

De maatschappelijke effecten van het wijdverbreide autobezit in Nederland

Achtergrondrapport

Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid

Toon Zijlstra
Jan-Jelle Witte
Stefan Bakker

Februari 2022

Het Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM) maakt analyses van mobiliteit die doorwerken in het beleid. Als zelfstandig instituut binnen het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) maakt het KiM strategische verkenningen en beleidsanalyses.

De inhoud van de publicaties van het KiM behoeft niet het standpunt van de minister en de staatssecretaris van IenW weer te geven.

Inhoud

Samenvatting		5
1	Inleiding	10
1.1	Aanleiding	10
1.2	Aanpak	11
1.3	Afbakening en definities	12
1.4	Leeswijzer	14
2	Conceptueel kader	15
2.1	Selectie van maatschappelijke effecten	15
2.2	Wat is wijdverbreid autobezit?	17
2.3	Het principe van de vicieuze cirkel van autobezit	18
3.	De autoafhankelijkheid in Nederland	27
3.1	Autogebruik	28
3.2	Verbeteringen in het autosysteem	30
3.3	Reisafstanden	32
3.4	Positie voor niet-automobilisten	38
3.5	Ontwikkeling van de autoafhankelijkheid in Nederland	42
4	Economische effecten	45
4.1	Werkgelegenheid in de auto-industrie	45
4.2	Werkgelegenheid in het autosysteem	47
4.3	Schaal- en netwerkeffecten	49
5	Ecologische effecten	51
5.1	Grondstofgebruik en circulaire economie	51
5.2	Lokale milieueffecten	60
5.3	Impact op klimaat	62
6	Politieke gevolgen	66
6.1	Stemmen voor de auto	66
6.2	Een machtige sector	71
7	Effecten van autobezit op autogebruik en parkeerdruk	79
7.1	Het effect van autobezit op autogebruik	79
7.2	Parkeren	84
7.3	Gevolgen van parkeren op woningbouw, veiligheid en startklare mobiliteit	88

8	Financiële effecten van autobezit	91
8.1	De auto is een bron van inkomsten en uitgaven	91
8.2	Indirecte kosten voor de auto	92
8.3	Gedwongen autobezit	93
8.4	Lenen voor een auto	95
9	Conclusies	99
	Summary	103
	Referenties	107
	Bijlage: CO₂ emissies bij autoproductie	130
	Colofon	131

Samenvatting

Het bezit van een auto biedt voor- en nadelen, zowel voor de eigenaar zelf als op maatschappelijk niveau. Deze manifesteren zich soms pas wanneer het autobezit wijdverspreid is. In dit onderzoek staan *de maatschappelijke effecten van het wijdverbreide autobezit* centraal: effecten op het gebied van autoafhankelijkheid, economie, ecologie, politiek, autogebruik, stedelijke ruimte, en financiën.

De autoproductie is een bron van werkgelegenheid, met miljoenen banen binnen Europa. In Nederland gaat het daarbij vooral om de aanleverende industrie en de dienstverlening; de assemblage zelf is bescheiden. De grootschalige autoproductie kent vergaande ecologische gevolgen, zoals de uitstoot van circa 2,8 miljoen ton CO₂ per jaar voor nieuwe auto's in Nederland. Autobezit vloeit voort uit de behoefte aan autogebruik, maar andersom leidt autobezit ook tot autogebruik. Daarmee kan een deel van de maatschappelijke effecten van het *autogebruik* ook worden toegeschreven aan het autobezit. 96% van de tijd staat de auto stil, vaak in de publieke ruimte. Met name in stedelijk gebied levert dat problemen op. Met zeker 19 miljoen parkeerplaatsen en 12 m² per parkeerplaats heeft Nederland 225 km² aan parkeerruimte, een oppervlakte zo groot als de gemeente Amsterdam. Doordat deze parkeerplaatsen zich veelal voor de deur bevinden, faciliteren zij een startklare mobiliteit voor de autobezitters. Autobezit kan ook indirect leiden tot meer autobezit, via sociaal-ruimtelijke autoafhankelijkheid, de macht van de sector of via de voorkeuren van automobilisten in het stembokje. In de grotere Nederlandse steden wordt de positie van de auto steeds meer ter discussie gesteld. In het meer landelijke gebied neemt de autoafhankelijkheid daarentegen toe. 1 op de 3 Nederlanders ziet autobezit niet als keuze, maar als noodzaak. 5% á 6% van de autobezitters kan de auto eigenlijk niet betalen, maar voelt zich hiertoe gedwongen, omdat zij afhankelijk zijn van het voertuig.

Over dit rapport

Wat zijn de maatschappelijke effecten van het wijdverbreide autobezit in Nederland? Dat is de onderzoeksvraag die centraal staat in deze studie en die we aan de hand van een vragenlijst, statistieken en literatuur beantwoorden. We rapporteren over effecten op het gebied van autoafhankelijkheid, economie, leefomgeving, politiek, autogebruik, ruimtegebruik en financiën. We gaan niet in op de vele effecten op artistiek, sociaal en cultureel gebied, vanwege hun complexiteit. In dit onderzoek gaan we uit van een brede definitie van autobezit. Ook auto's die voor de lange termijn ter beschikking staan aan een huishouden, bijvoorbeeld via private of zakelijke lease, rekenen we tot het autobezit van dat huishouden.

In dit rapport gaan we nadrukkelijk in op de maatschappelijke gevolgen van het wijdverbreide autobezit. Individuele effecten, zoals gemak, status of comfort voor de automobilist, laten we buiten beschouwing. De gedachte achter de nadruk op 'wijdverbreid' is dat het produceren, parkeren, rijden en bekostigen van een enkele auto nauwelijks een merkbare impact heeft, terwijl de gevolgen aanzienlijk zijn wanneer dit massaal gebeurt. De effecten zijn ook vaak anders dan de som der delen, omdat bepaalde kantelpunten overschreden worden, zoals bij democratische meerderheid of schaalvoordelen.

We spreken van wijdverbreid autobezit wanneer de auto alom aanwezig is. Dit kan gekwantificeerd worden door te kijken naar het aantal auto's per inwoner, per volwassen hoofd van de bevolking of per landoppervlak. Ten opzichte van de omliggende Europese landen behoort Nederland tot de middenmoot wat betreft het aantal auto's per inwoner terwijl het koploper is bezien vanuit de ruimtelijke dichtheid (aantal auto's per km²).

Autoafhankelijkheid

Volgens het principe van de vicieuze cirkel van autoafhankelijkheid leidt een toename van het autobezit tot een verdere toename van het autobezit. De reistijdwinst die je met de auto kunt behalen ten opzichte van andere vervoerswijzen, wordt vaak ingezet om langere afstanden te overbruggen. Ondernemers en werkgevers zien mogelijkheden voor schaalvergroting, maar lokale voorzieningen of werkgelegenheid kunnen onder druk komen te staan. Huishoudens zien anderzijds dankzij de auto mogelijkheden om op langere afstand van het werk, familie en vrienden te gaan wonen. Daarmee groeien uiteindelijk de reisafstanden voor iedereen, ook voor de mensen zonder een auto. Niet-automobilisten kunnen in de verdrukking komen, omdat het aanbod aan openbaar vervoer (ov) terugloopt, de ov-prijzen oplopen, autowegen barrières vormen en de omgeving gedomineerd wordt door gemotoriseerd verkeer, waardoor de kwetsbaarheid van niet-automobilisten toeneemt. De trek richting snelweglocaties van voorzieningen en werkplekken is gunstig voor de automobilisten, maar kan het voor voetgangers, fietsers of ov-gebruikers juist lastiger maken om op de bestemming te komen. Op onderdelen zijn de relaties binnen de vicieuze cirkel geformaliseerd, bijvoorbeeld wanneer de inkomsten uit accijnzen aangewend moeten worden voor nieuwe wegen voor automobilisten, zoals in veel Amerikaanse staten het geval is.

In Nederland blijkt uit de ontwikkelingen van het afgelopen decennium dat de vicieuze cirkel beperkt van kracht is, al is het niet eenvoudig hiervan een eenduidig beeld te krijgen. Het autobezit neemt toe en het autogebruik groeit mee, maar wel net iets minder hard dan verwacht mag worden. Ongeveer 1/6 deel van de te verwachten groei in het gebruik van particulier auto's is afwezig. De gemiddelde snelheid voor automobilisten is redelijk stabiel in de periode 2010-2017. Nederland kent een rijke traditie op het gebied van ruimtelijke planning, met veel binnenstedelijke bouw en bouw aan de rand van steden. De bevolkingsgroei concentreert zich ook in of nabij stedelijke kernen; van duidelijke suburbanisatie, zoals de vicieuze cirkel voorspelt, is geen sprake. Toch geldt voor diverse voorzieningen dat de minimale reisafstand toeneemt. Ook het aantal werkplekken bij snelweglocaties neemt harder toe dan elders. In 2020 zegt bijna 50% van de Nederlanders steeds afhankelijker te zijn van de auto. Ook de coronapandemie heeft daar mogelijk aan bijgedragen.

De verschillen tussen stedelijke en landelijke gebieden worden groter. De grote Nederlandse steden bieden volop alternatieven voor de auto en maken het autobezit zelf minder aantrekkelijk door betaald parkeren, minder parkeerruimte, autoluwe straten en meer omrijden. In de landelijke gebieden, en dan met name in de Nederlandse krimpgebieden, trekken werk, voorzieningen, openbaar vervoer en het sociale netwerk weg, waardoor de afhankelijkheid van de auto juist toeneemt.

Economische betekenis

Via schaalearde effecten genereert een steeds grotere autovloot voordelen voor alle automobilisten, niet alleen voor nieuwe autobezitters. Dat sluit aan bij het idee van de vicieuze cirkel. Het gaat dan om diensten speciaal voor automobilisten, zoals wasstraten, garagebedrijven, tankstations en pechhulp, en om voorzieningen zoals parkeerplaatsen of laadpalen op alle mogelijke bestemmingen. Des te groter het

aanbod van producten en diensten voor de auto, des te groter de kans dat de gezochte diensten ook gevonden kunnen worden in de directe omgeving. Daar zijn alle automobilisten mee geholpen.

In Europa werken zeker 2,5 miljoen mensen in de automobiellindustrie. Het is daarmee een sector voor werkgelegenheid van formaat. In Nederland is de assemblage van auto's bescheiden in termen van aantal geproduceerde eenheden, omzet of werkgelegenheid (minder dan 10.000 werknemers). Nederland is relatief gezien sterker in de aanleverende industrie, zoals staal, lak en elektronica voor in de auto. Binnen het bredere autosysteem in Nederland werken echter veel meer mensen. Zo zijn er 40.000 wegenbouwers, 17.000 arbeidsplaatsen bij tankstations en autowasstraten en 50.000 werkplekken in de autohandel en onderhoud. Bovendien zijn er nog duizenden ambtenaren dagelijks bezig met de auto of met aan de auto gelieerde onderwerpen.

Het werkgelegenheidsargument verliest voor de automobiellindustrie echter wel aan kracht, vanwege de verregaande automatisering in deze sector. Bovendien zal zich substitutie voordoen: wanneer we het geld niet uitgeven aan auto's, geven we het waarschijnlijk aan iets anders uit. Omdat we voor autobezit en auto gebruik de benodigde vervoermiddelen en olie importeren, vloeien veel van de bestedingen het land uit.

Ecologische effecten

Op het gebied van grondstoffen, milieu en klimaat zijn er substantiële effecten van autobezit en -gebruik, zowel voor de productie van auto's met een verbrandingsmotor als voor elektrische voertuigen. In Europa is de auto-industrie de grootste afnemer van aluminium en de op één na grootste afnemer van staal. Het grootste gedeelte van de productiematerialen voor nieuwe auto's wordt nieuw gewonnen. Het gros van de automaterialen wordt bij afdanking weliswaar hergebruikt, maar veelal in andere, laagwaardiger toepassingen.

Effecten voor de gezondheid van mensen en ecosystemen ontstaan vooral door de metaalwinning en -verwerking die nodig is voor de productie van staal, aluminium en metalen voor accu's, elektromotoren en elektronica. Daarnaast heeft de productie van 1 auto met een verbrandingsmotor een effect op de klimaatverandering van naar schatting 7 ton CO₂. Dit is gelijk aan de uitstoot van een benzineauto in de gebruiksfase in een periode van 3 tot 5 jaar. Met 400.000 nieuwe auto's per jaar in Nederland – het gemiddelde in de afgelopen jaren – is dat een totaal van 2,8 miljoen ton CO₂.

De verschuiving richting elektrische auto's zorgt ervoor dat de milieueffecten in de levenscyclus van een auto deels verschuiven van de gebruiksfase naar de productiefase. De schaarste van metalen zoals lithium, kobalt en nikkel en daarnaast 3 zeldzame aardmetalen, die nodig zijn voor elektrische auto's is bij een grootschalige overgang naar elektrische voertuigen een punt van aandacht. Aangezien deze grondstoffen ook nodig zijn voor CO₂-reductie in andere sectoren, kan dit de kosten voor klimaatbeleid opdrijven.

Door het gevoerde overheidsbeleid op het gebied van uitstoot en het circulair maken van de economie wordt er (beperkte) progressie geboekt bij het verminderen van sommige effecten, en mogelijk zijn deze verder terug te dringen. De terugwinning en het hergebruik van metalen voor elektrische voertuigen staat hoog op de beleidsagenda, maar het is te verwachten dat de autoproductie in de komende decennia een grote impact zal blijven hebben.

Niet iedere auto is hetzelfde

De keuze voor een bepaald type auto (merk, model, aandrijving) kan ook aanzienlijke implicaties hebben voor de mate waarin de maatschappelijke effecten zich manifesteren. Een binaire benadering van wel of geen autobezit is daarmee een duidelijke vereenvoudiging. De keuze voor een type voertuig werkt door in de grondstoffen, energie en milieulasten bij de productie, en daarnaast in de veiligheid op straat, de energievraag tijdens het gebruik en de werkgelegenheid. De trend van de afgelopen jaren is naar steeds grotere, krachtigere en zwaardere auto's. Daardoor stijgt per geproduceerde eenheid de claim die auto's leggen op materialen. Dat in combinatie met een wereldwijd stijgende vraag naar auto's maakt het onmogelijk om cycli te sluiten: de vraag naar herwonnen materiaal is dan immers groter dan het aanbod.

Politieke consequenties

Wie een auto bezit, komt sneller op voor de belangen van de automobilist, zo blijkt uit de uitslagen van verkiezingen en referenda. Bij een wijdverbreid autobezit zal het dus lastig zijn om maatregelen door te voeren die autobezit en -gebruik indammen of afremmen, omdat daarvoor het maatschappelijke draagvlak of een politieke meerderheid ontbreekt. De laatste jaren, mogelijk onder invloed van de klimaatcrisis, lijkt hier wel verandering in te zitten. Niet-autobezitters zijn doorgaans ondervertegenwoordigd bij de verkiezingen in Nederland; inkomen en opleidingsniveau voorspellen zowel autobezit en stembusgang. Omdat bij verkiezingen in Nederland de stemlocaties veelal in de buurt zijn, verwachten wij dat autoloosheid geen directe verklaring is voor afwezigheid in het stembokje. Wanneer het electoraat autominded is, worden oplossingen voor maatschappelijke uitdagingen rondom de auto vaak niet langer gezocht in alternatieven voor de auto, maar in het verbeteren van de auto. De positie van auto zelf staat dan niet ter discussie.

Het wijdverbreide autobezit maakt van de autoproducenten machtige spelers die in staat zijn het beleid te beïnvloeden en steun te mobiliseren, zeker in tijden van nood (denk aan de kredietcrisis en de coronapandemie). Vanwege de wederzijdse afhankelijkheid en de innige banden tussen de sector en de politiek wordt ook wel gesproken over het auto-industrieel complex. Wereldwijd worden vele miljarden aan subsidies aan de sector verstrekt. Een van de gevolgen hiervan is een structurele overcapaciteit en daarmee een blijvende dreiging van fabriekssluitingen. Bij de afwezigheid van echte Nederlandse automerken is te verwachten dat het auto-industrieel complex in Nederland minder krachtig doorwerkt, dan in Duitsland of de VS. Echter, veel regulering op het gebied van veiligheid, milieu en klimaat verloopt via de EU en Nederlanders kopen hun voertuigen in een Europese markt. Op die manier merken ook Nederlanders de gevolgen van de gang van zaken in Brussel, zoals rondom Dieselgate.

Rijden en stilstaan

Auto's worden doorgaans aangeschaft om mee te rijden. De behoefte aan of noodzaak voor autogebruik leidt zo tot autobezit. Omgekeerd leidt autobezit ook tot autogebruik, want mensen die eenmaal een auto bezitten, vinden er tal van extra - onvoorziene - toepassingen voor. De bicausale relatie tussen autobezit en autogebruik is geen 1-op-1-relatie. Er zijn auto's in bezit waarmee niet gereden wordt. Omgekeerd is autogebruik ook mogelijk zonder autobezit; het is immers mogelijk een auto te lenen of te huren.

De auto's die ter beschikking staan aan de Nederlandse huishoudens, staan gemiddeld 96% van de tijd geparkeerd, met een bandbreedte van 91-99%. Voor veel gebruiksvoorwerpen geldt dat ze het overgrote deel van de dag ongebruikt

blijven, maar deze staan niet op straat. Om de stilstaande auto's een plek te bieden, zijn er volgens ruwe schattingen in totaal minimaal 19 miljoen parkeerplekken in Nederland. Het ruimtebeslag verschilt per type parkeerplaats, maar het totale ruimtebeslag gaat richting de 225 km². Dat is meer dan de landoppervlakte van de gemeente Amsterdam.

Het ruimtebeslag van deze parkeerplaatsen is vooral in de stedelijke omgeving problematisch, omdat daar de concurrentie met andere ruimtefuncties het grootst is. Mede door de eisen die aan de parkeerruimte gesteld worden, kunnen bepaalde woningbouwprojecten niet gerealiseerd worden en staat de woningbouwopgave onder druk. De geparkeerde auto's hebben ook gevolgen voor de verkeersveiligheid: 1 op de 5 incidenten voor voetgangers of fietsers te koppelen aan geparkeerde auto's.

Financiële gevolgen

De auto is prijzig. Na huisvesting is hij de voornaamste kostenpost in een doorsnee huishouden. Niet iedereen kan zich daarom een auto veroorloven. De meeste huishoudens zonder auto staan open voor autobezit, maar zien hiertoe niet de mogelijkheid. Daarbij spelen financiële drempels een prominente rol. Omgekeerd kent 5% tot 6% van de Nederlanders 'forced car ownership'. Zij hebben een auto, omdat ze zich hiertoe genoodzaakt voelen, terwijl ze weinig financiële zekerheid hebben en vanwege de auto moeten bezuinigen op andere posten. Ook de combinatie van rijangst en autobezit komt voor.

1 op de 13 Nederlanders heeft een lening afgesloten voor de auto of heeft een auto gekocht op afbetaling. Nog eens bijna 200.000 Nederlanders hebben een private-lease-auto. In het geval van private lease kan het maximale hypotheekbedrag dat iemand voor een woning kan krijgen, tot € 140.000 lager uitvallen dan zonder private lease, waardoor zijn of haar positie op de woningmarkt verzwakt. Parallel daaraan is voor diverse automerken de verkoop van financiële producten met betrekking tot de auto een belangrijkere bron van inkomsten geworden dan de verkoop van auto's zelf. Bij de kredietcrisis kwamen veel grote spelers in de autobranche dan ook in de problemen.

1 Inleiding

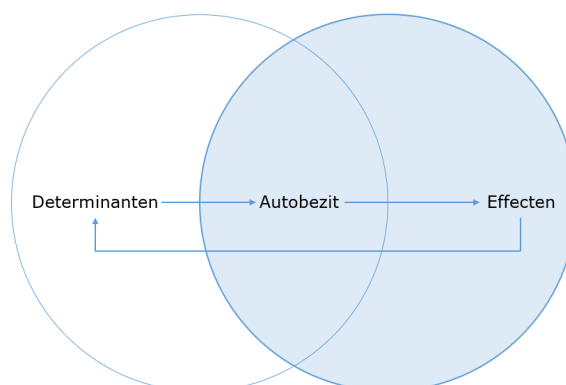
In dit onderzoek, dat onderdeel is van een tweeluik over autobezit in Nederland, staan de maatschappelijke effecten van het wijdverbreide autobezit in Nederland centraal. We onderzoeken die op basis van een vragenlijst, openbare statistieken en de literatuur op dit gebied. Het rapport is gestructureerd aan de hand van de soorten effecten die we onderscheiden.

1.1 Aanleiding

Tot 2006 waren er in Nederland meer huishoudens dan personenauto's. Anno 2021 echter telt Nederland, op een totaal van ongeveer 8 miljoen huishoudens, circa 8,5 miljoen personenauto's die ter beschikking staan aan het huishouden. 74% van de Nederlandse huishoudens heeft minimaal 1 auto (CBS, 2021a). In 2030 is het aantal auto's volgens de meest recente verwachtingen toegenomen tot ongeveer 9,5 miljoen (Van Meerkerk et al., 2021). Het gemiddelde aantal auto's per huishouden komt volgens diezelfde bron dan uit op 1,08-1,10.

Het wijdverbreide autobezit hangt samen met de grote rol die de auto speelt in de mobiliteit van de Nederlander. Van alle verplaatsingen leggen Nederlanders 56% met de auto af, en bij verplaatsingen over een afstand langer dan 30 km gaat 81% van de verplaatsingen met de auto. Ook op korte afstanden, waar alternatieve modaliteiten op papier een haalbaar alternatief zijn, wordt de auto veelvuldig gebruikt (Bakker et al., 2015; CBS, 2021a). Harms (2008) concludeerde eerder al dat Nederland, in navolging van de Verenigde Staten (VS), steeds afhankelijker is van de auto.

Het Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM) heeft de aspecten van het autobezit in Nederland onderzocht. Dit project resulteert in 2 achtergrondrapporten (figuur 1.1) en één overkoepelende brochure waarin de resultaten worden samengevat. In het rapport 'Verklaringen voor autobezit in Nederlandse huishoudens' draagt het KiM verklaringen aan voor keuzes met betrekking tot het autobezit van huishoudens (Witte et al., 2022). In het voorliggende rapport staan niet de oorzaken, maar de gevolgen van het wijdverbreide autobezit centraal. Daarbij is het goed om op te merken dat er diverse feedbackloops zijn, waarbij een toename van het autobezit leidt tot een verdere toename van het autobezit, bijvoorbeeld via de ruimtelijke afhankelijkheid of via de macht van de automobielsector.



Figuur 1.1: Relatie tussen beide onderzoeksrapporten. De focus van dit rapport is weergegeven in blauw.

Deze studie onderscheidt zich van eerder onderzoek doordat we hier primair kijken naar de effecten van *het bezit* van auto's. We nemen autobezit dus als uitgangspunt. Hoewel autobezit en -gebruik in de praktijk sterk verweven zijn, biedt het perspectief van bezit een interessante invalshoek. Dit is namelijk van belang omdat beleidsinstrumenten specifiek kunnen sturen op bezit of juist op gebruik (Algemene Rekenkamer, 2019a). Zo stuurt een aanschafbelasting (zoals de BPM) direct op het autobezit en slechts indirect, en waarschijnlijk in mindere mate, op het autogebruik. Beprijzing naar gebruik (zoals rekeningrijden) stuurt juist op autogebruik en heeft alleen indirect een mogelijk effect op autobezit. Ook is het mogelijk een auto te gebruiken zonder deze te bezitten. 21% van de Nederlanders leent wel eens een auto uit aan vrienden, familie of burens, en opkomende mobiliteitsdiensten zoals autodelen en ritdelen maken autogebruik zonder autobezit steeds eenvoudiger (Jorritsma et al., 2021). In de toekomst kunnen zelfrijdende auto's deze ontkoppeling tussen bezit en gebruik een impuls geven, maar dat is geenszins een gegeven (Tillema et al., 2017). Een verbeterd zicht op de specifieke maatschappelijke effecten van autobezit is dus wenselijk om de uitwerking van beleidsmaatregelen te kunnen analyseren.

Het wijdverbreide autobezit heeft positieve en negatieve effecten voor zowel de bezitter en de gebruiker van de auto zelf, en voor de maatschappij als geheel. Vanwege het grootschalige autobezit zijn ook de maatschappelijke effecten ervan omvangrijk en op vele terreinen zichtbaar. Die effecten kunnen direct van aard zijn, zoals de economische en milieugerelateerde effecten van de autoproduktie, maar ook indirect, zoals de impact op de stedenbouw en de bereikbaarheid voor autolozers. In de literatuur worden deze soorten impact doorgaans afzonderlijk besproken. In dit onderzoek brengen we de verschillende maatschappelijke effecten bij elkaar. Hierdoor ontstaat een beeld van de maatschappelijke winst die mogelijk te behalen is door te sturen op het autobezit, binnen en buiten het mobiliteitsdomein. De onderzoeksvraag van dit rapport is als volgt:

Wat zijn de maatschappelijke effecten van het wijdverbreide autobezit in Nederland?

1.2 Aanpak

De maatschappelijke effecten van autobezit zijn veelvormig. De afzonderlijke effecten zijn doorgaans complex, vanwege indirecte effecten en ontwikkelingen op de korte en langere termijn. We kiezen in dit rapport voor een brede kwalitatieve kijk, waarbij we de aspecten waar mogelijk kwantificeren. Deze werkwijze stelt ons in staat om ook de effecten die zich lastig laten kwantificeren, niet buiten de boot te laten vallen, en daardoor ook de samenhang van de verschillende aspecten in beeld te brengen. We spreken hierbij bewust over de effecten van *wijdverbreid* autobezit, omdat veel effecten zich niet of minder sterk zouden manifesteren bij het autobezit op een veel beperktere schaal (zie hoofdstuk 2).

De maatschappelijke effecten van autobezit die opgenomen zijn in dit rapport, zijn geselecteerd op basis van de literatuur, 2 brainstormsessies en het deskundigenoordeel van de auteurs. Daarbij is de definitie van maatschappelijke effecten (hoofdstuk 2) steeds leidend geweest bij het bepalen of een effect onderdeel zou moeten zijn van dit rapport.

Brainstorms

Voor de brainstormsessies hebben we 2 aanvliegroutes gehanteerd. Ten eerste is de levensloop van de auto gevolgd van ontwerp op de tekentafel tot sloop en eventueel hergebruik, in lijn met de levenscyclusanalyse. Voor iedere fase in deze levensloop

is nagedacht over mogelijke maatschappelijke effecten. Een 2^e aanliegroute was juist categorisch. Hierbij hebben we nagedacht over effecten op verschillende gebieden, die terugkomen in de hoofdstukken van dit eindrapport, te weten: economisch, ecologisch, ruimtelijk, politiek en financieel. Daarbij hebben we a priori gevolgen op het gebied van kunst, cultuur en architectuur buiten beschouwing gelaten. In beide aanliegroutes hebben we andere experts om terugkoppeling gevraagd en de selectie aan de hand daarvan verder verfijnd.

Voor inspiratie op het gebied van de effecten hebben we geput uit de bij ons bekende literatuur. Het gaat dan om studies over automobilititeit, zoals het werk van Dupuy (2008), Paterson (2007), Walks (2014; 2015a,b,c), Shoup (2011), Urry (2004) en Kunstler (1993, 2005). Speciaal voor Nederland kan verwezen worden naar het werk van Peters (2003), Jeekel (2011), Mom en Filarski (2008), van der Vinne (2007) en Harms (2003, 2008).

Verdiepende literatuurstudie

Vervolgens hebben we een literatuurstudie uitgevoerd. Per geïdentificeerd effect zochten we naar geschikte literatuur in het Nederlands of Engels via de reguliere zoekmachines (Scopus, Google Scholar, Delpher en dergelijke). Daarbij hebben we steeds de voorkeur gegeven aan recente literatuur van het Europese vasteland, om zo goed mogelijk aan te sluiten bij de Nederlandse situatie. Dat neemt niet weg dat veel van de artikelen een Angelsaksische origine hebben. In landen als VS, Canada, Australië en Verenigd Koninkrijk (VK) neemt de auto duidelijk de hoofdrol in binnen de transportliteratuur. Wanneer de academische zoekmachines geen of weinig resultaten boden, hebben we ook reguliere zoekmachines gebruikt en de archieven van enkele kranten en tijdschriften (onder andere Financieel Dagblad, ESB, The Economist, De Groene Amsterdammer, De Volkskrant, De Tijd, The Washington Post, New York Times). Natuurlijk maken we ook veelvuldig gebruik van bestaande KiM-studies.

Rekenvoorbeelden en vragenlijst

In aanvulling op de literatuur bieden we enkele uitgewerkte (reken)voorbeelden om, bijvoorbeeld, de bevindingen uit de internationale literatuur te vertalen naar de situatie in Nederland. Verder maken we in dit onderzoek gebruik van een maatwerkonderzoek dat in augustus 2020 is uitgevoerd onder een deel van de respondenten van het Mobiliteitspanel Nederland (MPN; Hoogendoorn-Lanser et al., 2015). In het rapport over de determinanten van het autobezit biedt het KiM meer informatie over de dataverzameling (Witte et al., 2022). Belangrijk verschil met dat rapport is wel dat we hier werken met analyses op individueel niveau, op basis van een selectie uit de steekproef (n=1293).

Gelet op de gevolgde werkwijze is het lastig om te beoordelen of de effecten in dit rapport een complete weergave zijn van alle maatschappelijke effecten van het autobezit. In het brainstormproces en in de bestaande literatuur kunnen effecten tot op heden onbelicht zijn gebleven. We weten niet goed wat we niet weten.

1.3 Afbakening en definities

Met dit onderzoek wil het KiM de effecten van autobezit integraal in kaart brengen. De reikwijdte is daarom zo breed mogelijk. Toch moeten we ons enkele beperkingen opleggen. Zo bespreken we hier de maatschappelijke effecten die zijn gerelateerd aan autoafhankelijkheid, economie, ecologie, politiek, autogebruik, ruimtebeslag en financiën. In de literatuur worden ook andere vormen van maatschappelijke effecten genoemd, zoals sociaal-culturele effecten (Bull, 2004; De Botton, 2018; Gössling, 2018); denk aan kunst, architectuur, sociale bewegingen en taal. Vanwege hun complexiteit vallen deze effecten buiten dit onderzoek.

Autobezit centraal

Het vertrekpunt bij dit onderzoek is steeds het particuliere autobezit. Auto's van de zaak scharen wij binnen dit rapport ook onder het autobezit, ook al zijn bedrijfsauto's of leaseauto's in de formele juridische zin geen particulier eigendom. Ze worden door een bedrijf, dat de auto's in bezit heeft, ter beschikking gesteld aan een particulier. De contracten lopen echter voor een lange periode, vaak 4 jaar. In die periode heeft het huishouden exclusief toegang tot de desbetreffende auto. Bovendien kiezen vrijwel alle mensen met een leaseauto van de zaak ervoor om de bijtelling af te dragen aan de belastingdienst, om het voertuig ook privé te kunnen gebruiken. Kortom, in de praktijk fungeert de auto van de zaak als een eigen auto. Bedrijfsvoertuigen die niet aan een persoon gekoppeld kunnen worden, zoals een deelauto bij het kantoor, vallen buiten de reikwijdte van dit onderzoek.

Bij de autovloot kunnen we ook een onderscheid maken tussen auto's die actief in gebruik zijn en auto's die passief in Nederland aanwezig zijn, zoals voertuigen bij dealers, garagebedrijven en, zonder nummerplaat, in schuurtjes. Het onderzoek richt zich op de actieve vloot. Het is echter niet mogelijk om bij alle statistieken het onderscheid tussen actief en passief goed te maken en de passieve vloot uit te sluiten. Wij beschouwen het passieve deel echter als marginaal ten opzichte van het actieve deel en schenken dan ook verder ook geen aandacht aan dit onderscheid. Verder moeten we erkennen dat autobezit en autogebruik niet los van elkaar bekeken kunnen worden. Immers, het gros van de mensen bezit een auto met het oog op autogebruik. Tegelijkertijd leidt autobezit ook tot autogebruik. Het autogebruik neemt binnen dit rapport zodoende een bijrol in; autobezit speelt hierin de hoofdrol. Autogebruik is met name relevant wanneer er een directe of indirecte terugkoppeling bestaat naar het autobezit, zoals bij de vicieuze cirkel van autoafhankelijkheid.

Autosysteem

Voorts is het autosysteem van belang. Het autosysteem is "het geheel aan samenhangende elementen die het op het individuele niveau mogelijk maken '[auto]mobiel' te zijn'. Daartoe behoort primair de materiële infrastructuur in de vorm van wegen. [...]. Verder behoren daartoe de energievoorziening, onderhoud, de opleidingen, belangrijke delen van de overheden (regelgeving, belastingheffing, wegebouw) en de vele organisaties die allerlei systeem ondersteunende activiteiten ontplooiën" (Mom & Filarski, 2008, p.12). De auto kan dus niet zonder het autosysteem. De toename van het autobezit leidt veelal ook tot de groei van het autosysteem. En omgekeerd: een goed uitgerust autosysteem verlaagt de drempel tot autobezit en -gebruik.

Soorten effecten

Effecten en determinanten zijn op de langere termijn moeilijk van elkaar te onderscheiden. Deze complexiteit komt doordat er positieve feedbackloops bestaan. Zo kan autobezit suburbanisatie stimuleren, waarbij suburbanisatie dan een effect is van autobezit. Maar suburbanisatie stimuleert vervolgens weer een verdere toename van het autobezit. Dit geldt ook voor de effecten op de economie. In dit rapport stippen we deze feedbackloops kort aan. Witte et al. (2022) onderzoeken het effect van suburbanisatie, en meer in het algemeen de ruimtelijke omgeving, op autobezit als determinant van autobezit.

We bespreken de effecten afzonderlijk naar thema. Dit impliceert niet dat de effecten van dezelfde orde of hetzelfde maatschappelijke belang zijn. Het afwegen van de kosten en baten van de verschillende effecten valt buiten de reikwijdte van dit rapport en is eerder een politieke opgave.

1.4 Leeswijzer

In het volgende hoofdstuk introduceren we 3 bouwstenen voor dit rapport, namelijk het idee van wijdverbreid autobezit, het principe van de vicieuze cirkel van autoafhankelijkheid en de effecten die in dit rapport centraal staan. Vervolgens bespreken we in hoofdstuk 3 in welke mate de vicieuze cirkel van toepassing is op de Nederlandse situatie.

De kern van dit rapport bestaat uit de hoofdstukken waarin we de effecten bespreken. Achtereenvolgens gaat het om de rol van de auto bij autoafhankelijkheid (hoofdstuk 3), het effect van autobezit op de economie (hoofdstuk 4), de ecologische gevolgen van de autoproduktie (hoofdstuk 5), de politieke consequenties (hoofdstuk 6), de effecten van autobezit op autogebruik en parkeren (hoofdstuk 7), en de financiële dimensies bij het wijdverbreide autobezit (hoofdstuk 8). In hoofdstuk 9 bundelen we de voornaamste conclusies.

Voor openbare statistieken verwijzen we hooguit naar de bron, en niet naar de specifieke vindplaats, het tabelnummer of het volledige webadres.

2 Conceptueel kader

In dit rapport bespreken we de maatschappelijke, en niet de individuele, effecten van het wijdverbreide autobezit in Nederland. Het gaat dan om niet-incidentele persoonsoverstijgende gevolgen van het autobezit die raken aan het maatschappelijke belang. Daarbij kijken we naar economische, ecologische, ruimtelijke, bereikbaarheids- en financiële effecten. Daarbij kunnen ook schaalearbeiden optreden: het effect is afhankelijk van het aantal mensen dat een auto bezit. Onder wijdverbreid autobezit verstaan we een hoge penetratiegraad van auto's in een land. Nederland telt als klein land met redelijk veel verstedelijking relatief veel auto's. De verwachting is dat dit aantal de komende jaren licht toeneemt. Op het gebied van ruimte en bereikbaarheid kennen we uit het verleden en uit andere landen de vicieuze cirkel van autoafhankelijkheid, waarbij meer autobezit via tal van ontwikkelingen leidt tot nog meer autobezit. In dit hoofdstuk introduceren we het principe. In hoofdstuk 7 laten we zien dat deze cirkel in beperkte mate van toepassing is op het hedendaagse Nederland.

2.1 Selectie van maatschappelijke effecten

Autobezit heeft diverse effecten. We onderscheiden daarbij de effecten op het niveau van het huishouden, het bedrijf of een organisatie (individuele effecten) en voor de samenleving in bredere zin (maatschappelijke effecten). In dit rapport kijken we enkel naar de *maatschappelijke* effecten van het autobezit. Individuele gevolgen laten we buiten beschouwing, tenzij deze ook relevantie hebben voor het publieke belang.

Maatschappelijke effecten gedefinieerd

Maatschappelijke effecten definiëren wij als de niet-incidentele gevolgen van het menselijke handelen, of juist het nalaten daarvan, met implicaties voor het publieke belang (Bozeman, 2007; Dewey, 2016). Er is sprake van een publiek belang wanneer de keuzes van individuele burgers of bedrijven de belangen van anderen (positief dan wel negatief) beïnvloeden, en wanneer deze invloed te complex is om door middel van een eenvoudige uitruil (volledig) op te lossen (Teulings et al., 2003). Wanneer bijvoorbeeld een huishouden in een gebied met beperkte parkeerruimte ervoor kiest een 2^e auto te nemen, heeft dit gevolgen voor het huishouden zelf (de 2^e parkeervergunning kan kostbaar zijn, en mogelijk moet de auto op grote afstand geparkeerd worden) maar ook voor anderen in die buurt. Zo is er nu een parkeerplaats minder beschikbaar voor alle andere bewoners, en ontstaat er druk om meer stedelijke ruimte op te offeren voor parkeren. In theorie kan het huishouden alle belanghebbenden een passende schadevergoeding betalen voor deze negatieve gevolgen, maar door het grote aantal betrokkenen en het risico op 'freerider'-problemen is dit niet haalbaar. De keuze voor een 2^e auto raakt hier dus aan een publiek belang. De consensus luidt dat de overheid dit belang dient. Dat maakt het in kaart brengen van maatschappelijke effecten ook tot relevant onderzoek, zeker voor een kennisinstelling van de Rijksoverheid zoals het KiM. In onze studie spreken we daarom over de maatschappelijke effecten van het wijdverspreide autobezit wanneer er complexe, structurele (in)directe en individuo-verstijgende uitkomsten aangewezen kunnen worden die ten gunste of ten nadele zijn van het voortbestaan op de langere termijn en het welzijn van (groepen uit) de Nederlandse samenleving.

De scheiding tussen individuele en maatschappelijke effecten is niet altijd zuiver te maken en biedt ruimte voor discussie (Bozeman, 2007; Glebbeek & Van der Lippe, 2004). Om de gemaakte keuzes in dit rapport te verantwoorden, vertalen we deze in het desbetreffende hoofdstuk steeds door naar de (mogelijke) maatschappelijke relevantie.

Structureel karakter

Maatschappelijke effecten hebben nadrukkelijk een structureel karakter en zijn daarmee anders dan incidentele gevolgen. De focus ligt dus op gebruikelijke, repeterende oorzaak-gevolgrelaties of zelfs wetmatige verbanden, bijvoorbeeld dat iedere nieuwe auto geproduceerd *moet* worden.

Een voorbeeld van een meer incidenteel verband zijn voertuigen met een constructie- of programmeerfout, waardoor bij het gebruik van die auto voor alle verkeersdeelnemers verkeersveiligheidsrisico's ontstaan. Wanneer het foutje in de productieketen is opgespoord en de voertuigen die in gebruik zijn via terugroepacties aangepast zijn, is het effect verdwenen.

Dat neemt niet weg dat ook structurele effecten kunnen veranderen over de tijd heen. Productieprocessen worden gaandeweg efficiënter, waardoor minder energie benodigd is voor de productie van een voertuig. Productieprocessen raken bovendien geautomatiseerd, waardoor minder arbeidskrachten nodig zijn voor de productie van een auto. Ideeën over de rol van de auto in de samenleving veranderen, evenals de opvattingen over een goede ruimtelijke ordening en de positie van de auto in de stad.

Een maatschappelijk effect is nog geen maatschappelijk probleem

Een maatschappelijk effect is niet hetzelfde als een maatschappelijk of publiek *probleem*. Ten eerste kunnen effecten positief of negatief zijn, afhankelijk van het gehanteerde perspectief. Daarmee willen we sommige effecten mogelijk juist aanmoedigen. Ten tweede zal niet ieder effect als problematisch worden bestempeld binnen een samenleving. Maatschappelijke problemen zijn namelijk sociale constructen (Berger, 1967), ook in de wereld van mobiliteit (Norton, 2014; Weinstein, 2006; Verkade & Te Brömmelstroet, 2020). Dat wil zeggen dat politiek, corporaties, media en burgers in samenspel met elkaar bepaalde zaken als probleem bestempelen. Het doel van dit rapport is effect signaleren en agenderen; het is minder gericht op oplossingsrichtingen en probleemeigenaren. We spreken in het vervolg daarom steeds over maatschappelijke effecten, zonder te bepalen of daarbij ook sprake is van maatschappelijke problemen.

Schaalafhankelijkheden

De omvang van veel maatschappelijke effecten is afhankelijk van de schaal. Schaalafhankelijkheid betekent dat de effecten bij autobezit op een bescheiden schaal (zoals in Nederland in de 1^e helft van de 20^e eeuw) een andere aard of omvang hebben dan bij autobezit op een grotere schaal, zoals het huidige wijdverbreide autobezit in Nederland. Dit blijkt uit literatuur die geschreven is vanuit het perspectief van sociaal-technische systemen. Deze veelal kwalitatieve studies beschrijven hoe wijdverbreid autobezit er op de langere termijn voor zorgt dat de maatschappij rond de auto wordt ingericht. De auto heeft, om voor autobezitters gebruikswaarde te kunnen leveren, namelijk een uitgebreide fysieke en sociale infrastructuur nodig (Freund & Martin, 2000; Urry, 2004; Zijlstra & Avelino, 2012). Een voorbeeld van fysieke infrastructuur is bijvoorbeeld het instellen van minimum parkeernormen in de woningbouw (Provincie Zuid-Holland, 2017), waardoor een hoog niveau van autobezit gefaciliteerd wordt. De sociale infrastructuur zien we bijvoorbeeld terug in het disciplineren van kinderen om de straat niet te zien als

speelruimte, maar als een gevaarlijke plaats die bedoeld is voor de auto (Verkade & Te Brömmelstroet, 2020). Deze en andere ingrijpende aanpassingen van de fysieke en sociale leefomgeving zijn vermoedelijk afwezig wanneer het autobezit beperkt van omvang is, maar treden wel op bij een hoog niveau van autobezit.

De veranderingen in de fysieke en sociale leefomgeving die wijdverbreid autobezit in gang zet, zorgen ervoor dat, terwijl autobezit steeds meer gefaciliteerd wordt, het steeds moeilijker wordt geen auto te bezitten. In hoofdstuk 3 zetten we uiteen dat het voor een groot deel van de Nederlandse huishoudens niet of in mindere mate mogelijk is om deelnemen aan de maatschappij zonder 1 of meer auto's te bezitten. Daarmee is autobezit slechts in beperkte mate een vrije keuze. De dwang tot autobezit, en de indirecte gevolgen hiervan voor het huishoudensbudget (hoofdstuk 5), vormt op zichzelf een maatschappelijk effect van het wijdverbreide autobezit.

2.2 Wat is wijdverbreid autobezit?

Onder wijdverbreid autobezit verstaan wij een hoge penetratiegraad van de auto in een land. De auto kom je dan eigenlijk altijd en overal tegen. Wijdverbreid autobezit kan bijvoorbeeld gekwantificeerd worden in het aantal auto's per 1.000 inwoners. In landen zonder wijdverbreid autobezit ligt het aantal auto's dan bijvoorbeeld beneden de 200 per 1.000 inwoners, ofwel 1 op 5 heeft een auto. Aan het andere uiteinde, met het meest extreme niveau van autobezit, komen we tot de 800 of 850 auto's per 1.000 inwoners. We hebben het dan over landen als Nieuw-Zeeland, VS, IJsland en Australië. Een andere benadering is het aantal auto's per vierkante kilometer landoppervlakte. Dat zegt iets over de kans dat je op een willekeurige locatie in een land een auto tegenkomt. Daarnaast komt het verband met verstedelijking prominenter in beeld.

Internationale vergelijking

In Nederland waren er anno 2019 499 auto's per 1.000 inwoners (tabel 2.1), inmiddels is dat meer dan 500 auto's per 1.000 inwoners. Hiermee is de penetratiegraad van de auto hoger dan in Frankrijk, Zweden en het VK, maar iets lager dan België en Duitsland, met respectievelijk 511 en 574 auto's per 1.000 inwoners. Bezien naar het aantal auto's per vierkante kilometer landoppervlakte, dus de ruimtelijke dichtheid, zijn er geen landen in het lijstje die Nederland evenaren (tabel 2.1). Binnen de hele EU heeft alleen Malta een hogere ruimtelijke autodichtheid.

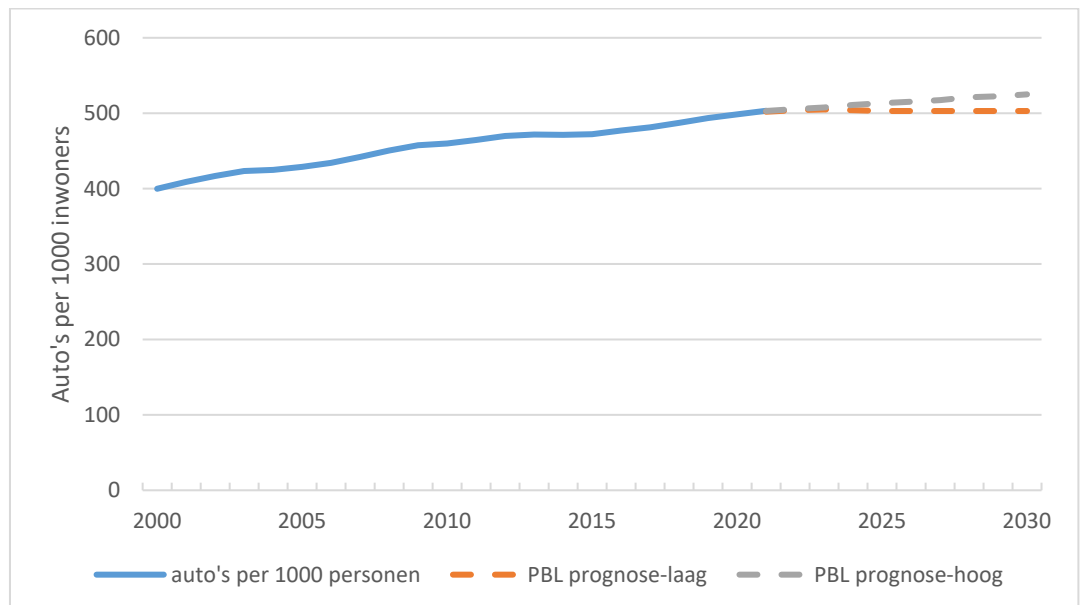
Tabel 2.1: Vergelijking autobezit Nederland met omliggende landen, 2019. Bron: EuroStat, bewerking KiM

Land	Auto's per 1.000 inw.	Auto's per km ² *
Nederland	499	229
België	511	192
Luxemburg	681	164
Duitsland	574	133
Italië	663	131
Verenigd Koninkrijk	473	127
Tsjechië	554	75
Denemarken	455	61
Frankrijk	482	59
Zweden	473	11

NB. * dit gaat om alle oppervlak, inclusief oppervlaktewater (10,4% in Nederland). Cijfers voor VK zijn van 2018.

Trend

Het autobezit in Nederland is in de afgelopen decennia flink toegenomen en de verwachting is dat er ook in de komende jaren nog een lichte stijging optreedt. In de meest recente ramingen verwacht het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) dat het autobezit in Nederland in 2030 zal zijn toegenomen naar zo'n 502 à 525 auto's per 1.000 inwoners (Van Meerkerk et al., 2021). Ook na 2030 wordt een verdere toename verwacht (idem). Deze prognoses duiden wel op een verminderd groeitempo. Immers, als de trend uit de periode 2000-2021 wordt doorgetrokken, dan zouden we in 2030 uitkomen op 540 auto's per 1.000 inwoners.



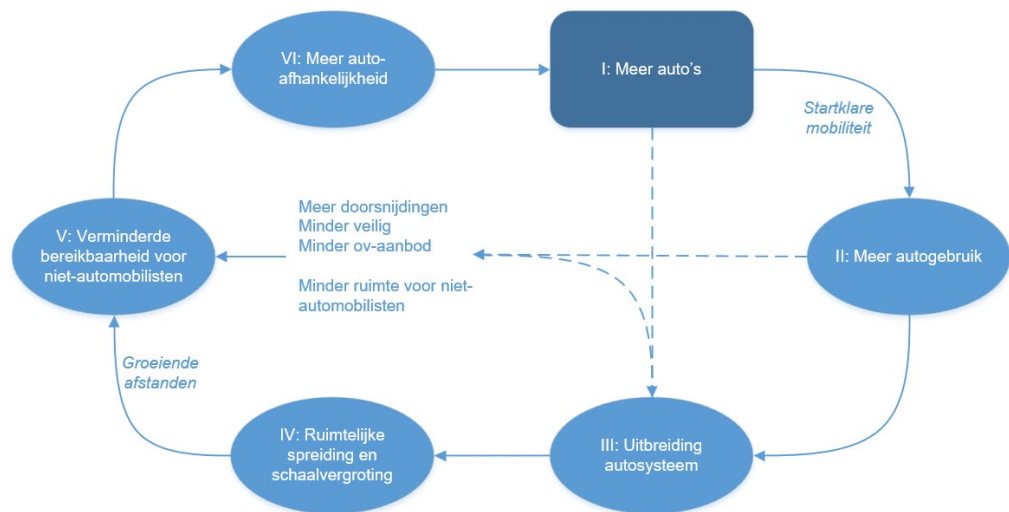
Figuur 2.1: Aantal auto's per inwoner in Nederland en prognoses. Data: CBS, van Meerkerk et al. (2021)

Het autobezit is ook wijdverbreid in de zin dat het bezitten van 1 of meer auto's niet is voorbehouden aan specifieke segmenten van de bevolking. Het niveau van autobezit verschilt wel naar onder andere leeftijd, inkomen en woonlocatie (Witte et al., 2022), maar huishoudens zonder auto zijn in bijna alle segmenten van de bevolking in de minderheid.

