereikbaarheid, leefbaarheid en betaalbaarheid die we in deze studie hanteren (zie figuur 4.1). Merk op dat het overzicht ook de mate van mobiliteit zelf bevat. Dat is een relevante uitkomst, omdat het iets zegt over het mobiliteitsgedrag in Nederland en helpt om de werking van het instrument en de effecten te begrijpen, maar het is geen beleidsdoel.

Deze studie rapporteert de verwachte jaarlijkse effecten in 2030. Dat is de termijn waarop voor de meeste maatregelen het structurele effect zichtbaar kan zijn. Voor betaalbaarheid gebruiken we echter een afwijkend richtjaar, namelijk 2025. Deze keuze maken we om aan te sluiten op koopkrachteffecten bij een mogelijke doorrekening van de verkiezingsprogramma's. Als een effect een cumulatief effect betreft over een periode of een eenmalig effect, dan staat dat erbij vermeld.

De effecten zijn weergegeven ten opzichte van een basispad dat in hoofdstuk 2 uiteen is gezet (zie ook bijlage 1). Als een *afname* van een effect wordt gerapporteerd, wil dat zeggen een afname ten opzichte van het basispad bij ongewijzigd beleid in 2030. Het is bijvoorbeeld mogelijk dat het betreffende effect *toeneemt* ten opzichte van nu. Het effect van de maatregel is dan dat het effect minder toeneemt dan in de situatie zonder de maatregel.

Ondanks het belang van onzekerheid hebben we in deze studie niet alle onzekerheden rondom de effecten van maatregelen vertaald naar bandbreedtes. Bij de

verschillende soorten maatregelen spelen verschillende vormen van onzekerheden en het was in de praktijk niet haalbaar om die allemaal mee te nemen. Bij de vormgeving van beleid is het wel belangrijk om onzekerheid expliciet in de overwegingen mee te nemen. De gerapporteerde effecten in deze studie kunnen makkelijk een derde groter of kleiner zijn. De onzekerheid over de omvang neemt toe indien het gaat om transities (zoals de overgang naar elektrisch rijden), nieuwe maatregelen (zoals een mogelijke kilometerheffing) of sterk fluctuerende uitkomsten (zoals de omvang van congestie).

Enkele van de relevante onzekerheden betreffen omgevingsonzekerheid, gedragsonzekerheid en vormgevingsonzekerheid. Deze onzekerheden kunnen ertoe leiden dat de gerapporteerde effecten in werkelijkheid groter of kleiner kunnen uitpakken.

- Omgevingsonzekerheid: bij een andere bevolkingsgroei, economische groei of olieprijs hoort een andere ontwikkeling van de mobiliteit. Deze omgevingsfactoren hebben effect op de omvang van de opgave. Ook bij een verandering van het maatschappelijk klimaat kan de weging van de opgave veranderen.
- Gedragsonzekerheid: onzekerheid over de vraag in welke mate en op welke manier huishoudens en bedrijven reageren op maatregelen. Hoe sterk reageren ze op bijvoorbeeld prijsprikkels? Elk model is een vereenvoudiging van de werkelijkheid en kan de verandering in gedrag over- of onderschatten.
- Vormgevingsonzekerheid: het effect van de maatregel kan afhankelijk zijn van de precieze vormgeving van beleid. Het kan bijvoorbeeld uitmaken waar weginfrastructuur precies wordt aangelegd en hoe een mogelijke kilometerheffing gedifferentieerd wordt.







56

Onzekerheid heeft implicaties voor de vormgeving en uitvoering van beleid. Voor maatregelen die onomkeerbaar zijn, zoals de aanleg van infrastructuur, is robuustheid van belang voor vele vormen van onzekerheid. De aanleg van fysieke infrastructuur is namelijk niet alleen moeilijk terug te draaien of aan te passen, het duurt ook nog vaak tien jaar voordat die gerealiseerd is. Maatregelen die makkelijker aan te passen zijn, kunnen gebruikt worden om bij sturen. Dit geldt bijvoorbeeld voor prijsmaatregelen zoals tariefaanpassingen en gedragsmaatregelen. Vormgevingsonzekerheid kan in deze situatie zelfs helpen, omdat die ruimte biedt om andere effecten te bereiken met een andere vormgeving.

De cijfers in de tabellen zijn afgerond en zijn beneden de 'afkapgrens' weergegeven als nihil. Die afkapgrens is voor stikstofemissies bijvoorbeeld 0,1 kiloton, bij fijnstof 0,01 kiloton, bij CO₂ 0,1 megaton, 50 miljoen euro voor het EMU-saldo en lasten, en 10 statistische verkeersdoden en 100 ernstige verkeersgewonden voor effecten voor verkeersveiligheid. De afronding en afkapgrenzen hebben te maken met onzekerheden in effectramingen. De onzekerheden gelden voor *alle* effecten. Voor een aantal effecten van maatregelen die te maken hebben met een transitie, zoals bij elektrische voertuigen, is daarbovenop een bandbreedte weergegeven om de onzekerheden rond transities tot uitdrukking te brengen. Voor sommige maatregelen is alleen de richting van het effect bekend, die wordt dan aangegeven met een + of -. Omdat de omvang van het effect dan

Figuur 4.1

Indicatoren voor effecten van maatregelen bij kansrijk mobiliteitsbeleid

	Mobiliteit	Bereikbaarheid	Leefbaarheid	Betaalbaarheid
 Personenauto	Personenauto-kilometers	Bereikbaarheid banen per auto Voertuigverliesuren hoofdwegennet (congestie)		
 Openbaar vervoer	Reizigerskilometers ov	Bereikbaarheid banen per ov Comfort ov (kwalitatief)	Verkeersveiligheid (verkeersslachtoffers) CO ₂ -uitstoot nationaal (bij luchtvaart mondiale uitstoot)	Budgettair effect overheid: EMU-saldo
 Fiets	Fietskilometers	Bereikbaarheid banen per fiets	Uitstoot stikstof (NO _x)	Lasten bedrijven Lasten huishoudens
 Personenvervoer		Toegankelijkheid vervoer, vervoersarmoede (kwalitatief)	Uitstoot fijnstof (PM ₁₀)	Verdelingseffecten (inkomensgroepen; kwalitatief)
 Goederenvervoer	Bestelautokilometers Vrachtautokilometers Tonkilometers wegvervoer Tonkilometers spoor Tonkilometers binnenvaart	Voertuigverliesuren hoofdwegennet (congestie)	Geluidshinder	
 Luchtvaart	Aantal (OD-) passagiers luchtvaart	Netwerkkwaliteit luchtvaart (kwalitatief)		

pbl.nl/cpb.nl

Bron: PBL/CPB

In de tabellen rapporteren we de indicatoren die naar ons inzicht het meest belangrijk zijn voor het doel van de publicatie. De lijst is niet uitputtend en voor een andere context kunnen andere indicatoren belangrijker zijn.

Omdat banen gerelateerd zijn aan voorzieningen waaronder winkels, scholen en ziekenhuizen wordt de bereikbaarheid van banen als proxy gebruikt voor de algemene bereikbaarheid (Geurs & Van Wee 2004).

Omdat het niet goed mogelijk is om de externe effecten van geluid in decibellen uit te drukken en op te tellen, is ervoor gekozen om de waarde van geluid op basis van kentallen te moneteriseren (zie CE Delft 2017).

Bij luchtvaart gaat het voornamelijk om *Origin-Destination* (OD-)passagiers (met een Nederlandse luchthaven als herkomst of bestemming), bij budgettair effect overheid gaat het om het saldo volgens de regels van de Economische en Monetaire Unie (EMU).

niet bekend is, wil dat niet zeggen dat het effect per definitie boven de ‘afkapgrens’ ligt. Alle bedragen zijn weergegeven in prijspeil 2019 inclusief btw. Bij de geraamde effecten in dit hoofdstuk is geen rekening gehouden met mogelijke effecten van de coronacrisis (zie verder paragraaf 5.5).

4.2 Binnenlandse personenmobiliteit

In deze sectie bespreken we maatregelen voor personenmobiliteit. Zowel uitbreiden van infrastructuur, ruimtelijke maatregelen (zie tabel 4.1) als beprijzen en gedragsmaatregelen (zie tabel 4.2) kunnen bijdragen aan een betere bereikbaarheid. Tabel 4.1 bevat maatregelen op het gebied van weginfrastructuur, openbaar vervoer, ruimtelijke structuur en fietsinfrastructuur en verkeersveiligheid. Tabel 4.2 omvat fiscale en prijsbeleidmaatregelen voor de auto, het openbaar vervoer en daarnaast beter benutten- en verkeersveiligheidsmaatregelen (gedrag).

Tabel 4.1

Effecten maatregelen binnenlands personenvervoer ten opzichte van basispad: infrastructuurnetwerken en ruimtelijke structuur

Nr	Maatregel	Mobiliteit (2030)	Bereikbaarheid (2030)	Leefbaarheid (2030)			
		auto/reizigers-kilometer per modaliteit	Bereikbaarheid banen en congestie (vvu op HWN)	Verkeersveiligheid (aantal doden, ernstig gewonden)	CO ₂ (Mton)	NO _x (kton)	PM ₁₀ (kton)
Weg							
P1	Meer investeren weginfra MIRT	auto: +0,3% bestel: +0,3% vracht: +0,1% ov: -0,1%	ber auto: +1,0% vvu: -4%	nihil	+0,1	+0,1	+0,01
P2	Minder investeren weginfra MIRT	auto: -0,3% bestel: -0,2% vracht: 0% ov: +0,1%	ber auto: -0,6% vvu: +4%	nihil	-0,1	-0,05	-0,01
P3	Verhogen snelheidslimiet op autosnelwegen	auto: +1,6% bestel: +1,5% vracht: -0,2% ov: -0,4%	ber auto: +0,4% vvu: +14%	doden: +10 evg: ongunstig	+1,0	+1,0	+0,04
P4	Verlagen snelheidslimiet op auto(snel)wegen	auto: -1,6% bestel: -1,2% vracht: -0,2% ov: +0,3%	ber auto: -0,8% vvu: -2%	gunstig	-0,7	-0,7	-0,04
Openbaar vervoer							
P5a	Meer investeren ov MIRT Knel-punten + kwaliteitsverbetering intensieve corridors	trein: 3,3% auto: -0,1%	ber ov: 4,1% ber auto: 0% vvu: -0,3%	nihil	nihil	nihil	nihil
P5b	Meer investeren ov MIRT Algehele netwerkverbetering	trein: 4,5% auto: -0,1%	ber ov: 8,2% ber auto: 0,2% vvu: -1%	nihil	nihil	nihil	nihil
P5c	Minder investeren ov MIRT	trein: -0,4% auto: 0,0%	ber ov: -0,6% ber auto: 0% vvu: 0,1%	nihil	nihil	nihil	nihil

	Betaalbaarheid (2025)				Onderbouwing	
	Geluids- hinder (mln euro)	EMU-saldo (mln euro) + = saldo- verbeterend	Lasten bedrijven (mln euro) + = lasten nemen toe	Lasten huis- houdens (mln euro) + = lasten nemen toe	Verdelingseffecten	Literatuur, ex ante studie, ex post, model- analyse
	nihil	-2000 (e)	0	0	nb	modelanalyse
	nihil	+2000 (e)	0	0	nb	modelanalyse
	nb	+200 (ex post)	0	0	nb	modelanalyse
	nb	-100 (ex post)	0	0	nb	modelanalyse
	10	-5100 (e) -200 (s)	0	0	Hogere inkomens, stedelingen en studenten hebben meeste profijt	ex ante studie
	10	-15300 (e) -600 (s)	0	0	idem	ex ante studie
	nihil	2000 (e) nihil (s)	0	0	Hogere inkomens, stedelingen en studenten worden meest geraakt	ex ante studie

Tabel 4.1
(vervolg)

Nr	Maatregel	Mobiliteit (2030)	Bereikbaarheid (2030)	Leefbaarheid (2030)			
		auto/reizigers-kilometer per modaliteit	Bereikbaarheid banen en congestie (vuu op HWN)	Verkeersveiligheid (aantal doden, ernstig gewonden)	CO ₂ (Mton)	NO _x (kton)	PM ₁₀ (kton)
P6a	Meer geld naar btm Knelpunten/ kwaliteit Intensieve corridors	auto: -0,0% btm: 4,9%	ber ov: 1,1% ber auto: (nb) vuu: (nb)	nihil	nihil	nihil	nihil
P6b	Meer geld naar btm Algehele netwerkverbetering ov	auto: -0,1% btm: 10,4%	ber ov: 2,2% ber auto: (nb) vuu: (nb)	nihil	nihil	nihil	nihil
P6c	Minder geld naar btm	btm: (-) trein: (+) Pw: (+)	ber ov: (-) vuu: (+)	nihil	nihil	nihil	nihil
Fietsinfrastructuur en ruimtelijke ordening							
P7	Investeren in fietsinfrastructuur: fietsnelwegen en verbeteren voor/natransport ov	auto: (-) ov: (+) lv: (+)	ber auto: (+) ber ov: (+) ber fiets: (+) vuu: (-)	nb	-	-	-
P8	Bundelingsbeleid (concentreren wonen/werken stedelijk gebied)	auto: -0,6% ov: +0,4% lv: (+)	ber auto +0,7% ber ov: +1,2% ber fiets: +4,4% vuu: -2%	nb	-0,1	-0,1	-0,01
P9	Knooppuntontwikkeling (concentreren wonen/werken bij ov-knooppunten)	auto: -0,4% ov: +0,6% lv: (+)	ber auto: +0,6% ber ov: +0,8% ber fiets: +2,5% vuu: -2%	nb	-0,1	-0,1	-0,01
Verkeersveiligheid							
p10	Investeren in 50% van gebiedsontsluitingswegen buiten bebouwde kom	auto: 0	ber auto: (+)	-10 doden	0	0	0
p11	Aanleg fietspaden langs 50% van gebiedsontsluitingswegen binnen bebouwde kom	fiets: (+)	ber fiets: (+) ber auto: (-)	-200 zkhgew	-	-	-
p12	Vergevingsgezinde fietsinfrastructuur	nb	nb	gunstig	0	0	0
P13	Verlaging limiet 50 km/u naar 30 km/u op 50% wegen	auto: 0 ov: 0	ber auto: -1% ber fiets: (+) ber ov: (-)	-25 doden -900 zkhgew	-	-	-

lv=langzaam verkeer, vuu=voertuigverliesuren, ber=bereikbaarheid, HWN=hoofdwegennet, evg=ernstig verkeersgewonden, zkhgew=ziekenhuisgewonden (onderschatting t.a.v. werkelijke aantallen); (e)=eenmalig, (s) is structureel, nb=niet bekend, Het EMU-saldo is het verschil van inkomsten en uitgaven van de overheid. Betaalbaarheid: alle bedragen zijn in prijspeil 2019 inclusief btw. De bedragen bij EMU-saldo en lasten betreffen ex ante bedragen.

Geluids- hinder (mln euro)	Betaalbaarheid (2025)				Verdelingseffecten	Onderbouwing
	EMU-saldo (mln euro) + = saldo- verbeterend	Lasten bedrijven (mln euro) + = lasten nemen toe	Lasten huis- houdens (mln euro) + = lasten nemen toe			
nihil	-7700 (e) -300 (s)	0	0	Lagere en middeninkomens aan randen steden en net buiten steden hebben meeste profijt	ex ante studie	
5	-16700 (e) -650 (s)	0	0	idem	ex ante studie	
nihil	200	0	0	Lagere inkomens worden meest geraakt	literatuur	
-	-100	0	0	Fiets-treinreizigers (vaak studenten en hoger opgeleiden) hebben meeste profijt	literatuur	
nihil	nb	nb	nb	Groepen in en om de steden hebben meeste profijt	modelanalyse	
nihil	nb	nb	nb	Groepen rondom knooppunten hebben meeste profijt	modelanalyse	
0	-2200 (e) nb (s)	0	0	nb	literatuur	
-	-1800 (e) -50 (s)	0	0	Fietsers hebben meeste profijt	literatuur	
0	nb	0	0	Fietsers hebben meeste profijt	literatuur	
-	-500 nb (s)	0	0	Kwetsbare verkeersdeelnemers hebben meeste profijt	literatuur	

Bij lasten worden EMU-relevante en niet-EMU relevante bedragen samen genomen, de onderliggende fiches voor de maatregelen splitsen deze bedragen uit.
Ex post bedragen en kosten voor bedrijven en huishoudens die niet onder lastenbegrip vallen worden apart benoemd.

Tabel 4.2

Effecten maatregelen binnenlands personenvervoer: prijsbeleid en gedragsmaatregelen

Nr	Maatregel	Mobiliteit (2030)	Bereikbaarheid (2030)	Leefbaarheid (2030)			
		auto/reizigers-kilometer per modaliteit	Bereikbaarheid banen en congestie (vuu op HWN)	Verkeersveiligheid (aantal doden, ernstig gewonden)	CO ₂ (Mton)	NO _x (kton)	PM ₁₀ (kton)
Fiscale/ prijsmaatregelen auto*							
P14	Accijnsverhoging 10%	auto: -1,3% ov: +0,7% lv: +0,4%	ber auto: -0,7% vuu: -4%	nihil	-0,4	-0,5	-0,05
P15	Accijnsverlaging 10%	auto: 1,3% ov: -0,7% lv: -0,4%	ber auto: +1,0% vuu: +3%	nihil	+0,4	+0,5	+0,05
P16a	Belastingvrije woon-werkvergoeding afschaffen: alleen auto	auto: -1,9% ov: +0,9% lv: +0,5%	ber auto: -9,8% ber ov: 0% vuu: -10,7%	nihil	-0,3	-0,3	-0,05
P16b	Belastingvrije woon-werkvergoeding afschaffen: auto en ov	auto: -1,8% ov: -3,8% lv: +0,6%	ber auto: -9,8% ber ov: -4,7% vuu: -10,4%	nihil (doden) 100 (evg)	-0,3	-0,3	-0,04
P16c	Belastingvrije woon-werkvergoeding vaste component fiets erbij	auto: (0) ov: (0) lv: (+)	ber: (0) vuu: (0)	nihil	0	0	0
P17	Vlakke heffing 3 cent/km en mrb-verlaging	auto: -6,8% ov: +0,4% lv: +1,3%	ber auto: -5,4% vuu: -20,4%	-15 (doden) nihil (evg)	-1,0	-0,6	-0,14
P18a	Congestieheffing sterk gedifferentieerd naar plaats en tijd	auto: -1,3% ov: +0,3% lv: +0,2%	ber auto: -0,7% vuu: -22%	nb	-0,2	-0,1	-0,03
P18b	Congestieheffing brede Randstad	auto: -3,8% ov: +0,8% lv: +0,5%	ber auto: -4,6% vuu: -37%	nb	-0,6	-0,3	-0,08
P19	Cordonheffing	auto: (-) ov: (+) lv: (+)	ber: (nb) vuu: (-)	ongunstig	nihil	nihil	nihil
P20	Terugdraaien stimuleringspakket elektrische auto's	auto: -0,3/-0,5% Aandeel EV in het autopark: -2/-3%	vuu: -0,6/-1%	nb	+0,4/ +0,6	+0,1	0/ +0,01
P21	Gedeeltelijk continueren belastingplan elektrische auto's (na 2025)	auto: +0,5/+1,1% Aandeel EV in het autopark: 3/5%	vuu: +1/+2%	nb	-0,7/ -1,3	-0,2/ -0,3	-0,01/ -0,02
P22	Mrb-verhoging voor dieselauto's pre rde	afname wagenpark	nihil	nb	-	-0,1	-

Geluidshinder (mln euro)	Betaalbaarheid (2025)			Verdelingseffecten	Onderbouwing
	EMU-saldo (mln euro) + = saldo-verbeterend	Lasten bedrijven (mln euro) + = lasten nemen toe	Lasten huishoudens (mln euro) + = lasten nemen toe		
-10	700	250	400	Hogere en middeninkomens worden meest geraakt	modelanalyse
+10	-700	-250	-400	Hogere en middeninkomens hebben meeste profijt	modelanalyse
-10	1400(s) -100 (s) (ex post)	700 -50 (ex post)	700 -50 (ex post)	Hogere en middeninkomens worden meest geraakt	modelanalyse
-10	1700 (s) -100 (s) (ex post)	850 -50 (ex post)	850 -50 (ex post)	idem	modelanalyse
0	0	+	-	Hogere en middeninkomens hebben meeste profijt	literatuur
-30	-2500 (e) -300 (s) (2030)	50 (2030)	250 (2030)	Hogere en middeninkomens worden meest geraakt	modelanalyse
0	-150 (e) 100 (s) (2030)	0 (2030)	150 (2030)	nb	modelanalyse
-10	-700 (e) 200 (s) (2030)	100 (2030)	300 (2030)	nb	modelanalyse
nihil	-200 (e) 50 (s) (2030)	nihil	50	nb	literatuur (ex ante en ex post studies)
+	3850/5500 (2020/2030) 700/1150 (2025)	nb	nb	Hogere inkomens worden meest geraakt	modelanalyse
-	-3600/-6650 (2026/2030) -900/-1650 (2030)	nb	nb	Hogere inkomens hebben meeste profijt	modelanalyse
nihil	nb	nb	nb	Lage- en middeninkomens worden meest geraakt	literatuur

Tabel 4.2
(vervolg)

Nr	Maatregel	Mobiliteit (2030)	Bereikbaarheid (2030)	Leefbaarheid (2030)			
		auto/reizigers-kilometer per modaliteit	Bereikbaarheid banen en congestie (vuu op HWN)	Verkeersveiligheid (aantal doden, ernstig gewonden)	CO ₂ (Mton)	NO _x (kton)	PM ₁₀ (kton)
Fiscale/prijmaatregelen openbaar vervoer							
P23	Verlagen tarieven trein met 10%	auto: -0,1% trein: 4,6% lv: -0,1%	ber ov: 7,6% ber auto: 0,1% vuu: -0,3%	nihil	nihil	nihil	nihil
P24a	Tariefdifferentiatie ov: Verhogen prijs hyperspits met €0,02 per km (12%)	auto: 0,0% trein: -0,9% btm: 0,4%%	ber auto: (0) ber ov: (-) vuu: (+) betrouwbaarheid ov: (+)	nihil	nihil	nihil	nihil
P24b	Tariefdifferentiatie ov: verlagen prijs spitsranden met €0,02 per km (-12%)	auto: -0% trein: 1,3% btm: -0,5%	ber auto: (0) ber ov: (+) vuu: (-) betrouwbaarheid ov: (+)	nihil	nihil	nihil	nihil
P25a	Aanpassen ov-studentenkaart Kortingskaart (100% dal, 50% spits)	auto: 0,1% ov: -2,3% lv: 0,6%	ber auto: (-) vuu: (+) betrouwbaarheid ov: (+)	nihil (doden) 200 (evg)	nihil	nihil	nihil
P25b	Aanpassen ov-studentenkaart: mobiliteitsbudget (60, per maand)	auto: 0,2% ov: -2,7% lv: 0,7%	ber auto: (-) vuu: (+) betrouwbaarheid ov: (+)	nihil (doden) 200 (evg)	nihil	nihil	nihil
Benutten							
P26	Vervoersmanagement / Beter Benutten	auto: nb ov: nb	ber auto: (+)	gunstig	-	-	-
Verkeersveiligheidgericht							
P27	Toepassing alcoholslot in auto's van zware overtreeders	nb	nb	-15 doden reductie evg onbekend	0	0	0
P28a	Algemene verplichting fietshelm	nb	0	-90 doden -4.000 evg	0	0	0
P28b	Verplichting fietshelm kinderen tot 12 en elektrische fiets	nb	0	-45 doden -1.400 evg	0	0	0

lv=langzaam verkeer, vuu=voertuigverliesuren, ber=bereikbaarheid, evg=ernstig verkeersgewonden, e=eenmalig, s=structureel, nb=niet bekend, rde= Euro 6 Real Driving Emissions normering.
Het EMU-saldo is het verschil van inkomsten en uitgaven van de overheid
* p16b betreft prijsmaatregel ov en auto en p16c een prijsmaatregel fiets
Betaalbaarheid: alle bedragen zijn in prijspeil 2019 inclusief btw.

Geluidshinder (mln euro)	Betaalbaarheid (2025)			Verdelingseffecten	Onderbouwing
	EMU-saldo (mln euro) + = saldo- verbeterend	Lasten bedrijven (mln euro) + = lasten nemen toe	Lasten huishoudens (mln euro) + = lasten nemen toe		
nihil	-150	nihil	-100 (uitgaven ov-gebruik)	Treingebruikers hebben meest profijt, vervoersbe- drijven verliezen	literatuur, ex ante studie, ex post, modelanalyse
nihil	50	nihil	50 (uitgaven ov-gebruik)	Hoger opgeleiden worden meest geraakt, vervoers- bedrijven hebben profijt	modelanalyse ex post analyse
nihil	-50	nihil	-50 (uitgaven ov-gebruik)	Hoger opgeleiden hebben meeste profijt, vervoers- bedrijven verliezen	ex post analyse
nihil	100	0	150 (uitgaven ov studenten)	Studenten worden meest geraakt	ex ante studie
nihil	450	0	450 (uitgaven ov studenten)	Studenten worden meest geraakt	ex ante studie
-	-600 (e)	+	0	Autogebruikers hebben meeste profijt	literatuur
0	nihil	0	+	Automobilisten in alcoholslotprogramma maken kosten	literatuur
0	nihil	0	-650 (e) -100 (s)		literatuur
0	nihil	0	-200 (e) -50 (s)		

De bedragen bij EMU-saldo en lasten betreffen ex ante bedragen.

Bij lasten worden EMU-relevante en niet-EMU relevante bedragen samen genomen, de onderliggende fiches voor de maatregelen splitsen deze bedragen uit.

Ex post bedragen en kosten voor bedrijven en huishoudens die niet onder lastenbegrip vallen worden apart benoemd.

4.2.1 Infrastructurele maatregelen en ruimtelijke ordening

Weginfrastructuur

Hieronder volgen de verwachte effecten van maatregelen om meer of minder geld te investeren in het hoofdwegenet en het verhogen of verlagen van snelheidslimieten op auto(snel)wegen.

P1 Verhogen aanlegbudgetten Infrastructuurfonds hoofdwegenet met 2 miljard euro tot 2030

Door de uitbreiding van het hoofdwegenet neemt het aantal personenautokilometers naar verwachting toe met 0,3%. Voor een klein deel wordt dit gecompenseerd door minder reizigerskilometers met het openbaar vervoer (-0,1%). De files op het hoofdwegenet nemen naar verwachting af met 4% en daarmee neemt de betrouwbaarheid van het netwerk toe. De bereikbaarheid van arbeidsplaatsen met de auto neemt naar verwachting toe met 1,0%.

Het aantal verkeersslachtoffers neemt naar verwachting beperkt toe door de toename van het autogebruik. Emissies in het wegverkeer nemen naar verwachting toe: CO₂ (+0,3%), NO_x (+0,2%) en fijnstof (+0,2%). Het EMU-saldo verslechtert in de jaren tot 2030 opgeteld tot 2 miljard euro in totaal, door verhoogde overheidsuitgaven.

66

Bij deze maatregel is verondersteld dat de hogere aanlegbudgetten worden aangewend voor wegverbredingen op hoofdwegen die de grootste knelpunten vertonen in het basispad van 2030. Wijzigingen in deze budgetverhoging, zoals een halvering of verdubbeling van dit bedrag, leiden naar verwachting tot min of meer evenredige veranderingen in de effecten, mits de budgetten worden gericht op gelijkwaardige knelpunten. Extreme wijzigingen van de aanlegbudgetten vragen om een aparte analyse, omdat de effecten van wegutbreidingen onderhevig kunnen zijn aan afnemende meeropbrengsten.

P2 Verlagen aanlegbudgetten Infrastructuurfonds hoofdwegenet met 2 miljard euro tot 2030

De maatregel leidt ertoe dat het aantal personenautokilometers naar verwachting afneemt met 0,3%. Voor een klein deel wordt dit gecompenseerd door meer reizigerskilometers met het openbaar vervoer (+0,1%). De files op het hoofdwegenet nemen naar verwachting toe met 4%, en daarmee neemt de betrouwbaarheid van het netwerk af. De bereikbaarheid van banen met de auto neemt naar verwachting af met 0,6%.

Het aantal verkeersslachtoffers neemt naar verwachting beperkt af door de afname van het autogebruik. Emissies in het wegverkeer nemen naar verwachting af: CO₂ (-0,2%), NO_x (-0,1%) en fijnstof (-0,2%). Het EMU-saldo verbetert in de jaren tot 2030 opgeteld met 2 miljard euro door verlaagde overheidsuitgaven.

P3 Verhogen snelheidslimiet op autosnelwegen (terug naar 130 km/u)

Het aantal personenautokilometers neemt door de hogere snelheidslimiet naar verwachting toe met 1,6%, wat deels wordt gecompenseerd door een afname van de reizigerskilometers met het openbaar vervoer (-0,4%). Ondanks dat de files op het hoofdwegenet naar verwachting toenemen met 14%, leiden de hogere maximumsnelheden wel tot

reistijd-baten die naar verwachting een waarde hebben van bijna 0,5 miljard euro in 2030. De toegenomen files ontstaan doordat het kilometrage over het hoofdwegennet toeneemt. Hierdoor neemt ook de betrouwbaarheid van het netwerk af. De bereikbaarheid van banen met de auto neemt naar verwachting toe met 0,4%.

Het aantal verkeersdoden neemt door de maatregel naar verwachting toe met ongeveer 10, maar mogelijk valt dat aantal lager uit. Het aantal ernstig verkeersgewonden neemt naar verwachting toe met mogelijk meer dan 100 per jaar, hoewel de precieze toename onzeker is. Emissies in het wegverkeer nemen naar verwachting toe: CO₂ (+4,0%), NO_x (+2,9%) en fijnstof (+1,1%). Het effect op de geluidshinder is niet bekend. Het EMU-saldo in 2025 verbetert naar verwachting met circa 200 miljoen euro doordat de accijnsopbrengst toeneemt (ex post).

P4 Verlaging snelheidslimiet op autosnelwegen en autowegen

Deze beleids optie betreft de invoering van een maximumsnelheid van 100 km/u voor de gehele dag, dus ook tussen 19:00-06:00, en een verdere verlaging van de snelheidslimiet naar 80 km/u, ook voor de gehele dag, op autosnelwegen en autowegen waar al een snelheidslimiet van 100 km/u gold. De meeste autosnelwegen waarop de snelheidslimiet wordt verlaagd, liggen rondom de grote steden, maar de meeste autowegen waar de snelheid wordt verlaagd liggen buiten de Randstad. De snelheidsverlaging naar 80 km/u is van toepassing op circa 3.830 wegkilometers.

Het aantal personenautokilometers neemt door de lagere snelheidslimiet naar verwachting af met 1,6%, wat deels wordt gecompenseerd door een toename van de reizigerskilometers met het openbaar vervoer (+0,3%). Ondanks dat de files op het hoofdwegennet naar verwachting afnemen met 2%, leiden de lagere maximumsnelheden wel tot reistijdverliezen die naar verwachting een waarde hebben van ruim 0,5 miljard euro in 2030. De afgenomen files ontstaan doordat het kilometrage over het hoofdwegennet afneemt. De bereikbaarheid van banen met de auto neemt naar verwachting af met 0,8%.

De maatregel is naar verwachting gunstig voor de verkeersveiligheid, maar de omvang van het effect van de maatregel op het aantal verkeersdoden en ernstig verkeersgewonden is onbekend. Emissies in het wegverkeer nemen naar verwachting af: CO₂ (-2,9%), NO_x (-2,2%) en fijnstof (-1,1%). Zonder strenge handhaving is de emissiereductie naar verwachting echter lager en onzekerder. Het effect op geluidshinder is niet bekend. Er zijn geen kosten meegenomen van extra handhaving. Het EMU-saldo in 2025 verslechtert naar verwachting met circa 100 miljoen euro doordat de accijnsopbrengst afneemt (ex post).

