



Planbureau voor de Leefomgeving
Centraal Planbureau

ONTWIKKELING MOBILITEIT

PBL/CPB-notitie ten behoeve van de werkgroep Toekomstbestendige mobiliteit van de Brede maatschappelijke heroverwegingen 2020

H. Hilbers, J. van Meerkerk & D. Snellen (PBL)

R. Euwals, T. Hendrich, K. van Ruijven & P. Verstraten (CPB)

14 april 2020

Colofon

Ontwikkeling mobiliteit. PBL/CPB-notitie ten behoeve van de werkgroep Toekomstbestendige mobiliteit van de Brede maatschappelijke heroverwegingen 2020

© PBL en CPB (Planbureau voor de Leefomgeving en Centraal Planbureau)
Den Haag, 2020
PBL-publicatienummer: 4133

Contact

Hans Hilbers [hans.hilbers@pbl.nl]
Rob Euwals [r.w.euwals@cpb.nl]

Auteurs

H. Hilbers, J. van Meerkerk & D. Snellen (allen PBL)
R. Euwals, T. Hendrich, K. van Ruijven & P. Verstraten (allen CPB)

Redactie figuren

Beeldredactie PBL

Eindredactie en productie

Uitgeverij PBL

Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding: Hilbers, H. et al. (2020), *Ontwikkeling mobiliteit. PBL/CPB-notitie ten behoeve van de werkgroep Toekomstbestendige mobiliteit van de Brede maatschappelijke heroverwegingen 2020*, Den Haag: PBL.

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

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

Inhoud

Samenvatting	4
1 Inleiding	6
1.1 Inleiding en positionering	6
1.2 Coronacrisis	7
1.3 Een bijsluiter voor de WLO-scenario's	7
1.4 De huidige mobiliteit naar verplaatsingsmotieven, vervoerswijzen en tijdstip	8
2 De ontwikkeling van de mobiliteit	12
2.1 Inleiding	12
2.2 Mobiliteit, verkeersveiligheid en klimaat	13
2.3 De ontwikkeling van factoren die de mobiliteitsontwikkeling bepalen	15
2.3.1 Bevolkingsgroei en economische groei	15
2.3.2 Energieprijzen, internationaal klimaatbeleid en variabele autokosten	18
2.3.3 Nationaal beleid	19
2.4 De verwachte ontwikkeling van mobiliteit	21
2.4.1 Personenmobiliteit	21
2.4.2 De ontwikkeling van het vrachtverkeer	23
2.5 Gebruik en voertuigverliesuren hoofdwegennet	24
2.6 Externe effecten van mobiliteit	25
2.6.1 Verkeersveiligheid	26
2.6.2 Emissies	28
3 Actuele ontwikkelingen en veranderingen in gedrag	30
3.1 Effect van actuele ontwikkelingen op mobiliteit	30
3.2 Autodelen	31
3.3 Mobility as a Service (MaaS)	32
3.4 Automatisch rijden	33
3.5 Binnenstedelijke mobiliteit	35
3.6 Veranderingen in voorkeuren en gedrag	36

SAMENVATTING

Naar verwachting zal de mobiliteit zich in Nederland rustig ontwikkelen. De belangrijkste opgaven betreffen de mobiliteit binnen en tussen de steden, het openbaar vervoer en het vracht- en bestelverkeer. Op basis van recente cijfers en inzichten stellen we dat de mobiliteit zich redelijk binnen de bandbreedte van de bestaande WLO-scenario's zal blijven ontwikkelen. Enerzijds zal de druk op de bestaande infrastructuur toenemen door een verdere bevolkingsgroei, anderzijds wordt de toename van de mobiliteit getemperd door een matige economische groei. Het openbaar vervoer en het vracht- en bestelverkeer blijven zich naar verwachting ontwikkelen in lijn met de bovenkant van de bestaande bandbreedtes van de WLO-scenario's. Het autogebruik ontwikkelt zich gematigder, ook door de invoering van de maximumsnelheid van 100 kilometer per uur. Binnenstedelijke verdichting vergroot de opgaven voor stedelijke mobiliteit.

De onvoorspelbaarheid van de adoptie van de elektrische auto leidt tot onzekerheid over de verwachte mobiliteitsontwikkelingen. De lagere gebruikskosten van elektrische auto's kunnen de groei van het autoverkeer versterken, maar tot 2030 is maar een klein deel van het totale autopark elektrisch. Na 2030 kan het aandeel elektrisch gaan toenemen, maar de snelheid hiervan is met grote onzekerheid omgeven.

Het effect van nieuwe technologische ontwikkelingen op de mobiliteit is naar verwachting tot 2040 beperkt. Ontwikkelingen als autodelen en Mobility as a Service (MaaS), waarin meer nadruk komt te liggen op flexibel gebruik van mobiliteit in plaats van het bezit, leiden tot meer mobiliteit voor mensen die geen auto hebben, maar tegelijkertijd mogelijk ook tot minder autobezit. Het effect van de zelfrijdende auto is tot 2040 waarschijnlijk ook beperkt, omdat gevorderde automatiseringsniveaus nog op zich laten wachten. Daar komt bij dat de vervangingsgraad van auto's laag is. Wel kunnen ook zelfrijdende auto's met lagere automatiseringsniveaus bijdragen aan een betere doorstroming op het hoofdwegennet. Knelpunten kunnen zich dan verplaatsten naar (de rand van) de stad.

Bereikbaarheid gaat over meer dan autogebruik en files. Onder andere de beschikbaarheid van banen binnen bereik, schaalvergroting in voorzieningen, verkeersveiligheid en het gevoel van sociale veiligheid werken door in de tijd, het geld en de moeite die het kost om relevante bestemmingen te bereiken en te participeren in de samenleving. Dat betekent ook dat het verbeteren van de bereikbaarheid niet alleen mogelijk is via het sneller of toegankelijker maken van transportsystemen, zodat afstanden makkelijker worden overbrugd. Er zijn ook andere mogelijkheden, zoals het verkleinen van af te leggen afstanden met compacte steden en een goed bereikbaar voorzieningenaanbod in de woonomgeving.

Verkeersonveiligheid is een belangrijk onderdeel van de maatschappelijke kosten van mobiliteit. Het aantal verkeersdoden zal naar verwachting langzaam blijven dalen, maar het aantal ernstig gewonden neemt naar verwachting toe. Deze raming is met de nodige onzekerheid omgeven, omdat de effecten van technologische ontwikkelingen moeilijk zijn te voorzien. Enerzijds worden auto's veiliger door nieuwe technologieën, anderzijds leiden bijvoorbeeld hogere snelheden voor elektrische fietsen tot hogere risico's.

De CO₂-uitstoot van mobiliteit zal naar verwachting afnemen, maar de mate waarin is onzeker. Tot 2030 is de afname van de uitstoot per kilometer in eerste instantie beperkt, en blijft deze afname ook achter bij de daling zoals die in de WLO-scenario's was voorzien. De invoering van de lagere maximumsnelheid en het stimuleringspakket voor elektrisch rijden uit het Klimaatakkoord tot 2025 kunnen de daling versnellen. Hoe snel de CO₂-uitstoot van mobiliteit zal dalen, blijft echter afhankelijk van de onzekere adaptiesnelheid van elektrisch rijden.

Deze analyse is gemaakt voordat de coronacrisis uitbrak. Op dit moment is alleen het kortetermijneffect van de coronacrisis zichtbaar. Voor 2030 en 2040 is het effect op de structurele ontwikkeling van de mobiliteit van belang. Het is nog veel te vroeg om zinvolle uitspraken te doen over het effect op de structurele ontwikkeling van mobiliteit. Die is altijd met onzekerheden omgeven.

1 Inleiding

1.1 Inleiding en positionering

De werkgroep Toekomstbestendige mobiliteit van de Brede maatschappelijke heroverwegingen 2020 heeft het PBL en CPB verzocht een duiding te geven van de meest recente ontwikkelingen in de mobiliteit in Nederland. Daarnaast is het verzoek deze ontwikkelingen te plaatsen tegen de achtergrond van bestaande langetermijnsenario's. Concreet vraagt de werkgroep om een kwantitatieve inschatting van het beeld in 2040, uitgaande van een trendmatige doortrekking van het Meerjarenprogramma Infrastructuur, Ruimte en Transport (MIRT).

Verkenningen op het gebied van mobiliteit worden vaak uitgevoerd op basis van de scenario's Hoog en Laag van de Toekomstverkenning Welvaart en Leefomgeving (kortweg WLO).¹ Daarbij combineert scenario Hoog een relatief hoge bevolkingsgroei met een hoge economische groei van ongeveer 2 procent per jaar. In scenario Laag gaat een beperkte demografische ontwikkeling samen met een gematigde economische groei van ongeveer 1 procent per jaar. Beide WLO-scenario's zijn rustige omgevingsscenario's met een beperkte bandbreedte. Daarmee zijn echter niet alle onzekerheden afgedekt. Om goed zicht te krijgen op de opgaven voor een toekomstbestendige en duurzame mobiliteit achten we het dan ook van belang om naast de WLO-scenario's ook andere beleidsinformatie in de visie- en besluitvorming te betrekken; informatie die betrekking heeft op ontwikkelingen die we (nog) niet kunnen kwantificeren of die een grotere onzekerheid kennen.

Het verzoek van de werkgroep om een duiding te geven van de meest recente ontwikkelingen tegen de achtergrond van de bestaande langetermijnsenario's hebben we opgesplitst in twee onderdelen:

- Hoe verhouden de actuele trendprognoses in de *Klimaat- en Energieverkenning 2019* (KEV²) en de nieuwste bevolkings- en productiviteitsprognoses³ zich tot de WLO-scenario's, daarbij uitgaande van een trendmatige doortrekking van het MIRT?
- Wat zijn de actuele verwachtingen over de toekomstige aard, omvang en impact van ontwikkelingen als automatisch rijden, Mobility as a Service (MaaS), autodelen en stedelijke bereikbaarheid en wat kunnen die betekenen?

De notitie is als volgt opgezet. In paragraaf 1.2 gaan we kort in op de coronacrisis. In paragraaf 1.3 bespreken we de 'bijsluiter' van de WLO-scenario's en geven we aan welke onzekerheden wel en niet zijn meegenomen. In paragraaf 1.4 schetsen we de huidige mobiliteit op basis van verplaatsingsmotieven en vervoerswijzen. Daarnaast kijken we naar de verdeling van de mobiliteit over de dag. In hoofdstuk 2 vergelijken we de actuele trendprognoses uit de KEV met de WLO-scenario's en betrekken daarbij de nieuwste prognoses voor de bevolking (CBS) en de productiviteit (CPB). Op verzoek van de werkgroep presenteren we een variant op de WLO-scenario's met een trendmatige doortrekking van het MIRT tot het jaar 2040. In hoofdstuk 3 gaan we in op actuele verwachtingen rond een aantal ontwikkelingen

¹ Zie <https://www.wlo2015.nl/>.

² Zie <https://www.pbl.nl/kev>.

³ Zie <https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2019/51/prognose-19-miljoen-inwoners-in-2039> voor de CBS-bevolkingsprognose en zie <https://www.cpb.nl/zorgen-om-morgen> voor de meest recente CPB-inzichten omtrent economische groei op de lange termijn.

die een grote impact kunnen hebben op de mobiliteitsopgaven van de toekomst, maar niet of zeer beperkt in de WLO-scenario's zijn opgenomen.

1.2 Coronacrisis

Deze analyse is gemaakt voordat de coronacrisis uitbrak. Het is op dit moment nog niet te zeggen wat het effect van de coronacrisis zal zijn op de ontwikkeling van de mobiliteit op de langere termijn. De maatregelen in het kader van corona hebben een direct effect op de mobiliteit, met lege wegen, lege treinen en lege bussen. De duur van de maatregelen is echter niet te voorzien. In de vier coronascenario's⁴ van het CPB wordt het mogelijke economische effect verkend voor 2020 en 2021, oplopend tot een 10 procent lager bbp in 2021 (in vergelijking met 2019, in plaats van de eerder geraamde 3 procent toename tussen 2019 en 2021). De gepresenteerde effecten zijn conjunctureel: de lagere economische productie vloeit vooral voort uit meer werkloosheid en daaropvolgend een iets lagere productiviteit. Het CPB zal nog een economische raming maken voor de periode tot 2025. Na een conjuncturele dip volgt veelal een inhaalslag, waardoor het economische effect op termijn minder groot kan worden.

Voor 2030 en 2040 is het effect op de structurele ontwikkeling van mobiliteit van belang. Corona en een toenemend bewustzijn over het gevaar van virussen kunnen mobiliteitsgedrag en transportrelaties beïnvloeden: thuiswerken blijkt prima te kunnen, webwinkels bevallen goed, consumenten aarzelen bij verre vliegvakanties en producenten aarzelen bij een grote afhankelijkheid van toeleveranciers aan de andere kant van de wereld. Dit kan tot veranderingen in het auto- en openbaarvervoer gebruik, de luchtvaart en het goederenvervoer leiden.

Daarnaast zal corona effect kunnen hebben op de levensverwachting en buitenlandse migratie. In de afgelopen jaren was het buitenlandse migratiesaldo fors positief, door een combinatie van arbeids- en asielmigratie. De coronacrisis kan dit migratiesaldo beïnvloeden, waardoor de bevolkingsgroei lager uitvalt. Het effect op de productiviteit is lastig te ramen, maar het zal ook samenhangen met de vraag welke economische sectoren meer of minder in hun structurele ontwikkeling worden beïnvloed. Ook deze demografische en economische effecten kunnen doorwerken op de mobiliteitsontwikkeling.

Het is nog veel te vroeg om zinvolle uitspraken te doen over de waarschijnlijkheid van dergelijke veranderingen. Er zijn in de geschiedenis meerdere crisissituaties geweest, en vaak keerden mensen toch weer terug naar het oude gedrag. Wel is het van belang om de mogelijkheid van dergelijke veranderingen te onderkennen. Dit geeft nog eens aan dat de mobiliteitsontwikkeling geen vaststaand feit is, maar met onzekerheden is omgeven.

1.3 Een bijsluiter voor de WLO-scenario's

De WLO-scenario's zijn omgevingsscenario's waarin een kwantitatief beeld is geschetst van hoe de mobiliteit in Nederland er in 2030 en 2050 uit zou kunnen zien. In de scenario's is rekening gehouden met onzekerheden in ontwikkelingen in de bevolking en economische groei, technologie, internationaal klimaatbeleid en in de olieprijs. Mede op verzoek van de departementen is in de WLO-scenario's Hoog en Laag een beperkte

⁴ Zie <https://www.cpb.nl/sites/default/files/omnidownload/CPB-Scenarios-maart-2020-Scenarios-economische-gevolgen-coronacrisis.pdf>.

bandbreedte in die ontwikkelingen gehanteerd. Beoogd is een bandbreedte te maken waarbij de kans ongeveer twee derde is dat de verwachte ontwikkelingen daarbinnen vallen. Meer onzekere ontwikkelingen, zoals in automatisch rijden en autodelen, zijn in de WLO met een aanvullende kwalitatieve gevoeligheidsanalyse verkend. In de WLO-scenario's is uitgegaan van trendmatig beleid en geen rekening gehouden met mogelijke veranderingen in voorkeuren.