2.3 Het principe van de vicieuze cirkel van autobezit

In figuur 2.2 geven we een interpretatie van de vicieuze cirkel van autoafhankelijkheid. Deze cirkel staat centraal in hoofdstuk 3. In dat hoofdstuk bekijken we in hoeverre de vicieuze cirkel van toepassing is op de hedendaagse situatie in Nederland. Hier lichten we het principe toe.

De gegeven vicieuze cirkel (figuur 2.2) is een interpretatie van de vele versies van vicieuze cirkels die in de literatuur in omloop zijn (Bach, 2009; Dupuy, 2008; Handy, 1993; Newman & Kenworthy, 1999; Shoup, 2011; Geurs, 2014). Sommige versies hebben meer detailniveau. Wij kiezen hier voor een eenvoudige weergave. De dubbele pijlen die geregeld uitkomen bij een van de processen, laten tevens zien dat de volgorde van de effecten niet in beton gegoten is. Ook hier vinden we variatie. Het principe is wel steeds hetzelfde: meer auto's leiden tot meer auto's (Urry, 2004). Dat is geen gegeven, maar is vooral afhankelijk van de wijze waarop de maatschappij anticipeert op de losse processen in de cirkel (box 2.1). Het kan zelfs mogelijk zijn om de cirkel van autoafhankelijkheid om te zetten in een cirkel van auto-onafhankelijkheid, waarbij een vermindering van het autobezit leidt tot een verdere vermindering van het autobezit (Barten et al., 2018).



Figuur 2.2: De vicieuze cirkel van autoafhankelijkheid

Box 2.1: Zelfproductie?

Met verwijzing naar de vicieuze cirkel spreekt Urry (2004) over 'autopoiesis', ofwel zelfproductie. De auto schept de voorwaarde voor zijn eigen succes. Meer auto's leiden dus tot meer auto's. Zijlstra en Avelino (2011) stellen dat een dergelijke kijk te fatalistisch is, alsof de betrokken actoren geen gelegenheid zien voor reflectie en interventie. Bovendien zijn er diverse concrete aanwijzingen dat de auto- en de olie-industrie zich actief, veelvuldig en succesvol bemoeid hebben met de wegenbouw, de ruimtelijke ordening en de positie van andere deelnemers in het verkeer (Dupuy, 2008; Kunstler, 1993; Norton, 2014; Popkema, 2015; Verkade & te Brömmelstroet, 2020; Dauvergne, 2014; Mitchell, 2013). Dat impliceert dat tegenkrachten zich ook zouden moeten kunnen laten gelden. De auto is niet 'het probleem', het gaat erom wat je als samenleving met die auto doet, zo stelde Jane Jacobs al in de klassieker 'The Death and Life of Great American Cities' (1961). De auto is techniek en techniek is een middel. Daarmee is het autosysteem in een land vooral een weerspiegeling van de maatschappelijke waarden van dat land (Meadows, 2014). In Nederland kennen we een fietscultuur en een rijke traditie op het gebied van ruimtelijke ordening (zie hoofdstuk 3)

I: Meer auto's

De groei van de autovloot wordt gedreven door de groei van de bevolking, de groei van het aantal huishoudens dat zich een auto kan en wil veroorloven, een veranderende mobiliteitscultuur, de verschuivende sociale norm en tal van andere zaken (Witte et al., 2022). In het beginstadium van de automobilisatie groeide de vloot volutaristisch: niet omdat het moet, maar omdat het kan. De eerste toepassingen van de auto voor particulieren waren eerder recreatief dan functioneel (Denters, 1994; Mom & Filarski, 2008; Van der Vinne, 2007). Het bezit van de auto verschaftte ook een zekere sociale status. Dat principe erodeert echter naarmate meer mensen een auto hebben (Gartman, 2004; Gorz, 1973; Litman, 2009). Naarmate de cirkel van autoafhankelijkheid in werking treedt, wordt een steeds groter deel van de groei ingegeven door een verhoogde afhankelijkheid van de auto. Voor het woon-werkverkeer, het bijhouden van het sociale netwerk, de niet-dagelijkse boodschappen of andere zaken kunnen mensen zich zonder auto steeds moeilijker redden (zie 'VI: Meer autoafhankelijkheid').

II: Toename van het autogebruik

Een toename van het autobezit leidt tot een toename van het autogebruik. Auto's worden immers primair aangeschaft om mee te rijden. Echter, wanneer iemand eenmaal een auto bezit, gebruikt deze hem ook voor tal van nieuwe verplaatsingen die deze zonder de auto niet zou maken (paragraaf 7.1). Deze gebruikt de auto om langere afstanden mee te overbruggen naar verder gelegen bestemmingen, daar waar hij of zij eerst genoeg nam met lokale voorzieningen. En hij gebruikt de auto voor verplaatsingen die hij tot dan toe gewoon te voet, met de fiets of het openbaar vervoer aflegde. Een proces treedt in werking waarbij het individu of het huishouden zich steeds moeilijker kan redden zonder auto (Goodwin, 1995).

III: Verbeteringen in het autosysteem

Met een toename van het autogebruik ontstaat maatschappelijke druk om dit autogebruik in goede banen te leiden en congestie te bestrijden (Norton, 2014; Weinstein, 2006; Urry, 2004; Vigar, 2002). Het gaat dan om het aanleggen of verbreden van wegen, om het aanleggen van parkeerplaatsen, met de bijhorende verwijssystemen, om bestemmingen voor automobilisten te ontsluiten en zoekverkeer te mijden. Er wordt nagedacht over incidentenmanagement om obstakels zo snel mogelijk van het netwerk te verwijderen. Er worden verkeersregelinstanties opgetuigd om stromen van gemotoriseerd verkeer te doseren en controleren. Automobilisten zelf worden onderwezen in gewenst gedrag ten behoeve van de doorstroming en de veiligheid, via opleidingen, borden en commercials.

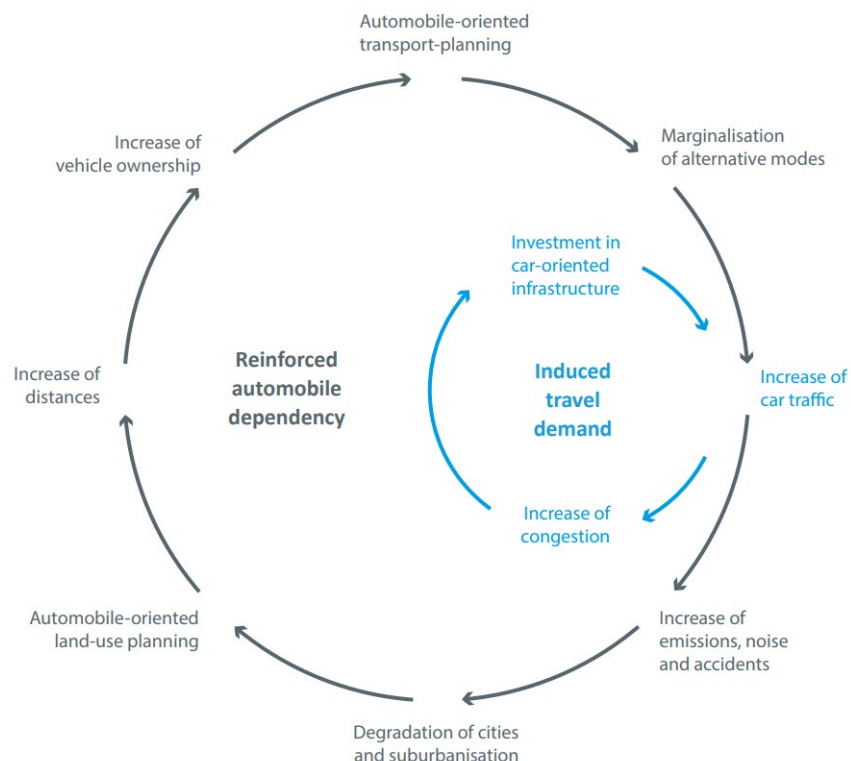
Het is hierbij goed om te benadrukken dat het niet noodzakelijk alleen om meer wegen gaat, zoals sommige versies van de vicieuze cirkel wel doen vermoeden. Omdat het om een netwerk gaat, hoeft de lengte van het wegennetwerk niet 1-op-1 mee te groeien met het autogebruik om de prestaties veilig te stellen. De aanleg van een 'missing link' kan de bereikbaarheid voor velen verbeteren. Het netwerk kan ook verbreed worden, in plaats van verlengd. Voorts zijn er tal van maatregelen in de sfeer van verkeersmanagement om additionele capaciteit vrij te spelen. In de cirkel (figuur 2.2) hebben we ook een directe lijn van (I) autobezit naar (III) het autosysteem getekend. Dit om te benadrukken dat tal van al getriggerd worden door simpelweg meer auto's. Ook wanneer er niet (veel) mee gereden wordt moet de auto naar de periodieke keuring. Daarvoor zijn garagebedrijven, monteurs, standaarden en toezichthouders nodig. Iedere auto moet ergens gestald worden, daarvoor zijn parkeerplaatsen nodig. Alle auto's moeten verzekerd worden. Daarbij zijn ook schaalvoordelen mogelijk.

Het principe dat meer autogebruik leidt tot een beter autosysteem, is deels ingebed in praktijken, afspraken en handboeken. Handboeken voor verkeerskundigen schrijven voor dat het de taak is van de verkeerskundige om te zorgen voor een efficiënte afwikkeling van het verkeer (Zijlstra, 2009). In de verkeersplanning geldt het *predict-and-provide*-principe, waarbij een toenemend autogebruik leidt tot de conclusie dat er meer capaciteit noodzakelijk is (Goodwin et al., 1991; ITF, 2021a; Zijlstra & Avelino, 2011). Via maatschappelijke kosten-batenanalyses komen investeringen die congestie verminderen, zoals de aanleg van nieuwe wegen, al snel positief uit de berekeningen, wanneer er veel mensen zijn die met de auto aansluiten in de file (Frank, 2000; Metz, 2012; Self, 1975). In 22 staten in de VS is het wettelijk verplicht om de inkomsten uit belastingen op de auto te gebruiken voor investeringen in het autowegennetwerk (Schmitt, 2020). Door te werken met minimale parkeernormen wordt het verband tussen autobezit en parkeerruimte geformaliseerd (Shoup, 2011).

Het geobserveerde verband tussen autobezit, autogebruik en wegebouw leidde in 1966 tot een vroege, mogelijk eerste, versie van hetgeen wij hier de vicieuze cirkel noemen. Het kwam van het Amerikaanse Asfalt Instituut, die het 'de magische cirkel' noemde (Dupuy, 1999). Het verband was ook goed nieuws voor de wegebouwers. Inspiratie voor de magische cirkel kwam mogelijk voort uit het werk van Downs (1963) die 'de fundamentele wet van het behoud van congestie' beschreef. Downs concludeerde dat alle weginvesteringen ten spijt het autoverkeer maar bleef groeien, ook in een dermate hoog tempo dat de bestrijding van congestie door meer wegen illusoir wordt (box 2.2). Wij beschouwen dit fenomeen als onderbouwing voor de vicieuze cirkel.

Box 2.2: geïnduceerd verkeer

In meer uitgebreidere versies van de vicieuze cirkel van autoafhankelijkheid zien we soms een extra feedback loop van de verbeteringen in het autosysteem terug naar een toename van het autogebruik (bijv. blauwe cirkel in figuur 2.3). Er wordt impliciet of expliciet verwezen naar het principe van *geïnduceerde verkeer* ('induced traffic'); het verkeer dat gegeneerd door de uitbreiding van wegcapaciteit (Van der Loop, 2014).



Figuur 2.3: Uitgebreidere versie van de vicieuze cirkel. Bron: TUMI (2019)

In de academische wereld is een rijke discussie gaande over de omvang van dit geïnduceerd verkeer (Litman, 2022; Handy and Boarnet, 2014; Goodwin, 1996)¹. Een enkele studie concludeert dat het effect te verwaarlozen is (Mokhtarian et al., 2002; Prakash et al., 2001), terwijl andere studies concluderen dat de volledige extra capaciteit opgesoupeerd wordt het verkeer dat gegeneerd wordt door de

¹ Belangrijke nuance bij de verschillen, zijn ook verschillen in tijd, plaats, data, methode en definitie. Niet iedere studie kijkt naar exact hetzelfde fenomeen op eenzelfde manier.

extra wegcapaciteit (Duranton & Turner, 2011), of zelfs meer dan dat² (Hsu & Zhang, 2014; Garcia-López et al., 2021). Het KiM concludeerde eerder dat 30% tot 50% van de capaciteitsuitbreiding gaat naar nieuw gegenereerd verkeer (Van der Loop, 2014). Deels gaat het daarbij om nieuwe (verder gelegen) bestemmingen die aangedaan worden dankzij de verminderde reisweerstand en deels gaat het om overstappers van bijvoorbeeld het ov of de fiets naar de auto. Wanneer het gaat om het aandoen van nieuwe bestemmingen, in de studies vaak bestempeld als een langetermijneffect van wegwitbreidingen, wordt eigenlijk gewoon het pad gevolgd zoals wij beschrijven in de vicieuze cirkel. Geïnduceerd verkeer en de vicieuze cirkel van autoafhankelijkheid (figuur 2.2) zijn dan 1 en hetzelfde. Ook de overstap van OV naar auto past binnen het proces dat wij beschrijven. Door de verbeteringen in het autosysteem wordt het ov-systeem relatief en absoluut minder aantrekkelijk. Bewijs voor het bestaan van geïnduceerd verkeer beschouwen wij ondersteuning voor het bestaan van de vicieuze cirkel, niet als een additioneel effect.

IV: Grotere afstanden door ruimtelijke spreiding en schaalvergroting

In de volgende fase van de vicieuze cirkel worden de afstanden tussen bestemmingen groter. Daaraan ligt direct de ruimteclaim van de auto, rijdend of stilstaand, ten grondslag, en indirect de processen van ruimtelijke spreiding, scheiding en schaalvergroting (Duranton, 2020; Dupuy, 2008). Het onderscheid tussen stad en land vervaagd (Haas, 2008; Kunstler, 1993; Sweezy, 1973). Deze processen worden gedragen door het gegeven dat reistijdwinsten vooral aangewend worden om grotere afstanden te overbruggen (Metz, 2012; Tranter & Tolley, 2020).

De ruimtelijke spreiding kennen we beter als suburbanisatie. Dit proces omvat de trek van bewoners én de bijhorende stedelijke functies (scholen, kappers, supermarkten, enzovoort) uit de stad naar gebieden binnen de (nieuw verlengde) reikwijdte van de stad; gebieden die eerst onbebouwd waren. Daarbij neemt de ruimtelijke dichtheid, ofwel spreiding, doorgaans af (Kunstler, 1993; Sweezy, 1973). Mensen gaan van de compacte stad naar een (vrijstaande) woning met tuin. Het proces van ruimtelijke spreiding wordt gevoed door projectontwikkelaars die kansen zien. Gronden die voorheen nauwelijks iets waard waren, kunnen plots succesvol omgevormd worden tot woongebieden (De Groot et al., 2010; Haas, 2008; Kunstler, 1993). Ook landelijke gemeenten zien dankzij de automobilisatie kansen voor expansie, met mogelijk meer belastinginkomsten, draagvlak voor lokale voorzieningen en meer dynamiek³.

Dankzij de versnelling van de mobiliteit (mensen kunnen in dezelfde tijd een grotere afstand afleggen) treedt schaalvergroting in werking voor tal van bestemmingen. Denk aan werklocaties, publieke voorzieningen, winkels en recreatieplekken. Werkgevers zien immers kansen om het aantal kantoren terug te brengen en de werkzaamheden te concentreren op 1 plek. Fabrikanten van brood, taart of kant-en-klaar producten kunnen productielocaties opheffen en gecentraliseerd gaan werken. Uitbaters van winkels en voorzieningen anticiperen op de toename van het autoverkeer en de ontwikkelingen van het wegennetwerk. Ze kiezen een strategische plek aan het autonetwerk, om zo optimaal bereikbaar te zijn voor de automobiele klant (Dupuy, 2008). De XL-supermarkt aan de rand van de kern

² Garcia-Lopez et al. (2021) kijken naar het effect van rijstroken op voertuigkilometers in 545 grootste Europese steden, daarbij wordt geconcludeerd dat 1% toename in rijstrooklengte leidt tot 1,2% toename in de voertuigkilometers

³ Daarbij kunnen we direct aantekenen dat in Nederland veel van de belastingen landelijk geregeld zijn en verdeeld worden via het gemeentefonds, waardoor de financiële prikkels kleiner zijn. Dit in tegenstelling tot andere landen, zoals België, waar meer inwoners meer inkomsten voor de lokale overheid betekenen.

ondermijnt de economische levensvatbaarheid van de buurtsuper, met een eventueel faillissement tot gevolg (Handy, 1993; Karjanen, 2011). De grotere nieuwe bestemmingen zitten vaak aan de periferie van de stad, omdat in de oudere compacte stedelijke omgeving geen plek is voor dergelijke grootschalige ontwikkelingen. Daarmee treedt ook een omkering op in de oriëntatie: hoofdwegen vormen niet langer de randen van steden, het is eerder omgekeerd: de binnenstad is de moeilijk bereikbare rand van de snelweg (Dupuy, 2008; Van den Boomen, 2002).

Vanwege de schaalvergroting, de intensivering van het gemotoriseerde verkeer en tal van andere ontwikkelingen in de 20^e eeuw raken functies die in de stad van de 19^e eeuw nog met elkaar verweven waren, van elkaar vervreemd. Mede onder invloed van de modernistische stedenbouw werd gewerkt aan aparte gebieden voor wonen, werken, recreëren, winkelen en verkeer. Het planologische onderscheid op papier werd tot realiteit in de gebouwde omgeving. De auto maakte deze ontwikkeling mogelijk en ook noodzakelijk. Dikke stromen van rijdende auto's vormen direct een barrière; een barrière die beter uitgeplaatst kan worden. De gevolgen van de ruimtelijke spreiding, scheiding en schaalvergroting zijn voor iedereen merkbaar. De activiteitenruimte van het huishouden wordt immers in hoge mate bepaald door de keuzes die *anderen* maken (Dupuy, 2008). Het sociale netwerk (vrienden, familie, kennissen) dat over een auto beschikt, kan kiezen voor een woonplek met een goede autobereikbaarheid, liefst ergens in de buurt van de snelwegoprit. Werkgevers verhuizen vanuit de kern van een gemeente naar een snelweglocatie, om zo een zo groot mogelijke vijver met potentieel personeel aan te boren. Daarbij vragen ze zich niet noodzakelijkerwijs af of de klanten daadwerkelijk met de auto komen en of eventuele werknemers überhaupt wel over een auto beschikken. Puur de beleving of denkwereld van de beslisser kan al voldoende zijn om de stap richting het autonetwerk te maken (Flyvbjerg, 1998; Peeters, 2000). De auto creëert reisafstanden voor iedereen en maakt deze enkel behapbaar voor mensen in een auto, zo concludeerde Illich (1976).

V: Marginaliseren van andere verkeersdeelnemers

De situatie voor andere verkeersdeelnemers gaat er – in relatieve of absolute zin – op achteruit in de cirkel van autoafhankelijkheid, tenzij er actie ondernomen wordt (Tranter & Tolley, 2020). Dat heeft te maken met toenemende verplaatsingsafstanden en zaken zoals een verminderde verkeers- en sociale veiligheid, een slechte staat van onderhoud van de infrastructuur of oplopende kosten voor het gebruik van 'alternatieven'. Dan is er ook nog een duidelijke sociale dimensie. Mensen zijn sociale wezens die zich graag aansluiten bij de winnende kant, ze conformeren zich aan de geldende sociale norm (Witte et al., 2022). De meesten zijn niet graag een buitenbeentje.

Wanneer afstanden groter worden, wordt het vooral voor verkeersdeelnemers die fysieke inspanning moeten leveren, zoals fietsers en voetgangers, moeilijker om de afstanden te overbruggen. Fietsers en voetgangers hebben een beperkte acceptabele actieradius. Wanneer deze toeneemt, maken zij de verplaatsing sneller niet of pakken ze – wanneer mogelijk – de auto.

De gevoelde noodzaak om het autoverkeer te faciliteren leidt tot spanningen in de schaarse stedelijke ruimte. Een keuze voor parkeerplaatsen maakt het trottoir kleiner. Een verdubbeling van de rijbaan maakt dat het fietspad geamoveerd moet worden. Trambanen werden een eeuw geleden in de VS gezien als hinderlijke obstakel voor het autoverkeer en konden ter bevordering van de doorstroming en de veiligheid beter het veld ruimen (Norton, 2014; Sawers, 1983). Daarmee verdween in het verleden soms ook de infrastructuur voor niet-automobilisten.

De verkeersveiligheid van niet-automobilisten staat onder druk door het vele gemotoriseerde verkeer en de bijhorende hoge snelheden (Appleyard, 1981; Banister, 2007). Bestuurders van gemotoriseerd verkeer maken slachtoffers onder de niet-gemotoriseerde verkeersdeelnemers, niet andersom. Voetgangers en fietsers worden in een dergelijke omgeving gestigmatiseerd tot 'kwetsbare verkeersdeelnemers', terwijl ze voorheen helemaal niet kwetsbaar waren (Verkade & Te Brömmelstroet, 2020). Mensen durven vanwege de verkeersveiligheidsbeleving niet mee te doen aan het verkeer; dit heet ook wel 'verdrongen mobiliteit' (tabel 2.2). Kinderen mogen bijvoorbeeld niet meer zelfstandig deelnemen aan het verkeer (Hillman et al., 1990).

Tabel 2.2: Mobiliteit van kinderen in VK. Bron: Hillman et al. (1990)

Kinderen zijn toegelaten om ...	1971	1990
Zelfstandig de straat over te steken	75%	50%
Zelfstandig het openbaar vervoer te gebruiken	50%	14%
Te fietsen zonder begeleiding	67%	25%
Als 7- of 8-jarige zelf naar school te reizen	80%	9%

Daarnaast kan het sociaal onveiliger worden op straat of in het gedeelde vervoer, wanneer er minder ogen zijn om de sociale veiligheid op peil te houden (Hajonides, 1987; Jacobs, 1961). Het gebrek aan andere mensen op straat of in de buurt is vaak de voornaamste reden voor een verhoogd onveiligheidsgevoel, wat vervolgens weer kan leiden tot minder mensen op straat (Van der Voordt & Van Wegen, 1989). Meer autoverkeer door de straat leidt tot minder sociale contacten in die straat (Appleyard, 1981).

Het aanbod van het openbaar vervoer wordt mogelijk afgeschaald, omdat er onvoldoende vraag is om dat op het aanvankelijke niveau te houden (Sawers, 1984). Daarbij treedt een invers Mohring-effect op (Mohring, 1972; Sawers, 1984). Het traditionele effect beschrijft de opwaartse cirkel, waarbij meer reizigers in het openbaar vervoer tot algehele verbeteringen in het aanbod leiden die vervolgens ten goede komen aan alle reizigers. Wanneer het omgekeerde optreedt, leidt het uitreden van enkele reizigers tot het verschromen van het aanbod voor iedereen. Een afname van het aantal ov-gebruikers kan er ook toe leiden dat de prijzen stijgen, om het aanbod op peil te kunnen houden.

VI: Meer autoafhankelijkheid

Het gevolg van al deze ontwikkelingen is dat de afhankelijkheid van de auto toeneemt (Banister, 2007; Goodwin, 1995). Autoafhankelijkheid definiëren we hier als het structurele gebrek aan alternatieven voor de eigen auto bij een volwaardige participatie in de samenleving (Soron, 2009; Goodwin, 1995; Jeekel, 2011). Alternatieve reismogelijkheden zijn in het geval van autoafhankelijkheid afwezig, zijn onveilig of vragen keer op keer te veel tijd, geld of energie in verhouding tot de auto. Hierbij volgen we het onderscheid van Goodwin (1995) tussen *autoafhankelijke verplaatsingen* en *autoafhankelijke mensen*. Mensen die afhankelijk zijn van de auto, hebben op frequente basis te maken met verplaatsingen waarbij er onvoldoende alternatieven voor de auto zijn. Voor een incidentele autoafhankelijke verplaatsing kan iemand zich mogelijk redden met een deelauto, een geleende auto, een lift of een taxi, maar bij frequent voorkomende autoafhankelijke verplaatsingen wordt een eigen auto de logische oplossing. De eigen auto is daarbij steeds, net als in de rest van dit rapport, een auto in particulier eigendom of via een zakelijk dan wel privaat leasecontract.

Het gevolg van autoafhankelijkheid is dat huishoudens met een auto vasthouden aan het autobezit of dit autobezit verder uitbreiden met een extra voertuig.

Huishoudens zonder auto gaan over op autobezit. Op individueel niveau wordt de autoafhankelijkheid dus geadresseerd met een auto, soms ook terwijl de huishoudfinanciën hier onvoldoende toe zijn uitgerust (zie paragraaf 8.3 'Gedwongen autobezit'). Het belang van de auto voor maatschappelijke participatie leidt ertoe dat sommige mensen ervoor pleiten om iedereen een auto te bieden (Mattioli & Colleoni, 2016). En zo is de vicieuze cirkel van autoafhankelijkheid rond.

Voorts is het nuttig om te erkennen dat er verschillende soorten autoafhankelijke mensen zijn (Goodwin, 1995; Jeekel, 2011; Wiersma, 2021). Grofweg kunnen we 3 groepen onderscheiden: mensen met een sterke affectieve of emotionele band met de auto, mensen met bepaalde beperkingen en mensen met een sociaal-ruimtelijke afhankelijkheid van de auto. Voor de 1^e groep gaat het om een verliefdheid, een verslaving of een andere psychologisch-emotionele binding met de auto. De rol van het fysieke landschap is hierbij duidelijk van ondergeschikt belang. Voor de andere 2 groepen is de fysieke en planologische inrichting wel van belang. Daarbij gelden er voor de mensen met een beperking andere condities dan voor de rest van de bevolking om te kunnen spreken over afhankelijkheid. Zo kan dezelfde loopinfrastructuur voldoende zijn voor mensen zonder beperking om verplaatsingen zonder auto te kunnen maken, maar onvoldoende voor mensen die bijvoorbeeld slecht ter been zijn. Die laatste groep is dan autoafhankelijk door de inrichting van de fysieke ruimte. In dit rapport ligt de nadruk op de afhankelijkheid die door eenieder gevoeld wordt of zou kunnen worden, los van eventuele fysieke beperkingen.

Tot op heden is er geen overeenstemming in de literatuur over de wijze waarop autoafhankelijkheid gemeten zou moeten worden (Newman & Kenworthy, 1999; Jeekel, 2011; Wiersma, 2021). Het meten van de autoafhankelijkheid op basis van het autobezit of autogebruik is onhandig en ook onwenselijk. Immers, niet iedere auto wordt aangeschaft omdat iemand niet anders kan en niet ieder autoritje wordt gemaakt omdat er geen alternatieven voor de auto zijn. Binnen de cirkel van autoafhankelijkheid is het proces van autoafhankelijkheid dan ook niet meer te onderscheiden van autobezit (I) of autogebruik (II).

Een van de manieren om de autoafhankelijkheid inzichtelijk te maken is door te kijken naar de verschillen in brandstofprijselasticiteiten tussen personen, landen of tijdperiodes. Des te hoger de afhankelijkheid, des te lager de elasticiteit, zo kan beredeneerd worden. Mensen blijven rijden, ondanks de kosten die zij daarvoor moeten maken. Metastudies naar die brandstofprijselasticiteit laten zien dat in VS, VK, Canada en Australië de elasticiteit lager ligt dan in continentaal Europa (Hanly et al., 2002; Brons et al., 2008), hetgeen aansluit bij het algemene beeld van de grotere afhankelijkheid van de auto in deze Angelsaksische landen ten opzichte van het Europese vasteland (Coutard et al., 2004; Tranter & Tolley, 2020; Fol et al., 2007). Ook tussen regio's zien we verschillen. In stedelijke gebieden wordt sterker gereageerd op prijsstijgingen dan in meer landelijke gebieden (Witte et al., 2022)

Groei van de bevolking

Alle processen (I-VI) moeten bezien worden tegen de achtergrond van de demografische ontwikkelingen. De absolute groei in termen van aantal auto's of totaal afgelegde afstand met die voertuigen is minder relevant dan het aantal auto's per persoon of de afgelegde afstand per auto. Een groeiende bevolking leidt logischerwijs tot een toename van het aantal voorzieningen of de capaciteit daarvan. Supermarkten, huisartspraktijken, scholen en kappers ademen mee met het aantal inwoners en het besteedbaar vermogen. Een toename van de voorzieningen vergroot vervolgens de keuzemogelijkheden voor iedereen, en kan leiden tot een afname van de reisafstand naar de meest nabijgelegen voorziening, wanneer er

draagvlak ontstaat voor een voorziening op een plek waar deze voorheen ontbrak. Kortom, wanneer de lokale bevolking toeneemt, is te verwachten dat de reisafstand naar een voorziening in die omgeving afneemt.

Digitalisering

Het idee van de vicieuze cirkel stamt uit de tijd voor internet, videobellen, webshops en andere hedendaagse online toepassingen. Deze nieuwe mogelijkheden kunnen een deel van de gevolgen ondervangen. Digitalisering wordt daarmee een antwoord op bepaalde toegankelijkheid of bereikbaarheidsproblematiek. Omgekeerd kan ook gesteld worden dat digitalisering sommige processen versterkt. Voorzieningen zoals winkel verdwijnen mogelijk ook omdat de concurrentie met de online webwinkel verloren is. Daarmee is de rol van digitalisering dubbel. Het reikt te ver om dit in de analyse volledig in beeld te brengen. We laten het dan in het volgende hoofdstuk verder buiten beschouwing.

3. De autoafhankelijkheid in Nederland

Veel van de mechanismen achter de vicieuze cirkel van autoafhankelijkheid zijn in Nederland ingedamd door effectief beleid op lokaal, regionaal en landelijk niveau. De vicieuze cirkel is dan ook slechts in beperkte mate van toepassing op de Nederlandse situatie. Daarbij zien we wel een tweedeling ontstaan tussen de stedelijke agglomeraties enerzijds en de landelijkere gebieden anderzijds. Met name in de landelijke gebieden van Nederland neemt de afhankelijkheid van de auto toe. In de stad daarentegen worden maatregelen doorgevoerd om het autoverkeer te beteugelen en andere vervoerswijzen te stimuleren.

In paragraaf 2.3 hebben we het principe van de vicieuze cirkel van autoafhankelijkheid toegelicht. In dit hoofdstuk bekijken we de ontwikkelingen in het afgelopen decennium in Nederland, om te bepalen in welke mate de vicieuze cirkel van toepassing is op de Nederlandse situatie.

Op basis van de toelichting in paragraaf 2.3 mag duidelijk zijn dat het niet eenvoudig is om uitspraken te doen over de mate waarin de vicieuze cirkel van autoafhankelijkheid voor Nederland van toepassing is. De cirkel bestaat immers uit diverse processen, die ieder ook weer verschillende dimensies of indicatoren kennen. Sommige processen haken aan bij diverse andere processen. Er kunnen anticiperende acties zijn of juist uitgestelde reacties. Bovendien zijn er regionale variaties mogelijk: in het ene deel van het land kan de vicieuze cirkel van kracht zijn, terwijl in het andere deel juist een tegenovergestelde trend wordt waargenomen. Op nationaal niveau concluderen we dan mogelijk abusievelijk dat er niet veel gaande is, omdat we de tegengestelde ontwikkelingen tegen elkaar wegstrepen.

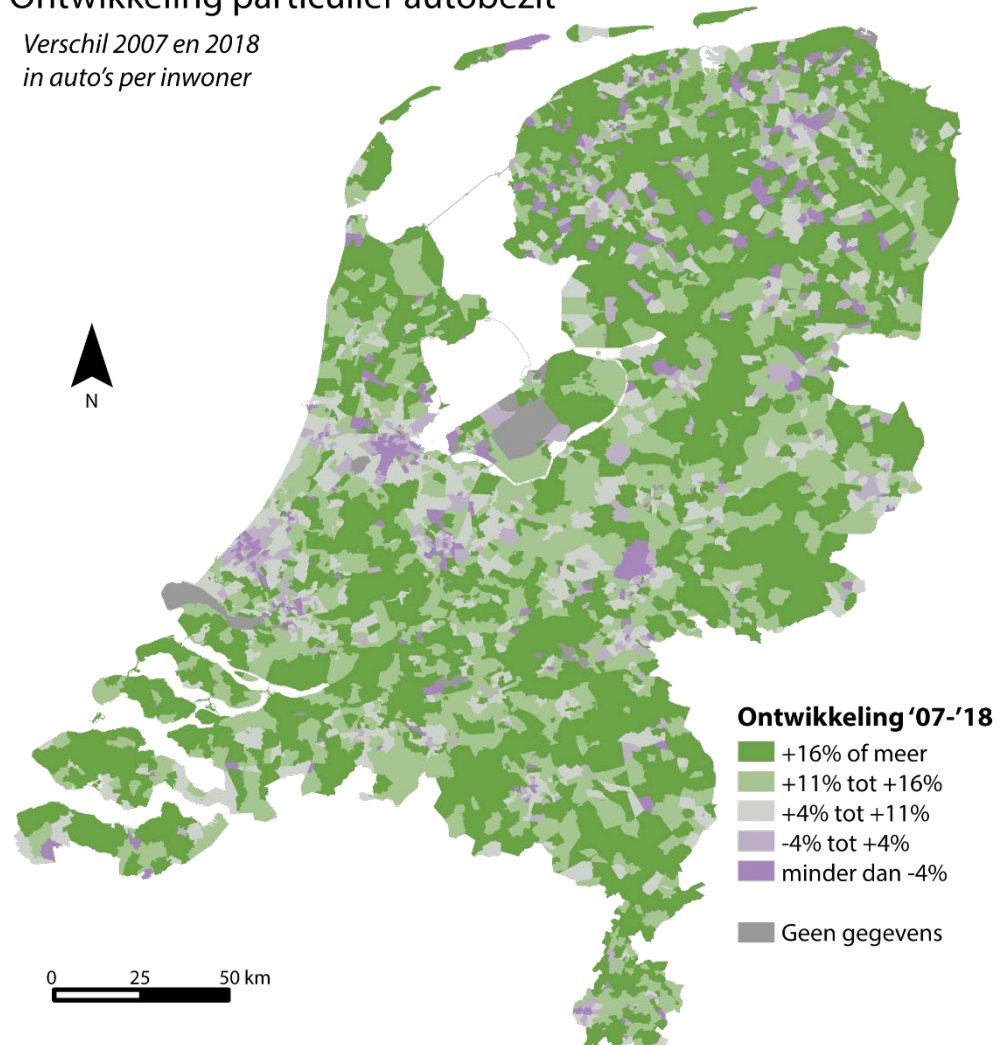
Het totaalbeeld voor Nederland is niet eenduidig. Enerzijds groeit het autobezit, worden er veel investeringen gedaan in het autosysteem, bloeien de snelweglocaties op, nemen de afgelegde afstanden voor veel bestemmingen toe en zeggen veel mensen afhankelijker te zijn van de auto. Op basis daarvan kunnen we concluderen dat de cirkel van autoafhankelijkheid van toepassing is voor Nederland. Anderzijds groeit het autogebruik iets minder hard dan het autobezit, is er geen sprake van een snelheidstoename met de auto, zien we verbetering in de nabijheid voor sommige bestemmingen, worden er investeringen gedaan voor fietsers en ov-gebruikers en zien we een trek naar de stad. Op basis daarvan kunnen we concluderen dat de vicieuze cirkel niet van toepassing is in Nederland. Beide conclusies samengenomen concluderen we daarom dat de vicieuze cirkel slechts beperkt van toepassing is in Nederland.

Mogelijk relevanter dan het totaalbeeld voor Nederland is een tweedeling die zich manifesteert tussen stad en land. In de grotere economische stedelijke centra worden inwoners steeds minder afhankelijk van de eigen auto, omdat hier meer voorzieningen zijn en bezorgservices, deelauto's, ov-projecten, korte afstanden en de nabijheid van werk. In de landelijke gebieden, en in het bijzonder in de krimpgebieden, worden inwoners juist afhankelijker van de auto doordat voorzieningen en werkplekken verdwijnen en buslijnen worden opgedoekt. De tweedeling zien we terug in de ontwikkeling van het autobezit (figuur 3.1), in de ontwikkeling van het autogebruik, in de nabijheid van voorzieningen en de mate waarin mensen stellen afhankelijk te zijn van de auto.

In het vervolg van dit hoofdstuk bespreken we de ontwikkeling van het autogebruik (paragraaf 3.1), het autosysteem (paragraaf 3.2), de ruimtelijke ontwikkelingen (paragraaf 3.3), de positie van andere verkeersdeelnemers (paragraaf 3.4) en de autoafhankelijkheid (paragraaf 3.5). De ontwikkelingen qua autobezit slaan we daarbij dus over. Zie daarvoor hoofdstuk 1 en het rapport over de determinanten van autobezit (Witte et al. 2022).

Ontwikkeling particulier autobezit

*Vershil 2007 en 2018
in auto's per inwoner*



Figuur 3.1: Ontwikkeling particulier autobezit per postcode 4 gebied, 2007 naar 2018. Data: CBS maatwerk voor KiM

3.1 Autogebruik

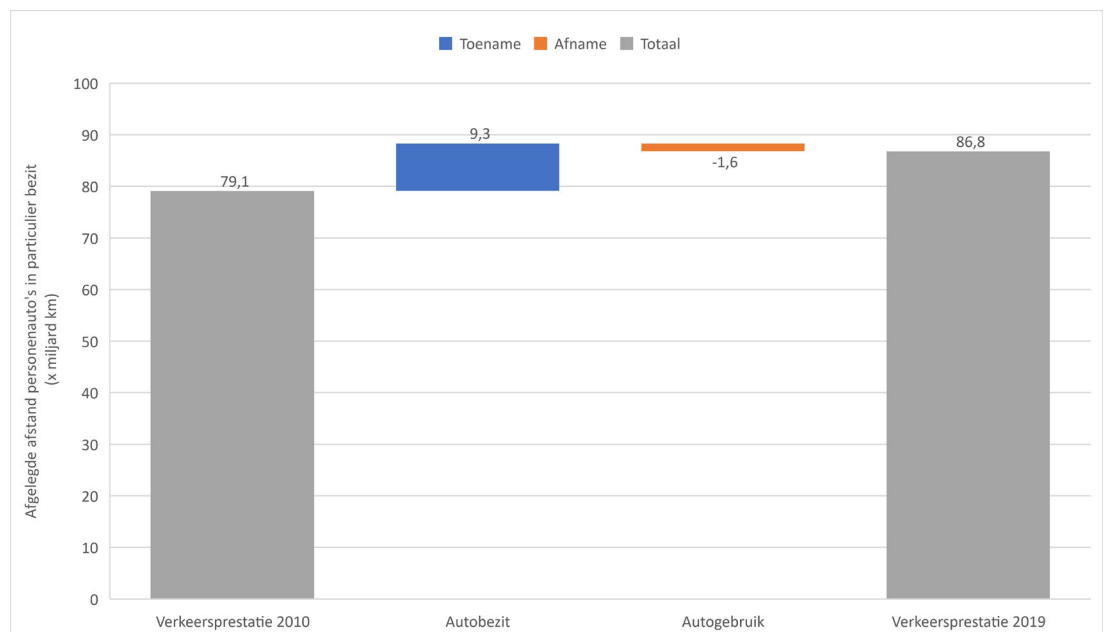
Het autogebruik is in de afgelopen 10 jaar toegenomen. Legden autobestuurders in 2010 in totaal circa 112 miljard km in Nederland af, anno 2019 is dat 123 miljard km. Dat is een toename van 9%⁴. Dat is sterker dan de groei in inwoners (+4,3%) of de groep van 18 jaar en ouder (+7,0%). Gelijktijdig is de toename in autogebruik iets minder sterk dan de toename van het autobezit in diezelfde periode, deze komt namelijk uit op 12%. Daarmee ontwikkelen autogebruik en autobezit zich beide in

⁴ Op het hoofdwegennet zien we een toename van 16,4% in dezelfde periode. Het gaat daarbij wel om alle voertuigkilometers, ook die van het vrachtverkeer.

dezelfde richting en sterker dan de populatie, maar het is niet zo dat iedere extra auto tot een even grote toename van de automobilititeit leidt.

In de periode 2010-2019 bleef de toename van de per auto afgelegde afstand iets achter bij die van het autobezit. Dit heeft vooral te maken met een minder intensief gebruik van de auto die in bezit is bij bedrijven (bedrijfswagen, zakelijke en private-leaseauto's, huurauto's, enzovoort). In 2010 werd er gemiddeld 25.000 km met dergelijke auto's afgelegd, in 2019 was dat 22.000 km: een afname van bijna 12%. Het verklaren van deze forse afname valt buiten de reikwijdte van dit onderzoek, ook omdat we de ontwikkelingen in de particuliere vloot interessanter achten.

Het beeld voor auto's in particulier bezit is stabiel. In 2010 reden Nederlanders gemiddeld 11.721 km met een auto in particulier eigendom, in 2019 was dit 11.517 km (CBS statline). Dat komt neer op een afname van 1,7%. Figuur 3.2 geeft het totaaleffect voor auto's in particulier bezit. De totale afgelegde afstand voor auto's in particulier bezit bedroeg in 2010 79 miljard km. Doordat de vloot in de periode 2010-2019 groter werd, zou de totale kilometrage in 2019 hebben moeten uitkomen op 88 miljard km bij gelijk blijvende verhoudingen. Door een gemiddeld genomen iets minder intensief gebruik van de particuliere vloot was dat echter 87 miljard km. 1/6 deel van de te verwachte toename in autogebruik is achterwege gebleven. Dat sluit overigens prima aan bij de langjarige trend waarbij auto's steeds minder intensief gebruikt worden (van der Vinne, 2010)



Figuur 3.2: Ontwikkeling autogebruik (afgelegde afstand; personenauto's in particulier bezit) 2010-2019. Data: CBS

Er zijn zeker 2 verklaringen waarom het autogebruik iets minder hard steeg dan het autobezit. Ten eerste heeft een aanzienlijk deel van de toename van het autobezit te maken met de vergrijzende bevolking. Ouderen hebben tegenwoordig vaker een auto, maar gebruiken deze – dit geldt zeker voor de oudere ouderen van 75 jaar en ouder – niet bijzonder intensief. Zij pendelen niet dagelijks naar opleiding of werk, maar gebruiken de auto eerder voor enkele lokale ritjes. Ten tweede zit een fors deel van de groei in de autovloot in het tweede autobezit van het huishouden, en die 2e auto wordt minder intensief gebruikt dan de 1e (figuur 7.3). Tussen 2010 en 2019 groeide het tweede autobezit met 2,2 procentpunt van 18,4% naar 20,6% van

de huishoudens. Het aandeel van de huishoudens met 3 auto's of meer groeide van 4,0% naar 5,6% (1,6 procentpunt extra).

3.2 Verbeteringen in het autosysteem

Verbeteringen in het autosysteem zijn op veel fronten te realiseren. In relatie tot de vicieuze cirkel gaat het dan vooral om ingrepen die de reistijd verkorten of veraangename.

Ruimte voor de auto

De ontwikkeling van de lengte van het Nederlandse wegennet komt over de periode 2010-2019 uit op +2,3%. De gemeentewegen namen toe met 2,2% en de provinciale en rijkswegen samen met 2,3%. In verhouding tot de toename van het autobezit of het autogebruik is de toename van het wegennet bescheiden. Omdat het hierbij om een netwerk gaat, kan een simpele toevoeging van een 'missing link' de mogelijkheden van het netwerk echter al aanzienlijk verbeteren. Zo ontstaan immers veel nieuwe kortere routes (paragraaf 2.3). Een connectiviteitsmaat is informatiever, maar reikt voor deze analyse te ver.

Het ruimtebeslag van hoofdwegen wordt bij voorkeur gemeten in vierkante meters, omdat het netwerk ook in de breedte kan groeien. Tussen januari 2010 en januari 2019 steeg het ruimtebeslag door de rijkswegen met 9,2%, zo blijkt uit de cijfers over het areaal dat Rijkswaterstaat (RWS) in beheer heeft (bijv. RWS, 2022; TK 2020; Rijkbegroting)⁵. Een onbekend deel van die toename kan verklaard worden doordat sommige provinciale wegen in die periode onder beheer van RWS is gekomen. De statistieken voor heel Nederland en alle netwerken zijn niet beschikbaar, en de gegevens van het CBS over bodemgebruik zijn hier weinig behulpzaam⁶.

Reistijden

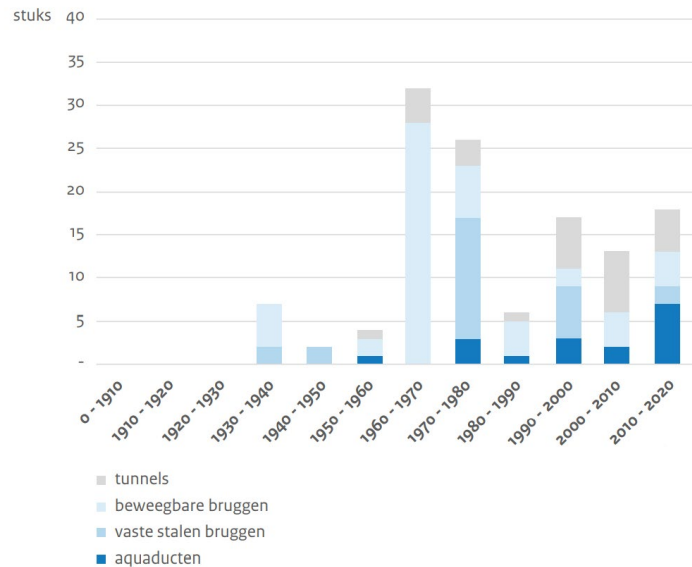
In 2012 werd 130 km/u de norm op de Nederlandse snelwegen. In 2020 werd deze maatregel deels teruggedraaid (overdag 100 km/u; avond en nacht 130 km/u), maar voor de analyse tot en met 2019 is deze verbetering in het autosysteem relevant. De theoretische reistijdwinst komt neer op 8%, van 120 km/u naar 130 km/u. In de praktijk bleek de reistijdwinst echter 1% of minder te bedragen (Algemene Rekenkamer, 2019b).

Snelheden voor het gemotoriseerde verkeer kunnen verder verhoogd worden door netwerken en stromen te 'ontvlechten' (figuur 3.2). In de periode 2010-2019 werden er op het hoofdwegennet 5 nieuwe tunnels geopend. De meest opvallende is mogelijk de Koning Willem-Alexander tunnel door Maastricht. Daarnaast zijn er nog 14 nieuwe lokale of regionale tunnels gekomen, zoals de Waterwolftunnel (N201) en de Boxumtunnel (N331). Andere voorbeelden van ontvlechting zijn bruggen en flyovers. De civiele werken kunnen daarbij spoor- of fietsbrug heten, maar in de praktijk leveren ze vooral reistijdwinst op voor het gemotoriseerde verkeer, omdat bijvoorbeeld een verkeerslicht overbodig wordt. De winst van een spoorviaduct of spoortunnel voor het treinverkeer zit eerder in de hoek van veiligheid en

⁵ Een onbekend deel van de toename kan toegeschreven worden aan de overgang van wegen in beheer van de provincie naar de rijksoverheid.

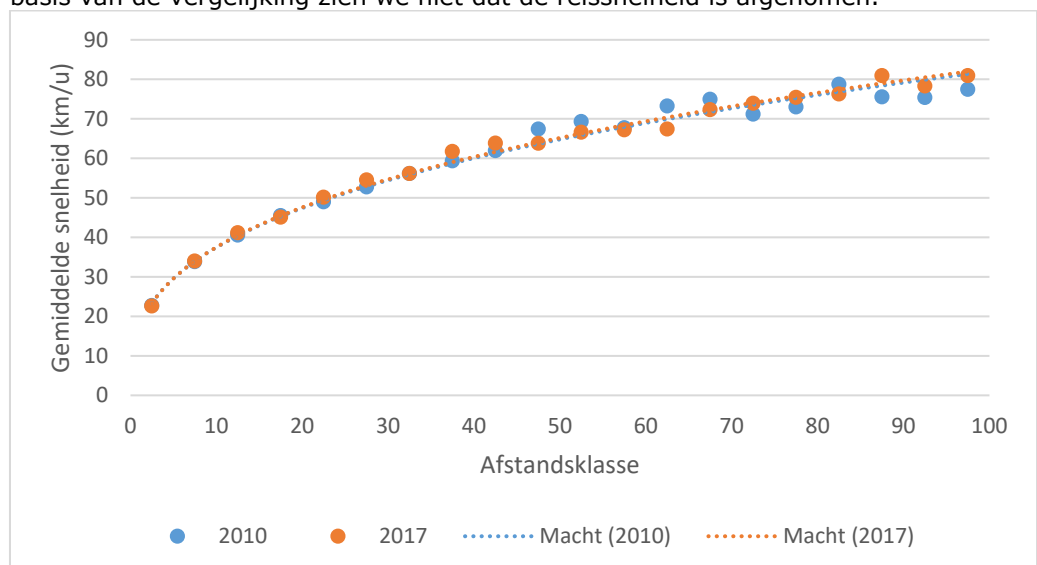
⁶ Het totale bodemgebruik voor het wegverkeer nam tussen 2000 en 2015 toe met een bescheiden 3%, volgens het CBS. Hierbij lijkt zich overigens een trendbreuk voor te doen, want tussen 2010 en 2015 daalde het oppervlak voor wegverkeer aanzienlijk. Dat verhoudt zich lastig tot de toegenomen lengte van het wegennet over diezelfde periode en de statistieken van RWS.

betrouwbaarheid, niet in reistijdwinst. Een trein wacht immers niet op het kruisende verkeer.



Figuur 3.2: Realisatie civiele kunstwerken voor hoofdwegennet. Bron: RWS (2021)

Op basis van het nationale verplaatsingsonderzoek (OViN) en de daarin gerapporteerde reistijden met de auto zien we geen bewijs dat de reistijd voor automobilisten in de afgelopen jaren is versneld. Daarbij vergelijken we autoritten als bestuurder in 2010 (n=39.175) met die in 2017 (n=31.208)⁷. De gemiddelde reistijden in 2017 liggen een fractie boven die in 2010, maar dat verschil is te klein om van een versnelling te kunnen spreken. Met name voor de lange afstanden zijn er minder gegevens beschikbaar en worden ook de onzekerheidsmarges groter. Op basis van de vergelijking zien we niet dat de reissnelheid is afgenomen.