Openbaar vervoer

Hieronder besproken maatregelen betreffen investeringen in het openbaar vervoer om de capaciteit te vergroten en de kwaliteit te verbeteren, dan wel bezuinigingen voor spoor en bus, tram en metro. In het andere deel van deze paragraaf over personenmobiliteit behandelen we prijs- en gedragsmaatregelen op het gebied van openbaar vervoer (ov).

P5 Intensivering MIRT Spoor

Naar verwachting neemt het treingebruik tot aan 2030 verder toe, waardoor in de periode 2030-2040 op meerdere trajecten capaciteitsknelpunten zullen ontstaan. Door het MIRT Spoor te intensiveren, kunnen deze capaciteitsknelpunten worden opgelost en kan de netwerkwaliteit worden verbeterd. Er zijn twee varianten uitgewerkt¹:

- a. Knelpunten oplossen en kwaliteitsverbetering intensieve corridors: aanpak van knelpunten en verbeteren van de meest intensief gebruikte lijnen in de Randstad (hogere frequenties).
- b. Algehele netwerkverbetering trein in Nederland: capaciteitsverbeteringen (waaronder verhoging frequenties), vooral tussen economische kernlocaties (steden), in heel Nederland.

Variant P5b is omvangrijker en minder op kosteneffectiviteit gericht dan variant P5a.

Met name de tweede variant is dusdanig omvangrijk dat deze pas na 2030 volledig gerealiseerd kan zijn. In variant 1 neemt naar verwachting het treinreizigerskilometrage toe met 3,3%. In variant 2 is de verwachte stijging 4,5%. De betrouwbaarheid en het comfort van de trein nemen toe. In beide varianten zal het autokilometrage naar verwachting beperkt afnemen (-0,1%). Door de beperkte afname van het wegverkeer daalt de congestie op het hoofdwegenet naar verwachting met respectievelijk 0,3% en 1% in variant 1 en 2. De overbereikbaarheid zal naar verwachting relatief sterk toenemen met 4,1% in variant 1 en met 8,2% in variant 2. Als gevolg van hun voorkeuren en gedrag zullen deze ov-bereikbaarheidswinsten vooral ten bate komen van hoger opgeleiden, stedelingen en studenten. De intensiveringsvarianten in het MIRT Spoor hebben nauwelijks invloed op de emissies en verkeersveiligheid.

Elk van de varianten leidt tot een eenmalige (cumulatieve) verslechtering van het EMU-saldo in de tijdsperiode 2025-2030 (voorbereiding en aanleg van spoorwegen).² In variant 1 is dat 5,1 miljard euro en in variant 2 is dat 15,3 miljard euro. De stijging in de rijksbijdrage voor het beheer en onderhoud van het spoor leidt daarnaast ook tot een structurele intensivering van respectievelijk 200 miljoen euro en 610 miljoen euro in de twee varianten.

P5c Minder investeren MIRT Spoor

Het basispad 2030 bevat een bedrag van 2 miljard euro dat in het MIRT Spoor nog niet is vastgelegd. Er is aangenomen dat deze 2 miljard zou zijn gebruikt om knelpunten op het spoor op te lossen. In deze beleids optie vervalt deze 2 miljard euro.

Door het verlagen van het budget voor de aanleg van het spoor neemt het treinreizigerskilometrage naar verwachting af met 0,4% ten opzichte van het basispad in 2030. De

1 Deze alternatieven zijn gebaseerd op de uitwerking van diverse toekomstbeelden voor het openbaar vervoer van APPM et al. (2019) en Goudappel Coffeng (2018).

2 Vanwege mogelijke capaciteitsrestricties voor ProRail is het aannemelijk dat de intensiveringsvarianten over een langere periode worden uitgesmeerd.

drukte in de spits zal toenemen. Er zal een beperkte modal shift plaatsvinden naar de personenauto en naar bussen, trams en metro's. De substitutie naar langzaam vervoer is naar verwachting nihil. Als gevolg van de maatregel daalt het aantal bereikbare banen per openbaar vervoer tot 2030 naar verwachting met 0,6%. Daarnaast neemt het aantal voertuigverliesuren op het hoofdwegennet naar verwachting beperkt toe (+0,1%). Minder investeren in spoor betekent vooral een verminderde treinbereikbaarheid voor hogere inkomens, studenten en stedelingen. De maatregel heeft geen effecten op emissies en verkeersveiligheid.

Het verlagen van het budget leidt tot een eenmalige (cumulatieve) verbetering van het EMU-saldo met 2 miljard euro over de gehele tijdsperiode 2022-2030. Ook zal de rijksbijdrage voor het beheer en onderhoud van het spoor afnemen, wat leidt tot een structurele verbetering van het EMU-saldo met 20 miljoen euro.

P6a en P6b Meer geld voor bus, tram en metro (btm)

Naar verwachting neemt het kilometrage van btm tot aan 2030 gestaag toe, waardoor in de periode 2030-2040 op meerdere trajecten capaciteitsknelpunten zullen ontstaan, met name in trams en metro's in de Randstad (ProRail 2017). Door meer geld te reserveren voor btm kunnen deze knelpunten via capaciteitsmaatregelen worden aangepakt. Er zijn twee alternatieven uitgewerkt.³ (Tussen haakjes staat het percentage van de intensivering dat wordt geïnvesteerd in de bus):

- a. Knelpunten oplossen en kwaliteitsverbetering intensieve corridors: aanpak van knelpunten en inzet op lightrail/metroverbindingen in de Randstad (onder andere Noord-Zuidlijn doortrekken en in Den Haag de Binckhorst verbinden met Madurodam) (30% bus).
- b. Algehele netwerkverbetering trein in Nederland: zwaardere inzet op lightrail en metro, met name in de Randstad. Buiten de Randstad met name investeringen in de bus (30% bus).

Variant P6b is omvangrijker en minder op kosteneffectiviteit gericht dan variant P6a.

In variant P6a neemt naar verwachting het tram- en metrokilometrage toe met 24,4%. In variant P6b is dat zelfs 51,5%. Het effect op het busgebruik is nihil. De meeste investeringen in buslijnen zijn namelijk gericht op het scheiden van het openbaar vervoer van andere typen wegverkeer of het verbeteren van busstations. In beide varianten stijgt de betrouwbaarheid en het comfort van de bussen, trams en metro's. Naar verwachting zal het autokilometrage nauwelijks dalen (tot -0,1%). Dit geldt ook voor het fietsgebruik. Het effect op voertuigverliesuren is, ondanks de beperkte afname in het autokilometrage, onzeker. De congestie kan namelijk substantieel stijgen als extra busbanen of lightrail ten koste gaan van de wegcapaciteit van autoverkeer, waarmee de bereikbaarheid per auto afneemt. De ov-bereikbaarheid neemt naar verwachting beperkt toe met 1,1% en 2,2% in varianten 1 en 2. Als gevolg van hun voorkeuren en gedrag hebben vooral mensen met

³ Zie voetnoot 1.

lagere en middeninkomens in en rondom de stadsranden profijt van deze bereikbaarheidswinsten. De effecten op emissies en de verkeersveiligheid zijn nihil.

Beide intensiveringsvarianten leiden tot een eenmalige (cumulatieve) verslechtering van het EMU-saldo in de tijdspanne 2025-2030 (voorbereiding en aanleg van bus, tram en metrolijnen).⁴ In variant P6a is dat 7,7 miljard euro en in variant P6b is dat 16,7 miljard euro. De stijging in de rijksbijdrage voor de exploitatie en het onderhoud van btm-lijnen leidt daarnaast ook tot een structurele intensivering van respectievelijk 310 miljoen euro en 670 miljoen euro in de twee varianten.

P6c Minder geld voor bus, tram en metro (btm)

Het Rijk stelt jaarlijks een bedrag beschikbaar om exploitatietekorten van het regionale btm-vervoer te dekken. Dit bedrag wordt uitgekeerd via het (voormalige) BDU aan provincies en vervoersregio. Met de rijksbijdrage wordt ongeveer de helft van de exploitatiekosten gedekt.⁵ De andere helft wordt gedekt uit kaartverkoop. Deze beleidsoptie betreft het verlagen van het budget voor de exploitatie van btm-vervoer met 180 miljoen euro, (10% van de huidige rijksbijdrage). Voor deze maatregel zijn alleen kwalitatieve effecten beschikbaar.

70

Het btm-reizigerskilometrage neemt naar verwachting beperkt af ten opzichte van het basispad in 2030. De reden hiervoor is dat de beschikbaarheid van het btm-vervoer zal afnemen, vooral bij minder bezette lijnen in de rustige(re) uren. Er zal een beperkte modal shift plaatsvinden naar de personenauto en de fiets. Als gevolg van de maatregel daalt naar verwachting het aantal bereikbare banen per openbaar vervoer tot 2030. Dit raakt vooral lagere inkomens die wonen in en rondom de stadsranden. Daarnaast neemt het aantal voertuigverliesuren op het hoofdwegennet naar verwachting beperkt toe. De maatregel heeft geen effecten op emissies en verkeersveiligheid.

Het verlagen van de rijksbijdrage voor de exploitatie leidt tot een structurele verbetering van het EMU-saldo met 180 miljoen euro.

Ruimtelijke ordening en fietsinfrastructuur

P7 Investeren in fietsinfrastructuur

Deze beleidsoptie betreft het investeren in fietssnelwegen en verbetering van het voor- en natransport per fiets naar de treinstations. Een dergelijke verbetering kan worden bewerkstelligd met bijvoorbeeld verbeterde fietsroutes en stallingsvoorzieningen en aanbod van (deel)fietsen, vooral bij middelgrote stations. Met een investering van 100 miljoen euro per

4 Vanwege mogelijke capaciteitsrestricties voor aannemersbedrijven is het aannemelijk dat de intensiveringsvarianten over een langere periode worden uitgesmeerd.

5 Het percentage van 50% geldt specifiek voor stad- en streekvervoer per bus (CROW 2018). Het percentage voor de rijksbijdrage aan de exploitatie voor tram-en metro is naar verwachting lager dan 50%.

jaar⁶ kan naar schatting maximaal circa 200 kilometer extra fietspad aangelegd worden. De maatregel is echter breder; de investering kan ook voor meer stallingsvoorzieningen of (deel)fietsen gebruikt worden. De fiets wordt voor circa 40% van het vervoer van de trein gebruikt en voor circa 15% van het natransport, en kan zowel de bereikbaarheid van fiets en trein vergroten, als ook de keuzemogelijkheden en flexibiliteit ten aanzien van stations, bijvoorbeeld in geval van een storing.

Het aantal fietskilometers en de fietsbereikbaarheid nemen naar verwachting toe. Deze investeringen leiden naar verwachting ook tot een toename van de voertuigkilometers per trein en een lichte daling van het aantal autokilometers, omdat de fiets-treincombinatie een aantrekkelijker vervoersalternatief wordt. Wel geldt dat het aantal voertuigkilometers voor bus, tram en metro iets zal afnemen, omdat de fiets beter gaat concurreren op de korte afstanden. De bereikbaarheid van allerlei bestemmingen zal door de reductie van de fietsreistijd in het voor- en natransport van de trein voor het openbaar vervoer naar verwachting toenemen. Ook de autobereikbaarheid zal beperkt toenemen door afname van congestie.

Een reductie van de fietsreistijd in het voor- en natransport van de trein heeft naar verwachting een gunstig effect op de verkeersveiligheid, omdat meer mensen met de fiets naar het station zullen gaan, in plaats van met de auto, maar kan door toename van fietsgebruik ook ongunstig uitwerken, afhankelijk van de vormgeving van de maatregel (met afgescheiden fietspaden neemt bijvoorbeeld zowel fietsmobiliteit als verkeersveiligheid toe). Meer fietsgebruik leidt verder tot gezondheidswinsten. De maatregel komt vooral ten goede aan fiets-treinreizigers (dat zijn veelal studenten en hoger opgeleiden) en levert een verslechtering van het EMU-saldo op van 100 miljoen euro per jaar.

P8 Bundeling wonen en werken in stedelijk gebied

Deze beleids optie betreft het 'bundelen' van bevolking en werkgelegenheid tot 2030 in stedelijk gebied, door ruimtelijke ontwikkelingen te concentreren in en aan bestaand stedelijk gebied. Bundelingsmaatregelen kunnen bijdragen aan het versterken van de economische functie van steden (agglomeratievoordelen voor bedrijven), aan de vermindering van (auto)voertuigkilometers en congestie, ten gunste van lopen, fietsen en het gebruiken van openbaar vervoer, en daarmee aan het bereikbaar houden van werklocaties en voorzieningen en tegelijkertijd aan het behouden van een open landschap (optimaal ruimtegebruik).

Een groot deel van de ruimtelijke ontwikkeling ligt al vast. Om een indicatie te krijgen van een realiseerbaar effect van bundelingsbeleid, is aangenomen dat 20% van de toename van het aantal inwoners en banen tussen 2014 en 2030 niet op de trendmatige voorziene locaties wordt gerealiseerd maar in stedelijke zones van 6 kilometer rond de centra van

6 De omvang van de maatregel is een politieke keuze. In verkiezingsprogramma's is eerder een maatregel van dergelijke omvang voorgesteld.

de vier grote steden en 3 kilometer rond andere (stads)centra van alle 40 COROP-gebieden in Nederland⁷. Bij deze bundelingsvariant neemt het openbaarvervoergebruik naar verwachting met 0,4% toe, terwijl het autokilometrage juist met 0,6% afneemt, omdat openbaar vervoer en langzaam vervoer (lopen en fiets) een aantrekkelijker vervoersalternatief vormen in het stedelijk gebied. Bundeling zal in de praktijk ook een gunstig effect hebben op de fietskilometers.

De bereikbaarheid van banen zal door de compacte bundeling van wonen en werken in stedelijk gebied naar verwachting voor alle modaliteiten toenemen: fietsbereikbaarheid met +4,4%, ov-bereikbaarheid met +1,3%, en ook de autobereikbaarheid neemt naar verwachting met +0,6% toe door de kortere reisafstanden vanuit deze centraal gelegen locaties.

De afname van reizigerskilometers per auto heeft naar verwachting een gunstig effect op de verkeersveiligheid en leidt tot een beperkte afname van de voertuigemissies.

Het effect op de mobiliteit is relatief beperkt, omdat in de periode tot 2030 maar een beperkt deel van de voorraad wordt toegevoegd of herontwikkeld en ook in het basispad al een substantieel deel van de bouwopgave in bestaand stedelijk gebied is gepland. De effecten zijn wel blijvend. Als de maatregel na 2030 wordt voortgezet, zal het effect op de lange termijn steeds groter kunnen worden.

Knooppuntontwikkeling en binnenstedelijk bouwen in het algemeen hebben qua maatschappelijke effecten zowel voordelen (vergroten draagvlak bestaande voorzieningen, openhouden open ruimte) als nadelen (mogelijk hogere woningprijzen, risico van verdwijnen van stedelijk groen). Qua verdelingseffecten komen de voordelen vooral ten goede aan groepen die in en om de steden wonen. Ruimtelijke keuzes zijn onderdeel van een bredere integrale ruimtelijke afweging en dienen dus niet alleen vanuit mobiliteitsbeleid gezien te worden.

P9 Knooppuntontwikkeling: verstedelijking nabij openbaarvervoersknooppunten

Deze beleidsoptie betreft het concentreren van inwoners en banen tot 2030 nabij openbaarvervoersknooppunten zoals stations, metro- en tramhaltes. Knooppuntontwikkeling kan bijdragen aan vermindering van (auto)voertuigkilometers en congestie en versterking van de rol van openbaar vervoer en fiets, optimaal ruimtegebruik (behoud open landschap), en kan bijdragen aan de economische concurrentiekracht via agglomeratie-effecten.

Een groot deel van de ruimtelijke ontwikkeling ligt al vast. Om een indicatie te krijgen van een realiseerbaar effect van bundelingsbeleid, is aangenomen dat 20% van de toename van het aantal inwoners en banen tussen 2014 en 2030 niet op de trendmatige

7 COROP-gebieden zijn gebaseerd op forenzenstromen ([link](#)).

voorzien locaties wordt gerealiseerd maar nabij openbaarvervoersknooppunten in Nederland. Knooppuntontwikkeling stimuleert het openbaarvervoergebruik dat naar verwachting met 0,6% toeneemt, terwijl de autokilometers naar verwachting met 0,4% afnemen, omdat openbaar vervoer en langzaam vervoer (lopen en fiets) een aantrekkelijker vervoersalternatief vormen. Knooppuntontwikkeling zal ook gunstig uitwerken op de fietskilometers.

De bereikbaarheid zal door concentratie van inwoners en banen nabij openbaarvervoersknooppunten naar verwachting voor alle modaliteiten toenemen: fietsbereikbaarheid met 2,5%, ov-bereikbaarheid met 0,9%, en ook de autobereikbaarheid neemt naar verwachting met 0,5% toe door de kortere reisafstanden vanuit deze meestal centraal gelegen locaties.

De afname van reizigerskilometers heeft naar verwachting een gunstig effect op de verkeersveiligheid en leidt tot een beperkte afname van voertuigemissies. Vooral mensen die in en om knooppunten wonen en ov-reizigers zullen de baten ondervinden.

Het effect is relatief beperkt, omdat in de periode tot 2030 maar een beperkt deel van de voorraad wordt toegevoegd of herontwikkeld en ook in het basispad al een substantieel deel van de bouwopgave nabij ov-knopen is gepland. De effecten zijn wel blijvend. Als de maatregel na 2030 wordt voortgezet, zal het effect op de lange termijn steeds groter kunnen worden.

Verkeersveiligheidsmaatregelen

Hierna volgt een uiteenzetting van maatregelen die gericht zijn op een verbetering van de verkeersveiligheid. Hoewel het verkeersveiligheidseffect veelal dominant is, hebben de maatregelen in meer of mindere mate ook effect op andere indicatoren. Een deel van de files in Nederland wordt veroorzaakt door ongevallen. Voorkómen van ongevallen draagt daarmee dus ook bij aan verbetering van bereikbaarheid. Dit algemene verband is niet bij iedere maatregel herhaald; daar gaan we in op specifieke effecten.

P10 Investeren in 50% van gebiedsontsluitingswegen buiten de bebouwde kom

Op gebiedsontsluitingswegen buiten de bebouwde kom gebeuren naar verhouding veel ongevallen. Deze mogelijke maatregel behelst investering in de aanleg van 1) fysieke of moeilijk overrijdbare rijrichtingsscheiding, 2) afgeschermd obstakels in berm en/of obstakelvrije berm en 3) verharde (berijdbare) berm van de regionale hoofdwegen met een snelheidslimiet van 80 km/uur. Het gaat dan om 4.000 van de in totaal 8.000 kilometer van deze wegen⁸. Deze maatregelen dragen bij aan de reductie van ongevallen met tegenliggers en (ernstige) bermongevallen. Een alternatief voor deze maatregel, een

8 In de praktijk zal uitvoering van deze maatregel in deze omvang wellicht niet goed mogelijk zijn in verband met inpassingsmoeilijkheden. De geraamde effecten zijn schaalbaar naar een lager areaal.

dubbele asstreek, levert nagenoeg geen verkeersveiligheidswinst op en is reeds op veel van de bedoelde wegen ingevoerd.

Bij uitvoering van de maatregel is een afname van 10 verkeersdoden te verwachten in 2030.

Mogelijk is op plaatsen meer ruimte nodig en de maatregelen kunnen effecten hebben op het landschap (bomen) of de bebouwing. De kosten van de maatregel zijn geraamd op 2,2 miljard euro (cumulatief 2020-2030). Hierin zijn de kosten van grondaankoop en inpassingskosten in geval van bebouwing niet inbegrepen.

P11 Aanleg van fietspaden langs 50% van de gebiedsontsluitingswegen binnen de bebouwde kom
De investering betreft de aanleg van fietspaden langs wegen binnen de bebouwde kom met een snelheidslimiet van 50 km/uur waar nog geen fietspad aanwezig is. Bij circa 40% van deze wegen is nog geen fietspad aanwezig, daarvan wordt 50% aangepakt, wat overeenkomt met 3.400 kilometer weglengte⁹. Deze maatregel biedt fietsers een fysieke afscherming van autoverkeer en voorkomt zo ongevallen tussen deze vervoerwijzen.

Op plaatsen waar het fietspad ten koste gaat van de beschikbare ruimte voor overig verkeer zal de bereikbaarheid van het overig verkeer (auto, bestelwagen, vrachtwagen, motor en bromfiets/scooter) afnemen. De afname van de bereikbaarheid van het weghalen van een rijstrook voor overig verkeer op een drukke weg kan substantieel zijn.

Bij uitvoering van de maatregel is een afname van maximaal 200 ziekenhuisgewonden te verwachten in 2030. Daarnaast zijn er gezondheidseffecten door de toename van het aantal fietskilometers in steden die zullen leiden tot een hogere levensverwachting. Mogelijk is op plaatsen meer ruimtegebruik nodig en de maatregelen kunnen effecten hebben op het landschap of de bebouwing. De cumulatieve kosten van de maatregel (2020-2030) zijn geraamd op 1,8 miljard euro in totaal (exclusief aankoop grond, onteigeningskosten en inpassingskosten in geval van bebouwing) en 50 miljoen euro per jaar exploitatiekosten.

P12 'Vergevingsgezinde' fietsinfrastructuur

Deze investering betreft de realisatie van fietsinfrastructuur (fietspaden maar ook wegen waarop fietsers mogen komen) die 'vergevingsgezind' is, dat wil zeggen dat de effecten van een fout die een fietser maakt verzacht worden. Deze maatregel voorkomt eenvoudige fietsongevallen waarbij kenmerken van de infrastructuur (zoals trottoirbanden, bermen, glad wegdek, paaltjes, hobbels en kuilen) bijdragen aan het ontstaan van het ongeval.

Indien in 2030 alle fietsinfrastructuur (35.000 km) 'vergevingsgezind' zou zijn, dan kan dat maximaal 30 doden en ruim 6.000 ernstig verkeersgewonden voorkomen. De kosten van

9 Zie voorgaande voetnoot.

de maatregel zijn niet bekend, maar de maatregelen zijn ruimtelijk gezien minder ingrijpend dan P11.

P13 Verlaging snelheidslimiet op 50% van de 50km/uur-wegen binnen de bebouwde kom naar 30km/uur
Deze regulerings- en investeringsmaatregel betreft de verlaging van de snelheidslimiet van de helft van de 50 km/uur-wegen naar 30 km/uur. Op dit moment is circa 70% van de wegen binnen de bebouwde kom 30 km/h. Deze maatregel zorgt ervoor dat het autoverkeer in principe minder snel gaat rijden. Daardoor wordt de kans op ongevallen kleiner, evenals de kans op ernstig letsel. Dit is voornamelijk relevant voor kwetsbare verkeersdeelnemers, zoals voetgangers en fietsers.

Uitvoering van de maatregel bespaart naar verwachting 25 verkeersdoden en 900 ziekenhuisgewonden. Om de gewenste lagere snelheid te realiseren, is het van belang dat de snelheidslimiet wordt ondersteund door het wegontwerp (geloofwaardige snelheidslimiet).

De maatregel leidt tot langere reistijden voor de auto. De bereikbaarheid van banen met de auto neemt af met 1%. Gebruik van de fiets wordt aantrekkelijker. Het autogebruik neemt enigszins af, en het ov- en fietsgebruik nemen enigszins toe, maar op een nationaal niveau zijn de effecten zeer beperkt. Lokaal zijn de effecten substantiëler. Op de wegen waar de maximumsnelheid is verlaagd, zal de verkeersintensiteit merkbaar afnemen. Op resterende stedelijke 50km-wegen en in woonstraten kan de verkeersintensiteit toenemen, als de verschuiving in routekeuzes naar deze wegen groter is dan de afname in het autogebruik in het stedelijk verkeer. De snelheidsbeperking kan ook gevolgen hebben voor de rijnsnelheid van bussen en trams en het vrachtverkeer. Deze effecten vragen om samenhangende maatregelen in de verkeerscirculatie, ook om de capaciteit van kruispunten af te stemmen op veranderende verkeersstromen.

De effecten op de emissies van CO₂, NO_x en PM₁₀ zijn naar verwachting nihil, de geluidsbelasting zal beperkt afnemen. De beleving van omwonenden zal langs de wegen met een verlaagde maximumsnelheid verbeteren, maar het effect op resterende stedelijke 50km-wegen en in woonstraten is sterk afhankelijk van het routekeuze-effect.

De kosten van de maatregel (inrichting) zijn geraamd op 500 miljoen euro (cumulatief), exclusief kosten van grondaankoop, onderhoudskosten en additionele handavingskosten. Daarnaast zijn er kosten gemeoid in de exploitatie van het openbaar vervoer, omdat trams en bussen op de betreffende wegen ook niet harder mogen dan 30 km/uur en langer onderweg zijn.

4.2.2 Prijsbeleid en gedragsmaatregelen

Fiscale/prijsmaatregelen auto

Hieronder zetten we de effecten van een aantal maatregelen uiteen die het personenwegverkeer beprijsen, zoals accijnzen, fiscaliteit van woon-werkvergoedingen, verschillende vormen van kilometerheffingen en stimuleringsregelingen voor elektrische auto's. De maatregel van een verplichte bijmenging van biobrandstoffen in het wegverkeer geldt voor personen- en goederenvervoer. Deze is opgenomen bij goederenvervoer (G₃). Voor de maatregelen rond elektrisch rijden komt de onzekerheid in adaptatie tot uitdrukking in een bandbreedte van effecten.

P14,15 Accijnsverhoging en -verlaging met 10%

De maatregelen betreffen zowel personenmobiliteit als goederenvervoer en omvatten het verhogen dan wel verlagen van de brandstofaccijnzen op alle fossiele brandstoffen met 10%. De automobiliteit neemt hierdoor naar verwachting af respectievelijk toe met in beide gevallen 1,3%. De congestie op het hoofdwegenet neemt door de accijnsverhoging naar verwachting af met 4%, terwijl die voor een accijnsverlaging relatief minder toeneemt met 3%. De bereikbaarheid van banen met de auto daalt naar verwachting met 0,7% door een accijnsverhoging en stijgt met 1% van een accijnsverlaging. De effecten op de samenstelling van het wagenpark (zuiniger auto's/elektrische auto's) zijn relatief beperkt. De maatregel leidt tot een daling/stijging van emissies van 0,4 megaton CO₂, 0,5 ton NO_x en 50 ton PM₁₀. Het EMU-saldo verbetert dan wel verslechtert met circa 700 miljoen euro per jaar, de lasten voor bedrijven en huishoudens nemen toe dan wel af met 650 miljoen euro. Hierbij is rekening gehouden met effecten van zogenoemd 'grenstanken' en zuiniger rijgedrag. Hogere en middeninkomens wonen verder van hun werk en rijden (mede daardoor) de meeste kilometers en worden dus het meest geraakt door een accijnsverhoging. Ze hebben ook het meeste profijt van een accijnsverlaging.

P16 Aanpassing onbelaste reiskostenvergoeding woon-werkverkeer

Op dit moment hebben werkgevers de optie om de kosten voor woon-werkverkeer tot 19 eurocent per kilometer belastingvrij te vergoeden. Deze beleids optie behelst een aanpassing van de onbelaste reiskostenvergoeding voor het woon-werkverkeer. Er zijn drie varianten uitgewerkt met daarin onderscheid in aanpassingen naar modaliteit.¹⁰ In deze varianten blijft, naast de aanpassingen, de onbelaste vergoeding voor andere vervoersmodaliteiten onveranderd.

- 1) Volledig afschaffen van de onbelaste woon-werkvergoeding voor personenauto's.
- 2) Volledig afschaffen van de onbelaste woon-werkvergoeding voor personenauto's en het openbaar vervoer.
- 3) Toevoeging van een onbelaste vaste component (onafhankelijk van de woon-werkafstand) aan de huidige woon-werkvergoeding voor fietsers.

10 In het achterliggende fiche wordt nog één andere variant uitgewerkt: een beperking van de onbelaste woon-werkvergoeding tot 12 eurocent per kilometer voor de personenauto.

Door afschaffing van de onbelaste woon-werkvergoeding voor personenauto's daalt de automobilititeit naar verwachting met circa 1,9% (ongeveer 7% van het woon-werkverkeer). Een deel van de automobilisten stapt over in de trein, waarmee de treinmobilititeit naar verwachting met circa 0,9% stijgt. Ook neemt de fietsmobilititeit beperkt toe. De congestie neemt naar verwachting af met ruim 10% minder voertuigverliesuren op het hoofdwegenet. Desondanks neemt de bereikbaarheid van banen naar verwachting met bijna 10,4% substantieel af. De kortere reistijden door minder files wegen gemiddeld voor een individu niet op tegen de hogere kosten voor het woon-werkverkeer.

Indien de onbelaste woon-werkvergoeding voor de personenauto én het openbaar vervoer wordt afgeschaft, daalt naast de automobilititeit (ongeveer -1,8%) ook het treinreizigerskilometrage naar verwachting, met circa 3,8%. De files nemen naar verwachting met 10,4% af, terwijl de bereikbaarheid van banen naar verwachting net als bij variant 1 substantieel afneemt (met auto en ov)¹¹. Voor beide varianten worden negatieve effecten voor de arbeidsmarkt verwacht door vraaguitval en een afname van de bereikbaarheid.

Wanneer een vaste component wordt toegevoegd aan de woon-werkvergoeding voor fietsers, is er een toename van de fietsmobilititeit te verwachten. Naar verwachting zal dit vooral gelden voor de mensen die voorheen gebruik maakten van bussen, trams en metro's (btm) in het voor- en natransport van de trein, en in beperkte mate de auto. De drukte in de spits van het btm zal daardoor beperkt dalen en de binnenstedelijke congestie zal naar verwachting in beperkte mate afnemen.

Door de verwachte toename van het fietsverkeer wordt in alle varianten een beperkte afname in verkeersveiligheid geraamd. Alleen in variant twee komt het effect boven de afkapgrens uit met een verwachte toename van het aantal ernstig verkeersgewonden met circa 100. Meer fietsen leidt wel tot gezondheidswinsten die naar verwachting de negatieve effecten van minder verkeersveiligheid overtreffen. De eerste twee maatregelen leiden tot een verwachte afname van de CO₂-emissies door verkeer met ongeveer 1,3% en een verwachte afname van de emissies van NO_x en PM₁₀ door verkeer met circa 1%. De effecten van de derde maatregel op emissies zijn nihil.

De eerste twee maatregelen leiden tot een verbetering van het EMU-saldo met respectievelijk 1,3 en 1,6 miljard euro. Hierin is de derving van accijnsinkomsten inbegrepen. Dit vertaalt zich in een lastenverzwaring voor huishoudens en bedrijven. Vanwege het feit dat hogere en middeninkomens op dit moment vaker een onbelaste woon-werkvergoeding ontvangen en zij verder van hun werk af wonen, leiden beide beleidsopties tot progressieve inkomensgevolgen voor huishoudens. De derde maatregel leidt niet tot een verandering van het EMU-saldo, omdat de onbelaste component in het basispad niet bestaat. Het leidt wel tot een lastenverlichting voor huishoudens. Naar verwachting zullen vooral

¹¹ Voor de effectenraming is er voor beide varianten van uitgegaan dat ongeveer de helft van de werkgevers een belaste woon-werkvergoeding zal geven aan haar werknemers.

mensen met hogere en middeninkomens profijt hebben van deze maatregel (regressieve inkomenseffecten).