Voor doelmatig en doeltreffend beleid zijn veel aspecten belangrijk; een enge focus op alleen de gemeten onderwerpen van de WLO moet worden vermeden. De WLO-scenario's worden toegepast met behulp van het beschikbare modelleninstrumentarium. Modellen zijn in het algemeen gericht op onderwerpen die goed kwantificeerbaar zijn, zoals het aantal verplaatsingen, de afgelegde afstand, reistijden en verliesuren door files, vertragingen of ander oponthoud onderweg. Hiermee geeft het instrumentarium vooral beleidsinformatie die is gericht op vraagstukken als de verwachte omvang van de vraag en het optreden van doorstromingsknelpunten. Andere belangrijke informatie, zoals op het gebied van verkeersveiligheid, gezondheid, sociale inclusie, milieu en ruimtelijke kwaliteit, is minder goed voorhanden.⁵

In de WLO-scenario's wordt uitgegaan van trendmatig beleid en geen rekening gehouden met mogelijke beleidsreacties. In de WLO-scenario's zijn de gevolgen van bepaalde ontwikkelingen in de omgeving geschetst, waarbij alleen is uitgegaan van reeds besloten beleid. Daarbij is de onderliggende veronderstelling dat beleid niet reageert op de uitkomsten van de scenario's. Echter, de prognose zelf kan aanleiding zijn het beleid te veranderen. Sterker nog, dat is een beoogd effect van de scenario's. De geschetste cijfermatige ontwikkelingen komen dan vanzelfsprekend niet meer uit.

In de WLO-scenario's is geen rekening gehouden met mogelijke veranderingen in voorkeuren; beleid dient ook dat perspectief te beschouwen. Onzekerheden in voorkeuren en daaruit volgend gedrag zijn in de WLO-scenario's niet meegenomen. Veranderingen in gedragsreacties op bijvoorbeeld een als inkomensstijging, kostenveranderingen en andere factoren kunnen leiden tot veranderingen in mobiliteitsgedrag. Ook veranderingen in maatschappelijke voorkeuren worden niet door de WLO-scenario's gerepresenteerd. Hiervoor zijn andersoortige scenario's beschikbaar.⁶

1.4 De huidige mobiliteit naar verplaatsingsmotieven, vervoerswijzen en tijdstip

Mobiliteit heeft veel mogelijke doelen, waaronder woon-werkverkeer en zakelijk verkeer, boodschappen doen, onderwijs volgen, familie en vrienden bezoeken, recreëren en op vakantie gaan. Per persoon worden er in Nederland zo'n 900 verplaatsingen gemaakt, worden daarbij ruim 10.000 kilometer afgelegd en wordt daaraan 335 uur besteed (tabel 1.1).⁷ Met het oog op het aantal verplaatsingen zijn woon-werkverkeer, winkelen/bodschappen doen, onderwijs en sociaal recreatief verkeer belangrijke motieven. Er zijn veel minder verplaatsingen voor zakelijk bezoek in de werksfeer, maar die verplaatsingen zijn gemiddeld wel langer en tijdrovender.

⁵ Snellen, D., 2019, Position paper t.b.v. rondetafelgesprek Tweede Kamercommissie Infrastructuur en Waterstaat, 13 november 2019.

⁶ Zie bijvoorbeeld <https://www.pbl.nl/publicaties/oefenen-met-de-toekomst>.

⁷ Binnen Nederland en exclusief vliegreizen. Daarnaast maakte de gemiddelde Nederlander nog zo'n 800 auto-kilometers in het buitenland.

Tabel 1.1 Mobiliteit in Nederland per persoon in 2017, naar verplaatsingsmotief

	Verplaatsingen per jaar	Kilometers per verplaatsing	Kilometers per jaar	Reisduur in minuten per verplaatsing	Uren per jaar
Van en naar werkadres	160	19	3.000	29	80
Zakelijk bezoek in werksfeer	10	38	400	44	10
Winkelen, boodschappen, verzorging	210	6	1.200	15	50
Volgen onderwijs/cursus en kinderopvang	90	8	700	22	35
Sociaal/recreatief	270	14	3.900	25	110
Overige reismotieven	120	8	900	27	54
Totaal	870	12	10.100	23	335

Bron: Onderzoek verplaatsingsgedrag in Nederland 2017, bewerking PBL.

In afgelegde kilometers is de auto het meest belangrijk, maar in aantal verplaatsingen en in uren per jaar zijn fiets en lopen ook belangrijk. Ook de cijfers in tabel 1.2 gelden voor de binnenlandse mobiliteit. Zo'n 15 procent van de autokilometers wordt in het buitenland afgelegd, op vakantie of om andere redenen. Daarnaast wordt ook het vliegtuig steeds belangrijker. In 2018 legde de gemiddelde Nederlander 5.500 kilometer per vliegtuig af (KiM 2019).⁸

Tabel 1.2 Mobiliteit in Nederland per persoon in 2017, naar vervoerswijze^(a)

	Verplaatsingen per jaar	Kilometers per verplaatsing	Kilometers per jaar	Reisduur in minuten per verplaatsing	Uren per jaar
Autobestuurder	290	18	5.200	24	115
Autopassagier	120	17	2.100	24	50
Trein	20	51	1.200	80	30
Bus/tram/metro	20	13	300	45	15
Fiets	230	3	800	17	65
Lopen	150	1	200	20	50
Overig	20	14	300	27	10
Totaal	870	12	10.100	23	335

Bron: Onderzoek verplaatsingsgedrag in Nederland 2017, bewerking PBL

(a) Verplaatsingen waarbij meerdere modaliteiten zijn gebruikt, zijn toegerekend aan de modaliteit met de langste afstand.

Een groot deel van de reistijd met de trein wordt in beslag genomen door de rit naar en vanaf het treinstation, en niet door de treinrit zelf. Nieuwe vervoersoplossingen, zoals de OV-fiets, kunnen het bereik van treinstations en daarmee ook hun reizigerspotentieel vergroten. De treinreis zelf verloopt relatief vlot, en doordat treinen vaker zijn gaan rijden, zijn de wachttijden beperkt. Op het traject voor en na de ov-rit is nog winst te behalen. Onder treinreizigers is de fiets populair: zo'n 45 procent komt op de fiets naar het station. Als onderdeel van het verkeersnetwerk rondom stations komt de fiets er echter regelmatig bekaaid vanaf. De laatste kilometer fietsen naar het station, het vinden van een

⁸ Zie KiM Mobiliteitsbeeld 2019 ([link](#)).

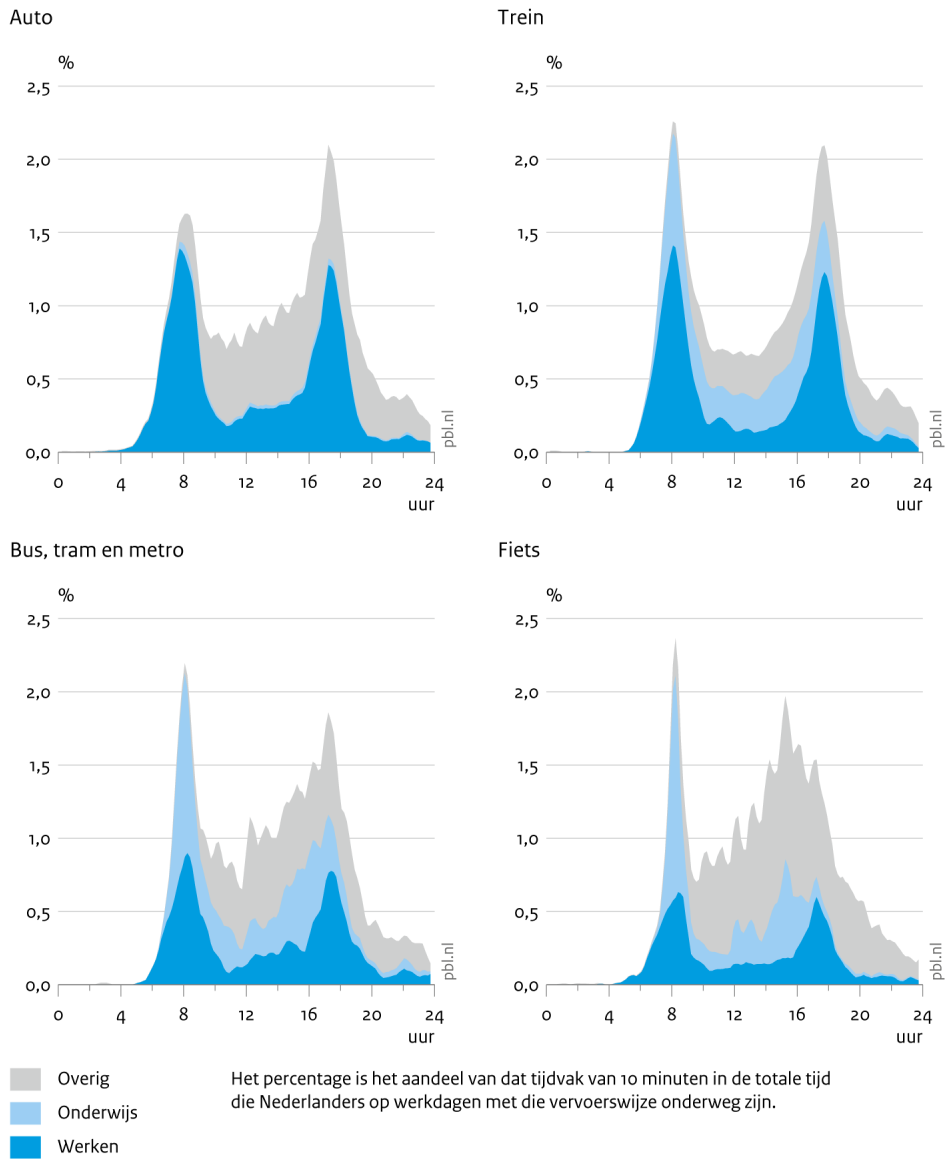
veilige parkeerplek en het lopen naar het perron kosten relatief veel tijd. Bij aankomst na de treinrit zijn de mogelijkheden beperkter dan bij de rit van huis naar station. Bijna 60 procent gaat lopend naar de eindbestemming. Daardoor is het bereik van het bestemmingsstation voor de meerderheid van de reizigers duidelijk kleiner dan die van het herkomststation.

Voor het autoverkeer liggen de uitdagingen ook vaak in de laatste kilometers naar en in de stad, maar het vergroten van de wegcapaciteit in de stad is vaak moeilijk.

De auto maakt relatief veel kilometers buiten de stad, terwijl juist de autokilometers binnen de stad relatief veel tijd kosten. Een groot deel van de woon- en werklocaties in de Randstad ligt binnen het bereik van een snelweg. Op die snelweg stroomt het verkeer redelijk door, al nemen de files de laatste jaren weer toe. Een toenemend probleem is echter de doorstroming vanaf het hoofdwegennet de stad in, vooral in de ochtend- en avondspits, en soms ook het vinden van een parkeerplaats. De opgave om de doorstroming te verbeteren is daarmee verbreed van het hoofdwegennet naar het stedelijk netwerk. Klassieke oplossingen als wegverbreding of de aanleg van nieuwe verbindingen zijn daar vaak niet mogelijk. Alternatieven zijn een betere benutting van het bestaande wegennetwerk, verbetering van netwerken voor lopen, fietsen en openbaar vervoer. Maar ook kan een strategische locatie in de stad worden gekozen voor voorzieningen die veel bezoekers trekken, zoals ziekenhuizen.

De mobiliteit is niet gelijkmatig over de dag verdeeld en verschilt tussen vervoerswijzen. Drukke in de ochtend- en avondspits leidt tot files en drukte in het openbaar vervoer en op de fietspaden, terwijl er in de rustige uren nog restcapaciteit is. De patronen verschillen tussen de vervoerswijzen. Bij de auto is de avondspits drukker dan de ochtendspits, omdat sociaal-recreatief verkeer in de ochtendspits vrijwel ontbreekt. Bij de trein, bus/tram/metro en de fiets is de ochtendspits het drukst, vooral door het 'onderwijsverkeer'. De spits in het openbaar vervoer is ook heviger dan bij de auto, omdat files automobilisten stimuleren om hun vertrektijdstip aan te passen, terwijl scholieren en studenten daar minder vrijheid in hebben. De OV-studentenkaart is een belangrijke verklaring voor de drukke spits in het openbaar vervoer. Bij de fiets start door scholierenverkeer de avondspits om drie uur 's middags.

Figuur 1.1
Verdeling van mobiliteit op werkdagen, per vervoersmiddel, 2017



Bron: Onderzoek verplaatsingen in Nederland 2017; bewerking PBL

2 De ontwikkeling van de mobiliteit

2.1 Inleiding

De omvang en de groei van de mobiliteit vloeien voort uit de combinatie van bevolkingsgroei, economische groei, reiskosten en het vervoersaanbod in de vorm van infrastructuur en diensten. Het doel van dit hoofdstuk is om een kwantitatieve duiding te geven van de verwachte ontwikkelingen van de mobiliteit en in hoeverre die passen binnen de huidige WLO scenario's. In paragraaf 2.2 geven we een overzicht van de verwachte ontwikkelingen voor mobiliteit. In paragraaf 2.3 en verder bespreken we de ontwikkelingen en een aantal specifieke aspecten van mobiliteit in meer detail.

Tabel 2.1 Samenvattend overzicht met ontwikkelingen vanaf 2014 (2014 = 100)^(a)

	2014	2018	2030				2040	
			WLO Laag ^(b)	WLO Hoog ^(b)	KEV	Aangepaste KEV	WLO Laag ^(b)	WLO Hoog ^(b)
Bevolking	100	102	101	107	107	110	99	111
Bbp per inwoner	100	108	117	131	123	120	131	153
Brandstofkosten per kilometer	100	89	93	72	92	92	88	65
Personenautokilometers	100	107	111	130	121	121	119	145
Treingebruik in reizigerskilometers	100	108	123	134	129	133	130	151
Gebruik bus/tram/metro in reizigerskilometers	100	106	104	116	113	117	106	128
Fietsgebruik in reizigerskilometers	100	104	104	108	110	113	99	107
Totaal reizigerskilometers	100	107	113	132	120	121	122	149
Bestelautokilometers	100	113	108	121	122	122	112	132
Vrachtautokilometers	100	114	105	116	118	118	107	125
Gebruik hoofdwegenet	100	109	116	140	126	123	128	161
Voertuigverliesuren hoofdwegenet	100	142	97	165	132	123	103	215
Verkeersdoden ^(c)	100	119	82-95	89-101	86-98			
Ernstig gewonden ^(c)	100	100	140	146	151			
CO ₂ -uitstoot personenauto's per kilometer	100	97	70	68	83		63	55

- (a) Berekeningen voor de WLO-scenario's en de aangepaste KEV zijn op basis van het Landelijk Modelstelsel (LMS) met 2014 als startjaar.
- (b) Bij de doorrekening van de WLO-scenario's is een trendmatige doortrekking van het MIRT verondersteld (zie tekstkader 2.1 en paragraaf 2.3.3). In de aangepaste KEV zijn de ten opzichte van de KEV nieuwe CBS-bevolkingsprognose, de nieuwe CPB-prognose voor economische groei en de lagere maximumsnelheid verwerkt. Het beleid is conform de KEV (zie tekstkader 2.1). De WLO-scenario's geven officieel alleen cijfers voor 2030 en 2050. Ten behoeve van het modelgebruik zijn bij de publicatie in 2015 ook cijfers voor 2040 beschikbaar gesteld.
- (c) Trendextrapolatie van de Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid (SWOV) in plaats van de KEV-prognose.

2.2 Mobiliteit, verkeersveiligheid en klimaat

Op basis van een aangepaste raming (de aangepaste KEV in tabel 2.1) kan worden gesteld dat de ontwikkeling van de mobiliteit naar verwachting binnen de bandbreedte van de WLO blijft. De bevolking neemt volgens de meest recente prognose⁹ sterker toe dan volgens de WLO-scenario's en dat leidt tot meer mobiliteit. Daar staat tegenover dat volgens de meest recente prognose de economische groei¹⁰ achterblijft bij de WLO-scenario's. En dat leidt juist tot minder mobiliteit. Deze effecten heffen elkaar deels op. Voor autogebruik en congestie op het hoofdwegennet spelen daarnaast de invoering van maximumsnelheid van 100 kilometer per uur een rol. Tot 2030 zullen het autogebruik en de congestie zich gematigd ontwikkelen, met een verwachte uitkomst tussen de twee WLO-scenario's in. Maar het openbaar vervoer en vrachtverkeer kunnen op het groeipad voor scenario Hoog blijven. Voor 2040 is geen kwantitatief beeld beschikbaar, maar de gematigde toename van het inkomen per hoofd van de bevolking maakt het aannemelijk dat het groeipad ondanks de hogere bevolkingsgroei voor de verschillende vervoerswijzen binnen de bandbreedte van de WLO zal blijven.