Figuur 3.3: Gemiddelde reissnelheid voor autobestuurders per afstandsklasse, met trendlijn, vergelijking 2010 met 2017. Data: CBS – OViN 2010 en OViN 2017

⁷ De keuze voor de periode 2010 – 2017 is ingegeven door methodologische overwegingen. In 2010 en 2017 werd gewerkt met het Onderzoek Verplaatsingen in Nederland (OViN). Vanaf 2018 is het CBS begonnen met het ODIN, de opvolger van het OViN.

De trek naar de snelweg

Bijna de volledige bevolkingsgroei in Nederland kwam het afgelopen decennium terecht in de grootste 30 gemeenten van ons land, en vooral in de grote 4 (Amsterdam, Rotterdam, Den Haag en Utrecht). De groei manifesteerde zich sterk in de nieuwbouwwijken van de grotere gemeenten in Nederland (Ypenburg, Leidsche Rijn). De piek van de inwonersgroei ligt voorbij de 8 km vanaf het centrum (Blomjous & Hilbers, 2021). Verder zijn de nieuwbouwlocaties vaak ook snelweglocaties, langs de belangrijkste autowegen van het land, hetgeen 'automobilisten' trekt (Hassink et al., 2022). Het PBL (2020) constateert dan ook een groei van 'autowijken' ten opzichte van 'openbaar vervoer-wijken'.

Wanneer we kijken naar de ontwikkeling van de arbeidsplaatsen, dan blijkt dat het aantal arbeidsplaatsen nabij treinstations achterbleef (+24%) bij de algemene ontwikkeling van arbeidsplaatsen (+33%). Het aantal arbeidsplaatsen op typische snelweglocaties, nabij een afrit, groeide juist veel sterker (+56%) dan deze algemene trend, zo laat het PBL zien voor de periode 1996-2018 (PBL, 2020a). Tegen een woonplek nabij het hoofdwegennet en een werkplek langs de snelweg kunnen fiets of openbaar vervoer moeilijk concurreren.

3.3 Reisafstanden

Een toename van de afgelegde afstanden

In het Mobiliteitsbeeld 2019 presenteerde het KiM een decompositie van de groei van het autogebruik over de periode 2010-2017. Een groot deel van deze groei is, zoals eerder gemeld, toe te schrijven aan de groei van de bevolking. Verder nemen de afgelegde reisafstanden voor alle motieven (woon-werk, recreatie, winkelen, onderwijs en overige motieven) toe, voor zowel autobestuurders als autopassagiers. Vooral de toename van de woon-werkafstanden, met ruim 3%, voor autobestuurders springt daarbij in het oog. Ook de afstanden die autobestuurders voor de vrije tijd afleggen, zijn toegenomen met meer dan 2%. Het beeld is zoals de vicieuze cirkel van de autoafhankelijkheid voorspelt, maar kan, gelet op de analyse hiervoor (met dezelfde databron), niet worden toegeschreven aan een overduidelijke verbetering van de reissnelheid. De oorzaak ligt, naar verwachting, in de verschillen in welvaart en besteedbaar inkomen tussen 2010 en 2017 en in de concentratie van voorzieningen en arbeidsplaatsen.

Een recente analyse van het PBL bevestigt de gesignaleerde trend: de reisafstanden nemen toe voor alle geanalyseerde reismotieven en voor alle vervoerswijzen (Ritsema van Eck et al., 2020). Daarbij neemt het PBL alle vervoerswijzen in ogenschouw, niet alleen de auto, zoals wij hierboven doen.

Reizen naar het werk

Voor zover bij ons bekend, zijn er in Nederland geen recente trendreeksen beschikbaar van de minimaal noodzakelijke pendelafstand, ofwel: de afstand van de woonplek tot de meest nabijgelegen geschikte arbeidsplek (Zijlstra et al., 2016). Daarbij kunnen we de geschiktheid van de werkplek in detail uitwerken, naar sector, senioriteit, opleidingsniveau en dergelijke. Des te nauwkeuriger we werken, des te specifiekere de arbeidsplaats. Voor het combineren van personen met banen wordt er bij voorkeur 1-op-1 gewerkt, waarbij 1 positie slechts door 1 persoon vervuld wordt en niet door iedereen met dezelfde kwalificaties in de nabijheid. De woon-werkafstand voorbij de minimale pendelafstand kan worden gezien als overbodige pendel (idem).

Boussauw et al. (2011) geven een analyse van de minimale pendelafstand in Vlaanderen. Zij zien ook dat de gemiddelde pendelafstanden groter worden; in de periode 1981-2001 namen deze toe met 20%. Daarbij neemt ook de minimale

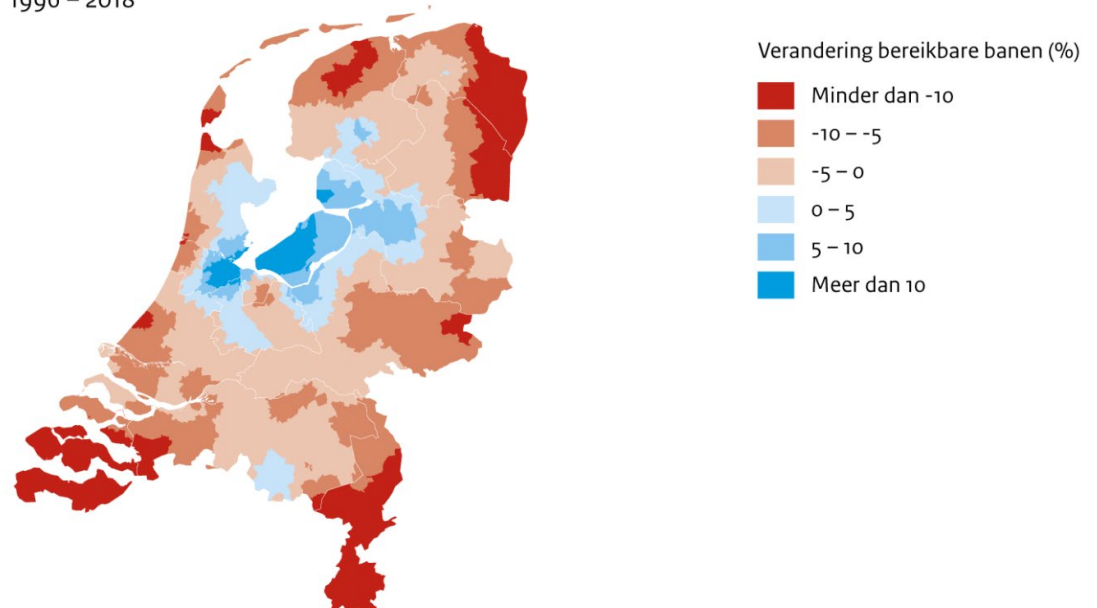
pendelafstand bescheiden toe (+4,3%), van 9,0 km in 1981 naar 9,4 km in 2001. Het gros van de grotere pendelafstanden komt dus niet direct voort uit de toename van de minimaal noodzakelijke pendelafstand. In 1981 lag de gemiddelde pendelafstand 36% boven de minimale afstand, in 2001 is dat opgelopen tot 57%. Deze inzichten sluiten aan bij oudere inzichten uit Nederland, waarbij het merendeel van de groei in pendelafstanden vrijwillig of opportunistisch lijkt te zijn en minder sterk toegeschreven kan worden aan minimaal noodzakelijke reisafstanden (MuConsult, 1999).

Het Compendium voor de Leefomgeving geeft een beeld van de nabijheid van arbeidsplaatsen: het aantal banen dat binnen een acceptabele hemelsbrede afstand bereikt kan worden (PBL, 2020b). Het algemene beeld daarbij is dat deze nabijheid in de periode 2010-2018 verbeterd is, namelijk met 3,1%. Daarbij lijkt het logisch dat deze verbetering voortkomt uit een verbeterde werkgelegenheid in 2018 ten opzichte van 2010. Echter, het gros van de winst zit in de toename van het aantal woningen in de nabijheid de werkplekken. Circa 1,8 procentpunt van de nabijheidswinst kan worden toegeschreven aan verhuizingen dicht bij werkplekken. 1,1 procentpunt winst zit in het verbeterde aanbod van werkplekken; veranderingen in arbeidsplaatsen.

De ruimtelijke verschillen zijn echter aanzienlijk. Ten opzichte van 1996 is in Oost-Groningen, Noord-Friesland, Oost-Drenthe, Limburg en Zeeland een stevig verlies (afname van meer dan 10%) waarneembaar van banen in de nabijheid. De nabijheid rondom de regio Amsterdam-Almere is juist sterk verbeterd. De meeste regio's kende een verslechtering in de nabijheid van werk (figuur 3.3).

Verandering nabijheid van arbeidsplaatsen

1996 – 2018



Bron: CBS; LISA; bewerking PBL

PBL/jul20
www.clo.nl/nl213405

Figuur 3.3: Verandering in de nabijheid van arbeidsplaatsen, 1996 – 2018. Bron: PBL (2020b)

Wanneer we kijken naar de recente ontwikkeling van werkplekken, dan valt op dat de groei van het aantal arbeidsplaatsen zich buiten het bebouwde gebied sterker manifesteert dan daarbinnen. In de periode 2008-2015 nam het aantal arbeidsplaatsen in het bestaande bebouwde gebied zelfs af. Daarbij kijken we naar

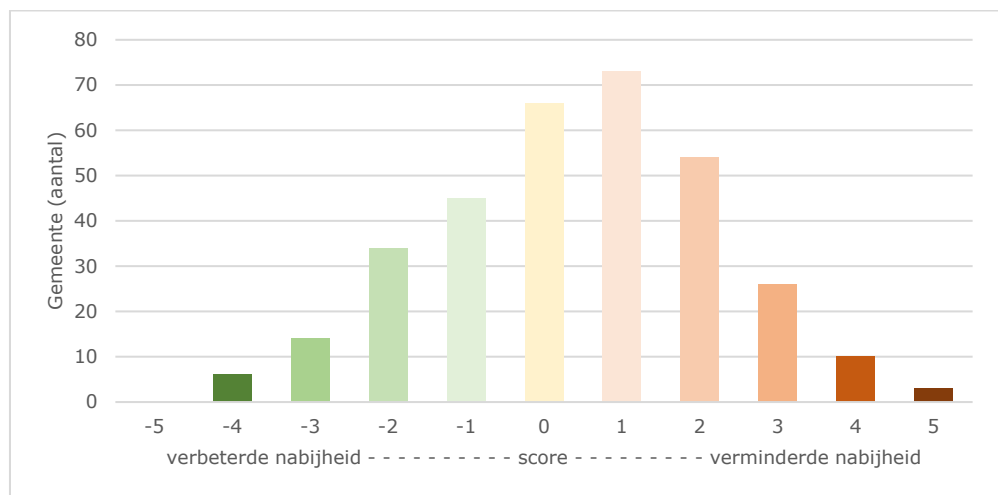
het gebied dat in het jaar 2000 bebouwd was. Het terrein dat gebruikt wordt voor bedrijven, nam tussen 2000 en 2015 met meer dan 30% toe (PBL, 2020a).

Al met al is het bijzonder lastig om uitspraken te doen over de ontwikkeling van de (minimaal noodzakelijke) reisafstanden voor het werk. Al zijn de regionale verschillen duidelijk in het voordeel van de grote stad.

Minimale afstanden naar voorzieningen

Ook het algemene beeld voor de nabijheid van voorzieningen in Nederland is niet eenduidig. Voor sommige voorzieningen is de minimale reisafstand duidelijk afgenomen, en voor andere voorzieningen is deze duidelijk toegenomen. Van steeds grotere afstanden over de hele linie is geen sprake, van slinkende afstanden over de hele linie evenmin.

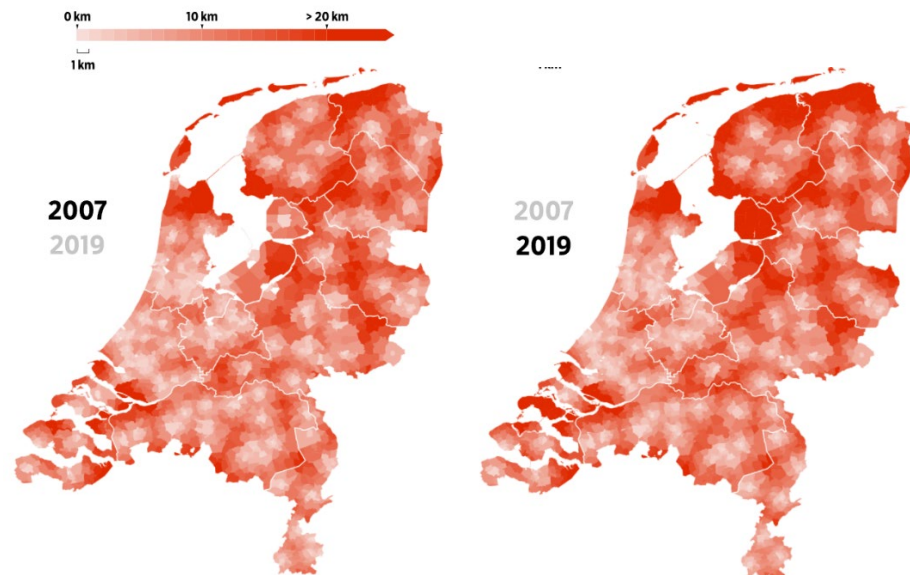
Voor de 6 voorzieningen waarvoor we de CBS-data hebben geanalyseerd, zien we op gemeenteniveau eerder een toename (gecodeerd als +1) dan een afname (gecodeerd als -1) van de minimale reisafstand. Het gaat dan om het saldo van de veranderingen voor de volgende voorzieningen⁸: huisartsen, ziekenhuizen, basisscholen, kinderopvang, zwembaden en bibliotheken (figuur 3.4).



Figuur 3.4: Ontwikkeling in nabijheid, met groei (+1) of afname (-1) in de minimale reisafstand naar de 6 geanalyseerde voorzieningen per Nederlandse gemeente

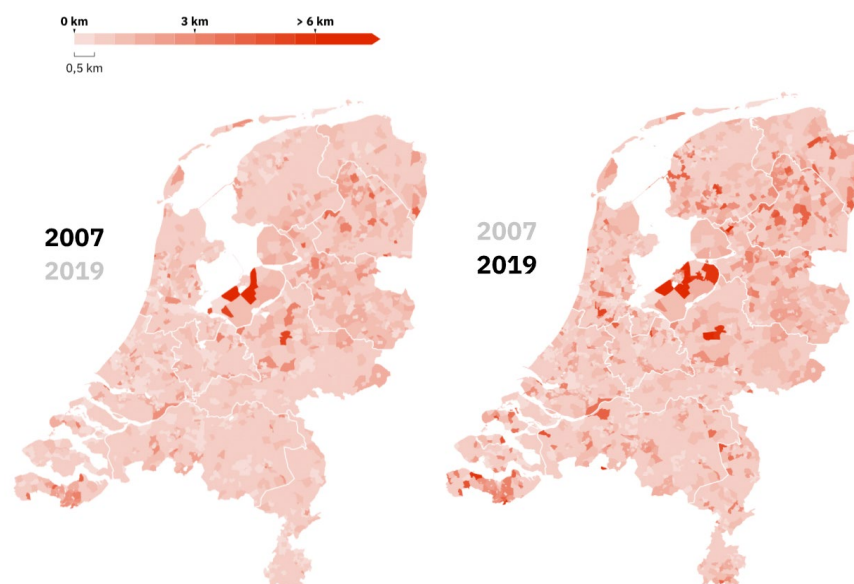
De gemiddelde afstanden voor zorg nemen toe. Tussen 2010 en 2019 groeide de gemiddelde afstand tot de dichtstbijzijnde huisartsenpraktijk met circa 10%, van 900 naar 1.000 meter. Voor 12% van de gemeenten nam de reisafstand af en voor bijna 50% van de gemeenten nam de minimale afstand toe. 30% van de Nederlanders heeft geen huisartsenpraktijk binnen een straal van 1 km. In dezelfde periode, 2010-2019, nam ook de afstand tot een ziekenhuis toe, namelijk met 11%, van 6,4 naar 7,1 km. In 60% van alle gemeenten nam de minimale reisafstand toe. 33% van de Nederlanders heeft geen ziekenhuis binnen een afstand van 5 km (figuur 3.5). De geschetste trends vallen samen met een structurele afname van het aantal ziekenhuizen en het aantal huisartspraktijken.

⁸ We werken hier met een sterk vereenvoudigde codering, met simpel +1 voor een toename en -1 voor een afname in de minimale afstand. Een algehele nabijheidsmaat is ook niet eenvoudig op te stellen. Sommige mensen gaan nooit naar huisarts of ziekenhuis. Voor anderen is de nabijheid van de bibliotheek irrelevant. Het stapelen van de 6 bestemmingen levert ook een scheef resultaat op, omdat de absolute verschillen voor de nabijheid van het ziekenhuis snel de verschillen voor andere bestemmingen zou wegdrukken.



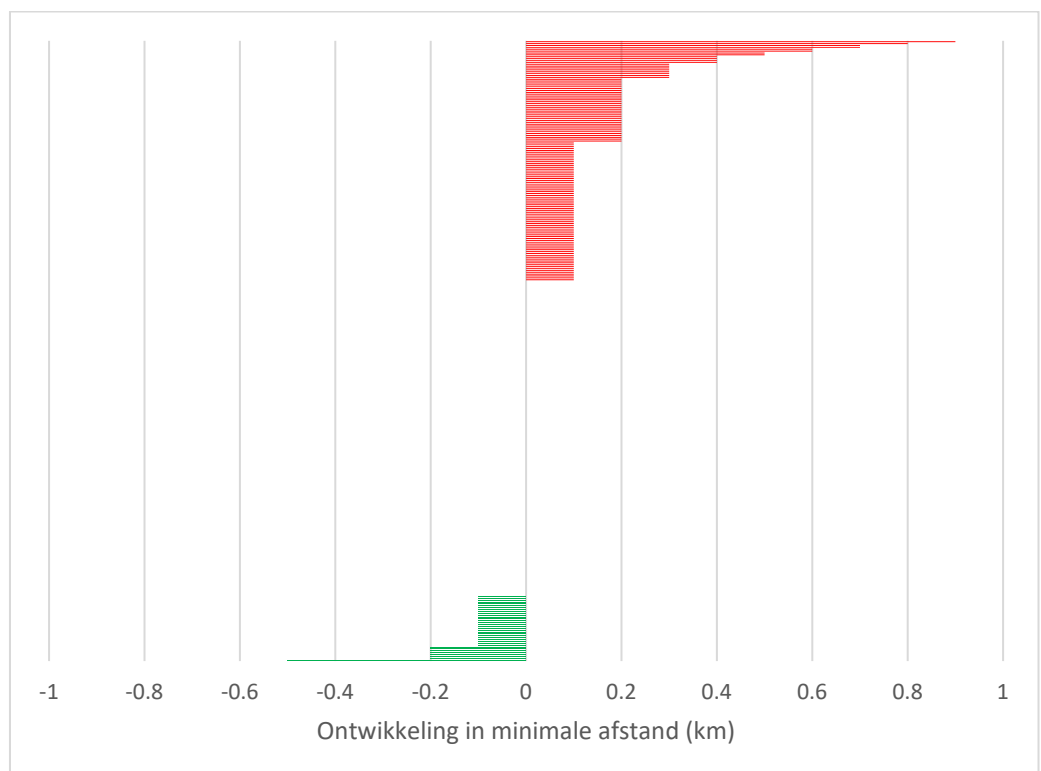
Figuur 3.5: Afstand tot ziekenhuis, exclusief buitenpoli. Bron: Koens (2021)

De gemiddelde afstand tot een basisschool neemt toe. In 2010 was de gemiddelde afstand afgerond 600 m en in 2019 afgerond 700 m. Over het algemeen zijn de reisafstanden bescheiden (loop- of fietsafstand). 85% van de Nederlanders woont binnen een afstand over de weg van 1.000 m van een basisschool, zo maken wij op uit de gedetailleerde data van het jaar 2017. Scholen voor het voortgezet onderwijs laten we hier buiten beschouwing, omdat deze scholieren zelf nog niet kunnen autorijden en minder vaak gehaald of gebracht worden dan basisschoolleerlingen. De gemiddelde afstand tot een kinderdagverblijf is in de periode 2010-2019 zeer sterk afgenomen, door de sterke groei van het aantal kinderdagverblijven. Anno 2010 was de kortste afstand hemelsbreed gemiddeld 1,1 km, in 2019 was deze gedaald tot 0,6 km. De gemiddelde afstand tot een kinderdagverblijf neemt af in 92% van alle Nederlandse gemeenten.



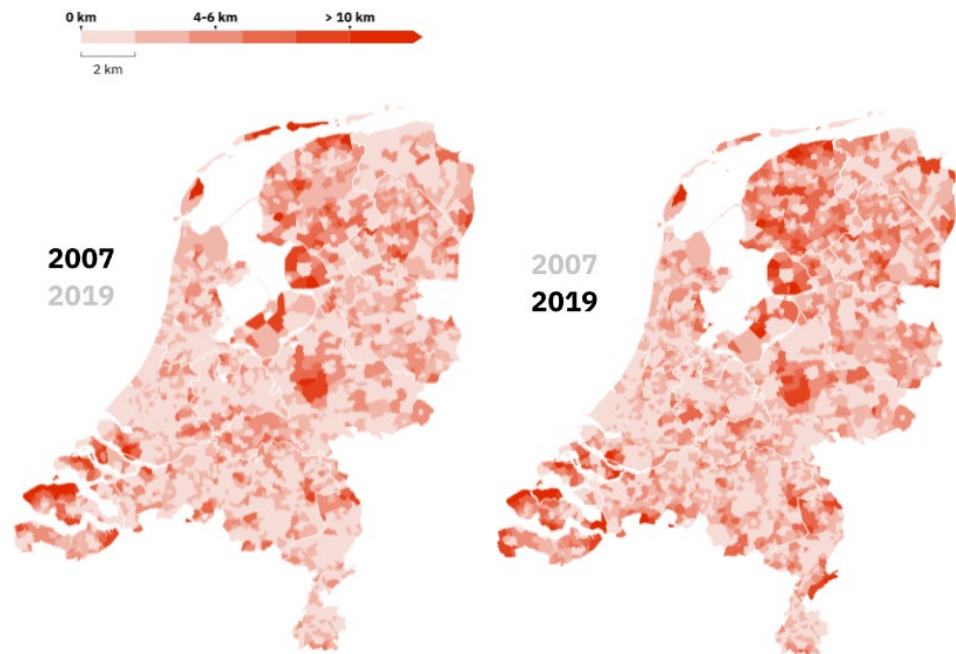
Figuur 3.6: Afstand tot basisschool, vergelijking 2007 met 2019. Bron: Koens (2021)

De gemiddelde afstand tot een supermarkt is voor Nederlanders in de periode 2010-2019 gelijk gebleven. Deze was en bleef circa 900 m. In een krappe meerderheid van de Nederlandse gemeenten bleef het aanbod in deze periode stabiel. Echter, in 38% van alle gemeenten neemt de minimale reisafstand toe. Daar staat slechts 10% van de gemeenten tegenover waar de reisafstand kleiner werd (figuur 3.7). Stelder (2010) concludeert dat 23% van de Nederlanders te kampen hebben met een ruimtelijk supermarkt monopolie: men kan 'kiezen' uit 1 superketen binnen een behapbare afstand van 1 km. Uit de detailgegevens van de nabijheid van het CBS over 2017 blijkt dat 12% van de Nederlanders geen enkele of slechts 1 supermarkt binnen een straal van 3 km heeft. We kunnen geen onderscheid maken naar supermarktketen. Daarmee kunnen we het inzicht van Stelder (2010) ook niet eenvoudig actualiseren.



Figuur 3.7: Ontwikkeling in de minimale reisafstand naar supermarkt per gemeente, 2010 – 2019. Bron: CBS statline

De gemiddelde afstand tot recreatieve voorzieningen is stabiel gebleven. Voor bibliotheken heeft het CBS in 2010 geen nabijheidsstatistieken verzameld. Uit speciaal maatwerk voor het ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap blijkt de gemiddelde reisafstand over de weg tot de meest nabijgelegen bibliotheek in de periode 2014-2019 in het algemeen is toegenomen met 4%. Op basis van de gegevens ontsloten door Koens (2021) kunnen we soortgelijke conclusie trekken. Voor zwembaden geldt een afname van de gemiddelde afstand, van gemiddeld 3,6 km in 2010 naar 3,2 km (minus ca. 400m) in 2019. Dat neemt niet weg dat er meer gemeenten zijn waar de gemiddelde afstand is toegenomen (43%) dan gemeenten waar deze afnam (37%). Bij 20% van de gemeenten bleef de afstand tot recreatieve voorzieningen min of meer gelijk. Gemeenten zijn natuurlijk nog geen mensen.

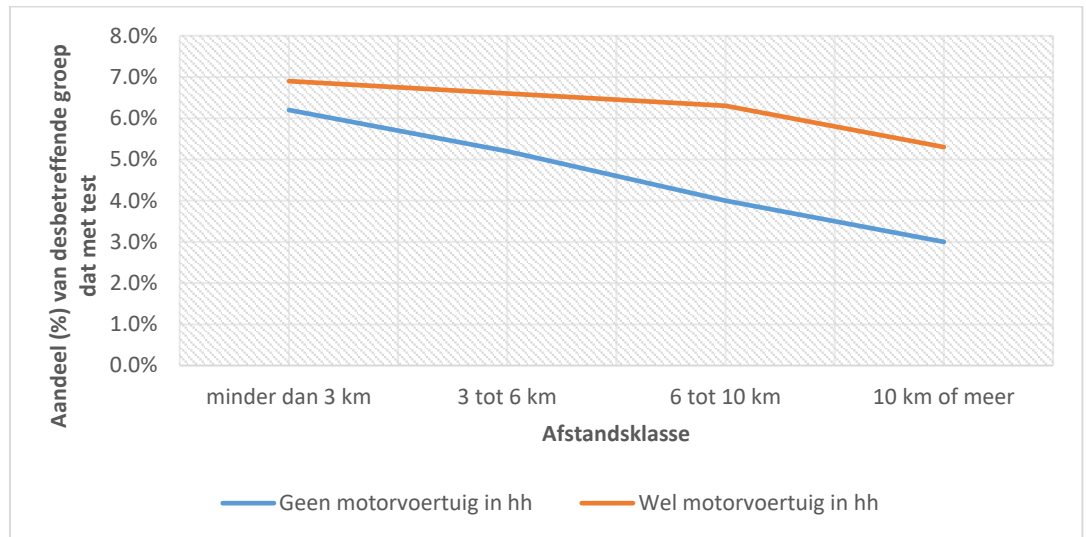


Figuur 3.8: Afstand tot bibliotheek, 2007 en 2019. Bron: Koens (2021)

Naast de vaste voorzieningen zijn er ook tijdelijke voorzieningen, bijvoorbeeld het aantal stembussen en het aantal coronatestlocaties. Nabijheid van een stemlokaal verlaagt de drempel om te gaan stemmen (hoofdstuk 6). Voor de Tweede Kamerverkiezingen van 2012 waren er 9.521 locaties waar Nederlanders hun stem konden uitbrengen. Voor de verkiezingen van 2017 waren dit er 9.037. Deze reductie van 5% leidt mogelijk, maar niet noodzakelijk, tot een verminderde nabijheid, maar veel is afhankelijk van de locatiekeuze⁹.

Tijdens de coronapandemie werd er ingezet op teststraten op centraal gelegen locaties. Daarnaast werden er XL-teststraten geopend in steden als Utrecht en Eindhoven, primair gericht op het gemotoriseerde verkeer. De afstand tot een teststraat kon flink oplopen. Voor inwoners van Emmen was de afstand tot de dichtstbijzijnde testlocatie bijvoorbeeld 46 km. Reizen met het openbaar vervoer of een taxi naar een teststraat was niet toegestaan, omdat mensen dan onderweg anderen zouden kunnen besmetten. Vervolgens zien we ook dat mensen zonder motorvoertuig in het huishouden of zonder rijbewijs zich minder laten testen bij de GGD-teststraten, maar vooral wanneer de afstand tot de teststraat oploopt (figuur 3.9). Het verschil blijft wanneer we onderscheid maken naar leeftijdsgroep (niet getoond).

⁹ Bij de verkiezingen voor de Tweede Kamer in 2021 waren er weer meer locaties, voornamelijk ingegeven door de coronapandemie en de noodzaak om drukte te voorkomen en mensen te spreiden.



Figuur 3.9: Getest op COVID-19 bij GGD-teststraat. Bron: CBS (2021b)

3.4 Positie voor niet-automobilisten

Los van de afstanden kunnen ook andere zaken, zoals obstakels, achterstallig onderhoud of een verminderde veiligheid, de reismogelijkheden voor niet-automobilisten beperken. We kijken achtereenvolgens naar veiligheid, ov-aanbod, prijzen en reistijdverhoudingen.

Beleving van verkeersveiligheid

Nederlanders zeggen veiligheid van groot belang te vinden bij het maken van verplaatsingen (Harms et al., 2007; Zijlstra & Durand, 2019; De Rijk, 1996). Wat betreft gepercipieerde veiligheid komt de auto als beste uit de bus. In vergelijking met de fiets en het openbaar vervoer scoort deze aanmerkelijk beter op veiligheid, zo zagen we in het belevings- en beeldvormingsonderzoek dat het KiM in 2005 uitvoerde (Harms et al., 2007). Bij gebruik in het woon-werkverkeer vindt in 2005 66% van de Nederlanders de auto veilig, tegenover een score van circa 56% voor de fiets en 47% voor het openbaar vervoer. Bij herhaling van hetzelfde onderzoek (Harms et al., 2017), met dezelfde vraag, in 2016 waren de verhoudingen min of meer onveranderd, hoewel alle modaliteiten iets lager scoorden. Nog steeds achten Nederlanders de auto veiliger (62%) dan de fiets (50%) of het openbaar vervoer (45%). Een keuze voor veiligheid wordt zo een keuze voor de auto (De Rijk, 1996), maar niet meer of minder dan voorheen.

OV-aanbod

Het aanbod aan openbaar vervoer bleef in de afgelopen decennia, bekeken op het geaggregeerde nationale niveau, redelijk stabiel. Het aanbod van treindiensten is in de periode 2000-2017 duidelijk toegenomen, met 7 nieuwe spoorlijnen, 13 nieuwe stations en 31% meer treinkilometers in de dienstregeling. Het aanbod van metro en sneltram is in dezelfde periode eveneens toegenomen, met 16%. Het aanbod van de bus is daarentegen gedaald, waardoor het totale aanbod aan haltes in het stads- en streekvervoer met 15% is afgenomen¹⁰. In recent onderzoek door het KiM gaan we dieper in op de dunne lijnen in het ov-netwerk (Zijlstra et al., 2018).

In 2003 had 8,3% van de Nederlanders geen enkele vorm van openbaar vervoer in de nabijheid van de woning, in 2017 was dit 7,9%. En van de arbeidsplekken bleef

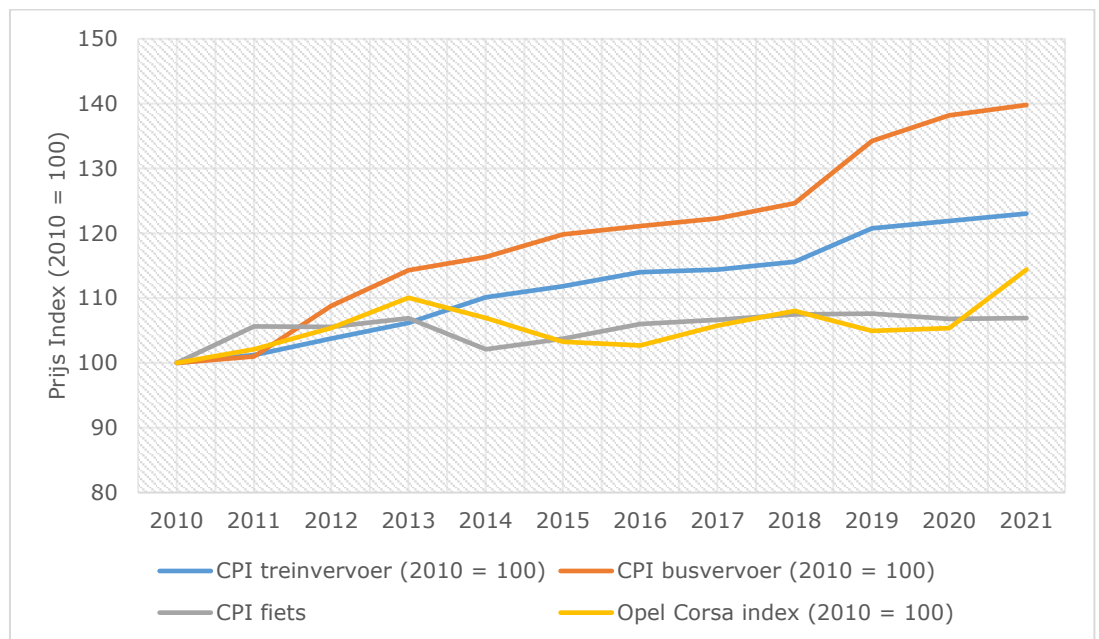
¹⁰ Hierbij is het goed om aan te geven dat de bus de basis is van het Nederlandse ov-systeem. 90% van alle ov-lijnen in Nederland zijn buslijnen en 80% van alle ov-ritten zijn busritten (Zijlstra et al., 2018).

12,1% in 2003 op bepaalde werklocaties verstoken van ov-aanbod, in 2017 is dat nog steeds 12,1% (PBL, 2020).

De aandacht vanuit het beleid lijkt steeds meer uit te gaan naar de interstedelijke lijnen, grensoverschrijdende diensten en de grotere afstanden en minder naar de dagelijkse reismogelijkheden op lokaal niveau (Martens, 2017; Rijksoverheid, 2020).

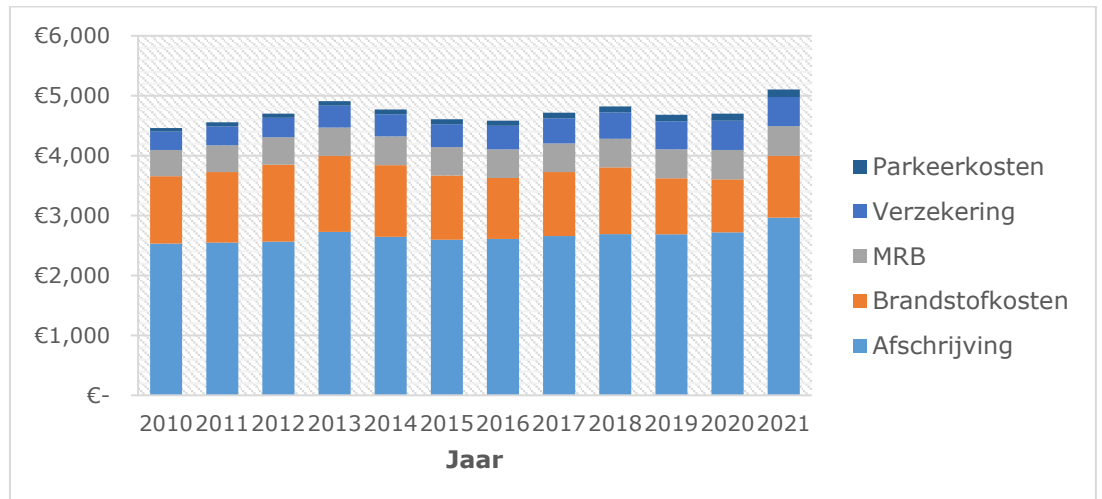
Prijzen

De ontwikkeling van de consumentenprijzen van verschillende vervoerswijzen over het afgelopen decennium is in het voordeel van de auto (figuur 3.10). Belangrijke uitzondering hier is de fiets. De prijzen voor fietsen volgen een min of meer gelijke trend met de kosten voor bezit en gebruik van een Opel Corsa. Tussen 2010 en 2019 stegen de kosten voor een fiets met 7,6%. Dat ten opzichte van +4,9% stijging van de Opel Corsa kosten in diezelfde periode. Natuurlijk is fietsen wel veel goedkoper dan autorijden.



Figuur 3.10: Prijswontwikkeling van vier modaliteiten. Bron: CBS statline & eigen berekeningen

Voor zowel de auto als de fiets geldt dat mensen wel meer geld uitgeven aan het vervoermiddel. We moeten uitgaven dat ook scheiden van de tarieven (Hoeben & Siebeling, 2008). Bij auto's geldt dat er grotere duurdere voertuigen werden gekocht en gereden, dat heeft gevolgen voor het BPM, de motorrijtuigenbelasting, brandstofkosten en mogelijk ook de kosten voor het onderhoud. Bij de fiets geldt dat mensen massaal overstapten op een duurdere elektrische fiets. Voor een eerlijke vergelijking is het belangrijk om de trend naar grotere, zwaardere en meer krachtige auto's te scheiden van de autonome prijsontwikkelingen voor het rijden van een auto. Daarom werken wij hier ook met de Opel Corsa index (figuur 3.11), waarbij we steeds uitgaan van hetzelfde kilometrage, dezelfde verzekering, hetzelfde voertuig met dezelfde leeftijd.



Figuur 3.11: Kosten voor eigenaar van nieuwe Opel Corsa met 10.000 km per jaar¹¹.

De kosten voor het gebruik van de trein en zeker de kosten voor het gebruik van de bus zijn in de periode 2010 – 2019 sterk gestegen (figuur 3.10). Voor de trein gaat het om een toename van 20,8%. Voor de bus gaat het om een toename van 34,2%, zo maken wij op uit de consumentenprijsindex van het CBS (CBS statline). Ook andere bronnen wijzen op een sterke toename van de prijs van het ov (treinreiziger.nl, 2017; Witte et al., 2022). Een deel van de verklaring voor de sterke stijging van de ov-prijzen zit in de verhoging van de BTW in 2019 van 6% naar 9% (Bakker, 2018). Net als bij de fiets is het ov in de meeste gevallen wel goedkoper voor iemand die alleen op reis is. Bij gezelschappen zijn de prijsverhoudingen sterk afhankelijk van de samenstelling van het gezelschap.

Recent zien we wel een prijsstijging voor het bezit en gebruik van een auto (figuur 3.11 en 3.11). De kosten voor nieuwe auto's zijn tijdens de COVID-pandemie behoorlijk gestegen. Recent zien we ook dat de prijzen aan de pomp sterk toegenomen zijn. Echter, wil de prijsstijging van de Opel Corsa de stijging van de kosten voor de bus evenaren, dan moet de benzineprijs in 2022 verdubbelen ten opzichte van het gemiddelde prijsniveau van 2021.

Reistijdverhoudingen

Uit de met alternatieve reismogelijkheden verrijkte reisdagboekjes van het Mobiliteitspanel Nederland blijkt dat de reistijdverhouding voor de fiets zich ongunstig heeft ontwikkeld ten opzichte van dezelfde verplaatsing met de auto. Met de fiets waren reizigers voor de gemaakte verplaatsingen in 2017 circa 1,38 keer zo lang onderweg als met de auto, in 2019 is dat opgelopen tot 1,44 keer zo lang. Dit lijkt te maken te hebben met de toename van de gemiddelde verplaatsingsafstand, van 3,53 km naar 3,68 km voor automobilisten (+4,2%) in vergelijking tot die voor fietsers (+5,1%).

De verhouding in reistijden tussen openbaar vervoer en auto is duidelijk in het voordeel van de auto. Met het openbaar vervoer is de reiziger 2,5 tot 3 keer zo lang onderweg voor dezelfde verplaatsing. Bij slechts een fractie van de gemaakte verplaatsingen scoort het openbaar vervoer beter dan de auto. Dat sluit aan bij eerdere bevindingen van het KiM (Bakker et al., 2015; Bakker & Zwaneveld, 2009;

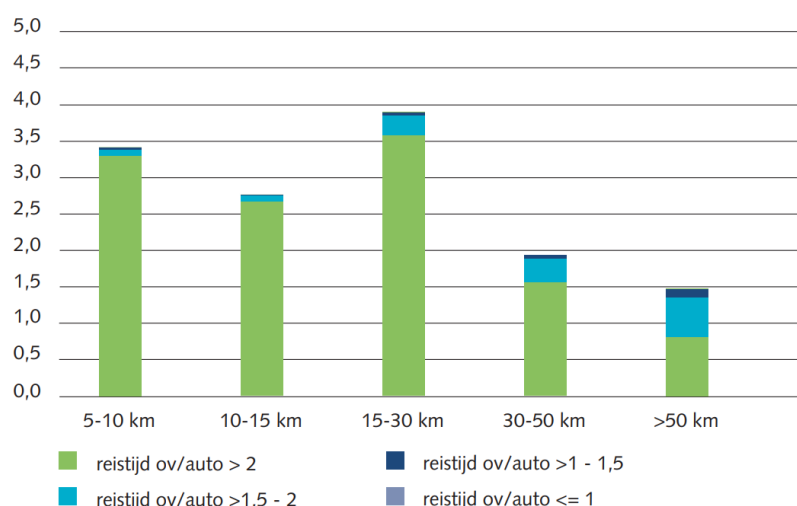
¹¹ Omdat we uitgaan van een NIEUWE Opel Corsa Edition 1.2 hebben we geen kosten voor APK of onderhoud meegerekend. Verbruik is verhoogd met 30% ten opzichte van opgave fabrikant. Voor opcenten hanteren we de tarieven in Noord-Brabant, deze stegen harder dan het landelijke gemiddelde van de opcenten. De afschrijven is gebaseerd op de inruilwaarde.

figuur 3.12). De scheve verhoudingen hebben te maken met het voor- en natransport en eventuele wachttijden, die met name bij verplaatsingen over korte afstanden een prominente rol spelen (idem; figuur 3.12). En we maken vooral veel korte verplaatsingen. Bij deze berekeningen is ervan uitgegaan dat reizigers lopen naar de ov-knooppunten, met de combinatie fiets en openbaar vervoer kan de reistijd verkort worden (Jonkeren et al., 2018). In de periode 2017-2019 is geen duidelijke trend waarneembaar en het verschil tussen 2017 en 2019 is slechts klein.

Tabel 3.1: Reistijdverhoudingen op basis van MPN-dagboekjes en Google Maps, 2017-2019

Jaar	AUTO - FIETS			AUTO - OV		
	2017	2018	2019	2017	2018	2019
Verplaatsingen (obs.)	43.311	48.044	41.673	43.311	48.044	41.673
Afstand met auto (mediaan)	3,53	3,64	3,68	3,53	3,64	3,68
Reistijdverhouding (mediaan)	1,38	1,42	1,44	2,78	2,84	2,75
Reistijd auto is korter	69%	71%	71%	97%	98%	98%
Reistijd is gelijk	6%	6%	6%	1%	1%	1%
Reistijd auto is langer	25%	23%	24%	2%	2%	2%

Een nadeel van de analyses met het MPN is dat er in de MPN-dagboekjes pas vanaf 2017 gedetailleerde gegevens beschikbaar zijn over de reistijdverhoudingen voor alle gemaakte verplaatsingen. Voor de analyse en de consistentie was het mooi geweest wanneer we 2010 hadden kunnen vergelijken met 2019.



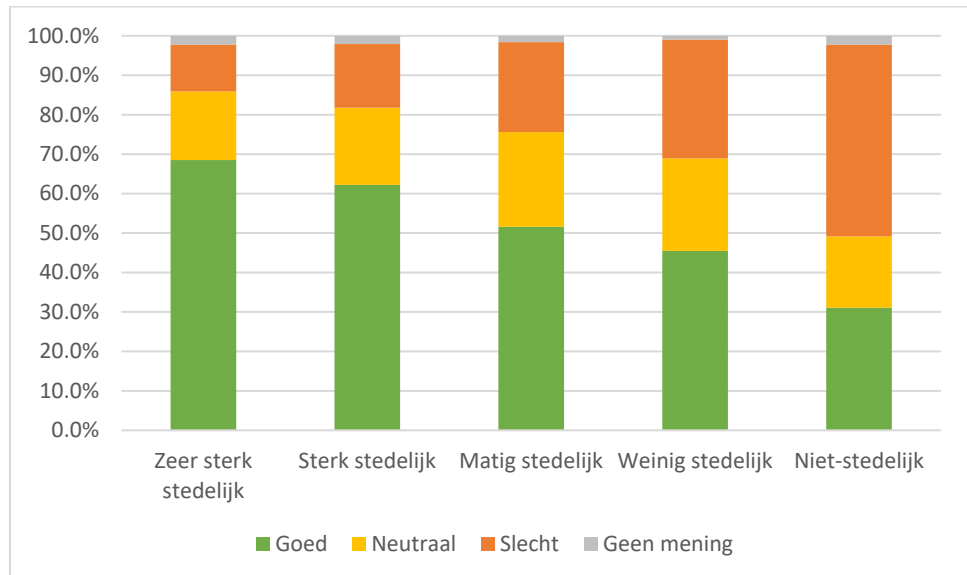
Figuur 3.12: Reistijdverhoudingen ov/ auto. Bron: Bakker & Zwaneveld (2009)

Algemeen oordeel over alternatieven voor automobiliteit

De meeste Nederlanders oordelen positief over de reismogelijkheden in hun woonomgeving anders dan met de auto. Dat kunnen we opmaken uit een stelling in de MPN-maatwerkvrageijst. Helaas is het daarbij niet mogelijk om een vergelijking te maken met de situatie in 2010.

Wel zijn er duidelijke verschillen in de antwoorden wanneer we deze uitzetten naar stedelijkheidsgraad (figuur 3.13). In sterk tot zeer sterk stedelijk gebied, waar iets minder dan de helft van de Nederlanders woont, heeft ongeveer 2/3 van de mensen naar hun inschatting toegang tot goede alternatieven voor de auto. Minder

dan 1/5 van deze mensen geeft aan geen goede alternatieven voor de auto te hebben. In niet-stedelijke gebieden (ruim 1/6 van de Nederlandse bevolking) geeft de helft van de ondervraagden aan geen goede alternatieven voor de auto te hebben en 30% heeft dit duidelijk wel.



Figuur 3.13: Aanwezigheid van alternatieven voor de auto in de woonomgeving, naar stedelijkheid, MPN maatwerk 2020

3.5 Ontwikkeling van de autoafhankelijkheid in Nederland

Er zijn geen recente studies naar de autoafhankelijkheid in heel Nederland, waarbij op gestructureerde wijze onderzocht wordt of en in welke mate Nederlanders zich bij een volwaardige maatschappelijke participatie nog weten te redden zonder auto. Bovendien hanteren de studies die er zijn verschillende werkwijzen, waarmee vergelijken lastig wordt. Daarbij is ook duidelijk dat autoafhankelijkheid zich niet eenvoudig laat kwantificeren. Het is dan ook niet mogelijk om een goed beeld te schetsen over het afgelopen decennium (2010-2019). Meer onderzoek op dit vlak is wenselijk.

Recente onderzoeken die Wiersma (2021) in het kader van zijn proefschrift uitvoerde over autoafhankelijkheid, geven wel enkel regionale indicaties van de autoafhankelijkheid. In één van zijn studies vergelijkt Wiersma de steden Eindhoven, Aken en Southampton. Voor de dagelijkse voorzieningen is er nauwelijks sprake van ruimtelijke autoafhankelijkheid, dankzij het rijke fijnmazige aanbod van voorzieningen in de stad. Voor het woon-werkverkeer is de afhankelijkheid van de auto groter: 1 op de 4 á 5 forenzen (20-25%) kan niet zonder auto in Eindhoven, volgens de criteria van Wiersma. Verder laat de onderzoeker zien dat de afhankelijkheid van de auto groter is in de buitenwijken dan in de stedelijke centra. Een patroon dat zich ook in de andere steden manifesteert. In een 2^e studie analyseert Wiersma (2021) de situatie in Zuid-Limburg. Daar is de situatie fragieler. De aanzienlijke woon-werkafstanden en het wegtrekken van voorzieningen zorgen ervoor dat inwoners van Zuid-Limburg nu en in de nabije toekomst afhankelijker zijn van de auto.

Voor zover bekend is de enige studie met een gekwantificeerde trend in Nederland de analyse van Jeekel (2011). Anno 1995 kon 30% van de verplaatsingen worden aangemerkt als een autoafhankelijke verplaatsing. In 2007 is, volgens dezelfde werkwijze, 40,5% van de autoverplaatsingen aan te wijzen als een autoafhankelijke

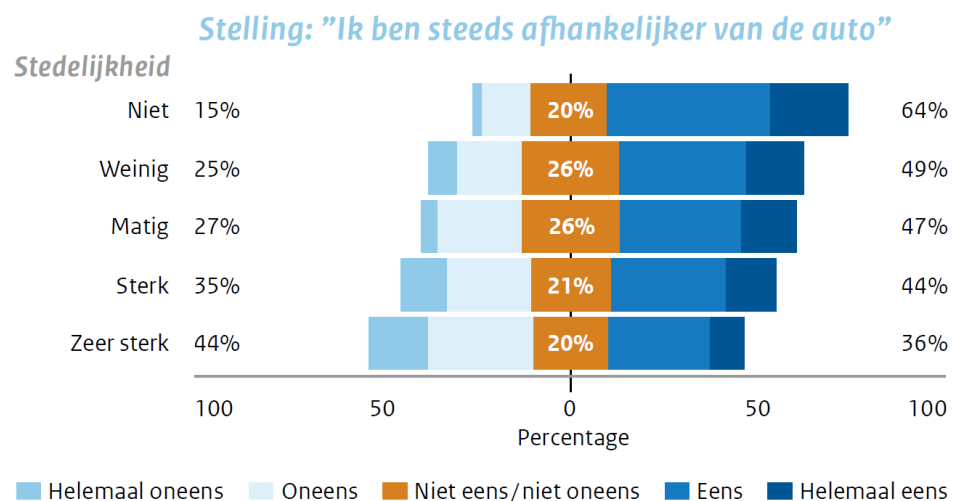
verplaatsing. De toename van de autoafhankelijkheid is volgens Jeekel (2011) over de periode 1995-2007 dan ook sterker dan de toename van het aantal autoverplaatsingen of autokilometers. Daarmee is niet gezegd dat we deze ontwikkeling ook kunnen doortrekken voor de periode 2010-2019.