Het aanpassen van de onbelaste woon-werkvergoeding zou kunnen leiden tot (substantiële) uitvoeringsproblemen. In de huidige vormgeving van de onbelaste woon-werkvergoeding hoeft geen controle te worden uitgevoerd op de wijze van vervoer. Dit zal bij aanpassingen in de onbelaste woon-werkvergoeding wel moeten, waardoor de administratieve lasten van werkgevers zullen toenemen en de Belastingdienst zal hogere uitvoeringskosten hebben om de aanpassingen door te kunnen voeren¹². Daarnaast is er voor die varianten een belangrijk uitvoeringsaspect bij het scheiden van woon-werkkilometers en zakelijke kilometers die met de privéauto worden gemaakt (die wel belastingvrij vergoed mogen worden).

P17 Vlakke kilometerheffing gemiddeld 3 ct/km en verlaging mrb

De maatregel behelst een vlakke heffing van gemiddeld 3 cent per kilometer voor alle auto's inclusief bestelauto's die niet vallen onder de vrachtwagenheffing op alle wegen in Nederland. De vaste kilometerheffing wordt gedifferentieerd naar milieukenmerken van auto's (brandstof, gewicht en/of uitstoot). Tegelijk wordt de motorrijtuigenbelasting (mrb) bijna gehalveerd. Aangenomen is dat de verlaging van mrb en differentiatie naar milieukenmerken op een dusdanige wijze plaatsvindt, dat de *samenstelling* van het wagenpark niet verandert ten opzichte van het niet invoeren van de kilometerheffing. De kilometerheffing wordt uitgevoerd met een kastje met GPS in personenwagens en een secundair systeem voor buitenlandse auto's. Invoering van de maatregel vergt enige jaren en nadat de maatregel is ingevoerd kost het enige jaren voordat de gedragseffecten volledig hun beslag krijgen. Alle effecten zijn daarom weergegeven voor 2030.

De automobilititeit zal naar verwachting door de maatregel dalen met 6,8%. De omvang van het wagenpark neemt naar verwachting met 1% toe. Naar verwachting neemt het aantal reizen per trein en fiets in beperkte mate toe.

De congestie op het hoofdwegennet daalt naar verwachting substantieel met ruim 20%. Ondanks deze daling neemt de bereikbaarheid van banen (met de auto) door de maatregel naar verwachting met 5,4% af. Er treedt een negatief effect op voor de arbeidsmarkt door vraaguitval, omdat de tijdwinsten door de lagere congestie voor een individu gemiddeld niet opwegen tegen de hogere variabele kosten, ervan uitgaande dat deze extra kosten niet door de werkgever vergoed worden. Vrachtwagens boeken reistijdwinsten door de lagere congestie.

12 Omdat veel fietsers al een fietsverklaring moeten afleggen aan hun werkgever voor een onbelaste woon-werkvergoeding, zullen de additionele uitvoeringskosten van de derde variant naar verwachting relatief beperkt zijn.

De emissies van CO₂ dalen naar verwachting met 3,3% ten opzichte van de totale CO₂-uitstoot van het wegverkeer. Ook de uitstoot van NO_x en fijnstof nemen af. De verkeersveiligheid neemt toe vanwege de afname van het wegverkeer: het aantal verwachte verkeersdoden daalt met 15 per jaar.

Voorafgaand aan invoering is een bedrag van 2,5 miljard euro geraamd aan eenmalige investeringskosten om het systeem in te voeren (kastjes en systeemkosten). De jaarlijkse opbrengsten in 2030 van de kilometerheffing worden geraamd op 3,9 miljard euro (waarvan circa 200 miljoen euro afkomstig is uit het buitenland). De accijnsderving wordt geraamd op 400 miljoen euro per jaar. De mrb-inkomsten dalen met 3 miljard euro. De jaarlijkse uitvoerings- en afschrijvingskosten (administratie, inning, handhaving en controle en afschrijving kastjes) voor 2030 zijn geraamd op 820 miljoen euro (wat overeen komt met circa 0,7 eurocent per kilometer). Aan de heffing voor buitenlandse voertuigen kleven nog wel belangrijke praktische haken en ogen die nader onderzoek vergen.

Voor het EMU-saldo in 2030 is een structurele daling geraamd van 300 miljoen euro per jaar. De lasten van huishoudens en bedrijven samen dalen naar verwachting met 300 miljoen euro per jaar. Hogere en middeninkomens gaan er relatief het meest op achteruit, omdat ze verder van hun werk af wonen af en (mede daardoor) meer kilometers rijden.

P18 Congestieheffingen

De maatregel behelst een congestieheffing voor Nederlandse en buitenlandse personenauto's inclusief bestelwagens op een aantal wegen gedurende de spits, waarbij afhankelijk van plaats en tijd het tarief 5, 10 of 15 cent per kilometer bedraagt. De tarieven worden periodiek vastgesteld. De heffing geldt voor zowel delen van het hoofdwegenet als delen van het onderliggend wegennet. De heffing vindt plaats met een smart vignet in de auto met een tag in combinatie met wegkantapparatuur of met ANPR (nummerplaattherkenning)¹³. Zie voor invoerings- en zichttermijn de vlakke kilometerheffing (P17).

We hebben twee varianten onderzocht (zie fiches voor een overzicht met kaarten van Nederland):

- a. Een variant met een sterke differentiatie van tarieven afhankelijk van de verkeersdrukte;
- b. Een variant waarin de heffing op meer wegen van toepassing is dan bij a. en waarbij de tarieven minder sterk gedifferentieerd zijn. Voor grotere aaneengesloten weggedelen geldt eenzelfde tarief (op 90% van de wegen waarop een heffing van toepassing is geldt hier een tarief van 5 cent per kilometer, terwijl dit aandeel voor variant a. circa 40% bedraagt).

De automobilititeit zal naar verwachting dalen met respectievelijk 1,3% voor variant P18a en 3,8% voor variant P18b. Naar verwachting neemt het aantal reizen per trein en fiets voor

¹³ Als vanwege juridische barrières invoering van het smart vignet niet haalbaar is.

beide varianten in beperkte mate toe. De congestie op het hoofdwegennet daalt naar verwachting substantieel met 22% voor variant P18a en 37% voor variant P18b.

De bereikbaarheid van banen (met de auto) daalt naar verwachting in variant P18a licht. De tijdwinsten door de lagere congestie wegen naar verwachting nagenoeg op tegen de hogere variabele kosten. Ondanks de scherpe daling van de congestie bij variant P18b daalt hier echter de bereikbaarheid van banen (met de auto) naar verwachting met 4,6%. De tijdwinsten door de lagere congestie wegen niet op tegen de hogere variabele kosten voor weggebruikers. Bij alle kilometer- en congestieheffingen boeken vrachtwagens reistijdwinsten door de lagere congestie.

De congestieheffingen leiden tot een daling van emissies van CO₂, NO_x en fijnstof.

Voorafgaand aan de invoering van het heffingssysteem zijn eenmalige investeringskosten geraamd van 150 miljoen euro voor 18a en 700 miljoen euro voor p18b. De kosten bestaan met name uit wegkantapparatuur. De kosten vallen beduidend lager uit dan bij de vlakke kilometerheffing (bij de vlakke heffing zijn GPS-kastjes nodig, omdat een systeem met wegkantapparatuur voor stedelijke wegen aanzienlijk duurder zal uitpakken dan een systeem met kastjes).

Qua verdelingseffecten is de congestieheffing met name gunstig voor het zakelijk verkeer en het goederenvervoer. Voor hen weegt de tijdwinst ruim op tegen het te betalen tarief (en vrachtwagens betalen geen tarief). Voor de automobilisten in het woon-werkverkeer zonder woon-werkvergoeding en voor wie fiets en openbaar vervoer geen goed alternatief zijn, zal de kortere reistijd vaak niet opwegen tegen de hogere pendelkosten.

De jaarlijkse opbrengsten in 2030 van de heffing worden geraamd op respectievelijk 300 miljoen euro (P18a) en 650 miljoen euro (P18b). De accijnsderving wordt geraamd op 100 miljoen euro per jaar (P18a) en 200 miljoen euro (P18b). De jaarlijkse afschrijvings- en uitvoeringskosten voor 2030 zijn geraamd op 100 miljoen euro (P18a) en 250 miljoen euro (P18b).

De geraamde EMU-saldoverbetering in 2030 bedraagt 100 miljoen euro per jaar (P18a) en 200 miljoen euro (P18b). De verwachte stijging van de lasten van huishoudens en bedrijven samen bedraagt 200 miljoen euro per jaar voor P18a en 400 miljoen euro voor P18b.

P19 Cordonheffing

De bereikbaarheid van grote (binnen)steden staat overdag onder grote druk door een hoge instroom van personenauto's en vrachtverkeer. Als gevolg ontstaat een toename in voertuigverliesuren en een afname in de leefbaarheid. Deze beleids optie betreft de invoering van een (binnen)stedelijke cordonheffing om verkeersdruk te beperken en de leefbaarheid te verbeteren. Met de invoering van een cordonheffing betaalt elke automobilist

en vrachtwagenchauffeur¹⁴ een bepaald bedrag om zich binnen het cordon te mogen verplaatsen. De cordonheffing kan een vast bedrag omvatten (zoals in Londen, Trondheim, Oslo en Bergen) of een bedrag dat is gedifferentieerd naar afstand en tijd (zoals in Stockholm, Göteborg en Singapore).

Als gevolg van deze maatregel neemt de automobilititeit af. Er vindt een gedeeltelijke modal shift plaats ten gunste van openbaar vervoer, fiets en taxi's. Congestie binnen het cordon zal naar verwachting afnemen, terwijl die buiten het cordon kan stijgen (dat hangt bijvoorbeeld ook af van of de rondweg is inbegrepen in het cordon). Hoewel het mechanisme voor elke stad hetzelfde zal zijn, hangt de effectiviteit van de maatregel af van de vormgeving en de congestie in de uitgangssituatie. Een tijds- en afstandafhankelijke cordonheffing sluit beter aan bij het bestrijden van de congestie. Hierbij kan het optimale tarief immers worden aangepast al naargelang de congestieniveaus.

Het effect op de bereikbaarheid van banen is naar verwachting positief als de hoogte van de cordonheffing beperkt is ten opzichte van de tijdswinst door minder congestie. Kortom, hoe effectiever een cordonheffing, hoe positiever het effect op bereikbaarheid. Tegelijkertijd zal de betrouwbaarheid van het openbaar vervoer naar verwachting afnemen door drukte in de (hyper)spits. Door de toename van het langzame verkeer gaat de maatregel naar verwachting gepaard met een afname van de verkeersveiligheid (maar daar staan wel gezondheidswinsten van meer fietsen tegenover). De emissies nemen beperkt af.

De investeringskosten worden op basis van ervaringen in het buitenland geraamd op 100 tot 200 miljoen euro per stad in Nederland. De jaarlijkse operationele kosten worden ingeschat op ruim 20 miljoen euro per jaar, terwijl de jaarlijkse opbrengsten worden geraamd op circa 50 tot 100 miljoen euro. De cordonheffing betekent een lastenverzwaring voor huishoudens en bedrijven.

14 Bij de vormgeving van een cordonheffing voor vrachtwagens zal rekening gehouden moeten worden met de geplande invoering van een vrachtwagenheffing die gaat gelden op snelwegen en een aantal N-wegen. Om dubbele belastingen te voorkomen is het mogelijk om de cordonheffing voor vrachtwagens te beperken tot alleen de trajecten waarin geen vrachtwagenheffing geldt.

P20 Terugdraaien stimuleringspakket elektrische personenauto's¹⁵

In het Klimaatakkoord is een stimuleringspakket opgenomen voor elektrische personenauto's voor de periode 2020-2025.¹⁶ Deze stimulering bestaat uit een vrijstelling dan wel een korting op de mrb, een vrijstelling op de bpm en een korting op de fiscale bijtelling. Daarnaast krijgen particuliere autokopers een subsidie bij de aanschaf van nieuwe of tweedehands emissievrije personenauto's (op basis van een subsidieplafond). Deze maatregelen worden onder andere budgettair gedekt door accijnsverhogingen op diesel in 2021 en 2023.

Dit pakket is per 1 januari 2020 ingegaan, en is daarom opgenomen in het basispad. Een maatregel kan zijn dit pakket terug te draaien.¹⁷ Omdat dit pakket al vanaf 1 januari 2020 is ingegaan is volledig terugdraaien niet mogelijk. De analyse geeft een beeld van de theoretisch maximaal haalbare effecten indien dit pakket volledig zou kunnen worden teruggedraaid. De mate waarin het pakket wordt teruggedraaid, bepaalt voor welk deel de geraamde effecten kunnen worden behaald.

Het aandeel elektrische auto's (ook wel electric vehicles: EV's) in het personenautopark in 2030 neemt naar verwachting met 2 tot 3% af ten gunste van het aandeel auto's met fossiele brandstoffen. Dat aandeel EV's is met de nodige onzekerheid omgeven en is afhankelijk van de snelheid van adaptatie, technologische ontwikkeling, inkomensontwikkeling en de ontwikkeling van de kosten van elektrisch rijden in verhouding tot rijden op fossiele brandstoffen.

De automobilititeit van personenauto's neemt naar verwachting af met 0,3 tot 0,5%, omdat de variabele kosten van EV's lager zijn dan van auto's op fossiele brandstoffen. De congestie daalt naar verwachting door de maatregel met 0,6 à 1%.

De afschaffing leidt naar verwachting tot een toename van emissies van CO₂ met 1,4 tot 2% van de totale CO₂-uitstoot van het wegverkeer en in beperkte mate van NO_x fijnstof¹⁸. De geluidsbelasting binnen de bebouwde kom zal naar verwachting beperkt toenemen.

- 15 In het basispad in Kansrijk mobiliteitsbeleid 2020 is voor 2030 uitgegaan van een middenraming, met een aandeel van 13% van de autokilometers van volledig elektrische auto's in 2030. Voor de analyses van de twee maatregelen die specifiek gericht zijn op de elektrische auto's is vanwege grote onzekerheden in deze transitie hiervan afgeweken en is gerekend met een bandbreedte van 7 tot 21%, die is vormgegeven door twee toekomstscenario's 'meewind' en 'tegenwind'.
- 16 Bij elektrische auto's wordt in feite emissievrije auto's bedoeld: zowel batterij-elektrische voertuigen (EV's) als waterstofauto's (FCEV's). In de nabije toekomst betreft dit vrijwel uitsluitend verkopen van EV's.
- 17 Het is hier niet aan de orde of het volledig terugdraaien van de maatregel juridisch mogelijk is. Het inzichtelijk maken van de effecten van deze maatregel uit het Klimaatakkoord levert informatie over mogelijke effecten van een versoering van deze maatregel.
- 18 Hierbij is het effect van de verhoging van de dieselaccijns op de uitstoot van bestel- en vrachtauto's niet meegenomen.

De effecten voor het EMU-saldo bestaan uit uitgespaarde subsidies, hogere mrb- en bpm-inkomsten, hogere belastinginkomsten uit de bijtelling van leaseauto's en hogere accijnsinkomsten. Het totale cumulatieve effect op het EMU-saldo in de periode 2020-2030 is geraamd op 3,8 tot 5,5 miljard euro, het geraamde effect voor het jaar 2025 bedraagt 700 tot 1.150 miljoen euro.¹⁹

Het terugdraaien leidt tot een lastenverzwaring voor burgers en bedrijven, qua omvang vergelijkbaar met de extra belastinginkomsten. Hoge-inkomensgroepen hebben vaker dan lagere- en middeninkomensgroepen een elektrische auto. Bij een afschaffing van deze maatregel worden hogere-inkomensgroepen daarom relatief zwaarder geraakt.

P21 Gedeeltelijk continueren Belastingplan elektrische personenauto's na 2025

Na 2025 stopt de stimulering van elektrisch rijden uit het Klimaatakkoord. De maatregel behelst een gedeeltelijke continuering van deze stimulering. In dit pakket blijft de mrb-korting voor elektrische personenauto's na 2025 behouden, met een geleidelijke afbouw van 70% korting in 2026 naar 50% korting in 2030. Het doortrekken van de mrb-korting na 2025 is erop gericht om de verkoop van EV's op de tweedehandsmarkt ook in die periode te blijven stimuleren en zo de export van geleasede EV's in die periode te beperken. Daarnaast blijft er in deze variant een beperkte korting op de bijtelling behouden (bijtellingspercentage van 18% tot en met 2028 en 19% in 2029 en 2030).

Het aandeel EV's in het personenautopark in 2030 neemt door dit pakket naar verwachting toe met 3 tot 5% ten koste van het aandeel auto's met fossiele brandstoffen. De onzekerheden in deze cijfers zijn hiervoor al benadrukt. De effecten op automobiliteit worden geraamd op een toename van 0,5 tot 1,1% van het totale aantal wegkilometers van personenauto's. De congestie neemt hierdoor naar verwachting toe met 1 à 2%.

De maatregel leidt tot afname van emissies van CO₂ met 2,3 tot 4,4% van de totale CO₂-uitstoot van het wegverkeer en in beperkte mate van NO_x en PM₁₀. De geluidsbelasting binnen de bebouwde kom zal naar verwachting beperkt afnemen.

De effecten voor het EMU-saldo bestaan uit lagere mrb-inkomsten, lagere belastinginkomsten uit de bijtelling van leaseauto's en lagere accijnsinkomsten. Het effect op het EMU-saldo is geraamd op totaal cumulatief 3,6 tot 6,6 miljard euro in de periode 2026-2030 en op 900 tot 1650 miljoen euro in het jaar 2030. De lasten voor burgers en bedrijven nemen in een vergelijkbare mate af. Hoge-inkomensgroepen hebben naar verhouding meer profijt van deze maatregel dan midden- en lage-inkomensgroepen.

¹⁹ Het totale effect op het EMU-saldo in de periode 2020-2030 bestaat voor circa 1,1 miljard uit lagere accijnsopbrengsten uit bestel- en vrachtauto's door het terugdraaien van de verhogingen van dieselaccijns. Het stimuleringspakket wordt tevens voor circa 1,7 miljard gedekt met vrijvallende middelen uit Autobrief 2. Voor deze analyse is deze 'vrijval' buiten beschouwing gelaten.

P22 Mrb-verhoging voor dieselauto's pré-RDE (Real Driving Emissions)

De maatregel behelst een verhoging van de mrb met circa 15% voor dieselauto's die niet voldoen aan de nieuwe Euro 6 Real Driving Emissions (RDE) normering.

De motorrijtuigenbelasting (mrb) is gedifferentieerd naar gewichtsklasse van auto's en naar brandstofuitstoot. Sinds 1 januari 2020 is daar fijnstof toeslag van circa 15% bijgekomen voor personen- of bestelauto (diesel) die meer fijnstof uitstoten dan een drempelwaarde. Dieselauto's blijken in de praktijk ook een hoge NO_x-uitstoot te hebben, ondanks de steeds aangescherpte Euronormen. Nieuwe EU-regels schrijven voor dat de NO_x-uitstoot maximaal 43% hoger mag zijn dan de officiële Euro 6-eis om te voorkomen dat de auto's op de weg een hogere uitstoot hebben dan in de test. Dit geldt echter alleen voor nieuwe modellen vanaf 2020 en alle nieuwverkopen vanaf 2021. De NO_x-uitstoot van dieselauto's pre-RDE ligt in de praktijk vaak vijf- tot tienmaal hoger dan de huidige Euro 6-eis (TNO 2016).

De omvang van het wagenpark neemt naar verwachting af. De uitstoot van NO_x zal naar verwachting dalen met 0,1 kiloton. De uitstoot van fijnstof zal naar verwachting dalen. Het effect op het EMU-saldo voor 2025 is geraamd op 150 miljoen euro, waarmee de lasten voor huishoudens en bedrijven stijgen. Lage- en middeninkomensgroepen worden harder geraakt dan hoge-inkomensgroepen.

Fiscale/prijsbeleidsmaatregelen openbaar vervoer

P23 Verlagen treintarieven

Deze beleidsoptie betreft een generieke reductie van 10% van de treintarieven.

De maatregel leidt naar verwachting tot een toename van het treinreizigerskilometrage met circa 4,6%. Vanwege de beperkte substitutie tussen de trein en de personenauto neemt het voertuigkilometrage van de personenauto nauwelijks af, met -0,1%. Het effect op het reizigerskilometrage is nihil voor langzaam vervoer en het overige openbaar vervoer (bussen, trams en metro's).

De bereikbaarheid van banen via het openbaar vervoer zal door de maatregel naar verwachting met 7,6% toenemen, hoewel lagere zitplaatskans en crowdingeffecten dit effect kunnen beperken. De autobereikbaarheid neemt naar verwachting met 0,1% beperkt toe door een lichte afname in congestie op het hoofdwegennet.

De maatregel leidt tot een structurele verslechtering in het EMU-saldo met circa 125 miljoen euro per jaar. Dit komt omdat er bij deze raming is aangenomen dat de daling in de inkomsten voor vervoersbedrijven volledig wordt gecompenseerd door de overheid.²⁰ De

20 Er is geen wettelijke regeling die stelt dat de overheid over moet gaan tot (volledige) compensatie. Het percentage van compensatie zal in de praktijk vooral afhankelijk zijn van onderhandelingen tussen de overheid en vervoersbedrijven bij nieuwe concessies. De inzet qua compensatie percentage is een politieke keuze.

verslechtering in het EMU-saldo wordt deels beperkt, omdat de overheid lagere uitgaven heeft voor de ov-reisvergoeding voor studenten en ambtenaren. Vooral de (huidige) treinreizigers, deze groep omvat relatief veel hoogopgeleiden, hebben profijt van de daling in kosten van treingebruik.

P24 Tariefdifferentiatie ov

In Nederland wordt intensief gebruik gemaakt van het openbaar vervoer, met name in de hyperspits, waarin op veel trajecten de grenzen van de maximale capaciteit wordt behaald. Een mogelijkheid om de vervoersvraag van reizigers op een efficiëntere manier ook binnen de spits te spreiden, is met financiële prikkels. Twee varianten van prijsprikkels zijn uitgewerkt:²¹

- a. Standaard tariefverhoging van 2 eurocent per kilometer tijdens de hyperspits op alle trajecten (tussen 7:30 en 8:30, en tussen 17:00 en 18:00).
- b. Standaard tariefverlaging van 2 eurocent per kilometer in de zogenoemde schouder-spits op alle trajecten (een uur rondom de tijden van de hyperspits).

De tariefverhoging in de hyperspits (P24a) leidt naar verwachting tot een reductie in het treinreizigerskilometrage met 0,9%. Het effect tijdens de hyperspits is veel groter, waarin een daling van 3,3% wordt geraamd. Hiervan wijkt een deel uit naar de spitsranden die iets drukker worden (+0,4%). Een ander deel stapt over naar bus, trein en metro (btm) wat leidt tot een verwachte toename in gebruik van 0,4%. Het autokilometrage neemt naar verwachting nauwelijks toe.

Bij de tariefverlaging tijdens de spitsranden (P24b) stijgt het treinreizigerskilometrage naar verwachting in totaal met 1,3%. Dit is het netto-effect van een stijging van 4,1% tijdens de spitsranden en een daling van 0,4% tijdens de hyperspits. Het (reizigers)kilometrage van de auto en btm tijdens de spitsranden neemt naar verwachting beperkt af met respectievelijk 0,0% en 1,2%.

Bij beide maatregelen neemt het treinreizigerskilometrage tijdens de hyperspits af, waardoor knelpunten afnemen en het comfort verbetert (vooral bij een tariefverhoging). De ov-bereikbaarheid neemt bij een tariefverlaging tijdens de spitsranden toe, bij een tariefverhoging tijdens de hyperspits neemt de ov-bereikbaarheid af. De effecten op emissies zijn nihil.

Een tariefverhoging tijdens de hyperspits met 2 eurocent leidt tot een structurele verbetering van het EMU-saldo met circa 60 miljoen euro. Bij de berekening is aangenomen dat de inkomstenstijging voor vervoersbedrijven (circa 100 miljoen euro) volledig wordt

21 In het achterliggende fiche is een tariefverhoging in de hyperspits/tariefverlaging in de spitsranden stapsgewijs per 1 eurocent uitgewerkt tot aan 8 eurocent per kilometer (een verhoging/verlaging van circa 47%).

afgeroomd door de overheid.²² De verbetering in het EMU-saldo wordt deels beperkt, omdat de overheid hogere uitgaven heeft voor de ov-reiskostenvergoeding voor studenten en ambtenaren. Omgekeerd geldt dat een tariefverlaging tijdens de spitsranden met 2 eurocent, ondanks lagere uitgaven voor ov-reiskosten, leidt tot een structurele verslechtering in het EMU-saldo met circa 70 miljoen euro. Bij de raming is aangenomen dat de daling in de inkomsten voor vervoersbedrijven (circa 100 miljoen euro) volledig wordt gecompenseerd door de overheid.

Omdat vooral hoger opgeleiden in de spits met de trein reizen, zullen zij de effecten van deze maatregel het meest merken. Bij tariefverhoging in negatieve zin, bij tariefverlaging in positieve zin.

P25 Aanpassing ov-studentenkaart

Ruim een vijfde deel van het aantal ov-reizigerskilometers wordt gemaakt door studenten.²³ Op veel trajecten is dit percentage tijdens de hyperspits nog hoger, waardoor zij een aanzienlijk aandeel hebben in de drukte tijdens de spits. Doordat studenten met een reisproduct vrij kunnen reizen, worden zij op dit moment niet (financieel) geprikkeld om buiten de spits met het openbaar vervoer te reizen als dat mogelijk zou zijn. In deze maatregel wordt de vervoersvraag van de studenten beïnvloed door de introductie van financiële prikkels. Er zijn twee varianten uitgewerkt.²⁴

1. Kortingskaart voor studenten (100% in dal, 50% in spitsuren)²⁵
2. Vast budget per maand (60 euro vrij besteedbaar of specifiek mobiliteit)

Een kortingskaart voor studenten met 50% korting tijdens de spitsuren leidt naar verwachting tot een daling in het totale ov-reizigerskilometrage met 2,3%. Het effect tijdens de spitsuren is veel sterker. Zo daalt het totale ov-reizigerskilometrage *tijdens de spits* met bijna 6%, omdat studenten tijdens die spits tot wel 30% minder gebruik maken van het openbaar vervoer. De afname van het ov-gebruik tijdens de spitsuren wordt deels gecompenseerd door een verwachte toename in ov-kilometers tijdens de daluren waarin het totale ov-reizigerskilometrage met 4% toeneemt. Ongeveer de helft van de daling in het totale ov-reizigerskilometrage verdwijnt. De andere helft betreft een modal shift richting de personenauto (+0,1%) en het langzame vervoer (+0,6%).

22 Zie voetnoot 20.

23 Dit betreft het percentage voor 'vrij reizen'. Circa 2% van ov-reizigerskilometrage bestaat uit reizen van studenten tegen een gereduceerd tarief (Panteia & Significance 2020).

24 In het achterliggende fiche zijn nog 4 andere varianten uitgewerkt: huidige studentenkaart behouden met 20 euro eigen bijdrage, huidige studentenkaart behouden met 75 euro eigen bijdrage, kortingskaart met 100% in dal en 0% tijdens de spits, en een trajectkaart (alleen vrij reizen op gekozen trajecten).

25 Het is aannemelijk dat de effectiviteit van een kortingskaart het grootst is met de aanpassing van collegetijden als flankerend beleid. Een verschuiving van collegetijden met een halfuur kan al grote effecten hebben op de drukte in het openbaar vervoer en op de weg.

In geval van het vaste budget per maand van 60 euro is de geraamde reductie in het totale ov-reizigerskilometrage nog iets groter met 2,7%. De daling in het ov-reizigerskilometrage onder studenten in de spits is weliswaar beperkter met 15%, maar hun aandeel daalt tijdens de daluren ook met 15%. Ook in deze variant vindt naar verwachting een modal shift plaats van openbaar vervoer richting de personenauto met +0,2% en langzaam vervoer met +0,7%.

Doordat er minder in de spits wordt gereisd, zal het aantal knelpunten afnemen en het comfort toenemen. In beide varianten zal door de modal shift richting de auto de congestie naar verwachting beperkt toenemen, wat lokaal tot grotere effecten kan leiden in steden waar de campus rond drukke verkeersaders is gesitueerd. Door de toename in het fietsverkeer wordt in beide varianten een toename verwacht van ongeveer 200 ernstig verkeersgewonden.

Beide (versoberings)varianten van de ov-studentenkaart leiden tot een structurele verbetering in het EMU-saldo. Bij een kortingskaart is deze verbetering naar verwachting 90 miljoen euro, bij een mobiliteitsbudget is de verbetering naar verwachting 430 miljoen euro²⁶. Dit betekent dat de inkomenspositie onder (oud-)studenten met deze bedragen verslechtert door hogere ov-uitgaven. Zonder aanvullende compenserende maatregelen kan de toegankelijkheid van het onderwijs verminderen. Flankerend beleid, zoals het (beperkt) aanpassen van collegetijden kan de effectiviteit van de maatregel versterken en de financiële gevolgen voor studenten beperken.

Beter benutten

P26 Vervoersmanagement / Beter Benutten

Deze beleids optie betreft het opnieuw inzetten op beter benutten door een nieuwe, eenmalige investering van 0,6 miljard euro in meer gedragscampagnes en -maatregelen. De volgende maatregelen vallen hieronder: samenwerken met werkgevers, stimuleren fiets, spitsmijden, smart mobility, overstap naar openbaar vervoer en het optimaliseren van logistieke processen.

De doorstroming verbetert op korte termijn, maar na deelname aan een mobiliteitsprogramma vervalt een aanzienlijk deel van de participanten terug in oud gedrag. Uit evaluaties van het 'Low Car Diet'-programma van 2014 en 2016 blijkt dat gemiddeld zo'n 30% van de deelnemers terugvalt in oud gedrag (CPB 2018). Beter Benutten-maatregelen lijken daarmee vooral geschikt om tijdelijk de druk te verlagen op de drukste plekken in de spits.

²⁶ De verbeteringen in het EMU-saldo zijn uitgedrukt ten opzichte van het basispad in 2035 vanwege de prestatiebeurs systematiek. Onder de huidige systematiek is de ov-studentenkaart een gift indien een student binnen tien jaar zijn/haar diploma haalt. In de praktijk wordt de prestatiebeurs omgezet in een gift in het jaar na afstuderen. Die omzetting in gift bepaalt het EMU-relevante effect op de overheidsuitgaven. Dit zorgt voor een vertragend effect van de financiële gevolgen die oploopt tot tien jaar. Voor studenten die een mbo beroeps opleidende leerweg volgen (mbo bol niveau 1 of 2), is de reisvoorziening wel direct een gift.

Meer onderzoek naar dit type maatregelen is nodig om kwantitatieve schattingen te kunnen doen voor de lange termijn.

De leefbaarheidseffecten zijn gunstig, maar mogelijk (deels) tijdelijk. Reductie van het autoverkeer (in de spits) en files zijn gunstig voor de leefbaarheid, maar dit kan ook nieuw verkeer aantrekken. De congestie zal wel lager zijn dan voorheen.

De investeringen in Beter Benutten komen voor rekening van het Rijk, de regio en bedrijven. Het profijt ligt vooral bij (voormalig) autogebruikers.

Verkeersveiligheidsgerichte maatregelen

P27 Toepassing alcoholslot in auto's van zware overtreeders

Een effectieve maatregel specifiek gericht op zware overtreeders is de instelling van een (hernieuwd) alcoholslotprogramma voor deze doelgroep, samen met goed hierop afgestemde begeleidende maatregelen. Het is mogelijk om tegemoet te komen aan de eerdere juridische bezwaren dat niet tweemaal voor eenzelfde vergrijp kan worden gestraft. Uit studies blijkt dat een alcoholslot tot 75% van de recidive kan voorkomen. Als in 2030 een alcoholslotprogramma met begeleidende maatregelen een aantal jaren zou lopen, dan zijn – afhankelijk van de exacte invulling van de maatregel – maximaal 15 minder verkeersdoden te verwachten. Voor ernstig verkeersgewonden is geen schatting beschikbaar.