De toename van het autogebruik blijft tot 2030 naar verwachting tussen de twee WLO-scenario's in liggen. De opwaartse effecten van de hogere bevolkingsgroei worden gecompenseerd door neerwaartse effecten van de lagere groei van het bbp per hoofd van de bevolking én de beperking van de maximumsnelheid. Bovendien is de afname van de variabele autokosten beperkt, omdat het autopark maar langzaam energiezuiniger wordt. Het gebruik van het hoofdwegennet neemt toe, maar deze toename wordt beperkt door de verlaging van de maximumsnelheid. De verlaging van de maximumsnelheid heeft naar verwachting geen groot effect op het gebruik van het onderliggende wegennet.

De groei van het openbaar vervoer (trein, bus, tram en metro) en de kilometers van vracht- en bestelauto's volgen tot 2030 naar verwachting het groeipad van het WLO-scenario Hoog. Het effect van de toenemende bevolking wordt minder dan bij de auto tenietgedaan door het lagere bbp per hoofd van de bevolking. Hetzelfde geldt voor de fiets, waarvan het effect in de modelberekeningen mogelijk wordt onderschat.

De toename van het aantal voertuigverliesuren wordt beperkt door doortrekking van het MIRT, het lagere bbp per hoofd van de bevolking en door de lagere maximumsnelheid. Daarbij moet worden opgemerkt dat de onzekerheid over de omvang van de congestie groot is. Zo betekent 1 procent meer verkeer 3 procent meer files, waardoor een kleine afwijking in de toename van het autoverkeer een fors effect heeft op de voertuigverliesuren. In het WLO-scenario Hoog met doortrekking van het MIRT neemt het aantal verliesuren tot 2040 verder toe, ondanks het doortrekken van het MIRT. Zonder het MIRT zou de congestie in 2040 pakweg 20 tot 30 indexpunten hoger zijn.

De moeilijke voorspelbaarheid van de adoptie van de elektrische auto leidt tot onzekerheid in de verwachte mobiliteitsontwikkelingen. Het vervangen van een wagenpark kost tijd, omdat de gemiddelde auto op de weg tien jaar oud is. Tot 2030 dalen de variabele autokosten naar verwachting maar beperkt. Deze verwachting is met onzekerheid omgeven, omdat een versnelde toename van het elektrisch rijden tot een aanzienlijk sterkere daling van de variabele kosten kan leiden. De kosten van extra kilometers rijden

⁹ Zie <https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2019/51/prognose-19-miljoen-inwoners-in-2039> voor de meest recente CBS-bevolkingsprognose.

¹⁰ Zie <https://www.cpb.nl/zorgen-om-morgen> voor de meest recente CPB-inzichten omtrent economische groei op de lange termijn.

worden dan lager, en een verdere toename van het aantal personenautokilometers is dan zeker mogelijk.

2.1 Aanpassingen voor mobiliteit in de WLO en de KEV

Voor deze notitie voeren we twee aanpassingen door op bestaande scenario's en prognoses voor mobiliteit. Het algemene doel van het hoofdstuk is om een recente prognose voor mobiliteit, volgens de Klimaat- en Energieverkenning (KEV), te plaatsen binnen het kader van de WLO-scenario's. Voor 2030 gebruiken we een aangepaste prognose op basis van de KEV en de WLO-scenario's Hoog en Laag, en voor 2040 alleen de WLO-scenario's Hoog en Laag. Ten eerste houden we bij beide WLO-scenario's rekening met een besteding van nog onverdeelde middelen tot 2030 en met een doortrekking van het Meerjarenprogramma Infrastructuur, Ruimte en Transport (MIRT) tot 2040. De werkgroep Toekomstbestendige mobiliteit vraagt immers om een kwantitatieve inschatting van het beeld in 2040, rekening houdend met een andere invulling van 'ongewijzigd beleid' (zie paragraaf 2.3.3 voor details). Merk op dat in de WLO met scenario's wordt gewerkt en er dus rekening wordt gehouden met onzekerheid in bevolkingsgroei en economische groei. In de varianten van de WLO-scenario's wordt daarom *geen* rekening gehouden met de nieuwe prognoses voor bevolking en economische groei.

Ten tweede wordt in de aangepaste KEV rekening gehouden met de nieuwe CBS-bevolkingsprognose, de nieuwe CPB-prognose voor de economische groei op de lange termijn en met de voorgenomen verlaging van de maximumsnelheid. Merk op dat de KEV, in tegenstelling tot de WLO, een prognose is. De kolom voor de aangepaste KEV laat dus een bevolkingsomvang voor 2030 zien die boven het WLO-scenario Hoog ligt. Het aandeel van de Randstadprovincies in de bevolking ligt op het niveau van WLO-scenario Hoog. Het bbp per hoofd van de bevolking blijft echter achter en ligt in 2030 in de buurt van het WLO-scenario Laag.

Het beleid in de aangepaste KEV is conform het beleid volgens de KEV, op de verhoging van de maximumsnelheid na. In de aangepaste KEV is, net als in de KEV zelf, het vastgestelde en voorgenomen beleid tot 1 mei 2019 meegenomen. Het Klimaatakkoord is van na 1 mei 2019. Zie PBL¹¹ voor een kwalitatieve bespreking van het effect van het Klimaatakkoord. De meeste maatregelen uit het Klimaatakkoord zijn nog niet concreet genoeg en daarom nog niet meegenomen. Alleen het stimuleren van elektrisch rijden is tot 2025 wel uitgewerkt, maar de verwerking daarvan was niet tijdig beschikbaar.

De oorspronkelijke WLO-scenario's geven alleen cijfers voor 2030 en 2050 en niet voor 2040. Echter, in de slipstream van de publicatie in 2015 zijn ook de cijfers ten behoeve van modelgebruik voor 2040 beschikbaar gesteld. Het zijn deze cijfers die sindsdien voor ramingen op basis van de WLO-scenario's Hoog en Laag voor 2040 worden gebruikt, en hanteren we ook in deze analyse.

Het aantal verkeersdoden zal naar verwachting langzaam blijven dalen, maar het aantal ernstig gewonden blijft naar verwachting wel toenemen. Ook deze raming is met de nodige onzekerheid omgeven, zeker omdat de effecten van technologische ontwikkelingen moeilijk zijn te voorzien. Enerzijds worden auto's veiliger door nieuwe technologieën, anderzijds leiden bijvoorbeeld hogere snelheden voor elektrische fietsen tot hogere risico's.

Tot 2030 blijft de afname van de CO₂-uitstoot per kilometer in eerste instantie achter bij de WLO-scenario's, maar met de lagere maximumsnelheid en het stimuleringspakket wordt de afname wel versneld. De afname van het brandstofverbruik blijft in de KEV achter bij de verwachting in de WLO-scenario's. Het aantal elektrische auto's is in 2030 niet omvangrijk genoeg om dit te compenseren.¹¹ Met de invoering van de

¹¹ PBL, 2019, Het Klimaatakkoord: effecten en aandachtspunten ([link](#)).

maximumsnelheid en het stimuleringspakket voor elektrisch rijden is de CO₂-uitstoot per kilometer conform de WLO-scenario's wel binnen bereik, maar blijft afhankelijk van de (onzekere) adaptiesnelheid van elektrisch rijden.

Bereikbaarheid gaat over meer dan files. De maximumsnelheid, de toegankelijkheid, parkeermogelijkheden, het gevoel van sociale veiligheid, de beschikbaarheid van banen binnen het bereik (of het gebrek daaraan), schaalvergroting in voorzieningen, dat alles werkt door in de tijd, het geld en de moeite die het kost om relevante bestemmingen te bereiken en te participeren in de samenleving. Dat betekent ook dat het verbeteren van de bereikbaarheid niet alleen mogelijk is via het sneller of toegankelijker maken van transportsystemen, zodat afstanden makkelijker kunnen worden overbrugd. Er zijn ook andere mogelijkheden, zoals het verkleinen van af te leggen afstanden met compacte steden en een goed bereikbaar voorzieningenaanbod in de woonomgeving.

Niet alle effecten zijn eenvoudig te kwantificeren, maar dat wil niet zeggen dat ze minder belangrijk zijn. Zo gaat een aanleg van transportinfrastructuur gepaard met een andere ruimtelijke bestemming, en dat kan ten koste gaan van landschap en natuur. Het gebruik van infrastructuur kan bovendien tot hinder voor de omgeving leiden, zoals geluidshinder en fijnstof. De meting van dergelijke effecten wordt steeds beter, maar kwantificering in bijvoorbeeld een maatschappelijke kosten-batenanalyse is vaak nog een lastige opgave.

2.3 De ontwikkeling van factoren die de mobiliteitsontwikkeling bepalen

In de vorige paragraaf gaven we een algemeen overzicht van de verwachte ontwikkelingen. Hier gaan we verder in op een aantal details van de achterliggende ontwikkelingen en veronderstellingen omtrent beleid.

2.3.1 Bevolkingsgroei en economische groei

Bevolkingsgroei, een toename van de werkzame beroepsbevolking, economische groei en een stijging van het besteedbaar huishoudinkomen dragen bij aan een groei van de mobiliteit. De bevolking neemt naar verwachting toe, en dat geldt vooral voor de grote steden. De toename van het bbp per hoofd van de bevolking zal naar verwachting echter minder hard toenemen dan eerder aangenomen.

De meest recente CBS-bevolkingsprognose laat een verdere toename van de bevolking zien. Voor 2040 komt de bevolkingsomvang naar verwachting een kleine 2 procent boven het WLO-scenario Hoog uit (figuur 2.1).¹² De prognose is vanwege een hogere verwachte immigratie naar boven bijgesteld ten opzichte van de vorige CBS-bevolkingsprognose.¹³ De bevolkingsgroei is een samenspel tussen geboorte, sterfte, immigratie en emigratie. Sinds de Tweede Wereldoorlog neemt het groeitempo van de bevolking langzaam af. Tussen 2000 en 2014 was de groei 0,4 procent per jaar. In WLO-scenario Hoog blijft de bevolkingsgroei gemiddeld 0,4 procent per jaar, in Laag stabiliseert de bevolkingsomvang en gaat deze na 2030 afnemen. In de CBS-bevolkingsprognose van december 2018 die ook in de KEV is gebruikt, blijft de bevolkingsgroei gemiddeld 0,4 procent per jaar; daarmee is de prognose in lijn met WLO-scenario Hoog. Na 2030 vlakt in de prognose de groei af tot 0,2 procent per jaar. Hierdoor komt de prognose voor 2040 enkele procenten onder het

¹² Zie <https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2019/51/prognose-19-miljoen-inwoners-in-2039>.

¹³ Zie <https://www.cbs.nl/nl-nl/achtergrond/2018/51/kernprognose-2018-2060-immigratie-blijft-Hoog>.

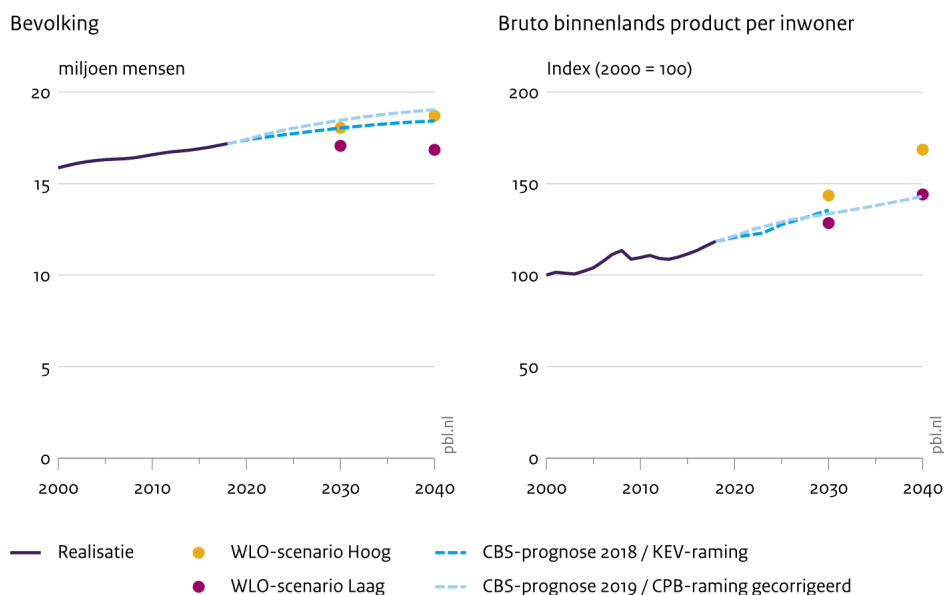
niveau van WLO-scenario Hoog uit (figuur 2.1). In de nieuwste prognose van het CBS is de verwachte bevolkingsgroei naar boven bijgesteld.

De meest recente veronderstellingen van het CPB omtrent de arbeidsproductiviteit impliceren een matige ontwikkeling van het bbp en het besteedbaar huishoudinkomen. De toename van de arbeidsproductiviteit is in de afgelopen jaren relatief gering; in de meest recente CPB-publicatie voor de lange termijn (Zorgen om Morgen¹⁴) wordt in een groei van ongeveer 1 procent per jaar voorzien. Daarmee komt de verwachte economische groei beneden het groeipad van het WLO-scenario Laag uit. Figuur 2.1 laat zien dat het bbp per hoofd van de bevolking voor 2040 uiteindelijk uitkomt op het niveau van WLO-scenario Laag.

De ontwikkeling van het bbp per hoofd van de bevolking, wat we als maat voor het besteedbaar huishoudinkomen nemen, hangt af van de ontwikkeling van de werkgelegenheid en de arbeidsproductiviteit. De werkgelegenheid is een samenspel tussen leeftijdsopbouw van de bevolking en de arbeidsdeelname. In de nieuwe CBS-bevolkingsprognose neemt de werkzame beroepsbevolking meer toe dan volgens de twee WLO-scenario's. Dit leidt tot een sterkere toename van het bbp. De bevolking zelf neemt echter ook toe, zodat het nauwelijks tot een hoger bbp per inwoner leidt. De bijstelling van de ontwikkeling van de arbeidsproductiviteit is duidelijk van groter belang. In de WLO-scenario's neemt deze naar verwachting met 1,7 procent (Hoog) en 1,2 procent (Laag) per jaar toe. In de meest recente berekening (Zorgen om Morgen) gaat het CPB echter uit van 1 procent groei per jaar.¹⁴

Figuur 2.1

Bevolking en bruto binnenlands product per inwoner



Bron: CBS; WLO 2015; KEV 2019; CPB; bewerking PBL

Naast de bevolkingsomvang speelt de regionale verdeling van de bevolking een belangrijke rol voor mobiliteit. Die verdeling bepaalt namelijk waar het gebruik van de netwerken het sterkst gaat toenemen. De WLO is primair gericht op de verdeling van de bevolking en werkgelegenheid over provincies. Veranderingen in de binnenregionale verdeling worden in belangrijke mate gestuurd door de woningbouw, en zijn daarmee meer een

¹⁴ Zie <https://www.cpb.nl/zorgen-om-morgen>.

beleidskeuze dan een omgevingsscenario. We kunnen die ontwikkeling vergelijken met de meest recente regionale bevolkingsprognose van het CBS/PBL uit september 2019, zoals die ook in de KEV is gebruikt.