Voor het aantal autoafhankelijke mensen of huishoudens geeft Jeekel (2011) daarentegen geen trend. Op basis van schattingen voor het jaar 2007 komt hij uit op een groep van 3,1 tot 3,9 miljoen Nederlanders. Daarin zit mogelijk enige overlap in de subgroepen die de onderzoeker identificeert.

Beeld vanuit MPN maatwerkvragenlijst

Om enig beeld te krijgen van de huidige ontwikkeling van de autoafhankelijkheid hebben we een stelling opgenomen in onze MPN-maatwerkvragenlijst, namelijk: "Ik ben steeds meer afhankelijk van de auto". Circa 47% van de Nederlanders reageert bevestigend op deze stelling en is het daar dus mee eens (32%) of helemaal mee eens (15%)¹². 23% van de Nederlanders zegt het daarmee niet eens, maar ook niet oneens te zijn en de resterende 30% reageert afwijzend (oneens/ helemaal oneens).

De beste verklaring voor de verschillen in de reacties op de stelling over autoafhankelijkheid, die wij gevonden hebben, is de stedelijkheidgraad van het postcode-4-gebied waarin mensen wonen (zie ook Witte et al., 2022), zo blijkt uit de aanvullende analyses die wij uitvoerden. Mensen die in een zeer sterk stedelijke omgeving wonen, hebben een relatief grote kans om ontkennend op de stelling te reageren, terwijl mensen die in een niet-stedelijke omgeving wonen zich eerder in de stelling zullen herkennen (figuur 3.14).



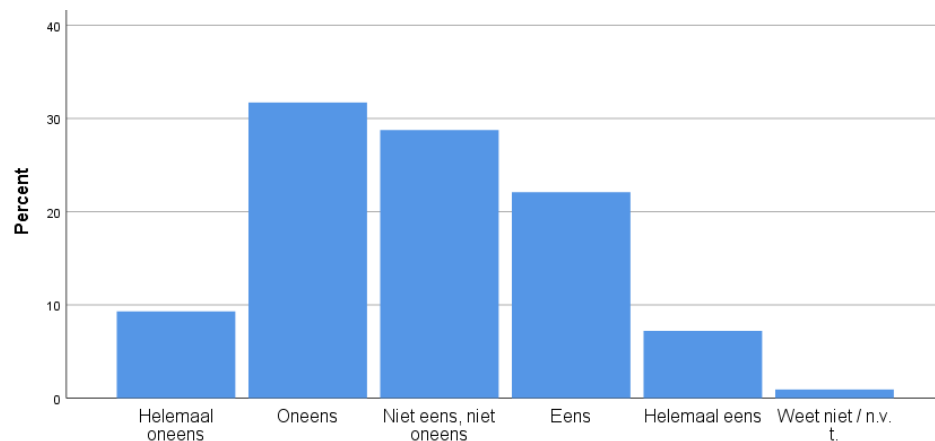
Figuur 3.14: Reacties op de stelling over autoafhankelijkheid naar stedelijkheidsgraad van woonomgeving. Data: MPN maatwerk

In de reacties op de stelling zijn er geen noemenswaardige verschillen in leeftijdsgroepen of geslacht, wel in huishoudsamenstelling. Daarbij zijn het alleenstaanden die vaker aangeven niet afhankelijk van de auto te zijn, terwijl

¹² Het beeld dat de helft van de Nederlanders stelt steeds afhankelijker te zijn van de auto kan ook beïnvloed zijn door de COVID-pandemie, waarbij mensen massaal het ov links lieten liggen. Om te achterhalen in hoeverre het hier gaat om een momentopname is vervolgonderzoek nodig.

koppels met kinderen eerder aangeven dat wel te zijn. Ook alleenstaanden met kinderen hebben eerder kans om bevestigd op de stelling te antwoorden. De verschillen in opleidingsniveau zijn bescheiden en minder informatief dan de huishoudsamenstelling bij het verklaren van de verschillen. Daarbij valt vooral op dat mensen met een hoog opleidingsniveau eerder aangeven zich niet in de stelling te herkennen dan mensen met een middelbaar opleidingsniveau. Dat heeft mogelijk alles te maken met de verschillen in stedelijkheid tussen deze groepen. Immers, hoogopgeleiden wonen vaker in de stad dan middelbaaropgeleiden en de verschillen in stedelijkheid verklaren de verschillen in de reacties het best. Wanneer we de stedelijkheidgraad meenemen in de regressieanalyse, verdwijnen de verschillen tussen de opleidingsniveaus ook grotendeels.

In het verlengde van de stelling over autoafhankelijk hebben we het panel een 2^e stelling voorgelegd, die bewust nog scherper gesteld was, namelijk: "Autobezit is (bittere) noodzaak, geen vrije keuze". Inspiratie voor deze stelling komt van uit het werk van Soron (2009) over compulsieve automobilititeit. Via deze stelling hoopten we de groep in beeld te krijgen die zich gedwongen voelt om een auto te kopen. 1/3 van de Nederlanders beaamt de stelling, een grotere groep (meer dan 40%) gaat hierin niet mee en geeft aan het hiermee (helemaal) oneens te zijn (figuur 3.15).



Figuur 3.15: Reacties op de stelling 'Autobezit is (bittere) noodzaak, geen vrije keuze'.

4 Economische effecten

Iedere auto moet gemaakt worden. Autobezit en autoproductie zijn op deze wijze met elkaar verknoot. Dat heeft positieve effecten voor de werkgelegenheid in de assemblagesector en de aanleverende industrie. De auto-industrie is een substantiële werkgever in Europa. In Nederland is met name de aanleverende industrie van belang. In het bredere autosysteem, inclusief bijvoorbeeld tankstations, garagebedrijven en wegebouw, werken duizenden Nederlanders. Overigens profiteren ook automobilisten van een toename van het aantal automobilisten als het gaat om de ontwikkeling van speciale autoproducten of -diensten, zoals pechhulp of route-informatie.

4.1 Werkgelegenheid in de auto-industrie

In de Europese Unie (EU) waren er in het jaar 2017 naar schatting 2,6 miljoen banen in de automotieve-gerelateerde industriële productie (ACEA, 2019). Daaronder vallen ook de productie of assemblage van bestelbusjes, bussen en vrachtwagens. Daarmee is de autoproductie goed voor 1,1% van de totale werkgelegenheid in de EU. Volgens ACEA (2019) waren er anno 2017 in Europa 142 locaties voor de assemblage van personenauto's en andere motorvoertuigen. Daarvan zijn er 91 te vinden in EU-landen en 4 in Nederland (de locaties van Tesla, Spijker, Donkervoort en NedCar).

De auto-industrie in Nederland is bescheiden (Atzema & Wever, 1999; RVO, 2021; Pavlínek, 2020; figuur 4.1). Dat kan echter ook voor heel veel andere landen in de wereld gesteld worden, want de autoproductie concentreert zich sterk in enkele landen, met name China, VS, Duitsland, Zuid-Korea en Japan. De situatie in Nederland is bescheiden ten opzichte van Frankrijk, VK en vooral Duitsland. Het Nederlandse aandeel in het inkomen uit de mondiale waardeketens van de automotieve industrie (inclusief de aanleverende industrie) schommelt tussen de 0,84% en de 1,02% over de jaren 1995-2011, aldus Timmer et al. (2015). Voor Duitsland is dit aandeel 10 keer zo groot.

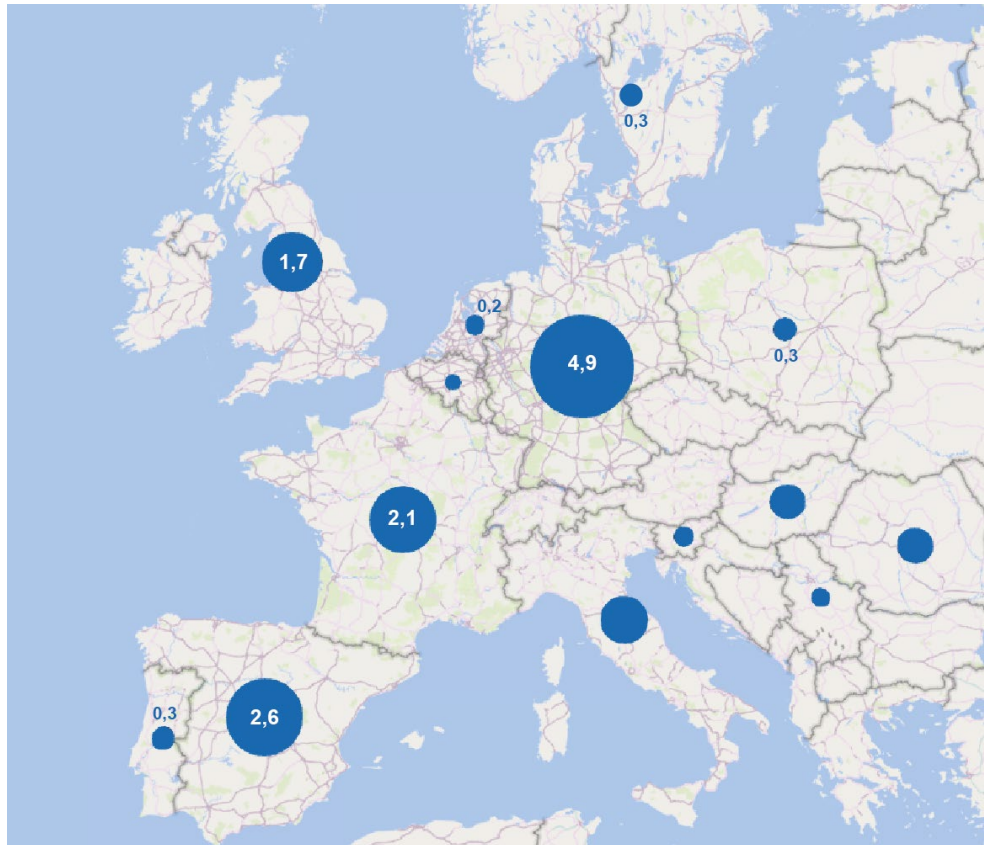
Assemblage

In Nederland is de autoassemblage nooit groot geweest. DAF was eigenlijk het enige noemenswaardige Nederlandse merk voor personenauto's. Een mogelijke verklaring hiervoor is te vinden in de trage omarming van de auto in Nederland. Het ontbrak in de periode tot 1960 aan een substantiële thuismarkt (Van der Vinne, 2010).

In Nederland is het aandeel van de auto-industrie in de totale werkgelegenheid kleiner dan in de buurlanden. De enige industriële autoassemblage in Nederland is NedCar in Born, dat in handen is van VDL. De Limburgse fabriek van NedCar werd aanvankelijk gebruikt voor de productie van de DAF, en later voor Volvo en Mitsubishi. Tegenwoordig doet de locatie dienst voor BMW, met de productie van de BMW Mini en de X1 voor de Europese markt. Recent kondigde BMW aan de productie in Nederland te willen stoppen. VDL NedCar zoekt naar een opvolger.

Op basis van het jaarverslag van VDL NedCar kunnen we een aantal zaken afleiden. In Born werken circa 6.000 mensen, maar dit aantal wisselt sterk (2016: 4.686; 2017: 6.546; 2018: 5.894) en wordt aangevuld met een flexibele schil, die de laatste vijf jaar een structurele groei liet zien van 1.657 in 2014 naar 3.847 in 2018. Het aantal arbeidsplaatsen is dus aanzienlijk, maar gaat door sterke fluctuaties ook

gepaard met onzekerheid. De nettowinst van VDL NedCar schommelde in de laatste jaren (2014-2018) tussen de 0% en 2%, terwijl BMW van de gevestigde merken een van de meest winstgevende autoprodukten is (Wells, 2015). In Born werden in 2018 totaal 211.660 eenheden geassembleerd. Ter vergelijking: in hetzelfde jaar werden er ongeveer 444.000 nieuwe auto's in Nederland verkocht.



Figuur 4.1: Autoproduktie per land in 2018 (eenheden x 1 mln). Data: Marklines (2021), bewerking KiM

Toeleverende industrie

Voor de werkgelegenheid is de toeleverende industrie veel belangrijker dan de assemblage. 4 op de 5 banen in de auto-industrie zit in de toelevering (Klier & Rubenstein, 2008). De scheiding is echter niet altijd zuiver te maken, want ook op assemblagelocaties worden vaak onderdelen gemaakt, met name motoren. Nederland is sterker op het gebied van de toeleverende industrie en de fases voorgaande aan de productie (R&D, automatisering en ontwerp) dan op het gebied van de assemblage (ING, 2015; Marklines, 2021). Lightyear is een prima en actueel voorbeeld van de Nederlandse onderzoek en ontwikkeling (R&D) op gebied van de auto (FD, 2021; Van de Weijer, 2021).

Anno 2014 produceerde de Nederlandse toeleverende industrie volgens ING (2015) voor 9,2 miljard aan onderdelen (bijvoorbeeld metaal, elektronica, plastics). Daarin zitten ook de onderdelen die nodig zijn om andere onderdelen te maken. Bijna 90% van deze halfproducten werd geëxporteerd. Dat aandeel is redelijk stabiel over de jaren. Duitsland is de grootste afnemer van de Nederlandse toeleverende industrie en goed voor 44% van de Nederlandse export van halfproducten in 2014. In de MarkLines-database met 60.000 toeleveranciers in de automotive industrie vinden we 169 bedrijven uit Nederland. Bekende namen zijn Akzo Nobel, NXP, Inalfa, DSM, Tata Steel en TomTom. Inalfa Roof Systems Group rangschikt MarkLines daarbij als grootste speler, al is niet geheel duidelijk welk criterium ze

daarbij volgend. De lijst met klanten van Inalfa bestaat uit 53 bekende en minder bekende automerken, zoals Audi, Bentley, Renault, Kia en Volkswagen (MarkLines, 2021). Meer dan ¼ van de omzet bij Tata Steel Europe is te danken aan de afnemers in de auto-industrie (Tata Steel, 2020). NXP speelt belangrijke rol op gebied van chips, ook voor de nieuwe zonneauto van LightYear (FD, 2021).

Nederlandse bedrijven weten zich goed te profileren op het gebied van elektrisch rijden en de bijhorende infrastructuur. Een transitie naar elektrisch vervoer kan dan ook positieve gevolgen hebben voor de Nederlandse economie, zo concludeert RVO (2021). In een relatief korte periode van 2 jaar groeide het aantal banen in deze nieuwe sector met 31%. De vooruitzichten zijn gunstig. Daarbij gaat het vooral om bussen, trucks en laadpalen en dus niet noodzakelijk om personenauto's.

Implicaties

Het gevolg van de beperkte auto-industrie in Nederland is dat een deel van de investeringen door huishoudens en bedrijven in auto's het land uitvloeien. We exporteren geld, we importeren voertuigen. Dankzij de belasting van personenauto's en motorrijwielen (BPM) en de BTW vloeit wel een aanzienlijk deel van de catalogusprijs naar de schatkist (circa 30% van het aankoopbedrag is belasting). Ook in de gebruiksfase verdwijnt geld naar het buitenland, via de import van olie. Waar sommige andere landen een aankoopsubsidie van auto's kunnen inzetten als economisch steunbeleid, is dat voor Nederland veel minder zinnig.

Mede door de vele innovaties in het industriële productieproces is de automobielfabricage veranderd van een arbeidsintensief proces in de beginjaren in een kapitaalintensief proces op dit moment (Timmer et al., 2015; Wells, 2015; Mattioli et al., 2020). De verschuiving van arbeid naar kapitaal maakt dat het lokale werkgelegenheidsargument minder krachtig wordt, omdat de werkgelegenheid vanuit de autoproduktie zelf onder druk staat. Voor het bouwen en ontwikkelen van de robots die steeds meer het werk doen, is het niet noodzakelijk om in de regio actief te zijn.

In het geval dat consumenten minder geld uitgeven aan de auto, zal dit ten koste gaan van de werkgelegenheid in de sector (Lanchester, 2010). Daarmee is nog niet gezegd dat de totale werkgelegenheid onder druk komt te staan. Minder bestedingen aan het ene goed gaan namelijk vaak gepaard met meer bestedingen aan het andere (of andersom). Wanneer consumenten minder geld uitgeven aan de auto en bijvoorbeeld meer aan de fiets, dan zal de werkgelegenheid verschuiven van vierwielers naar tweewielers. Wanneer consumenten de hand op de knip houden, zorgt dat voor een afname in de werkgelegenheid, maar dat raakt dan vaak veel meer sectoren dan de automotive sector alleen.

4.2 Werkgelegenheid in het autosysteem

Niet alleen de auto zelf, maar ook alles dat nodig is om de gebruikswaarde van de auto te verzekeren komt met werkgelegenheid. Te denken valt aan zeer concrete zaken zoals het aanleggen van parkeerplaatsen, het bouwen van garages, het asfalteren van wegen, en het bemensen van tankstations en autowasstraten. Al die zaken moeten ook gepland, ontworpen en beheerd worden. Omdat het vooral zaken zijn die raken aan het gebruik van de auto en niet enkel aan het bezit ervan, staan we hier slechts kort bij stil.

Wegenbouw

Er werkten in 2019 circa 57.000 mensen in de grond-, weg- en waterbouw (GWW; SBI-42). Daarvan kunnen er 50.000 aangewezen worden als werknemer en nog eens 7.000 als zelfstandige (CBS Statline). Circa 40.000 van de 57.000 mensen in

de GWW waren actief op het gebied van de wegenbouw (Groot & Nicolas, 2020). Deze verhoudingen in de werkgelegenheid weerklinken ook in de verhoudingen met betrekking tot de omzet. Nederlandse hoofdaannemers draaiden in 2019 voor 8,1 miljard aan omzet binnen Nederland (Visser & Nicolas, 2021). De wegenbouw is de belangrijkste tak van sport binnen de GWW; 61% van de binnenlandse omzet kwam in 2019 uit deze sector. Vervolgens komt nog 31% van de omzet in de GWW-sector voort uit civiele kunstwerken, zoals bruggen, viaducten en duikers (Visser & Nicolas, 2021). Natuurlijk zijn niet alle wegen of tunnels uitsluitend bestemd voor het gemotoriseerde wegverkeer. Er worden bijvoorbeeld ook fietspaden aangelegd.

Handel, herstel en hulp

Bij Nederlandse autobedrijven zijn meer dan 50.000 mensen werkzaam. Het gaat dan om bedrijven en werkgelegenheid op het gebied van import en export, verkoop en inkoop van nieuwe en tweedehands auto's, schadeherstel, keuringen en het onderhoud aan de auto.

Tabel 4.1: Werkgelegenheid in de motorvoertuigenbranche. Bron: BOVAG (n.d.)

	2013	2020
Totaal auto-gerelateerde bedrijven	75.649	77.120
<i>Autobedrijven</i>	54.708	55.860
<i>Autoverhuurbedrijven</i>	1.466	1.460
<i>Bergingsbedrijven</i>	620	665
<i>Caravan- / aanhangerbedrijven</i>	1.191	1.330
<i>Motorrevisiebedrijven</i>	484	525
<i>Tankstations/ autowasbedrijven</i>	17.180	17.280

De BOVAG (n.d.) noemt ook nog eens 17.000 medewerkers van tankstations, maar gelet op de branchevervaging enerzijds en de opmars van zelf tanken, afrekenen en doorrijden anderzijds kan dit aantal aan de hoge kant zijn. Veel van deze werknemers zijn vermoedelijk bezig met activiteiten die losstaan van het tanken zelf.

De auto bij de overheid

Binnen de overheid zijn grofweg 25.000 mensen actief in of rond het autosysteem¹³. Bij Rijkswaterstaat – een uitvoeringsagentschap van het ministerie van Infrastructuur en Milieu (IenW) – werken meer dan 9.000 mensen voor het hoofdwegennet en het hoofdvaarwegennet. Gelet op het verschil in omzet zal de meerderheid van deze medewerkers het takenpakket gevuld hebben met 'de droge kant' (wegen). Bij de Rijksdienst voor het Wegverkeer (RDW), een zelfstandig werkende uitvoeringsorganisatie van IenW, werken 1.700 mensen en bij het Centraal Bureau Rijvaardigheid (CBR) ongeveer 1.200. Daarnaast zijn nog tal van Rijksambtenaren, voornamelijk in Den Haag, bezig met zaken als wegen, voertuigen, emissies, duurzaamheid, fiscaliteit rondom de auto, Europese afstemming, verkeersveiligheid en regionale ruimtelijke plannen met een belangrijke rol voor de auto. Op gemeentelijk en provinciaal niveau zijn medewerkers actief op het gebied van de aanleg, het beheer en het onderhoud van wegen, rotondes en parkeerplaatsen. Zeker omdat gemeenten het gros van alle wegen in beheer

¹³ Het gaat hier om een illustratie van de werkgelegenheid rondom de auto. Binnen dit onderzoek is het onmogelijk om een compleet en volledig accuraat beeld te geven. Een belangrijke beperking is ook dat naarmate het verband met het autobezit minder sterk is, het ook moeilijker wordt om de volledige werkgelegenheid toe te delen aan de auto. Gemeenteambtenaren bij de afdeling Verkeer richten zich ook op voetgangers en fietsers, de brandweer doet meer dan assistentieverlening bij ongevallen en de wegenbouwers asfalteren ook landingsbanen en fietspaden. Voornaamste bron zijn de websites van de desbetreffende organisaties

hebben, mag verwacht worden dat het bij alle gemeenten samen om duizenden arbeidsplaatsen gaat. Dat gaat van de wethouder Verkeer tot de parkeercontroleurs. In totaal werken er 190.000 mensen bij gemeenten (Kalkhoven & Molleman, 2020). De meeste waterschappen hebben ook wegen en parkeerplaatsen in beheer, bijvoorbeeld die bovenop dijken gevonden kunnen worden. Bij de politie analyseren agenten verkeersongevallen en ze handelen deze af. Ook controleren ze of mensen de verkeersregels naleven (660 fte, SWOV, 2019). En de brandweer verleent assistentie bij zwaardere verkeersongevallen. Dan zijn er nog onderzoekers bij kennisinstituten, planbureaus en universiteiten op het gebied van de automobilititeit. Het geschatte aantal van 25.000 banen is een klein deel (<5%) van het totale aantal banen bij de overheid, dat uitkomt op 520.000 (Kalkhoven & Molleman, 2020).

De auto als de technologie van de 20^{ste} eeuw

Los van de directe en indirecte werkgelegenheid dankzij de auto kan gesteld worden dat de auto in meer algemene zin de economie geherstructureerd heeft (Lipsey et al., 2006; Urry, 2004; Harms, 2003; Patterson, 2007). De auto wordt daarom ook wel de meest bepalende technologie van de twintigste eeuw genoemd, om aan het einde van de eeuw het stokje over te geven aan de opmars van het internet. De auto opende de deur voor tal van toepassingen die voorheen ondenkbaar of minimaal onpraktisch waren: van kamperen met een caravan tot drive-in bioscopen. De netwerken van productie en consumptie zijn op de schop gegaan, bijvoorbeeld door een scheiding aan te brengen tussen woonplek en werkplek. Natuurlijk kan niet alles toegeschreven worden aan de auto, ook voor de massale automobilisatie zagen we suburbanisatie via tramlijnen en omnibussen (Kunstler, 1993; Mom & Filarski, 2008) en ook zonder een auto kan je kamperen. Een bredere beschouwing van deze centrale rol van de auto in de moderne samenleving gaat voor deze studie te ver, maar in het volgende deel snijden we nog wel enkele belangrijke effecten aan voor automobilisten.

4.3 Schaal- en netwerkeffecten

Het economische effect van een groeiende of grote autovloot zit niet alleen in de werkgelegenheid en de kansen voor ondernemers in de sector. Ook de automobilisten zelf kunnen voordeel ondervinden bij een steeds grotere vloot. Hierbij gaat het niet noodzakelijk om de groei van de eigen vloot, maar eerder om de toename van het aantal huishoudens of personen met een auto. Hoewel de associatie van een groeiende autovloot met congestie en parkeerproblemen snel is gemaakt, hebben de voordelen volgens Dupuy (2008) duidelijk de overhand. Deze schaal- en netwerkvoordelen zijn bijvoorbeeld te vinden in meer en betere voorzieningen voor de automobilisten, ofwel in de groei van het autosysteem. Naarmate de vloot groter wordt, neemt ook de druk toe om deze groep te bedienen en groeit ook de markt voor speciale producten en diensten voor automobilisten.

De schaal- en netwerkvoordelen, en dan met name het faciliteren van de groter wordende autovloot met extra wegen, parkeerplaatsen en andere publieke voorzieningen voor de automobilist vanuit de overheid, is onderdeel van de vicieuze cirkel (paragraaf 2.3). Meer wegen, meer parkeergelegenheden en meer autovoorzieningen betekenen meer gebruikswaarde van de auto: meer mogelijkheden voor de automobilist. Wanneer vervolgens de afstanden tot de bestemmingen toenemen, via ruimtelijke spreiding, scheiding of schaalvergroting, wordt het voordeel voor de automobilisten minder groot, al blijft de voorsprong ten opzichte van andere modaliteiten bestaan.

Ook de toename in het aanbod van producten speciaal voor automobilisten is een vorm van schaalvoordelen. Hierbij gaat het om toepassingen in, rondom of van de

auto, zoals navigatie, caravans, aanhangers, fietsendragers, filmschermen voor de kinderen, dakkoffers en meer. Des te meer auto's er zijn, des te meer toepassingen er worden bedacht, uitgewerkt, geïmplementeerd en geperfectioneerd. Beter producten zijn in het voordeel van alle automobilisten. Ook tussen auto's zelf is meer uitwisseling mogelijk. Een tweedehands onderdeel voor een Volkswagen Golf of andere populaire auto is relatief makkelijk gevonden, omdat er veel geproduceerd zijn.

De auto is hier nadrukkelijk een ander gereedschap dan een brandblusser, hamer of nietmachine. De auto is een zogenaemde 'general purpose technology' en leent zich voor een scala aan toepassingen en opent nieuwe mogelijkheden (Lipsey et al., 2006). Op deze manier is de economie, of beter de samenleving als geheel, heringericht. Andere voorbeelden van technologieën met generieke toepassingen zijn het internet en elektriciteit (Lipsey et al., 2006). Daarbij gaat mogelijk wel te veel credit naar de techniek en te weinig naar de onderliggende energiebron, doorgaans aardolie (Rubin, 2010; Beaudreau, 2008).

Bij de diensten voor automobilisten die kunnen toenemen dankzij de steeds grotere vloot, gaat het om pechhulp, assistentie voor en tijdens het reizen, onderhoud aan het voertuig, keuringstations, tankstations, wasstraten en zelfs drive-inrestaurants of -bioscopen. Des te meer auto's er zijn, des te groter de vraag naar dergelijke diensten en des te groter het aanbod. Daarmee stijgt ook de kans dat de automobilist in de directe woonomgeving, of juist in de vreemde omgeving waar hij of zij dankzij de auto terechtgekomen is, een beroep kan doen op de diensten. Dupuy (1999) stelt dat met iedere procent groei van de autovloot de diensten met 1% meegroeien, maar de toename van de diensten is naar verwachting groter dan 1%.

De ANWB weet bijvoorbeeld dankzij een groot aantal leden (circa 5 miljoen) een pechhulpnetwerk te onderhouden in binnen- en buitenland. In geval van nood of pech kunnen automobilisten redelijk vlot een beroep doen op dit netwerk. Zonder een groot aantal deelnemers is iets dergelijks moeilijk voor een schappelijke prijs in de lucht te houden. Het is dan langer wachten op hulp of er is helemaal niets. Meer leden profiteren hier van meer leden. Dat maakt het voor de concurrentie wel lastiger.

Binnen de schaal- ofwel vlooteffecten zijn mogelijk ook samenstellingseffecten te zien. Niet iedere auto is immers gelijk. Voor cabrio's zijn dakkoffers bijvoorbeeld onhandig en auto's zonder trekhaak of met lichte motor hebben weinig aan dubbelasser aanhangers. Meer elektrische auto's zorgen voor meer druk voor voldoende laadpalen, maar hebben geen behoefte aan de traditionele benzinepomp. Bij een verschuiving van brandstof naar elektrisch mag verwacht worden dat het aantal laadpalen groeit en het aantal plekken om te tanken krimpt. Automobilisten met een verbrandingsmotor zullen dan steeds harder moeten zoeken of verder moeten rijden naar een benzinestation.

Om de vruchten te kunnen plukken van de schaal- of netwerkeffecten moet je lid zijn van de club (Dupuy, 1999). De club is in dit geval de club van automobilisten. Het toegangspas tot de club is een rijbewijs en een auto. De club in Nederland is groot, met meer dan 11 miljoen rijbewijzen en meer dan 6 miljoen huishoudens met een auto. Kortom, veel mensen plukken de vruchten van de auto.

5 Ecologische effecten

De productie van auto's heeft effecten op het lokale milieu, het klimaat en de beschikbaarheid van grondstoffen. Dat geldt zowel voor auto's met een verbrandingsmotor als voor elektrische auto's. Door overheidsbeleid op het gebied van de uitstoot van schadelijke stoffen en het circulair maken van de economie wordt er nu beperkt progressie geboekt bij het verminderen van sommige effecten, al is te verwachten dat deze in de komende decennia grotendeels zullen blijven bestaan. Met de overgang van brandstofauto's naar elektrische auto's verschuift het grootste deel van de milieueffecten van de gebruiksfase naar de productiefase. Ten aanzien van de voor elektrische auto's benodigde grondstoffen bestaat er onzekerheid over de beschikbare voorraden. Bovendien is er concurrentie met verschillende andere klimaatvriendelijke technologieën, waardoor de kosten voor klimaatbeleid in andere sectoren op kunnen lopen.

In dit hoofdstuk kijken we naar de gevolgen van de autoproduktie voor de natuurlijke hulpbronnen (paragraaf 5.1), het milieu (paragraaf 5.2) en het klimaat (paragraaf 5.3). Een levenscyclusbenadering is daarbij relevant, omdat niet alleen de productie maar ook de afdanking van auto's relevant is voor deze effecten. Een beschouwing van het gehele autosysteem reikt voor dit onderzoek daarentegen te ver, ook al heeft bijvoorbeeld ook de wegenbouw aanzienlijke milieueffecten (Chester & Horvath, 2008).

Voor dit hoofdstuk geldt, net als voor het vorige hoofdstuk, dat veel van de genoemde effecten zich buiten Nederland manifesteren. Nederland kent een bescheiden autoproduktie en is op wereldschaal geen grote speler. Bovendien vindt de winning van grondstoffen niet in Nederland plaats, maar daarbuiten. Ook de ecologische en sociale gevolgen van die winning vinden we daarmee vooral buiten Nederland. Voor mondiale problemen, zoals de klimaatcrisis, maakt dat niets uit. De gevolgen van schaarste voelen we natuurlijk ook in Nederland.

5.1 Grondstofgebruik en circulaire economie

Schaarste kan in de eerste plaats gezien worden als een ecologisch en politiek-economisch probleem, want van volledige fysieke uitputting van de meeste voorraden is op korte termijn geen sprake (Manders & Timmerhuis, 2012; Janssen-Groesbeek & Bom, 2020). Door nieuwe bronnen aan te boren kunnen er vaak meer grondstoffen worden gewonnen, zij het tegen hoge economische, ecologische en/of sociale kosten. Daarbij speelt vaak dat grondstoffen zich concentreren in een beperkt geografisch gebied, waardoor er afhankelijkheid ontstaat van een of enkele landen. Die afhankelijkheid kan bovendien tot geopolitieke spanningen leiden (Manders & Timmerhuis, 2012). In de huidige praktijk kunnen veelal beter spreken van tekorten dan van schaarste (Schinkel, 2020).

Natuurlijk is er bij iedere grondstof ook een grens aan de hoeveelheid die er gewonnen kan worden (Hickel, 2021). Voorbij een zekere piek kan de productie niet verder opgevoerd worden. Voor de conventionele aardolie lag de piek van de productieomvang in 2012, voor veel andere materialen ligt die piek tussen 2030 en 2070 (Janssen-Groesbeek & Bom, 2020).

In een circulaire economie worden grondstoffen idealiter steeds hergebruikt, waardoor schaarste gedeeltelijk ondervangen wordt en de behoefte aan ontwikkeling van nieuwe inwinningsmogelijkheden beperkt is. Het idee van gesloten cycli staat echter op gespannen voet met de wereldwijde toename van de consumptie (Hickel, 2021; box 5.1). Er zal ook nog veel werk verzet moeten worden voordat onze economie circulair genoemd kan worden (de Wit et al., 2020)

Box 5.1 Groei van de wereldwijde autoproductie

Op basis van de historische productiestatistieken kunnen we concluderen dat er tot 2020 wereldwijd circa 2,5 miljard auto's geproduceerd zijn. Daarvan zijn momenteel grofweg 1,3 miljard auto's (en lichte trucks) in gebruik. Diverse prognoses gaan uit van een verdere groei van de vloot en de autoproductie, met verkoopcijfers van nieuwe auto's boven de 100 miljoen eenheden per jaar (IEA, 2019; BloombergNEF, 2020; Ortego et al., 2020). Tussen 2020 en 2045 worden er zo nog eens 2,5 miljard auto's geproduceerd. Kortom, in nog geen 25 jaar tijd zouden er evenveel auto's geproduceerd worden als in de 130 jaar daarvoor (sinds het begin van serieproductie). Omdat auto's steeds groter worden en rijker uitgerust zijn (box 5.2), zijn de auto's van nu niet te vergelijken met die van weleer. De claim op materialen zal in de komende 25 jaar dus groter zijn dan in de afgelopen 130 jaar, als de prognoses voor het autobezit juist zijn. Een dergelijke groei maakt het onmogelijk om cyclisch te produceren binnen de automobielsector, omdat er onvoldoende aanbod is van afgedankte auto's.

De stormachtige groei van de vloot betekent ook dat er rond 2040 wereldwijd evenveel auto's met een verbrandingsmotor rondrijden ten opzichte van 2017. De plug-inhybride of volledig elektrische auto's komen in de komende decennia vooral bovenop de huidige aantallen auto's met een verbrandingsmotor. De verwachting is dat pas na 2040 het aantal auto's met een verbrandingsmotor onder het huidige aantal zakt (York, 2016; Hickel & Kallis, 2019; BloombergNEF, 2020; González & De Haan, 2020; Ortego et al., 2020). In Nederland zagen we tussen 2020 en 2021 voor het eerst een kleine afname in de vloot van niet-volledig elektrische voertuigen.

Huidig materiaalgebruik

Het materiaalgebruik in de auto-industrie is aanzienlijk. Wereldwijd gebruiken auto's respectievelijk 12% en 27% van de staal- en aluminiumproductie (Aguilar Esteva et al., 2020), en bijna $\frac{3}{4}$ van alle natuurlijke rubber, voor banden, aandrijfriemen, slangen en meer (Volkskrant, 24-4-2021). De auto-industrie in de VS is goed voor de volgende aandelen in de nationale consumptie: staal 13%, aluminium 16%, lood 69%, ijzer 36%, platina 36%, synthetisch en natuurlijk rubber 58% (Freund & Martin, 1993, p.18). In Europa is de auto-industrie zelfs de grootste afnemer van aluminium en de op een na grootste afnemer van staal, na de bouwsector. Tijdens de coronalockdown in 2020 gingen naar schatting 100 assemblagebedrijven op slot, waardoor de dagelijkse productie met 61.000 voertuigen per dag afnam. Dagelijks was er een vraaguitval van 55.000 ton aan staal en nog eens 11.000 ton aan aluminium (Latham et al., 2020).

Het gaat in de auto-industrie dan ook om een immense schaal van activiteiten (box 5.1). Jaarlijks worden er bijna 100 miljoen personenvoertuigen geproduceerd, 10.000 per uur, en jaarlijks worden er in Nederland circa 450.000 nieuwe auto's geregistreerd. Een gemiddeld voertuig heeft voor meer dan een ton aan gewicht aan materialen (box 5.2). De voertuigen worden toegevoegd aan een vloot die in Nederland nu al 8,3 miljoen auto's omvat. Dat is slechts een fractie van de naar schatting 1,3 miljard auto's wereldwijd.

Er zitten meer dan 10.000 onderdelen in een auto met een verbrandingsmotor (*internal combustion engine*, ICE) (Klier & Rubenstein, 2008); bij een elektrische auto (*battery electric vehicle*, BEV) zijn dat er veel minder. Ter vergelijking: een gemiddelde stadsfiets kent nog geen 300 onderdelen. Veel van de onderdelen in de auto en de toevoegingen in de afgelopen 100 jaar hebben geen directe relatie meer met de beoogde primaire functie, namelijk het in beweging brengen, besturen en afremmen van het voertuig. Het gaat hierbij vaak om de 'opties' bij de auto: stoelverwarming, elektrische ramen, 3D-audiosystemen, parkeersensoren, navigatiesystemen en meer. Hoewel deze onderdelen niet direct dienen om de auto in beweging te krijgen, zijn ze wel een niet te negeren onderdeel van de moderne auto, wanneer we diens huidige rol in de samenleving beter willen begrijpen. Ze verhogen namelijk het comfort en verlagen de reisweerstand. Het feit dat auto's airconditioning hebben, is bijvoorbeeld een van de factoren die suburbanisatie in de zuidelijke VS dragelijk hebben gemaakt (Kelly, 2010). Gelet op de huidige standaarden en praktijken zijn veel van de 'opties' veel minder optioneel geworden (box 5.2).

Een belangrijke notie in het verlengde hiervan is dat het veel gebruikte 'gemiddelde' de grote diversiteit tussen bepaalde modellen en merken versimpelt. In een steekproef van 57 verschillende Europese auto's bleek dat de toepassing van aluminium een omvang heeft die varieert van 75 kg voor de Fiat Panda tot 560 kg voor de Land Rover (Gilmont et al., 2012). De keuze voor een bepaald type auto is dan ook medebepalend voor het beroep dat hiervoor wordt gedaan op de grondstofvoorraden (box 5.2).

Box 5.2: SUV-icatie

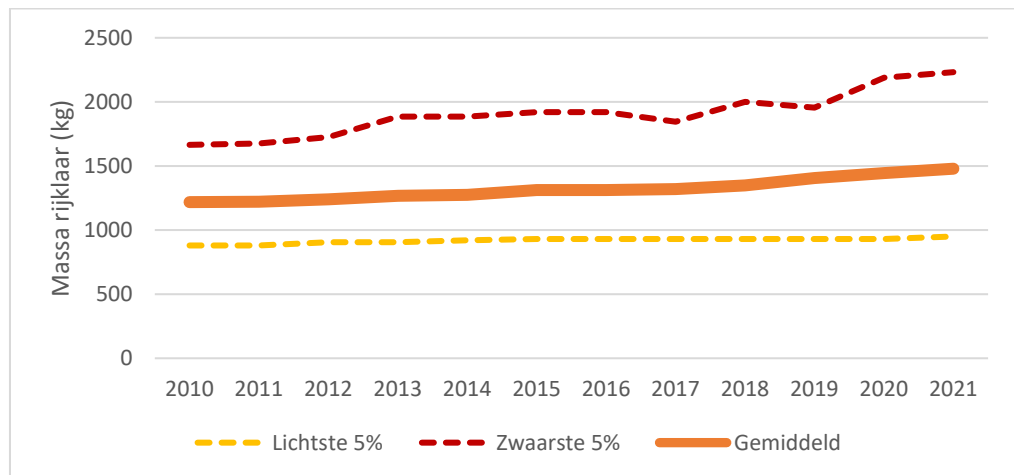
De voertuigen die in Nederland worden verkocht, zijn in de loop der jaren steeds groter, zwaarder en sterker geworden (BOVAG, n.d.; Van der Vinne, 2021). Daarmee sluit Nederland aan bij een bredere internationale trend (Dauvagne, 2014; Gössling, 2018; Li et al., 2011; Hey, 2010; Cozzi & Petropoulos, 2019; Mitchell, 2005). Deze trend wordt 'SUV-icatie' genoemd.

Auto's worden enerzijds zwaarder doordat bepaalde modellen verrijkt worden met krachtigere motoren, extra opties, veiligheidssystemen en extra ruimte (net iets breder of hoger) en anderzijds doordat grotere modellen verkocht worden (Kampen, 2003). Anno 2022 kunnen we daar steeds vaker het gewicht van de batterij aan toevoegen.

Voor eenzelfde model neemt de omvang toe. Zo nam in de periode 1973-2008 de breedte van de Honda Civic toe van 1,50 m naar 1,80 m en de lengte van 3,55 m naar 4,27 m (Verkade & Te Brömmelstroet, 2020). Daarmee nam de oppervlakte toe met 44%. De Volkswagen Golf woog bij introductie (MK1) 790 kg tot 970 kg, maar de laatste generatie (MK8) is 58 cm langer, 18 cm breder en 6 cm hoger. Het (versimpelde) kubische volume ($l \times b \times h$) ging zo van 8,32 m³ naar 11,16 m³ (+34%). Het gewicht van de lichtste uitvoering van de MK8 is 1.255 kg, de zwaarste uitvoering weegt 1.465 kg. Ook het vermogen groeide mee (Van der Vinne, 2021).

Op basis van de open data van de RDW over de nieuw in Nederland geregistreerde voertuigen – combinatie van nieuwverkoop en import – is ook een duidelijke trend waarneembaar naar groter, zwaarder en krachtiger. In 2010 was het gemiddelde gewicht van een nieuw geregistreerde auto 1.218 kg en in 2021 is dat 1.479 kg (+21,4%; figuur 5.1). In 2010 had een nieuwe auto gemiddeld 102 pk, in 2021 is dat 130 pk (+27,1%). De gemiddelde wielbasis, afstand tussen voor en achterwiel, was 2,53 m in 2010 en 2,67 m in 2021 (+5,3%). Ook de buitenmaten worden

steeds groter (BOVAG, n.d.), maar die worden niet standaard geregistreerd door het RDW.



Figuur 5.1: Massa nieuw registraties. Bron: RDW (open data)

Dat alles komt samen in de Nederlandse autovloot (figuur 5.2). Was het gemiddelde gewicht van een auto uit deze vloot anno 2000 iets meer dan 1.000 kg, in 2020 komt het gemiddelde uit op iets minder dan 1.200 kg. Dat betekent een gewichtstoename van gemiddeld 8 kg/jaar over dezelfde periode.

Deze trend doet het verbeterde motorrendement deels teniet. De Ford Model-T haalde 24,3 miles/ gallon in 1920. Anno 2010 was het gemiddelde gebruik van de Amerikaanse vloot 25,2 miles/gallon. In een periode van bijna 100 jaar is er dus nauwelijks vooruitgang geboekt met het brandstofverbruik per kilometer in de VS (Lutz & Fernandez, 2010). Niet omdat de motoren niet beter zijn geworden, maar vanwege de groei in opties en afmetingen van de auto (idem). Ook het Internationaal Energie Agentschap concludeerde recentelijk dat de groei van de voertuigen de efficiëntiewinsten grotendeels tenietdoet (Cozzy & Petropoulos, 2019). Zij spreken dan ook van SUV-icatie als zorgelijke trend. In Nederland gaat deze vergelijking minder goed en zien wel efficiëntie-winsten.

Een reductie van 10% in het gewicht van een voertuig kan leiden tot een reductie van 2-8% in het energiegebruik (Cheah, 2010). Omgekeerd kan dan ook geredeneerd worden dat de toename in het gewicht van de auto tot een verhoogde energievraag leidt. Cozzy & Petropoulos (2019) stellen dat de SUV een kwart meer energie gebruik ten opzichte van een reguliere personenauto. De relatie tussen gewicht en energievraag staat los van de aandrijving (brandstof, hybride of elektrisch). Dus ook voor elektrische auto's geldt dat zwaarder ongunstiger is (Van der Vinne, 2021).

Grotere, zwaardere voertuigen bieden doorgaans meer bescherming en veiligheid voor de inzittenden, maar vormen een groter risico voor de mensen buiten het voertuig (Anderson & Auffhammer, 2014; Dauvagne, 2014): denk aan spelende kinderen op straat, voetgangers, fietsers of de inzittenden van een kleinere auto. Dat grotere risico heeft te maken met de grotere massa, het verminderde zicht en de langere remweg van de auto. De kans op overlijden bij een aanrijding door een SUV is 2 à 3 keer – en voor kleine kinderen 4 keer – zo groot als bij een aanrijding met een reguliere auto, zo blijkt uit een review van 12 studies naar de veiligheidsaspecten van de SUV (Lawrence et al., 2019; Schmitt, 2020). Voorts zien we ook dat de bestuurders van grotere auto meer risico's nemen in het verkeer,

waardoor de verbeterde veiligheid van de grotere auto weer deels tenietgedaan wordt (Horswill & Coster, 2002; Wasielewski & Evans, 1985; Claus & Warlop, 2022).

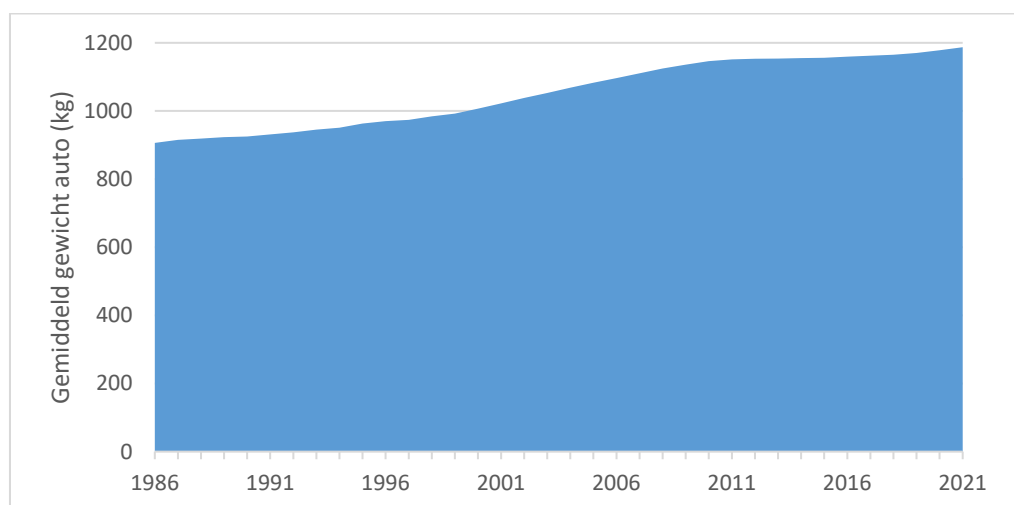
De toenemende verschillen in het gewicht¹⁴ hebben ook negatieve gevolgen voor de verkeersveiligheid (Berends, 2009). Wanneer alle personenauto's een gelijke massa zouden hebben, zou er bij ongevallen tussen 2 personenauto's ¼ minder dodelijke slachtoffers vallen onder bestuurders (Berends, 2009).

Hierbij is niet alleen de statistische verkeersonveiligheid van belang (aantal ongevallen en slachtoffers), maar ook om de beleving van die veiligheid. Grotere voertuigen intimideren andere weggebruikers (Scott-Parker et al., 2018; Gössling, 2017). Mensen die zich niet meer in het verkeer durven mengen kunnen ook niet worden aangereden (Whitelegg et al., 1990; Appleyard, 1981).

De trend naar groter en zwaarder lijkt ook een zelfversterkend effect in zich te hebben: mensen kopen een groter 'veiliger' voertuig, omdat anderen dat ook doen (Zijlstra & Avelino, 2011; Dauvagne, 2014). In het geval van conflict (botsing), delven ze dan minder snel het onderspit. Er wordt daarom niet alleen over SUV-icatie maar ook over 'een wapenwedloop op de weg' gesproken (White, 2004; Li, 2012; Kinler & Wagner, 2014).

Gewicht speelt ook een prominente rol bij de elektrische voertuigen. Hoewel het gewicht van accu's per kWh capaciteit afneemt, zijn elektrische auto's zwaarder dan auto's met een verbrandingsmotor. Dat komt doordat het gewicht van de batterij het verlies van de verbrandingsmotor meer dan compenseert. Dit verklaart ook deels waarom het gewicht van auto's in recente jaren oploopt, maar is zeker niet de enige reden.

Gelet op het feit dat het gemiddelde gewicht van de nieuw verkochte voertuigen vrijwel ieder jaar boven het gemiddelde van de gehele vloot ligt en het feit dat elektrische auto's relatief zwaar zijn, kunnen we er redelijk zeker van zijn dat het gemiddeld gewicht van de vloot in de komende jaren verder zal stijgen.



Figuur 5.2: Gemiddelde gewicht auto's in de Nederlandse autovloot. Bron: CBS, bewerking KiM op basis van methode-Kampen (2003)

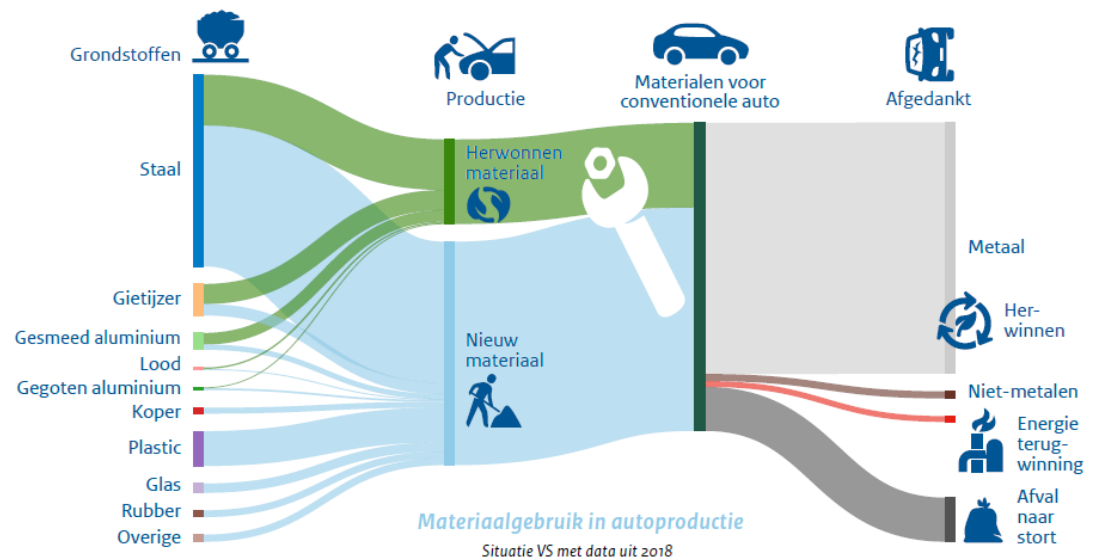
¹⁴ Op basis van open data van de RDW van de afgelopen 11 jaar is een structureel oplopende trend in de variatie waarneembaar. De standaarddeviatie van nieuw geregistreerde personenauto's was 290 kg in 2010 en 380 kg in 2020 (+31%). Dit is ook terug te zien in figuur 5.1. Statistieken van de gehele vloot, zoals ontsloten door CBS, laten ook een toename van variantie in voertuigmassa zien.