De kosten van de maatregel zijn geraamd op 14 miljoen euro per jaar en liggen daarmee onder de afkapgrens van 50 miljoen euro. Deze kosten kwamen bij het voorgaande alcoholslotprogramma voor rekening van de deelnemers zelf.

Alternatieven voor de maatregel, zoals voorlichting, kunnen bijdragen aan risicobewustzijn en verandering van de sociale norm, mits deze worden ondersteund door aanvullend beleid zoals handhaving. Voor mensen die herhaaldelijk de fout ingaan, bestaat er reeds een recidiveregeling. Hogere boetes en intrekken van het rijbewijs blijken nauwelijks van invloed te zijn op recidive.

P28 Algemene fietshelmverplichting of voor kinderen t/m 12 jaar en berijders elektrische fietsen

Deze beleidsoptie behelst de verplichting van een fietshelm voor iedereen (P28a) of alleen voor kinderen tot 12 jaar en berijders van een elektrische fiets (P28b). Een helm draagt bij aan het voorkomen van (ernstig) hoofdletsel.

Wanneer alle fietsers een fietshelm zouden dragen, zou dit in 2030 naar verwachting circa 90 doden en 4.000 ernstig verkeersgewonden kunnen voorkomen. Indien alle kinderen tot 12 jaar (een relatief kwetsbare groep in het verkeer) en berijders van een elektrische fiets een fietshelm zouden dragen, zou dit in 2030 45 verkeersdoden en 1.400 ernstig verkeersgewonden kunnen voorkomen. Het verplichten van het dragen van een fietshelm voor berijders van een elektrische fiets zou met name voor de kwetsbare leeftijdsgroep in het verkeer van 70 jaar en ouder relatief veel verkeersslachtoffers kunnen voorkomen,

aangezien naar verwachting in 2030 deze leeftijdsgroep bijna 60% van hun fietskilometers aflegt met een elektrische fiets.

Verplichtstelling van een fietshelm kan leiden tot minder fietsmobiliteit (en daarmee mogelijk een overstap op auto of openbaar vervoer), maar er is wisselende evidentie dat die verschuiving daadwerkelijk overal en altijd gebeurt en blijvend van aard is.

De kosten van de maatregel zijn voor huishoudens geraamd op 650 miljoen euro voor de aanschaf van de fietshelmen bij een generieke verplichting (met circa 100 miljoen euro per jaar vervangingskosten) en circa 200 miljoen euro bij een verplichting voor kinderen tot 12 jaar en voor berijders van een elektrische fiets (met circa 50 miljoen per jaar aan vervangingskosten). De kosten van handhaving en voorlichting/campagne zijn niet bekend, maar liggen naar verwachting onder de afkapgrens van 50 miljoen euro per jaar.

4.3 Goederenvervoer

Snel, betrouwbaar en betaalbaar vervoer van goederen is het fundament van de geglobaliseerde economie. Hierdoor kunnen goederen op de meest geschikte locatie worden geproduceerd en nemen schaalvoordelen en de concurrentie tussen bedrijven toe. Consumenten hebben profijt van lagere prijzen en een grotere diversiteit van het aanbod.

Goederenvervoer kent echter ook negatieve (externe) effecten, die vaak niet volledig in de marktprijs van vervoer tot uiting komen. Denk aan milieuvervuiling, geluids-overlast, verkeersveiligheid en schade aan infrastructuur (zie ook bijlage 2). Suboptimale beprijzing kan leiden tot een maatschappelijk onwenselijke balans tussen de positieve en negatieve effecten van goederenvervoer. Ook kan het leiden tot oneerlijke concurrentie tussen modaliteiten (weg, spoor, binnenvaart) en productielocaties: goederen die op grote afstand worden geproduceerd zijn dan te goedkoop ten opzichte van lokaal geproduceerde goederen.

Dit hoofdstuk bevat een beperkte selectie van mogelijke beleidsmaatregelen voor het goederenvervoer. Andere maatregelen, die niet in dit hoofdstuk worden besproken, kunnen echter evengoed effectief zijn en bijdragen aan een toekomstbestendig goederenvervoer. Enkele van deze maatregelen zijn al beschouwd in het rapport Brede Maatschappelijke Heroverweging: Toekomstbestendige mobiliteit (BMH) (Ministerie van Financiën 2020a). In de BMH is bijvoorbeeld meer informatie te vinden over de effecten van extra investeringen om knelpunten op vaarwegen op te lossen, in laadinfrastructuur voor de binnenvaart, vraagbeïnvloeding ten behoeve van een modal shift en accijnsvrijstelling voor emissievrije brandstoffen voor de binnenvaart. Zie voor de geraamde effecten tabel 4.3 op de volgende pagina.

Tabel 4.3

Effecten maatregelen goederenvervoer

Nr	Maatregel	Mobiliteit (2030)	Bereikbaarheid (2030)	Leefbaarheid (2030)			
		Voertuig/ tonkilometer per modaliteit	Bereikbaarheid congestie (vvu)	Verkeers- veiligheid	CO ₂ (Mton)	NO _x (kton)	PM ₁₀ (kton)
G1a	Vrachtwagenheffing verhogen (29 ct/km)	tonkm -0,1% -1,5% (weg) +0,3% (sp) +1,5% (bv) voertuigkm -0,1% -3,5% (vw) +0,1% (pw)	vvu: +0,3%	nihil	-0,2	-0,4	-0,02
G1b	Vrachtwagenheffing verlagen (5 ct/km)	tonkm +0,1% +1,2% (weg) -0,4% (sp) -1,1% (bv) voertuigkm +0,1% +2,7% (vw) -0,1% (pw)	vvu: 0	nihil	+0,1	+0,3	+0,01
G1c	Vrachtwagenheffing op totale wegennet	tonkm 0 -0,2% (weg) +0,2% (sp) +0,2% (bv) voertuigkm 0% -0,1% (vw)	vvu: -0,1%	nihil	nihil	0	0
G2	Emissievrije Zones Stadslogistiek	voertuigkm 0,03%	vvu: 0	nihil	-0,2 à -0,6	-0,4 à -1,1	-0,02 à -0,05
G3	Extra inzet hernieuwbare brandstoffen wegverkeer	voertuigkm -0,4%	0	nihil	-2,1	nihil	nihil
G4	Continueren subsidie spoor- goederenvervoer	tonkm 0 +2,0% (spoor) -0,3% (binnenv.) voertuigkm: 0	vvu: 0	nihil	nihil	nihil	nihil
G5	Subsidie emissieluwe aandrijving binnenvaart	tonkm 0	0	0	nihil	-5,2	0,2
G6	Jaarverplichting hernieuwbare energie binnenvaart	tonkm -2% (bv)	vvu: +	0	-0,2	-0,4	-0,04

Weg=wegvervoer (personen- en vrachtvervoer), sp=spoor, bv=binnenvaart, vw=vrachtwagen, pw=personenwagen, vvu=voertuigverliesuren, nb=niet bekend, Het EMU-saldo is het verschil van inkomsten en uitgaven van de overheid.

Vvu: Dit betreft de voertuigverliesuren op het hoofdwegennet en het onderliggend wegennet samen.

De raming van de voertuigverliesuren op het onderliggend wegennet is indicatief.

Betaalbaarheid: alle bedragen zijn in prijspeil 2019 inclusief btw.

De bedragen bij EMU-saldo en lasten betreffen ex ante bedragen.

Bij lasten worden EMU-relevante en niet-EMU-relevante bedragen samen genomen, de onderliggende fiches voor de maatregelen splitsen deze bedragen uit.

Betaalbaarheid (2025)					Onderbouwing
Geluids- hinder	EMU-saldo (mln euro) + = saldoverbeterend	Lasten bedrijven (mln euro) + = lasten nemen toe	Lasten huis- houdens (mln euro) + = lasten nemen toe	Verdelingseffecten	Literatuur, ex ante studie, ex post, modelanalyse ex ante studie
nihil	+400	+350	0	nb	ex ante studie
nihil	-350	-300	0	nb	ex ante studie
nihil	+350	+300	0	nb	ex ante studie
-	-100	nb	0	nb	ex ante studie
nihil	nihil	+150	nihil	nb	ex ante studie
nihil	nihil	0	0	nb	ex ante studie
-	-50 -500 (cumulatief 2020-2030)	0	0	nb	literatuur
0	0	nihil	0	nb	literatuur

4.3.1 Maatregelen wegvervoer

G1a-G1c Alternatieve vormgeving vrachtwagenheffing²⁷

Het kabinet heeft besloten om zo spoedig mogelijk een vrachtwagenheffing in te voeren, die zal gelden voor zowel binnenlandse als buitenlandse vrachtwagens met een maximum toegestane massa van meer dan 3.500 kilogram. Het heffingsstarief zal gemiddeld 15 cent per gereden kilometer bedragen (met differentiatie naar gewichtsklasse en euro-emissieklasse) en zal gelden op vrijwel alle autosnelwegen plus een aantal N-wegen waar naar verwachting substantieel naar zal worden uitgeweken. Met de invoering van een vrachtwagenheffing beoogt de Nederlandse overheid beter aan te sluiten bij het beleid van buurlanden, die al een vrachtwagenheffing hebben geïntroduceerd. De verbetering van de logistieke efficiëntie en reductie van emissies zijn additionele doelen.

Bij de vormgeving van de vrachtwagenheffing dient zich een afruil aan tussen de effecten op de bereikbaarheid, leefbaarheid, en betaalbaarheid. Afhankelijk van hoe deze verschillende aspecten worden gewogen, zijn verschillende varianten op het voorgenomen beleid denkbaar. Hieronder worden drie alternatieven in kaart gebracht:²⁸

- verhoging van de kilometerheffing naar gemiddeld 29 ct/km;
- verlaging van de kilometerheffing naar gemiddeld 5 ct/km;
- uitbreiding van de kilometerheffing naar het totale wegennet.

Een verhoging van de kilometerheffing naar 29 ct/km (G1a) leidt naar verwachting per saldo tot een zeer beperkte afname van 0,1% van het totale aantal tonkilometers. Het aantal tonkilometers over de weg daalt naar verwachting door een toename van de logistieke efficiëntie, een sterkere voorkeur voor kortere routes en dichtbij gelegen leveranciers. Daarnaast is er een beperkte modal shift van de weg naar het spoor en de binnenvaart. Vrachtauto's wijken naar verwachting uit naar het onderliggend wegennet, waardoor files op het onderliggend wegennet toenemen en op het hoofdwegennet afnemen. Onder de streep is er sprake van een stijging van 0,3% van het aantal voertuigverliesuren.

-
- ²⁷ Het kabinet kiest ervoor om de netto-opbrengst van de vrachtwagenheffing (heffingsopbrengst minus systeemkosten en accijnsderving) terug te sluisen naar de transportsector. Dit gebeurt met een verlaging van de mrv voor vrachtwagens, afschaffing van het eurovignet en subsidies voor innovatie en verduurzaming in de transportsector. De vrachtwagenheffing inclusief terugsluis is hierdoor budgetneutraal voor de overheid. In deze doorrekening leiden hogere/lagere heffingsopbrengsten niet automatisch tot meer/minder terugsluis. De reden voor deze aanname is dat nog niet is besloten hoe de terugsluis zal worden vormgegeven, niet vaststaat hoe wordt omgegaan met eventuele hogere/lagere opbrengsten en wat de effecten daarvan zijn op bereikbaarheid, leefbaarheid, etc. Indien de overheid de vrachtwagenheffing wel volledig budgetneutraal wil vormgeven, dan maakt deze doorrekening inzichtelijk wat de financiële ruimte is.
 - ²⁸ Een vierde beleidsoptie is de mogelijkheid om de vrachtwagenheffing uit te breiden naar lange bestelauto's (>5,6 meter). Deze beleidsoptie verbetert het EMU-saldo naar verwachting met circa 100 miljoen euro en heeft beperkte effecten op de bereikbaarheid en leefbaarheid. De verwachting is echter dat deze beleidsoptie gepaard gaat met grote uitvoeringsproblemen, omdat de lengtematen van bestelauto's niet zijn opgenomen in de Basisregistratie Voertuigen (BRV). Voor deze beleidsoptie is geen fiche beschikbaar.

De emissies van CO₂, NO_x en fijnstof (PM₁₀) nemen naar verwachting af vanwege de modal shift van de weg naar de binnenvaart en het spoor. Door de verschuiving van het hoofdwegennet naar het (relatief onveilige) onderliggend wegennet neemt het aantal verkeersslachtoffers waarschijnlijk beperkt toe. De geluidshinder neemt waarschijnlijk af, maar dit effect is beperkt.

De maatregel leidt tot een lastenverzwaring voor bedrijven en, in mindere mate, voor het buitenland. Hierdoor verbetert het EMU-saldo in 2025 naar verwachting met 380 miljoen euro. De lastenverzwaring voor bedrijven zal naar verwachting voor een groot deel worden doorgegeven aan huishoudens in de vorm van een hogere prijs van producten. Het effect op de onderhoudskosten van het wegennet is niet duidelijk. Enerzijds leidt de afname van het voertuigkilometrage bij vrachtauto's tot minder onderhoudskosten. Anderzijds kan de hogere kilometerheffing de belading en de beladingsgraad voor vrachtwagens mogelijk verhogen, waarmee de onderhoudskosten stijgen.

Een verlaging van de kilometerheffing voor vrachtwagens van 15 naar 5 ct/km (G1b) leidt tot tegengestelde effecten als bij de hierboven besproken verhoging.²⁹ Een tariefsverlaging leidt naar verwachting tot een beperkte modal shift van de binnenvaart en het spoor naar het wegvervoer, en per saldo tot een afname van het aantal tonkilometers (-0,1%). De files nemen naar verwachting op het hoofdwegennet toe en op het onderliggend wegennet af; per saldo is het effect op files nihil. Naar verwachting vallen er beperkt minder verkeersslachtoffers, is er meer uitstoot van CO₂, NO_x en fijnstof, en neemt de geluidshinder beperkt toe. Het EMU-saldo verslechtert in 2025 met 360 miljoen euro door de lastenverlichting voor bedrijven en, in mindere mate, voor het buitenland.

Een uitbreiding van de vrachtwagenheffing naar het totale wegennet (G1c) leidt tot hogere lasten voor bedrijven en beperkte effecten op de bereikbaarheid en de leefbaarheid. Enerzijds leidt de maatregel ertoe dat vervoer over de weg minder aantrekkelijk wordt, waardoor emissies dalen. Anderzijds wordt wegvervoer via het hoofdwegennet aantrekkelijker, waardoor routes langer worden en emissies toenemen. Per saldo is het effect op de emissies beperkt. De files nemen licht af (-0,1%) door de verschuiving van vrachtverkeer van het onderliggend wegennet naar het hoofdwegennet. Het EMU-saldo verbetert in 2025 met 350 miljoen euro door een lastenverzwaring voor bedrijven en een beperkte lastenverzwaring voor het buitenland. Deze beleidsoptie prikkelt het vrachtverkeer om het hoofdwegennet, dat mogelijk beter op dit verkeer is berekend, te kiezen boven het onderliggend wegennet. Hierdoor kunnen de negatieve effecten van zwaardere vrachtwagens op de onderhoudskosten mogelijk gedeeltelijk worden gedempt.

29 De effecten van een tariefsverlaging zijn niet alleen omgekeerd aan een tariefsverhoging, maar in het algemeen ook iets kleiner. Een belangrijke reden hiervoor is de omvang van de tariefswijziging (-10 ct/km versus +14 ct/km).

G2 *Emissievrije Zones Stadslogistiek*

Een maatregel uit het Klimaatakkoord is de invoering van emissievrije zones voor de stadslogistiek in 2025 in de 30 tot 40 grootste gemeenten. Dit zou betekenen dat een deel van de stad alleen nog toegankelijk is voor emissieluwe bestel- en vrachtauto's. De maatregel is erop gericht de transitie naar schone en duurzame mobiliteit te versnellen, en zou een substantiële bijdrage moeten leveren aan de CO₂-reductieopgave binnen de sector mobiliteit. Voor ingang van de maatregel is uitgegaan van 2030. Naar verwachting zijn op dat moment de bedrijfseconomische kosten van elektrisch rijden voor een belangrijk deel van de eigenaren van bestel- en vrachtwagens in het stadsvervoer lager dan voor het rijden op een fossiele brandstof.

De effectiviteit van de emissievrije zones is in grote mate afhankelijk van de geografische omvang van de zones (alleen centrum of ook omliggende wijken), van de kostenontwikkeling van emissievrije voertuigen, en van hoeveel eigenaren van vracht- en bestelwagens ook zonder emissievrije zones zouden besluiten een emissievrij voertuig aan te schaffen. Gezien deze onzekerheid is een bandbreedte geraamd voor het effect van de introductie van emissievrije zones in de 40 grootste gemeenten. De CO₂-emissies ten opzichte van het totale wegvervoer zullen afnemen met ongeveer 0,9% tot 2,4%, de NO_x-emissies met 1,3% tot 3,3% en de fijnstofemissies met 0,6% tot 1,5%.

94

Daar tegenover staan relatief beperkte uitvoerings- en handhavingskosten voor de gemeenten en daarnaast voor bedrijven de kosten voor nieuwe emissieloze voertuigen en mogelijke aanpassingskosten in de logistieke werkwijze. Daarnaast is de jaarlijkse accijnsderving, bij het huidige belastingstelsel, geraamd op circa 100 miljoen euro per jaar.

G3 *Extra inzet hernieuwbare brandstoffen wegverkeer*

Een maatregel die zowel de personenmobiliteit als het goederenvervoer betreft, is de inzet van hernieuwbare brandstoffen. In het Klimaatakkoord is afgesproken dat in 2030 maximaal 27 petajoule hernieuwbare brandstoffen extra in het wegverkeer wordt ingezet, boven op de verwachte inzet van hernieuwbare elektriciteit en waterstof en boven op de 33 petajoule aan biobrandstoffen die al in het basispad is verondersteld. De bestaande verplichting voor inzet van hernieuwbare energie in vervoer in de Wet Milieubeheer wordt hiertoe opgehoogd. De huidige jaarverplichting geldt niet voor de binnenvaart. Deze maatregel is daarmee additioneel ten opzichte van maatregel G6.

Een extra inzet van 27 petajoule hernieuwbare brandstoffen in het wegverkeer resulteert in een circa 2,1 megaton lagere CO₂-uitstoot. De uitstoot van broeikasgassen in de productieketen is hierin niet meegenomen. Netto is het effect dus kleiner. De mate waarin is sterk afhankelijk van het type grondstof en het productieproces. De extra uitstoot vindt veelal grotendeels buiten Nederland plaats. Een hogere inzet van hernieuwbare brandstoffen kan ook leiden tot een iets lagere uitstoot van NO_x en fijnstof, maar dat effect is klein, zeker bij moderne voer- en vaartuigen die zijn uitgerust met schone nabehandelingstechnologie. Daarnaast is het van belang dat de hernieuwbare energie duurzaam is en niet

andere duurzame hernieuwbare energie verdringt in verband met mogelijke effecten op natuur en landschap van biomassa.

Hernieuwbare brandstoffen hebben een hogere kostprijs dan fossiele brandstoffen. De meerkosten voor inzet van biobrandstoffen bedragen in 2025 circa 200 miljoen euro. Deze kosten komen ten laste van consumenten (20%) en bedrijven (80%). De hogere brandstofkosten geven een kleine reductie van brandstofverbruik en het aantal afgelegde kilometers.

4.3.2 Maatregelen spoorvervoer

G4 Continueren subsidie spoorgoederenvervoer

De Rijksoverheid verschaft op dit moment een subsidieregeling voor het spoorgoederenvervoer, wat ruwweg neerkomt op een halvering van de gebruiksvergoeding. Deze regeling loopt tot en met het jaar 2023, en is erop gericht een modal shift richting het spoor te bewerkstelligen. Goederenvervoer via het spoor is immers minder schadelijk voor het milieu dan wegvervoer en het kan wegvervoer mogelijk beperken, waardoor files afnemen.

Het continueren van deze subsidieregeling tot en met het jaar 2030 in plaats van tot 2023 leidt naar verwachting tot een toename van het aantal tonkilometers via het spoor met 2,0%. Deze toename gaat waarschijnlijk voornamelijk ten koste van goederenvervoer via de binnenvaart. Per saldo is er naar verwachting nauwelijks effect op het totale aantal tonkilometers. De maatregel heeft naar verwachting geen groot effect op het vervoer over de weg. Door de modal shift van de binnenvaart naar het spoor is de verwachting dat emissies beperkt zullen dalen. Het EMU-saldo verslechtert door de verhoogde overheidsuitgaven aan subsidies: over de totale periode 2024 tot en met 2030 gaat het naar verwachting in totaal om een totaal bedrag van circa 100 miljoen euro.

4.3.3 Maatregelen binnenvaart

De binnenvaart wordt doorgaans beschouwd als een relatief milieuvriendelijk alternatief voor wegvervoer, omdat de CO₂-emissies per tonkilometer ongeveer de helft zo groot zijn. Bovendien is er nog capaciteit beschikbaar op de vaarwegen, terwijl de ruimte op de weg steeds schaarser wordt. Niettemin kent de binnenvaart uitdagingen. Een aandachtspunt blijft de relatief hoge luchtvervuiling door de veelal oude motoren. Door beperkte regelgeving in het verleden en een lage vervangingsgraad van schepen en motoren komt de technologische vernieuwing in de sector maar langzaam op gang.

Ook in het kader van de stikstofproblematiek is er aandacht voor de binnenvaart. Eind april 2020 kondigde het kabinet extra stikstofmaatregelen aan: onder andere een subsidieregeling voor het uitrusten van bestaande binnenvaartschepen met een SCR-katalysator (retrofit). Deze regeling beoogt voornamelijk de reductie van de stikstofuitstoot en brengt daarom het risico met zich dat de investeringen ten koste gaan van de toekomstige investeringsruimte voor elektrische aandrijving. Zonder de inzet van elektrische motoren

wordt het echter moeilijk voor de binnenvaartsector om de in het Klimaatakkoord vastgelegde CO₂-reductie van 40% in 2030 (ten opzichte van 2015) te halen. Bij maatregel G5 gaat het daarom om een alternatieve invulling voor het kabinetsvoorstel. Hierbij zijn mogelijkheden beschouwd om zowel de beleidsdoelen met betrekking tot stikstof als ook broeikasgassen te realiseren.

Aanvullend op de vernieuwing van de binnenvaartvloot is waarschijnlijk nog een combinatie van andere maatregelen nodig om alle beleidsdoelen voor 2030 te halen. De inzet van biobrandstoffen kan bij de snelle reductie van de CO₂-emissies een belangrijke rol spelen.

G5 Subsidie emissieluwe aandrijving binnenvaart

Deze beleidsvariant betreft tot 2030 een subsidie om 135 schepen per jaar, oftewel rond een derde van de vrachtschepen, van een nieuwe motor te voorzien met een zero-emissie aandrijflijn, en 45 schepen per jaar met een SCR-katalysator uit te rusten. Dit is een uitbreiding van het kabinetsvoorstel. De schepen die onder het kabinetsvoorstel voor de inbouw van een nieuwe motor zouden kiezen, krijgen onder deze alternatieve regeling ook de kosten voor elektrische aandrijflijn vergoed. De voortstuwing van het schip zal dan middels een elektromotor plaatsvinden. De elektriciteit voor deze motor is afkomstig van dieselgeneratoren of batterijen. De uitgebreide versie van de subsidie vermindert naar verwachting de uitstoot van NO_x en fijnstof in de binnenvaartsector aanmerkelijk. Ten opzichte van het kabinetsvoorstel is de daling van emissie echter slechts beperkt groter. Naarmate het aandeel van batterij-elektrische schepen toeneemt, wordt het verschil tussen de twee maatregelen duidelijker, omdat dan ook de CO₂-emissies dalen.

Door de extra overheidsuitgaven leidt de hier voorgestelde maatregel tot een verslechtering van het EMU-saldo van cumulatief 500 miljoen euro over de periode 2020-2030. Dit is 350 miljoen euro meer dan bij de door het kabinet voorgestelde maatregel. In tegenstelling tot het kabinetsbeleid verlaagt de investering in modulaire techniek de kosten voor het overstappen op batterijen of waterstof op een later moment. Daardoor bevordert deze maatregel ook de transitie naar een volledig emissieloze binnenvaart in 2050 en leidt die waarschijnlijk op langere termijn tot minder kosten.

De subsidie kan op verschillende manieren worden uitgevoerd. Een mogelijk kostenefficiënt instrument zou een hervorming van de Energie Investeringsaftrek (EIA) en Milieu Investeringsaftrek (MIA) kunnen zijn zoals beschreven in Panteia (2019).

G6 Jaarverplichting hernieuwbare energie voor de binnenvaart³⁰

Bij deze beleidsoptie wordt de jaarverplichting uit de wet- en regelgeving Energie voor Vervoer vanaf 2022 uitgebreid naar de binnenvaart. Dit zal betekenen dat

30 In de benoemde maatregelen gaan we ervan uit dat de accijnsvrijstelling voor diesel ook zal moeten gelden voor alle biobrandstoffen die in de commerciële binnenvaart worden gebruikt.

brandstofleveranciers verplicht zijn om ook voor de binnenvaart een jaarlijks toenemend aandeel hernieuwbare energie te leveren (NEa 2020). De aanname is dat de jaarverplichting in 2022 minimaal 17,5% is en tot 2030 oploopt naar 30%. Door gebruik van biobrandstoffen, die vanuit het oogpunt van milieuvriendelijkheid voor de jaarverplichting dubbel geteld worden, resulteert hieruit een fysieke inzet van biobrandstoffen tussen de 11,5% en 17,5%. De kanttekeningen die met betrekking tot biobrandstoffen zijn gemaakt bij maatregel G3 gelden ook voor deze maatregel.

Door de toenemende brandstofkosten neemt het vervoer via de binnenvaart naar verwachting af met 1,8%³¹. Met het oog op de beperkte capaciteit van het weg- en spoornetwerk zal de modal shift naar de weg en het spoor waarschijnlijk beperkt blijven. Door de lagere emissies van biobrandstof zouden de nationale CO₂-emissies van de binnenvaart met circa 19% kunnen dalen in 2030. Ook voor de uitstoot van NO_x en fijnstof pakt de bijmenging van biobrandstof positief uit: de schadelijke luchtmissies dalen met respectievelijk 1,8% en 7,2%.

De operationele kosten van binnenvaartbedrijven zullen toenemen met circa 1,4%, oftewel circa 20 miljoen euro in 2025 (onder de afkapgrens van 50 miljoen euro).

4.4 Luchtvaart

Deze paragraaf presenteert de effecten van luchtvaartmaatregelen op de bereikbaarheid, leefbaarheid, en betaalbaarheid. Bij de effecten voor ‘mobiliteit’, gaat het om het aantal vluchten, hoeveelheid vracht en aantal passagiers, en dan specifiek de passagiers met Nederlandse luchthavens als herkomst of bestemming (OD-passagiers). Wanneer we het over ‘bereikbaarheid’ hebben, gaat het om de netwerkqualiteit vanuit Nederlandse luchthavens, als combinatie van de verbindingen, frequenties en de maatschappelijke en economische waarde daarvan (zie paragraaf 3.1).

De afweging van de verschillende beleidsdoelen uit hoofdstuk 3 is hier weer van belang. Maatregelen die leiden tot een hoger luchtvaartvolume hebben – zonder andere maatregelen – vaak een nadelig effect op de lokale luchtkwaliteit en geluidsoverlast. Maatregelen die bijvoorbeeld de klimaateffecten moeten beperken, kunnen een nadelig effect op de bereikbaarheid of op betaalbaarheid hebben. Het is vooral een politieke keuze om de verschillende maatregelen met elkaar te combineren; en hoe men het publieke belang wil behartigen. De afruil tussen betere internationale bereikbaarheid (netwerkqualiteit) en hogere kwaliteit van de leefomgeving (geluid, klimaat, luchtkwaliteit) komt bij alle maatregelen aan bod.

³¹ De bandbreedte van het geraamde effect is groot, omdat een betrouwbare schatting van de prijs-elasticiteiten voor de binnenvaart ontbreekt.

Welke beleidsmaatregelen zijn kansrijk op nationaal niveau? Luchtvaartmaatregelen die alleen in Nederland gelden zijn minder kansrijk en minder effectief dan internationaal beleid om globale opgaven aan te pakken. Bijvoorbeeld: om de mondiale klimaatimpact te verlagen, is het effectiever om mondiale instrumenten als emissiehandel in te zetten dan nationale emissiebegroting. Daarom is het verstandig om zoveel mogelijk internationaal afspraken te maken en regelgeving te ontwikkelen. Maar doordat meer partijen betrokken zijn, is het ook moeilijker om te komen tot consensus over de invulling ervan.

De inschatting van de mobiliteit- en bereikbaarheidseffecten van de meeste maatregelen is complex doordat er rekening wordt gehouden met capaciteitsrestricties op Schiphol en Eindhoven. In 2030 zijn er naar verwachting meer mensen die willen reizen dan dat er door vluchten geacommodeerd kunnen worden (zie bijlage 3, elektronisch beschikbaar). Wanneer maatregelen de vraag verminderen, bijvoorbeeld door prijsverhoging, heeft dit door de restricties vaak een beperkt effect op het uiteindelijke aantal passagiers of vluchten. Er kunnen bijvoorbeeld verschuivingen optreden naar andere typen passagiers, zoals overstappers of vertrekkende passagiers, of tussen vracht en passagiers. Pas wanneer de vraag daalt naar onder het niveau van de restricties, zullen andere effecten zichtbaar worden. De restricties leiden tot onzekerheid in de effecten. Verandering in het vliegverkeer heeft ook gevolgen voor het verkeer van en naar luchthavens. Bij een verdere toename van het aantal vertrekkende passagiers kunnen extra investeringen in de omliggende infrastructuur van een luchthaven nodig zijn.

Deze paragraaf vult de maatregelen aan die al eerder in Kansrijk mobiliteitsbeleid (2016) aan bod kwamen, waar we nu niet verder op ingaan. Deze omvatten bijvoorbeeld capaciteitsuitbreiding van luchthavens en investeren in het behoud van de hubfunctie van Schiphol, en handelsopties zoals secundaire slothandel. Verschillende varianten van het beprijzen van hinder kwamen langs, zoals btw of accijns op kerosine, en het aanpassen van normen, waaronder voor geluid, luchtverontreinigende stoffen en veiligheid. De hieronder geanalyseerde maatregelen zijn relevant in de recente maatschappelijke discussie en politiek, en dragen naar verwachting bij aan een van de drie genoemde beleidsopgaven. De effecten zijn hierna weergegeven in tabel 4.4.

L1a/L1b Afschaffen of verdubbelen van de vliegbelasting

Om de bereikbaarheid en betaalbaarheid van luchtvaart te verhogen, zou de vliegbelasting die per 1 januari 2021 ingaat, kunnen worden afgeschaft. Afschaffing leidt tot meer uitstoot van CO₂, stikstof en fijnstof, meer geluidsoverlast en tot minder overheidsinkomsten (zie tabel 4.4).

Het aantal vertrekkende passagiers neemt bij afschaffing van de vliegbelasting naar verwachting met 2,6% toe. Het effect op het aantal transferpassagiers is onzeker. Als de capaciteit van Schiphol volledig is benut, betekenen meer vertrekkende passagiers minder ruimte voor transferpassagiers. Als er nog ruimte voor groei is, kan het grotere aantal vertrekkende passagiers leiden tot extra vluchten, waarmee ook meer transferpassagiers aangetrokken kunnen worden. Het effect op de netwerkqualiteit is naar verwachting gering,

omdat de hubfunctie van Schiphol ook niet in het geding zou komen bij invoering van de belasting. Het effect op leefbaarheid van het afschaffen is waarschijnlijk relatief beperkt, omdat er sprake is van een knellende capaciteit en het aantal vluchten door de restricties dus slechts in geringe mate verandert. De overheidsinkomsten nemen met ongeveer 200 miljoen euro af. Nederlandse huishoudens gaan er slechts beperkt op vooruit. Hoewel de belasting betaald zou worden door passagiers, dalen bij afschaffing vooral de lasten voor bedrijven. Dit is een gevolg van meerdere effecten waaronder een lagere ticketprijs voor vertrekkende zakelijke passagiers, een lagere prijs voor vracht en van een toename van de zogenoemde schaarstewinsten van Nederlandse luchtvaartmaatschappijen. Verder gaan ook buitenlandse luchtvaartmaatschappijen en buitenlandse vertrekkende passagiers erop vooruit.³²

Om negatieve leefbaarheidseffecten van luchtvaart te verminderen, kan een verdubbeling van de vliegbelasting ingezet worden (L1b). Die leidt tot meer overheidsinkomsten, maar tegelijkertijd tot een slechtere bereikbaarheid voor Nederlandse ingezetenen (zie tabel 4.4).