Zowel in de WLO als in de regionale bevolkingsprognose van het CBS/PBL wordt ervan uitgegaan dat een toenemend deel van de Nederlandse bevolking in de Randstadprovincies gaat wonen. Het aandeel van de Randstadprovincies in de bevolking neemt toe, van 47,5 procent in 2014 tot 48,7 (Laag) à 49,9 procent (Hoog) in 2040, en tot 50 procent in de regionale bevolkingsprognose van het CBS/PBL. In Zuid-Holland is het aandeel van de provincie in de regionale bevolkingsprognose nog wat hoger dan in WLO-scenario Hoog, in Utrecht wat lager. Het aandeel van de intermediaire zone (Overijssel, Gelderland, Noord-Brabant) blijft in WLO-scenario Laag vrijwel constant, maar neemt in Hoog en in de regionale bevolkingsprognose licht af, van 33,5 procent in 2014 tot 32,5 à 32,8 procent. Het aandeel van overig Nederland (Noord-Nederland, Zeeland en Limburg) neemt af, van 19 procent in 2014 tot 17,9 (Laag) à 17,6 procent (Hoog) in 2040, en tot 17,2 procent in de regionale bevolkingsprognose van het CBS/PBL. Vooral in Groningen en Friesland is het aandeel in de regionale bevolkingsprognose nog wat lager dan in de beide WLO-scenario's.

Naar verwachting concentreert de bevolkingsgroei zich conform het pad van WLO-scenario Hoog in de grote steden. Rijkswaterstaat maakt jaarlijks in overleg met de decentrale overheden een nadere ruimtelijke verdeling van de provincietotalen. De hieruit resulterende bevolkingsgroei kan worden vergeleken met de meest recente regionale bevolkingsprognose van het CBS/PBL. Het aandeel van de G4 (Amsterdam, Rotterdam, Den Haag en Utrecht) in de nationale bevolking neemt toe, van 13,6 procent in 2014 tot 14,8 à 15,4 procent in 2040. Voor de G4 lijkt de toename in de regionale bevolkingsprognose sterk op WLO-scenario Hoog.

Tabel 2.2 Regionale verdeling van de bevolking

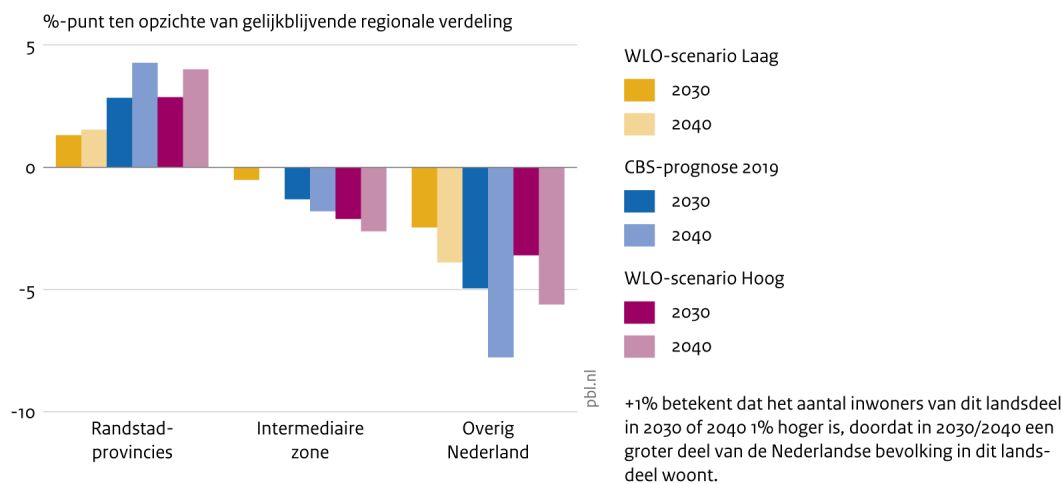
	2014	2018	2030			2040		
	Realisatie		WLO Laag	CBS/PBL & KEV	WLO Hoog	WLO Laag	CBS/PBL	WLO Hoog
Utrecht	7,5%	7,6%	7,6%	7,8%	7,9%	7,8%	7,9%	8,1%
Noord-Holland	16,3%	16,5%	16,8%	17,0%	16,9%	16,8%	17,1%	17,1%
Zuid-Holland	21,3%	21,5%	21,6%	22,1%	22,0%	21,6%	22,4%	22,1%
Flevoland	2,4%	2,4%	2,5%	2,5%	2,5%	2,5%	2,6%	2,6%
Randstadprovincies	47,5%	47,9%	48,6%	49,3%	49,3%	48,7%	50,0%	49,9%
Overijssel	6,8%	6,7%	6,6%	6,5%	6,5%	6,6%	6,3%	6,4%
Gelderland	12,0%	12,0%	11,9%	11,8%	11,7%	12,0%	11,7%	11,6%
Noord-Brabant	14,7%	14,7%	14,7%	14,7%	14,5%	14,8%	14,8%	14,5%
Intermediaire Zone	33,5%	33,4%	33,2%	33,0%	32,7%	33,4%	32,8%	32,5%
Groningen	3,5%	3,4%	3,4%	3,2%	3,3%	3,4%	3,1%	3,3%
Friesland	3,8%	3,7%	3,7%	3,5%	3,7%	3,7%	3,4%	3,7%
Drenthe	2,9%	2,8%	2,8%	2,7%	2,8%	2,7%	2,6%	2,7%
Zeeland	2,3%	2,2%	2,1%	2,1%	2,1%	2,1%	2,1%	2,0%
Limburg	6,6%	6,5%	6,2%	6,1%	6,1%	6,0%	6,0%	5,9%
Overig Nederland	19,0%	18,6%	18,2%	17,7%	18,0%	17,9%	17,2%	17,6%
Totaal Nederland	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Waarvan G4	13,6%	13,8%	14,4%	15,0%	14,9%	14,8%	15,4%	15,3%

Bron: WLO2015, KEV 2019 en CBS, bewerking PBL

Het toenemende aandeel van de Randstadprovincies in de recente regionale bevolkingsprognose is in lijn met WLO-scenario Hoog. De afname van het aandeel van de intermediaire zone is in de regionale bevolkingsprognose sterker dan in WLO-scenario Laag, maar minder sterk dan in Hoog. De afname van het aandeel van overig Nederland is in de regionale bevolkingsprognose sterker dan in beide WLO-scenario's. Figuur 2.2 laat zien wat deze verschuivingen betekenen voor de bevolkingsontwikkeling tussen 2018 en 2030 of 2040. Het toenemende aandeel van de Randstadprovincies in de nationale bevolking betekent dat de bevolkingsgroei in die provincies tot 2040 1,5 à 4,3 procentpunten hoger is dan het landelijk gemiddelde. In de intermediaire zone is in WLO-scenario Hoog de regionale bevolkingsgroei tot 2040 met 2,6 procentpunten verlaagd door de regionale verschuivingen. In de regionale bevolkingsprognose is dit effect geringer. In overig Nederland is in WLO-scenario Hoog de regionale bevolkingsgroei tot 2040 met 5,6 procent verlaagd door de regionale verschuivingen en in Laag met 3,9 procent. In de regionale bevolkingsprognose is dit effect sterker, met 7,8 procentpunten.

Figuur 2.2

Effect van veranderende regionale verdeling op bevolkingsomvang per landsdeel



Bron: WLO 2015; KEV 2019; CBS; bewerking PBL

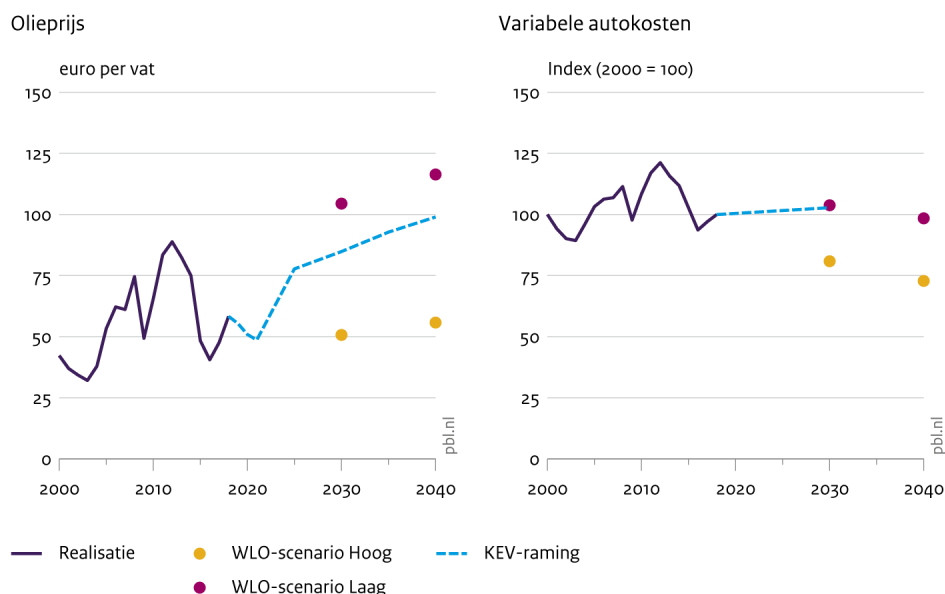
2.3.2 Energieprijzen, internationaal klimaatbeleid en variabele autokosten

De variabele autokosten blijven naar verwachting relatief stabiel tot 2030, conform het WLO-scenario Laag. De variabele autokosten worden bepaald door de olieprijs, het energiegebruik en de samenstelling van het autopark. Beide WLO-scenario's gaan uit van een duidelijke verbetering van de efficiency, het verschil zit in de olieprijs die volgens WLO-scenario Hoog relatief sterk afneemt.

In de KEV is op basis van de raming van het Internationaal Energie Agentschap gerekend met een stijging van de olieprijs, die dichterbij de hoge prijs van WLO-scenario Laag ligt dan bij de lage prijs van Hoog (zie figuur 2.3). De olieprijs heeft een duidelijke doorwerking in (vooral) de kosten van het autogebruik. Het verleden heeft laten zien dat de olieprijs lastig is te voorspellen. In WLO-scenario Hoog wordt uitgegaan van minder geopolitieke spanningen en snellere technologische ontwikkeling, hetgeen de beschikbaarheid van olie vergroot en de prijs ervan verlaagt. In dat scenario wordt ook meer internationaal klimaatbeleid verwacht, waardoor de afhankelijkheid van olie lager is. Meer aanbod en minder vraag resulteert voor WLO-scenario Hoog ondanks de hogere economische groei in een lagere olieprijs. Bij WLO-scenario Laag is de verhaallijn andersom, en resulteren

geopolitieke spanningen, minder technologische ontwikkeling en minder klimaatbeleid in minder aanbod en meer vraag, en daardoor een hogere olieprijs.

Figuur 2.3
Olieprijs en variabele autokosten



Bron: CBS; WLO 2015; KEV 2019; bewerking PBL

Voor de variabele autokosten is naast de olieprijs ook belangrijk in welke mate het autopark zuiniger of emissievrij wordt. De Europese normering voor nieuwverkopen speelt hierin een grote rol. Een kanttekening daarbij is wel dat de gemiddelde auto op de weg circa tien jaar oud is, waardoor er een behoorlijke vertraging in het effect zit. De adoptiesnelheid van de elektrische auto vormt dus een belangrijke onzekerheid in de raming.

In de WLO is uitgegaan van een geleidelijke verlaging van de variabele autokosten, door een combinatie van toenemende efficiency, een toenemend aandeel emissievrije auto's en de inzet van biobrandstoffen. Het brandstofverbruik per kilometer is voor beide WLO-scenario's in 2030 20 procent lager dan in 2014, in 2040 26 procent (Laag) tot 28 procent (Hoog) lager. De aandeel 'elektrisch' in het aantal autokilometers is in de WLO-scenario's vrij bescheiden: voor Hoog 6 procent in 2030 en 12 procent in 2040, voor Laag 4 procent in 2030 en 7 procent in 2040. Het merendeel van de elektrische kilometers is niet van volledig elektrische auto's, maar van plug-inhybrides.

In de KEV zijn de recente EU-voornemens verwerkt, waarin nieuwe personenauto's in 2030 een 37,5 procent lagere CO₂-uitstoot dienen te hebben dan in 2021. De efficiencyverbetering blijft in de KEV met 15 procent in 2030 achter bij de verwachting uit de WLO (20 procent). Om te voldoen aan de EU-normering wordt meer verwacht van elektrisch rijden. Echter, door het vertragingseffect is het aandeel elektrisch in de afgelegde kilometers met 6 procent in 2030 nog bescheiden.

2.3.3 Nationaal beleid

Nationaal beleid heeft een effect op de ontwikkeling van de mobiliteit, via de belastingen en de investeringen in het wegennet, het spoorwegennet en de fietsinfrastructuur. Veronderstellingen omtrent beleid kunnen een substantiële invloed op de uitkomsten hebben. De gebruikelijke werkwijze is om in de WLO-scenario's alleen rekening te houden met het effect van MIRT-gelden waarvan al duidelijk is aan welke projecten ze

besteed gaan worden. Op deze manier wordt zichtbaar welke investeringen wel en welke niet zinvol zijn (bijvoorbeeld op basis van een maatschappelijke kosten-batenanalyse).

Op verzoek van de werkgroep Toekomstbestendige mobiliteit rekenen we in deze notitie met een trendmatige besteding van de MIRT-gelden tot 2040. Het doel van de werkgroep is om inzichtelijk te krijgen in hoeverre de trendmatige beschikbare gelden toereikend zijn om met capaciteitsuitbreiding de behoefte op te vangen. Op verzoek van de werkgroep gaan we er daarbij van uit dat de middelen uit het MIRT conform de huidige praktijk worden ingezet voor verbreding van bestaande weginfrastructuur en voor capaciteitsvergroting van het spoorwegennet. Dit betekent dat ten opzichte van de reeds in het MIRT opgenomen projecten voor 2030 2,4 miljard euro extra voor weginfrastructuur beschikbaar is, en voor 2040 in totaal 8,5 miljard euro extra (zie tabel 2.3). Voor deze bedragen kunnen tot 2030 grofweg 240 rijstrookkilometers en tot 2040 850 extra rijstrookkilometers worden gerealiseerd. Deze zijn aangelegd op wegvakken waar in 2030 dan wel 2040 de meeste congestie wordt verwacht. Daarnaast is er tot 2030 voor 2 miljard en voor 2040 in totaal voor 6,9 miljard euro extra beschikbaar voor verbetering van het spoorwegennet. (Bron: Opgave I&W; uitgaande van doortrekken MIRT, na aftrek benodigde middelen voor beheer en onderhoud en bij gelijkblijvende verdeling over modaliteiten). Binnen de beschikbare tijd kon dat niet worden vertaald in een infrapakket en een bijpassende dienstregeling. Als proxy is een procentuele verkorting van de rijtijd ingevoerd, welke een effect heeft op het treingebruik in lijn met het effect van de investeringen in de afgelopen periode.

Tabel 2.3 Extra middelen voor weg en spoor bij trendmatige doortrekking van het MIRT

Miljard euro's	T/m 2030	2030-2040	Totaal t/m 2040
Wegen	2,4	6,1	8,5
Spoor	2,0	4,9	6,9

Bron: I&W, bewerking PBL

In de berekeningen voor de MIRT-variant van de WLO veronderstellen we verder dat lokale en regionale overheden investeren in een verdere verbetering van de fietsinfrastructuur. Door het lokale karakter hiervan is dit niet zichtbaar in de standaard Landelijk Model Systeem-netwerken (LMS). Om toch recht te doen aan deze inspanningen en het te verwachten effect op het fietsgebruik, is een trendmatige verhoging van de gemiddelde rijnsnelheid toegepast, met behulp van een verhoging van het gebruik van elektrische fietsen.