Circulaire economie

Werken naar een circulaire economie, waarin geen afval bestaat en grondstoffen steeds opnieuw gebruikt worden, is een doel van de Rijksoverheid (Rijksoverheid, 2021). Dit betekent dat de kringlopen van materialen en energiestromen gesloten moeten worden, in tegenstelling tot lineaire ketens van niet-hernieuwbare stromen waar afval en emissies worden geproduceerd (Aguilar Esteva et al., 2020). De R-ladder vat 6 strategieën van circulariteit samen (RVO, 2021b):

1. *Refuse en rethink*: afzien van producten of producten intensiever gebruiken;
2. *Reduce*: efficiënter produceren;
3. *Reuse*: hergebruik van een product;
4. *Repair, refurbish, remanufacturing en repurpose*: reparatie en hergebruik van productonderdelen;
5. *Recycling*: hergebruik van materialen;
6. *Recover*; energie terugwinnen uit materialen.

De toepassing van hergebruikte materialen in auto's zelf is nog bescheiden: $\frac{3}{4}$ van het staal in de autoproduktie in de VS is nieuw. Voor aluminium en lood ligt het aandeel hergebruik iets hoger, maar voor andere grondstoffen is zo goed als alles nieuw geproduceerd (Aguilar Esteva et al., 2020; figuur 5.3). Volkswagen rapporteerde in 2009 dat een Golf uit in totaal 501 kg gerecyclede metalen bestaat (EEB, 2020). Auto's van Renault, die in Europa verkocht worden, bestaan uit 36% hergebruikte materialen en 10-20% gerecyclede plastics (CapGemini, 2020).



Figuur 5.3: Herkomst en bestemming materiaal voor ICE-auto's in de VS, met links de grondstoffen, in het midden de materialen in de auto, en rechts de verdeling bij afdanking. Bron: Aguilar Esteva et al. (2020), bewerking KiM.

Ook aan de afvalkant van de levenscyclus is nog een wereld te winnen. De EU-27 genereerde in 2018 6 miljoen afgedankte auto's, waarvan 214.000 in Nederland; bij elkaar hebben deze 6 miljoen auto's een gewicht van 6,7 miljoen ton (Eurostat, 2021). Van 3,7 miljoen auto's is de bestemming onbekend (EEB, 2020). $\frac{1}{4}$ van de 80.000 Nederlandse personenvoertuigen die jaarlijks worden geëxporteerd, maar door emissieklasse en leeftijd in Nederland op de sloop zouden belanden, gaat naar Afrika. Binnen de huidige regelgeving worden deze voertuigen niet als afval beschouwd, hoewel er in Afrika onvoldoende mogelijkheden zijn om ze goed te ontmantelen. Mede hierdoor gaan 15 Afrikaanse landen hun grenzen sluiten voor oude en vervuilende auto's (ILT, 2020).

In de EU wordt op massabasis zo'n 80-100% van de materialen van afdankte auto's teruggewonnen (Burusz & Torma, 2017) en gebruikt in andere, laagwaardigere, toepassingen ('downcycling'). Bijna 80% van de voertuigonderdelen kan gerecycled ('remanufactured') worden, met name koppeling, pompen, motoronderdelen, versnellingsbakken, remmen en dynamo's. Bumpers, koplampen en ruitenwissers kunnen direct hergebruikt worden als ze onbeschadigd zijn. Andere onderdelen kunnen worden gerecycled en in andere toepassingen worden gebruikt (Aguilar Esteva et al., 2020). Hergebruik van materialen ligt in de EU-landen echter tussen 0 en 30% op massabasis (EEB, 2020).

Bij zeldzame metalen is er een beperkte vooruitgang geboekt met de circulariteit. Teruggewinningspercentages van boven 50% zijn gerapporteerd voor 18 van 60 metalen, waaronder voor de auto-industrie relevante metalen als goud, aluminium, kobalt, koper, ijzer, mangaan, nikkel, bepaalde platinummetalen en zink. Voor indium en zeldzame aardmetalen bedragen de teruggewinningspercentages minder dan 1%, en voor lithiumionaccu's minder dan 5% (Mulvaney et al., 2021).

De EU-richtlijn over End-of life Vehicle 2000/53/EC (EC, 2000) heeft als doel de milieu-impact van afgedankte auto's te verminderen en beslaat het hergebruik van metalen, het verzamelen van voertuigen, het voorkomen van uitstoot, en daarnaast de informatievoorziening en het stellen van doelen voor de hoeveelheid te recyclen materialen. In 2015 moest op massabasis minimaal 95% van een voertuig hergebruikt en teruggewonnen zijn, en 85% gerecycled. In 2021 is een herziening van de richtlijn voorzien. Het is niet duidelijk of landen buiten de EU soortgelijke doelen hebben.

Materialen voor elektrische auto's

Materiaalschaarste is ook een relevant onderwerp als het gaat over de elektrische auto (Sverdrup et al., 2020; Bosch et al., 2019), maar blijft veelal onderbelicht ten opzichte van het klimaatvraagstuk. Dolganova et al. (2020) laten zien dat alle 103 levenscyclusstudies rond de elektrische auto (BEV) kijken naar de CO₂-uitstoot van de auto gedurende de cyclus, inclusief de klimaateffecten van de benodigde materialen. Slechts 25 van de 103 studies hebben bredere aandacht voor de materialen, bijvoorbeeld voor de verontreiniging, verzuring, vervuiling, schaarste en sociale implicaties door het gebruik ervan. Wanneer het beslag op natuurlijke hulpbronnen wel in overweging wordt genomen, is de algemene conclusie dat de situatie voor de BEV problematischer is dan voor de traditionele ICE-auto, vooral door het beroep dat deze voor de accu's doet op lithium, mangaan, koper en nikkel (Dolganova et al., 2020). Daarnaast leggen elektromotoren beslag op de zeldzame aardmetalen praseodymium, neodymium en dysprosium (Bosch et al., 2019). Ook wordt er koper en aluminium in de behuizing van de accu's gebruikt, alsmede in de infrastructuur van het elektriciteitsnetwerk. Voor waterstofbrandstofcellen zijn er veel minder koper, kobalt, lithium en zeldzame aardmetalen nodig dan voor accu's, maar door de veel lagere energie-efficiëntie van de waterstofketen gaan we ervan uit, in lijn met de brandstoffenvisie van IenW (2020), dat voor personenvervoer de BEV de kansrijkere technologie is.

De terugwinning en het hergebruik van materialen voor lithiumionaccu's staat nog in de kinderschoenen, hoewel de opgave groot is. De vraag naar lithium neemt naar verwachting toe met 2.898% ten opzichte van de winning in 2016 wanneer we 1-op-1 zouden overstappen van personenauto's met een verbrandingsmotor naar een volledig elektrische auto, ofwel bij een productie van 100 miljoen voertuigen per jaar (UBS, 2017). Van volledige overschakeling is nu natuurlijk nog geen sprake. Elektrische voertuigen zijn nu goed voor ongeveer ¼ van de lithiumvraag, maar in 2025 is dit naar verwachting al meer dan de helft (Galluci, 2021; USB, 2017). Voor

de EU verwachten Matthieu en Matteo (2021) dat de vraag tussen 2020 en 2030 toeneemt met een factor 5 voor lithium, een factor 3 voor kobalt en een factor 10 voor nikkel. Daarbij hebben de auteurs al rekening gehouden met verbeteringen in de kathodecompositie van de batterijen. Maar ook tal van andere ontwikkelingen leggen een claim op de huidige voorraden. Sommige hiervan zijn essentieel voor klimaatneutrale technieken in andere sectoren, zoals de elektriciteitsopwekking en -opslag: lithium voor stationaire batterijen, kobalt en zeldzame metalen voor zonnepanelen en windturbines. Een verschuiving van brandstofauto's naar elektrische auto's maakt de energietransitie als geheel hierdoor naar verwachting duurder. Aan de andere kant kunnen BEV's ook een rol spelen om het elektriciteitsnet door vehicle-to-gridsystemen te balanceren. De BEV is dan een thuisbatterij op wielen voor mensen die een eigen laadpaal hebben, op de oprit of dichtbij huis.

Op basis van huidige productievolumes is de schatting dat de lithiumbronnen na 2060 op zullen raken, en die voor nikkel, kobalt en mangaan tussen 2030 en 2060 (Mulvaney et al., 2021). In een klimaatvriendelijk scenario (de opwarming blijft ruim onder de 2 graden), waar de productie van elektrische auto's flink zal moeten stijgen, is de vraag naar lithium, kobalt en koper in 2030 ongeveer 2 keer zo hoog als de productie uit de mijnen die nu in gebruik of in ontwikkeling zijn (IEA, 2021a).

Lithium en kobalt behoren tot de hoogste risicocategorie als het gaat om de voorzieningszekerheid van metalen (Helbig et al., 2017). De kobaltproductie is geografisch sterk geconcentreerd; meer dan de helft van de delving vindt plaats in Congo en de andere helft in China (Mulvaney et al., 2021). Ook wordt de delving in Congo in verband gebracht met mensenrechtenschendingen, waaronder vormen van kinderarbeid (GIZ, 2021; Gonzales & De Haan, 2020). De helft van de lithium- en koperwinning vindt plaats in regio's die een hoge waterstress kennen, en daarmee als gevolg van de klimaatverandering hogere aanbodrisico's kunnen hebben (IEA, 2021a). Daarnaast hebben prijsschommelingen op de grondstoffenmarkt, die als gevolg van toenemende krapte vaker kunnen voorkomen, een groter effect op ontwikkelingslanden dan op rijkere landen (Manders & Timmerhuis, 2012).

Potentie voor meer circulaire autoproductie

Om in de autoproductiesector een circulaire economie tot stand te kunnen brengen, zijn er dus nog grote stappen nodig om de kringloop van materialen te sluiten. Een belangrijke stap in dit kader is om de vraag naar herwonnen grondstoffen te verhogen, door de productie met herwonnen materialen te stimuleren of te verplichten. Zo vindt Capgemini (2020) in hun onderzoek naar de circulaire economie in de auto-industrie dat wereldwijd slechts 8-30% van de bedrijven hun metalen, materialen en producten verantwoord inkoop, en dat 56% van de bedrijven zijn medewerkers verplicht om producten te ontwikkelen met oog voor de recyclingsmogelijkheden.

Als het gaat om de potentie voor de terugwinning per materiaalsoort, zijn er hoge verwachtingen van de terugwinning en het hergebruik van materialen voor lithiumionaccu's. Vanwege de grote opgave in verband met de energietransitie staat dit ook hoog op agenda, zowel in Nederland (Transitieteam Maakindustrie, 2018), als in de EU en wereldwijd. Met de huidige beste techniek zijn hoge terugwinningsaandelen mogelijk van respectievelijk 90%, 98% en 98% voor lithium, kobalt en nikkel (Mathieu & Mattea, 2021). Gelet op de snel toenemende vraag naar accu's en de lange gebruiksduur van een auto zijn er echter pas na 2035 significante hoeveelheden hergebruikt materiaal beschikbaar.

Met het voorstel voor accuregulering (Battery Regulation Proposal, EC (2020a)) beoogt de EU de terugwinning van materialen voor batterijen te verbeteren. Voor lithiumionaccu's is het voorstel om in 2030 70% terugwinning te realiseren, voor lithium, kobalt, nikkel en koper respectievelijk 70%, 95%, 95% en 95%, en voor lood uit lead-acidaccu's eveneens 95%. Daarnaast wil de EU dat accu's in 2035 de volgende aandelen gerecyclede materialen (uit welke producten is niet gespecificeerd) bevatten: 10% voor lithium, 20% voor kobalt en 12% voor nikkel. De EU bouwt aan batterijproductiefaciliteiten en lijkt genoeg capaciteit te hebben om tot 2030 aan de vraag naar accu's te voldoen (Mathieu & Mattea, 2021). Omdat er mogelijk nog veel materialen van buiten de EU zullen komen, moeten deze terugwinningpercentages ook in dat licht worden gezien.

In de EU en wereldwijd worden er recyclingfaciliteiten opgezet; ontwikkelingen gaan snel. Voor lithium voorziet de EU dat vanaf 2025 Europese bronnen in 80% van de vraag kunnen voorzien (EC, 2020b). Het Internationaal Energie Agentschap is hier minder optimistisch over. Het verwacht dat in een klimaatvriendelijk scenario het verwachte aanbod uit bestaande mijnen en uit projecten die in ontwikkeling zijn, slechts voldoende is om aan de helft van de wereldwijde lithium- en kobaltvraag en aan 80% van de kopervraag te voldoen. Daarbij komt nog dat het gemiddeld 16 jaar duurt voordat een mijnproject van exploratie naar productie gaat (IEA, 2021a).

Er zijn ook factoren die de potentie voor een meer circulaire autoproductie verminderen. Eerder zagen we al dat veel afgedankte auto's uit de EU verdwijnen naar landen daarbuiten, waar hergebruik minder voorkomt. Een open vraag is in hoeverre deze uitvoerstromen veranderen, en in welke mate hergebruik ook buiten de EU een vlucht zal nemen. Een andere factor heeft betrekking op de veranderingen in de materiaalkeuze voor de autoproductie. In de auto-industrie wordt momenteel onderzocht wat de kansen zijn om met alternatieve materialen, zoals plastic, het gewicht van een auto omlaag brengen. Deze helpen om de energie-efficiëntie van de auto in de gebruiksfase te verbeteren (box 5.2), maar zijn vaak wel moeilijker te recyclen. Door de steeds veranderende samenstelling van de auto is het moeilijk om de grondstoffencyclus sluitend te krijgen. Zo is er in de VS inmiddels meer aanbod van gerecycled staal uit een auto dan er momenteel in een nieuwe auto aan staal wordt toegepast (Dauvergne, 2014). Het aandeel staal in auto's is de afgelopen decennia teruggelopen, en vervangen door plastics of aluminium. De verwachting is dat deze afname in staal per auto ook in de toekomst doorzet (Hill et al., 2020). Op termijn wordt er veel verwacht van aluminium en composiet, al wordt die belofte al lang gedaan en zijn de vorderingen beperkt.

Substitutie

Een veel gehoord argument tegen 'alarmerende' geluiden over schaarste is het idee van substitutie (Manders & Timmerhuis, 2012; Hickel, 2021). Bij substitutie wordt het ene materiaal succesvol vervangen door het andere materiaal dat dezelfde gunstige eigenschappen heeft. Daarmee is de productie van het beoogde eindproduct veiliggesteld met behoud van de kwaliteit. De substitutie wordt veelal aangejaagd door de schaarste zelf, waardoor de prijzen oplopen en de leveringszekerheid in het geding komt. De markt zorgt er op deze manier zelf voor dat we niet in de problemen komen, zo is de gedachte (Rosenberg, 1973). Er zijn diverse voorbeelden uit het verleden aan te dragen die het idee van substitutie onderbouwen.

Er zijn zeker 5 redenen om het gemak van substitutie hier niet te overschatten:

1. De huidige schaal van activiteiten is ongekend en eigenlijk niet meer te vergelijken met de situatie van voor de eeuwwisseling. In het verleden

behaalde resultaten bieden geen garantie voor de toekomst, zo beamen zelfs de optimisten rondom substitutie (Rosenberg, 1973).

2. Veel materialen, zoals de zeldzame aardmetalen, worden juist gebruikt vanwege zeer specifieke eigenschappen die afwezig zijn bij alle andere materialen. Zonder die bijzondere eigenschappen zouden we deze kostbare materialen in het geheel niet gebruiken.
3. Het ontwerpen en ontwikkelen van een nieuwe auto, met nieuwe materialen, neemt jaren in beslag. Een overstap van het ene naar het andere materiaal is geen kwestie van een schakelaar omzetten (Sverdrup et al., 2020).
4. We hebben vaak al te maken met substitutie met duidelijke redenen, zoals de overgang van hout naar staal, van brandstofmotor naar elektrisch, van glas naar veiligheidsglas. De weg terug is vaak onwenselijk.
5. Het vervangen van het ene materiaal door het andere materiaal brengt nieuwe schaarste met zich mee, al is het op een ander vlak. Hiermee worden problemen vaak verschoven (Graedel, 2002).

Bij de auto – als hoogtechnologisch en complex product – is fundamenteel dat we het hier niet hebben over 1 grondstof, maar over een hele verzameling grondstoffen. Een hedendaagse auto bevat alleen al 50 verschillende soorten metaal (Ortego et al., 2018). Het ontbreken van 1 van die vele materialen kan het productieproces geheel tot stilstand brengen. Dat principe kennen we als Liebig's Wet van het Minimum. Het is het meest kritische onderdeel dat uiteindelijk de productiemogelijkheden bepaalt (Meadows & Wright, 2015). Zo zorgden de tekorten aan chips tijdens de COVID-19-pandemie voor een terugval in de productie. Met name de productie van conventionele auto's in Europa werd geschrapt, ten gunste van grotere auto's, met grotere winstmarges (Marklines, 2021). En dat heeft weer gevolgen voor het milieu, de materialen en de veiligheid (box 5.2).

5.2 Lokale milieueffecten

De productie van 100 miljoen auto's heeft de nodige gevolgen voor het milieu. Naast het beslag op de natuurlijke hulpbronnen (paragraaf 5.1) zijn de effecten voor de menselijke gezondheid en de gezondheid van ecosystemen relevant. Om deze effecten te bepalen wordt vaak de levenscyclusanalyse (LCA) gebruikt. Een veelgebruikte methode in LCA-studies is ReCiPe (Goedkoop et al., 2009; Huijbregts et al., 2017). Deze methode verbindt 18 belangrijke soorten milieueffecten (zoals verzuring, watergebruik, fijnstofemissies, gebruik van mineralen, enzovoort) met 3 groepen effecten: effecten voor de mens, voor de ecosystemen en voor de beschikbaarheid van natuurlijke hulpbronnen (de 'endpoint'-categorieën) (figuur 5.4). Het delven van grondstoffen die bij de productie van een auto gebruikt worden, gaat bijvoorbeeld gepaard met emissies naar het grondwater, wat weer gevolgen heeft voor de lokale ecosystemen.



Figuur 5.4: Impact categorieën in de ReCiPe2016-methode. Bron: Huijbregts et al. (2016), vertaling KiM

De verscheidene auto-onderdelen – carrosserie, deuren, aandrijving, elektronica, interieur en chassis – zijn alle goed voor een substantieel aandeel in de milieueffecten als gevolg van de autoproductie. Daarbij moet wel worden aangetekend dat voor een BEV bij die milieueffecten de productie van de aandrijving domineert (Del Pero et al., 2018). De effecten worden vooral veroorzaakt door de volgende bronnen en productiestappen (Helmerts et al., 2017; Del Pero et al., 2018; Hill et al., 2020; GIZ, 2021):

- Grondstofdelving en -verwerking: landgebruik voor mijnen, blasting/explosieven, fossiel energiegebruik, lekken van metalen naar grond- en oppervlaktewater, watergebruik;
- Productie van koper, staal en aluminium;
- Fabricage van printplaten en dergelijke;
- Vooral voor BEV: delving, verwerking en terugwinning van materialen voor accu's waarbij onder andere veel water nodig is en emissies naar water en lucht plaatsvinden.

De grootte van de milieueffecten hangt sterk af van het totale materiaalgebruik (zie 5.1 en box 5.2), milieubeheersystemen van mijnen en productie en het aandeel recycling van de materialen, en, specifiek voor BEV, de grootte van de accucapaciteit, de mate van recycling van de grondstoffen voor de accu, en het energiegebruik van de productie.

De afvalfase van auto's heeft volgens de meeste studies een relatief lage milieupact. Maar aangezien een deel van de materialen niet wordt gerecycled (paragraaf 5.1), zal deze fase leiden tot emissies bij de afvalverwerking en zijn er effecten van eventuele vuilstort. Deze zijn significant voor straling en ecotoxiciteit voor de ICE's, maar kunnen voor accu's of brandstofcellen ook in beperkte mate de productie-impacts compenseren mochten die gerecycled worden (Lombardi et al., 2017).

De autoproductie heeft als effecten dat de menselijke gezondheid wordt aangetast door klimaatverandering en longaandoeningen en kanker door menselijke toxiciteit, fijnstofuitstoot en fotochemische oxidantvorming (Nordelöf et al., 2014; Hill et al., 2020). In het geval van de gezondheid van ecosystemen zijn het vooral verzuring, vermesting, verdroging, en landgebruik die impact hebben op het leven op het land en in het water (Hill et al., 2020).

Een verdere duiding van de effecten van de autoproduktie is niet gemakkelijk te geven, gelet op de diversiteit van methoden, het gebrek aan data (vooral voor toxiciteit), de wijze van communiceren van de resultaten (LCA is primair geschikt om producten te vergelijken, en minder om absolute uitspraken over effecten te doen) en het gebrek aan vergelijkingen met andere sectoren. Een studie van de Universiteit Groningen geeft evenwel aan dat ongeveer 2% van de milieudruk door verzuring, ozonlaagaantasting, en fotochemische smog als gevolg van de consumptie door huishoudens gerelateerd is aan het autobezit (Benders et al., 2021). Hoe dan ook is het, gegeven het aandeel van de auto-industrie in de wereldwijde vraag naar staal en aluminium en de te verwachten vraag naar metalen voor accu's, duidelijk dat deze industrie een belangrijke impact heeft op het milieu.

Daarnaast kunnen we stellen dat zowel de productiefase als de gebruiksfase belangrijk zijn als het gaat om milieueffecten. In het geval van ICE's heeft de productiefase voor de meeste van de 18 impactcategorieën een hogere impact dan de gebruiksfase (behalve voor klimaat, landgebruik, ozonlaagaantasting en ecotoxiciteit op het land). Voor de BEV's is de productiefase in alle categorieën licht of zeer dominant (Helmers et al., 2017). Als we ICE's en BEV's met elkaar vergelijken, blijkt dat bij de *productiefase* de milieueffecten van BEV's voor de meeste impactcategorieën groter zijn dan voor ICE's (Del Pero et al., 2018; Helmers et al., 2017; Lombardi et al., 2017). Over de *gehele* levenscyclus verschillen de studies in hun conclusies: bij sommige scoort de BEV beter voor de meeste of alle impacts (Helmers et al., 2018; Hill et al., 2020), bij sommige is het beeld gemengd afhankelijk van de impactcategorie (Bauer et al., 2015; Hawkins et al., 2012; Nordelöf et al., 2014) en bij andere is de BEV slechter de ICE voor impacts anders dan klimaat en fossiel grondstofgebruik (Del Pero et al., 2018; Lombardi et al., 2017).

Een verbeterd milieubeheer kan de milieueffecten van grondstoffendelving beperken, bijvoorbeeld door het afval dat vrijkomt te beperken, dat afval te isoleren en emissies naar oppervlakte- en grondwater en de lucht nauwkeurig te monitoren (Kauppila et al., 2011).

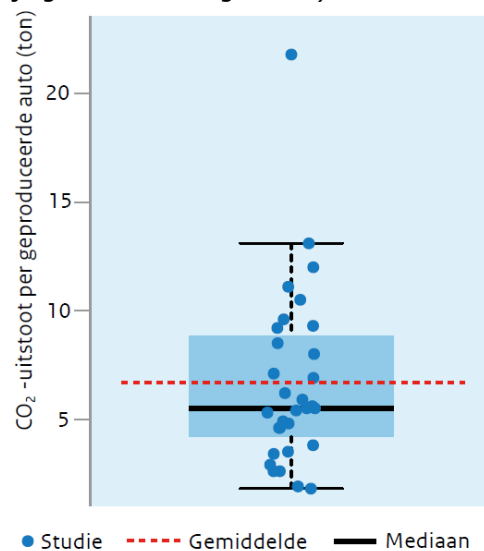
Voor de accuproduktie wordt veel onderzoek gedaan naar zowel de typen ac5cu's als de productie zelf. In de meeste gangbare accu wordt de NMC-622-kathode gebruikt. Voor een gemiddelde accucapaciteit van 60 kWh is er dan 8 kg lithium, 13 kg kobalt, 38 kg nikkel en 12 kg mangaan nodig. De NMC-811-kathode, die al in beperkte mate in accu's gebruikt wordt, bespaart meer dan 50% kobalt en mangaan. Alternatieven zoals solid-state-accu's hebben op de lange termijn potentie en kunnen 2-3 keer meer energie opslaan dan de huidige accu's (Bosch et al., 2019). Op het gebied van afvalverwerking en milieueffecten van recycling valt waarschijnlijk wel veel te winnen, in de EU en daarbuiten, bijvoorbeeld in Afrika (ILT, 2020; González & de Haan, 2020).

5.3 Impact op klimaat

De rijke literatuur rondom de CO₂-emissies door de autoproduktie schat in dat de ondergrens van dit broeikasgas ligt op 1,8 ton en de bovengrens op bijna 22 ton per voertuig (ICE). Het gemiddelde van de door ons verzamelde studies uit verschillende delen van de wereld komt uit op 6,7 ton per auto, de mediaan komt uit op 5,5 ton. Het gemiddelde kan vergeleken worden met de CO₂-uitstoot voor grijze elektriciteit voor een gemiddeld Nederland huishouden over de periode van 4 á 5 jaar. Hiermee zijn de productie-emissies ongeveer 15-30% van de emissies over de gehele levenscyclus van een auto met verbrandingsmotor (Van Gijlswijk et al., 2014). Dat is dan wel mét het positieve effect dat veel materialen in de auto elders

worden toegepast en dus niet opnieuw gewonnen en verwerkt moeten worden. Passen we dit gemiddelde toe op de nieuwverkopen in 2019 van 445.000 (BOVAG, n.d.), dan komen de totale emissies door autoverkopen uit op circa 3 megaton. De benodigde energie in de geanalyseerde studies loopt van 12 GJ tot 167 GJ per auto, met een gemiddelde van 89 GJ.

Figuur 5.5 vat de 30 studies over de levenscyclusanalyse (LCA) waarop deze uitkomsten zijn gebaseerd, samen. De studies beslaan alle de productiefase van de auto met een verbrandingsmotor (ICE), en meestal ook de gebruiks- en afvalfase. Wel hanteren ze verschillende analysemethoden, worden verschillende productielocaties meegenomen, en variëren ze in het gewicht van het voertuig. Het is daarom niet altijd even makkelijk om deze studies met elkaar te vergelijken (zie bijlage voor volledige tabel).



Figuur 5.5: Boxplot van 31 schattingen van de klimaatimpact van de productie van 1 auto. Data: zie bijlage

Het grootste deel van het energiegebruik en de CO₂-emissies in de productiefase van een auto heeft te maken met de materiaalproductie voor het chassis, de aandrijving en de banden: vooral staal, en daarnaast aluminium, plastic, glas en rubber. Het elektriciteitsgebruik voor de productie van de componenten en de assemblage neemt een kleiner deel in beslag.

Er is geen duidelijke trend zichtbaar in de emissies per voertuig. Aan de ene kant verbetert de emissie-intensiteit van staal (IEA, 2021b) en elektriciteitsproductie (IEA, 2021c) sinds 2010 wereldwijd. Aan de andere kant is er een verschuiving van autoproduktie zichtbaar van de VS, Japan en Europa naar vooral China, maar ook naar India, Mexico, Brazilië en Rusland (OICA, 2021). De productie van een auto in China brengt 50% meer broeikasgassen met zich mee ten opzichte van de productie van een soortgelijke auto in de VS (Hao et al., 2017). Voor autoverkopen in Nederland geldt deze verschuiving van de productielocatie overigens niet: vrijwel alle in Nederland verkochte auto's komen vooralsnog uit Europa, Japan, Korea en de VS (BOVAG, n.d.). Wel worden in Europa verkochte auto's gemiddeld steeds zwaarder (ICCT, 2020; box 5.2).

De meeste studies geven een inschatting van 'de gemiddelde auto'. Enkele studies maken een nadere specificatie naar regio of type voertuig. Het type auto is van groot belang (box 5.2): een Land Rover heeft een impact die 5 keer zo groot is als die van een Citroen C1, aldus Berners-Lee (2011).

Verder vergelijken de meeste studies nieuwe aandrijftechnieken (brandstofcel, BEV, plug-inhybrid) met de traditionele verbrandingsmotor (ICE). Opvallend daarbij is dat de productie van een BEV vrijwel altijd een grotere impact heeft op het klimaat dan de traditionele verbrandingsmotor, met zo'n 30% (Bieker, 2021) tot 60% (Hill et al., 2020; Qiao et al., 2017). Wel zit er een grote spreiding in de emissies per kWh accucapaciteit, afhankelijk van waar deze is geproduceerd (Berveling et al., 2020). Daarnaast nemen de emissies als gevolg van de accuproductie ook gestaag af in de tijd (Bieker, 2021). Die trend is niet terug te zien in de studies die wij verzamelden (bijlage), maar hetzelfde geldt voor zaken als formaat, methode en regio.

De additionele CO₂-emissies van de productie een BEV ten opzichte van die van een ICE worden in de gebruiksfase ruimschoots gecompenseerd (Hoekstra, 2019). Eventuele reboundeffecten, die vrijwel standaard optreden als gevolg van lagere kosten per kilometer, alsmede het nieuwe-auto-effect (zie paragraaf 7.1) ondermijnen deze compensatiemogelijkheid. Hoe dan ook zorgt een verschuiving naar BEV's ervoor dat de productiefase een groter aandeel krijgt in de totale LCA-emissies, bijvoorbeeld ongeveer 50% voor BEVs in de EU (Hill et al., 2020; Bieker, 2021). Dit aandeel zou zelfs verder kunnen toenemen wanneer de emissies door elektriciteitsproductie sneller afnemen dan die door autoproductie.

Wat is het perspectief voor een CO₂-neutrale autoproductie? Een belangrijke factor in de productie-emissies is het aandeel hergebruikte materialen. Daarbij kunnen vooral gerecycled staal en aluminium de uitstoot aanzienlijk verminderen (Wang et al., 2013). Of dit een hoog aandeel gaat worden, is echter niet duidelijk (zie ook paragraaf 5.1).

Emissies door ijzerertsdelving en -processing bedragen ongeveer 0,2-0,4 ton CO₂ per ton product ijzererts in China (Gan & Griffin, 2018). Wel zien we dat grote mijnbedrijven, zoals BHP Group, Rio Tinto, Newmont, Anglo American en Glencore, zich doelen stellen voor klimaatneutraliteit in 2050, en sommigen voor 2040 (S&P Global, 2020). Doordat de vraag naar staal toeneemt en ertsen van een hoge kwaliteit uitgeput raken, kan de CO₂-intensiteit van de ijzerertsproductie toenemen (Gan & Griffin, 2018). Ook de emissies die optreden bij de delving van kritische materialen voor accu's, kunnen omlaag (IEA, 2021a). Emissies door het transport van erts kunnen dalen door het gebruik van duurzame brandstoffen. Omdat de staalproductie zeer energie-intensief is (8% van wereldwijde CO₂-emissies), zijn alternatieve technieken via bijvoorbeeld waterstof of CO₂-opslag nodig. Grote emissiereducties zijn mogelijk maar vragen ingrijpende veranderingen (Hoffmann et al., 2020). Daarnaast is er voor de productie van groene waterstof een grote toename aan hernieuwbare elektriciteit nodig, terwijl ook vele andere sectoren, waaronder mobiliteit, deze energiedrager nodig hebben op weg naar CO₂-neutraliteit. Hill et al. (2020) zien een beperkte verbetering, met ongeveer 15%, van de CO₂-intensiteit van staal in de EU over de komende 30 jaar.

Bij aluminiumproductie is veel elektriciteit nodig, waardoor het mogelijk is via CO₂-neutrale elektriciteit een slag te slaan. Hill et al. (2020) nemen een 50% lagere CO₂-intensiteit aan in 2050 vergeleken met nu. De plasticproductie zou minder CO₂-intensief kunnen worden door biomassa als grondstof te gebruiken en hernieuwbare energie. Emissies door de accuproductie kunnen worden gereduceerd via CO₂-neutrale elektriciteit. Datzelfde geldt voor de assemblagestap in de autoproductie.

Al met al zien we dat de CO₂-emissies per geproduceerde auto substantieel omlaag kunnen. Tegelijkertijd is het onzeker in welke mate en over welke tijdspanne dit gaat gebeuren. Bieker (2021) ervan gaat uit dat de productie-emissies van

brandstofauto's beperkt afnemen, met ongeveer 10% in 2030 ten opzichte van 2021, zowel in de EU als in andere regio's. Kijken we breder, dan zijn er ook andere manieren om de productie-emissies te verlagen. Ten eerste kan een overstap op kleinere auto's zoals de Birò (Knoope & Kansen, 2021) een directe besparing opleveren van de grondstoffen, het energiegebruik en de accucapaciteit (zo'n 5-10 keer lagere capaciteit dan een gemiddelde BEV) en daarmee van de aanverwante milieueffecten. Ten tweede is het mogelijk te sturen op de beheersing van de omvang van de autovloot, bijvoorbeeld door het gebruik van deelmobiliteit te stimuleren (Jorritsma et al., 2021).

6 Politieke gevolgen

Meer autobezit kan via de politiek op 2 manieren leiden tot meer autobezit. Ten eerste doordat automobilisten eerder geneigd zijn om autovriendelijk beleid te steunen en zo de gebruikswaarde van de (duurbetaalde) auto te verzekeren. Autoloze stemmers zijn bovendien ondervertegenwoordigd in de stembureaus. Ten tweede doordat de auto-industrie groot en machtig is en daardoor de publieke opinie kan beïnvloeden en politieke invloed kan uitoefenen. Overheden zijn op hun beurt voor belastinginkomsten, nationale trots en werkgelegenheid in een bepaalde mate afhankelijk van de autosector. Er wordt ook wel gesproken over een auto-industrieel complex. Steun voor de sector, bijvoorbeeld via subsidies, kan de prijs van auto's drukken en de verkoop stimuleren.

In dit hoofdstuk gaan we eerst in op de electorale implicaties van een grote en groeiende autovloot. Daarbij kijken we naar referenda, algemene verkiezingen, stemmen en bredere maatschappelijke verschuivingen in relatie tot de auto. In het tweede deel gaan we dieper in op de (politieke) macht van de sector en het auto-industrieel complex.

6.1 Stemmen voor de auto

Wie veel geld heeft besteed aan een auto, wil deze ook gebruiken en ermee gezien worden. Autobezitters zullen daarom eerder geneigd zijn om ontwikkelingen die ten gunste komen aan de auto, te steunen en ontwikkelingen in het nadeel van de auto tegen te werken. Boven een bepaald kantelpunt (bijvoorbeeld een meerderheid van de stemmen) leidt autobezit zo ook via de democratische weg tot een zelfversterkend effect. Immers, de gebruikswaarde van de auto wordt via deze weg vergroot en de positie van alternatieven voor de auto wordt verzwakt. Daarbij tekenen we direct aan dat de algemene steun voor autopolitiek in Nederland aan het afnemen is.

Gebruikswaarde van de auto zit niet alleen in de auto zelf

Autobezit staat doorgaans te boek als een individuele afweging. Daarbij past veelal een individuele kosten-batenanalyse. Enerzijds zijn er de vaste lasten verbonden aan het autobezit; autobezit komt immers met verplichtingen (bijvoorbeeld APK, rijbewijs) en risico's (vandalisme, ongevallen, verborgen mankementen). Anderzijds komt het autobezit met baten, zoals startklare mobiliteit met de auto voor de deur, sociale status en relatief hoge reissnelheden. De verhouding tussen deze baten en lasten, tegen een achtergrond van de mogelijkheden en behoeften van het huishouden, maakt dat een huishouden ervoor kiest om wel of geen auto te hebben.

De baten en lasten zijn voor een groot deel niet gekoppeld aan de auto zelf, maar worden bepaald binnen de samenleving, onder andere via het democratische proces (De Dijn, 2021; Flyvbjerg, 1998; Mom & Filarski, 2008; Paterson, 2007; Vigar, 2002). Op de aanschafprijs van een auto wordt belasting geheven of kosten worden gedrukt via subsidies of tal van uitzonderingsregels (Algemene Rekenkamer, 2019a). Wanneer zij eenmaal een auto bezitten, betalen de eigenaren wegenbelasting, accijnzen en een eventuele kilometerheffing (Algemene Rekenkamer, 2019a; Smaal, 2012; Vanoutrive, 2020). De frequentie, elementen en criteria van de Algemene Periodieke Keuring (APK) zijn opgelegd en mogen niet zelf bepaald worden. De kansen op vandalisme hangen samen met ongelijkheid, opvoeding, criminaliteit, sociale controle en handhaving. De *startklare* mobiliteit is

enkel mogelijk als er voldoende parkeerruimte nabij de herkomst en de bestemming beschikbaar is, en een goede verbinding tussen beide (Zijlstra, 2009). De sociale status is afhankelijk van de dominante cultuur en de keuzes die andere huishoudens maken ten aanzien van het autobezit (Gorz, 1973; Litman, 2009). En de reïssnelheden in de praktijk zijn afhankelijk van de verkeersregels (voorrang, maximale snelheid, enzovoort), het wegennetwerk, incidentenmanagement, verkeersmanagement, de drukte op de weg en tal van andere zaken buiten de directe invloedssfeer van het individu of de auto (De Dijn, 2021; Peters, 2003). Met andere woorden: het individuele nut van autobezit wordt grotendeels maatschappelijk bepaald. Daarmee is de auto niet te vergelijken met een parasol, een leesbril of ondergoed. Dit maakt ook dat (potentiële) autobezitters belang hebben bij de verhoudingen tussen de lusten en de lasten, zoals deze in het democratische proces bepaald worden. Daarmee kan consumptiegedrag wel degelijk informatief zijn voor het stemgedrag (cf. Franklin & Page, 1984).

Autobezitters kiezen voor autovriendelijk beleid

Het verband tussen autobezit en stemgedrag bij bepaalde – soms hypothetische – referenda is in de internationale literatuur redelijk goed gedocumenteerd, bijvoorbeeld in het VK (Gaunt et al., 2007), Iran (Mehdizadeh & Shariat-Mohaymany, 2021) en Zwitserland (Bornstein & Thalmann, 2008; Thalmann, 2004). Daarbij gaat het vaak om referenda die een belang voor de automobilist hebben, zoals het invoeren van een zero-emissiezone. De autobezitter kiest daarbij veelal voor zijn of haar belang als automobilist.

Ondanks de diverse lokale referenda, waarbij het verkeers- en vervoersbeleid ook regelmatig een centrale rol spelen (Van der Krieken, 2019), zijn er weinig uit Nederland afkomstige studies die het verband onderzoeken tussen autobezit en stemgedrag. De studie van Rietveld et al. (1993) vormt hierop de uitzondering. Rietveld et al. (1993) onderzochten het referendum (1992) in Amsterdam over het autoluw maken van de binnenstad. De conclusie, op basis van een analyse op buurtniveau, was dat politieke voorkeur (stemgedrag bij de gemeenteraadverkiezingen van 1990), het autobezit en de mate waarin het openbaar vervoer reismogelijkheden naar het centrum biedt tezamen een plausibele verklaring boden voor het stemgedrag bij dat referendum. Aan de hand van deze factoren konden zij het stemgedrag dan ook goed voorspellen.

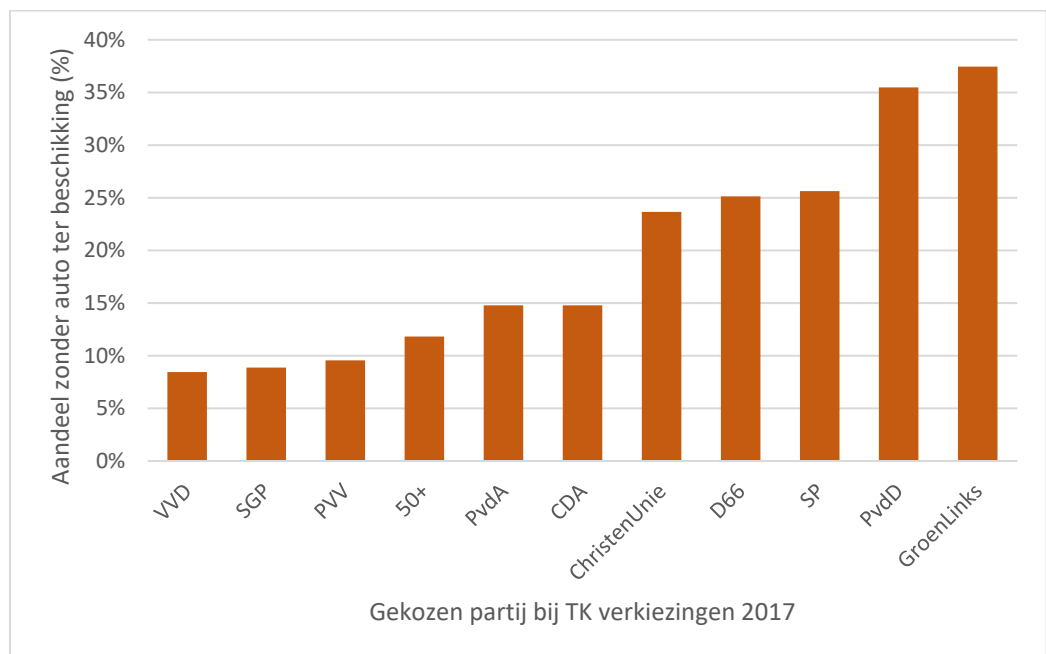
Milieudefensie heeft een onderzoek laten uitvoeren naar de voorkeuren ten aanzien van het lokale mobiliteitsbeleid in de grote steden (n=3.244), met autobezit als verklarende variabele. Onder de stedelingen zonder auto is er een meerderheid voor het ontmoedigen van autogebruik, door deelauto's te stimuleren, door alleen uitstootvrij verkeer de binnenstad in te laten en door wijken autoluw te maken. Onder de stedelingen met auto is er geen meerderheid voor dergelijke maatregelen (I&O research, 2018). Verder is 79% van de stedelingen zonder auto voorstander van meer ruimte voor fietsers en voor meer groen, desnoods ten koste van de ruimte voor de auto. Onder de autobezitters is dat aandeel 58% (idem).

Verband autobezit en politieke voorkeur

Er bestaat ook een verband tussen autobezit en stemgedrag bij (algemene) verkiezingen (onder andere De Voogd, te verschijnen; Walks, 2015b; figuur 6.1). Dat is opmerkelijker dan het stemgedrag bij specifieke referenda, omdat de verkiezingen gaan over de politiek in brede zin en tal van domeinen beslaan. Regelmatig is mobiliteit een ondergeschikt onderwerp in de aanloop naar de verkiezingen. En bij veel andere onderwerpen is de link met mobiliteit niet snel gelegd.

Het algemene patroon bij verkiezingen is dat er in steden, waar relatief weinig autobezit is, gestemd wordt voor politieke partijen die voor andere vormen van mobiliteit zijn en sceptisch staan tegenover een dominantere rol van de auto, zoals in het VK, Canada (Walks, 2015b; Danyluk & Ley, 2007) en in Nederland (De Voogd, 2017). In de buitenwijken en landelijker gebied stemmen mensen juist op partijen die zich expliciet uitspreken voor automobilititeit en die pleiten voor meer wegen, minder files, en minder belastingen op autobezit en -gebruik. Natuurlijk zijn er veel meer verschillen tussen stad en land, dan enkel het autobezit (Huijsmans, 2020; Kanne & Griep, 2021; Gethin et al., 2021). We moeten zodoende voorzichtig zijn met het toeschrijven van de verschillen aan de auto.

Op basis van statistieken van Peil.nl (2017), het samenwerkingsverband tussen Maurice de Hond en No Ties, zien we een duidelijke correlatie tussen autobezit en het stemgedrag bij de Tweede Kamerverkiezingen van 2017 (figuur 6.1)¹⁵. Bij partijen die zich kritisch opstellen ten aanzien van de auto, zoals GroenLinks (Smaal, 2012), is het aandeel van de stemmers zonder auto behoorlijk hoog. Bij partijen die zich nadrukkelijk hard maken voor de automobilist, zoals de VVD (Smaal, 2012), is het aandeel zonder auto bescheiden.



Figuur 6.1: Relatie tussen gekozen partij bij TK2017 autobezit (n=6.218). Data: Peil.nl (2017), bewerking KiM

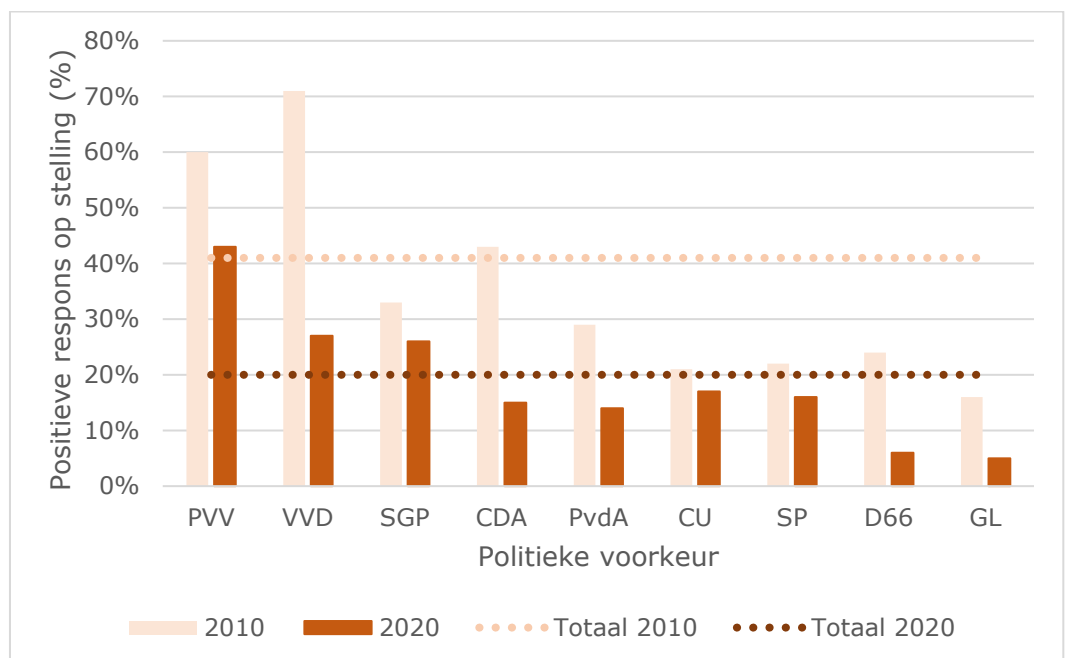
Een politieke partij die zich enkel en alleen hard maakt voor de automobilist blijkt onvoldoende voor het electoraat, gelet op de ervaring met 'Pro Auto'. In Nederland heeft de stichting Pro Auto immers een serieuze poging gedaan om een plek te verwerven in de politiek, onder andere door mee te doen aan de gemeenteraadsverkiezingen en de Tweede Kamerverkiezingen van 1998. Uitgesproken doel was het auto-onvriendelijke beleid tegen te werken. Daarmee was Pro Auto te classificeren als 'single issue'-partij. De partij kreeg 1 zetel in de

¹⁵ De vraagstelling hierbij was: 'Beschikt u over een auto? Zo ja, welk merk?' De informatie over automerken laten we hier achterwege. Het KiM heeft hierbij kwantitatief de vertaalslag gemaakt van beschikken naar de aanwezigheid van een auto in het huishouden, onder de aanname dat 1 op de 5 huishoudens waarin gestemd wordt niet over een auto beschikken (i.p.v. 1 op 4 in totaal). Peil.nl geeft bij persoonlijke communicatie aan dat 6.218 mensen repondeerden.

raad van Zoetermeer en Beverwijk en 2 zetels in Spijkenisse. Maar de landelijke verkiezingen bleken niet succesvol (Smaal, 2012). Daarbij kunnen natuurlijk ook andere zaken een rol gespeeld hebben, zoals gebrekkige uitstraling of ervaring van de kandidaten dan wel de gebrekkige bekendheid van de nieuwe partij.

I&O research laat voor de situatie in Nederland het verband zien tussen stemgedrag en opvattingen over investeringen in de weginfrastructuur. Daarbij zijn duidelijke verschillen tussen de partij-aanhang te zien (Kanne, 2021). In figuur 6.2 geven we het aandeel van de mensen per partij dat voorstander is van de stelling: "Om de files op te lossen moeten meer wegen worden aangelegd". Daarbij vinden we PVV en VVD aan de ene zijde en D66 en GroenLinks aan de andere zijde qua draagvlak.

Opvallender is mogelijk dat het algehele draagvlak voor investeringen in extra asfalt in een periode van slechts 10 jaar sterk is afgenomen, waardoor anno 2020 een meerderheid tegen extra asfalt is. Was in 2010 circa 41% voorstander van extra asfalt, dit aandeel was in 2016 al gedaald tot 28%, om richting 2020 uit te komen op 20%. Daarmee is niet gezegd dat alle andere mensen tegenstander zijn van investeringen in wegen. In 2010 was bijvoorbeeld 30% het oneens met extra investeringen in wegen en in 2020 kwam dit aandeel uit op 53%. Daarmee is er in dat jaar voor het eerst een meerderheid die tegen extra asfalt is (Kanne, 2021). Dit sluit ook aan bij het beeld dat het Sociaal Cultureel Planbureau laat zien ten aanzien van maatschappelijke kwesties. Na een duidelijke opmars sinds 2017 staan klimaat en milieu nu boven verkeer bij de genoemde maatschappelijke problemen (den Ridder, 2021).