Bij een verdubbeling van de belasting komt men dichterbij het punt dat capaciteitsrestricties niet meer de beperkende factor zijn voor het aantal vliegtuigbewegingen. Als de rol van de capaciteitsrestricties minder groot wordt, kan op een gegeven moment het aantal vluchten daadwerkelijk afnemen. Op dat moment neemt de grootte van de effecten op de leefbaarheid toe. Desondanks is een vliegbelasting een relatief ongericht instrument voor leefbaarheid, omdat het niet direct op bepaalde leefbaarheidseffecten zelf is gericht (zie bijvoorbeeld beprijzing van CO₂).

Het aantal OD-passagiers neemt naar verwachting af met 3,6%, en het aantal transferpassagiers kan afnemen met 1,5%. Het effect op de bereikbaarheid is naar verwachting gering, omdat de hubfunctie van Schiphol ook bij deze omvang van effecten niet in het geding komt, maar de onzekerheid hierover neemt uiteraard wel toe naarmate de omvang van de belasting toeneemt. Het EMU-saldo neemt naar verwachting met ruim 200 miljoen euro toe. Nederlandse huishoudens gaan er slechts in geringe mate op achteruit. Het zijn vooral de lasten voor bedrijven die toenemen, en daarnaast betalen ook buitenlandse luchtvaartmaatschappijen en buitenlandse vertrekkende passagiers mee.

L2a/L2b Capaciteitssturing: uitstel opening of maximale groei Lelystad Airport

Capaciteitsuitbreiding van luchthavens leidt tot meer vluchten, vergroot de keuzevrijheid van passagiers, en verhoogt de internationale bereikbaarheid van Nederland, maar gaat gepaard met negatieve leefomgevingseffecten. Lelystad Airport zal volgens de huidige planning vanaf 2021 commercieel verkeer overnemen van Schiphol, zodat er meer ruimte

32 Ongeveer 40% van de reizigers van Schiphol vliegt met een buitenlandse maatschappij en bijna 50% van de vertrekkende passagiers van een Nederlandse luchthaven woont buiten Nederland (CE Delft, 2019).

Tabel 4.4

Effecten maatregelen luchtvaart

Nr	Maatregel	Mobiliteit (2030)	Bereikbaarheid (2030)	Leefbaarheid (2030)			
		Mobiliteit (aantal OD, totaal aantal passagiers)	Bereikbaarheid (netwerk-kwaliteit)	Veiligheid	Mondiale CO ₂ -emissie (Mton)	NO _x (kton)	PM ₁₀ (kton)
	Basispad (2030)	OD: 68 mln Totaal: 106 mln			(NL: 14,9)	4,5	0,1
L1a	Afschaffen vliegbelasting	OD: 2,6% Totaal: 1%	+	0	0,3	0,1	nihil
L1b	Verdubbelen vliegbelasting	OD: -3,6% Totaal: -1,7%	-	0	-0,3	-0,1	nihil
L2a	Capaciteitssturing: uitstel opening Lelystad	OD: nb Totaal: -3,2%	-	0	nb (NL: -0,4)	-0,2	nihil
L2b	Capaciteitssturing: maximale groei Lelystad	OD: nb Totaal: 2,6%	+	0	nb (NL: 0,2)	0,1	nihil
L3	Bijmengverplichting duurzame kerosine	-	-	0	nb	-	nihil
L4	CO ₂ -heffing vertrekkende passagiers	OD: -6,5% Totaal: -4%	-	0	-1,1	-0,1	nihil
L5	CO ₂ -plafond per luchthaven	-	-	0	-	-	nihil
L6a	Slotverdeling gericht op versterken netwerk	-	+	0	0	0	0
L6b	Slotverdeling gericht op beperken emissies	0	-	0	-	-	nihil
L7	Investeren in internationale treinverbindingen	+	+	0	+	+	+

OD=passagiers met een Nederlandse luchthaven als herkomst of bestemming (Origin-Destination)

nb=niet bekend

NL: CO₂-emissie van vluchten vertrekkend vanaf een Nederlandse luchthaven.

Betaalbaarheid: alle bedragen zijn in prijspeil 2019 inclusief btw. Het EMU-saldo is het verschil van

inkomsten en uitgaven van de overheid. De bedragen bij EMU-saldo en lasten betreffen ex ante bedragen.

Bij lasten worden EMU-relevante en niet-EMU-relevante bedragen samen genomen, de onderliggende fiches voor de maatregelen splitsen deze bedragen uit.

komt voor verkeer dat belangrijk is voor de hubfunctie van Schiphol. De verwachting in het basispad is een groei naar ongeveer 25.000 vliegbewegingen in 2030. Maatschappelijk gezien is de discussie over de opening van Lelystad voor commerciële vluchten relevant. Deze studie verkent daarom het effect van twee opties: het niet openen van Lelystad vóór 2030 (L2a), en als tegenhanger daarvan, het faciliteren van de groei van het aantal vluchten tot het maximum in het luchthavenbesluit (L2b).

Betaalbaarheid (2025)					Onderbouwing
Geluids- hinder	EMU-saldo (mln euro) + = saldo- verbeterend	Lasten bedrijven (mln euro) + = lasten nemen toe	Lasten huis- houdens (mln euro) + = lasten nemen toe	Verdelings- effecten	Literatuur, ex ante studie, ex post, modelanalyse
					ex ante literatuur, modelanalyse
0	-200	-100	nihil	nb	ex ante literatuur, modelanalyse
0	200	100	nihil	nb	ex ante literatuur, modelanalyse
-	nb	nb	+	nb	modelanalyse
+	-	nb	-	nb	modelanalyse
-	nihil	+	nb	nb	ex ante literatuur
0	550	+	+	nb	ex ante literatuur, modelanalyse
-	0	+	+	nb	literatuur, modelanalyse
0	0	nb	nb	nb	literatuur, modelanalyse
-	0	+	+	nb	literatuur
+	-	nb	nb	nb	literatuur

Maatregel L2b draagt bij aan verbetering van de netwerkqualiteit van Schiphol. Door punt-tot-punt-vluchten te verplaatsen naar Lelystad, is het mogelijk op Schiphol ruimte te creëren voor vluchten die belangrijker zijn voor de hubfunctie. Ten opzichte van het huidige basispad met 25.000 vliegbewegingen op Lelystad, zouden 45.000 vliegbewegingen een groei in de CO₂-uitstoot (0,2 Mton van de vertrekkende vluchten) en meer luchtverontreiniging betekenen. De uitbreiding geeft 2,6% meer passagiers de gelegenheid om met het vliegtuig te reizen.

Om de leefomgeving te sparen, zou er ook voor gekozen kunnen worden om de openstelling uit te stellen tot een nader te bepalen datum na 2030 (L2a). Uitstellen vermindert het totale aantal vluchten en passagiers (met respectievelijk 3,5 en 3,2%), en beperkt de netwerkqualiteit. De nationale CO₂-uitstoot zal 0,4 megaton verminderen, ten opzichte van de uitstoot van 14,9 megaton van alle vertrekkende vluchten vanuit Nederland. In de omgeving van Lelystad ontstaat minder stikstofemissie, fijnstof en geluidsbelasting.

L3 *Bijmengverplichting duurzame kerosine*

Een bijmengverplichting houdt in dat de overheid een verplicht minimumpercentage duurzame kerosine eist van de in Nederland geleverde kerosine. Een dergelijke verplichting stimuleert het gebruik van duurzame kerosine. Er zijn meerdere soorten duurzame alternatieven voor een bijmengverplichting, maar op korte termijn is biokerosine (brandstof gemaakt van biomassa) de verst ontwikkelde duurzame brandstof voor commercieel gebruik. Daarom zijn de gepresenteerde effecten gebaseerd op het gebruik van biokerosine.

Een nationale bijmengverplichting kan een nationale CO₂-reductie opleveren. Het netto-effect op de mondiale CO₂-uitstoot hangt echter mede af van uitwijkgedrag; vliegtuigen zouden zoveel mogelijk in andere landen kunnen gaan tanken. Beleid op EU-niveau zou helpen om dergelijk gedrag tegen te gaan. Biokerosine kan ook voor een beperkte verbetering van de luchtkwaliteit rondom luchthavens zorgen.

De CO₂-uitstoot van biokerosine hangt af van de productiemethode en de gebruikte grondstof. Duurzaamheidseisen kunnen het gebruik van meer CO₂-efficiënte alternatieven stimuleren en schade bij bijvoorbeeld natuur en landschap tegengaan. In de toepassing van de schaarse hoeveelheid biomassa voor de productie van biobrandstof concurreert luchtvaart met andere vervoersmodaliteiten.

Omdat duurzame kerosine duurder is dan fossiele kerosine zou een bijmengverplichting tot hogere kosten leiden. Dit heeft een negatief effect op de betaalbaarheid en bereikbaarheid. Op termijn kunnen schaalvoordelen de meerkosten van duurzame kerosine reduceren, maar naar verwachting zal dat niet voor 2030 gebeuren.

L4 *CO₂-heffing vertrekkende passagiers*

Een manier om de klimaat effecten van de luchtvaart te reduceren, is het beprijzen van CO₂-uitstoot. Hoe deze uitstoot vervolgens wordt verminderd, staat hierbij open. De beleidsmaatregel zal de CO₂-uitstoot van vertrekkende passagiers uit Nederland (voor de berekening zijn overstappers uitgezonderd) beprijzen met 100 euro per ton boven op de ticketprijzen in 2030. Dit bedrag is de ondergrens van de bandbreedte van efficiënte CO₂-prijzen in 2030, die nodig wordt geacht om de doelen uit het Parijsakkoord te bereiken. Deze bandbreedte is 100-500 euro per ton. Wanneer niet alleen de vertrekkende passagiers, maar de hele vlucht met deze CO₂-heffing wordt belast, kan dat doorwerken in de tarieven en volumes van overstappers en vracht. Dan zijn veel grotere effecten te

verwachten, vanwege de hogere prijsgevoeligheid van overstappers en vracht ten opzichte van vertrekkende passagiers.

Tickets zullen voor vanaf Schiphol vertrekkende passagiers naar verwachting ongeveer 10% duurder worden. Het verwachte effect is een lichte daling van de internationale mobiliteit en bereikbaarheid ten opzichte van het basispad in 2030. Door de ticketprijsstijging zullen 6 tot 7% minder OD-passagiers vliegen en ontstaat ruimte voor overstappers, waardoor vermindering van de netwerkqualiteit beperkt wordt. Het aantal vluchten in 2030 daalt tussen de 1 tot 4,5% ten opzichte van het basispad.

Door een Nederlandse CO₂-heffing kan de CO₂-uitstoot van vertrekkende vluchten verminderen, en zullen naar verwachting ook de mondiale emissies van luchtvaart per saldo afnemen. Enerzijds verwachten we CO₂-reductie door iets minder vluchten op lange afstanden. Anderzijds blijven mensen reizen via andere vervoermiddelen, en zullen passagiers eerst vliegen naar andere hubs om daar over te stappen naar een vliegtuig richting hun intercontinentale bestemming ('omvliegen').

De geluidsbelasting en luchtverontreiniging zal dalen met het aantal vluchten. Beprijzing in een emissiehandelssysteem, wereldwijd of Europees, stimuleert CO₂-reductie tegen lagere maatschappelijke kosten dan een nationale heffing. Kosten voor eindgebruikers zullen stijgen. Een groter deel van de huishoudens zal afzien van de vlucht of een dichter bij gelegen bestemming kiezen.

L5 CO₂-plafond per luchthaven

De maatregel van een CO₂-plafond per luchthaven schetst het kader waarbinnen CO₂-uitstoot van luchtvaart moet vallen, en geeft daarmee een indirecte prikkel om emissies te verminderen. Deze maatregel laat vrij 'hoe' de CO₂-emissie wordt verminderd. Als de CO₂-uitstoot niet voldoende wordt verminderd, leidt dat tot een afnemende ruimte om te vliegen. Deze maatregel gaat ervan uit dat per jaar een maximum op de CO₂-uitstoot van alle vertrekkende vluchten vanaf Nederlandse luchthavens tot de eerstvolgende bestemming wordt vastgesteld, en dat er geen vluchten worden toegestaan nadat deze CO₂-emissie is bereikt.

Vliegmaatschappijen zullen, om de uitstoot te verminderen, nog meer willen bezuinigen op het brandstofverbruik. Dat is niet eenvoudig op de korte termijn, want het aandeel brandstofkosten in de operationele kosten is al 20-50%. Een grote maatschappij met verschillende vliegtuigtypen kan ervoor kiezen om zijn zuinigste toestellen in te zetten voor de vluchten van en naar Nederland of meer duurzame brandstof te gebruiken. Andere opties zijn: minder vliegen op de Nederlandse luchthavens en meer kortere vluchten naar een andere hub om passagiers daar over te laten stappen op een vlucht naar de verre eindbestemming.

Minder en kortere vluchten van en naar Nederland leiden tot een negatief effect op de netwerkqualiteit. Meer vluchten op korte afstanden naar een andere hub betekent voor een

passagier dus omvliegen naar de eindbestemming. De bereikbaarheid wordt hierdoor dus beperkt. Ongeacht de afstand veroorzaakt het landen en opstijgen geluidsbelasting; ook de passagiersstromen naar en op luchthavens blijven wellicht in stand. De gevolgen voor de individuele luchthavens hangen af van het uiteindelijk aantal vliegbewegingen, de gevlogen afstanden en het gebruikte vliegtuigtype.

De maatregel verlaagt de CO₂-uitstoot door de Nederlandse luchtvaart naar verwachting met 4 tot 11 megaton in het jaar 2030; de verlaging wordt bepaald door de hoogte van het plafond. De maatregel heeft een onbekend effect op de mondiale CO₂-emissie vanwege uitwijken naar andere luchthavens. Door het overstappen wordt meer brandstof verstoekt. Meer korte vluchten in plaats van langere vluchten leiden bovendien tot een verhoogde CO₂-uitstoot per kilometer.

Directe langeafstandsvluchten worden duurder, maar door concurrentie tussen hubs zouden transfertickets juist goedkoper kunnen worden. Op dit moment wordt veel vracht naar intercontinentale bestemmingen vervoerd, maar bij een CO₂-plafond zullen er juist op deze lange afstanden minder vluchten worden aangeboden. Daardoor neemt de schaarste toe, en zullen naar verwachting de tarieven stijgen.

L6a/L6b Slotverdeling op luchthavens gericht op netwerk of emissies

Als de beschikbare capaciteit op gecoördineerde luchthavens uitgebreid wordt, ontstaat er ruimte voor nieuwe vluchten ('vrije slots'). Welke vliegmaatschappij die slots krijgt, wordt bepaald in een proces dat is vastgelegd in de Europese slotverordening. De Europese Commissie wil die slotverordening aanpassen. Nederland dringt er bij de EC op aan om in aanvulling op de bestaande verdeelregels bij de toewijzing van slots voorrang te mogen geven aan vluchten die duurzamer zijn of het netwerk versterken. Hoe dat proces zou verlopen blijft hier buiten beschouwing.

Tot 2030 wordt een groei van de luchthavencapaciteit voorzien, door de opening van Lelystad en als gevolg van de 50-50-regel, die toestaat dat de sector de helft van de belasting van de leefomgeving die zij weet te besparen, mag omzetten in extra vluchten. Daardoor zijn er in de komende periode veel nieuwe slots te verdelen. Zo'n aanpassing van de slotallocatie heeft een direct effect en kan in 2030 al voelbaar zijn, of deze nu wordt ingezet ter verbetering van het netwerk (bereikbaarheid) of om emissies te beperken (leefbaarheid). Afhankelijk van wanneer de maatregel zou worden ingevoerd en hoe strikt zij wordt toegepast, zou dit gevolgen kunnen hebben voor maximaal zo'n 20% van de vluchten in 2030.

Met de aanpassing van de slotallocatie kan het effect van autonome groei van de luchtvaart alleen worden verzacht of versterkt. Met een aanpassing van de slotallocatie kan immers alleen worden gestuurd op de *invulling* van de nieuwe slots, niet op het aantal daarvan.

Aanpassing van de slotallocatie om het **netwerk** te versterken (L6a) zal nauwelijks invloed hebben op de groeiende mobiliteit. De bereikbaarheid van Nederland zal verder toenemen als verbindingen die de connectiviteit vergroten voorrang krijgen bij nieuwe slots. De

belasting van de leefomgeving en het klimaat nemen toe, omdat deze maatregel leidt tot meer langeafstandsverbindingen. De autonome groei kan een prijsdrukkend effect hebben, maar omdat de maatregel transfervluchten voorrang geeft, kan de prijsdaling voor andere vluchten tegenvallen.

Aanpassing van de slotallocatie om **emissies** terug te dringen (L6b) zal het ongunstige effect van de groei van de luchtvaart op de leefomgeving beperken. Vliegmaatschappijen zullen meer kosten moeten maken voor de nieuwe vluchten. Dat zal een rem geven op de groei van de connectiviteit, omdat prijsgevoelige transfervluchten minder in de nieuwe slots geïnteresseerd zullen zijn. Ook zullen de ticketprijzen minder snel dalen.

L7 Investeren in internationale treinverbindingen

Met snellere en betere treinverbindingen wordt een aantal belangrijke Europese bestemmingen net zo makkelijk (of zelfs makkelijker) bereikbaar met de trein als met het vliegtuig. Dit vraagt om investeringen in het spoor en inspanningen om de frequentie, het gemak en comfort van internationale treinreizen te optimaliseren. Internationale samenwerking is belangrijk vanwege internationale cohesie in regelgeving en investeringen die ook in het buitenland nodig zijn.

Een treinverbinding heeft minder effect op klimaat en leefomgeving dan een vliegverbinding tussen twee Europese steden. Zonder aanvullend beleid leveren internationale treinverbindingen echter geen leefbaarheidsbaten op, zoals CO₂-reductie (ten opzichte van het basispad). Snellere en betere treinverbindingen leiden namelijk niet automatisch tot minder vluchten. Door de knellende capaciteitsrestricties op Schiphol zal er immers onvervulde vraag zijn voor vliegreizen. Daardoor kunnen vluchten naar bestemmingen met goede treinverbindingen ingeruild worden voor vluchten naar verder weg gelegen bestemmingen. Het totale aantal internationale reizigers neemt dan toe en dat leidt tot negatieve leefbaarheids effecten.

Het negatieve effect van internationale reizen op milieu, klimaat en leefomgeving kan beperkt worden door snellere en betere treinverbindingen te combineren met flankerende maatregelen die het vliegverkeer beperken (bijvoorbeeld door het beprijzen of normeren van de uitstoot). In dat geval zorgen de flankerende maatregelen voor reducties in leefbaarheidskosten, terwijl de treininvesteringen ervoor zorgen dat Europese bestemmingen bereikbaar blijven. Hierbij dient erop te worden gewezen dat treinverbindingen niet eenvoudig aan te passen zijn aan (onverwachte) veranderingen in de vraag, in tegenstelling tot bijvoorbeeld luchtverbindingen.

Snellere of betere treinverbindingen dienen een hoge bezettingsgraad te bereiken om rendabel te zijn. Investeren in het spoor zijn namelijk relatief duur ten opzichte van investeringen in andere infrastructuur. Verder is er ook een afruil tussen de snelheid van een internationale treinverbinding en regionale bereikbaarheid. Regionale tussenstops maken een internationale treinverbinding namelijk trager en daarmee minder aantrekkelijk.

VUE

Synthese beleidsopgaven en maatregelen

De verwachte ontwikkelingen van de mobiliteit zoals geschetst in hoofdstuk 2, hebben we in hoofdstuk 3 uitgewerkt in opgaven in termen van bereikbaarheid, leefbaarheid (met name de verkeersveiligheid, het klimaat en de luchtkwaliteit) en betaalbaarheid. In hoofdstuk 4 zijn voor een aantal afzonderlijke maatregelen op het terrein van de binnenlandse personenmobiliteit, het goederenvervoer en de luchtvaart de effecten in beeld gebracht. In dit laatste hoofdstuk gaan we weer terug naar de opgaven uit hoofdstuk 3: bereikbaarheid (paragraaf 5.1), verkeersveiligheid (paragraaf 5.2), klimaat (paragraaf 5.3) en luchtkwaliteit (paragraaf 5.4). We beschouwen wat de maatregelen uit hoofdstuk 4 hieraan kunnen bijdragen, welke afrielen dit met zich brengt en hoe de link is met betaalbaarheid.

5.1 Bereikbaarheid

Het stimuleren van de bereikbaarheid draait om meer dan alleen het bestrijden van files. Een goede bereikbaarheid betekent dat personen en goederen – onder acceptabele kosten en beperkte tijdsinvestering – de gewenste bestemming kunnen bereiken, waardoor mensen, bedrijven en organisaties hun noodzakelijke en gewenste activiteiten kunnen uitvoeren. Deze notie betekent dat ook zonder files sprake kan zijn van een beperkte bereikbaarheid. Denk bijvoorbeeld aan een lage frequentie van verbindingen in het openbaar vervoer, waardoor reizigers meestal te vroeg of te laat op hun bestemming arriveren, schaalvergroting in de detailhandel, waardoor de supermarkt dichtbij gesloten wordt, of hoge kosten van autogebruik, waardoor mensen ervoor kiezen om bepaalde reizen helemaal niet te ondernemen. Daarnaast kan een situatie met files toch een goede bereikbaarheid bieden. Zelfs al staat iemand 10 minuten in de file, als diegene daarmee in 30 minuten op het werk is, is dat werk beter bereikbaar dan voor iemand die een uur onderweg is zonder files. Dat neemt niet weg dat files de tijdsinvestering die nodig is voor verplaatsingen kunnen vergroten en ze ook een negatief effect hebben op de betrouwbaarheid van de reis. In hoofdstuk 4 rapporteren we daarom niet alleen het

effect van beleidsopties op de files¹ (gemeten in voertuigverliesuren), maar ook op de banenbereikbaarheid.²

In deze paragraaf introduceren we vijf mogelijke oplossingsrichtingen om de bereikbaarheid in brede zin te vergroten.

5.1.1 Investeren in transportinfrastructuur en/of vervoersaanbod

Investeren in weginfrastructuur kan de snelheid waarmee gereisd kan worden vergroten, waardoor de bereikbaarheid van bestemmingen verbetert. Aanleg van extra weginfrastructuur is veelal vooral gericht op het oplossen van knelpunten in de vorm van files. Extra weginfrastructuur heeft als voordeel dat de betaalbaarheid voor reizigers niet onder druk komt, maar de bereikbaarheid wel verbetert. Een eenmalige investering van 2 miljard euro in weginfrastructuur op het hoofdwegenet (P1) leidt naar verwachting tot 1% meer bereikbaarheid per auto en tot een afname van de congestie met 3,9%. De grootste knelpunten op het hoofdwegenet, daar waar dus tijdwinst te behalen valt, bevinden zich echter op plekken waar ook de kosten van capaciteitsuitbreidingen hoog zijn, namelijk in (de omgeving van) grote steden, waar de ruimte schaars is. Het is bovendien kostbaar om de capaciteit te vergroten als die alleen gedurende spitsuren knellend is. Verder trekken capaciteitsuitbreidingen ook weer nieuw verkeer aan. Niet alleen de situatie voor bestaande reizigers verbetert dus, er wordt ook meer bereikbaarheid geboden voor nieuwe reizigers. Consequentie is wel dat er op de langere termijn weer nieuwe files ontstaan. Dit kan uiteindelijk leiden tot een situatie met evenveel congestie als voorheen, maar wel met meer mensen op hun bestemming.³

Investeren in het spoor verbetert vooral de bereikbaarheid van het openbaar vervoer en vermindert, in ieder geval op de korte termijn, de drukte in de treinen, maar is niet effectief om congestie op de weg te verminderen. Bij 5,1 miljard euro extra investering in het spoor stijgt de bereikbaarheid van het openbaar vervoer met 4,7% (P5). Investeren in de trein is echter maar beperkt geschikt als maatregel om de drukte op de weg te verlichten. Trein en auto zijn maar in beperkte mate substituuut voor elkaar. Met de genoemde spoorinvestering dalen de voertuigverliesuren naar verwachting met slechts 0,4%. De personenmobiliteit per auto is ongeveer een factor zes hoger dan die bij de trein, waarmee de bereikbaarheidstoename van de auto betrekking heeft op een grotere groep. De emissies nemen bij meer weginfrastructuur in beperkte mate toe, bij investeringen in het spoor

- 1 In het openbaar vervoer kan drukte tot zowel tijdverlies als comfortverlies leiden. Hiervoor is echter geen adequate indicator beschikbaar.
- 2 De bereikbaarheid van voorzieningen is eveneens van belang, voor sommige doelgroepen belangrijker dan de bereikbaarheid van banen, maar binnen de beschikbare capaciteit was het niet mogelijk om dit apart mee te nemen in de analyse. Daarnaast volgt deze maat in grote mate de bereikbaarheid van banen (in bijvoorbeeld winkels en ziekenhuizen werken immers ook mensen).
- 3 De toegenomen mobiliteit is, los van de mogelijke externe effecten die dit veroorzaakt, wel welvaartsverhogend.

blijven deze ongeveer gelijk. Investerings in internationale spoorverbindingen leveren vooral een grotere internationale bereikbaarheid op: meer reizigers kunnen een internationale reis maken, die nu niet via het vliegtuig kan vanwege beperkte capaciteit (L7).

Lightrail-, bus- en fietsinvesteringen kunnen binnen stedelijke regio's de bereikbaarheid verbeteren. Investerings in lightrail zijn wel relatief kostbaar. Bij een investering van 7,7 miljard euro in lightrail (en in beperkte mate bus) in de stedelijke regio's neemt de ov-bereikbaarheid met 1,1% toe (P6). Er is geen noemenswaardig effect op de congestie, wederom vanwege de beperkte substitutie tussen auto en openbaar vervoer. Binnen steden kan lightrail de bereikbaarheid in brede zin verbeteren, maar als lightrail of een extra busbaan in de plaats komt van bestaande wegcapaciteit, zal de bereikbaarheid per saldo naar verwachting afnemen. Investerings in fietsinfrastructuur kunnen de bereikbaarheid binnen steden vergroten, waarbij eenzelfde kanttekening geldt (P7). De investeringen in lightrail leiden naar verwachting niet tot veranderingen in emissies. Bij meer inzet van bussen nemen emissies naar verwachting toe, al zal dat beperkt zijn naarmate er steeds meer zero-emissiebussen bijkomen. Het aanbod aan stad- en streekvervoer heeft ook een rol in het bieden van bereikbaarheid voor kwetsbare groepen, voor wie andere modaliteiten geen optie zijn.

5.1.2 Ruimtelijk beleid

Meer inzetten op het bundelen van wonen en werken, brengt wonen en werken dichter bij elkaar. Deze grotere nabijheid van herkomsten en bestemmingen leidt tot meer bereikbaarheid met minder mobiliteit. Verstedelijking kan in algemene zin geconcentreerder plaatsvinden, of de bundeling kan ook specifiek nabij openbaarvervoersknooppunten worden ingezet. Dan draagt de bundeling ook bij aan optimale benutting van het ov-systeem. Bundelingsbeleid in de vorm van stedelijke verdichting kan open ruimte buiten de stad sparen, maar kan wel ten koste gaan van open ruimte en groen in de stad. De effecten op congestie op het hoofdwegennet van bundeling en knooppuntontwikkeling zijn naar verwachting beperkt, evenals de effecten op emissies. De grootste effecten op automobiliteit en congestie zullen naar verwachting in de steden zelf optreden, vooral in de Randstad. De belangrijkste bereikbaarheidswinst zit in het nabijheidseffect: als door bundeling meer banen op korte afstand liggen, betekent dit dat er per auto, fiets en openbaar vervoer meer banen bereikt kunnen worden binnen hetzelfde budget van tijd, geld en moeite. Daarbij zijn er naar verwachting meer effecten te verwachten van een bundeling van 'wonen' dan van 'werken' (zie P8 en P9).

5.1.3 Heroverwegen huidige prijsprikkels

Belastingvrije kilometervergoeding of fiscaal aftrekbaar ov-abonnementen zijn goed voor de bereikbaarheid, maar dragen bij aan drukte in de spits. In de huidige situatie bestaat er een systeem van prikkels die reizen in de spits bevorderen, zoals de belastingvrije kilometervergoeding of fiscaal aftrekbaar ov-abonnementen. Deze impliciete subsidies op woon-werkverkeer dragen bij aan een betere bereikbaarheid van werkgelegenheid (want meer banen kunnen betaalbaar bereisd worden), maar hebben ook als

gevolg dat mensen ervoor kiezen om verder van hun werk te wonen en dus meer kilometers af te leggen, wat de druk op de spits verhoogt.⁴

Het volledig afbouwen van de fiscale vrijstelling van de woon-werkvergoeding voor bijvoorbeeld het autoverkeer leidt tot minder files, maar ook tot minder bereikbaarheid. Naar verwachting zal de congestie door de afschaffing van de fiscale vrijstelling met 10% afnemen (zie P16). De bereikbaarheid neemt echter naar verwachting ook *af* met circa 10%, omdat gemiddeld voor een individu de hogere reiskosten niet opwegen tegen de afgenomen reistijd. Dit heeft negatieve effecten voor de arbeidsmarkt en agglomeratievoordelen. De uitvoerbaarheid vormt daarbij een belangrijk aandachtspunt. Woon-werkverkeer en zakelijk verkeer zijn bijvoorbeeld niet eenvoudig van elkaar te scheiden, waardoor de controlelast voor de overheid en bedrijven oploopt.

Een kortingskaart voor studenten met 50% in de spits en 100% in de daluren zou de drukte in de spits kunnen verlagen. De ov-studentenkaart maakt het studenten mogelijk om tegen betaalbare kosten te reizen om deel te kunnen nemen aan onderwijs. Daarbij stelt het onbeperkt gratis kunnen reizen studenten ook in staat om voor minder urgente redenen in de ochtend- of avondspits te reizen (zoals studeren in een bibliotheek of bezoek aan familie en vrienden). Een alternatieve invulling van de studentenkaart (met 50% korting in de spits en gratis reizen in de daluren) zou het aantal reizigerskilometers in de spits met circa 8% kunnen verlagen, wat ten goede komt aan het reiscomfort van de overige reizigers (zie P25). Hiervoor zijn wel aanvullende (financiële) maatregelen nodig om de toegankelijkheid van het onderwijs te waarborgen en flankerend beleid, zoals het aanpassen van collegetijden. Wanneer de flankerende maatregelen goed worden ingezet, hoeft deze maatregel geen consequenties te hebben voor de bereikbaarheid van het hoger onderwijs.

5.1.4 Beprijzen van congestie

Congestie is een extern effect dat beprijsd kan worden. In bijlage 2 zijn verschillende externe effecten uiteengezet. Het beprijsen van milieu- en klimaateffecten is onderdeel van het huidige beleid; dat kan dus ook voor congestie. Congestie ontstaat doordat de capaciteit kleiner is dan de vraag. Feitelijk wordt bij congestie de beschikbare capaciteit verdeeld op basis van de bereidheid om in de file te wachten, terwijl met beprijsen de capaciteit wordt verdeeld op basis van de betalingsbereidheid. Dat heeft het voordeel dat de opbrengsten nog gebruikt kunnen worden, terwijl de wachttijd in de file verloren tijd is. In deze paragraaf bespreken we enkele maatregelen die daarop aansluiten.