In de berekeningen nemen we de recent besloten verlaging van de maximumsnelheid op de autoweg mee. Vanwege de stikstofproblematiek is recent besloten de maximumsnelheid op het autosnelwegennet te verlagen. Dit was niet in de KEV-raming verwerkt, maar nemen we in deze notitie wel mee in de aangepaste KEV. Een lagere maximumsnelheid betekent zo'n 2 procent minder autoverkeer, omdat de langere reistijd sterker doorwerkt dan de lagere brandstofkosten. De maatregelen uit het Klimaatakkoord die na 1 mei 2019 zijn afgesproken, zijn nog niet verwerkt in de KEV en konden binnen de beperkte tijd niet worden meegenomen in de aangepaste KEV (zie tekstkader 2.1).

2.4 De verwachte ontwikkeling van mobiliteit

In aanvulling op het algemene overzicht van paragraaf 2.1 bespreken we in deze paragraaf de mobiliteit in meer detail. We bespreken daarbij ook historische ontwikkelingen en de bijbehorende prognoses en scenario's.

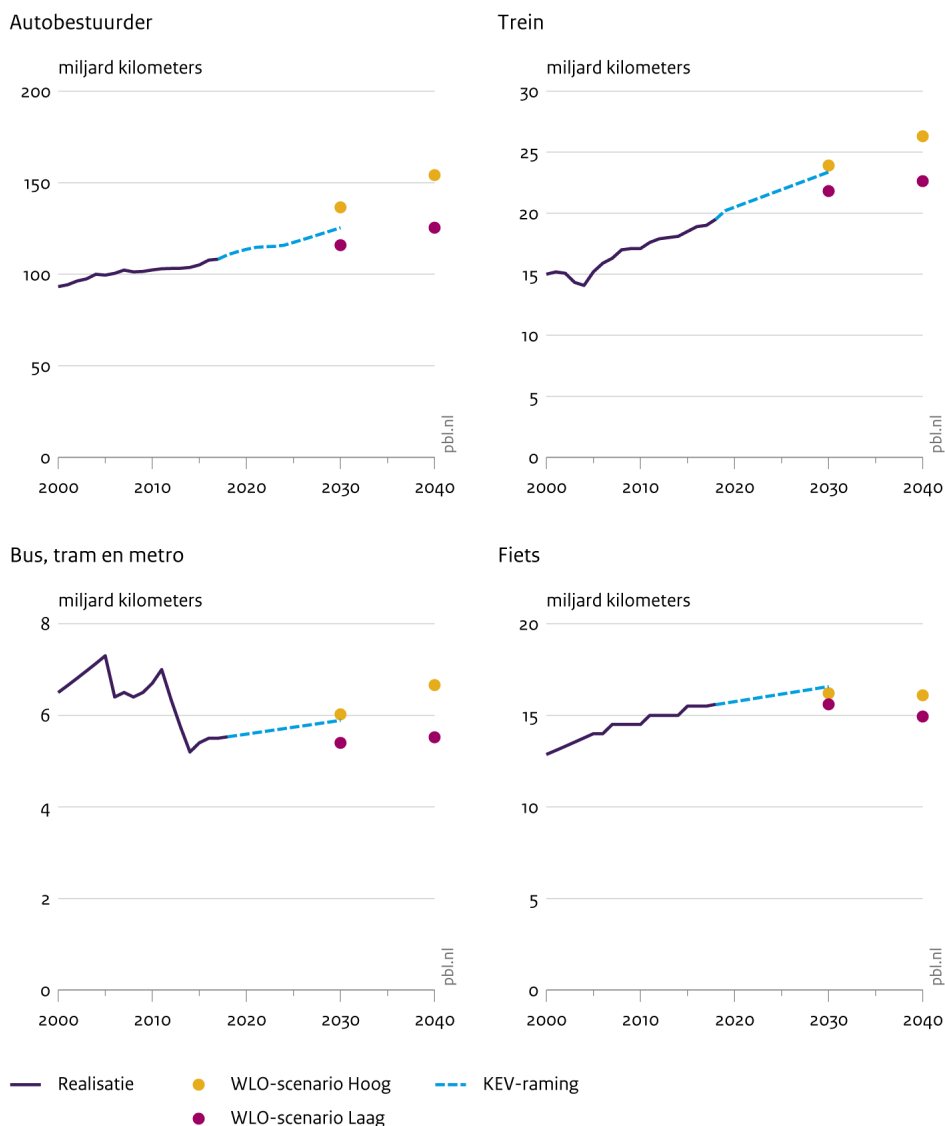
2.4.1 Personenmobiliteit

De groeiende bevolking, het toegenomen inkomen en de gelijkblijvende of dalende autokosten resulteren in een groei van het autoverkeer. De omvang van die groei van 2014 tot 2030 is bij WLO-scenario Hoog (+30 procent) veel sterker dan in Laag (+11 procent). De KEV-prognose zit daar met een groei van 21 procent tussenin. De hogere bevolkingsgroei van de nieuwste CBS-bevolkingsprognose leidt in combinatie met de lagere toename van het inkomen conform 'Zorgen om Morgen' tot 1 à 2 procent meer autoverkeer ten opzichte van de KEV. De lagere maximumsnelheid betekent echter weer circa 2 procent minder autokilometers, waardoor een nieuwe prognose qua aantal autokilometers weer in lijn met de KEV-prognose komt (zie tekstkader 2.1). Verder leidt het voorlopig uitblijven van dalende autokosten ertoe dat de toename van het autogebruik gematigd blijft. De verwachting is dat de autokosten na 2030 wel dalen, zodat het autogebruik vanaf 2030 wel toeneemt. Tussen 2030 en 2040 neemt het autogebruik verder toe tot 19 procent (WLO-scenario Laag) of 45 procent (Hoog) boven het niveau van 2014.

De toename van het autogebruik in de WLO-scenario's tussen 2030 en 2040 is voor een groot deel het gevolg van een verwachte afname van de variabele kosten van het autogebruik. Zonder daling van de variabele autokosten wordt de toename van het autoverkeer 30 in plaats van 45 procent. Ongeveer een derde van de verwachte groei van het autoverkeer komt daarmee in WLO-scenario Hoog door de verwachte daling van de variabele autokosten. In Laag zijn de variabele autokosten nauwelijks gedaald. Als daar de daling wegvalt, is het effect dan ook beperkt.

Het treingebruik neemt sterker toe dan het autoverkeer, met 23 à 34 procent tussen 2014 en 2030. De ontwikkeling volgens de aangepaste KEV-prognose zit dicht bij WLO-scenario Hoog. De hogere bevolkingsgroei van de nieuwste CBS-bevolkingsprognose zou in combinatie met de lagere toename van het inkomen conform 'Zorgen om Morgen' en de lagere maximumsnelheid nog eens 4 procent extra groei van het treingebruik kunnen betekenen, boven de groei van 29 procent uit de oorspronkelijke KEV-prognose. Tussen 2030 en 2040 groeit het treingebruik door tot 30 à 51 procent boven het niveau van 2014.

Figuur 2.4
Reizigerskilometers per vervoerswijze



Bron: CBS/KiM; WLO 2015; KEV 2019; LMS-berekeningen PBL en qcast; bewerking PBL

Noot: de cijfers voor de WLO-scenario's Hoog en Laag betreffen een gebruik van de scenario's waarbij wordt uitgegaan van een trendmatige doortrekking van het MIRT tot 2040.

Het gebruik van de bus, tram en metro neemt volgens de aangepaste KEV minder sterk toe dan het auto- en treinverkeer, met 4 à 16 procent tussen 2014 en 2030.

De ontwikkeling in de KEV-prognose zit dicht bij WLO-scenario Hoog. De hogere bevolkingsgroei van de nieuwste CBS-bevolkingsprognose zou in combinatie met de lagere toename van het inkomen door de lagere productiviteitsgroei conform 'Zorgen om Morgen' nog eens 3 procent extra groei van het bus-, tram- en metrogebruik kunnen betekenen. Tussen 2030 en 2040 neemt het gebruik van de bus, tram en metro volgens de WLO-scenario's gematigd door, met 6 à 28 procent boven het niveau van 2014.

De aangepaste KEV-raming voorziet in een bescheiden groei van het fietsgebruik, met 4 à 8 procent tussen 2014 en 2030.

De ontwikkeling volgens de KEV-prognose zit iets boven het WLO-scenario Hoog. De hogere bevolkingsgroei van de nieuwste CBS-bevolkingsprognose zou in combinatie met de lagere toename van het inkomen nog eens 3 procent extra groei van het fietsgebruik kunnen betekenen. Volgens de WLO-scenario's zou

het fietsgebruik tussen 2030 en 2040 iets kunnen afnemen, waardoor het niveau uitkomt op 1 procent onder of 7 procent boven het niveau van 2014. De gematigde ontwikkeling van het fietsgebruik vloeit voort uit een afnemend aantal jongeren, een toenemend autobezit en een stijgend inkomen. Bij een stijgend inkomen worden de gebruikskosten van het openbaar vervoer en de auto minder zwaar gewogen.

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

Tabel 2.4 Ontwikkeling personenautokilometers, reizigerskilometers trein en bus/tram/metro en fiets met en zonder verlenging van het MIRT

	2014	2040 WLO Hoog		2040 WLO Laag	
		Met verlenging MIRT	Zonder verlenging MIRT	Met verlenging MIRT	Zonder verlenging MIRT
Auto	100	149	145	121	119
Trein	100	151	145	130	125
Bus/tram/metro	100	128	130	106	107
Fiets	100	107	104	99	97

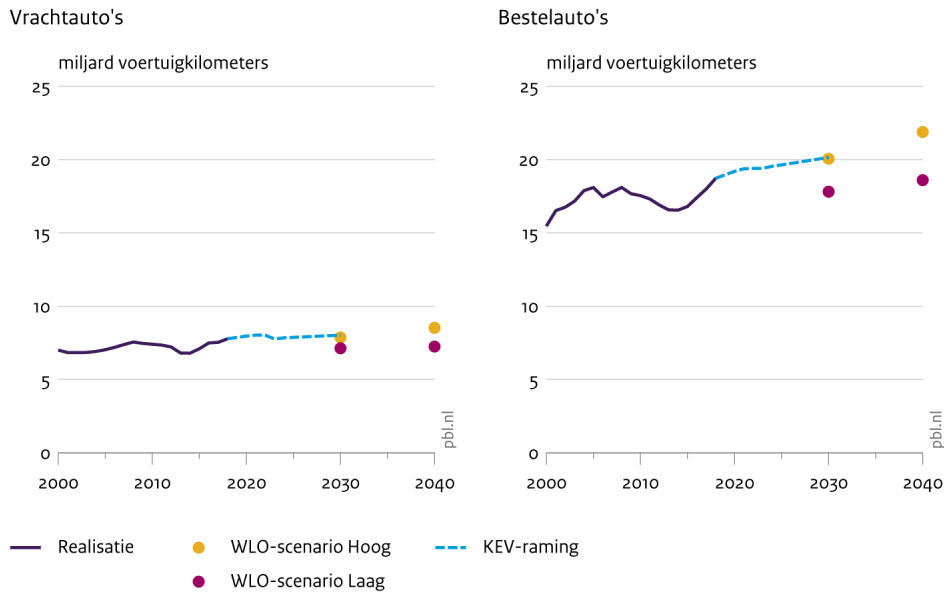
Bron: LMS-berekeningen PBL en 4cast, bewerking PBL

Zonder verlenging van het MIRT zou de toename van het auto-, trein en fietsgebruik tot 6 indexpunten lager zijn (zie tabel 2.4). Bij bus, tram en metro valt de groei juist hoger uit, omdat bij de doortrekking van het MIRT geen investeringen in bus, tram en metro zijn verondersteld. Merk op dat de bedragen zoals opgenomen in het MIRT zeker niet voldoende zijn om het auto- en treingebruik terug te brengen tot het niveau van 2014.

2.4.2 De ontwikkeling van het vrachtverkeer

Na een daling in de crisisjaren en een sterk herstel daarna wordt een gematigde groei van het middelzware en zware wegverkeer verwacht. De KEV-raming is in lijn met het WLO-scenario Hoog, zowel voor bestelauto's als het vrachtverkeer. De toename van de bevolking wordt deels gecompenseerd door de matige ontwikkeling van het inkomen per hoofd van de bevolking. Maar voor vrachtverkeer doet de beperking van de maximumsnelheid er nauwelijks toe, maar de voorgenomen invoering van de vrachtautoheffing heeft wel een remmend effect. De verwachte groei tot 2030 blijft in de buurt van het WLO-scenario Hoog. De verwachte groei van het vrachtverkeer verlaat na 2030 het groeipad van dat scenario, omdat het inkomen per hoofd van de bevolking verder gaat achterblijven.

Figuur 2.5
Voertuigkilometers door vracht- en bestelauto's



Bron: CBS; WLO 2015; KEV 2019; bewerking PBL

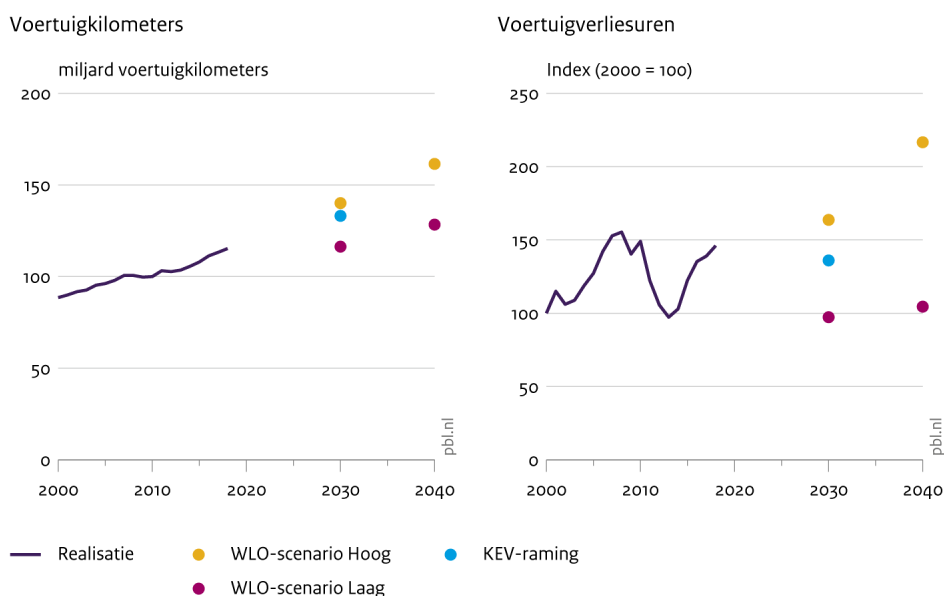
2.5 Gebruik en voertuigverliesuren hoofdwegennet

Het wegverkeer op het hoofdwegennet neemt naar verwachting verder toe, maar voor het aantal voertuigverliesuren is dat minder duidelijk. Het wegverkeer neemt op het hoofdwegennet ongeveer tweemaal zo snel toe als op het onderliggende wegennet. Dat betekent 16 à 40 procent groei tot 2030, en 28 à 61 procent groei tot 2040. De KEV prognose ligt met 26 procent tussen de raming van de WLO-scenario's in. Het aantal voertuigverliesuren kan sterk fluctueren. Bij WLO-scenario Laag lukt het om met de MIRT-gelden de files terug te brengen naar het niveau van 2014. Bij Hoog neemt het aantal files toe tot het dubbele van het niveau van 2014, ondanks de trendmatige doortrekking van het MIRT. Zonder de daling van 35 procent van de brandstofkosten in WLO-scenario Hoog zou de toename van de congestie in dit scenario geen 115 maar 45 procent zijn. De KEV zit hier tussenin, met een congestieniveau in 2030 iets onder het niveau van 2018.