Figuur 6.2: Relatie tussen politieke voorkeur en voorkeur voor meer asfalt. Bron: I&O research (Kanne & Griep, 2021), bewerking KiM

In diverse sociologische studies wordt ook een ander, indirect, verband gelegd tussen automobilititeit en politieke voorkeuren. De auto zou als vorm van individueel, niet-collectief, vervoersmiddel, en als teken van zelfredzaamheid, het liberalisme of neoliberalisme in de hand werken en het socialisme ondermijnen (Rajan, 2006; Seilers, 2009; Wilkinson & Pickett, 2010; Paterson, 2007). Er wordt ook gewezen op een link tussen de vervreemding van de directe omgeving en het zich verplaatsen in een bubbel enerzijds en meer angst voor het vreemde en nadruk op veiligheid

anderzijds. De auto maakt mensen bang en behoudend (conservatief), is daarbij de strekking (De Cauter, 2012; Mitchell, 2005; Judt, 2010). In hoeverre dit ook voor Nederland van toepassing is, is op basis van de bestaande literatuur niet zeggen.

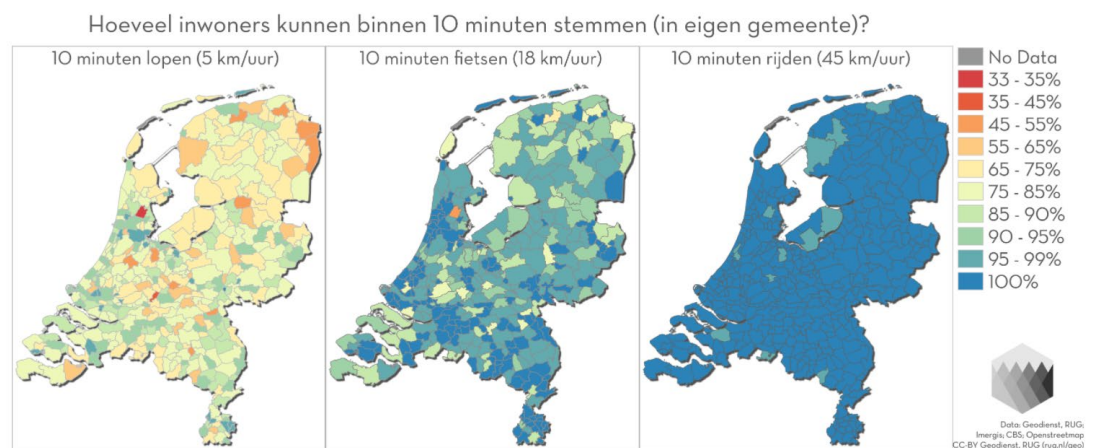
Stembusgang

De onderzoeksresultaten van Benedictis-Kessnera en Palmer (2020) suggereren nog een additioneel effect. Amerikanen zonder auto hebben veel meer moeite om bij de stembureaus te komen en zijn daardoor ondervertegenwoordigd bij de verkiezingen. Ook dichterbij huis, in Denemarken, liet Bhatti (2012) eerder soortgelijke resultaten zien. In Nederland vormt de afstand tot een stembureau vermoedelijk geen grote barrière; hier zijn autolozen vooral ondervertegenwoordigd vanwege hun sociaal-economische kenmerken.

We weten dat in Nederland mensen zonder auto ondervertegenwoordigd zijn in het stemlokaal. Dat kunnen we eenvoudig opmaken uit het gegeven dat opleiding en inkomen de voornaamste determinanten zijn bij het voorspellen van de stembusgang. Mensen met een laag opleidings- of inkomensniveau gaan minder snel naar de stembus dan mensen met een hoog opleidingsniveau of een hoog inkomen. Verder zijn er volwassenen die niet mogen stemmen, bijvoorbeeld omdat zij een expat- of immigratiestatus hebben. Het gaat hierbij om ongeveer 5% van de mensen in Nederland. Zij zijn bovengemiddeld vaak in de stad te vinden. Zo mag in steden als Amsterdam, Den Haag, Rotterdam en Utrecht 15% tot 20% van de volwassenen niet stemmen. Inkomen, opleiding en stedelijkheid zijn alle 3 uitstekende voorspellers voor autobezit (Witte et al., 2022). Daarom zullen mensen zonder auto minder goed vertegenwoordigd zijn bij de stembusgang.

Hiermee hebben we nog geen bewijs dat de afwezigheid van een auto een rol speelt bij de afwezigheid van stemgerechtigden in het stemlokaal. We hebben op dit onderwerp geen onderzoeksresultaten gevonden. Vanuit bestaand onderzoek is wel bekend dat de opkomst in Nederland verbetert naarmate er meer locaties zijn om een stem uit te brengen (Van Ostaaijen et al., 2016). Dat lijkt een bereikbaarheidsdrempel te bevestigen.

Wij verwachten echter geen significante invloed van het autobezit op de stembusgang. Dat heeft vooral te maken met de fijnmazige verdeling van stembureaus in Nederland, die bovendien vaak op strategische locaties te vinden zijn (figuur 6.3). Nader onderzoek is noodzakelijk om hier krachtigere uitspraken over te kunnen doen.



Figuur 6.3: Bereikbaarheid van stembureaus in 2017. Bron: Geodienst RuG

Lock-in van autobezit

Patterson (2007) signaleert, met name kijkend naar de situatie in de VS, dat autobezit op zich nauwelijks nog ter discussie staat. Binnen de 'onvermijdelijkheid' van de auto gaat het over het vergroenen van de vloot of het rationaliseren van het gebruik. Smaal (2012) sluit zich hierbij aan, op basis van een zeer uitvoerige analyse van het beleid rondom de auto in Nederland over de periode 1895-2010.

"Het parlement heeft, ondanks alle politieke en maatschappelijke 'tegenverhalen' die in de afgelopen decennia in discours zijn gebracht, automobilité véél ruimte gegeven. Als gevolg van de toenemende autoafhankelijkheid, door de druk van de autolobby en door enkele invloedrijke media is de kritische houding in het parlement ten aanzien van de auto grotendeels 'verdamp't'." (Smaal, 2012, p. 832)

Het beleid richt zich vervolgens primair op het (op gepaste wijze) faciliteren van de auto terwijl het de negatieve gevolgen van het autogebruik zou moeten adresseren. In mindere mate is het beleid gericht op het rationaliseren van het autogebruik. "De centrale politieke basis daarvoor is het unaniem door het parlement gedragen uitgangspunt, dat autobezit niet ter discussie staat. In de afgelopen vijfenvestig jaar zijn alle politieke stromingen – van liberalen tot communisten – het autobezit als een onaantastbaar recht van iedere burger gaan beschouwen", aldus Smaal (2012, p. 836).

De analyse van Smaal (2012), hoe uitvoerig ook, loopt tot het jaar 2010. In de turbulente periode na 2010, met een maximumsnelheid van 130 km/u op de snelwegen, de opmars van de deelauto, de stikstof- en klimaatcrisis en de coronapandemie, is er in de politiek mogelijk wel iets veranderd (figuur 6.2; Kanne, 2021; den Ridder, 2021).

Bovendien is de analyse van Smaal (2012) sterk georiënteerd op het landelijke niveau. De koers van de nationale overheid is niet noodzakelijk hetzelfde als die van de lokale overheden (Vigar, 2002). Nederland kent een geschiedenis van lokaal verzet tegen oprukkende of al te dominante automobilité (Verkade & Te Brömmelstroet, 2020; Jordan, 2014; Mom & Filarski, 2008). Op lokaal niveau – en dan met name in de grootste steden van Nederland – zijn er duidelijke voorbeelden te vinden van beleid dat nadrukkelijk het autobezit wil indammen of zelfs wil terugdringen (Barten et al., 2018; Akse et al. 2021). Dat neemt niet weg dat het bevorderen van de mobiliteit nog altijd dominant is boven het stimuleren van nabijheid in de lokale politiek (Akse et al., 2021). Gelet op de beperkingen van de analyse door Smaal (2012) zijn aanvullende analyses welkom. Deze vallen echter buiten de reikwijdte van voorliggend onderzoek.

6.2 Een machtige sector

De gevestigde autofabrikanten zijn grote belangrijke spelers in de politiek en de samenleving (Flink, 1990; Patterson, 2007; Mattioli et al. 2020; Smiers et al., 2016; zie ook box 7.1 in Witte et al., 2022). Autoproducenten blijken in Amerika en in Europa keer op keer te belangrijk te zijn om te negeren bij de besluitvorming en te groot om te laten vallen in tijden van nood (Luger, 2009; Hey, 2010; Wetzels, 2021a; Michielsen, 2020). Net als de banken zijn ze 'too big to fail' (Goolsby & Krueger, 2015; Michielsen, 2020).

Overheden zijn afhankelijk geworden van de grote gevestigde namen voor werkgelegenheid, technologische ontwikkeling, belastinginkomsten en de nationale trots (Edensor, 2004; Schinkel, 2020; Michielsen, 2020; Mazzucato, 2015a). Omgekeerd zijn autofabrikanten verknoopt met overheden in relatie tot emissie- en

veiligheidsstandaarden, de aanleg van infrastructuur, rijvaardigheidsregels, fiscaliteit en meer (paragraaf 6.1). Er wordt zodoende gesproken van *een auto-industrieel complex* (Freund & Martin, 1993; Dawson, 2011; Haegens, 2015; Walks, 2014; Haas & Sander, 2019). Dit is analogie van de term 'militair-industrieel complex' waarmee president Eisenhower in 1961 de te grote afhankelijkheid van de Amerikaanse economie van oorlogvoering en defensie ter discussie stelde¹⁶.

De verstrengeling kan soms behoorlijk letterlijk worden genomen. Met name bij oliemaatschappijen zien we een sterke band met overheden, waarbij de grote spelers volledig in handen zijn van de overheid (Seifert & Werner, 2007; Mitchell, 2013). Ook veel grote automerken zijn deels of geheel in handen van de overheid geweest. Of zijn dat nog steeds, zoals bijvoorbeeld Volkswagen. In het begin van dit bedrijf waren alle aandelen in handen van de overheid, tegenwoordig heeft de deelstaat Nedersaksen nog altijd 11,8% in handen¹⁷. Bestuurders wisselen van plek met politici. Voorlichters uit de auto-industrie gaan werken voor de overheid of andersom (Haas & Sander, 2019; Haegens, 2015).

Het auto-industrieel complex is in Europa waarschijnlijk wel al over haar hoogtepunt heen en valt steeds vaker samen met algemene (of groen-georiënteerde) industriepolitiek (Mazzucato, 2015a). Dit komt enerzijds door de verzadiging van de markt voor personenauto's in veel Westerse landen en de opmars van China. Anderzijds dankzij de opkomst van andere sectoren, die nu meer appelleren aan het idee van vooruitgang, zoals de informatie en communicatietechnologie, de medische sector en de luchtvaart. Begin 1970 waren 22 van de 50 grootste bedrijven in de wereld direct verknoopt met automobilititeit, als leverancier van onderdelen, auto's of brandstoffen (Sweezy, 1973). Kijkend naar de Fortune 500 lijst met grootste bedrijven anno 2019 kunnen we oordelen dat circa 17 van de 50 grootste bedrijven in hoge mate verknoopt zijn met de auto¹⁸.

Het auto-industrieel complex in Nederland

De relevantie van het auto-industrieel complex manifesteert zich voor Nederland vaak via Brussel (Teffer, 2017, 2020; Haas & Sander, 2019; Katzemich, 2018). Veel regelgeving rondom de auto is immers op Europees niveau geregeld. Nederlanders kopen en verkopen auto's op de Europese markt, met Europese regels over veiligheid, uitstoot en geluid en gebouwd met subsidies vanuit de EU, welke door Brussel goedgekeurd moeten worden. Nederland kent daarentegen zelf geen grote automerken (hoofdstuk 4). De activiteiten van de grote namen in Nederland (Toyota, Volkswagen, Daimler, Ford, Honda, Mitsubishi, BMW, Hyundai, Chrysler) zijn ingegeven door fiscale redenen (Ewing, 2018; Smits, 2022) en verschillen daarmee niet veel anders dan de motieven van Apple of Walmart.

De invloed van de grote automerken op de Nederlandse politiek, zoals gedocumenteerd in de VS (Luger, 2009) of Duitsland (Hey, 2010; Haegens, 2015),

¹⁶ Het idee van een militair industrieel complex werd geïntroduceerd door C Wright Mills in zijn boek 'The Power Elite'. Paul Sweezy (1973) maakte waarschijnlijk als eerste de vertaalslag naar het automobiel-industrieel complex.

¹⁷ Mazzucato (2015b) argumenteert dat aandeelhouderschap van de overheid in bedrijven positieve effecten kan hebben en daarmee een aantrekkelijke constructie is. Toen het jonge bedrijf Tesla in 2010 in de VS met een lening van \$ 585 miljoen de ondergang gered werd had de federale overheid er ook voor kunnen kiezen om een aandeel in het bedrijf te nemen. In 2010 waren aandelen 17 dollar per stuk. Op 14 feb 2022 was een aandeel Tesla 875 dollar waard. Aandeelhouderschap moet hier ook gezien worden als vorm van verstrengeling, het is geen oordeel over het overheidsbeleid.

¹⁸ In absolute aantallen zien we dus minder auto- en oliebedrijven tussen de grote spelers. In hoeverre dat ook betekent dat deze partijen minder macht hebben is lastig te oordelen, want grotere bedrijven lijken machtiger te worden (Smiers et al., 2016). In 1995 waren de grootste 200 bedrijven goed voor 28% van de wereldeconomie (Korten, 2000). In 2015 waren de grootste 147 bedrijven goed voor 40% van de wereldeconomie (Smiers et al., 2016).

zal daarmee naar verwachting klein zijn (zie ook Schito, 2021). In een vergelijking van steunmaatregelen voor de sector blijkt dat alle 8 andere landen in de vergelijking meer maatregelen getroffen hebben dan Nederland deed (Grigolon et al., 2012).

De politieke beïnvloeding zal in Nederland eerder komen uit de hoek van de toeleveranciers (olie-industrie, chemie, staal of elektronica) of andere spelers uit het autosysteem (wegenbouw, handel). Denk daarbij aan partijen zoals Shell, Tata Steel en Akzo Nobel, DSM, BOVAG-RAI, ANWB, Bouwend Nederland (PAJ, 2019; 2020; Mitchell, 2013; Smaal, 2012, de Bruijn et al., 2013; Schohaus et al., 2021; Dekker & van Raay, 2008). Daarmee is het vaak ook meer algemene industrie-politiek.

Het auto-industrieel complex is ook niet helemaal afwezig in Nederland, zo getuigt ook de oproep van minister-president Rutte in 2013 in het programma Nieuwsuur. Om de Nederlandse economie er bovenop te helpen verzocht hij de Nederlanders om "een nieuwe auto aan te schaffen". Dit moment zou later worden uitgeroepen als het journalistieke moment van 2013 en kon op de nodige kritiek rekenen (Schinkel, 2020; Strop, 2013; Straathof, 2014). VDL NedCar kreeg miljoenen euro's subsidie van het Rijk en de Provincie Limburg voor de doorstart in 2014 met BMW. In het begin van de kredietcrisis werd in Nederland, net als in veel andere landen, een sloopregeling geïntroduceerd, waardoor enerzijds vervuilende auto's van de weggehaald werden en anderzijds de autoverkopen gestimuleerd werden (Grigolon et al., 2012). Teffer (2017) is ook kritisch over de rol van Nederland bij het Dieseltgate schandaal: 'Zelfs in een land zonder noemenswaardige autofabrieken, zoals Nederland, is er ruime gelegenheid voor het bedrijfsleven om invloed uit te oefenen op beleid' (p. 10). Daarentegen zal de situatie in Nederland wel echt anders zijn dan de situatie in Duitsland, Frankrijk of Spanje, met een grotere rol van de sector.

Beïnvloeding van de publieke opinie

Een van de manieren waarop de sector de eigen belangen weet veilig te stellen is via de beïnvloeding van de publieke opinie (Miller, 1995; Smaal, 2012; Monbiot, 2008). In een democratische rechtstaat vloeit deze publieke opinie weer door naar de politieke besluitvorming. Het is daarmee een indirecte manier van het bespelen van de politiek.

Concreet voorbeeld hierbij is de rol die met name de oliemaatschappijen, maar ook de auto-industrie, gespeeld hebben bij de ontkenning van klimaatverandering. Daarbij is het twijfel zaaien over de juistheid of volledigheid van wetenschappelijke inzichten, de betrouwbaarheid van onderzoekers of juistheid van de gebruikte data voldoende om overheidsmaatregelen op de langere baan te schuiven (Oreskes & Conway, 2019; Soest, 2014; PAJ, 2020). Grote investeringen zijn er niet mee gemoeid. Een vergelijking tussen het ontkennen van klimaatverandering en ontkenning van de gezondheidseffecten van roken wordt daarbij regelmatig gemaakt (Oreskes & Conway, 2019; Douglas et al. 2012).

Monbiot (2008) wijst op een jarenlang patroon van beloftes ten aanzien van een meer duurzaam product vanuit de sector aan het publiek die zich in de praktijk niet manifesteren. GM zou bijvoorbeeld in 1929 al beloofd hebben dat het verbruik van de auto teruggebracht zou worden naar 1 op 28. Dankzij dergelijke beloftes wist de sector ook concrete maatregelen uit te stellen (Hey, 2010).

Ook eigen of gefinancierd onderzoek vanuit de sector, naar bijvoorbeeld 'de publieke opinie', kan de besluitvorming beïnvloeden. Smaal (2012) verwijst naar de rol die opiniepeilingen door belangenorganisaties als het ANWB spelen. Daarbij mag wel

aangetekend worden dat de ANWB bij de peiling rondom rekeningrijden in 2010 ook mensen buiten het eigen ledenbestand wierf.

Hindermacht

Een, redelijk gedocumenteerd, gevolg van de innige banden tussen sector en overheden is het trage tempo waarop voertuigen minder belastend worden voor het milieu, minder belastend worden voor het klimaat of juist veiliger worden (Hey, 2010; Dawson, 2011; Ewing, 2017; Patterson, 2006; Luger, 2009; Wesseling, 2015; Haas & Sander, 2019; Wetzels, 2021a). Voorbeelden daarvan zijn de uitzonderingsposities, het uitstel van strengere normen, compensatiemogelijkheden voor de sector of weinig stringente controle op de naleving van regels (Teffer, 2017).

Een concreet populair voorbeeld is de wijze waarop met name de Duitse auto-industrie zich jarenlang succesvol heeft weten te verzetten tegen strengere normen voor de uitstoot van CO₂ (Hey, 2010; Douglas et al., 2011; Haegens, 2015; Haas & Sander, 2019). Al vanaf eind jaren 80 onderneemt de EU-pogingen om de Europese autofloot te verduurzamen op dit vlak. In 1998 besloot zij om niet te werken met normen of verplichtingen. In plaats daarvan zouden autofabrikanten zelf aan de slag gaan met verbetering, zo werd afgesproken met de Europese koepelorganisatie ACEA. Tegen 2008 kwam de EC met een pakket met stringenter maatregelen en voorstellen voor veel meer invloed. Daarbij kwam Duitsland (opnieuw) succesvol in verzet (Hey, 2010; Haas & Sander, 2019). Later zou blijken dat het voorstel van de EC van begin 2008 al een afgezwakte versie was van het oorspronkelijke plan, om de Duitse industrie tegemoet te komen (Hey, 2010).

Een 2^e voorbeeld van de uitwerking hiervan is Dieseldgate, waarbij de boordcomputer van dieselauto's zo gemanipuleerd was dat deze tijdens een laboratoriumtest een kunstmatig lage uitstoot van schadelijke emissies liet zien (Ewing, 2017; Teffer, 2017). Uit een simpele praktijkproeven in 2014 en 2015 in de VS bleek echter dat dat de Europese auto's in werkelijkheid veel meer uitstoot veroorzaakten dan in het laboratorium (Idem). In Nederland werden in 2011 al onregelmatigheden gedetecteerd, maar dat leidde niet tot actie (Teffer, 2017). In een evaluatierapport voor de Europese Commissie oordeelden de onderzoekers dat het Brussel ontbrak aan de politieke wil en benodigde besluitvaardigheid om de gezondheid van de Europeanen te prioriteren boven de belangen van de industrie (Gieseke & Gerbrandy, 2017). Het schandaal begon bij Volkswagen, maar inmiddels zijn diverse autofabrikanten aangeklaagd of veroordeeld.

De lobby

Een van de manieren waarop autofabrikanten hun invloed uitoefenen, is via politieke lobby (Douglas et al., 2011; Haas & Sander, 2019). De 10 grootste autofabrikanten en de koepelorganisaties tezamen hebben 70 fulltime lobbyisten in dienst en spenderen 20 miljoen €/jr aan de beïnvloeding van het Europese beleid (Douglas et al., 2011; Katzemich, 2018). Daartoe organiseren zij bijeenkomsten met de politieke en ambtelijke top, schuiven ze experts naar voren om de Europese Commissie van kennis te voorzien, organiseren ze sessies met het Europese parlement, en knopen ze persoonlijke banden aan met politici. Omgekeerd zijn er politici die juist vanwege hun herkomst (familiebanden, eerdere werkzaamheden) populair zijn bij lobbyisten (Haas & Sander, 2019).

Zeker in de VS speelt de autolobby een belangrijke rol (Luger, 2009). Tussen 1998 en 2020 spendeerden de Amerikaanse bedrijven uit de automotieve branche enkel op federaal niveau een totaal van \$ 1,3 miljard aan lobbyactiviteiten, zo is op te maken uit de database van opensecrets.org. Alleen al in 2019 wist de organisatie voor

meer dan \$ 70 miljoen aan activiteiten te traceren. General Motors en Toyota zijn in dat jaar de grootste spelers, met respectievelijk \$ 8,3 miljoen en \$ 7,1 miljoen voor federale lobbyisten. 2 op de 3 lobbyisten, ofwel 560 in het totaal, zijn in 2019 voormalige medewerkers van de overheid. Met deze statistieken wil de NGO Open Secrets ook aandacht vragen voor de draaideurproblematiek. Uit de database blijkt ook dat de automobiellindustrie zeker niet de grootste speler is op het federale niveau in de VS; farmacie, banken en verzekeringen, olie en gas en luchtvaart zijn spelers met een groter lobby-apparaat.

Het lobbyen sorteert effect. De wensen van de lobbyisten worden in de Amerikaanse politiek gesteld boven de wensen van de kiezers, zo concluderen Balles et al. (2018) op basis van een analyse van 490 hoofdelijke stemmingen in het Amerikaanse Huis van Afgevaardigden uit de periode 2004-2015. Daarbij keken de onderzoekers specifiek naar conflicterende standpunten tussen de belangenorganisaties en de kiezers.

Wesseling (2015) onderzoekt in zijn proefschrift hoe de gevestigde autofabrikanten reageerden op de maatschappelijke druk om hun producten technisch te verduurzamen (figuur 6.4). Hij deed dat voor de periode 1990-2013, en constateert dat de algemene richting van de verandering begint met oppositie: bedrijven verzetten zich om de bestaande technologie te beschermen, en doen dat vaak succesvol. In een volgende fase zetten ze een andere defensieve strategie in, namelijk het vertragen van beleid dat nieuwe technologie moet afdwingen. Eenmaal uit de defensieve houding ontstaan er meer proactieve strategieën, en gaat de gevestigde industrie meedenken over beleid ten behoeve van nieuwe voertuigen. Wanneer ze weten dat de concurrenten niet mee kunnen, ondersteunen ze het progressieve beleid zelfs.

		Waardeperspectief				
		Waardebehoud		Waardecreatie		
Strategische oriëntatie	Innovatie (naleven beleid)	Reactieve innovatie strategie <i>Kosten-efficiënt voldoen aan technologie-forcerend beleid middels achterblijver innovatiestrategieën.</i>		Anticiperende innovatie strategie <i>Anticiperen op sterkere technologie-forcerende standaarden en beleidsverandering voor blijven door middel van pioniers en 'vroegge volger' innovatiestrategieën.</i>		
	Politieke beïnvloeding	 Algemene richting van strategische verandering				
		Defensieve strategieën:		Proactieve strategieën:		
		Oppositie <i>Verzetten tegen beleid om de bestaande technologie te beschermen</i>	Vertragen <i>Beleid vertragen en/of verlichten om naleving te faciliteren</i>	Vormen <i>Het beleid vorm geven ten behoeve van innovatie strategie</i>	Ondersteunen <i>Het beleid ondersteunen omdat rivalen hogere nalevings-kosten hebben</i>	Progressief <i>De standaard van het beleid verhogen om de nalevings-kosten van rivalen te verhogen</i>

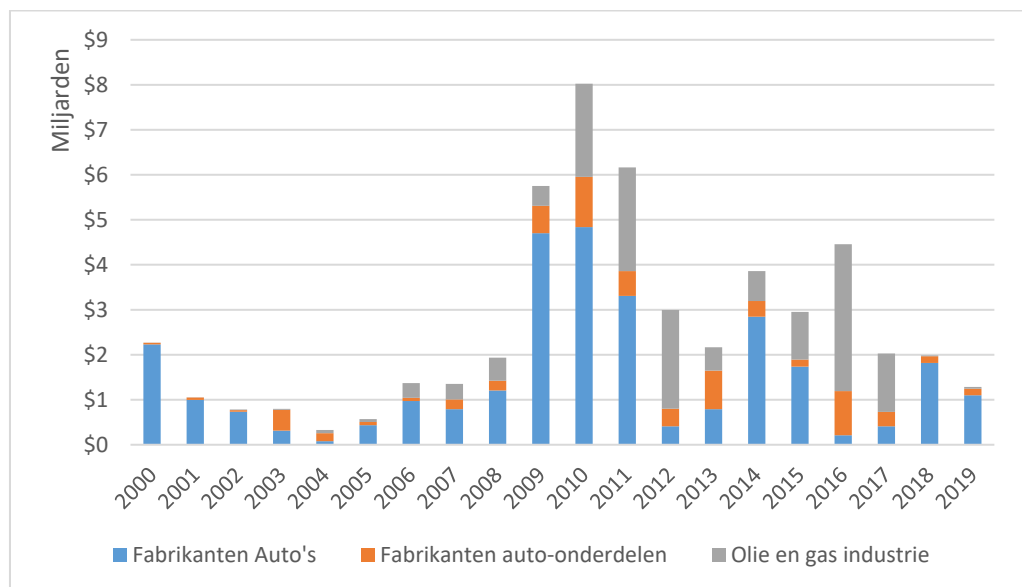
Figuur 6.4: Fases van politieke beïnvloeding door gevestigde automerken, uit Wesseling (2015)

Subsidies

Hoeveel subsidies er verstrekt worden voor de productie van auto's, is onmogelijk volledig te achterhalen. Er zijn immers tal van wegen om een sector te steunen (Schito, 2021). Steun wordt geboden via belastingontwikkingsmogelijkheden, banklicenties, belastingkortingen, slechten of juist opwerken van handelsbarrières, renteloze leningen en garantstellingen, opleidingsbudgetten, gratis grond bij de fabriek, verbeterde infrastructuur ten behoeve van het productieproces of een combinatie daarvan (Mazzucato, 2015a; Mitchell, 2013; Smits, 2022; Ewing, 2018; Good Jobs First, 2021; Grigolon et al., 2012). Een extra laag van complexiteit zit in de lange ketens: auto's worden geassembleerd uit duizenden onderdelen die

doorgaans al een hele reis hebben afgelegd van ruwe grondstof tot auto-onderdeel. In iedere stap van dat proces kunnen betrokken partijen enige vorm van steun ontvangen hebben. Dan hebben we het enkel over steun aan de kant van de productie. Er zijn ook aanschafsubsidies aan de consumentenzijde (slooppremies, vrijstellingen)¹⁹.

Veel landen verstrekken subsidies aan de automobielsector. Deze geldt voor sommigen dan ook als schoolvoorbeeld van een gesubsidieerde sector, zo stelt Schito (2021). Fathom China bestudeerde subsidies aan de 50 grootste bedrijven uit China en concludeerde dat zeker 45 van deze 50 'private' bedrijven in 2011 overheidssteun ontvingen. Bovenaan het lijstje van meest gesubsidieerde bedrijven staat Geely Automobile (The Economist, 2013), dat onder andere eigenaar van het beter bekende Volvo. Haley en Haley (2013) onderzochten de subsidies aan de auto-onderdelenindustrie in China. De Chinese overheid verschafte tussen 2001 en 2011 voor totaal \$ 28 miljard aan subsidies voor de productie van auto-onderdelen, zoals glas en staal (Haley & Haley, 2013). Voor de periode tussen 2012 en 2020 waren er, op het moment van het onderzoek door Haley en Haley (2013), al toezeggingen voor een additionele subsidie van minstens \$ 10 miljard.



Figuur 6.5: Getraceerde autogerelateerde subsidies gericht aan concrete bedrijven in binnen de VS. Data: Good Jobs First (2021)

In de VS is General Motors, op vliegtuigbouwer Boeing na, het meest gesubsidieerde bedrijf van het land, met vele miljarden aan subsidies in de afgelopen decennia. Ook Ford, Tesla, Nissan, Toyota, Mazda, Daimler en andere autogerelateerde bedrijven komen voor in de top 100. Deze top wordt bijgehouden door de NGO Good Jobs First (2021), met gegevens vanaf 1974. Sinds het jaar 2000 ontving de automotive industrie in de VS minimaal \$ 31 miljard (€ 27 miljard) aan subsidies, zo blijkt uit de Subsidy Tracker van Good Jobs First (figuur 6.5). Volgens Good Jobs First ontving

¹⁹ De database van de Amerikaanse organisatie Good Jobs First (2021) illustreert goed hoe lastig het is om de overheidssteun voor de sector in beeld te krijgen. Anno 2009, midden in de kredietcrisis, registreerden zij meer dan 500 subsidieregelingen tussen een Amerikaanse overheidsinstantie en een autoproducent. Bij een minderheid van de gevallen was het bedrag dat met de regeling gemoeid was bekend; het gekende totaal telde op tot \$ 4,7 miljard aan steun. Echter, in 380 van de 513 gevallen (74%) was het bedrag niet bekend. De daadwerkelijke steun in 2009 zou dus – naar ratio – makkelijk boven de \$ 10 miljard of \$ 15 miljard kunnen liggen.

de industrie voor auto-onderdelen nog eens minimaal totaal \$ 7 miljard (€ 6,3 miljard) aan subsidie sinds het jaar 2000²⁰.

De automobielenindustrie in Europa ontving in de turbulente jaren 80 van de vorige eeuw (1977-1987) zeker € 30 miljard aan subsidies van nationale overheden binnen de EEG (EC, 1990). Mede vanwege een actieve bemoeienis van de Europese Commissie werd de subsidierace een halt toegeroepen. De omvang van de subsidies werd in de jaren 90 sterk teruggebracht (Schito, 2021; Nicolini et al., 2017). Van 1989 tot 1996 gaat het om € 5,6 miljard aan gerapporteerde steun aan de autoproducenten (EC, 1997). Voor de langere periode 1992-2008 komen Nicolini en collega's (2017) op een totaal van € 9,2 miljard. Dit suggereert dat de steun voor de sector in de periode 1997-2008 verder afgenomen is²¹. De tijdreeks loopt tot 2008, omdat toen de kredietcrisis ging opspelen, waardoor de Commissie zich genoodzaakt zag de teugels te laten vieren en nationale overheden massaal de automobielensector te hulp schoten. De piek in figuur 6.5 voor de VS mag ook binnen de EU worden verwacht, maar blijft hier buiten beschouwing.

Het veiligstellen van de economische ontwikkeling, het beschermen van nieuwe technologie en het behoud van de werkgelegenheid zijn in Europa de meest gehoorde argumenten om subsidies te verschaffen (Nicolini et al., 2017; Mazzucato, 2015a). De gegevens uit de VS wijzen er ook op dat de sector vooral in moeilijke tijden steun ontvangt. China voert eerder een offensief beleid, zoals we eerder ook in Japan zagen (Mazzucato, 2015a). Het land lijkt juist industriepolitiek te voeren om een sector van de grond te krijgen en een wereldspeler te worden, bijvoorbeeld op het gebied van de elektrische auto (Yergin, 2021; Haley & Haley, 2013). Schito (2020) concludeert op basis van uitvoerige data-analyse dat in Europa niet economische overwegingen, maar electorale overwegingen doorslaggevend zijn voor het verstrekken van subsidies aan autofabrikanten.

De laatste jaren lijkt het erop dat de subsidies vooral worden ingezet om de autoproduktie of het autoprodukt te vergroenen. De EU heeft vele miljoenen (800 miljoen euro) beschikbaar gesteld in de vorm van renteloze leningen voor R&D-activiteiten in de automotive sector. Tesla weet overal ter wereld staatsteun te mobiliseren met de belofte van groenere automobilititeit. Het staat inmiddels al 15^{de} in de top 100 van meest gesubsidieerde bedrijven in de VS (GJF, 2021). In Nevada wist Tesla een belastingdeal binnen te halen van \$ 1 miljard, de grootste belastingdeal die een Amerikaanse Staat ooit maakte (van den Outenaar, 2014). De nieuwe fabriek van Tesla in Grunheide bij Berlijn gaat ook samen met miljarden steun van de EU, de bondsrepubliek en de deelstaat Brandenburg (Van der Marel, 2020; van Bakkum & van Verschuer, 2022; Wetzels, 2021b). Dit alles terwijl diverse

²⁰ Het is daarbij steeds een minimum omdat bij veel van de getraceerde regelingen onbekend blijft welk bedrag ermee gemoeid is. Bovendien rekenen we hier bedrijven zoals Alcoa (nummer 4 in top 100) niet tot de auto-onderdelenindustrie, al is die auto-industrie wel een belangrijke afnemer van staal en aluminium (hoofdstuk 4 en 5). De NGO waarschuwt verder dat de gegevens niet compleet zijn, omdat het in 1 van de 4 gevallen van subsidieverstrekking onmogelijk was de begunstigde te identificeren. Er zijn zo 3 duidelijke redenen voor een incompleet beeld: het bedrag is onbekend, het bedrijf blijft onbekend of de keten is niet compleet. Ook generieke regelingen of regelingen voor consumenten blijven hier buiten beeld. Anderzijds zijn veel van de fabrikanten ook actief in andere sectoren van de automobielenindustrie, zoals vrachtwagens en bedrijfsbusjes. Het gaat dus niet noodzakelijk enkel om (onderdelen of materialen voor) personenauto's.

²¹ De bedragen zijn hierbij niet gecorrigeerd voor inflatie. Schito (2021) merkt op dat de directe steun aan de auto-assemblage in Europa in alle gevallen zeker geen compleet beeld geeft voor de aan de auto-industrie verstrekte subsidies, omdat de belangrijke aanleverende industrieën hierbij buiten beeld blijven. Daarnaast zijn algemene regelingen, waar automobielenbedrijven vaak gebruik van maken, niet opgenomen in dit overzicht (zie ook Nicolini et al., 2017). Het overgrote deel van de werkgelegenheid en de omzet in de automotive industrie zit niet in de assemblage, maar in de aanleverende keten (hoofdstuk 4). Omdat Europese auto's ook niet-Europese onderdelen bevatten, is het onmogelijk om de aanleverende industrie in beeld te brengen.

Europese landen ook zelf al subsidiebeleid voeren op de aanschaf van elektrische auto's.

Overcapaciteit

Mede door de aanhoudende steun voor de sector is er een structurele overcapaciteit voor de productie van auto's, aldus diverse auteurs (Mattioli et al., 2020; Haley & Haley, 2013; Orsato & Wells, 2007; Keller, 2000; Grigolon et al., 2012). In 2000 werd de wereldwijde overcapaciteit geraamd op 18 tot 20 miljoen eenheden, dat komt neer op circa 30% van de totale capaciteit van 55 tot 60 miljoen voertuigen (Keller, 2000). Tijdens de mondiale crisis van 2009-2011 was er ruimte in de fabrieken voor de productie van 30,5 miljoen extra voertuigen per jaar. Al in 2008 hebben de autofabrieken in de VS en Europa respectievelijk 44% en 23% overcapaciteit, volgens CSM worldwide (in Haley & Haley, 2013). Naar schatting werd anno 2011 slechts 65% van de beschikbare productiecapaciteit in China gebruikt (Haley & Haley, 2013). Afhankelijk van de schattingen zouden er 10 tot 18 van de 94 assemblagelocaties in Europa kunnen sluiten, zonder daarbij tegen productieproblemen aan te lopen, zo concludeerde onderzoeksbureau IHS in 2013 (Boudette & Choudhury, 2013; Automobiël management, 2013).

Anno 2018 – in tijden van hoogconjunctuur en tot dusver de piek in de mondiale autoproduktie – draaide de Europese autofabrieken op 80% van de beschikbare capaciteit, zo concluderen wij op basis van een analyse van 86 assemblagelocaties, in 19 Europese landen in de Marklines database (Marklines, 2021). 22 van de 86 locaties zitten op of over de maximale capaciteit. Bij overschrijding hebben we de capaciteit opgevoerd, omdat het niet mogelijk zou moeten zijn om meer te produceren dan de maximale capaciteit. Zonder deze correctie ligt de intensiteit-capaciteitverhouding op 85%. NedCar in Born zat in 2018 op 211.000 eenheden op een capaciteit van 230.000 eenheden, aldus Marklines (2021). De overcapaciteit lijkt daarmee minder groot dan eerdere studies aangeven. Diverse sluitingen van assemblagelocaties in het afgelopen decennium, zoals Opel en Ford in België, hebben de overcapaciteit waarschijnlijk teruggebracht.

Volgens sommige commentatoren is er niet alleen overcapaciteit, maar ook overproductie van auto's. Er zouden meer auto's worden gemaakt dan de daadwerkelijke vraag (Mattioli et al., 2020; Orsato & Wells, 2007). Hierdoor worden voertuigen tegen dumprijzen verkocht (onder de kostprijs), worden auto's via deelaautosystemen en gelieerde leasebedrijven geloosd en neemt de waarde van de bestaande voertuigen die in omloop zijn, sneller af. Het idee van overproductie conflicteert met het marktequilibrium: de balans tussen vraag en aanbod. Een tijdelijke mismatch is te verklaren, maar een structureel overschot is lastig vol te houden. Andere commentatoren spreken de suggestie van overproductie dan ook tegen (Hardigree, 2014).

7 Effecten van autobezit op autogebruik en parkeerdruk

De belangrijkste toepassing van de auto is het gebruik als transportmiddel: een auto koop je om mee te rijden. Als ze eenmaal een auto bezitten, gebruiken mensen hem voor tal van zaken die ze voorheen helemaal niet voorzien hadden: autobezit leidt zo ook tot autogebruik. De effecten van autogebruik zijn daarmee deels ook toe te delen aan het autobezit. Het overgrote deel van de dag – 96% van de tijd – staat de auto echter stil op een parkeerplaats. Daarmee legt hij een forse claim op de schaarse stedelijke ruimte. Tot wel 50% van de openbare ruimte is bestemd voor de auto. Dat gaat ten koste van andere functies. De veronderstelde noodzaak om in parkeerruimte te voorzien maakt ook dat bouwprojecten (te) duur worden of niet doorgaan.

7.1 Het effect van autobezit op autogebruik

Mensen kopen een auto om ermee te rijden. Het idee van een auto voor de deur en de mogelijkheid die op ieder willekeurig moment te pakken, ook al wordt deze optie niet voortdurend benut, is voor velen een toegevoegde waarde van het eigenautobezit (Moody et al., 2021). Verder zijn er nog tal van andere redenen om een auto te kopen, zoals de vermeende impuls voor de sociale status, het verhogen van de sexappeal, het hobbymatig klussen of verzameldrift (Witte et al., 2022). Deze redenen sturen vooral op het type auto, maar zijn voor het gros van de mensen ondergeschikt aan de dominante functionele toepassing: de auto als vervoermiddel. De behoefte om zich te verplaatsen, in combinatie met de beschikbare mogelijkheden en de kwaliteiten die toegedicht worden aan de auto, leiden zo tot autobezit.

Omgekeerd leidt autobezit ook tot autogebruik (Van Acker & Witlox, 2010; Van de Coevering, 2021). Wanneer de auto eenmaal voor de deur klaar staat, gebruiken autobezitters deze vaak voor tal van doeleinden. Ze maken ritjes met de auto waar zij eerder prima te voet of met de fiets op pad gingen. Ze doen ook nieuwe bestemmingen aan, die ze zonder de auto helemaal niet zouden bezoeken. En ze maken ritten of omwegen puur voor het plezier. Zeker wanneer de auto net nieuw is, lijkt het alsof deze de reden is om op pad te gaan. We noemen dit 'het nieuwe-auto-effect' (box 7.1).

Box 7.1: Het nieuwe-auto-effect

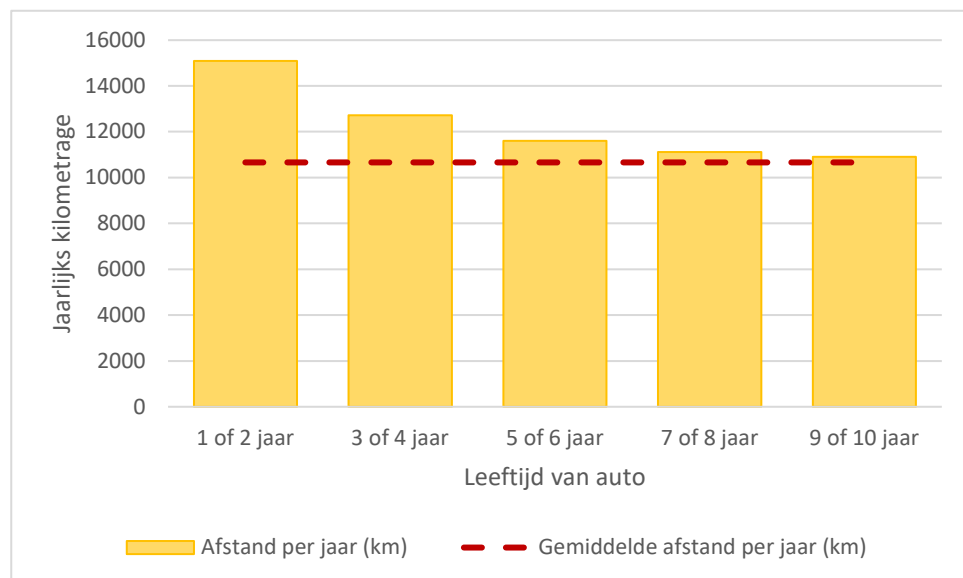
De komst van een nieuwe auto in het huishouden vormt een impuls om die auto te gebruiken (Goodwin, 1992). In de beginperiode leggen autobezitters bovengemiddeld veel kilometers af.

Een mogelijke verklaring voor dit *nieuwe-auto-effect* is te vinden in de productlevenscyclustheorie, die een vergelijking maakt met verliefdheid. In de vroege eigendomsfase van een nieuwe auto zijn mensen benieuwd, enthousiast en soms een tikkeltje verliefd. Ze bedenken redenen om extra ritjes te maken of maken omwegen om langer bij elkaar te kunnen blijven. Naarmate de verliefdheid vermindert en het enthousiasme wegebt, worden de mankementen en minpunten steeds duidelijker, aldus de theorie. Er ontstaan scheurtjes in de relatie tussen auto en eigenaar. De irritaties stapelen zich op tot de onvermijdelijke breuk volgt (en er ruimte ontstaat voor een nieuwe liefde). Verder geldt mogelijk enige bewijsdrang, waarbij de autobezitter de gedane investering moet verantwoorden. De eigenaar

van een nieuwe auto heeft een grote uitgave gedaan (hoofdstuk 8), die nog vers in het geheugen zit. En niemand is graag 'een dief van de eigen portemonnee'. Het nieuwe-auto-effect is zodoende een voorbeeld van een link tussen autobezit en autogebruik.

Op basis van statistieken van het CBS zijn duidelijke indicaties waarneembaar voor het bestaan van een nieuwe-auto-effect (figuur 7.1). We kijken hier naar het gebruik van de benzineauto in particulier bezit. In het 1^e en 2^e volledige jaar dat de auto in gebruik is, ligt dat gebruik 42% boven het gemiddelde over alle jaren: niet 10.660 maar 15.090 km/jr. Ook in jaar 3 en 4 is het gebruik nog steeds bovengemiddeld (+19%), maar wel 16% minder dan in de 2 jaar daarvoor. We gebruiken hier de gegevens van 2018, maar ook in andere jaren in de periode 2006-2018 zien we eenzelfde patroon, ook wanneer we het cohort van het bouwjaar van de auto volgen.

Wat niet uit de statistieken van het CBS (figuur 7.1) naar voren komt, maar wat ongetwijfeld wel relevant is, is het wisselen van eigenaar. Gemiddeld wisselt een nieuwe auto in particulier bezit na 5,5 jaar voor het eerst van eigenaar (VWE, 2017). De verminderde kilometrage bij oudere auto's komt niet noodzakelijk doordat de (1^e) eigenaar de auto minder gebruikt, maar eerder doordat er een nieuwe eigenaar is, met ander – meer gematigd – gebruikspatroon. Daarnaast kan er een specifieke aanleiding zijn om een nieuwe auto te kopen. Deze aanleiding kan na verloop van tijd verdwijnen (bijvoorbeeld na overlijden bij mantelzorg) of minder relevant worden (bijvoorbeeld verhuizen richting nieuwe baan), waardoor de totale jaarlijkse kilometrage terugloopt. Beide zaken – wisselen van eigenaar en wegvallen van de aanleiding voor gebruik – drukken naar verwachting de omvang van het nieuwe-auto-effect, zoals we zien in de CBS-statistieken. Additionele analyses zijn nodig om het werkelijke nieuwe-auto-effect bloot te leggen.



Figuur 7.1: Autogebruik naar leeftijd van de auto, voor benzineauto in particulier bezit, in 2018. Data: CBS

Het nieuwe-auto-effect is met name relevant voor beleid dat zich richt op vlootvernieuwing. Een structurele inzet op het verjongen van de autovloot, met het oog op een betere veiligheid of een verbeterde efficiëntie van de motor, kan voor een deel teniet worden gedaan door de extra kilometers die met deze nieuwe auto's gemaakt worden.

Het verschil tussen de eigen en de andere auto

De relatie tussen autobezit en autogebruik is niet 1-op-1. Het bezit van een auto is geen voorwaarde om auto te kunnen rijden, zoals een rijbewijs dat officieel wel is. Autorijden kan ook door een auto te lenen of te huren. De directe toegankelijkheid van een 'eigen' auto heeft wel gevolgen.

Autorijders die een auto bezitten, gebruiken deze doorgaans voor meer verplaatsingen en meer kilometers dan autorijders die een auto lenen of huren. Dat blijkt uit de CBS-statistieken (tabel 7.1), de verschillen ten opzichte van deelautogebruikers en additionele analyses van onze kant met CBS-data (figuur 7.2).

Personen met een rijbewijs en met een auto op eigen naam gebruiken een auto bij 62% van de verplaatsingen die ze maken, als autobestuurder of als autopassagier. Wanneer een huishouden niet over een auto beschikt, gebruikt het een auto voor 19% van de verplaatsingen. Personen met rijbewijs en een auto op eigen naam maken ook 3 keer zoveel autokilometers als personen met rijbewijs maar zonder een auto in het huishouden (tabel 7.1).

Tabel 7.1: Verschillen in autogebruik naar toegang tot de auto. Data: CBS, ODIN 2019, bewerking KiM

	Personen met rijbewijs	Totaal	Autobestuurder	Autopassagier
Aandeel auto in verplaatsingen	<i>Auto op eigen naam</i>	62%	56%	6%
	<i>Auto in huishouden</i>	54%	42%	12%
	<i>Geen auto in huishouden</i>	19%	13%	6%
Gemiddelde afstand met de auto (km) per dag	<i>Auto op eigen naam</i>	35	30	5
	<i>Auto in huishouden</i>	32	23	9
	<i>Geen auto in huishouden</i>	12	7	4

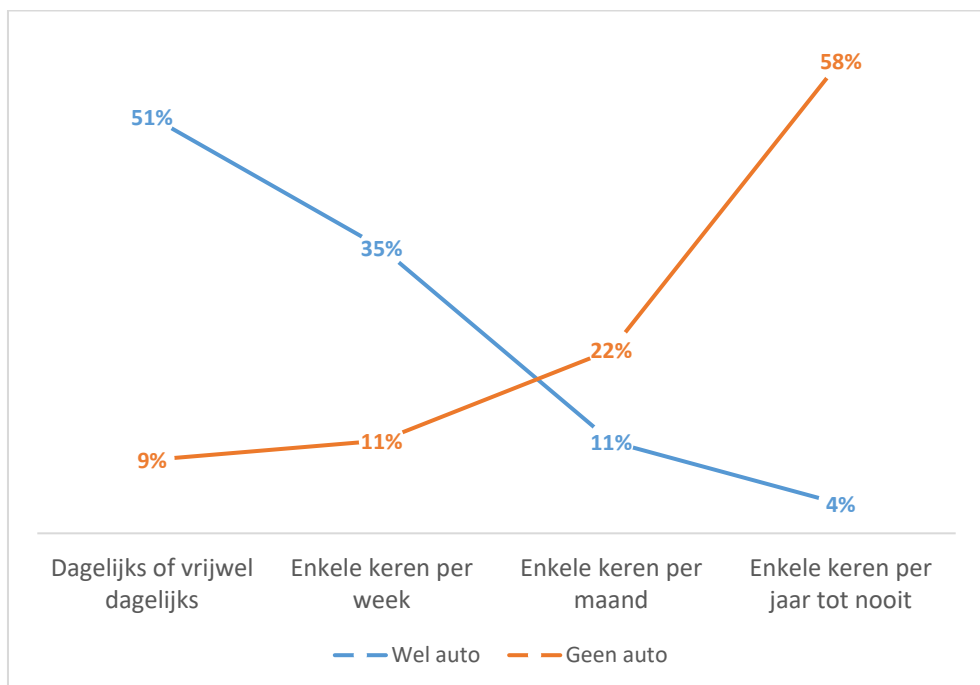
Gebruikers van een deelauto gebruiken deze vooral incidenteel (Faber et al., 2020; Jorritsma et al., 2021). Bovendien gebruiken zij de deelauto vooral voor de langere afstanden. De helft van alle reizen (heen en terug) met de eigen auto is korter dan 10 km. Bij de deelauto ligt dit punt op 30 km, zo blijkt uit analyses van het KiM (Faber et al., 2020).