4 Die subsidies helpen wel om agglomeratievoordelen te bereiken door deze te internaliseren (Borck & Wrede 2009). Andere impliciete subsidies op mobiliteit zijn auto's van de zaak die ook privé ter beschikking staan en onbelaste parkeerfaciliteiten bij veel bedrijven. We hebben in deze studie geen maatregelen op dit terrein geanalyseerd.

Een vlakke heffing voor personen- en bestelauto's leidt tot een forse daling van congestie, maar ook tot een afname van de bereikbaarheid. Een vlakke kilometerheffing, in principe niet gericht op congestiereductie, verlaagt de filedruk substantieel omdat er sprake is van aanzienlijke vraaguitval. Zo is bij een vlakke heffing van gemiddeld 3 ct/km een vraaguitval geraamd van 5,8% van het personenwegverkeer, inclusief bestelwagens (zie P17). Ondanks die lagere congestie en dus betere doorstroming, verbetert de bereikbaarheid voor de meeste mensen echter niet. Bereikbaarheid gaat immers over interactiemogelijkheden binnen een acceptabel beslag op tijd, geld en moeite. De substantiële vraaguitval betekent dat de hogere prijs voor een gemiddeld individu zwaarder weegt dan de kortere reistijd. De bereikbaarheid neemt af. Een vlakke heffing is daarmee meer een instrument om het autogebruik te verminderen dan om de bereikbaarheid te verbeteren. Het differentiëren van een vlakke kilometerheffing naar milieukeurmerken kan zinvol zijn om de uitstoot van stikstofoxiden (NO_x) en fijnstof (PM₁₀) terug te dringen. Voor gerichte beprijzing van CO₂-emissies is de accijns op brandstoffen beter geschikt.

Een congestieheffing of een cordonheffing is effectiever als middel om congestie op bepaalde tijden en plaatsen tegen te gaan, en heeft minder negatieve gevolgen voor de bereikbaarheid. Hoe beter de heffing is gedifferentieerd naar tijd en locatie, hoe beter die kan aangrijpen op de congestie en hoe hoger dus de potentiële maatschappelijke baten van de heffing. De vraaguitval is dan beperkt in verhouding tot de afname van de congestie: bij een gedifferentieerde congestieheffing van 5, 10 en 15 ct/km in de spits (de hoogte is afhankelijk van de drukte) daalt de congestie naar verwachting met ruim 20%, met een vraaguitval voor personenmobiliteit van ca 1,4% (zie P18). De gevolgen voor de bereikbaarheid zijn dus veel beperkter dan bij een vlakke heffing. Verregaande differentiatie gaat in het algemeen wel gepaard met een toenemende complexiteit, wat de begrijpelijkheid en acceptatie van de heffing kan aantasten.

Vlakke kilometerheffingen op het gehele wegennet zijn veel duurder in uitvoering dan congestieheffingen. Een vlakke kilometerheffing gaat bovendien gepaard met relatief hoge systeemkosten (circa 2,5 miljard euro eenmalige invoeringskosten) tegenover enkele honderden miljoenen euro's eenmalige kosten (afhankelijk van de omvang en het type systeem) bij congestieheffingen. Oorzaak van die grote verschillen is dat beprijzing van wegverkeer op stedelijke en gemeentelijke wegen eigenlijk alleen uitvoerbaar is met een kastje met GPS, terwijl een congestieheffing ook mogelijk is met behulp van wegkantapparatuur en een 'tag' in de auto. De operationele kosten zijn eveneens lager bij de congestieheffing dan bij een vlakke kilometerheffing (circa 150 miljoen versus 800 miljoen euro structureel). Een alternatief voor een vlakke kilometerheffing, een accijnsverhoging, brengt geen grote uitvoeringskosten met zich, maar bij een forse accijnsverhoging⁵ zijn forse effecten op 'grenstanken' te verwachten die de effectiviteit van de maatregel tegengaan.

5 Een vlakke kilometerheffing van 3 ct/km komt overeen met een gemiddelde accijnsverhoging van 45 ct/liter van benzine (ruim 50% stijging) en 54 ct/liter van diesel (ruim 100% stijging).

Daarnaast spelen privacybezwaren en de technische uitvoerbaarheid een belangrijke rol bij de introductie van kilometer- en spitsheffingen. Het is mogelijk tegemoet te komen aan de zorgen omtrent privacy door de registratie niet persoonsgebonden te maken. Het risico op hacks en daarmee gepaard gaande datalekken blijft echter bestaan bij een systeem met centrale opslag van gegevens. Problemen met de technische uitvoerbaarheid komen voornamelijk aan de oppervlakte wanneer wordt gedacht aan praktische mogelijkheden om buitenlandse voertuigen te laten meebetalen (zie P17). Vanwege de incidentele aanwezigheid van veel buitenlandse voertuigen op Nederlandse wegen is het wenselijk om de systeemkosten voor deze doelgroep laag te houden, zonder een hoge drempel op te werpen. Dit is bij een congestieheffing op het hoofdwegennet en beperkt deel van het onderliggende wegennet eenvoudiger uitvoerbaar dan bij een vlakke heffing die overal van toepassing is.⁶

De transitie naar elektrisch rijden kan leiden tot meer congestie. Daarnaast nemen de belastingopbrengsten uit accijnzen af. De variabele kosten voor elektrische auto's zijn namelijk veel lager dan voor fossiele auto's (lagere energiekosten en accijnzen), wat leidt tot een hogere automobilititeit en daarmee ook meer congestie. Tot 2030 is dit nog beperkt. Bij een gedeeltelijke voortzetting van een financiële stimulering van elektrische auto's na 2025 (P21) neemt het autogebruik door de lagere kilometerkosten met 0,5% à 1% toe. De congestie stijgt daarmee naar verwachting met 1,5 tot 3% ten opzichte van het basispad. Na 2030 neemt het aandeel elektrisch naar verwachting verder toe en daarmee mogelijk ook de congestie. Tegelijk nemen de accijnsinkomsten af vanwege minder verbruik van fossiele brandstoffen. Een aanpak van de beleidsopgaven op het gebied van bereikbaarheid vraagt daarmee op de langere termijn, of wanneer de transitie naar elektrisch rijden sneller gaat dan nu voorzien, naar een beprijzing van de congestie.

De drukte in de trein in de spits kan worden aangepakt met aanvullende prijsprikkels. Tariefdifferentiatie tussen hyperspits en de spitsranden kan de drukte in de spits beter uitsmeren en daarmee mogelijk dure investeringsmaatregelen voorkomen of uitstellen (P24).

6 Europese regelgeving verbiedt prijsdiscriminatie jegens buitenlandse voertuigen, waarmee een vignet met een tarief afhankelijk van de verblijfsduur als alternatief voor een kilometer- of congestieheffing afvalt.

5.1.5 Beter benutten van bestaande netwerken

Bestaande transportnetwerken kunnen beter worden benut door bijvoorbeeld verkeersmanagement, de inzet van ICT en nieuwe vervoersconcepten zoals Mobility as a Service (MaaS), modal shift-beleid⁷ en gedragsbeïnvloeding. Beter benutten komt de bereikbaarheid ten goede, hoeveel is sterk afhankelijk van de gekozen maatregelen en de lokale omstandigheden. Gedragsbeïnvloeding – bijvoorbeeld door mensen te verleiden om de spits te mijden – kan leiden tot een betere verdeling van de vervoersstromen binnen de spits. De aanpassingskosten van spitsmijden, zoals een half uurtje eerder/latere vertrekken of een andere route nemen, kunnen bovendien relatief gering zijn. Zeker omdat de ontwikkeling van de ICT ook meer mogelijkheden biedt om thuis te kunnen werken.⁸ Gedragsbeïnvloeding is analytisch aantrekkelijk, maar niet altijd eenvoudig te realiseren, en de effecten zijn vaak niet structureel van aard. De voorgaande editie van Kansrijk mobiliteitsbeleid (Verrips & Hoen 2016) bevat een omvangrijke beschrijving van de literatuur omtrent het beter benutten van bestaande netwerken (zie ook P26).

5.1.6 Maatschappelijke afwegingen bij de mogelijke oplossingsrichtingen

De vijf oplossingsrichtingen om de bereikbaarheid te vergroten hebben elk voor- en nadelen, en dragen verschillend bij aan diverse beleidsdoelstellingen. Een belangrijke kernvraag voor beleid is: hoeveel mobiliteit is gewenst? Neem bijvoorbeeld woon-werkverkeer over lange afstanden. Enerzijds draagt woon-werkverkeer sterk bij aan de files, maar anderzijds laat het de arbeidsmarkt ook beter functioneren, omdat er een betere matching op de arbeidsmarkt mogelijk is. Wegen dergelijke agglomeratievoordelen op tegen de reistijdverliezen en infrastructuurkosten? Of is hier sprake van verspilling woon-werkverkeer ('wasteful commuting') en zou het beter zijn als de arbeidsmarkten meer regionaal zouden zijn? Dit soort afwegingen tussen de kosten en baten van mobiliteit spelen een belangrijke rol bij beleidskeuzes omtrent bijvoorbeeld de woon-werkvergoeding en de fiscale aftrekbaarheid van ov-abonnementen.

De wet van de verminderde meeropbrengsten is ook van toepassing op bereikbaarheid. Bereikbaarheid is niet per se iets waarvan meer altijd (evenveel) beter is. Deze notie kan meegenomen worden bij het afwegen van maatregelen. Immers, voor iemand die al veel bereikbaarheid heeft (bijvoorbeeld iemand met een goed inkomen, één of meer auto's voor de deur, wonend in een stedelijke regio), voegt een beetje extra bereikbaarheid (bijvoorbeeld 2 minuten reistijdwinst) minder toe dan voor iemand die in een meer

-
- 7 Modal shift-beleid kan zowel voor het personen- als het goederenvervoer worden ingezet. Het stimuleren van het openbaar vervoer ten koste van de auto biedt weinig aanknopingspunten, vanwege de verhoudingen in vervoersstromen (zie hiervoor), de beperkte substitutie en de reeds aanwezige drukte in de spits in het openbaar vervoer. Een modal shift naar de fiets heeft een beperkt effect op de binnenstedelijke bereikbaarheid. Voor goederenvervoer wordt daarbij gedacht aan het stimuleren van spoorvervoer of binnenvaart ten koste van de vrachtwagen. Deze modaliteiten zijn echter maar in beperkte mate een substituuut voor elkaar.
- 8 De mogelijke structurele effecten van het thuiswerken door de coronacrisis zijn niet bekend.

perifere regio woont en zich geen auto kan veroorloven, en waar een nieuwe, snelle busverbinding de toegankelijkheid van de nabijgelegen stad sterk verbetert.

Mobiliteitsbeleid kan bovendien niet los worden gezien van het verdelingsvraagstuk: wie betaalt de rekening en wie profiteert? Bij investeringen in extra infrastructuur liggen de kosten in eerste instantie bij de overheid. Wie de rekening uiteindelijk betaalt, is echter vaak niet duidelijk, omdat er geen directe koppeling bestaat tussen inkomsten en uitgaven van de overheid. Wel is duidelijk dat de gebruiker van de extra infrastructuur zal profiteren, hoewel die groep zich niet makkelijk laat afbakenen. Hetzelfde geldt in zekere mate voor beleidsopties gericht op ruimtelijke ordening en beter benutten. Bij prijsbeleid is het duidelijker wie betaalt en wie profiteert. Een congestieheffing leidt voor reizigers die besluiten de spits niet te mijden tot een financiële lastenverhoging, maar ook tot een verkorting van de reistijd. De spitsreiziger betaalt dus met geld in plaats van met tijd. Voor het zakelijk verkeer en het goederenvervoer zal de tijdwinst eerder opwegen tegen het betaalde tarief dan voor het sociaal-recreatieve verkeer en het woon-werkverkeer. Bij het woon-werkverkeer maakt het ook nog uit of de werkgever de heffing vergoedt. De overheid incasseert de belastinginkomsten en kan die – in tegenstelling tot reistijdverliezen in de spits – nuttig besteden. De reiziger die besluit de belasting te ontwijken, door een aanpassing van het reisgedrag, ervaart hogere kosten in de vorm van een vervroegde, uitgestelde of niet/op andere wijze ondernomen verplaatsing.

Ook hebben de maatregelen een verschillende uitwerking op de leefbaarheid. Investeringen in extra weginfrastructuur leiden in het algemeen tot meer uitstoot van CO₂, stikstofoxiden (NO_x) en fijnstof (een verwachte toename van 0,1 megaton CO₂ bij een weginvestering van 2 miljard euro, zie P1. Bundelingsbeleid, knooppuntenontwikkeling, beprijzing van congestie en het afbouwen van fiscale subsidies op woon-werkverkeer resulteren daarentegen in een afname van de uitstoot. Het effect op de verkeersveiligheid is bij de meeste maatregelen naar verwachting beperkt, behalve als de automobilititeit substantieel daalt.

Verder weken de maatregelen uiteraard ook op elkaar in: een file kan bijvoorbeeld maar één keer worden opgelost. De effecten van verschillende maatregelen kunnen daarom niet bij elkaar worden opgeteld. Als de congestie daalt door prijsbeleid van het wegverkeer, maakt dat uitbreiding van weginfrastructuur voor een deel overbodig. Daarnaast kunnen maatregelen elkaar ook versterken. Zo zullen de effecten van bundeling van wonen en werken voor de bereikbaarheid gunstiger uitpakken in combinatie met een verbetering van het openbaar vervoer en de fietsinfrastructuur.

5.2 Verkeersveiligheid

Mobiliteit gaat gepaard met verkeersslachtoffers. De verwachting is dat het aantal verkeersdoden in 2030 zal dalen van ruim 650 nu naar bijna 550, maar dat het aantal ernstig verkeersgewonden stijgt naar circa 30.000 (Weijermars et al. 2019). Maatregelen om de verkeersveiligheid te verhogen, gaan gepaard met kosten en ruimtegebruik of leiden tot inperkingen in het gedrag van mensen.⁹

Maatregelen kunnen effect hebben op de verkeersveiligheid als ze de risico's in het verkeer veranderen en/of de mate waarin mensen aan die risico's worden blootgesteld. Veiligheidsmaatregelen zijn doorgaans gericht op het beperken van risico's in het verkeer. Daarnaast kunnen maatregelen in het algemeen invloed hebben op de mate en vorm van mobiliteit. Minder mobiliteit betekent in het algemeen ook minder te verwachten verkeersslachtoffers, zoals bij de vlakke kilometerheffing (P17). Ook een verschuiving tussen veilige en onveilige vormen van mobiliteit of delen van het wegennet kan effect hebben op de verkeersveiligheid. Zo heeft het fiscaal stimuleren van de fiets (P16c), een relatief onveilig vervoermiddel, negatieve effecten op de verkeersveiligheid. Tegelijk heeft fietsen ook positieve gezondheidseffecten, waarmee het totale effect van meer fietsen op de gezondheid naar verwachting gunstig uitvalt (Verrips & Hoen 2016). Bij sommige varianten van de vrachtwagenheffing (G1) treedt een verschuiving op van verkeer van het veiliger hoofdwegennet naar het minder veilige onderliggende wegennet, wat ongunstig uitpakt voor de verkeersveiligheid.

Een veilige infrastructuur kan de risico's verlagen (Weijermars & Van Schagen 2009), maar brengt ook aanzienlijke kosten met zich . Een effectieve uitvoering vereist maatwerk. Verkeersdeelnemers maken nu eenmaal fouten en overtredingen. Veilige infrastructuur ('safety by design') zorgt ervoor dat deze fouten of overtredingen minder gemakkelijk worden gemaakt of minder ernstige consequenties hebben. Dit geldt bijvoorbeeld voor 'vergevingsgezinde' fietsinfrastructuur (zonder onregelmatigheden in het wegdek, geen paaltjes en zachte bermen, P12), aanleg van fietspaden langs de ontsluitingswegen binnen de bebouwde kom (P11) en een veilige inrichting van ontsluitingswegen buiten de bebouwde kom (80 km/uur) (P10). Deze maatregelen verhogen ook het comfort voor de fietsers. Grootschalige invoering van de maatregelen is wel relatief kostbaar in verhouding tot de potentieel te behalen veiligheidswinsten. Fietspaden hebben ruimte nodig en dat kan ten koste gaan van de bereikbaarheid met de auto. Die beschikbare ruimte is een mogelijke barrière voor de laatste twee genoemde maatregelen (Aarts

9 Recent heeft het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat een voorstel gedaan voor een impuls van 0,5 miljard euro cofinanciering voor verkeersveiligheidsinvesteringen voor de komende tien jaar. Decentrale overheden dienen eenzelfde deel bij te dragen. De eerste voorstellen overlappen deels met de infrastructurele verkeersveiligheidsmaatregelen uit hoofdstuk 4 (P10, P11, P12 en P13). Dat wil nog niet zeggen dat in deze maatregelen daadwerkelijk geïnvesteerd gaat worden en zo ja, hoeveel.

et al. 2014). Lokaal maatwerk is daarom van belang. De kosten kunnen dalen als de maatregelen gecombineerd worden met wegwerkzaamheden die toch al plaatsvinden.

Gerichte regelgeving met voorlichting en handhaving kan effectief zijn om de verkeersveiligheid te verbeteren. Zo zou een (verplichte) fietshelm voor kinderen en berijders van elektrische fietsen jaarlijks relatief veel verkeersslachtoffers kunnen voorkomen tegen naar verhouding beperkte kosten (P28b). Het gaat dan om circa 45 verkeersdoden (dat is bijna 7% van het totale aantal verkeersdoden per jaar) en enkele duizenden ernstig verkeersgewonden. Een verplichtstelling kan ook de drempel verlagen voor mensen om te wennen aan een nieuwe norm (Stelling-Konczak et al. 2017). Wel wordt een verplichtstelling van een fietshelm in het algemeen als een maatregel gezien die nog op beperkt draagvlak kan rekenen, al zijn er aanwijzingen dat dit – tenminste voor doelgroepen – in beweging is (Aarts et al. 2014). Voor alcoholovertredingen lijkt een ‘design-oplossing’ effectief te zijn: de (hernieuwde) inzet van een alcoholslotprogramma (P27), omdat zware overtredders meer ondersteuning bij veilige gedragskeuzes nodig lijken te hebben dan intensievere alcoholhandhaving kan bieden. De juridische uitvoerbaarheid hiervan dient nader onderzocht te worden.

Regelgeving leidt vaker tot gewenst gedrag als deze gepaard gaat met maatregelen die de regels geloofwaardig maken. Om te bereiken dat mensen zich beter aan de regels – zoals de snelheidslimiet – houden, is het naast handhaving belangrijk om die snelheidslimiet geloofwaardig te maken met een passende inrichting van de weg. Een snelheidsverlaging naar 30 km/uur binnen de bebouwde kom kan op die manier een substantiële veiligheidswinst (minder slachtoffers) opleveren en de verblijfskwaliteit ter plaatse verbeteren (P13). Sluipverkeer over ongewenste routes is een aandachtspunt. De maatregel heeft relatief hoge kosten die mogelijk kunnen dalen als de uitvoering wordt gecombineerd met andere maatregelen die ook worden getroffen. Lokaal maatwerk is van belang.

De voertuigveiligheid kan doelgerichter worden beprijsd, zodat de prijs van veilige auto's daalt en die van onveilige auto's stijgt. De baten van veiligere auto's komen immers grotendeels ten goede aan de maatschappij, terwijl de kosten volledig worden gedragen door de consument. Er zijn meerdere mogelijkheden voor het stimuleren van de aanschaf van veilige auto's. Een voor de hand liggende mogelijkheid is om autobelastingen (bpm en/of mrb) niet alleen te differentiëren naar CO₂-uitstoot, maar ook om veiligere auto's goedkoper te maken of tenminste veiligheidsvoorzieningen niet langer te ontmoedigen via bpm en bijtellingsregimes. Hiermee ontvangen kopers een prikkel om een veiligere auto aan te schaffen (Van Maarseveen et al. 2018).

5.3 Klimaat

Om te voldoen aan de klimaatafspraken van Parijs zal de CO₂-uitstoot van transport in 2050 verregaand moeten zijn gedaald. Om de opwarming van de aarde te beperken tot 2 graden, dient de wereldwijde CO₂-uitstoot in 2050 ten opzichte van 1990 met 90% à 100% gereduceerd te zijn, terwijl er in de Parijse klimaatafspraken naar wordt gestreefd de opwarming nog verder te beperken tot 1,5 graden (Van Vuuren et al. 2017). Hierin past het streven naar zero-emissiemobiliteit in 2050. Bij personenvervoer zijn externe effecten van klimaat en milieu (zie bijlage 2) grotendeels geïnternaliseerd door accijnzen en belastingen. Het belasten van externe effecten is een effectief instrument, zeker als accijnzen en belastingen efficiënt voor de klimaatopgave worden ingezet. Bij het vrachtvervoer en de luchtvaart zijn de klimaateffecten op dit moment maar beperkt of niet geïnternaliseerd. Alles overziend hebben we in hoofdstuk 3 geconstateerd dat in het basispad tot 2030 weliswaar een afname van de CO₂-uitstoot in transport wordt voorzien, maar dat de geraamde afname van 8% tussen 1990 en 2030 duidelijk achterblijft bij de nationale doelstelling van -49%. Op zich kan het efficiënt zijn om de CO₂-uitstoot eerst vooral in andere sectoren te reduceren, maar daarmee wordt de opgave voor de periode voor transport tussen 2030 en 2050 wel groot, ook gezien de lange levensduur van voer-, vaar- en vliegtuigen.

Om de klimaatdoelen te bereiken, is internationale samenwerking nodig. Een nationale maatregel kan wel een voorbeeldfunctie vervullen om de aanpak te versnellen.

Om de mondiale klimaatimpact te verlagen, is het effectiever om mondiale instrumenten als emissiehandel in te zetten dan nationale emissiebelasting. Daarom is het verstandig om zoveel mogelijk internationaal afspraken te maken en regelgeving te ontwikkelen. Bij internationale afspraken is het wellicht moeilijker om tot consensus te komen over de invulling van een bepaalde maatregel, wat tot langdurige onderhandelingsprocessen kan leiden. De CO₂-prijzen zijn gebaseerd op een wereldwijd optimaal pad. Bij uitstel lopen de maatschappelijke kosten van een oplossing op. Daarom is het een optie om in een beperktere samenwerking (minder landen) of op nationaal niveau de aanpak te versnellen, om daarmee een voorbeeldfunctie te vervullen. Op internationaal niveau wordt gewerkt aan maatregelen, zoals bij het Europese emissiehandelssysteem en CORSIA (Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation). De ambitie van de International Air Transport Association (IATA) met CORSIA is beperkt tot het compenseren van de groei van de CO₂-uitstoot tot 2035 en een reductie van 50% ten opzichte van 2005 in 2050. De verwachte internationale CO₂-prijzen die hier het resultaat van zijn, lijken echter vooralsnog te laag om de klimaatambities van het Parijsakkoord te halen.

5.3.1 Klimaatbeleid bij personenmobiliteit

Klimaatbeleid bij personenmobiliteit is in belangrijke mate gericht op de transitie naar elektrisch rijden.¹⁰ Omdat deze transitie nog geruime tijd zal vergen, zijn daarnaast ook andere maatregelen relevant die zijn gericht op het terugdringen van emissies. De inzet van biobrandstoffen is van toepassing op personen- en goederenvervoer en de luchtvaart en zullen we behandelen bij goederenvervoer.

De Europese normering is een belangrijke aanjager in het aandeel elektrische auto's. Nationale stimulering kan klimaateffecten elders in Europa verdringen. Autofabrikanten moeten ervoor zorgen dat nieuw verkochte auto's in 2030 gemiddeld 37,5% minder CO₂ uitstoten dan in 2021 en zullen dat naar verwachting voor een belangrijk deel realiseren met elektrische auto's. De verwachting is dat de aanschafkosten van de elektrische auto dalen, zodat stimulans op den duur niet meer nodig zal zijn voor een gemiddelde gebruiker. Dit zal er naar verwachting toe leiden dat richting 2030 het aandeel elektrische auto's in het wagenpark zal toenemen naar ruim 30% (met een bandbreedte van 20-50%). De snelheid waarmee elektrische auto's onderdeel gaan uitmaken van het wagenpark is echter met grote onzekerheid omgeven. Bovendien kan er een waterbede effect optreden: de Europese normering is gericht op de totale verkopen in de Europese Unie, hetgeen kan betekenen dat bij verregaande nationale stimulering in Nederland, ze elders in Europa minder hoeven te doen om te voldoen aan het Europese gemiddelde.

118

Voldoende laadinfrastructuur is een belangrijke opgave. Een eerste voorwaarde voor een succesvolle transitie naar elektrisch rijden is voldoende laadinfrastructuur. De onzekerheid over de snelheid van de transitie maakt het nodig een strategie te hebben waarmee de aanleg goed kan meebewegen met de snelheid van de transitie. De Nationale Agenda Laadinfrastructuur is op dit vraagstuk gericht. In hoofdstuk 3 is dit nader aangeduid.

In 2030 is elektrisch rijden naar verwachting voor de gemiddelde automobilist rendabel. De meerkosten van de hogere aanschafprijs worden gecompenseerd door de lagere onderhouds- en energiekosten. Toch zullen niet alle automobilisten automatisch overstappen. Zo vallen de voor- en nadelen niet voor iedereen gelijk uit. Vooral voor mensen met kleine auto's die weinig kilometers per jaar rijden, duurt het duidelijk langer voordat elektrisch rijden rendabel wordt. Daarbij speelt ook dat automobilisten 'bijziend' zijn: de hogere aanschafprijs in de showroom weegt zwaarder dan de kostenbesparing bij gebruik. Goede voorlichting in de showroom kan hier helpen, maar zal het effect niet volledig wegnemen. Naast financiële overwegingen spelen andere factoren een rol, zoals de actieradius en oplaadtijd en het netwerk van oplaadpalen, zodat ook een deel van de

¹⁰ Waterstof kan in principe een volwaardig alternatief zijn voor batterij-elektrisch. In die zin is het te rechtvaardigen om zero-emissiebeleidstechnologie onafhankelijk vorm te geven. Op dit moment ligt het echter niet in de lijn der verwachting dat binnen afzienbare termijn waterstof qua kosten kan concurreren met batterij-elektrisch.

mensen voor wie het financieel-economisch rendabel is om een elektrische auto te rijden, dat (zonder subsidie) niet zullen doen.

Fiscale stimulering is een mogelijkheid om de ingroei van elektrische auto's te versnellen. Vanuit de samenleving als geheel gezien is dat naar verwachting kostenneutraal, maar voor de overheidsbegroting niet. De elektrische personenauto wordt tot 2025 gestimuleerd via een lagere bpm, mrb-vrijstelling/korting, aanschafsubsidies voor particulieren en een lagere bijtelling voor leaseauto's (P20). Het aandeel elektrische auto's in het wagenpark neemt daardoor naar verwachting met 2 tot 3% toe ten opzichte van geen stimulering. De cumulatieve kosten zijn geraamd op 3,8 tot 5,5 miljard euro, de geraamde CO₂-reductie bedraagt 0,4 tot 0,6 megaton per jaar. Zonder voortzetting na 2025 zal het effect langzaam wegebben. Vanwege een hoge mrb zal een substantieel deel van de verkochte elektrische auto's via export Nederland verlaten en het aandeel elektrische auto's bij de nieuwverkopen zal terugvallen. Een gematigde voortzetting van de fiscale stimulering (P21) kan voor de Nederlandse samenleving als geheel kostenneutraal zijn (elektrisch rijden is gemiddeld immers niet duurder), ondanks de kosten voor de overheidsbegroting (3,6 tot 6,7 miljard euro cumulatief in de periode 2026-2030, met een geraamde CO₂-reductie van 0,7 tot 1,3 megaton per jaar). Deze overheidskosten zijn substantieel, omdat weliswaar het stimuleringsbedrag per auto lager is dan in de stimulering tot 2025, maar het aantal auto's waar de stimulering voor geldt, hoger is. Ook automobilisten die zonder stimulering elektrisch zouden gaan rijden, profiteren immers van fiscale stimulering. Hoe omvangrijker de stimulering, hoe groter de groep die ook bij minder stimulering al elektrisch zou gaan rijden. Dat maakt het voor de overheid kostbaar om met fiscale stimulering 100% zero-emissie in de nieuwverkopen in 2030 te bewerkstelligen.

De kosten van een extra kilometer rijden zijn voor een elektrische auto laag, zodat eigenaren meer kilometers zullen gaan rijden, waarmee de congestie zal toenemen. Mocht de elektrische auto een succes worden, dan zal de congestie in de periode tot 2040 toenemen en zullen de belastinginkomsten afnemen. De nieuwverkopen in 2030 geven een globale indicatie van de samenstelling van de afgelegde kilometers in 2040. Dat betekent dat in 2040 zonder stimulering 20 tot 50% van de afgelegde autokilometers elektrisch kan zijn, en bij doorlopende stimulering nog meer.

Omdat elektrische auto's duurder zijn in aanschaf maar goedkoper in gebruik, is het vanuit het stimuleren van de transitie en vanuit bereikbaarheidsperspectief een optie blijvend niet het bezit, maar in plaats daarvan het gebruik van elektrische auto's te belasten De duurdere aanschafprijs remt de transitie, de lage gebruikskosten vergroten de mobiliteitsopgave. Door elektrische auto's blijvend vrij te stellen van bpm en mrb, maar wel te belasten op gebruik, blijft de overstap naar de aanschaf van elektrische auto's gestimuleerd, blijft de extra groei van het autoverkeer beperkt en maakt het de kosten voor de overheid lager. De externe kosten voor milieu en klimaat van elektrische auto's zijn via de belasting op elektriciteit grotendeels geïnternaliseerd, maar dat geldt niet voor verkeersveiligheid en congestie. De externe kosten voor de verkeersveiligheid en congestie

kunnen via een belasting van het gebruik in rekening worden gebracht (zie figuur B2.2 in bijlage 2 en paragraaf 5.1).

Zolang nog voor een belangrijk deel van de mobiliteit gebruik wordt gemaakt van fossiele brandstoffen, zijn ook maatregelen die het mobiliteitsgedrag beïnvloeden relevant om de klimaatimpact van mobiliteit te reduceren. Ruimtelijk beleid kan de noodzaak tot het afleggen van grote afstanden beperken (P8 en P9). Prijsbeleid kan de omvang van het autogebruik terugdringen (P17, P18). Investerings in het openbaar vervoer (P5 en P6) en betere fietsinfrastructuur (P7) zullen op zichzelf maar een beperkt effect op het autogebruik hebben, maar als hierdoor minder in weginfrastructuur wordt geïnvesteerd, wordt de reductie van het autoverkeer substantiëler (P2). Ook de maximumsnelheid (P3 en P4) heeft invloed op de CO₂-uitstoot. Voor al deze maatregelen geldt echter dat het klimaateffect maar een van de effecten is, naast de effecten op bereikbaarheid, verkeersveiligheid, luchtkwaliteit en betaalbaarheid. De keuze voor dergelijke maatregelen vereist een bredere afweging, waarin het klimaateffect een van de relevante elementen is.

5.3.2 Klimaatbeleid bij het goederenvervoer

Niet alleen bij personenauto's, maar ook bij bestel- en vrachtauto's is Europese normering de belangrijkste aanjager van de transitie naar elektrisch. Het mogelijk maken van deze transitie met voldoende laadinfrastructuur, inclusief de benodigde aanpassingen van het elektriciteitsnetwerk is een belangrijke randvoorwaarde. Om de transitie naar elektrisch te ondersteunen, is in het Klimaatakkoord afgesproken dat er zero-emissiezones komen voor stadslogistiek in binnensteden. Daarnaast kan de inzet van meer hernieuwbare brandstoffen de uitstoot van broeikasgassen terugdringen.