De hogere bevolkingsgroei uit de nieuwste bevolkingsprognose betekent meer autoverkeer en meer voertuigverliesuren, maar bij autoverkeer speelt de maximumsnelheid naar 100 kilometer per uur ook een belangrijke rol. De hogere bevolkingsgroei van de nieuwste CBS-bevolkingsprognose kan in combinatie met de lagere toename van het inkomen conform 'Zorgen om Morgen' tot 1 à 2 procent extra groei van het verkeer op het hoofdwegennet betekenen, en 5 procent meer voertuigverliesuren (zie tekstkader 2.1). De lagere maximumsnelheid betekent weer minder autokilometers op het autosnelwegennet. De lagere maximumsnelheid op het hoofdwegennet heeft nauwelijks effect op het gebruik van het onderliggende wegennet. Een nieuwe raming voor 2030, waarin de nieuwste CBS-bevolkingsprognose, de vergrijzingsstudie en de lagere maximumsnelheid is opgenomen, komt qua aantal voertuigkilometers op het hoofdwegennet 3 procent lager uit dan de KEV, en qua voertuigverliesuren 5 procent lager.

Figuur 2.6

Voertuigkilometers en voertuigverliesuren op hoofdwegennet



Bron: Rijkswaterstaat; LMS-berekeningen PBL en 4cast; KEV 2019; bewerking PBL

Tabel 2.5 Gebruik en voertuigverliesuren hoofdwegennet met en zonder verlenging van het MIRT

	2014	2040 WLO Hoog		2040 WLO Laag	
		Met verlenging MIRT	Zonder verlenging MIRT	Met verlenging MIRT	Zonder verlenging MIRT
Gebruik hoofdwegennet	100	161	154	128	124
Voertuigverliesuren hoofdwegennet	100	215	247	103	122

Bron: LMS berekeningen PBL en 4cast, bewerking PBL

Zonder doortrekking van het MIRT zou het gebruik van het hoofdwegennet 4 tot 7 indexpunten lager zijn geweest. Tabel 2.5 laat zien hoe de ontwikkeling zou zijn geweest zonder doortrekking van het MIRT. Uit deze tabel blijkt dat het aantal voertuigverliesuren 20 à 30 indexpunten hoger zou uitkomen. Dit geeft ook aan dat met de 8 miljard euro aan middelen voor weginfrastructuur uit de doortrekking van het MIRT maar een beperkt deel van de congestie kan worden weggenomen. Om in het WLO-scenario Hoog met extra weginfrastructuur de congestie weer op het niveau van 2014 te krijgen, is dus een veel groter budget nodig.

2.6 Externe effecten van mobiliteit

Bij de keuze zich te verplaatsen wegen mensen en bedrijven de voor- en nadelen af voor zover zij die zij zelf ervaren of belangrijk vinden. Effecten op anderen tellen echter vaak minder of geheel niet mee. De keuze van iemand om zich te verplaatsen heeft gevolgen voor anderen. Doordat iemand een reis onderneemt, wordt het bijvoorbeeld drukker op de weg of in de trein, wat tot extra reistijd van (files) of ongemak voor anderen kan leiden, zoals staan in de trein. Veel vormen van reizen gaan gepaard met vervuiling (uitstoot van CO₂, stikstof, zwaveldioxide en fijnstof), geluidsoverlast en met

verkeersslachtoffers. De nadelen die andere reizigers of de omgeving ondervinden worden vaak niet of nauwelijks meegenomen bij de individuele beslissing om zich te verplaatsen. Reizen gaat dus vaak gepaard met externe effecten die de welvaart van anderen negatief beïnvloeden. De maatschappelijke kosten van deze effecten (bijvoorbeeld verkeersongevallen: 14 miljard euro per jaar) en milieueffecten (ruim 8 miljard euro per jaar) zijn omvangrijker dan de maatschappelijke kosten van de files op het hoofdwegennet (3 tot 3,5 miljard euro per jaar).¹⁵

De externe effecten van mobiliteit zijn deels verwerkt in de prijzen door accijnzen en belastingen, maar de mate waarin verschilt per vervoerswijze. Voor personenauto-gebruik worden de externe kosten, veroorzaakt door emissies, geluid en verkeersveiligheid, voor een belangrijk deel gedekt door accijnzen.¹⁶ Voor andere vervoerswijzen is dat echter minder het geval.¹⁷ Naast prijsbeleid kan ook beleid gericht op gedrag effectief zijn voor het beperken van de maatschappelijke externe kosten.

2.6.1 Verkeersveiligheid

Volgens de Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid (SWOV) neemt het aantal verkeersdoden richting 2030 af, maar niet zo snel als voorheen als er geen aanvullende beleidsmaatregelen worden genomen.¹⁸ De stagnatie is deels te verklaren door een aantal ontwikkelingen die ongunstig uitpakken voor de verkeersveiligheid, zoals de vergrijzing en toename van de mobiliteit (van ouderen). Figuur 2.7 laat zien dat de stagnatie in de daling van het aantal verkeersdoden zich voordoet bij alle vervoerswijzen, maar het meest duidelijk bij fietsers. Daar is in de meest recente jaren zelfs sprake van een toename van het aantal verkeersdoden.¹⁹

¹⁵ Zie KiM (2017), Mobiliteitsbeeld 2017 ([link](#)).

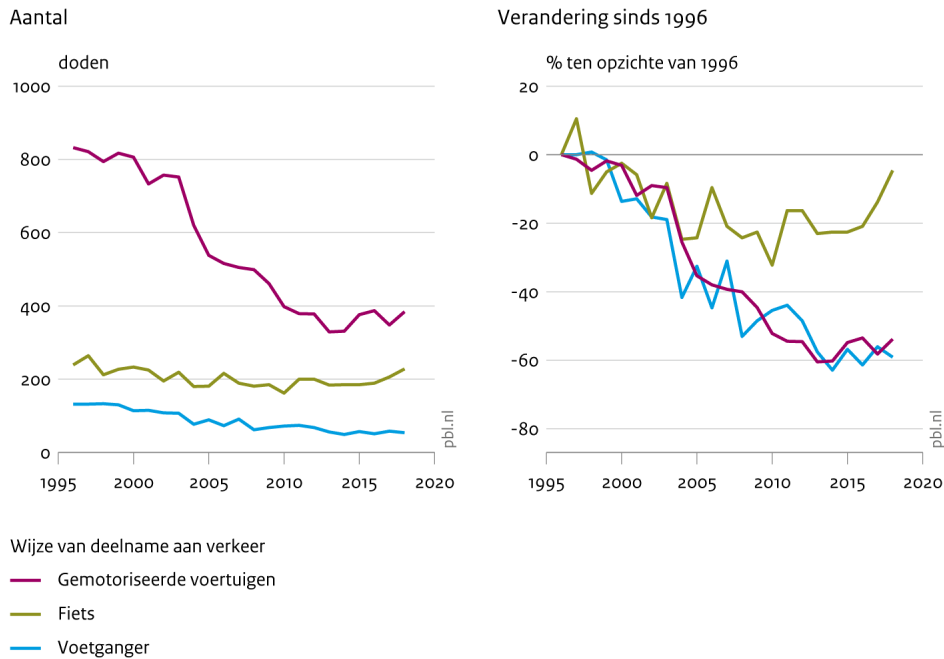
¹⁶ Zie CPB/PBL (2015), Maatschappelijke kosten en baten prijsbeleid personenauto's ([link](#)) en CPB (2018) De fiscale behandeling van voertuigveiligheid ([link](#)).

¹⁷ Zie bijvoorbeeld CPB/PBL (2016) Kansrijk mobiliteitsbeleid ([link](#)).

¹⁸ Zie Weijermars et al. (2018), Verkeersveiligheidsprognoses 2030 ([link](#)).

¹⁹ In discussies over fietsgebruik en verkeersveiligheid moet worden opgemerkt dat fietsen ook gepaard gaat met grote gezondheidsbaten. Zie Van Wee & Nijland (2006), De gezondheidsbaten van fietsen ([link](#)). Deze baten wegen ruimschoots op tegen het overlijdensrisico van fietsgebruik (De Hartog et al. 2010).

Figuur 2.7
Verkeersdoden per modaliteit



Bron: CBS Statline; bewerking CPB

Ondanks de recente toename van het aantal verkeersdoden is het niet opportuun om de prognoses van de SWOV bij te stellen. In de SWOV-prognoses is rekening gehouden met de toenemende vergrijzing en, waar mogelijk, ook met afleiding in het verkeer en het toenemende gebruik van elektrische fietsen en speedpedelecs. Afleiding in het verkeer (bijvoorbeeld mobiel bellen) is geen nieuw fenomeen. Als dit zich trendmatig ontwikkelt, dan is hier reeds rekening mee gehouden in de risico-ontwikkeling. Als er toch een trendbreuk is, bijvoorbeeld door de opkomst van social media en het gebruik daarvan onderweg, dan zijn de effecten hiervan nog zeer onzeker. Ook voor elektrische fietsen en speedpedelecs geldt dat de effecten op de verkeersveiligheid onzeker zijn.²⁰

Het is aannemelijk dat het aantal verkeersdoden, zonder aanvullend beleid, tussen 2030 en 2040 ruwweg constant zal blijven. In cijfers betekent dit ongeveer 500 tot 550 verkeersdoden, afhankelijk van de economische groei en de daarmee samenhangende ontwikkeling in mobiliteit. Als andere vormen van onzekerheid worden meegenomen, zoals voertuigautomatisering en rijden onder invloed, dan neemt de bandbreedte toe van 475 tot 575 verkeersdoden.²¹ In die bandbreedte zijn vergrijzing, een toename van het (elektrische) fietsgebruik en een autonome trend in technologische innovaties die het autogebruik veiliger maken, meegenomen. Naar verwachting gaat wel het aandeel van de fietsers in het aantal verkeersdoden toenemen.

Hierbij moet worden opgemerkt dat de ontwikkeling van de verkeersveiligheid richting 2040 omgeven is met grote onzekerheden over de ontwikkeling van bepaalde risico's. Technologische vooruitgang, zoals automatisch rijden, kan op de lange termijn leiden tot een hogere verkeersveiligheid. De potentie van automatisch rijden moet echter niet worden overschat. Daarnaast kunnen er ook onvoorziene risico's voor de verkeersveiligheid optreden tijdens de overgang naar volledig automatisch rijden. Bij ongeveer één op de drie

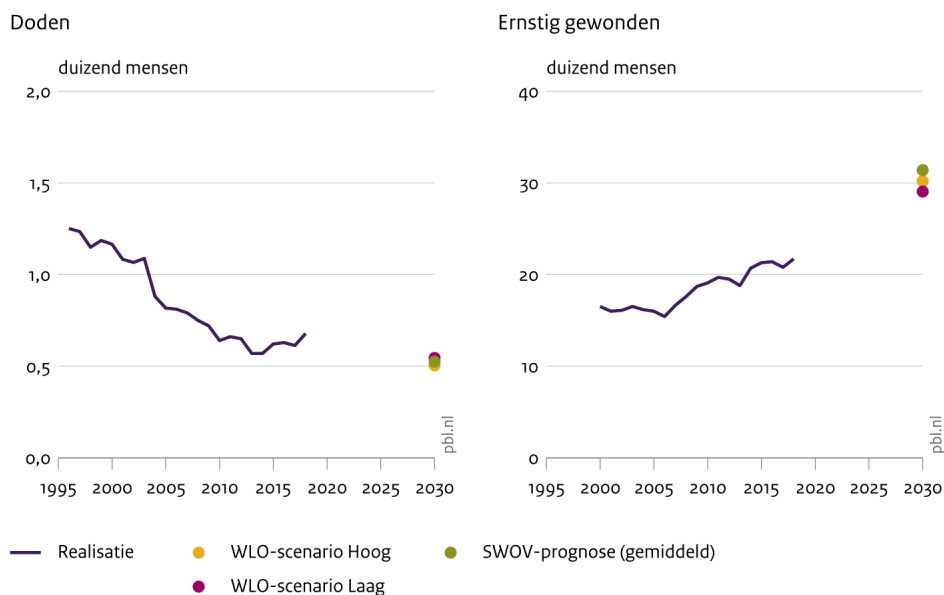
²⁰ Zie CPB en PBL (2016), Kansrijk Mobiliteitsbeleid, p. 194-195 ([link](#)). En Weijermars et al. (2018), Verkeersveiligheidsprognoses 2030, p. 51 ([link](#)).

²¹ Weijermars et al. (2018), Verkeersveiligheidsprognoses 2030, p. 27 ([link](#)).

verkeersdoden is een auto betrokken, en bovendien zullen er in 2040 nog weinig automatisch rijdende voertuigen zijn (zie paragraaf 3.4). Toenemende mobiliteit en vergrijzing zijn twee ontwikkelingen die in de periode 2030-2040 kunnen leiden tot een afname van de verkeersveiligheid.

Het aantal verkeersdoden neemt langzaam af, maar het aantal ernstig gewonden neemt toe. De SWOV verwacht dat deze toename doorzet tot circa 30.000 ernstig gewonden in 2030.

Figuur 2.8
Aantal verkeersslachtoffers



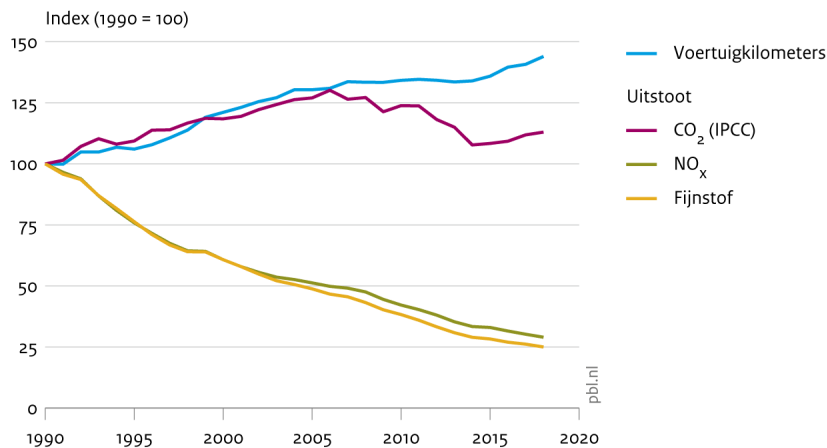
Bron: CBS; WLO 2015; SWOV; bewerking PBL

Noot: SWOV prognoses betreffen een gemiddelde tussen het meest gunstige en minst gunstige scenario.

2.6.2 Emissies

De totale CO₂-uitstoot van de meeste vervoerswijzen is niet sterk veranderd in de tijd; er was een daling tussen 2005 en 2013, maar sindsdien is er een lichte stijging waarneembaar. De totale mobiliteit steeg tussen 2005 en 2013 sneller dan de totale uitstoot (figuur 2.9). Dit geeft aan dat de gemiddelde uitstoot per voertuigkilometer afnam. Voor stikstof en fijnstof (PM10) zien we dat uitstoot van wegverkeer (personen en vracht) daalde. Voor zeevaart en binnenvaart is dat niet zo eenduidig.

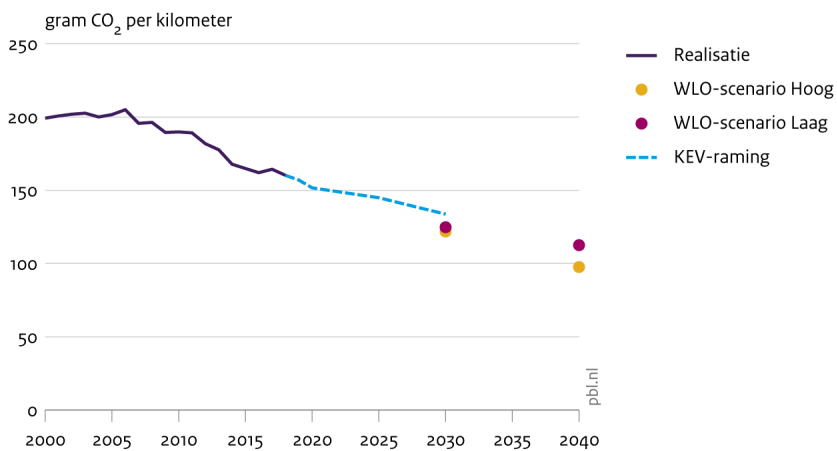
Figuur 2.9
Volumeontwikkelingen en uitstoot door wegverkeer



Bron: CBS

In de KEV-ramingen blijft de efficiencyverbetering en de inzet van biobrandstoffen achter bij de verwachting in de WLO. Het aandeel zogenoemde 'zero-emissiekilometers' is in de KEV, met 6 procent, redelijk in lijn met de 4 à 6 procent uit de WLO. De CO₂-uitstoot per kilometer is voor 2030 in de KEV 10 procent hoger dan in beide WLO-scenario's.