Een belangrijke nuance bij het voorgaande is wel dat de gebruikersgroepen van deelauto's en degenen die geen auto bezitten, in diverse opzichten kunnen verschillen met de groep Nederlanders met wel een eigen auto. Van gebruikers van de deelauto weten we bijvoorbeeld dat deze groep vaak in het hoogstedelijk gebied woont, waar sowieso al goede mogelijkheden zijn om de fiets of het openbaar vervoer te pakken (Faber et al., 2020). De vergelijking is dan ook niet volledig. De verschillen in autogebruik zijn naar verwachting minder groot, wanneer we controleren voor andere verschillen tussen deze groepen.

In een additionele analyse hebben we daarom met de ODIN-data uit 2018 en 2019 gecontroleerd voor verschillen in persoonskenmerken. In deze analyse hebben we enkel gekeken naar alleenstaanden met een rijbewijs. Rijbewijsbezit is een voorwaarde voor autogebruik en daarom hier essentieel. Alleenstaanden vormen een praktische selectie binnen de populatie omdat bij deze groep de kans (veel) kleiner is dat de partner het meeste beslag legt op de auto. Het bezit van een auto wordt dan eerder persoons- dan huishoudengebonden. Bovendien zijn er meer alleenstaanden zonder auto dan koppels zonder auto, hetgeen helpt bij het vinden van voldoende observaties. Vervolgens hebben we voor de analyse alleenstaanden

met een auto exact gekoppeld aan alleenstaanden zonder auto op basis van 5 kenmerken die een rol spelen bij het autogebruik, namelijk stedelijkheidsklasse (5 niveaus) op het gedetailleerde postcode-4 niveau, inkomen (10 klassen), werkuren (4 klassen), thuiswonende kinderen (dummy) en leeftijdsgroep (14 klassen). Voor een match was het noodzakelijk dat op de klasse alle kenmerken hetzelfde was. Totaal konden we 11.307 personen aan elkaar koppelen (7.448 mensen met een auto en 3.859 zonder). Daarbij hebben we geen representatieve uitsnede van de Nederlandse bevolking, zelfs niet van de groep alleenstaanden met rijbewijs. Het gaat hier puur om de vergelijking tussen 2 groepen die op veel kenmerken gelijk zijn, maar in autobezit juist verschillen.

De meerderheid van de alleenstaanden met een rijbewijs en een auto (51%) zit vrijwel dagelijks achter het stuur (figuur 7.2). Voor de groep zonder auto is dat 9%. Omgekeerd zit 58% van de alleenstaanden zonder auto nooit of slechts incidenteel achter het stuur, tegenover minder dan 4% van de alleenstaanden met een auto. Wanneer we de gebruiksfrequenties verder kwantificeren en rekening houden met de marges daarbij komen we gemiddeld uit op een factor 3,6 verschil in het gebruik van de auto. Alleenstaanden met rijbewijs en een auto gebruiken de auto 3,6 keer zoveel als sterk vergelijkbare alleenstaanden die geen auto hebben.



Figuur 7.2: Frequentie van autogebruik voor alleenstaanden met rijbewijs en sterk overeenkomstige kenmerken, naar autobezit. Data: ODiN 2019, bewerking KiM.

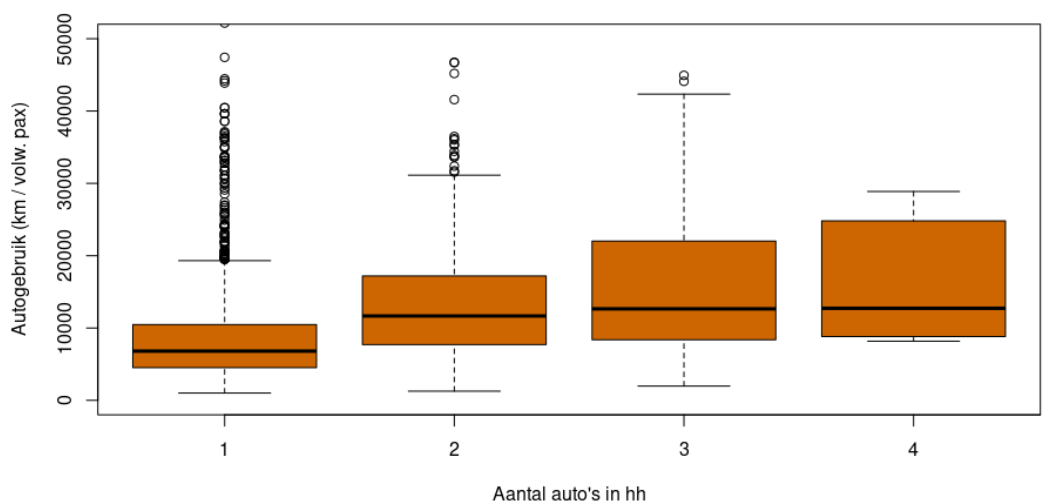
De kans op autogebruik op de dag van het onderzoek in ODiN vertoont een soortgelijk patroon. 62,6% van de mensen met een auto gebruikt een auto op de dag van het onderzoek. 20,8% van de mensen zonder auto gebruikt een auto op de dag van het onderzoek. Hier zien we dus een factor 3 verschil.

Een bicausale relatie

Gelet op de wederzijdse beïnvloeding tussen autobezit en autogebruik, kunnen we spreken van een bicausale relatie. Des te hoger het autobezit per huishouden, des te meer kilometers het huishouden aflegt per auto. En des te hoger de behoefte aan autogebruik, des te hoger het autobezit. Het verband tussen autobezit en autogebruik is relatief makkelijk in beeld te brengen aan de hand van de data uit

het MPN (Wave 7; 2019). Daarbij weten we helaas niet hoeveel autokilometers huishoudens zonder auto afleggen.

Het gemiddelde autokilometrage per volwassen lid van het huishouden (autokilometers of volwassen huishoudensleden) komt bij huishoudens met 1 auto uit op 8.700 km. Bij huishoudens met 2 auto's is dat 13.500 km per volwassen lid van het huishouden. Ook daarboven loopt het gemiddelde aantal kilometers per volwassen lid op, maar huishoudens met 3 auto's of meer zijn redelijk zeldzaam (6% volgens ODiN 2019). We nemen hier steeds het aantal volwassenen (18+) in het huishouden in ogenschouw, omdat de aanwezigheid van meer potentiële gebruikers mogelijk ook leidt tot meer gebruik (Witte et al., 2022). Tot slot valt op dat het effect van additionele auto's afvlakt: een verdubbeling van het aantal auto's staat niet gelijk aan een verdubbeling van het autogebruik (figuur 7.3).



Figuur 7.3: Verband tussen autobezit in het huishouden en autogebruik (per volwassenen in hh). Data: MPN

Er is ook een indirect effect van autogebruik op autobezit dat loopt via de vicieuze cirkel van autoafhankelijkheid (paragraaf 2.3). Dat indirecte effect is vooral relevant voor de langere termijn en lijkt in Nederland beperkt te zijn. We bespreken dit indirecte effect in hoofdstuk 7. Goodwin (1995) wijst verder op processen in de persoonlijke sfeer waarbij mensen geleidelijk de activiteiten en uiteindelijk de levensstijl aanpassen aan de beschikbaarheid van de auto. Het effect van autobezit op het autogebruik kent daarmee een vertraagde werking, die niet direct zichtbaar zal zijn in de 1^e maand of het 1^e jaar van autobezit. Dat lijkt de conflicteren met het nieuwe-auto-effect (box 7.1). De meeste instappers beginnen echter niet met een nieuwe auto, maar eerder met de auto van de ouders en vervolgens een betaalbare occasion (VWE, 2017; Witte et al., 2022).

Autogebruik als effect van autobezit

De maatschappelijke effecten van het autogebruik kunnen voor een aanzienlijk deel beschouwd worden als effecten van autobezit. Het gaat dan om de extra autokilometers die toegeschreven kunnen worden aan het bezit van een *eigen* auto. Hoe groot dit deel exact is, vergt aanvullend onderzoek. Veel van de beschikbare bronnen zijn hier onvoldoende toe uitgerust, omdat het gebruik van de niet-eigen auto vaak onvoldoende gedocumenteerd is.

De maatschappelijke effecten van autogebruik zijn veel bestudeerd. Daarbij gaat veel aandacht uit naar de bereikbaarheid, de economie, de reistijdwinst en de

milieutechnische aspecten, zoals fijnstof, trillingen, geluid, stikstof en de uitstoot van broeikasgassen (Banister, 2007; Paterson, 2007). Ook eist de verkeersonveiligheid voor mensen een prominente rol op in de literatuur. Het doodrijden van dieren (road-kill) en het doorsnijden en verstoren van het leefgebieden van dieren zijn daarentegen relatief slecht gedocumenteerd (Seiler, 2003). Recent staat ook de relatie tussen autogebruik en gezondheid in de belangstelling, met name het gebrek aan fysieke inspanning bij automobilisten (Arseni & Racioppi, 2018; Rabl & De Nazelle, 2012). Gelet op de huidige afhankelijkheid van olie als brandstof kunnen de gevolgen van oliewinning ook voor een aanzienlijk deel worden toegeschreven aan het autogebruik (Seifert & Werner, 2007; Gilbert & Perl, 2010); ongeveer 50% van de olieproducten in Nederland gaat immers naar het gemotoriseerde wegverkeer (CBS statline). Tot slot zijn er nog tal van andere, veelal onderbelichte, positieve en negatieve zaken te linken aan autogebruik (bijv. Bujan et al., 2000; Bull, 2004; Davis, 2017). Een uitputtende behandeling van al deze aan het gebruik van de auto gerelateerde effecten valt buiten de reikwijdte van dit onderzoek.

7.2 Parkeren

De gemiddelde auto staat het overgrote deel van de tijd stil en neemt dan parkeerruimte in. Vaak wordt hierbij als kengetal gebruikt dat de auto gemiddeld 95% van de tijd stilstaat. Een data-analyse op basis van het MPN laat zien dat dit in Nederland goed lijkt te kloppen. In onze eigen analyses komen we uit op een gemiddelde van 96%-97% van de tijd, met aandelen stilstaan van zo'n 91% voor de meest intensief gebruikte auto tot 99% voor de minst intensief gebruikte auto (box 7.2).

Box 7.2: Hoeveel staat de auto stil?

Net als veel andere producten in eigendom wordt de auto een groot deel van de tijd niet gebruikt. Een belangrijk verschil van de auto ten opzichte van schroefmachines en stofzuigers is natuurlijk het ruimtebeslag en het gegeven dat de auto veelal ongebruikt achterblijft op straat. Dat leidt tot schaarste in de stedelijke ruimte. Een bescheiden gebruik wordt ook genoemd als opportuniteit voor het delen van auto's.

De in de literatuur genoemde percentages over hoeveel de auto nu eigenlijk stilstaat, vertonen enige bandbreedte (Kansen, 2018) en de berekeningen achter de gemaakte claims kennen we niet. Daarom hebben wij op basis van het MPN (Wave 7; 2019) eigen berekeningen uitgevoerd. Daaruit blijkt dat een auto ongeveer 96% van de tijd ongebruikt op een parkeerplek staat. Ofwel ongeveer 4% van de tijd dat de auto beschikbaar is, wordt deze ook daadwerkelijk gebruikt. De verschillen tussen de volgende 3 methoden om dit te berekenen zijn bescheiden, hetgeen ons sterkt in het vertrouwen op een juiste schatting

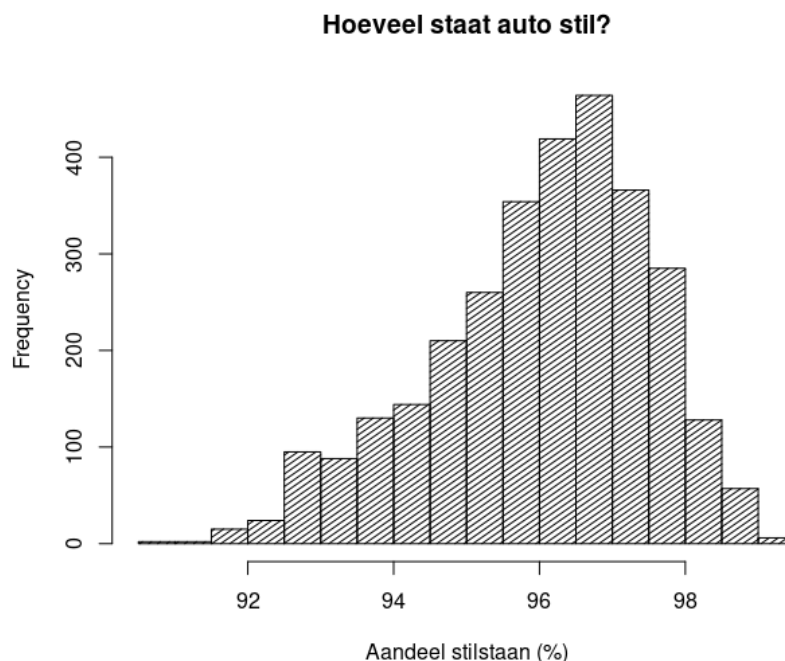
[1] Wanneer we kijken naar de jaarlijkse kilometrage van de auto's in onze steekproef (n=3.049) en uitgaan van een gemiddelde reissnelheid van 36,7 km/uur, zoals uit de reisdagboekjes naar voren komt, komen we uit op 96,2%.

[2] Wanneer we kijken naar de totale kilometrage van de auto's in het huishouden en de gemiddelde reissnelheid van het huishouden (n=1.891), komen we op 97,0%.

[3] Wanneer we kijken naar de jaarlijkse kilometrage per auto en de geschatte gemiddelde reissnelheid met die auto, komen we op 96,1%. Daarbij controleren we voor het patroon dat auto's met veel kilometers naar verwachting ook relatief veel snelwegkilometers maken met een bovengemiddeld hoge snelheid.

De verschillen tussen auto's of huishoudens in onze berekeningen zijn behoorlijk, maar logischerwijs in lijn met de verschillen tussen de jaarlijkse kilometrages. Op basis van de 3^e methode ontstaat het patroon dat de meest intensief gebruikte auto nog altijd 90,9% van de tijd geparkeerd staat, terwijl de minst intensief gebruikte auto naar schatting 99,2% van de tijd stilstaat. Circa de helft van de auto's staat meer dan 96,3% van de tijd stil. De andere methoden leiden tot soortgelijke resultaten. Het loont niet om deze hier uitvoerig te bespreken.

Geparkeerde auto's hebben ook een bepaalde toegevoegde waarde, met name voor de eigenaar. Primair is daarbij te denken aan de eventuele mogelijkheid om deze toch te gebruiken. De eigen auto voor de deur biedt – de mogelijkheid voor – startklare mobiliteit (Moody et al., 2021). Andere vormen van meerwaarde zijn het gebruik van de auto als 2^e woonkamer, opslagplaats (bijvoorbeeld loodgieters, schilders) of als obstakel tussen spelende kinderen op het trottoir en het rijdende verkeer op de rijbaan.



Figuur 7.4: Verdeling van de auto's naar aandeel ongebruikt. Data: MPN (n=3.049)

Voor mobiliteitsoplossingen als de deelauto, collectief vervoer of de zelfrijdende auto is het niet alleen relevant om te weten hoeveel de auto gebruikt wordt, maar ook in hoeverre dat gebruik in de tijd (en in ruimte) met elkaar samenvalt. Doet iedereen immers op hetzelfde moment een beroep op de auto, dan is het huidige autobezit beter te verklaren.

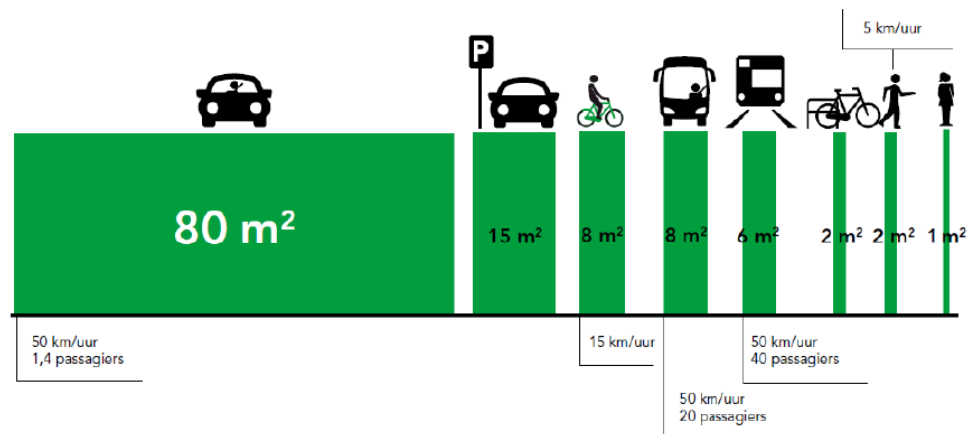
Een recente studie door het KiM laat zien dat op het piekmoment (avondspits werkdag) er 920.000 mensen als bestuurder in een auto zitten (De Haas, 2020). Dat impliceert dat 1 op de 9 auto's dan in gebruik is als voertuig. Ter vergelijking, op het drukste moment (ochtendspits, werkdag) in het openbaar vervoer zijn er 290.000 passagiers te vinden in trein, bus, tram en metro (Bakker et al., 2020). We mogen de genoemde aandelen nog ophogen voor een bovengemiddeld drukke werkdag, zoals een dinsdag of donderdag in november. Dan zijn er naar schatting 1,1 tot 1,3 miljoen auto's gelijktijdig in gebruik.

Ruimtebeslag

Het gevolg van de bescheiden gebruiksintensiteit en het wijdverbreide autobezit is dat de personenauto een aanzienlijke claim op de ruimte legt. Met name in het stedelijke gebied leidt dat vaak tot knelpunten (Van de Coevering et al., 2008; Krischner, 2021; van Liere et al., 2017)

Het ruimtebeslag door de auto in de Nederlandse steden is aanzienlijk. Zo kent Amsterdam anno 2021 op 880.000 inwoners circa 432.000 parkeerplaatsen. In 2 onderzochte wijken wordt circa 50% van de openbare ruimte gebruikt voor de auto (Gemeente Amsterdam, 2020). Het grootste deel van het ruimtebeslag is voor de rijdende auto (figuur 7.5), maar ook parkeerruimte neemt aanzienlijke aandelen voor haar rekening, namelijk 7-14% in de onderzochte gebieden. De feitelijke ruimteclaim voor parkeren is echter groter, omdat alle parkeergarages en -velden in het (semi)private domein in de analyse niet meegenomen zijn. Deze moeten bovendien ook ontsloten worden (zie ook van Liere et al., 2017; cf. Goes, 2017).

Verder zijn de verschillen tussen wijken of buurten aanzienlijk, zo benadrukken zowel de gemeente Amsterdam (2020) als Milieudefensie (van Liere et al., 2017). In sommige wijken gaat wel 20% van de verkeersruimte naar parkeercapaciteit. Figuur 7.5 visualiseert het ruimtebeslag door de auto en voor andere modaliteiten.



Figuur 7.5: Ruimtebeslag. Bron: Gemeente Amsterdam (2020)

In totaal neemt een auto in de 2 onderzochte Amsterdamse stadswijken dus 95 m² aan stedelijke ruimte in. Dit is bijna 2 keer zoveel als het gemiddelde woonoppervlak van een Amsterdammer (49 m²). Het ruimtebeslag voor de stilstaande auto is in Amsterdamse woonwijken overigens relatief laag, omdat het autobezit en het aantal parkeerplaatsen per auto hier lager ligt dan het Nederlandse gemiddelde.

Op basis van de bestaande studies kunnen we concluderen dat er minimaal 19 miljoen parkeerplekken zijn in Nederland. BOVAG-Rai (2017) gaat uit van gemiddeld in Nederland 2,2 parkeerplaatsen per personenauto, als vuistregel. Met 9 miljoen personenauto's komen we dan op 19,8 miljoen. Kansen et al. (2018) schatten dat Nederland in totaal zo'n 14 à 18 miljoen parkeerplekken telt, waarbij de ondergrens verkregen is uit een extrapolatie is van schattingen uit 2002. De bovengrens komt voort uit de vuistregel van de BOVAG. Recente heeft TNO nader onderzoek gedaan over de parkeerplaatsen in Nederland (TNO, 2021). TNO komt op een minimum van 18,8 miljoen parkeerplaatsen (tabel 7.2). Verder zien zij nog ruimte voor minimaal

30 miljoen plekken waar langsparkeren in de straat fysiek mogelijk is, maar waarbij niet bekend is of het ook toegestaan is op de desbetreffende locatie.

Tabel 7.2: aantal parkeerplekken in Nederland. Bron: TNO (2021), CROW (2006), bew. KiM

Domein	Aantal	Opp. P	Oppervlak totaal
Parkeren op eigen terrein bij woning	2,1 mln	15 m ²	31,5 km ²
Parkeren op eigen terrein bij werk e.d.	6,2 mln	12,5 m ²	77,5 km ²
Openbare parkeervakken en garages	10,5 mln	11 m ²	115,5 km ²
TOTAAL	18,8 mln	Gem. 12,4 m ²	224,5 km ²

Vanuit de parkeerplekken kunnen we ook een doorvertaling maken naar de totale parkeerruimte, daarbij komen we uit op een totale parkeeroppervlakte van minimaal 225 km² (tabel 7.2). Het gaat dan om alle parkeerruimte op privaat terrein en in de publieke ruimte. Ook de verdiepingen in parkeergarages worden daarbij naast elkaar uiteengelegd. Het is gelijktijdig wel een minimum, want de 30 miljoen potentiële plekken voor langsparkeren negeren we hier. Bovendien houden we slechts beperkt rekening met de benodigde ruimte voor in en uitdraaien. Zeker bij parkeervelden en -garages kan het aantal vierkante meter per auto oplopen, tot wel 32 m² per voertuig (CROW, 2006). Ter vergelijking: het totale landoppervlak van de gemeente Amsterdam is 166 km².

Leidend voor de parkeerplaatsen zijn veelal de kengetallen, zoals opgesteld door het CROW (BPD, 2018). Dit advies wordt in de praktijk vaak een harde norm waar particulieren, ondernemers en ontwikkelaars aan moeten voldoen, terwijl de empirische basis voor enkele kengetallen van het CROW mager is²² en de bruikbaarheid kan verschillen van regio tot regio. Er zit dan ook inefficiëntie in de huidige praktijken van predict-and-provide op basis van de CROW-standaarden (Kansen et al., 2018; Krischner, 2021).

Wordt de hoeveelheid parkeerruimte bepaald aan de hand van de daadwerkelijke vraag naar (gratis) parkeerplaatsen, dan kan het ruimtebeslag al afnemen, bijvoorbeeld op locaties met goede bereikbaarheid met het openbaar vervoer, te voet of te fiets. De vraag naar parkeerplaatsen daalt verder als niet wordt uitgegaan van gratis maar van betaald parkeren (Witte et al., 2020).

Toekomstperspectief

Bovenop de verwachte toename van het autobezit zijn er 3 trends die de parkeerdruk verder kunnen opvoeren. Ten eerste signaleren we de trend dat auto's steeds groter en zwaarder worden (box 5.2). Dit vraagt mogelijk om andere standaarden ten aanzien van de dimensionering van de parkeerplaats: langer, breder en ruimere draaicirkels.

Ten tweede komt er vanuit diverse hoeken een duidelijke roep om laadpalen. Deze laadpalen gaan vaak samen met een parkeerplaats en het bordje 'uitsluitend voor het opladen van elektrische voertuigen', waaronder een formeel verkeersbesluit ligt van het college van Burgemeester en Wethouders in een gemeente. Het is niet de bedoeling dat de automobilist zijn auto met verbrandingsmotor op de desbetreffende plek zet. Het is evenmin de bedoeling dat de automobilist de elektrische auto te lang – na het opladen – op de desbetreffende plek laat staan ('laadpaalplakken'), ongeacht of er concreet een andere automobilist is die toegang de desbetreffende laadpaal wil gebruiken. Het gevolg is fragmentatie van de beschikbare parkeerruimte in de overgangsfase van verbrandingsmotor naar

²² Voorbeeld hierbij is de norm voor parkeerplaatsen voor bezoekers. Deze norm is ooit op 0,3 per woning gezet, zonder empirische onderbouwing. Recent onderzoek toont aan dat 0,1 per woning in de meeste gevallen voldoet (Tiesinga et al., 2021).

elektrisch. Een transitie die makkelijk decennia kan gaan duren (IEA, 2019; box 5.1). Wanneer het plaatsen van laadpalen precies in de pas loopt met het aantal elektrische auto's in de straat en wanneer 2 elektrische auto's op hetzelfde moment van plek wisselen, is er niets aan de hand. Dat klinkt echter niet plausibel, denk aan 'de laadpaalplakker'.

Ten derde is er in Nederland sprake van vergrijzing en een groter autobezit onder mensen met een hoge leeftijd. Hierdoor zal de behoefte aan invalideparkeerplaatsen en de behoefte om dicht bij de voordeur te parkeren toenemen. Het is vanuit een sociaal perspectief verantwoord om aan deze behoefte tegemoet te komen, met bijvoorbeeld exclusieve parkeerplaatsen in de desbetreffende woonstraat voor de minder mobiele medemens. Dit bevordert wel – net als de laadpaal – een inefficiënt ruimtegebruik via fragmentatie van het arsenaal. Met name in multifunctionele gebieden, met meervoudig gebruik van de parkeerruimte, kan dit tot extra druk op de ruimte leiden.

Ontwikkelingen zoals de opkomst van autodelen kunnen daarentegen de behoefte aan parkeerruimte verminderen. Ook het gebruik van autonoom vervoer kan de vraag naar parkeerruimte beïnvloeden, maar hier is de richting van het verband nog onzeker (BPD, 2018).

7.3 Gevolgen van parkeren op woningbouw, veiligheid en startklare mobiliteit

De geparkeerde voertuigen of de geachte noodzakelijkheid van voldoende parkeermogelijkheden sorteren op hun beurt weer effecten (CROW, 2006). We staan in deze paragraaf kort stil bij de gevolgen voor bouwprojecten, verkeersveiligheid en startklare mobiliteit.

Bouwprojecten

Een concreet gevolg van het ruimtebeslag door autobezit is dat er minder ruimte overblijft voor woningbouw. Provincie Zuid-Holland (2017) schatte op basis van een verkenning van binnenstedelijke woningbouwprojecten dat 20% minder woningen gerealiseerd werden omdat vastgehouden werd aan (onnodig hoge) parkeerkengetallen.

De ruimte voor de auto heeft ook een prijsopdrijvend effect. Door de parkeereisen bij appartementen worden deze tot 30.000 euro duurder, terwijl 1 op de 4 vakken leeg blijft, omdat de bewoners geen auto hebben (Van Neck, 2018). Ontkoppeling tussen woning en parkeerruimte zou dan een logische stap zijn. Deze indirecte kosten van de auto komen in hoofdstuk 8 aan bod.

In meest extreme geval gaat de parkeerruimte ten koste van andere functies. Het meest extreme voorbeeld van de doorwerking hiervan is mogelijk Houston, Texas, waar de waarde van een parkeerruimte op een bepaald moment hoger was dan die van de bouwgrond voor bebouwing, waardoor het lonend werd om gebouwen te slopen voor parkeerruimte (Shoup, 2011).

Verkeersveiligheid

De geparkeerde auto's hebben ook gevolgen voor de verkeersveiligheid. Een interessante observatie, want veel studies rondom verkeersveiligheid kijken primair naar het rijdende verkeer. Duitse verzekeraars schatten dat 1 op de 5 ongevallen bij fietsers en voetgangers gekoppeld kan worden aan parkeren (GDV, 2020). Bij 44% is er een directe koppeling (bijvoorbeeld botsing met geparkeerd voertuig). Bij de resterende 56% is het verband met de geparkeerde auto meer indirect (bijvoorbeeld uitwijken, verminderd zicht). In een recent onderzoek, waarbij op detailniveau naar de straatinrichting van Amsterdamse straten gekeken is, concludeert SWOV dat

fietsers 2 keer zoveel kans hebben op een ongeval wanneer er voertuigen langs de (fiets)infrastructuur geparkeerd staan (van Petegem et al., 2021).

Concrete voorbeelden van incidenten rondom parkeren zijn mislukte parkeer manoeuvres en openslaande autodeuren. Vooral de openslaande autodeuren springen hierbij in het oog. Tot wel 7% van alle incidenten met fietsers en voetgangers, of 40% van de incidenten met stilstaande auto's, zou te maken hebben met een openslaand autoportier (GDV, 2020). Eerder onderzoek uit Nederland stelt dat ongeveer 6% van de ernstige ongevallen (ziekenhuisopname, overlijden) met fietsers en voetgangers in woonstraten te maken heeft met een openslaande autodeur (Berends & Stipdonk, 2009).

De geparkeerde auto's belemmeren het zicht voor de verkeersdeelnemers en andere gebruikers van de straat. Automobilisten die een bocht maken, kunnen verrast worden door hetgeen hen na de bocht wacht. Voetgangers die de straat oversteken, kunnen vervolgens 'uit het niets verschijnen' (Hillman et al., 1990). Het formaat van het geparkeerde voertuig is hierbij ook van belang (box 5.2): de Amerikaanse consumentenorganisatie Kids & Cars wist succesvol 62 kinderen te verstoppert aan de achterkant van 1 Amerikaanse SUV (Schmitt, 2020).

Opvallend is dat fietsers zich in de verkeersveiligheid het meest belemmerd en bedreigd voelen door geparkeerde auto's, die een obstakel vormen. Meer dan de helft van de geënquêteerde fietsers uit het onderzoek van GDV (2020) refereert aan dit type parkeerleed. Voertuigen staat dubbel geparkeerd, half op de fietsstrook, of blokkeren (tijdelijk) het volledige fietspad (figuur 7.6). Het gevolg is dat er (te) weinig ruimte overblijft voor de fietser, die moet uitwijken en lastige manoeuvres moet uithalen. Bij de geregistreerde ongevallen komt dit type probleem nauwelijks in beeld.



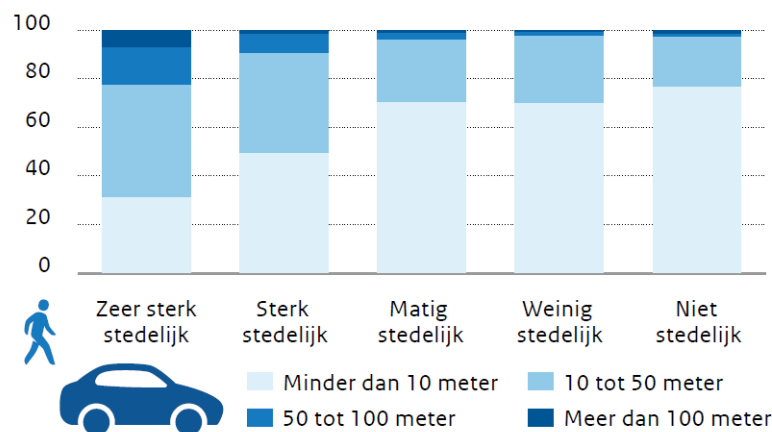
Figuur 7.6: voorbeeld van een blokkade voor fietsers (en voetgangers).

Startklare mobiliteit

De auto wordt vaak geroemd omdat hij verplaatsingsmogelijkheden biedt van deur tot deur. Deze 'eigenschap' bestaat enkel en alleen bij de gratie van

parkeermogelijkheden en de ontsluiting daarvan bij al die deuren. Het wijdverbreide autobezit is daarbij een belangrijke driver. Het eigen autobezit leidt immers tot vraag naar parkeerruimte bij de woning en bij de bestemmingen. Aan de kant van de woning zijn het projectontwikkelaars, stedenbouwkundigen, zelfbouwers en gemeenten die hierop anticiperen. Aan de kant van de bestemming zijn dat winkeliers, werkgevers, exploitanten, ontwikkelaars, gemeenten en andere partijen (Dupuy, 2008). Omdat veel van de parkeerplaatsen niet gebonden zijn aan het individu, maar publiek of semipubliek zijn, is meervoudig en veelvuldig gebruik van de parkeerruimte mogelijk. Dat biedt voordelen voor alle automobilisten. Dat kan gezien worden als maatschappelijk effect van het wijdverbreide autobezit. Een duidelijk positief effect vanuit de optiek van de automobilist.

Een meerderheid van de Nederlanders kan binnen 10 m van de eigen woning parkeren, en dus snel vertrekken. De gemiddelde afstand tussen woning en auto komt uit op ongeveer 21 m, zo blijkt uit de gegevens die wij verzamelden via het maatwerkonderzoek binnen het MPN in 2020 (figuur 7.7). In zeer sterk stedelijk gebied lopen de gemiddelde loopafstanden op, maar zelfs daar hoeft ruim $\frac{3}{4}$ van de bewoners minder dan 50 m naar hun geparkeerde auto te lopen.



Figuur 7.7: Afstand van voordeur naar parkeerlocatie in Nederland, MPN maatwerk 2020

Een kanttekening bij deze startklare mobiliteit die de eigen auto te bieden heeft, is dat deze ook opgaat voor verplaatsingen te voet of met de eigen fiets. In veel gevallen is de automobilist naar verwachting wel beter uit dan de fietser voor de directe start. De fiets op straat stallen is vaak geen optie, omdat hiervoor geen ruimte voorzien is, dan op het trottoir staat en voetgangers of spelende kinderen hindert. Of de e-bike kan niet worden opgeladen, bij een gebrek aan laadpalen voor fietsers in de woonstraten. Bovendien is de fiets gevoeliger voor diefstal dan de auto. Fietsers moeten daarom regelmatig met de fiets achterom via de brandgang. Of met de fiets door de woning voordat ze weg kunnen rijden. Er zullen weinig automobilisten zijn die eerst door de woning heen moeten, al kan een grote parkeergarage bij het appartementencomplex misschien hetzelfde gevoel geven. In het bouwbesluit van 2003 werd de fietsschuur geschrapt. Projectontwikkelaars waren daarom niet langer verplicht om te voorzien in een stallingsmogelijkheid voor fietsen (berging). Hierdoor werd het makkelijker om aan de parkeernorm te voldoen. Uit de praktijk bleek dat er met name in de grote steden geen bergingen meer gebouwd werden (Companen, 2008). Mede dankzij de inspanningen van de Fietzersbond en Vereniging Eigen Huis is deze verplichting in 2012 weer opgenomen in het nieuwe bouwbesluit. Welke moeite fietsers moeten doen om te kunnen vertrekken, is voor zover bij ons bekend nooit in detail onderzocht, al geeft de studie van Meurs en Haaijer (2001) wel enkele aanknopingspunten.

8 Financiële effecten van autobezit

Autobezit is voor veel huishoudens een grote uitgavenpost en tegelijkertijd voor de overheid een bron van inkomsten. De financiële gevolgen van autobezit zijn het grootst voor huishoudens die zich een auto eigenlijk niet kunnen permitteren, maar geen mogelijkheden zien om zonder te doen: 5% á 6% ervaart dit gedwongen autobezit. Ongeveer 7% van de Nederlanders heeft een auto met een lening, en nog eens 2% heeft betalingsverplichtingen via een private-leaseconstructie. Voor autoproducenten zijn de financieringsconstructies soms een belangrijkere bron van inkomsten dan de bouw van auto's zelf.

8.1 De auto is een bron van inkomsten en uitgaven

Wanneer we bezit en gebruik samennemen, is de auto, na de huisvesting, de belangrijkste kostenpost binnen het huishoudbudget (Walks, 2015c). Deze claim is eenvoudig gemaakt, maar het is geen sinecure om na te rekenen wat een auto voor de eigenaar werkelijk kost (paragraaf 8.2; Andor et al., 2020; Kuhminhof & Eisenman, 2021). Enerzijds zijn er variabele kosten voor het autogebruik die samenhangen met rijstijl en eerder gedane investeringen in het voertuig. Anderzijds zijn er vaste kosten die direct aan de auto kunnen worden gelinkt, zoals wegenbelasting, verzekering en provinciale opcenten. Parkeerkosten zijn deels variabel, want afhankelijk van het gebruik, en deels vast, wanneer iemand in een wijk woont met betaalde vergunningen. Hetzelfde geldt voor pechhulp.

Gemiddeld genomen gaat 13,3% van de bestedingen door huishoudens naar het bezit en het gebruik van de auto, zo blijkt uit statistieken van het CBS (CBS Statline). Daarbij combineren we de afschrijving van een nieuwe of tweedehandsauto, het gebruik, het onderhoud, de verzekeringen en de belastingen. De hoofdcategorie 'huisvesting, energie en water' die het CBS hanteert, is aanzienlijk groter, met 31,4% van het totaal van de bestedingen. Omgekeerd is de auto een belangrijke bron van inkomsten voor de overheid. Recent heeft Rienstra (2022) de inkomsten en uitgaven van zowel het Rijk als de decentrale overheden in kaart gebracht. Hij komt voor het Nederlandse wegverkeer uit op een totaal van zo'n € 16,6 miljard aan begrote inkomsten in 2021. Door de coronasituatie kunnen de daadwerkelijke inkomsten hiervan afwijken. De grootste post is de brandstofaccijns met bijna € 8 miljard, gevolgd door de motorrijtuigenbelasting op Rijksniveau van zo'n € 4,3 miljard. Hierbij kwam nog € 1,7 miljard aan provinciale opcenten, ruim € 1,6 miljard aan belasting op personenauto's en motorrijwielen (BPM), en nog ongeveer € 1 miljard aan inkomsten uit parkeren.

Zowel de kosten die huishoudens maken voor de auto als de inkomsten die de overheid genereert uit de auto zijn niet noodzakelijk een maatschappelijk effect, volgens onze definitie. Het zijn in de eerste plaats effecten voor huishoudens of overheden zelf, al kunnen ze wel maatschappelijke effecten worden. Bij de overheid kunnen zich maatschappelijke effecten voordoen wanneer de inkomsten uit de auto dermate groot en belangrijk zijn dat er een afhankelijkheid ontstaat. De overheid kan huiverig worden om het autobezit of -gebruik in te dammen uit angst voor inkomstenderving. Daarnaast kunnen schone en zuinige motoren gezien worden als een welkome verbetering voor mens, milieu en klimaat, maar ook als risico voor de Rijksbegroting.

Ten aanzien van de kosten voor het huishouden zien we op diverse punten een dunne lijn tussen het individuele en het maatschappelijke effect. Deze effecten staan centraal in dit hoofdstuk. We bespreken achtereenvolgens de indirecte kosten voor de auto, het gedwongen autobezit en lenen om te kunnen rijden.

8.2 Indirecte kosten voor de auto

Een deel van de kosten voor de auto zit verstopt in de prijzen van andere producten of diensten. Denk aan de kosten van een oprit, een carport of een garage bij de woning. Grondgebonden woningen met een eigen parkeerplaats zijn 2% duurder dan vergelijkbare woningen zonder de mogelijkheid om op eigen erf te parkeren (Groot et al., 2010). Ook andere toevoegingen bij de grondgebonden koopwoning hebben een prijsopdrijvend effect: carport (+5%), garage (+8%) of carport en garage (+10%). Recent berekenden Ostermeijer et al. (2019) de verborgen parkeerkosten voor eigen parkeerruimte in de 4 grote steden op basis van transacties in de periode 2000-2016. Zij concluderen dat een eigen parkeerplaats € 12.000 kost, een carport gemiddeld € 18.000 en een carport én garage gemiddeld € 24.000. Die verhoudingen komen aardig overeen met het beeld van het CPB (Groot et al., 2010).

Net als bij de expliciete kosten voor autobezit en -gebruik is hier vanuit maatschappelijk perspectief weinig aan de hand. Wanneer mensen duizenden euro's willen betalen voor een eigen parkeerplaats, is dat toch vooral een eigen keuze. Wel kunnen we concluderen dat veel mensen zich waarschijnlijk helemaal niet bewust zijn van deze en veel andere kosten rondom de auto (Witte et al., 2022; Andor et al., 2020; Kuhnhof & Eisenman, 2021). Dat vermindert de kansen voor andere mobiliteitsoplossingen (Andor et al., 2020; Kuhnhof & Eisenman, 2021). De maatschappelijke relevantie neemt toe wanneer niet de automobilisten zelf de kosten voor de auto dragen maar iedereen. Dit is het geval bij woningen waarbij in de publieke ruimte moet worden geparkeerd, maar bijvoorbeeld ook bij gratis (semi)openbaar parkeren bij een supermarkt, restaurant, hotel of werklocatie. De kosten voor het aanbieden van parkeerfaciliteiten worden gefinancierd vanuit de algemene middelen, of vanuit de totale exploitatie van een bedrijf. In dat laatste geval worden ze doorberekend aan de eindgebruikers, ook als deze zelf geen gebruik van de diensten maken.

In de huidige praktijk van nieuwbouwwijken krijgt de projectontwikkelaar veelal de gelegenheid om woningen te bouwen, waarbij de gemeente hem verzoekt ook direct de inrichting van de openbare ruimte of alleen de verkeersruimte mee te nemen. De ontwikkelaar verrekenet de kosten voor het aanleggen van trottoirs, parkeerplaatsen en straten in de prijs voor de nieuwe woningen. Een andere optie is om 'bovenplanse' voorzieningen mee te nemen in de grondprijs. Een gemeente kan de kosten voor een nieuwe rondweg verrekenen in de grondprijs, omdat de tangent (op basis van de structuurvisie) noodzakelijk geacht wordt voor de ontwikkeling.

Deze praktijk, waarbij het openbare of semiopenbare parkeren gefinancierd wordt vanuit de totale exploitatie, kan (de laatste jaren) op enige weerstand rekenen (ITF, 2021b; Van Neck, 2018, BPD, 2018). Bij binnenstedelijke projecten, met hoge grondprijzen en hoge parkeernormen, gaat dit namelijk knellen. Bovendien is de praktijk moeilijk uit te leggen aan de mensen zonder auto. Onderzoekers uit de VS stelden vast dat 17% van de woonlasten eigenlijk parkeerlasten zijn. Op basis daarvan pleiten zij ervoor woonlasten en parkeerlasten te ontkoppelen, en te gaan betalen naar gebruik (Gabbe & Pierce, 2017). Eerder haalde we al het onderzoek van Neck (2018) aan, waarin gesteld wordt dat 30.000 euro van de kosten van een doorsnee appartement kosten voor de parkeerruimte zijn. Het prijsopdrijvende effect van openbare parkeerplaatsen is in Nederland nauwelijks onderzocht of

gedocumenteerd. Een uitzondering hierop is een rapport van de provincie Zuid-Holland (2017), dat laat zien dat de parkeervoorzieningen in hoogstedelijk gebied de koop- of huursom tot wel ¼ verhogen.

Ook aan de kant van bestemmingen zijn parkeerplaatsen te vinden met een prijskaartje. Veelal is het gebruik daarvan echter 'gratis' en worden de kosten indirect betaald (Shoup, 2011; ITF, 2021b). Gratis parkeren bij de supermarkt wordt doorberekend in de prijs van de producten. Gratis parkeren bij het werk is de standaard in Nederland, waarbij de kosten gedekt worden door de werkgever en dus afgaan van de winstuitkering of het salaris van iedereen (Witte et al., 2022). Ook daarbij zien we dat een fors deel van de bouwkosten in parkeren gaat zitten (ITF, 2021b). 9% van de huisvestingskosten voor werkgevers zijn parkeerkosten. Hotels met gratis parkeren bij de overnachting zijn duurder dan vergelijkbare hotels zonder de 'gratis' parkeerplaatsen, alle hotelgasten betalen er op die manier voor (Thrane, 2007)²³.

Op hoger schaalniveau speelt de grondprijs een belangrijke rol. De fysieke eigenschappen van een woning verklaren slechts de helft van de prijsverschillen op de markt. Het overige deel kan worden toegeschreven aan de omgevingskenmerken (Visser & Van Dam, 2006), ofwel de bekende mantra van de vastgoedbusiness: locatie, locatie, locatie. Daarbij speelt nabijheid (afstand of reissnelheid) een essentiële rol. Met name de bereikbaarheid van banen binnen 45 minuten met de auto blijkt een variabele te zijn die de verschillen in de grondprijzen binnen Nederland uitstekend verklaart (De Groot et al., 2010; Geurs, 2014; Visser & Van Dam, 2006). Om hierbij de (indirecte) kosten voor de auto te kunnen isoleren, moet dit effect afgezet worden tegen de bereikbaarheid voor andere modaliteiten. Voor zover bij ons bekend, is hier tot op heden geen onderzoek naar gedaan in Nederland.

Een nieuwe ontwikkeling in deze categorie is het opladen van de elektrische auto. Een doorsnee elektrische auto gebruikt per jaar bij benadering net zoveel elektriciteit als een gemiddeld huishouden. De overschakeling naar elektrisch rijden heeft zodoende gevolgen voor het elektriciteitsnet. In 2021 investeren de netwerkbeheerders – die alle in overheidshanden zijn – bij elkaar € 5,5 miljard om de capaciteit van het netwerk te vergroten en het netwerk stabiel te houden (Grol, 2021). Tennet verwacht de komende periode jaarlijks € 5 tot 6 miljard per jaar te investeren in het netwerk, ten opzichte van € 900 miljoen in 2011 (idem). Die investeringen zijn natuurlijk niet alleen voor de elektrische auto, maar bijvoorbeeld ook om woningen van het gas af te halen en zonneparken toegang te geven tot het netwerk. De installatiekosten voor laadpalen bij bedrijven en in de openbare ruimte bedragen € 2.000-4.500 per paal (RVO, 2020), terwijl bedrijven als Lidl en Ikea gratis parkeren en opladen aanbieden aan de bezoekers met een elektrische auto.

8.3 Gedwongen autobezit

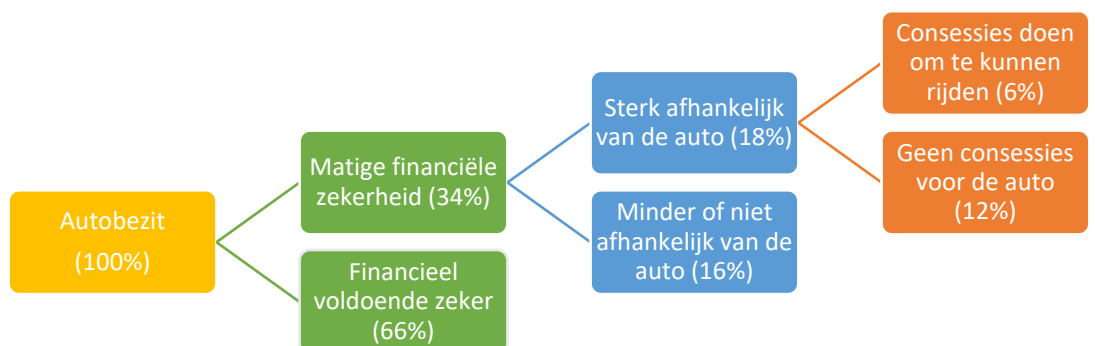
Gedwongen autobezit gaat over die huishoudens die wel een auto bezitten, maar eigenlijk over onvoldoende financiële zekerheid beschikken om dit verantwoord te doen (Mattioli, 2017). Het gevolg is dat zij andere zaken – soms primaire levensbehoeften – moeten laten of in de schulden komen (Coutard et al., 2004; Walks, 2015c; Dawson, 2011). Het probleem speelt met name in gebieden waar de

²³ Het gegeven dat mensen zonder auto op tal van manieren en op tal van plekken betalen voor het autobezit van anderen, betekent niet dat automobilisten die kosten niet hebben of 'te weinig' zouden betalen voor het autobezit. Iedereen betaalt bovendien ook mee aan collectieve voorzieningen, zoals ook het openbaar vervoer. Het verschil is wel dat er bijvoorbeeld bij steun voor het ov sprake is van een maatschappelijk debat en politieke keuzes. De voorbeelden die wij hier noemen gaan juist vaak buiten het maatschappelijke debat om.

inwoners in grote mate afhankelijk zijn van de auto. Dat is bovengemiddeld vaak het rurale en suburbane gebied (Mattioli & Colleoni, 2016; Walks, 2015c). Een onderbelichte variant hiervan is het bezit en gebruik van auto's door mensen die rijangst hebben (Witte et al., 2022). Omdat zij afhankelijk zijn van de auto, zijn mensen die zich daar niet comfortabel bij voelen genoodzaakt om achter het stuur te zitten. Dat staat los van de financiële mogelijkheden. Gedwongen autobezit blijft bij studies naar mobiliteitsarmoede soms onderbelicht, omdat mensen op papier wel mobiel zijn (Mattioli, 2017). Het sluit beter aan bij de interpretatie van energiearmoede waarbij mensen geconfronteerd worden met een hoge energierekening en niet bij machte zijn om daar iets aan te veranderen.

Circa 5,5% van de Nederlanders met een auto ervaart gedwongen autobezit, in financieel opzicht. Zij hebben minimaal 1 auto, hebben een matige financiële zekerheid, stellen dat er sprake is van noodzaak tot of afhankelijkheid van de auto en maken de kosten voor de auto behapbaar door concessies te doen. Dat laatste kan zijn door te bezuinigen op andere zaken of door te besparen op het onderhoud van de auto zelf.

Deze schatting van 5% tot 6% wordt verkregen door een aantal stappen te doorlopen. Ten eerste moeten mensen met gedwongen autobezit over een auto beschikken. Zonder auto ook geen gedwongen bezit. Ten tweede moet men slechte of matige financiële zekerheid kennen. Wij hebben er daarbij voor gekozen om de meer kwalitatieve indicator voor financiële zekerheid te gebruiken en bijvoorbeeld niet inkomen, om zo ook enige rekenschap te geven aan vermogen, lopende verplichtingen en schulden (zie Witte et al., 2022). Ten derde, moeten mensen een zekere nood hebben voor de auto, zodat we een duur betaalde 'hobby' kunnen uitsluiten. Daarom kijken we naar de mate waarin mensen zeggen afhankelijk te zijn van de auto. Ten vierde, ook ter bekrachtiging van de financiële krapte, kijken we naar de mate waarin er concessies gedaan worden om te kunnen rijden. De volgorde van deze stappen of criteria kan gewijzigd worden, het resultaat blijft hetzelfde.