Het effect van Emissievrije Zones Stadslogistiek (G2) hangt van veel zaken af. Zo is de omvang van de zones relevant, of ook de niet-elektrische bestelauto's worden geweerd, en in welke mate de regulering bewerkstelligt dat buiten de zone meer zero-emissievoertuigen worden ingezet. Zero-emissiezones zullen lokaal ook een bijdrage leveren aan een verbetering van de luchtkwaliteit. Het effect is beperkter bij binnensteden, waar door bestaande milieuzones voor vrachtauto's in de komende jaren al alleen nog moderne Euro VI-vrachtauto's de binnenstad in mogen. De verwachting is dat elektrische aandrijving naarmate de tijd vordert steeds goedkoper wordt en dat de actieradius en oplaadtijden die het logistieke proces kostbaarder maken zich gunstig zullen ontwikkelen. Dat betekent dat wachten lijkt te lonen: hoe later, hoe goedkoper. Lang wachten betekent echter dat de transitie feitelijk weinig wordt versneld. De snelheid waarmee de kosten dalen, is echter onzeker. Dit pleit voor een strategie waarin de stimulering wordt afgebouwd en de verplichting wordt uitgebouwd, afhankelijk van de feitelijke snelheid van de kostendaling.

Het gebruik van zero-emissiezones in het goederenvervoer is, in vergelijking met fiscale stimulering bij personenauto's, voor de rijksbegroting minder kostbaar, mits de maatregel niet te vroeg wordt ingezet.¹¹ In het Klimaatakkoord is wel budget gereserveerd voor financiële stimulering. Voor individuele burgers en bedrijven is de maatregel ingrijpender, omdat voor substantiële delen van de steden de toegang wordt ontzegd. Immers, 40% van de bestelbussen is in bezit van particulieren en eenmansbedrijven, voor wie vervanging van hun voertuig in verhouding tot hun omzet een forse investering is.

De inzet van hernieuwbare brandstoffen is één van de maatregelen uit het Klimaatakkoord met een potentieel aanzienlijk effect, maar belangrijke aandachtspunten zijn ook de effecten op natuur en landschap en de netto-klimaat effecten (Strengers & Elzenga 2020). Hernieuwbare brandstoffen (die bij personenmobiliteit en goederenvervoer naar verwachting samen leiden tot 2 megaton CO₂-reductie), blijven naar verwachting duurder dan fossiele brandstoffen, waardoor de hogere brandstofprijzen een lastenverzwaring voor burgers en bedrijven betekent (zie G3). De milieu- en klimaatwinst is afhankelijk van de mate van duurzaamheid van de hernieuwbare brandstoffen. Hoe hoger de duurzaamheidseisen worden gesteld, hoe eerder de beschikbaarheid een knelpunt wordt. Tegelijkertijd zijn die eisen wel belangrijk om negatieve effecten voor het milieu zoveel mogelijk te beperken; het gaat hier om mogelijk negatieve effecten op het landschap, de natuur en het klimaat vanwege de tijdsduur waarin de biomassa groeit en de CO₂ weer heeft opgenomen. Ook de zeescheepvaart en de luchtvaart willen een deel van hun klimaatopgave invullen met de inzet van hernieuwbare brandstoffen (G6 en L3). Inzet voor wegvervoer kan de productie stimuleren, maar zeker op de langere termijn zou, gezien de beperkte beschikbaarheid, inzet voor zeescheepvaart en de luchtvaart logischer zijn, omdat elektrificatie voor deze sectoren veel lastiger is. Voor wegvervoer is een transitie naar zero-emissie de structurele oplossing, waarna biobrandstoffen niet meer nodig zijn. De inzet van hernieuwbare brandstoffen in het wegvervoer zou die transitie kunnen vertragen.

5.3.3 Klimaatbeleid bij de luchtvaart

Om bij te dragen aan de doelen van het Parijsakkoord, kan ook van de luchtvaartsector gevraagd worden zijn emissies te reduceren. De groei van het luchtvaartvolume was in de afgelopen jaren hoog, zodat de klimaatimpact verder toenam. Vliegtuigen stoten weliswaar steeds minder CO₂ uit per passagierskilometer, maar tegelijkertijd zijn de volumes en de gemiddelde gevlogen afstanden behoorlijk toegenomen. Daardoor vertonen zowel mondiale als nationale luchtvaartemissies een opwaartse trend. De ambitie in het Ontwerpakkoord Duurzame Luchtvaart is om in 2030 op het

¹¹ In de maatregel die we in hoofdstuk 4 hebben bekeken, gaan we uit van implementatie in 2030. Op dat moment is er in het basispad geen fiscale stimulering meer voor elektrische voertuigen vanuit het Belastingplan. Daarnaast zijn in 2030 de kosten van elektrisch rijden naar verwachting gedaald, waardoor vergeleken met nu voor een groter deel van de eigenaren van bestelwagens en vrachtauto's elektrisch rijden financieel rendabel is.

emissieniveau van 2005 uit te komen, namelijk 11 megaton. Dit betreft een CO₂-reductie van 10% (1,2 megaton) ten opzichte van het uitstootniveau in 2018. De gewenste reductie is moeilijk te bereiken vanwege de verwachte toenemende vraag naar vlieggreizen (voor zowel passagiers als vracht), die boven de capaciteit van de Nederlandse luchthavens in 2030 uitstijgt.

Op de lange termijn kunnen innovaties tot nieuwe technologieën leiden die resulteren in een CO₂-reductie. Om de klimaatambities voor 2030 waar te maken, zijn aanvullende maatregelen nodig. Er wordt hard gewerkt aan schonere en stillere vliegtuigen, en het efficiënter gebruik van bestaande technologieën. Baanbrekende innovaties, zoals hybride en elektrisch vliegen, worden al op kleine schaal toegepast. De verwachting is echter niet dat dit soort technologieën voor 2030 commercieel inzetbaar zijn. Aanvullende maatregelen kunnen technologische oplossingen stimuleren, bijvoorbeeld door innovatiesubsidies. We verwachten echter niet dat technologische en operationele innovaties voor voldoende CO₂-reductie zullen zorgen om de ambities in het Ontwerpakkoord vóór 2030 te realiseren. De verwachte Nederlandse¹² uitstoot in 2030 ligt in het basispad 2,8 megaton hoger dan in 2018. Dit is 4 megaton hoger dan de ambitie van het Ontwerpakkoord Duurzame Luchtvaart. Om de ambities waar te maken, zou het aantal vliegbewegingen gereduceerd moeten worden. Hier speelt een afruil tussen het behalen van de klimaatambities aan de ene kant, en het plezier van de vliegvakanties en de internationale bereikbaarheid van Nederland aan de andere kant. Daarnaast kan het terugbrengen van het aantal vluchten tot een verschuiving leiden van een deel van de reizigersstromen en daardoor ook van vluchten naar buitenlands luchthavens.

Enkele van de luchtvaartmaatregelen beschreven in hoofdstuk 4 leiden tot lagere emissies van de luchtvaart. De omvang van de verwachte effecten is echter nog niet genoeg om de ambitie van het Ontwerpakkoord Duurzame Luchtvaart waar te maken. De verwachte mondiale reducties bij een vliegbelasting (L1) of CO₂-beprijzing (L4) bedragen tussen de 0,3 en 0,8 megaton. Om dichterbij de 4 megaton reductie uit de ambitie te komen, zou de hoogte van de belasting of de CO₂-prijs sterk verhoogd moeten worden. Anders zijn aanvullende maatregelen nodig.

Door emissies direct te beprizen of normeren, is er geen sturing op welke wijze reducties plaats dienen te vinden. Zo staat het de markt vrij om zelf afwegingen te maken. Door de luchthavencapaciteit (L2a) te beperken, wordt gestuurd op het aantal vluchten in plaats van op emissies. Echter, maatregelen die op volume sturen, geven geen prikkel om emissies per vlucht te reduceren. Bij het sturen op bepaalde technologische oplossingen, zoals bij een bijmengverplichting (L3), is het gevaar dat er minder geld en aandacht overblijft voor alternatieve oplossingen. Dit kan ongunstig uitpakken als er betere oplossingen beschikbaar komen. Door externe effecten te beprizen én wanneer de prijs het juiste niveau heeft, zouden aanvullende maatregelen in principe onnodig

12 De uitstoot van vertrekkende vluchten uit Nederland.

zijn. Beprijzingsmaatregelen zouden idealiter in internationaal verband moeten worden ingesteld, zoals toegelicht in paragraaf 4.3. Een hoge CO₂-prijs zou er bijvoorbeeld toe kunnen leiden dat het gebruik van fossiele kerosine duurder wordt dan dat van duurzame kerosine, waardoor er geen behoefte zou zijn aan een bijmengverplichting. Het is echter moeilijk om de juiste prijs te bepalen.¹³

Een meer directe manier om een gewenst emissieniveau te bereiken, is door normen te stellen, bijvoorbeeld door een CO₂-plafond (L5). Normering zou de kans op het behalen van de gestelde nationale doelen vergroten, mits er voldoende mogelijkheden zijn om de norm te waarborgen. De bepaling van de norm wordt echter een uitdaging. De norm moet haalbaar zijn, maar ook niet te ruim zijn, omdat er geen prikkel is om emissies verder te verminderen op het moment dat de norm bereikt is. Bovendien zijn hier negatieve neveneffecten aan verbonden, zoals beschreven in paragraaf 4.4.

Klimaat effecten van investeringen in hogesnelheidsspoorlijnen (L7) zijn afhankelijk van flankerend beleid. Een treinverbinding heeft minder effect op het klimaat en de leefomgeving dan een vliegverbinding tussen twee Europese steden. Maar als de vrijgekomen capaciteit op Schiphol wordt opgevuld met extra lange vluchten, is het effect op het klimaat en de leefomgeving negatief. Voor een positief effect is dan flankerend beleid nodig. Investerings in het spoor zijn daarnaast wel relatief duur ten opzichte van investeringen in andere infrastructuur.

5.4 Luchtkwaliteit en stikstofdepositie

De uitstoot van milieuverontreinigende stoffen door mobiliteit draagt bij aan luchtverontreiniging en verhoogde neerslag (depositie) van stikstof op natuurgebieden. Dit leidt tot gezondheids- en natuurschade. Door reeds ingezet beleid daalde de uitstoot van stikstof en fijnstof door mobiliteit in de afgelopen jaren relatief snel. Tot 2030 wordt een verdere daling verwacht.

Met schone verbrandingstechnologie kan de uitstoot van stikstof en fijnstof fors worden teruggebracht. Als de focus echter eenzijdig daarop komt te liggen, staat dit de klimaatambities mogelijk in de weg. Het is daarom belangrijk om voor de korte en lange(re) termijn synergie te zoeken tussen maatregelen die betrekking hebben op de luchtkwaliteit, de stikstofdepositie én het klimaat. Met schone verbrandingsmotoren kan de uitstoot van stikstof en fijnstof met 80 tot 99% worden teruggebracht. De uitstoot van broeikasgassen daalt hiermee echter maar beperkt. Als bijvoorbeeld de binnenvaart in de komende jaren grootschalig investeert in schone technologie om de uitstoot van stikstof en fijnstof te beperken, dan bemoeilijkt dat een verregaande reductie van de uitstoot

13 De optimale prijs zou gelijk moeten zijn aan de marginale klimaatkosten, verbonden aan een eenheid extra uitgestoten CO₂.

van broeikasgassen. Door de lange levensduur van motoren zou het kostbaar zijn om een aantal jaar later nogmaals te investeren in een andere technologie om de uitstoot van stikstof, fijnstof én broeikasgassen te beperken. Voor een verregaande afname van de uitstoot van broeikasgassen is grootschalige elektrificatie van het vervoer waarschijnlijk noodzakelijk. Die optie is op korte termijn kostbaarder, zeker voor toepassingen in het goederenvervoer.

Door de instroom van schone technologie in het wagenpark of de vloot is een steeds kleiner deel daarvan, dat nog niet is uitgerust met schone technologie, verantwoordelijk voor een steeds groter deel van de resterende uitstoot. Nieuwe voer- en vaartuigen zijn aanzienlijk schoner dan de oude die ze vervangen. Door natuurlijke vervanging verdwijnen de oude(re), vervuilende auto's, vrachtwagens en schepen na verloop van tijd vanzelf uit het park. Het tempo waarin dit gebeurt varieert. Het vrachtautopark verjongt relatief snel, waardoor binnen 5 jaar een groot deel van het park aan nieuwe emissienormen voldoet. Bij personenauto's duurt dat meer dan 15 jaar en bij de binnenvaartvloot kan dit oplopen tot 20 à 30 jaar. Daar waar verjongen langzaam gaat, is de afweging tussen ambities voor de korte termijn rond luchtkwaliteit en stikstof en ambities voor de langere termijn rond klimaat nadrukkelijk aan de orde.

Met gericht beleid kan de vervanging van vervuilende technologie door schone alternatieven worden versneld, of kunnen vervuilende technologieën worden geweerd van plekken waar de luchtkwaliteit niet aan de gewenste niveaus voldoet. Hiervoor zijn verschillende maatregelen denkbaar:

1. Vervuilende technologie kan duurder worden gemaakt, bijvoorbeeld in de vorm van de mrb-verhoging voor dieselauto's met een hoge NO_x-uitstoot (P22).
2. Schone technologie kan worden gesubsidieerd, bijvoorbeeld in de vorm van de subsidieregeling voor retrofit van binnenvaartschepen of voor dieselelektrisch varen (G5).
3. Vroegtijdige sloop van vervuilende technologie kan worden gestimuleerd via een sloopregeling, gecombineerd met een verplichting tot aanschaf van schone(re) technologie.
4. Vervuilende technologie kan via milieuzones of andere lokale maatregelen worden geweerd van plekken waar de lokale luchtkwaliteit niet aan de gewenste niveaus voldoet (G2).

Uit het oogpunt van 'de vervuiler betaalt', is er ruimte voor het extra beprijzen (optie 1) van met name het goederenvervoer. Internationale afspraken vormen hiervoor waarschijnlijk op de korte(re) termijn een barrière. De vrachtautoheffing zorgt ervoor dat de belastingen en heffingen meer in evenwicht zijn met de externe kosten van vrachtauto's. Bij railvervoer en binnenvaart worden relatief weinig belastingen en heffingen betaald ten opzichte van externe kosten (zie figuur B2.2 in bijlage 2). Het internaliseren van externe kosten, bijvoorbeeld via het invoeren van een accijns op dieselolie voor de binnenvaart, kan vanwege de Akte van Mannheim alleen in internationaal verband. Bij het personenautoverkeer kunnen oudere dieselauto's met een hoge NO_x-uitstoot worden

belast (zie P22). De NO_x-uitstoot daalt naar verwachting met 0,1 kiloton bij een mrb-verhoging van auto's met een relatief hoge uitstoot die ongeveer overeenkomt met de fijnstof-toeslag op de mrb.

Als alternatief voor het hoger beprijzen van vervuilende technologie kan schone technologie worden gesubsidieerd (optie 2). De meest effectieve nationale maatregelen die in deze studie zijn onderzocht, zijn die voor de verschoning en verduurzaming van de binnenvaart. Met gericht beleid kan de verschoning van de binnenvaartvloot worden versneld en kan in 2030 tot circa 5 kiloton NO_x-uitstoot worden gereduceerd (zie G5). De afweging daarbij is of ingezet wordt op elektrificatie van de binnenvaart of op schone dieseltechnologie. Schone dieseltechnologie is momenteel al op grote schaal toepasbaar. Daarmee kan op korte(re) termijn een wezenlijke reductie van de uitstoot van stikstof en fijnstof worden gerealiseerd. Inzet op elektrificatie van de binnenvaart is gunstig voor zowel de luchtkwaliteit en de stikstofdepositie als voor het tegengaan van klimaatverandering. De benodigde technologie staat echter nog in de kinderschoenen en de kosten zijn hoger dan die van schone dieseltechnologie. Hierdoor kunnen op de kortere termijn de verbetering van de luchtkwaliteit en de vermindering van de stikstofdepositie lager uitvallen.

Met een sloopregeling (optie 3) kan de natuurlijke vervanging van oude voer- of vaartuigen tot een aantal jaren naar voren worden gehaald, en daarmee ook de daling van de uitstoot van stikstof en fijnstof die daarmee gepaard gaat. De kosteneffectiviteit van slooppremieregelingen is in het algemeen relatief slecht, onder meer omdat de regeling maar kort effect heeft (PBL et al. 2019b). Deelnemende voer- of vaartuigen zouden zonder de regeling veelal ook binnen 1 of 2 jaar gesloopt worden. De omvang van de (additionele) emissiedaling is mede afhankelijk van de voorwaarden die worden gesteld aan het te slopen voertuig en het vervangende voertuig. Hoe ouder het te slopen voertuig en hoe nieuwer het vervangende voertuig, hoe groter het effect op de uitstoot per deelnemer. De keerzijde daarvan is echter dat hoe strenger de eisen aan het oude en nieuwe voertuig zullen zijn, hoe kleiner het aantal deelnemers aan een regeling zal zijn.

Via lokaal beleid zoals milieuzones (optie 4) kan de toepassing van vervuilende technologie gericht worden geweerd op plekken waar de luchtkwaliteit niet aan de gewenste niveaus voldoet. In veel grote(re) steden en in de Rotterdamse haven gelden momenteel milieuzones voor vrachtauto's. Een aantal steden heeft ook een milieuzone voor personenauto's en in Rotterdam geldt vanaf 2025 een milieuzone voor binnenvaartschepen. Milieuzones leiden primair tot een verplaatsing van de uitstoot. Dat kan vanuit gezondheidsoogpunt gunstig zijn als daarmee de luchtkwaliteit in dichtbevolkte gebieden verbetert. Door grootschalige inzet van milieuzones (zoals de zero-emissiezones van G2) kan ook de samenstelling van het landelijke wagenpark of de vloot worden beïnvloed en daalt ook de totale uitstoot. Om milieuzones blijvend effectief te laten zijn, worden de eisen periodiek aangescherpt. De kosten voor een milieuzone liggen deels bij de overheid en deels bij de automobilist of schipper die met zijn oude auto of schip de milieuzone niet meer in mag en dus moet investeren in schonere technologie. Naast milieuzones kan ook

met ander lokaal beleid worden gestuurd op verbetering van de luchtkwaliteit, bijvoorbeeld via hogere of gedifferentieerde parkeertarieven en het autoluw maken van centrumgebieden. Daarbij spelen weer andere afruilen, zoals effecten op de sociale mobiliteit en de omzet van de horeca en het midden- en kleinbedrijf.

Aanvullend op een versnelling van de instroom van schone technologie (optie 1 tot en met 4) is correct gebruik van schone technologie belangrijk om de beoogde daling van de uitstoot in de praktijk te realiseren. Als moderne dieselmotoren stationair draaien, is de stikstofuitstoot veel hoger (TNO., 2018). Daarom kan de uitstoot van stikstof door moderne dieselmotoren beperkt worden door stationair draaien te verminderen. De Green Deal 'Het Nieuwe Draaien' beoogt dit stationair draaien terug te dringen. Daarnaast wordt er momenteel bewust gemanipuleerd met katalysatoren op vrachtauto's. Ook worden roetfilters illegaal verwijderd om te besparen op kosten van onderhoud. Mogelijk speelt dit probleem ook bij andere toepassingen, zoals mobiele werktuigen en schepen. Naast de aangekondigde handhaving op het verwijderen van roetfilters en manipulatie met katalysatoren op vrachtauto's, kan worden overwogen om ook de handhavingsmogelijkheden bij mobiele werktuigen en binnenvaartschepen te laten onderzoeken. Dit kan ertoe bijdragen dat de beoogde daling van de uitstoot in de praktijk wordt gerealiseerd.

Naast gericht beleid voor de luchtkwaliteit en stikstofdepositie kan ook generiek prijsbeleid voor wegverkeer een bijdrage leveren aan verbetering van de luchtkwaliteit en vermindering van de stikstofdepositie op natuurgebieden. Door wegverkeer anders en/of hoger te beprijzen (P14, P16, P17 en P18), daalt het verkeersvolume en daardoor ook de stikstof- en fijnstofuitstoot. De omvang van die daling is bij de meeste maatregelen bescheiden in het licht van de totale uitstoot die in 2030 resteert. Met een vlakke heffing (P17) kan de uitstoot van stikstof en fijnstof door het wegverkeer met zo'n 6 tot 9% worden gereduceerd. Met gerichte prijsprikkels in een naar milieukeunenmerken gedifferentieerde vlakke heffing of in de mrb (zoals de fijnstoftoeslag in de mrb voor dieselauto's), kan een extra reductie van stikstof en/of fijnstof worden bewerkstelligd. De invloed van ruimtelijk beleid (P7 en P8) op de uitstoot van stikstof en fijnstof is klein.

De uitstoot van stikstof en fijnstof door het snelwegverkeer kan worden beïnvloed via de maximumsnelheden. Door een verdere verlaging van de maximumsnelheid (P4) kan de uitstoot verder worden teruggedrongen. Zo ligt de NO_x-uitstoot per voertuigkilometer van het personen- en bestelautoverkeer bij een maximumsnelheid van 80 km/uur, inclusief strenge handhaving, circa 15 tot 20% lager dan bij 100 km/uur. Bij een maximumsnelheid van 130 km/uur ligt de NO_x-uitstoot juist circa 20 tot 30% hoger dan bij 100 km/uur. Deze maatregel heeft primair een lokaal effect langs de wegen waar die geldt, maar er is ook een grootschalig effect via de deken aan luchtverontreiniging die hierdoor wordt verlaagd. De afruil bestaat uit een afname van de bereikbaarheid door lagere snelheden.

Met strenger Europees bronbeleid kan de uitstoot van stikstof door verbrandingsmotoren op langere termijn verder worden verlaagd. Met aangescherpt Europees bronbeleid kan worden afgedwongen dat schone technologie, zoals katalysatoren, in de praktijk

beter en langer functioneren en dat handhaving daarop verbetert. Dat katalysatoren niet goed werken bij lage uitlaatgastemperaturen kan technisch worden opgelost, maar binnen de huidige regelgeving is dat nog niet noodzakelijk. Met aangescherpt bronbeleid kan dat worden afgedwongen. Aangescherpte eisen voor de levensduur van nabehandelingstechnologie kunnen de correcte werking daarvan over een langere duur garanderen. Ten slotte kan de ammoniakuitstoot, die een relatief grote bijdrage levert aan de stikstofdepositie op natuur, via aangescherpte regelgeving voor dieselmotoren worden beperkt. Omdat Europese onderhandelingen over nieuw beleid lang kunnen duren en strengere eisen alleen gelden voor nieuwe voer- en vaartuigen, duurt het relatief lang voordat aangescherpt bronbeleid effect heeft. Het combineren van het schoner maken van verbrandingstechnologie via Europese besluitvorming met de verdergaande elektrificatie van mobiliteit uit de klimaatopgave, kan de reductie van de uitstoot van stikstofoxiden en fijnstof versnellen. Hier staan wel kosten tegenover (zie paragraaf 5.3).

5.5 Corona

De analyses in deze publicatie zijn vooral gericht op de lange termijn (2030) en blijven relevant, ondanks grote onzekerheden op de korte termijn als gevolg van de coronacrisis. De beschreven mechanismen in dit hoofdstuk doen nog steeds opgeld. De huidige economische crisis is uiteraard wel van invloed op de mobiliteit op korte, maar mogelijk ook op de langere termijn. Enerzijds leert de geschiedenis dat het mobiliteitsgedrag na een crisissituatie niet permanent is gewijzigd. Anderzijds is ook een blijvende verandering met een lager niveau van bepaalde vormen van mobiliteit mogelijk (KiM 2020). Deze laatste paragraaf richt zich op de mogelijke gevolgen van het virus op mobiliteit en wat dit kan betekenen voor de beleidsopgaven uit deze Kansrijk-studie.

Het personenvervoer kan als gevolg van de coronacrisis op een blijvend lager groeipad komen, waarbij bepaalde vormen van mobiliteit juist ook een toename kunnen laten zien. Het is mogelijk dat de crisis uitpakt als een stimulans voor gedeeltelijk thuiswerken en online-onderwijs, en dat dit gedrag na de crisis gebruikelijk zal blijven. Dit kan tot een afname van het verkeer in de spits leiden. Tegelijk kan het overstappen van het openbaar vervoer naar de auto vanwege het virus ook op termijn (bijvoorbeeld door gewinning en/of aanschaf van een auto) leiden tot meer autogebruik. De fiets wordt nu vaker gebruikt als alternatief voor het openbaar vervoer, wat tot blijvend meer fietsgebruik kan leiden.¹⁴ Een verdere toename van onlinewinkelen kan tot meer bestelbusjes op de weg gaan leiden, en minder vervoer naar winkels.

Ook het internationale personen- en goederenverkeer kan blijvend veranderen. Voor het luchtverkeer zijn de gevolgen op dit moment aanzienlijk, aangezien het

14 De nu aangeschafte elektrische fietsen zullen bijvoorbeeld langere tijd worden gebruikt (Van Meggelen 2020).

passagiersverkeer vrijwel geheel is stilgevallen en pas langzaam weer op gang komt. Consumenten kunnen blijvend aarzelen bij verre vliegvakanties en de ontwikkelingen op het gebied van videoconferencing kunnen tot minder zakelijke vliegreizen leiden. Verder kunnen bedrijven hun inkoopkanalen heroverwegen in het licht van een grote afhankelijkheid van toeleveranciers uit het buitenland. Dit kan tot blijvende verandering in internationale goederenvervoersstromen leiden.

Naast mobiliteitsgedrag zelf kunnen ook veranderingen in de bevolkingsgroei en economische groei tot een ander niveau van mobiliteit leiden. De huidige crisis leidt tot minder migratie, maar de langetermijngevolgen zijn onduidelijk. Het is mogelijk dat na de crisis een periode van hogere economische groei volgt, maar dat het niveau van het bbp in 2030 lager uitvalt dan geraamd in het basispad.¹⁵

De crisis heeft gevolgen voor de urgentie van beleid op korte termijn, maar de uitdagingen voor de langere termijn blijven. Bepaalde beleidsopgaven hebben op de korte termijn een hoge prioriteit gekregen. Dit geldt bijvoorbeeld voor het voorkómen en spreiden van de drukte in de spits in het openbaar vervoer (PBL et al. 2020a). Voor andere beleidsopgaven, zoals op het gebied van klimaat en leefomgeving (stikstofuitstoot) kunnen de prioritering en urgentie tijdelijk afnemen (KiM 2020; PBL et al. 2020a). Dat neemt niet weg dat deze vraagstukken terug zullen keren. In 2020 zal de uitstoot van broeikasgassen bij de sector transport lager uitvallen dan eerder geraamd (Boot 2020) door de lagere automobilititeit, en internationaal gezien met name door de scherpe daling in het vliegverkeer. Het effect op de langere termijn hangt af van de invloed op de structurele mobiliteitsontwikkeling (die wordt mogelijk geremd), maar vooral ook van de invloed op de verduurzaming van de mobiliteit. Als de transitie naar zero-emissie wordt vertraagd, kan het klimaateffect ook negatief uitvallen.

15 Scenario's (CPB, 2020a, 2020b) houden rekening met een aanzienlijke lagere groei voor 2020 en 2021.



Referenties

- Aarts, L., Eenink, R. & Weijermars, W. 2014. Opschakelen naar meer verkeersveiligheid. Naar maximale veiligheid voor en door iedereen. R-2014-37. Den Haag: SWOV.
- Adema, Y. & van Tilburg, I., 2019. Zorgen om Morgen, Den Haag: Centraal Planbureau.
- APPM, Movares & Goudappel Coffeng, 2019. Netwerkuitwerking lange termijn toekomstbeeld ov: Onderzoeksresultaten en aanzet ontwikkelrichting ([link](#)).
- Banister, D. & Berechman, J. 2001. Transport investment and the promotion of economic growth, *Journal of Transport Geography*, 9, 209-218.
- Bastiaanssen, J., Johnson, D. & Lucas, K. 2020a. Does transport help people to gain employment? A systematic review and meta-analysis of the empirical evidence. *Transport Reviews*, DOI: 10.1080/01441647.2020.1747569.
- Bastiaanssen, J., Johnson, D. & Lucas, K. 2020b. Does better job accessibility equally benefit public transport users and vehicle owners? A study of the Netherlands. *Urban Studies (te verschijnen)*.
- Bastiaanssen, J., Donkers, H. & Martens, K. 2013. Vervoersarmoede; Sociale uitsluiting door gebrek aan vervoersmogelijkheden, *Geografie*, 6-10.
- Bastiaanssen, J. & Martens, K. 2013. Vervoersarmoede belemmert arbeidsre-integratie. *ESB-Economische Statistische Berichten*, 98(4671), 654-655.
- Boot, P. 2020. De invloed van de Coronacrisis op Nederlandse broeikasgasemissies in 2020. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- Borck, R. & Wrede, M. 2009, Subsidies for intracity and intercity commuting. *Journal of Urban Economics*, 66(1), 25-32.
- CBS, 2020a. *Thema: Verkeer en Vervoer* [Dataset] ([link](#)).
- CBS, 2020b. *Provinciebegrotingen; baten en lasten per taakveld* [Dataset] ([link](#)).
- CBS, 2019. *Prognose bevolking; kerncijfers, 2019-2060* [Dataset] ([link](#)).
- CBS & RWS, 2017. *Onderzoek Verplaatsingen in Nederland 2017 (OVIN, 2017)* [Dataset] DANS. <https://doi.org/10.17026/dans-xxt-9d28>.
- CE Delft, INFRAS, TRT & Ricardo, 2019a. Handbook on the External Costs of Transport. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- CE Delft, INFRAS & Ricardo, 2019b. Sustainable Transport Infrastructure Charging and Internalisation of Transport Externalities. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- CE Delft, 2019. Economische- en Duurzaamheidseffecten Vliegbelasting: doorrekening nieuwe varianten. Delft: CE Delft ([link](#)).
- CE Delft, 2017. Handboek Milieuprijzen 2017. Delft: CE Delft.
- CPB, 2020a. Scenario's economische gevolgen coronacrisis. Den Haag: Centraal Planbureau.
- CPB, 2020b. Juniraming 2020: economische vooruitzichten 2020 en 2021. Den Haag: Centraal Planbureau.