Figuur 2.10
Uitstoot koolstofdioxide per personenautokilometer



Bron: KEV 2019; WLO 2015; bewerking PBL

Ondanks de weinig gunstige raming voor de CO₂-uitstoot voor 2030 in de KEV, zijn de uitkomsten van de WLO-scenario's haalbaar vanwege het elektrisch rijden en de lagere maximumsnelheid. Het stimuleringspakket voor elektrisch rijden uit het Klimaatakkoord en de lagere maximumsnelheid kunnen de CO₂-uitstoot per kilometer verder verlagen. Hierdoor komen de WLO-waarden binnen bereik. Zoals eerder gemeld, blijft de adoptiesnelheid van elektrisch rijden, of een andere vorm van zuinig of emissievrij rijden, echter een grote onzekerheid.

3 Actuele ontwikkelingen en veranderingen in gedrag

In dit hoofdstuk gaan we in op actuele verwachtingen rond een aantal ontwikkelingen die mogelijk een grote impact kunnen hebben op de mobiliteitsopgaven van de toekomst, maar die niet of zeer beperkt in de WLO-scenario's zijn opgenomen. Achtereenvolgens bespreken we ontwikkelingen rond autodelen, Mobility as a Service (MaaS), automatisch rijden en stedelijke bereikbaarheid. In de laatste paragraaf gaan we in op mogelijke veranderingen in gedrag.

3.1 Effect van actuele ontwikkelingen op mobiliteit

Actuele ontwikkelingen, waaronder nieuwe technologieën, hebben tot 2040 naar verwachting een relatief beperkt effect op het niveau van de mobiliteit. Ontwikkelingen als autodelen en Mobility as a Service (MaaS, gericht op het niet betalen voor het bezit van mobiliteit maar op flexibel gebruik ervan) leiden enerzijds tot meer mobiliteit voor mensen die geen auto hebben. Anderzijds leiden ze mogelijk ook tot minder autobezit. Deze effecten heffen elkaars deels op, zodat het totale effect op de mobiliteit waarschijnlijk relatief beperkt is. Een initiatief als MaaS kan bijdragen aan maatschappelijke doelstellingen, maar daarvoor zal overheidsregie nodig zijn. Bij een volledig private ontwikkeling, zullen marktpartijen niet zomaar rekening houden met verkeersveiligheid, gezondheid, klimaat, milieu en leefomgeving. Het effect van automatisch rijden is tot 2040 waarschijnlijk ook relatief beperkt, omdat vergevorderde technologie hiervoor nog op zich laat wachten. Daar komt bij dat de vervangingsgraad van auto's relatief laag is. Wel kunnen de lagere niveaus van technologie voor automatisch rijden bijdragen aan een betere doorstroming op het hoofdwegenet.

De actuele ontwikkelingen leiden waarschijnlijk tot opgaven op het gebied van mobiliteit binnen en tussen steden. De verwachte bevolkingsgroei concentreert zich voor een groot deel binnen de Randstedelijke provincies. Samen met de binnenstedelijke woningbouwopgave en een betere doorstroming op het hoofdwegenet, leidt dit tot nieuwe opgaven voor steden.

Tegelijk met deze transitie en technologische ontwikkelingen, verandert de samenleving, op economisch, cultureel en sociaal vlak. In een slimme investeringsstrategie wordt verstandig omgegaan met alle relevante vormen van onzekerheid, inclusief mogelijk veranderende voorkeuren of veranderend gedrag, en wordt opengelaten dat beleid adaptief kan zijn.

3.2 Autodelen

De huidige trend van autodelen leidt tot 2040 waarschijnlijk slechts tot een relatief geringe verandering in autogebruik en congestie. Autodelen is een dienst waarmee mensen in staat worden gesteld om op elk moment van de dag, voor een gewenste periode een auto te kunnen huren of verhuren.²² Op zichzelf kan een toename van het aantal deelauto's worden verwacht.²³ Het relatief geringe netto-effect op autogebruik en congestie heeft als verklaring dat autodelen tot verschillende gedragsreacties leidt die tegen elkaar in werken en elkaar opheffen. Bij autodelen kunnen we twee soorten gebruikers onderscheiden.

Een eerste groep gebruikers zal de eigen auto verkopen of geen auto kopen en vervolgens gaan autodelen. Door deze groep kunnen we minder autogebruik en een efficiënter ruimtegebruik in steden verwachten. Surveyonderzoek van het KiM²⁴ (2015b) laat zien dat potentieel een aanzienlijke groep bereid is te autodelen zodra autobezit duurder wordt.²⁵ Dit hangt dus samen met de kosten van bijvoorbeeld een parkeerplek.

Een tweede groep gebruikers die voorheen geen auto bezat, zal juist gaan autodelen en daardoor meer auto rijden. Door deze groep kunnen we dus meer autogebruik en congestie verwachten. De huidige toename van autodelen komt vooral voor rekening van relatief jonge stedelingen die de koop van een auto uitstellen. Zodra deze groep ervoor kiest om te autodelen, is dat primair om incidentele ritten te maken, zoals het bezoek aan vrienden of familie, en een dagje uit. Het is te verwachten dat een deel van deze groep op den duur alsnog een auto zal kopen. Een belangrijke vraag is tot wanneer zij dat zullen uitstellen.

Autodelen komt vooral voor in de vorm van incidentele ritten die gemaakt worden met zogeheten peer2peer-platforms.²⁶ Een peer2peer-platform is een systeem waarin particuliere autobezitters hun auto('s) verhuren aan (incidentele) gebruikers. Uit onderzoek blijkt dat een gelimiteerde groep bereid is om een eigen auto te verhuren. Dit is een klassiek systeem van informatieasymmetrie, waarin de verhuurder niet weet of de huurder wel goed zal omgaan met de auto. Het ligt daarom in de lijn der verwachting dat de toename van peer2peer-platforms zal gaan afzwakken.²⁷ De vraag of nieuwe autodeelplatforms van auto-producenten de groei in autodelen zullen voortzetten, hangt af van in hoeverre het systeem kostenvoordelen heeft voor de consument. Wel kan worden verwacht dat autodelen behoorlijk kan toenemen zodra autonome voertuigen (niveau 5) van de grond komen en als de kostenvoordelen significant en belangrijk worden gevonden.²⁸ De verwachting is dat deze ontwikkeling nog even op zich laat wachten (zie paragraaf 3.4).

²² Zie Frenken (2013), ([link](#)).

²³ De recente ontwikkelingen in autodelen worden bijgehouden door het CROW (2019, [link](#)). Voor de prognoses in autodelen zie μ Consult en Significance (2019, p17, [link](#)).

²⁴ Zie (KiM, 2015). Mijn auto, Jouw auto, Onze auto, Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid ([link](#)).

²⁵ Zie ook Becker et al. (2015) ([link](#)).

²⁶ Zie kennisplatform CROW ([link](#)).

²⁷ Zie Hartl et al. (2018) ([link](#)).

²⁸ Zodra autonoom rijdende auto's op niveau 5 zijn aanbeland, zijn zij volledig op aanvraag beschikbaar. Een dergelijke deelauto rijdt dan de gehele dag 'vraag-gedreven' van punt a naar punt b. Hierdoor zijn de vaste kosten van auto's over grote groepen van mensen te verspreiden, waardoor er significante kostenvoordelen voor consumenten optreden.

3.3 Mobility as a Service (MaaS)

Mobility as a Service (MaaS) heeft tot 2040 vermoedelijk een relatief geringe invloed op autogebruik en congestie. MaaS is een (voorgestelde) platformdienst voor personenmobiliteit, waarin de dienst mogelijkheden biedt voor het gebruik in plaats van bezit van mobiliteit en de planning, boeking en betaling van verschillende mobiliteitsdiensten. Op basis van actuele reisinformatie krijgt een reiziger een reis voorgesteld met de minste reistijd of minste kosten, en waarbij mogelijk meerdere vervoerswijzen met elkaar worden verbonden.²⁹ MaaS staat nog in de kinderschoenen, aangezien er nog geen diensten zijn die private diensten (zoals deelauto's) en publieke diensten (ov) met elkaar verbinden. Als er een geïntegreerde dienst wordt ontwikkeld, zijn de eerder beschreven gedragsreacties bij autodelen van belang. Gericht bijdragen aan verkeersveiligheid, gezondheid, klimaat, milieu en leefomgeving komt in een vrije markt echter niet waarschijnlijk vanzelf tot stand, en de weg ernaar toe is lang.

Door de tegengestelde gedragsreacties van verschillende groepen heeft MaaS tot 2040 naar verwachting een gering effect op autogebruik en congestie. Er zal een groep zijn die door MaaS minder de auto zal gebruiken. Dat was de groep die wel een auto had of er een wilde kopen, maar na de komst van MaaS besloot tot een leven zonder eigen autobezit. De gedragsreactie van een tweede groep leidt juist tot een toename in het autogebruik. Deze groep had voorheen geen auto, en besluit na de komst van MaaS juist vaker van (deel)auto's gebruik te maken, omdat deze worden geselecteerd in de MaaS-app. Het ligt in de lijn der verwachting dat de vermindering van het autogebruik van de eerste groep en de stijging van het autogebruik van de tweede groep elkaar ongeveer compenseren.³⁰

De congestie op wegen kán afnemen als er een MaaS-platform wordt ontwikkeld. Dan moeten echter wel voldoende mensen gebruikmaken van MaaS, zodat er gecoördineerd beslissingen kunnen worden genomen. De behoefte aan coördinatie kan een reden zijn om als overheid een rol in te nemen in de ontwikkeling van een MaaS-platform. Als MaaS wordt ontwikkeld door private ontwikkelaars, dan is het namelijk niet zeker dat publieke belangen zijn gewaarborgd.³¹ Verder kan MaaS een stimulans krijgen bij de beschikbaarheid van autonome auto's, maar dat kan nog even op zich laten wachten (zie paragraaf 3.2).

Ondanks de verwachting dat MaaS tot 2040 vermoedelijk beperkt invloed zal hebben op de congestie, kan zo'n platform wel de keuzemogelijkheden voor consumenten verbreden. Zo biedt een deelauto voor niet-autobezitters de mogelijkheid om toch per auto te reizen. En autobezitters kunnen gemakkelijker uitzoeken of er geen sneller of goedkoper alternatief is. Ook kan MaaS worden ingezet voor het bewerkstelligen van gedragsveranderingen door consumenten te wijzen op een breder pallet aan mogelijkheden om van a naar b te reizen; waarmee zijn bijvoorbeeld ook gezondheid, milieu, klimaat en leefomgeving gediend? De mate waarin MaaS tot gedragsveranderingen van consumenten kan leiden wordt onderzocht.³²

²⁹ Zie KIM (2018, [link](#)) en KIM (2019, [link](#)).

³⁰ Recente evaluaties laten geringe effecten zien, zie Storme et al. (2020, [link](#)) en Fioreze et al. (2019, [link](#)).

³¹ Private ontwikkelaars hebben een deel van de financiële opbrengsten van MaaS nodig om de kosten van ontwikkeling te dekken. Zodra het MaaS-platform observeert dat alleen openbaar vervoer de beste optie zal zijn, dan zal de private ontwikkelaar hiervoor moeilijk kosten in rekening kunnen brengen bij de gebruiker. Deze kosten kunnen echter wel worden doorberekend bij bijvoorbeeld deelauto's en wellicht deelfietsen. Hierdoor zullen private ontwikkelaars dus een prikkel hebben om niet altijd de meest optimale bundel van vervoerswijzen aan te bieden. Een volledig privaat initiatief zal ook niet zomaar rekening houden met andere welvaartsaspecten, zoals op het terrein van verkeersveiligheid, gezondheid, klimaat, milieu en leefomgeving. Zie Pangbourne et al. (2019) voor een discussie over verdere aspecten van MaaS ([link](#)).

³² Zo zijn er recent zeven MaaS-pilots opgezet ([link](#)) en wordt er gewerkt aan het verwerken van de invloed van MaaS in verkeers- en vervoermodellen, zie μ Consult en Significance (2019, [link](#)).

3.4 Automatisch rijden

Richting 2040 blijft de impact van automatisch rijden naar verwachting beperkt; mogelijk leiden (deels) geautomatiseerde voertuigen tot een hogere wegcapaciteit en minder congestie op het hoofdwegennet.³³ Onder automatisch rijden vallen zowel de zelfrijdende auto (ZRA) als bijvoorbeeld *truck platooning*, waarbij vrachtwagens in 'treintjes' dicht achter elkaar kunnen rijden. Het is gebruikelijk om de mate van automatisering in te delen in zes niveaus: van geen automatisering tot volledige automatisering waarbij er geen menselijke bestuurder meer nodig is (zie tekstkader 3.1). In steden kan het effect van automatisch rijden lager uitvallen, en kan stijgende congestie op de toeritten van en naar het hoofdwegennet een aandachtspunt worden (zie verderop). Zowel in de WLO³⁴ als in Kansrijk Mobiliteitsbeleid³⁵ wordt gesteld dat automatische voertuigen in de toekomst fundamentele veranderingen in mobiliteit met zich brengen. Dit geldt echter vooral voor de hoogste niveaus van automatisering en er wordt niet voorzien dat die in 2040 al een belangrijke rol spelen.

De voornaamste effecten van automatisch rijden zijn richting 2040 naar verwachting vergroting van de wegcapaciteit en vermindering van de congestie.³⁶ Dit blijkt uit gevoeligheidsanalyses uitgevoerd binnen de Nationale Markt- en Capaciteitsanalyse (NMCA, Ministerie van Infrastructuur en Milieu 2017a). Door de zelfrijdende auto en *truck platooning* kan in 2040 de mobiliteit (in afgelegde kilometers) mogelijk toenemen met 3 procent ten opzichte van het basispad.³⁷ Daarbij gaat het om voertuigen met een lagere automatiseringsgraad (niveaus 0 tot en met 2). Het aantal gereisde kilometers op het hoofdwegennet stijgt in deze situatie met 6 procent. Op het hoofdwegennet daalt het aantal voertuigverliesuren in 2040 met 8 procent, op het onderliggende wegennet is dit slechts 1 procent.³⁸ De werkelijke ontwikkelingen zullen sterk afhankelijk zijn van de mate waarin de zelfrijdende auto bekend is en/of gebruikt wordt onder potentiële klanten; dit is nog steeds met grote onzekerheden omgeven.

Wegen van en naar steden kunnen drukker worden, doordat automatisch rijden op het hoofdwegennet voor een grotere afname van congestie zorgt dan in de steden.³⁹ In steden is de verkeerssituatie complexer dan bijvoorbeeld op de snelwegen, bijvoorbeeld door overstekende voetgangers en fietsers. De zelfrijdende auto leidt daardoor wellicht in mindere mate tot een verbeterde doorstroming en grotere capaciteit. Als automatisch rijden voornamelijk vooral op het hoofdwegennet mogelijk is, kunnen veranderingen in routekeuze leiden tot meer drukte op toeleidende wegen.³⁴

3.1 Automatisch rijden in zes niveaus

Binnen een wagenpark van zelfrijdende auto's kan de mate van autonomie zeer verscheiden zijn. Het is daarom gebruikelijk om zelfrijdende auto's in te delen in zes verschillende automatiseringsniveaus (KiM 2015⁴⁰; Society of Automotive Engineers 2019⁴¹). Bij niveaus 0, 1

³³ Dit is onderzocht in een gevoeligheidsanalyse op de NMCA 2017, waarin een scenario is bekeken waarin automatisch rijden sterk groeit (Ministerie van Infrastructuur en Milieu 2017a). In de hoofdraming van de NMCA is deze ontwikkeling niet opgenomen (Ministerie van Infrastructuur en Milieu 2017b).