- CPB, 2018. Vrijwillig uit de auto: Gedragsbeïnvloeding in de werkgerelateerde mobiliteit. CPB Notitie, 14 mei ([link](#)).
- CPB/PBL, 2015. Toekomstverkenning Welvaart en Leefomgeving. Nederland in 2030 en 2050: twee referentiescenario's, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving/Centraal Planbureau.
- CROW, 2018. Staat van het regionaal openbaar vervoer 2018. Ede: CROW.
- EEA, 2019. Overview of electricity production and use in Europe ([link](#)).
- EEA, 2018. Electric vehicles from life cycle and circular economy perspectives. TERM 2018: Transport and Environment Reporting Mechanism (TERM) report. *EEA Report No 13/2018*.
- Ecorys, 2019. Economische schade door droogte in 2018. Rotterdam: Ecorys.
- Ecorys & Van Berkel, 2019. De financiering van lokale verkeer en vervoertaken door provincies en vervoerregio's: Onderzoek naar de besteding van de (voormalig) Brede Doel Uitkering Verkeer & Vervoer. Rotterdam: Ecorys en Van Berkel ([link](#)).
- Ellingsen, L.A.W., Singh, B. & Strømman, A.H. 2016. The size and range effect: lifecycle greenhouse gas emissions of electric vehicles. *Environmental Research Letters*, 11, 1-8.
- Europese Commissie, 2019. Electric and hybrid cars: new rules on noise emitting to protect vulnerable road users ([link](#)).
- Fagnant, D.J. & Kockelman, K. 2015. Preparing a nation for autonomous vehicles: opportunities, barriers and policy recommendations. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 77, 167-181.
- Geurs, K. & van Wee, B. 2004. Accessibility evaluation of land-use and transport strategies: review and research directions. *Journal of Transport Geography*, 12(2), 127-140.
- Goudappel Coffeng, 2018. Toetsing en resultaten lange-termijn netwerkuitwerking: Technische achtergrondrapportage ([link](#)).
- Graham, D. & Gibbons, S. 2019. Quantifying Wider Economic Impacts of agglomeration for transport appraisal: Existing evidence and future directions. *Economics of Transportation*, 19, 1-21.
- Hawkins, T.R., Singh, B., Majeau-Bettez, G. & Strømman, A.H. 2013. Comparative environmental life cycle assessment of conventional and electric vehicles. *Journal of Industrial Ecology*, 17, 53-64.
- Hoogerbrugge, R., Geilenkirchen, G.P., den Hollander, H.A., van der Swaluw, E., Visser, S, de Vries, W.J. & Wichink, R.J. 2019. Grootschalige concentratie- en depositiekaarten Nederland Rapportage 2019, Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu.
- ICCT, 2018. Effects of battery manufacturing on electric vehicle life-cycle greenhouse gas emissions, Washington DC: International Council on Clean Transportation.
- IEA, 2020. International Energy Outlook 2020.
- Jin, S.T., Kong, H. & Sui, D.Z. 2019. Uber, Public Transit, and Urban Transportation Equity: A Case Study in New York City. *The Professional Geographer*, 1-16.
- Jorritsma, P., Harms, L. W.J., & Berveling, J. 2015. Mijn auto, jouw auto, onze auto: Deelautogebruik in Nederland: omvang, motieven en effecten. Den Haag: Ministerie van Infrastructuur en Milieu.
- KiM, 2020. Mobiliteit en de coronacrisis: Effecten van de coronacrisis op mobiliteitsgedrag en mobiliteitsbeleving. Den Haag: Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid.
- KiM, 2019. Mobiliteitsbeeld 2019. Den Haag: Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid.

- KiM, 2017. Paden naar een zelfrijdende toekomst ([link](#)).
- Koopmans, C. 2018. Het belang van de leefomgeving: Verschillen tussen MKBA's en maatschappelijke discussies. Den Haag: Centraal Planbureau.
- Lakshmanan, T.R., Nijkamp, P., Rietveld, P., & Verhoef, E.T. 2001. Benefits and costs of transport. *Papers in Regional Science*, 80(2), 139-164.
- Lee, D.S. 2018. The current state of scientific understanding of the non-CO2 effects of aviation on climate. Notitie in opdracht van het Department for Transport (DfT), Verenigd Koninkrijk.
- Lieverse, 2020 (te verschijnen). Vergroten Robuustheid Vaarwegen: Waal, Maas en Brabantse kanalen.
- Lucas, K., Stokes, G., Bastiaanssen, J. & Burkinshaw, J. 2019. Inequalities in Mobility and Access in the UK Transport System. London: UK Government Office of Science, Foresight Future of Mobility.
- Lucas, K. 2012. Transport and Social Exclusion: Where are we now?, *Transport Policy*, 20, 105-113.
- Marchau, V., Jittapirom, P., van der Heijden, R. & Meurs, H. 2020. Adaptieve MaaS- implementatie op basis van Expertmeningen. *Tijdschrift Vervoerswetenschap*, 56 (1), 17-32.
- Marsden, G., Anable, J., Bray, J., Seagriff, E. & Spurling, N. 2019. Shared mobility – where now, where next? Oxford.
- Martens, K. 2015. Transport Justice; designing fair transportation systems. Routledge.
- Ministerie IenW, 2020a, Zevende overzichtsbrief dieselfraude. Brief aan de Tweede Kamer, IENW/BSK2020/11808, Den Haag: Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.
- Ministerie IenW, 2020b. XII Infrastructuur en Waterstaat Rijksbegroting 2020 ([link](#)).
- Ministerie IenW, 2017a. Hoofdrapport Nationale Markt- en Capaciteitsanalyse 2017. Den Haag: Ministerie van Infrastructuur en Milieu.
- Ministerie IenW, 2017b. Gevoeligheidsanalyses Nationale Markt- en Capaciteitsanalyse 2017. Den Haag: Ministerie van Infrastructuur en Milieu.
- Ministerie IenW, 2017c. Rijksjaarverslag 2017: A Infrastructuurfonds. Den Haag: Ministerie van Infrastructuur en Milieu.
- Ministerie IenW, 2013. Rijksjaarverslag 2013: A Infrastructuurfonds. Den Haag: Ministerie van Infrastructuur en Milieu.
- Ministerie van Financiën, 2020a. Toekomstbestendige mobiliteit ([link](#)).
- Ministerie van Financiën, 2020b. XIII Spoorwegen, Rijksbegroting 2020 ([link](#)).
- Ministerie OCW, 2020. VIII Onderwijs, Cultuur en Wetenschap, Rijksbegroting 2020 ([link](#)).
- NEa, 2020. Verplichtingen Energie voor Vervoer. Den Haag: Nederlandse Emissieautoriteit ([link](#)).
- Niaounakis, T.K. & van Heezik, A.A.S. 2017. Wegen gewogen: Een empirisch onderzoek naar de kosten en doelmatigheid van het decentrale wegbeheer tussen 2008 en 2014 ([link](#)).
- Nordelöf, A., Messagie, M., Tillman, A.M., Söderman, M. L. & van Mierlo, J. 2014. Environmental impacts of hybrid, plug-in hybrid, and battery electric vehicles – what can we learn from life cycle assessment? *International Journal of Life Cycle Assessment*, 19, 1866-1890.

- Pangbourne, K., Stead, D., Mladenović, M. & Milakis, D. 2018. The Case of Mobility as a Service: A Critical Reflection on Challenges for Urban Transport and Mobility Governance. *Governance of the Smart Mobility Transition*, 33-48.
- Panteia & Significance, 2020. Onderzoek studentenkaart 2018/19: Uitkomsten op hoofdlijnen op basis van chipkaarttransacties. Zoetermeer: Panteia.
- Panteia, 2019. Op weg naar een klimaatneutrale binnenvaart per 2050. Zoetermeer: Panteia ([link](#)).
- PBL, CPB & SCP, 2020a. OV-gebruik tijdens de opstartfase. Een afwegingskader voor beleidsmaatregelen. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving, Centraal Planbureau en Sociaal en Cultureel Planbureau.
- PBL/CPB, 2020. Ontwikkeling mobiliteit: PBL/CPB-notitie ten behoeve van de werkgroep Toe-komstbestendige mobiliteit van de Brede maatschappelijke heroverwegingen 2020. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving/Centraal Planbureau.
- PBL, CBS, RIVM & WUR, 2019a. Compendium voor de leefomgeving, 2019. Den Haag: Centraal Bureau voor de Statistiek, Planbureau voor de Leefomgeving; Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu; Wageningen: Wageningen University and Research ([link](#)).
- PBL, TNO & RIVM, 2020b. Emissieramingen. Emissieramingen Luchtverontreinigende Stoffen – Rapportage Bij de Klimaat- En Energieverkenning 2019, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- PBL et al., 2019b. Kosten en effecten van opties voor nationaal luchtbeleid. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- PBL, 2019. Effecten ontwerp Klimaatakkoord. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- Rangaraju, S., De Vroey, L., Messagie, M., Mertens, J. & van Mierlo, J. 2015. Impacts of electricity mix, charging profile, and driving behavior on the emission performance of battery electric vehicles: a Belgian case study. *Applied Energy*, 148, 496-505.
- RIVM, 2020. Greenhouse Gas Emissions in the Netherlands 1990-2018. National Inventory Report 2020, RIVM rapport 2020-0031.
- RIVM, 2018. Beleving Woonomgeving in Nederland Inventarisatie Verstoringen 2016, RIVM rapport 2018-0084.
- Schoots, K. & Hammingh, P. 2019. Klimaat- en Energieverkenning 2019. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- Schuur, J., Blom, W. & Uitbeijser, G.C.M. 2018. Kennisscan Luchtvaartnota. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- Snellen, D., Hamers, D., Tennekes, J., Nabielek, K., van Hoorn, A. & van den Broek, L. 2018. Scenario's voor stedelijke ontwikkeling, infrastructuur en mobiliteit. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- Society of Automotive Engineers, 2019. SAE J3016: Levels of Driving Automation ([link](#)).
- Stelling-Konczak, A., de Groot-Mesken, J., Vlakveld, W. & Wesseling, S. 2017. Speed-pedelec op de rijbaan Eerste praktijkonderzoek naar gedragseffecten. R-2017-13. Den Haag: SWOV.

- Strengers, B. & Elzenga, H. 2020. Beschikbaarheid en toepassingsmogelijkheden van duurzame biomassa. Verslag van een zoektocht naar gedeelde feiten en opvattingen. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- SWOV, 2020. Factsheet: Kosten van Verkeersongevallen. Den Haag: SWOV ([link](#)).
- Tillema, T., Moorman, S. & Kansen, M. 2020. Monitoren van de transitie naar autonoom vervoer. Den Haag: Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid ([link](#)).
- TNO, 2018. Emissie mobiele werktuigen in praktijk hoger dan limietwaarde wettelijke laboratorium test ([link](#)).
- TNO, 2016. Memo: Aanscherping emissie-eisen voor dieselauto's. Delft: TNO.
- TNO, 2015. Energie- en milieu- aspecten van elektrische personenvoertuigen, Rapport R10386. Den Haag: De Nederlandse Organisatie voor toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek ([link](#)).
- van Maarseveen, R., Tijm, J. & Zwaneveld, P. 2018. De fiscale behandeling van voertuigveiligheid, Den Haag: Centraal Planbureau ([link](#)).
- van Maarseveen, R. & Romijn, G. 2015. De ruimtelijk-economische effecten van transport infrastructuur; een overzicht van de empirie. CPB Achtergronddocument. Den Haag: Centraal Planbureau.
- van Meggelen, D. 2020. E-bikes zijn door de coronamaatregelen niet aan te slepen. de Volkskrant, 17 mei ([link](#)).
- van Vuuren, D.P., Boot, P.A., Ros, J., Hof, A.F. & den Elzen, M.G.J. 2017. The implications of the Paris Climate Agreement for Dutch climate policy objectives. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- Verrips, A.S. & Hoen, A. 2016. Kansrijk Mobiliteitsbeleid. Den Haag: Centraal Planbureau en Planbureau voor de Leefomgeving.
- Weijermars, W.A.M., van Schagen, I.N.L.G. & Aarts, L. 2019. Verkeersveiligheidsverkenning 2030. Slachtofferprognoses en beschouwing SPV. R-2018-17. Den Haag: SWOV.
- Weijermars, W.A.M. & van Schagen, I.N.L.G. 2009. Tien jaar Duurzaam Veilig. Verkeersveiligheidsbalans 1998-2007. R-2009-14. Leidschendam: SWOV.
- WRR, 2018. Sturen op de sociale waarde van infrastructuur. Den Haag: Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid.
- Young, M. & Farber, S. 2019. The who, why, and when of Uber and other ride-hailing trips: An examination of a large sample household travel survey. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*. 119, 383-392.
- Zijlstra, T. & Huibregtse, O.L. 2018. De vliegende Hollander. Hoeveel Nederlanders vliegen en de keuzes die ze maken bij een vliegreis. Factsheet. Den Haag: Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid.

BIJLAGEN

Bijlage 1 Basispad

Indicatoren basispad	Realisatie 2014 (basisjaar raming)	Realisatie 2018	Raming 2030	Toename 2030 t.o.v. 2018	Eenheid
Bevolking en economie					
Inwoners aantal	16,8	17,2	18,5	+7%	miljoen
BBP per inwoner	94	100	109	+9%	Index (2018=100)
Gewerkte uren	94	100	109	+9%	Index (2018=100)
Productiviteit	98	100	110	+10%	Index (2018=100)
Kilometrages					
Personenauto	104	110	126	+15%	miljard km/jaar
Bestelauto	16	18	20	+11%	miljard km/jaar
Vrachtauto	8	8	9	+13%	miljard km/jaar
Emissies wegvoertuigen¹					
CO ₂ -uitstoot	28	29	25	-17%	mton/jaar
NO _x -uitstoot	90	74	34	-55%	kton/jaar
PM ₁₀ -uitstoot	5	4	4	-12%	kton/jaar
NH ₃ -uitstoot	4	4	5	+26%	kton/jaar
Reizigerskilometers²					
Trein	18	20	23	+15%	miljard km/jaar
Bus/tram/metro	5,2	5,5	5,9	+7%	miljard km/jaar
Fiets	15	15,6	16,6	+6%	miljard km/jaar
Goederenvervoer³					
Weg	59	62	67	+8%	miljard tonkm/jaar
Spoor	6	7	9	+29%	miljard tonkm/jaar
Binnenvaart	49	47	56	+19%	miljard tonkm/jaar
Luchtvracht	1,7	1,9	2,6	+37%	miljoen ton/jaar

- 1 De uitstoot van wegvoertuigen zijn tank-to-wheel-emissies voor wegvoertuigen in het binnenland.
- 2 Raming 2030 op basis van modelresultaten LMS.
- 3 Op Nederlands grondgebied.

Indicatoren basispad	Realisatie 2014	Realisatie 2018 (basisjaar raming)	Raming 2030	Toename 2030 t.o.v. 2018	Eenheid
Luchtvaart⁴					
Passagiers		80	106	+34%	miljoen/jaar
waarvan OD-passagiers		53	68	+27%	miljoen/jaar
Vluchten		564	708	+25%	duizend/jaar
waarvan Schiphol Airport Amsterdam		499	611	+22%	duizend/jaar
waarvan Eindhoven Airport		18	20	+14%	duizend/jaar
waarvan Rotterdam The Hague Airport		37	43	+16%	duizend/jaar
waarvan Lelystad Airport		-	25		duizend/jaar
subtotaal op gecoördineerde luchthavens		544	699	+28%	duizend/jaar
Emissies luchtvaart⁵					
CO ₂ -uitstoot		12,2	14,9	+22%	mton/jaar
NO _x -uitstoot (tot 1000 meter)		3,6	4,5	+24%	kton/jaar
PM ₁₀ -uitstoot (tot 1000 meter)		0,0	0,1	+8%	kton/jaar

- 4 Voor deze Kansrijk-studie naar beleidsopties is gewerkt met de aannames die zijn gemaakt in Klimaat- en Energieverkenning 2019 (Schoots & Hammingh 2019); met de aanpassing dat er 25.000 vliegbewegingen plaatsvinden op Lelystad in 2030.
- 5 De CO₂-emissie hangt samen met de hoeveelheid door vliegtuigen getankte kerosine, de zogenoemde bunkerbrandstof. De emissie van broeikasgassen in 2030 wordt daarom geschat op basis van de voorspelde afzet van brandstof in dat jaar op basis van vertrekkende vluchten, met behulp van het rekenmodel AEOLUS (zie bijlage 3, elektronisch beschikbaar). Naast CO₂ komen er bij de verbranding van brandstof ook andere emissies, zoals stikstofoxiden, zwaveloxiden en waterdamp vrij. Deze zogenoemde niet-CO₂-emissies leiden hoog in de atmosfeer tot verschillende fysische en chemische processen en beïnvloeden de opwarming van de aarde. Omdat er nog aanzienlijke wetenschappelijke onzekerheid is over het effect van niet-CO₂-emissies (Lee 2018), is er geen consensus over hoe dit in klimaatbeleid kan worden meegenomen. CO₂ is echter het belangrijkste broeikasgas met het meest langdurige klimaateffect (Van Vuuren et al. 2017). Daarom beperken we ons in deze studie tot het rapporteren van de CO₂-uitstoot van de hele vlucht, en de NO_x- en PM₁₀-uitstoot van het landen en opstijgen (tot 1000 meter hoogte).

Indicatoren basispad	Realisatie 2014 (basisjaar raming)	Realisatie 2018	Raming 2030	Toename 2030 t.o.v. 2018	Eenheid
Overige mobiliteitskenmerken					
Verkeersdoden	570	678	540	-20%	aantal/jaar
Ernstig gewonden	20.700	21.700	30.200	+37%	aantal/jaar
Kilometrage hoofdwegennet	65	71	81	+15%	miljard km/jaar
Aandeel kilometrage hoofdwegennet op totaal	51%		52%		aandeel van totale kilometrage
Voertuigverliesuren hoofdwegennet	174	247	221	-10%	duizend uur/werkdag
Aantal personenauto's ⁶	7,9	8,4	9,7	+15%	miljoen
Aantal bestelauto's	0,8	0,9	1,1	+22%	miljoen
Aantal vrachtwagens ⁷	131	134	137	+3%	duizend

Noot: De tabel geeft naast realisatie in 2018 en raming in 2030 tevens indicatoren voor 2014 weer. Dit is gedaan, omdat de gebruikte versie van het Landelijk Modelsysteem (LMS) de mobiliteitsramingen van voertuigkilometrages en reizigerskilometers de groei van mobiliteit in een toekomstjaar raamt ten opzichte van het basisjaar 2014. De uitkomsten van dit model zijn geraamd voor 2030.

6 Geregistreerd met Nederlands kenteken.

7 Aantal vrachtwagens in actief park (peildatum 1 januari) met Nederlands kenteken, inclusief zware trekkers (gewicht meer dan 3,5 ton).

Bijlage 2 Externe kosten, infrastructuurkosten en belastingen

Daar waar beleid een afweging maakt tussen de verschillende beleidsdoelen (bereikbaarheid, leefbaarheid en betaalbaarheid) is het vaak een probleem dat individuen bij hun mobiliteit geen rekening houden met het effect daarvan op anderen. Dit wordt een extern effect genoemd. Als iemand de auto neemt, dan houdt hij vaak geen rekening met de uitstoot van CO₂ en fijnstof, het geluidsoverlast en zijn bijdrage aan een mogelijke file. Overigens kunnen er ook positieve externe effecten optreden; zo leidt het met veel mensen in een stad samenwerken tot positieve agglomeratie-effecten. Een uitdaging voor beleid kan zijn mensen rekening te laten houden met externe effecten, zodat individuele beslissingen ook maatschappelijk zinvol zijn. We bespreken vooral het beprijzen van mobiliteit, waarbij in hoofdstuk 4 ook andere maatregelen gericht op gedrag besproken worden.

140

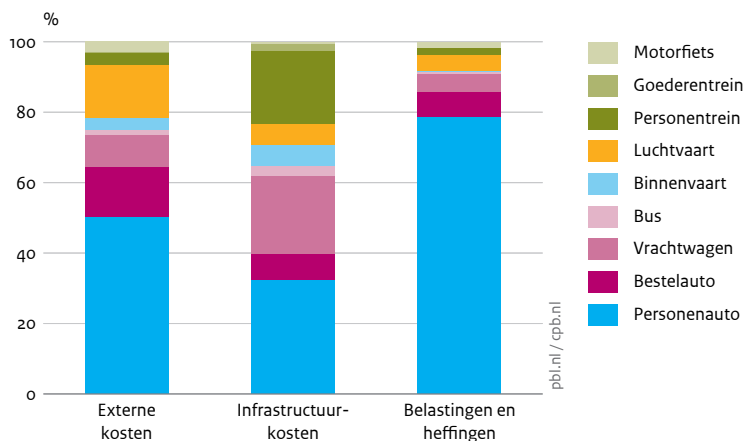
Het vervoer van personen en goederen gaat naast maatschappelijke baten gepaard met aanzienlijke maatschappelijke kosten.⁸ Deels zijn dit private kosten die de verkeersdeelnemer voor eigen rekening neemt, zoals brandstof- en onderhoudskosten, en daarnaast zijn er maatschappelijke kosten die zonder belastingen niet in de marktprijs tot uiting komen. Deze bijlage richt zich op deze laatste categorie. Maatschappelijke kosten kunnen worden opgesplitst in externe kosten (circa 65 %), zoals verkeersongevallen en emissies, en infrastructuurkosten (circa 35 %) (CE Delft et al. 2019b). Daarnaast werpen we een blik op de bestaande belastingen en heffingen die de externe en infrastructuurkosten beprijzen.⁹ In 2016 gaat het om 29 miljard externe kosten, 15 miljard infrastructuurkosten en 17 miljard aan belastingen en heffingen (prijsspeil 2016).

8 De meeste maatschappelijke baten van mobiliteit slaan vrijwel volledig neer bij de persoon of organisatie die de verplaatsing onderneemt (Lakshmanan et al. 2001). Externe baten in de vorm van agglomeratievoordelen en verbeterde werking van de arbeidsmarkt door mobiliteit komen in deze paragraaf niet aan bod.

9 De waardering van externaliteiten is niet discussievrij vanwege verschillen in waarderingmethoden en persoonlijke opvattingen. De studie die in deze paragraaf vaak wordt aangehaald (CE Delft et al. 2019a) maakt bijvoorbeeld gebruik van onder andere mitigatiekosten en gezondheidskosten om de externe kosten te kwantificeren. Persoonlijke opvattingen kunnen sterk uiteenlopen over de waarde van bijvoorbeeld CO₂-uitstoot of een statistisch vermeden verkeersdode. Het is daarom ook een politieke afweging hoe externaliteiten worden gewaardeerd.

Figuur B2.1

Totale externe kosten, infrastructuurkosten en belastingen van mobiliteit, 2016



Bron: CE Delft, INFRAS, Ricardo 2019; bewerking PBL/CPB

Personenauto's zijn verantwoordelijk voor een groot deel van de externe en infrastructuurkosten, maar leveren tegelijkertijd een nog groter deel van de aan mobiliteit gerelateerde belastingen. Figuur B2.1 laat zien dat personenauto's verantwoordelijk zijn voor circa 50% van de externe kosten in 2016. Andere modaliteiten die relatief veel externe kosten veroorzaken zijn de luchtvaart, bestelauto's en vrachtwagens (gezamenlijk bijna 40%). Infrastructuurkosten kennen een andere verdeling. Personenauto's (33%), vrachtwagens (22%) en personentreinen (21%) zijn gezamenlijk verantwoordelijk voor driekwart van de infrastructuurkosten. Tegenover de kosten staat voor circa 18 miljard euro aan belastingen en heffingen, die voor circa 80% worden opgebracht door automobilisten.

De externe kosten van personenvervoer bestaan voor 2016 voor bijna 40% uit verkeersongevallen¹⁰, terwijl de externe kosten van goederenvervoer voor bijna 65% bestaan uit luchtmissies. Verkeersongevallen nemen bij alle wegmodaliteiten een groot aandeel in binnen de externe kosten per reizigerskilometer (zie figuur B2.2). Het aandeel dat wordt ingenomen door congestie is relatief beperkt, omdat die slechts op een beperkt deel van de wegen en een beperkt deel van de dag optreedt. De *marginale* kosten van congestie kunnen wel groot zijn (zie verderop in deze bijlage). Het relatief grote aandeel van luchtmissies binnen de externe kosten van goederenvervoer wordt voor een aanzienlijk

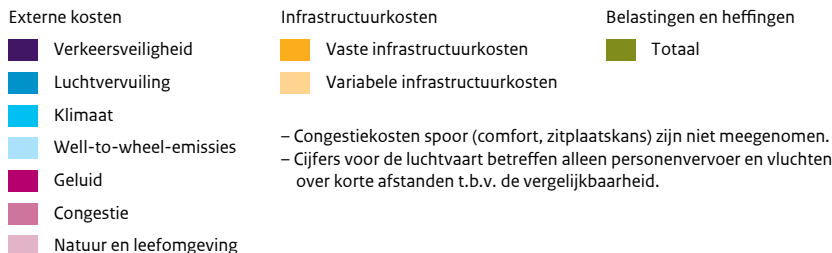
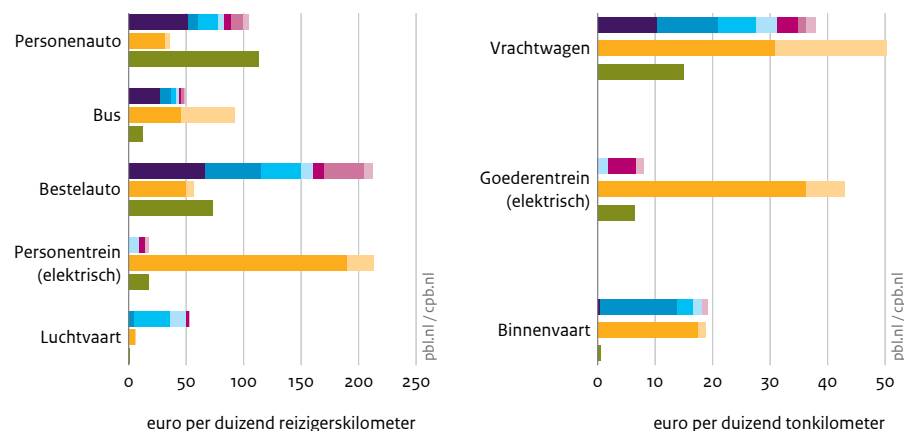
10 Niet alle maatschappelijke kosten van verkeersongevallen kunnen worden beschouwd als externe kosten. De externe kosten van verkeersveiligheid bevatten alleen de kosten die bestuurders toebrengen aan andere verkeersdeelnemers en infrastructuur (zie verder CE Delft et al. 2019a).

Figuur B2.2

Gemiddelde externe kosten, infrastructuurkosten en belastingen per modaliteit, 2016

Personenvervoer

Goederenvervoer



Bron: CE Delft, INFRAS, Ricardo 2019; bewerking PBL/CPB

Noot: De emissies van een gemiddelde personenauto zijn hoger dan een onzuinige benzinepersonenauto uit het bouwjaar 2000, omdat benzinepersonenauto's van vóór het jaar 2000 relatief hoge emissies hebben en het gemiddelde daarmee sterk omhoog halen.

deel gedreven door de binnenvaart, die qua stikstof en fijnstof ongeveer net zoveel uitstoot als alle vrachtwagens. Zowel het personenvervoer als het goederenvervoer over het spoor kent relatief hoge vaste infrastructuurkosten. De variabele infrastructuurkosten zijn relatief hoog bij vrachtwagens, vanwege de schade die zij toebrengen aan het wegdek. Bij de luchtvaart bestaan de externe kosten voornamelijk uit klimaatschade en emissies die vrijkomen bij de productie van kerosine.

Een gemiddelde dieselpersonenauto veroorzaakt bijna 3,5 keer zoveel externe kosten in de vorm van emissies als de gemiddelde volledig elektrische personenauto. Voornamelijk het verschil in de luchtkwaliteit is aanzienlijk bij deze twee typen personenauto's. Het verschil in emissies tussen de gemiddelde volledig elektrische personenauto en een zuinige benzinepersonenauto uit het bouwjaar 2016 is daarentegen (nog) niet bijzonder groot. Dit komt voornamelijk doordat een volledig elektrische personenauto nog altijd substantiële well-to-wheel-emissies veroorzaakt (emissies die vrijkomen bij de productie van elektriciteit). Toekomstige investeringen in hernieuwbare energie zullen wel leiden tot een afname van well-to-wheel-emissies van elektrische personenauto's. De verschillen in geluidshinder zijn beperkt tussen personenauto's. Elektrische auto's zijn wel stiller binnen de bebouwde kom, maar daardoor ook onveiliger zonder acoustic vehicle alerting system (AVAS).¹¹

Gebruikers en bezitters van de personenauto en personentrein betalen ongeveer evenveel belasting als de hoeveelheid aan externe kosten die zij veroorzaken; maar dat geldt niet voor alle andere modaliteiten. De luchtvaart en de binnenvaart betalen in absolute zin de minste belasting per reizigers-/tonkilometer (zie figuur B2.2). Dit komt mede doordat er geen accijns wordt geheven bij de binnenvaart (Akte van Mannheim) en evenmin over kerosine. De vergelijking tussen externe kosten en belastingen is informatief, omdat belastingen een prikkel kunnen afgeven aan mensen om externe kosten te vermijden. Zo kan bijvoorbeeld een belasting op het gebruik van diesel door de binnenvaart of kerosine door de luchtvaart een bijdrage leveren aan het reduceren van luchtmissies. De vergelijking tussen externe kosten en belastingen kan echter ook misleidend zijn, omdat een effectieve prikkel niet alleen voldoende belasting vereist, maar ook gerichte belasting.

Om externe kosten te beprijzen, betalen personenauto's wel voldoende belasting, maar niet de juiste belasting. Neem bijvoorbeeld de externe kosten van verkeersveiligheid, die ongeveer de helft van het totale externe effect bij personenauto's veroorzaken. Die externe kosten zijn afhankelijk van onder andere het autotype (bijvoorbeeld met of zonder rijtaakondersteunende systemen), de routekeuze (bijvoorbeeld via veilige of onveilige wegen) en het aantal kilometers dat een automobilist rijdt (bijvoorbeeld doordat langere routes leiden tot een langere blootstellingsduur aan risico's). Geen van de autobelastingen oefent echter directe invloed uit op een van deze factoren, waardoor het externe veiligheidseffect niet gericht wordt beprijsd.¹² Min of meer hetzelfde geldt voor congestie. Externe kosten van luchtmissies worden wel direct beprijsd via de brandstofaccijnzen. Brandstofaccijnzen zijn zelfs aanzienlijk hoger dan de externe kosten van luchtmissies.

11 De EU stelt AVAS verplicht voor nieuwe elektrische auto's vanaf medio 2021 (Europese Commissie, 2019).

12 Van Maarseveen et al. (2018).

Het gebrek aan gerichte belastingheffing bij personenauto's wordt ook duidelijk als we kijken naar de marginale kosten en belastingen van verschillende personenauto's in verschillende situaties. De marginale kosten zijn namelijk relevanter dan de gemiddelde kosten wanneer er wordt gekeken naar beprijzing. Een extra kilometer die wordt afgelegd door een onzuinige, zware dieselauto op een drukke weg veroorzaakt wel 20 keer meer externe kosten dan dat er extra belasting wordt afgedragen. Dit komt voornamelijk door de zeer hoge marginale externe kosten van congestie. Het verschil is nog vele malen groter als een volledig elektrische personenauto zich op een drukke weg begeeft. Een elektrische auto draagt immers net zoveel bij aan congestie als andere personenauto's, maar draagt van alle typen personenauto's de minste belasting af. Het omgekeerde geldt voor een extra kilometer die wordt afgelegd door een zuinige, lichte benzinauto op een rustige weg. In die situatie zijn de belastingen bijna dubbel zo hoog als de externe kosten. Kortom, het beter beprijzen van de externe kosten van autogebruik vraagt niet zozeer om hogere belastingen, maar wel om een andere belastingmix die is gericht op voornamelijk verkeersveiligheid en congestie, maar ook luchtkwaliteit en klimaat. Daarbij moeten wel de uitvoeringskosten van belastinginstrumenten worden meegenomen.

De externe kosten zijn niet constant in de tijd. Deze analyse is gedaan op basis van data van het jaar 2016. Zowel de omvang van effecten per kilometer als de waardering daarvan kunnen in de tijd toe- of afnemen. Zo wordt het wegverkeer in de tijd schoner door een lagere uitstoot van NO_x en fijnstof, hebben nieuwere vliegtuigen een lagere geluidsbelasting en is er een autonome ontwikkeling van de verkeersveiligheid door ingezet beleid. Tegelijk is ook de waardering van die effecten niet constant. Naarmate de klimaatdoelen strenger worden, kost het meer om een ton CO₂ te besparen en aangezien de waardering van CO₂ gebaseerd is op de zogenoemde vermijdingskosten om CO₂ te reduceren, neemt de waardering daarvan in de tijd toe. Ook de waardering van andere externe effecten kunnen in de tijd variëren, zoals NO_x en fijnstof die uitgaan van gezondheidseffecten, of congestie die gebaseerd is op de reistijdwaardering (CE Delft 2017).