³⁴ Zie <https://www.pbl.nl/publicaties/cahier-mobiliteit-toekomstverkenning-welvaart-en-leefomgeving> (WLO).

³⁵ Zie CPB/PBL (2016) Kansrijk mobiliteitsbeleid ([link](#)).

³⁶ Daarnaast kan automatisch rijden al op kortere termijn leiden tot een hogere verkeersveiligheid (zie paragraaf 2.5).

³⁷ Zie Ministerie van Infrastructuur en Milieu (2017a), tabel 3. ([link](#)).

³⁸ Zie Ministerie van Infrastructuur en Milieu (2017a), tabel 4. ([link](#)).

³⁹ Zie <https://www.pbl.nl/publicaties/cahier-mobiliteit-toekomstverkenning-welvaart-en-leefomgeving> (WLO, pagina 70).

⁴⁰ Zie <https://www.kimnet.nl/publicaties/rapporten/2015/10/14/chauffeur-aan-het-stuur>.

⁴¹ Zie Society of Automotive engineers 2019 ([link](#)).

en 2 is de menselijke bestuurder altijd primair verantwoordelijk en zijn alle systemen ondersteunend. Voorbeelden zijn de automatische noodrem, adaptieve cruisecontrol en rijstrookondersteuning. Bij niveau 3 kan de auto geheel zelfstandig rijden onder bepaalde omstandigheden, bijvoorbeeld filerijden. De bestuurder neemt hier alleen de controle over als het systeem daar om vraagt. Niveau 4 vormt een uitbreiding op het aantal situaties waarin het voertuig zelfstandig rijdt, de menselijke bestuurder is niet meer nodig als achtervang. Het hoogste niveau (5) staat voor een auto die zelf rijdt onder alle condities, waar menselijk ingrijpen nooit nodig is.

In Nederland beschikken nieuwere auto's over technologie op niveau 1 en 2. Zo wordt het aandeel auto's met adaptieve cruisecontrol bijvoorbeeld geschat op enkele procenten (Connecting Mobility 2017). Voertuigen met hogere niveaus zijn op de Nederlandse wegen nog niet te vinden. Wel werd in juli 2019 een experimenteerwet van kracht, waarmee het testen van automatische voertuigen onder voorwaarden mogelijk wordt (Trouw 2019)

De toekomstige toename van het aandeel automatische voertuigen en het groeitempo zijn nog steeds hoogst onzeker, vooral voor de hoogste automatiseringsniveaus.

Het Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid⁴² schetst bijvoorbeeld vier verschillende toekomstscenario's, elk met een ander eindpunt. Wat wordt bijvoorbeeld het hoogste automatiseringsniveau? En in hoeverre gaat een toename van het aantal zelfrijdende auto's gepaard met een toename in autodelen? Op het gebied van innovatietempo, variaties in reistijdwaardering en indirecte effecten van automatisch rijden is nog veel onbekend.⁴³ De onzekerheid geldt voor het uiteindelijke aandeel automatische voertuigen, maar ook voor het groeipad. Als het ingroeitempo hoger is dan vooraf ingeschat, dan treden effecten eerder op en kunnen maatregelen voor bijvoorbeeld het tegengaan van congestie op toeleidende wegen eerder noodzakelijk zijn.

De grootste effecten van de zelfrijdende auto worden pas verwacht richting 2050 en verder, als voertuigen met het hoogste automatiseringsniveau hun intrede doen.

In welke mate en met welk tempo dit gebeurt, is zeer onzeker.⁴⁴ Richting 2050 kan de vraag naar weggebruik aanzienlijk toenemen als stadsbewoners door automatisering hun auto niet meer dicht bij huis hoeven te parkeren.⁴⁵ De zelfrijdende auto leidt verder tot een lagere waardering van de reistijd, maar alleen bij verregaande automatisering. Dit kan gevolgen hebben voor de batenkant van infrastructurele maatschappelijke kosten-batenanalyses.⁴⁶ Ook kan de zelfrijdende auto tot grotere woon-werkafstanden en verdere verstedelijking leiden, maar alleen als het wagenpark op grote schaal is geautomatiseerd.⁴⁷ Het is ook mogelijk dat voertuigen die verregaand zijn geautomatiseerd het openbaar vervoer in dunbevolkte gebieden deels overnemen.⁴⁸ Tot slot kunnen autodelen en vooral MaaS een hogere vlucht gaan nemen (zie de vorige twee paragrafen).

⁴² Kim (2015) Chauffeur aan het stuur ([link](#)).

⁴³ Milakis, D., B. van Arem & B. van Wee, 2017, Policy and society related implications of auto-mated driving: A review of literature and directions for future research ([link](#)).

⁴⁴ Zie <https://www.kimnet.nl/publicaties/rapporten/2017/03/27/paden-naar-een-zelfrijdende-toekomst>.

⁴⁵ Ostermeijer, F., H.R. Koster & J. van Ommeren, 2019, Residential parking costs and car ownership: Implications for parking policy and automated vehicles ([link](#)).

⁴⁶ Correia, G.H., E. Loeff, S. van Cranenburgh, M. Snelder & B. van Arem (2019), On the impact of vehicle automation on the value of travel time while performing work and leisure activities in a car: Theoretical insights and results from a stated preference survey ([link](#)).

⁴⁷ Gelauff, G., I. Ossokina & C. Teulings, 2019, Spatial and welfare effects of automated driving: Will cities grow, decline or both? ([link](#)).

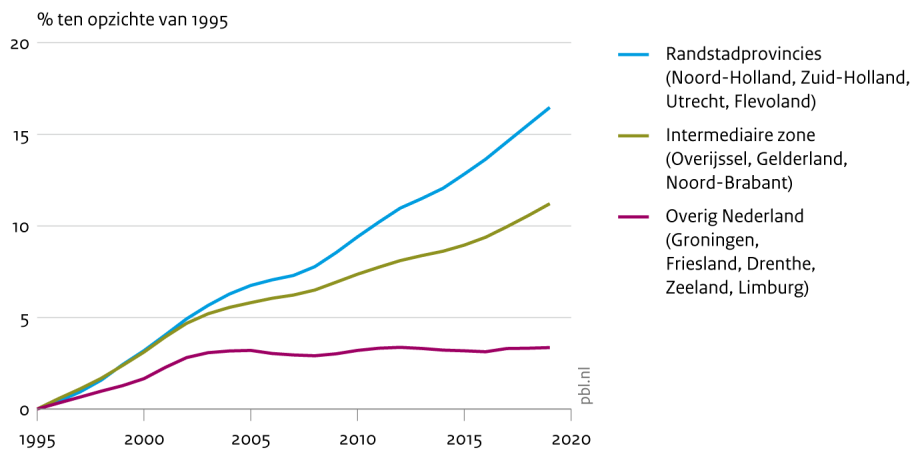
⁴⁸ Meyer, J., H. Becker, P.M. Bösch & K.W. Axhausen, 2017, Autonomous vehicles: The next jump in accessibilities? ([link](#)).

3.5 Binnenstedelijke mobiliteit

Binnenstedelijke mobiliteit wordt een grotere opgave doordat die mobiliteit en daarmee de uitstoot van fijnstof binnen de steden, zonder aanvullend beleid, verder zullen toenemen. Dit is een gevolg van de bevolkingsgroei in de Randstedelijke provincies (figuur 3.1). In de WLO-scenario's zet deze verstedelijkingstrend zich verder voort.

Figuur 3.1

Verandering van bevolkingsomvang sinds 1995



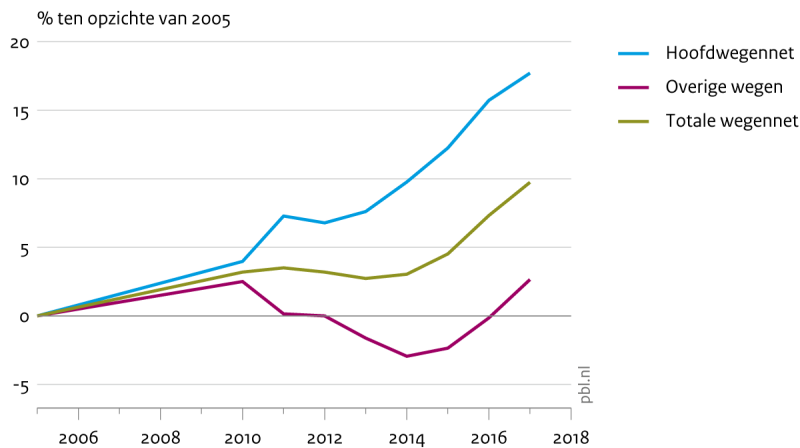
Bron: CBS Statline; bewerking CPB

De verwachting is dat de binnenstedelijke knelpunten zich voornamelijk zullen voordoen bij het openbaar vervoer (bus, tram, metro) en de fietsinfrastructuur (fietsroutes en stallingen). De stedelijke mobiliteit is immers (steeds) meer afhankelijk van het openbaar vervoer en de fiets, en (steeds) minder van de auto.⁴⁹ Deze observatie wordt ondersteund door een casusstudie gericht op de steden 's-Hertogenbosch en Breda, waarin wordt geconstateerd dat meer stedelijke ontwikkeling samen kan gaan met een daling van de automobilititeit.⁵⁰ Ook figuur 3.2 laat zien dat de recente toename van het aantal gereden autokilometers een verschijnsel is dat zich voornamelijk voordoet op het hoofdwegenet, en niet op het onderliggende wegennet.

⁴⁹ KiM (2019), Mobiliteit in stedelijk Nederland ([link](#)).

⁵⁰ Zie Barten et al. (2018), Brabantse stadsdynamiek - de virtueuze cirkel van groeiende en bloeiende steden met steeds minder auto's. Bijdrage aan het Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk 22 en 23 november 2018, Amersfoort ([link](#)).

Figuur 3.2
Verandering van aantal voertuigkilometers sinds 2005



Bron: CBS

Waar en in welke mate de knelpunten zich zullen voordoen is ook afhankelijk van de vorm van verstedelijking. In de afgelopen 25 jaar is de bebouwde omgeving in de Randstad verdicht, terwijl buiten de Randstad juist sprake is van verdunning.⁵¹ Stedelijke verdichting kan de druk op het wegennet verlichten, omdat mensen meer gebruik zullen maken van het openbaar vervoer en de fiets, en minder van de auto. Bij stedelijke verdunning gebeurt het omgekeerde: de gemiddelde nabijheid tot een station of bushalte neemt dan af, waardoor de afhankelijkheid van de auto toeneemt. Voornamelijk de mobiliteit in Randstedelijke provincies is gevoelig voor ruimtelijke verandering.⁵²

Binnenstedelijke mobiliteit is belangrijk, maar knelpunten oplossen is eenvoudig noch goedkoop. Onderzoek van het PBL (2014) laat zien dat 40 procent van de reistijd wordt afgelegd binnen de bebouwde kom, terwijl dit slechts 20 procent van de afgelegde afstand betreft. Het PBL stelt dat de binnenstedelijke mobiliteit een groeiende opgave is, mede doordat klassieke infrastructurele oplossingen lastig binnenstedelijk kunnen worden gerealiseerd.⁵³

3.6 Veranderingen in voorkeuren en gedrag

Zoals in de inleiding reeds is aangegeven, omvatten prognoses (zoals de KEV) of omgevingsscenario's (zoals de WLO) slechts een beperkte variatie aan mogelijke toekomst. De WLO geeft inzicht in variaties van omgevingsontwikkelingen, onder de veronderstelling dat beleid zich niet aanpast, de voorkeuren waaruit gedragsreacties volgen constant zijn en in de toekomst grofweg dezelfde dingen belangrijk worden gevonden als nu. Transitie op het gebied van bijvoorbeeld klimaat, energie, circulariteit en technologische ontwikkelingen, de maatschappelijke acceptatie of afwijzing ervan en mogelijke bijbehorende gedragsveranderingen van gebruikers zijn niet of maar zeer beperkt in de WLO-scenario's verwerkt (zie ook de beschouwingen hiervoor over bijvoorbeeld autodelen of MaaS).

Tegelijk met deze transitie en technologische ontwikkelingen, verandert de samenleving, op economisch, cultureel en sociaal vlak. Op allerlei terreinen is er onvrede

⁵¹ Op basis van eigen berekeningen met CBS Statline (bodembegebruik: woonterrein).

⁵² Zie Achtergrondrapport Gevoeligheidsanalyses ([link](#)).

⁵³ Zie PBL (2014), Bereikbaarheid verbeeld ([link](#)).

in de samenleving, laten groepen van zich horen maar hebben daarbij zeer uiteenlopende meningen, en heeft de economie zich na de crisis niet hersteld zoals verwacht. Ook veranderen de verhoudingen tussen overheden, burgers en bedrijven. Hiërarchische (verticale) structuren maken in steeds meer domeinen plaats voor meer horizontale verbanden en de dynamiek van dergelijke verbanden is groter dan voorheen. Het is niet evident welke gevolgen deze veranderingen zullen hebben op het gebied van mobiliteit.

De toekomstbeelden uit de Ruimtelijke Verkenning van 2019 geven meer zicht op de impact van mogelijk veranderende maatschappelijke voorkeuren.⁵⁴ Deze toekomstbeelden verschillen niet alleen wat betreft de mogelijke ontwikkelingen in maatschappij, technologie, ruimte en mobiliteit, maar ook wat betreft de aard van de samenleving, bijvoorbeeld qua opvattingen en waardepatronen die de houdingen en handelingen van belangrijke actoren beïnvloeden. Ze vergroten ook het bewustzijn van de maatschappelijke context van vandaag en van de – vaak impliciete – aannames die daarbij worden gehanteerd over wat waar of vanzelfsprekend is. Dat is relevant, want de infrastructuur waar nu over wordt beslist en die er over 10 of 15 jaar ligt, kon wel eens niet meer passend zijn bij de veranderende maatschappij van straks. Zoals het Prins Bernard-viaduct in Den Haag later half is afgebroken en de Catharijnesingel later weer onder water is gezet, is het zandlichaam van de A4 Midden-Delfland na decennia afgegraven en bleken de strenge parkeernormen op Vinex-locaties niet te handhaven.

In een slimme investeringsstrategie wordt verstandig omgegaan met alle relevante vormen van onzekerheid en wordt opengelaten dat beleid adaptief kan zijn. Het gaat dus niet alleen om onzekerheid over de omvang van de opgave binnen voorzichtige aannames, zoals die voortvloeit uit de WLO scenario's, maar ook om onzekerheid over de aard van de opgave zoals die kleur kan krijgen met de scenario's uit de Ruimtelijke Verkenning. Een eerste les hieruit kan zijn om te zoeken naar robuuste investeringen die bij een waaier van toekomstverstandig zijn. Oftewel, zoeken naar 'geen spijt-projecten' die niet alleen bij zowel een hoog als laag scenario rendabel zijn, maar die ook passen bij veranderende maatschappelijke voorkeuren. Een tweede les kan zijn om bij onzekere keuzes een menukaart aan handelingsopties voor te bereiden om zo invulling te geven aan een meer flexibel en adaptief beleid. Dergelijk beleid kan dan inspringen op veranderende voorkeuren in de loop van de tijd.

⁵⁴ Zie Oefenen met de Toekomst (<https://www.pbl.nl/publicaties/oefenen-met-de-toekomst>).