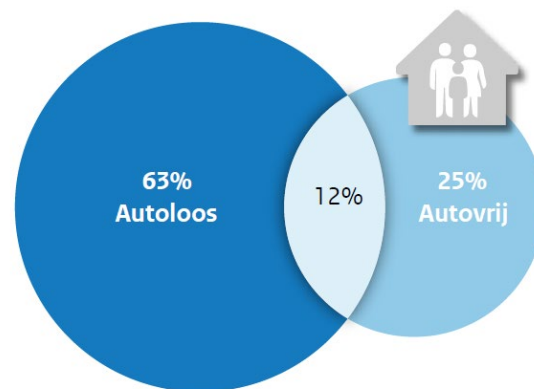


Figuur 8.1: Identificatie van gedwongen autobezit

De schatting van 5,5% kunnen we spiegelen aan de schattingen die Mattioli (2017) eerder maakte voor het Verenigd Koninkrijk en Duitsland, op basis van data uit 2012. Mattioli (2017) komt voor het VK uit op 6,7% en voor Duitsland uit op 5,1% van de huishoudens. Voor het verkrijgen van deze aandelen werd ook met een vragenlijst gewerkt, maar de voorgelegde vragen waren anders. Dat staat een goede vergelijking in de weg.

Tegenover de groep mensen met een auto staat de groep zonder auto. Een kwart van de Nederlandse huishoudens heeft geen auto. Binnen deze groep kunnen we 2

subgroepen aanwijzen: autolozen en autovrijen. Circa 25% van de huishoudens zonder auto, 6% van het totaal, kiest voor een leven zonder auto; zij zijn autovrij. Deze mensen zien de toegevoegde waarde van autobezit niet of mijden dit om ecologische redenen. De meeste huishoudens zonder auto wijzen primair de gezondheid of financiën aan als reden waarom zij geen auto hebben; zij zijn autoloos. Een deel van de huishoudens verwijst naar barrières voor het bezit van een auto, maar zeggen tegelijkertijd ook geen toegevoegde waarde te zien of ecologische overwegingen te hebben om geen auto te bezitten. Zij vallen daarmee in een tussencategorie (figuur 8.2). Een kanttekening bij deze analyse is dat jongvolwassenen (18 tot 25 jaar) en mensen op zeer hoge leeftijd (75+) ondervertegenwoordigd zijn in de geanalyseerde vragenlijst, terwijl juist in die leeftijdsgroepen relatief veel huishoudens zonder auto te vinden zijn.



Figuur 8.2: Verdeling van Nederlandse huishoudens zonder auto. MPN maatwerk 2020.

8.4 Lenen voor een auto

Schulden zijn op diverse manieren maatschappelijk relevant (Lanchester, 2010; Graeber, 2012). Door een schuld aan te gaan neem je een voorschot op de toekomst en geef je meer geld uit dan je op dat moment eigenlijk beschikbaar hebt. Daarmee wordt dus ook de consumptieve (en daarmee ook de economische) groei vervroegd. Complementair daaraan kan blijken dat het onjuist was een voorschot op de toekomst te nemen en dat de werkelijkheid anders uitpakte. Mensen kunnen dan niet aan de verplichtingen voldoen. Dat probleem openbaart zich vooral wanneer het economisch gezien iets minder gaat (Lanchester, 2010). Het gevolg is een procyclische beweging: in economisch goede tijden gaat het extra goed, in economisch donkere dagen gaat het extra slecht. Wanneer mensen in problematische schulden zitten, heeft dat gevolgen voor de consumptieve bestedingen en het sociale en mentale welzijn van deze mensen (Marmot, 2015). De ambivalente betekenis van schuld geeft het hebben van schuld ook een morele lading (Graeber, 2012). Naar schatting 0,6 miljoen Nederlandse huishoudens (7,6%) hebben problematische schulden (Schuldendashboard - CBS).

Autobezit is ook gerelateerd aan de schuldenproblematiek (Walks, 2015c; Dawson, 2011). Enerzijds omdat mensen nieuwe en tweedehandsauto's aanschaffen op basis van een persoonlijk krediet. Anderzijds omdat private lease gepaard gaat met een BKR-registratie (een geregistreerde schuld á 65% van de totale leasesom over de hele periode). In beide gevallen gaan mensen verplichtingen aan voor de langere termijn.

Lenen voor een auto ligt, financieel-economisch gezien, minder voor de hand dan lenen voor een woning of studie. Lenen voor een woning en lenen voor een studie kunnen makkelijk gezien worden als investering en beide zijn redelijk waardevast, terwijl vrijwel alle auto's een fors waardeverlies kennen. Een auto in ruil voor een






geldlening kan enkele weken na het vertrek uit de autogarage al moeilijk ongedaan gemaakt worden zonder financiële schade.

In de VS is lenen veel meer de norm dan in Nederland. De VS kent ook een veel langere traditie op dit gebied. Al in 1919 werd de General Motors Acceptance Corporation opgericht voor het verstrekken van leningen. $\frac{3}{4}$ van alle in 1925 verkochte nieuwe auto's werd al (mede)gefinancierd door een persoonlijke lening (Rifkin, 2001). In de huidige Amerikaanse markt gaat 85% van de transacties voor nieuwe voertuigen en 55% transacties van de tweedehands voertuigen gepaard met een lening of een leasecontract (Experian, 2019). De totale uitstaande schuld voor autoleningen kwam eind 2020 neer op € 1.400 miljard (Bord & Nathe, 2022). In de VS waren er in 2017 maar liefst 8 miljoen mensen die 90 dagen of meer achterliepen op de betalingsverplichtingen voor hun autolening (de Boer, 2017). Er wordt in dit verband ook gesproken over geprivatiseerd Keynesiaans beleid, waarbij niet de overheid schulden op zich neemt om de economie aan te jagen, maar de inwoners van het land (Lanchester, 2010).

In Nederland zagen we in de eerste decennia van de auto vooral financieringsconstructies voor de zakelijke markt. Pas in de jaren 70 van de vorige eeuw doen de constructies voor particulieren hun echte intrede (Van der Vinne, 2010). Dat viel samen met de stormachtige groei van het particuliere autobezit in Nederland. Tot op heden is lenen om te rijden in ons land veel minder gebruikelijk dan lenen om te wonen. Uit het MPN maatwerkonderzoek blijkt dat 8% van de Nederlandse autobezitters in 2020 (een van) de huidige auto('s) met een lening of op afbetaling gekocht heeft.

31% van de mensen die een persoonlijke lening aangaan, leent voor de aankoop van een auto, zo blijkt uit survey-onderzoek van het NIBUD (Van der Werf & Warnaar, 2018). Daarmee is de auto de voornaamste reden om een dergelijke lening aan te gaan. Autoconsumenten kiezen vaak voor ronde getallen als het gaat om looptijd en bedrag, zo concluderen de onderzoekers. De gemiddelde looptijd is 5 jaar. Het gemiddelde bedrag van de lening bij de start is € 15.000. Een eenvoudige proefberekening, via de ING (april 2020), laat zien dat de totale financieringskosten neerkomen op € 2.300, ofwel 15,3% van het geleende bedrag.

Je leenkosten

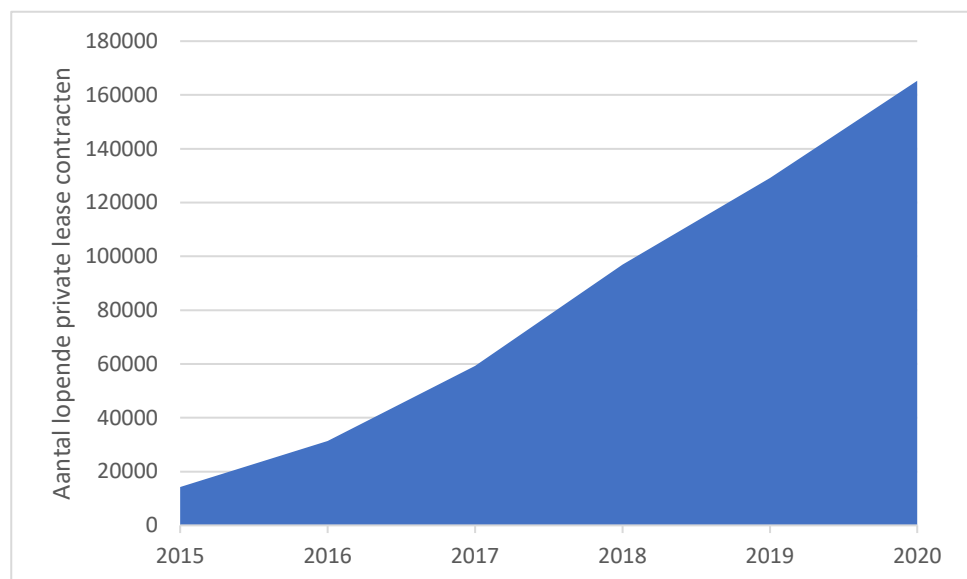
Persoonlijke Lening 	
Totaal kredietbedrag	€ 15.000
Termijnbedrag (per maand)	€ 288,24
Vaste debetrentevoet 	5,90% (vast)
Totaal door jou te betalen bedrag 	€ 17.294,40
Duur / termijnen in maanden 	60 maanden
Jaarlijks Kostenpercentage (JKP) 	5,90%
Aanbieder	ING Bank NV. Bijlmerplein 888 1102 MG AMSTERDAM Handelsregister Amsterdam nr. 33031431
	Meer informatie

 **Offerte aanvragen**

Figuur 8.3: Voorbeeld berekening persoonlijke lening bij ING, april 2020

Volgens de Vereniging van Financieringsondernemingen Nederland (VFN) zijn leningen voor de auto sterk in opmars. Het nieuw verstrekte krediet voor autoleningen steeg in 2018 met 8,3% ten opzichte van het jaar ervoor. Daarmee wordt de vanaf 2013 ingezette lijn doorgetrokken. In 2013 ging het om € 995 miljoen en in 2018 om € 1.659 miljoen aan nieuw versterkte leningen voor de financiering van auto's. Het totaal uitstaande saldo was bijna € 2 miljard in 2013 en is tegen 2018 opgelopen tot € 3 miljard aan openstaande schulden. Circa 7% van de mensen met een persoonlijk krediet binnen de automotive sector heeft een betalingsachterstand, zo blijkt uit de analyse die AFM (2017) maakte op basis van de BKR-registraties.

Ook private lease resulteert in een BKR-registratie, omdat mensen hiermee een aanzienlijke financiële verplichting aangaan voor de langere termijn. Het bedrag dat hiermee gemoeid is, komt neer op een half miljard, maar neemt snel toe, omdat ook het aantal contracten snel stijgt (figuur 8.4). De BKR-registratie kan een obstakel zijn bij de koop van een huis of het aangaan van een andere lening.



Figuur 8.4: Private leasecontracten.

Niet ieder huishouden dat een lening aangaat om een auto te kunnen betalen, hoeft daar direct problemen van te ervaren. In de maatwerkvragenlijst binnen het MPN zien we dat 7 á 8% van de mensen met een auto deze gekocht heeft met een lening of op afbetaling. 51% van hen kan gerekend worden tot de groep met matige of onvoldoende financiële zekerheid. 11% van de groep met een autolening of auto op afbetaling doet concessies op andere vlakken. Omdat het hier om een deelpopulatie van een deelpopulatie gaat (11% van 8% is minder dan 1%) zijn de marges bij deze statistieken groot.

De manier om problemen te voorkomen is natuurlijk door strenge eisen te stellen aan het verschaffen van een lening of een private-leasevoertuig. Enerzijds moeten mensen volledig geïnformeerd worden en begrijpen waar ze aan beginnen. Anderzijds moet voorkomen worden dat risicogroepen verplichtingen aangaan die ze niet na kunnen komen. Op aandringen van AFM heeft de Vereniging van Financieringsondernemingen Nederland in 2020 de voorwaarden voor autoleningen aangescherpt (De Groot, 2020).

Autobedrijven als bankiers

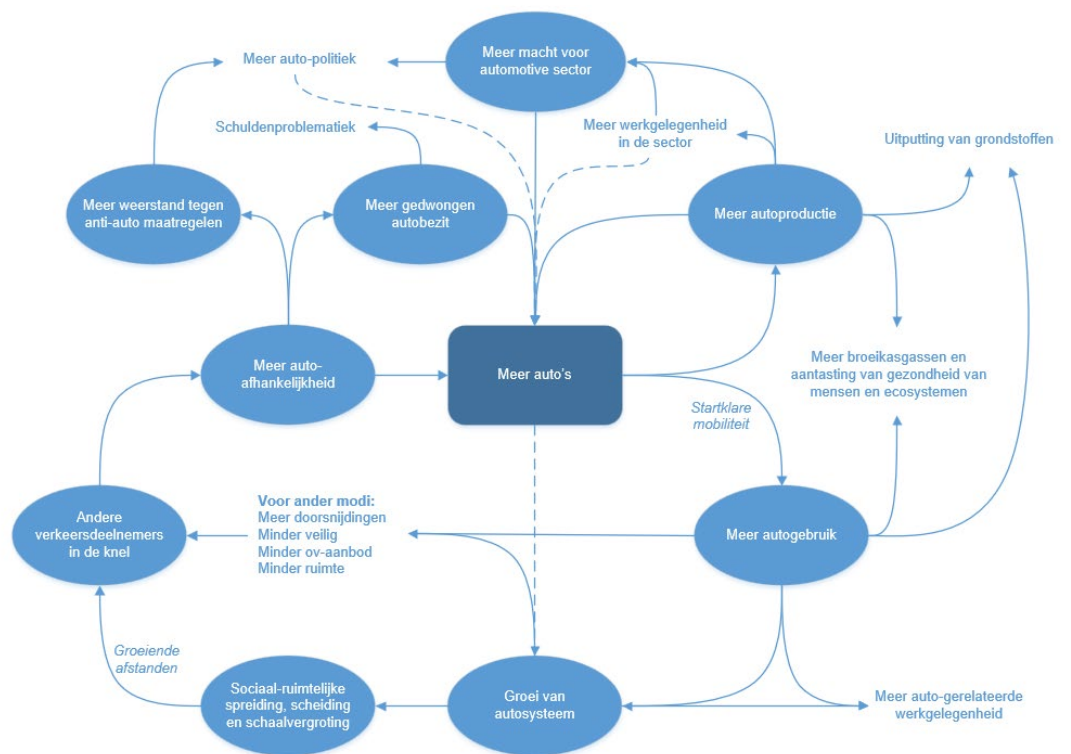
Omgekeerd zien we dat autoproducenten voor de bedrijfsresultaten in hoge mate afhankelijk geworden zijn van de financiële constructies (Carmo et al., 2020; Anderson et al., 2010; The Economist, 2003; Zanchetta Borghi et al., 2013), een trend die past binnen de bredere trend van financialisering (Mazzucato, 2015a; Lapavitsas, 2014). Dankzij de steun vanuit de overheid voor grote automerken zijn deze partijen ook interessante partijen in de financiële markt (paragraaf 6.2). Leningen aan de grote automerken kunnen redelijk risicooloos versterkt worden. Financieringsconstructies vanuit de autofabrikanten bieden enige smeerolie om de verkoop vlot te trekken (The Economist, 2003; Hawkins, 2004). Echter, voor veel – met name Amerikaanse – autoproducenten zijn leningen en financiële constructies een belangrijkere bron van inkomsten dan de marges op de auto zelf (Zanchetta Borghi et al., 2013; The Economist, 2003). Voor General Motors geldt dat in de periode 1986-2005 vrijwel alle winst, een spectaculaire 93%, kan worden toegeschreven aan leenconstructies, die net zo goed door 'een echte bank' hadden kunnen worden verstrekt (Anderson et al., 2010; Zanchetta Borghi et al., 2013), zeker omdat een aanzienlijk deel gewoon hypotheek betrof. De resterende 7% van de winst bij GM kan vervolgens worden toegeschreven aan de productie van auto's. In de nasleep van de kredietcrisis zijn de financiële activiteiten door GM ook (gedwongen) ontkoppeld van de industriële activiteiten, nadat het bedrijf in 2006 al een meerderheidsbelang had verkocht. Ook voor Ford geldt dat het bedrijf meer geld verdient met financiering dan met autoproduktie (Carmo et al., 2020). De financiële tak van diverse autoproducenten in Europa is dermate groot dat deze onder direct toezicht vallen van de Europese Centrale Bank (ECB, 2021). Dat wordt alleen gedaan bij de grote spelers die mogelijk systeemrisico's kennen. De financiële tak van Volkswagen is bijvoorbeeld groter dan de Volksbank (ASN, SNS, Regiobank, BLG Wonen) in Nederland. De totale markt voor autofinanciering in Europa is circa \$ 95 miljard²⁴. Daarbij komt 40% van de autoproducenten zelf (Fortune, 2021).

Wanneer er een economische tegenwind opsteekt, kunnen de grote bedrijven – en dus hele economieën – vervolgens dubbel geraakt worden (Zanchetta Borghi et al., 2013; Lapavitsas, 2014). De directe verkoop van auto's aan particulieren en bedrijven stopt. En mensen met een lopend leasecontract of een auto op afbetaling zijn niet langer in staat om aan de verplichtingen te voldoen. Tijdens de kredietcrisis werd duidelijk wat de gevolgen daarvan kunnen zijn. De Amerikaanse overheid werd gedwongen om met meer dan \$ 80 miljard 2 grote autobedrijven te redden (GM en Chrysler). Uiteindelijk hebben de Amerikaanse belastingbetalers hieraan \$ 10 miljard moeten bijdragen (Amadeo, 2021). Ook dichterbij huis zagen we de gevolgen. Leaseplan, in handen van Volkswagen, klopte als eerste 'bank' voor steun aan bij de Nederlandse overheid. Het ontving dankzij de volledige garantstelling van de overheid een lening van € 6,5 miljard. De risico's bij faillissement lagen bij de Nederlandse staat. Zo ver is het niet gekomen.

²⁴ Deze omvang is lastig te rijmen met de markt in de VS die bijna 100 keer zo groot zou zijn. Een volledige verklaring hebben we niet. Rodink (2021) wijst erop dat in Europa er vrijwel uitsluitend sprake is van 'prime borrowers', ofwel partijen met een klein risico, terwijl er in de VS ook veel 'subprime borrowers' zijn. Er zijn dan ook relatief weinig mensen met een betalingsachterstand in Europa (Rodink, 2021; Bord & Nathe, 2022).

9 Conclusies

Het doel van dit onderzoek was om de maatschappelijke effecten van het wijdverbreide autobezit in beeld te brengen, met een bijzondere aandacht voor de rol van en de situatie in Nederland. De analyses maakten we aan de hand van een vragenlijst in het Mobiliteitspanel Nederland, publiek beschikbare data en de literatuur. We keken naar de maatschappelijke effecten van wijdverbreid autobezit: effecten met betrekking tot de economie, de leefomgeving, de politiek, het autogebruik, het ruimtebeslag, de bereikbaarheid, en de financiën. Effecten op andere terreinen, zoals cultuur, bleven buiten beschouwing. In dit hoofdstuk geven we een overzicht van de voornaamste conclusies per onderdeel. Figuur 9.1 geeft een grafische samenvatting.



Figuur 9.1: Grafische samenvatting van dit onderzoeksrapport

Autoafhankelijkheid in Nederland

Op basis van de ontwikkelingen in het afgelopen decennium zien we dat de processen binnen de cirkel van autoafhankelijkheid slechts beperkt van toepassing zijn in Nederland. Het autobezit stijgt, er wordt veel gebouwd binnen het bestaande stedelijke gebied en de bevolkingsgroei concentreert zich ook in of nabij stedelijke kernen; van duidelijke suburbanisatie is geen sprake. Wel blijkt bijna 50% van de Nederlanders zich steeds afhankelijker te voelen van de auto.

We concluderen dat zich vooral een duidelijk verschil aftekent tussen centrum en periferie. De grote Nederlandse steden bieden volop alternatieven voor de auto en maken het autobezit zelf minder aantrekkelijk, bijvoorbeeld door betaald parkeren, minder parkeerruimte, autoluwe straten en meer omrijden. In de periferie trekken werk, voorzieningen, openbaar vervoer en het sociale netwerk weg, waardoor een grotere afhankelijkheid van de auto ontstaat. Opvallend is ook dat de kosten voor

het openbaar vervoer sneller opliepen dan de kosten voor de auto in de periode 2010-2019. Daarbij stegen de kosten voor de bus ook harder dan de kosten voor de trein. De bus is veelal enige vorm van ov in de regio, terwijl in het treinaanbod het accent ligt op interstedelijke verbindingen.

Een voertuig met vele toepassingen

Volgens diverse commentatoren is de auto dé technologie geweest van de twintigste eeuw. Het is daarmee ook een icoon geworden van de moderne wereld. Automobilititeit heeft vergaande gevolgen gehad op de patronen van productie en consumptie, kunst en cultuur, werk en vrije tijd. Steden zijn getransformeerd. Onbekende gebieden zijn nu ontsloten. Deze maatschappelijke effecten zijn onmogelijk allemaal te overzien.

De groeiende autovloot door het instappen van automobilisten heeft diverse effecten gesorteerd voor deze automobilisten. Het gaat dan om de ontwikkeling van autospecifieke diensten en producten. Denk aan garagebedrijven, tankstations, pechhulp of plekken om een aanhanger te huren. Ook op het gebied van infrastructuur zijn deze effecten zichtbaar: nieuwe verbindingen, bredere wegen en meer rustplaatsen en parkeerplaatsen. Sommige van deze onderdelen van het autosysteem komen tot stand via een markt van vraag en aanbod. Andere onderdelen verlopen via de overheid. Alle automobilisten profiteren van de expansie van het autosysteem, niet alleen diegenen die voor het eerst in een eigen auto stappen. Echter, door secundaire effecten – zoals een toename van de reisafstanden of toename van het verkeer – kan het profijt wel gedrukt worden.

In veel beschouwingen zien we eenzijdige erkenning voor de auto en geen of weinig erkenning voor de rol die fossiele brandstoffen hier vervuld hebben. De auto transformeert als gereedschap de ene bron van energie in een andere vormen van energie. In de twintigste eeuw gaat het daarbij vrijwel altijd om de omzetting van een olieproduct (benzine, diesel) naar warmte en beweging. Nog altijd zijn fossiele brandstoffen zeer dominant. Mondiaal gezien zal er pas na 2040 sprake zijn van een daling in het aantal voertuigen die primair voortbewegen op fossiele brandstoffen (box 5.1).

Werkgelegenheid in Nederland

Autoconsumptie betekent autoproduktie. Autoproduktie staat daarbij wereldwijd te boek als een belangrijke bron van werkgelegenheid. Nederland kent autoassemblage op bescheiden schaal, bij NedCar in Born. De werkgelegenheid zit in Nederland met name in de aanleverende industrie, zoals staal, chemie en elektronica (Tata Steel, Akzo Nobel, NXP, TomTom) op bij onderdelen voor de auto, zoals autodaken.

Bestedingen van consumenten aan auto's vloeien daarmee voor een deel het land uit, al wordt dit effect gedempt door de belastingen op de auto. Vanwege vergaande automatisering neemt het werkgelegenheidsargument in relevantie af. Hier zijn ook substitutie-effecten denkbaar, waarbij mensen het geld dat zij niet uitgeven aan auto's, wel uitgeven aan andere zaken. Het netto-effect op de werkgelegenheid hangt volledig af van de alternatieven die de consumenten vinden.

Milieu, klimaat, uitputting van grondstoffen

Ten aanzien van de ecologische impact – gevolgen op het gebied van uitputting van grondstoffen, milieu, en klimaat – gaat de autoproduktie gepaard met substantiële effecten. Dat geldt zowel voor auto's met een verbrandingsmotor als voor elektrische auto's. In Europa is de auto-industrie de grootste afnemer van aluminium en de op een na grootste afnemer van staal. Het grootste gedeelte van

de productiematerialen voor nieuwe auto's wordt nieuw gewonnen. Het gros van de automaterialen wordt bij afdanking wel hergebruikt, maar veelal in andere, laagwaardigere, toepassingen. De beschikbaarheid van de metalen lithium, kobalt en nikkel, tezamen met 3 zeldzame aardmetalen, voor elektrische auto's is bij een grootschalige overgang naar elektrische voertuigen een punt van zorg. Aangezien deze grondstoffen ook nodig zijn voor de CO₂-reductie in andere sectoren, kan dit de kosten voor klimaatbeleid opdrijven. Effecten voor de gezondheid van mensen en ecosystemen hebben vooral te maken met de metaalwinning en -verwerking, die nodig is voor de productie van staal, aluminium en metalen voor accu's, elektromotoren en elektronica. Voor klimaatverandering is de emissie van de productie van 1 auto met een verbrandingsmotor naar schatting ongeveer 7 ton CO₂.

Door beleid gericht op uitstootreductie en circulaire economie wordt er beperkte progressie geboekt met het verminderen van sommige van de effecten, en mogelijk zijn deze ook verder terug te dringen. De terugwinning en het hergebruik van kritische metalen voor elektrische auto's, zoals lithium, kobalt en nikkel, staat wel hoog op de beleidsagenda. Het is echter te verwachten dat de impacts van de autoproduktie de komende decennia grotendeels zullen blijven. Tekorten kunnen productie verstoren.

Politieke gevolgen

Wanneer mensen een auto aangeschaft hebben, zijn ze geneigd de gebruikswaarde daarvan veilig te stellen via inspraak, referenda of verkiezingen. Een meerderheid van de autobezitters leidt zo tot een meerderheid voor autovriendelijk beleid. Politiek gezien wordt het lastig om autobezit ter discussie te stellen, omdat de meerderheid van het electoraat een auto heeft. Mensen zonder auto zijn vaak ondervertegenwoordigd in het democratische proces, omdat zij geen stemrecht hebben of het stemlokaal niet bezoeken. Of de afwezigheid van een auto een verklaring biedt voor de afwezigheid in het stemlokaal, zoals gedocumenteerd is in Denemarken en de VS, is voor Nederland niet bekend.

Autoproducenten zijn dankzij het wijdverbreide autobezit machtige spelers geworden. Ze weten het politieke proces effectief te beïnvloeden en steun voor de sector te genereren, met name in tijden van economische tegenwind. Dit is goed zichtbaar op EU-niveau, waar veel relevante standaarden en andere beleidskeuzes rond de autoproduktie vastgesteld worden. Zo wisten Duitse bedrijven in het recente verleden het Europese beleid naar de hand te zetten, waardoor ook de auto's in Nederland onnodig veel vervuiling veroorzaken. DieselGate was mogelijk omdat praktijktesten ontbraken. De miljarden aan subsidies voor de autosector worden steeds vaker ingezet voor de productie van groene auto's.

Bezit versus gebruik

In veel gevallen is het lastig om autobezit en autogebruik van elkaar te scheiden. De twee zijn ook met elkaar verweven. De wens of nood voor autogebruik leidt tot autobezit. De auto voor de deur leidt vervolgens tot meer autogebruik, zoals het aandoen van nieuwe bestemmingen, het maken van meer verplaatsingen met de auto of het afleggen van grotere afstanden. Veel van het autogebruik had zich zonder autobezit helemaal niet gemanifesteerd. Een deel van de gevolgen van het autogebruik kunnen dan ook indirect worden toegeschreven aan het autobezit. Hoe omvangrijk dat deel is, is onbekend. De gedeelde auto's bieden een kans om autobezit en autogebruik van elkaar los te trekken.

Ruimteclaim

Wijdverbreid autobezit vereist een substantieel deel van het landoppervlak, om de rijdende én de stilstaande auto te faciliteren. Dit is ook het geval in steden, waar ruimte het meest schaars is. De totale ruimte voor parkeren (privaat en publiek) komt volgens onze schattingen uit op minimaal 225 km². Dat is meer dan het totale oppervlak van de gemeente Amsterdam. Een gemiddelde auto in Nederland staat meer dan 96% van de tijd geparkeerd.

Aanzienlijke financiële effecten

De financiële effecten voor een huishouden uiten zich op verschillende manieren. Autobezit is voor veel huishoudens een van de grootste uitgavenposten, en vertegenwoordigt voor Nederlandse huishoudens minimaal 13% van de totale bestedingen. Door het wijdverbreide karakter van autobezit werken de kosten ervan ook door via de woonlasten, en de consumentenprijzen van andere consumptiegoederen. Dit komt doordat publieke parkeervoorzieningen en ontsluitingswegen gefinancierd worden vanuit de totale exploitatie, en doorberekend worden aan huizenkopers en winkelbezoekers, of zij zelf een auto bezitten of niet. De financiële effecten van autobezit zijn relatief het grootst voor huishoudens die te maken hebben met gedwongen autobezit. Zij kunnen zich een auto eigenlijk niet permitteren, maar zien zich door de bereikbaarheidseffecten van wijdverbreid autobezit gedwongen toch een auto te bezitten. Circa 6% van de Nederlanders met een auto kan worden aangemerkt als gedwongen autobezit.

Minder auto's, andere auto's?

Diverse effecten manifesteren zich vooral wanneer het autobezit wijdverbreid is, oftewel wanneer de penetratiegraad van de auto in een land hoog is. 1 auto per 1.000 inwoners kan met gemak genegeerd worden, 300 auto's per 1.000 inwoners niet meer. Nederland heeft in vergelijking met de omliggende landen het hoogste aantal auto's per vierkante kilometer (229 auto's/km²). Gaat het om het aantal auto's per inwoner, dan zit Nederland (1 auto op 2 inwoners) in de middenmoot, onder Duitsland, Luxemburg of België, maar boven Denemarken, Zweden, Frankrijk en het VK.

De omvang van de effecten hangt in veel gevallen ook samen met de omvang van het voertuig. Grotere auto's nemen meer ruimte in beslag, behoeven meer grondstoffen, komen met grotere verkeersveiligheidsrisico's voor mensen buiten de grote auto (ook wanneer ze stil staan), zijn meer intimiderend voor mensen buiten het voertuig, enzovoort. De huidige trend is een ontwikkeling naar steeds grotere en zwaardere voertuigen.

Summary

Car ownership has both advantages and disadvantages for owners and society. These may only appear when car ownership is widespread. This research focuses on the societal effects of widespread car ownership in the Netherlands, as pertaining to car dependency, the economy, environment, politics, car use, urban space and finance.

Car production is a major source of employment, accounting for millions of jobs in Europe. The Netherlands is primarily involved in the automotive supply and services sectors, with only a moderate degree of actual car assembly. Large-scale car production has far-reaching ecological impacts, including the emission of some 2.8 million tons of CO₂ per year for new cars sold in the Netherlands.

Car ownership stems from the need to use cars, but conversely, car ownership also leads to car use. Therefore we can also attribute some of the societal effects of car use to car ownership. Cars are stationary for 96% of the time, often in public spaces, which is particularly problematic in urban areas. The Netherlands - with some 19 million parking places and 12 m² per parking place - has 225 km² of parking space, equivalent to an area the size of Amsterdam. Because parking places are commonly situated in front of people's homes, they offer car owners ready-to-go mobility.

Car ownership can also indirectly lead to more car ownership, owing to socio-spatial car dependency, the automotive sector's power and influence or the choices motorists make in the voting booth. In the larger Dutch cities, the car's position is increasingly under discussion. However, in more rural areas, car dependency is rising. 1 in 3 Dutch people do not regard car ownership as a choice but rather as a necessity. 5 to 6% of car owners cannot actually afford cars, yet are dependent on their vehicles and feel compelled to have them.

About this report

What are the societal effects of widespread car ownership in the Netherlands? This is main research question of this study, which we answer based on a questionnaire, statistics and literature. We report on the effects as pertaining to car dependency, the economy, environment, politics, car use, land use and finance. We do not however delve into the numerous effects in the artistic, social and cultural realms, owing to their concomitant complexity. Our study assumes a broad definition of car ownership. As part of a household's car ownership, we also count the cars available to the household over the long term, via private or company leasing, for example.

In this report we expressly examine the societal impact of widespread car ownership. We do not consider individual effects, like convenience, status or driver comfort. The rationale behind the emphasis on 'widespread' is as follows: producing, parking, driving and paying for a single car has a barely noticeable impact, yet the impact is substantial when this occurs en masse. The impact can also differ from the sum of its parts, because certain tipping points are exceeded, such as by democratic majorities or economies of scale.

Car ownership is considered widespread when cars are deemed ubiquitous, which we can quantify by examining the numbers of cars per capita, per adult inhabitant or per land area. Compared to its surrounding European countries, the Netherlands is average in terms of number of cars per capita, but is the leader with regard to spatial density (number of cars per km²).

Car dependency

According to the vicious circle of car dependency principle, increased car ownership leads to a further increase in car ownership. Compared to other transport modes, people are often able to save time travelling by car when covering longer distances. Employers and business owners see opportunities for economies of scale, but this can put pressure on local facilities or employment. Alternatively, thanks to cars, people are able to reside further away from their workplaces, family and friends, which ultimately increases trip distances for everyone, including those without cars. Non-motorists may find themselves pressured should the availability of public transport (PT) decrease or PT prices rise, or when highways present barriers or motorised transport is dominant, thereby increasing the vulnerability of non-motorists. Motorists benefit when facilities and workplaces migrate to locations alongside highways, but this in turn can make it more difficult for pedestrians, cyclists or public transport users to reach their destinations. In certain respects the relationships within the vicious circle have become formalised, such as when excise taxes must be used to build new roads for motorists, as is the case in many US states, for example.

Developments in the Netherlands over the past decade have revealed that the vicious circle has but a limited impact here, although it is difficult to get a clear picture of the situation. Car ownership is increasing and car use growing along with it, but slightly less rapidly than might be expected. About 1/6 of the expected growth in personal car use failed to materialise. Moreover, for the period 2010-2017, the average speed motorists travelled at remained relatively stable.

The Netherlands has a rich tradition of spatial planning, with much construction in inner cities and on the outskirts of cities. Population growth is also concentrated in or near urban centres; no clear suburbanisation is occurring, as the vicious circle would predict. Nevertheless, the minimum distance people need to travel to reach various facilities is increasing. The number of workplaces situated alongside highways is also increasing faster than elsewhere. In 2020, some 50% of all Dutch people stated that they are increasingly dependent on cars, which the coronavirus pandemic may have contributed to.

Differences between urban and rural areas are increasing. The large Dutch cities offer ample alternatives to cars, with paid parking, less parking space, car-free streets and more detours making car ownership itself less attractive. Conversely, in the Netherlands' rural areas, particularly those with shrinking populations, car dependence is increasing as employment opportunities, facilities, public transport and social networks are disappearing.

Economic importance

Due to scale effects, an ever-larger car fleet benefits all motorists, not just new car owners, which aligns with the vicious circle concept. These benefits include special services for motorists, such as car washes, repair shops, petrol stations and roadside assistance, and facilities like parking spaces or charging stations at all possible destinations. The larger the range of car-related products and services, the greater the likelihood the sought-after services will be found in the immediate vicinity, which benefits all motorists.

In Europe, some 2.5 million people work in the automotive industry, making it a major employment sector. In the Netherlands, actual car assembly is modest in terms of numbers of units produced, turnover or employment (less than 10,000 employees). The Netherlands does enjoy a relatively stronger position in the supply sector, such as steel, paint and electronics for cars. However, many more people in the Netherlands work within the larger car system: hence, there are some 40,000 road builders, 17,000 jobs at petrol stations and car washes, and 50,000 workplaces related to car sales and repair. Additionally, thousands of civil servants are engaged with cars or car-related subjects.

For the automotive industry, the employment argument is losing its efficacy however, as the sector becomes increasingly automated. Moreover, substitution occurs: if people do not spend money on cars, they will likely spend it on something else. Because the Netherlands imports the vehicles and oil necessary for car ownership and car use, much of car-related expenditure flows out of the country.

Impact on the environment

In terms of raw materials, the environment and climate, car ownership and car use have a substantial impact, for both the manufacturing of combustion-engine cars and electric vehicles. The automotive industry in Europe is the largest consumer of aluminium and second largest consumer of steel. Most of the materials used to build new cars are newly produced. When cars are scrapped, most of their materials are reused, but often for other, lower-value applications.

As for human health and ecosystems, the main impact comes from the metal mining and processing required to produce steel, aluminium and metals for batteries, electric motors and electronics. In addition, the impact on climate change of producing one combustion-engine car is estimated at 7 tons of CO₂, or the equivalent of the emissions of a petrol-driven car during 3 to 5 years of use. With 400,000 new cars a year appearing in the Netherlands – the average in recent years – that amounts to a total of 2.8 million tons of CO₂.

The shift to electric cars means that the environmental impact in a car's lifecycle partly shifts from the use phase to the production phase. A point of attention in the large-scale transition to electric vehicles is the scarcity of metals like lithium, cobalt and nickel, as well as three rare earth metals, which are necessary for electric car production. Given that these raw materials are also needed for CO₂ reduction in other sectors, this can increase the costs associated with climate policy.

Owing to the government's policy on emissions and of making the economy circular, (some) progress is being made in reducing certain impacts, and further reductions are achievable. High on the policy agenda is the recovery and reuse of metals for electric vehicles, yet car production is still expected to continue having a major impact over the coming decades.

Not every cars is the same

A person's choice of car type (make, model, drive train) can also significantly determine the extent to which societal effects occur. The binary approach of whether or not to own a car is therefore an obvious simplification. A person's choice of vehicle type affects the raw material, energy and environmental impact during production, as well as road safety, energy demand during use and employment. The trend in recent years has been towards larger, more powerful and heavier cars; consequently, the demand for materials increases per unit produced. This, combined with rising global demand for cars, makes it impossible to close material cycles, as the demand for recycled material invariably exceeds the supply.

Political consequences

According to results of elections and referendums, people who own cars are more likely to defend the interests of motorists. In case of widespread car ownership, it becomes more difficult to implement measures aimed at limiting or curbing car ownership and car use, as there is no social support or political majority to do so. This has seemingly changed in recent years, however, possibly due to the influence of the climate crisis.

Non-car owners are generally underrepresented in Dutch elections; income and education levels predict both car ownership and voting rates. Because polling stations in the Netherlands are usually closeby, we do not expect car-lessness to be a direct explanation for people not voting in elections. If the electorate is car-minded, alternatives to cars are no longer presented as solutions for the societal

challenges caused by cars; instead, improving cars is seen as the solution. The car's position in society is therefore not up for discussion.

Because of widespread car ownership, car producers are powerful players capable of influencing policy and mobilising support, especially in times of crisis (e.g. the credit crisis or coronavirus pandemic). It is this mutual dependence and close relations between politics and the automotive sector that gives rise to what is termed the 'car-industrial complex'. Globally, the automotive sector receives many billions in subsidies, of which one consequence is structural overcapacity and hence the permanent threat of factory closures. Given the absence of actual Dutch car brands, we expect the car-industrial complex to continue being much less influential in the Netherlands than it is in Germany or the US. However, the EU does set many of the safety, environmental and climate regulations, and the Dutch buy their vehicles on the European market. Consequently, the Dutch are also affected by how events unfold in Brussels, such as around Dieselgate.

Driving and stationary

Cars are commonly purchased to drive, and consequently the need or necessity to use cars results in car ownership. Conversely, car ownership also leads to car use, because once people own cars they find many additional – unforeseen – uses for them. The bicausal relationship between car ownership and car use is however not a 1-to-1 relationship, as some cars are indeed owned but not driven. Conversely, car use is also possible without car ownership, as people can borrow or rent cars.

The cars available to Dutch households remain parked on average 96% of the time, with a bandwidth of 91-99%. Many everyday objects also remain unused for much of the day, but they are not parked on public streets. Roughly estimated, there are at least 19 million parking spaces in the Netherlands to accommodate stationary cars. Space requirements differ per type of parking space, but the total space requirement approaches 225 km², which exceeds the land area of Amsterdam municipality.

The space that parking spaces claim is particularly problematic in urban areas, as this is where competition is greatest with other spatial functions. It is partly due to the requirements set for parking space that certain housing projects fail to launch and housing construction is under pressure. Parked cars also impact road safety: 1 in 5 incidents involving pedestrians or cyclists are linked to parked cars.

Financial implications

Cars are expensive. After housing, the car is the average household's main expenditure. Consequently, not everyone can afford a car. Most car-less households are receptive to car ownership, yet do not have possibility of owning one, with financial barriers playing a prominent role here. Conversely, 5% to 6% of Dutch people experience 'forced car ownership'; they have a car because they feel compelled to have one, yet they lack financial security and must cut back on other expenses because of their cars. A fear of driving combined with car ownership also occurs.

1 in 13 Dutch people have car loans or bought their cars on instalment plans. Another approximately 200,000 Dutch people have private lease cars. In the case of private leasing, the maximum amount a person can receive for a home mortgage can be up to €140,000 lower than if they did not have a private lease car, which consequently weakens their position on the housing market. In parallel, the sale of car-related financial products has become a more important source of income for various car producers than the actual selling of their cars. Many major players in the automotive industry encountered problems during the credit crisis.

Referenties

- ACEA (2019). Statistieken. Brussel: ACEA. Gezien op 1/2/2020
<https://www.acea.be/statistics/tag/category/direct-manufacturing-jobs-in-the-eu-by-country>
- Acker, V. van, & Witlox, F. (2010). Car ownership as a mediating variable in car travel behaviour research using a structural equation modelling approach to identify its dual relationship. *Journal of Transport Geography*, 18(1), 65-74.
- AFM (2017) Ontwikkelingen en risico's op de consumptiefkredietmarkt. Analyses op basis van het Centraal Krediet Informatiesysteem van Stichting BKR. Amsterdam: Autoriteit Financiële Markten
- Aguilar Esteva, L., A. Kasliwal, M. Kinzler, H. Kim, G. Keoleian (2020). Circular economy framework for automobiles. Closing energy and material loops. *Journal of Industrial Ecology*, 2020, 1-13, DOI: 10.1111/jiec.13088
- Akse, R., Thomas, T. & Geurs, K. (2021). Mobility and accessibility paradigms in Dutch policies: An empirical analysis. *Journal of Transport and Land Use*, 14(1), 1317-1340.
- Algemene Rekenkamer (2019a). Autobelastingen als beleidsinstrument. Den Haag: Algemene Rekenkamer.
- Algemene Rekenkamer (2019b). Resultaten verantwoordingsonderzoek 2018 voor Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. Den Haag: Algemene Rekenkamer
- Amadeo, K. (2021). The Economic Impact of the Automotive Industry. Geplaatste update van 31 mei 2021 op The Balance. <https://www.thebalance.com/economic-impact-of-automotive-industry-4771831>
- Amatuni, L., Ottelin, J. Steubing, B. & J. Mogollon (2020). Does car sharing reduce greenhouse gas emissions? Life cycle assessment of the modal shift and lifetime shift rebound effects. *Journal of Cleaner Production* 266, 121869, DOI 10.1016/j.jclepro.2020.121869
- Anderson, J. R., Muise, C., & Gancarz, D. (2010). GMAC: Is Half A Loaf Better Than The Whole?. *Journal of Business & Economics Research (JBER)*, 8(1).
- Anderson, M. & Auffhammer, M. (2014). Pounds That Kill: The External Costs of Vehicle Weight. *The Review of Economic Studies* 81 (2), 535-571.
<https://doi.org/10.1093/restud/rdt035>
- Andor, M.A., Gerster, A., Gillingham, K.T. & Horvath, M. (2020). Running a car costs much more than people think—stalling the uptake of green travel. *Nature*, 580, 453-455. doi: <https://doi.org/10.1038/d41586-020-01118-w>
- Appleyard, D. (1981). Liveable streets. Berkeley: University of California Press
- Arseni, O. & Racioppi, F. (2018). Making T.H.E. (TRANSPORT, HEALTH AND ENVIRONMENT) link. Copenhagen: WHO
- Atzema, O. & Wever, E. (1999). De Nederlandse industrie: vernieuwing, verwevenheid en spreiding. Assen: Uitgeverij Van Gorcum
- Automobiel Management (2013). Onderzoeksbureau IHS: 18 autofabrieken te veel in Europa. Automobiel Management, geplaatst op 28 oktober 2013.
<https://www.automobielmanagement.nl/auto-economie->

buitenland/2013/10/28/onderzoeksbureau-ihs-18-autofabrieken-te-veel-in-europa/?gdpr=accept

Bach, B. (2009). Urban design and traffic: a selection from Bach's toolbox = Stedenbouw en verkeer : een selectie uit de gereedschapskist van Bach. Ede: CROW.

Bakker, P. & Zwaneveld, P. (2009) Het belang van openbaar vervoer: De maatschappelijke effecten op een rij. Den Haag: Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid en Centraal Planbureau

Bakker, P. (2018). Prijsgevoeligheid diensten personenvervoer. Den Haag: Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid.

Bakker, P., Hamersma, M., Huibregtse, O. & Jorritsma, P. (2020). Openbaar vervoer en de coronacrisis. Den Haag: Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid

Bakker, P., Loop, H. van der & Savelberg, F. (2015). Uitwisseling gebruikersgroepen 'auto-ov'. Den Haag: Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid

Bakkum, M. van & Verschuer, N. van (2022) Duitse autoindustrie veert op door de Tesla fabriek in Grunheide. NRC, 12-02-2022, pp. E8-E9

Balles, P., Matter, U. & Stutzer, A. (2018). Special interest groups versus voters and the political economics of attention. IZA Discussion Paper, 11945.

Banister, D. (2007). Unsustainable transport : city transport in the new century. London; New York: Routledge.

Barten, M., Bos, R. & Temme, R. (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

Bauer, C., Hofer, J., Althaus, H., Del Puce, A. & Simons, A. (2015). The environmental performance of current and future passenger vehicles: Life cycle assessment based on a novel scenario analysis framework. Applied Energy 157, 871-883, <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2015.01.019>

Beaudreau, B.C. (2008). Energy and the rise and fall of political economy. 2nd edition. New York: iUniverse Inc.

Benders, R., Younis, A., Zuidema, A. & Kok, R. (2021). Milieudruk van het consumptiepatroon. EAP versie 4. Groningen: Rijksuniversiteit Groningen.

Benedictis-Kessnera, J. de & Palmerb, M. (2020). Driving Turnout: The Effect of Car Ownership on Electoral Participation. Cambridge University Press.

Berends, E.M. & Stipdonk, H.L. (2009). De veiligheid van voetgangers en fietsers op 30km/uur-erftoegangswegen. Leidschendam: SWOV.

Berends, E.M. (2009). De invloed van automassa op het letselrisico bij botsingen tussen twee personenauto's. Een kwantitatieve analyse. Den Haag: SWOV

Berger, P.L.L.T. (1967). The social construction of reality. London: Pinguin.

Berners-Lee, M. (2011). How bad are bananas? The carbon footprint of everything. Vancouver, Canada: Greystone Books.

Berry, R.S. & Fels, M.F. (1973). The Energy Cost of Automobiles. Bulletin of Atomic Scientists. DOI: 10.1080/00963402.1973.11455538

Berveling, J., Knoope, M. & Moorman, S. (2020) Met de stroom mee; het stimuleren van elektrisch rijden. Den Haag: Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid

- Bhatti, Y. (2012). Distance and Voting: Evidence from Danish Municipalities. *Scandinavian Political Studies* 35, 141-158. doi:10.1111/j.1467-9477.2011.00283.x
- Bieker, G. (2021). A global comparison of the life-cycle greenhouse gas emissions of combustion engine and electric passenger cars. ICCT White Paper. Berlin.
- Blomjous, D. & Hilbers, H. (2021). Verkenning stedelijk personenvervoer in Nederland, Bijdrage Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk 2021, 25 en 26 november 2021, Utrecht
- BloombergNEF (2020). Electric Vehicle Outlook 2020. <https://about.bnef.com/electric-vehicle-outlook/>
- Boer, M. de (2017). 'QE stimuleert de economie, maar slechts kortstondig'. *Financieel Dagblad*, 21 december 2017
- Boomen, T. van den (2002). *Asfaltreizen, een verkenning van de snelweg*. Amsterdam: 521 uitgeverij.
- Bord, V. M. & Nathe L.M. (2022). Delinquency Rates and the "Missing Originations" in the Auto Loan Market. FEDS Notes, 1 feb 2022. Washington: Federal Reserve
- Bornstein, N. & Thalmann, P. (2008). "I Pay Enough Taxes Already!" Applying Economic Voting Models to Environmental Referendums. *Social Science Quarterly*, 89, 1336-1355. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6237.2008.00580.x>
- Bosch, S., Exter, P. van, Sprecher, B., Vries, H. de & N. Bonenkamp (2019). Metaalvraag van elektrisch vervoer. Op weg naar duurzaam, eerlijk en toekomstbestendig personenvervoer. Springtij.
- Botton, A. de (2018). *De kunst van het reizen* (vertaling J. Noorman). Amsterdam: Olympus.
- Boudette, N. & Choudhury, S. (2013). Unprofitable Auto Plants Multiply in Europe. *The Wall Street Journal*. Geplaatste update 18-juni-2013. <https://www.wsj.com/articles/SB10001424127887323566804578549443188799524>
- Boussauw, K., Derudder, B. & Witlox, F. (2011). Measuring spatial separation processes through the minimum commute: the case of Flanders. *European Journal of Transport and Infrastructure Research*, 11(1), 42-60.
- BOVAG (n.d.). Voor dit onderzoek is veelvuldig gebruik gemaakt van de publicatie Mobiliteit in Cijfers van de BOVAG. Het gaat onder andere om 2016-2017, 2018-2019, 2020-2021. Amsterdam: BOVAG-Rai. Website: <https://www.raivereniging.nl/marktinformatie/statistieken.html>
- Bozeman, B. (2007). *Public values and public interest. Counterbalancing economic individualism*. Washington, D.C.: Georgetown University Press.
- BPD (2018). *Parkeren in relatie tot (toekomstig) autobezit & -gebruik*. Amsterdam: BPD – bouwfonds gebiedsontwikkeling
- Brons, M., Nijkamp, P., Pels, E. & Rietveld, P. (2008). A meta-analysis of the price elasticity of gasoline demand. A SUR approach. *Energy Economics*, Volume 30, 2105-2122.
- Bruijn, W. de, Huijkelom, T. van, Metz, M. (2013) Het Ministerie van Shell zaken. *De Groene Amsterdammer*, nr 42, 23 oktober 2013.
- Bujan, L., Daudin, M., Charlet, J.P., Thonneau, P., Mieusset, R. (2000) Increase in scrotal temperature in car drivers, *Human Reproduction*, Volume 15, Issue 6, June 2000, Pages 1355–1357, <https://doi.org/10.1093/humrep/15.6.1355>

- Bull, M. (2004). *Automobility and the Power of Sound*. *Theory, Culture & Society*, 21(4-5), 243-259. doi:10.1177/026327640404046069
- Buruzs, A. & Torma, A. (2017). A review on the outlook of the circular economy in the automobile sector. *International Journal of Environmental and Ecological Engineering* 11 (6), 576-580 waset.org/Publication/10008699
- Capgemini Research Institute (2020). *The automotive industry in the era of sustainability*.
- Carmo, M.J., Sacomano Neto, M. & Donadone, J. C. (2020). Multiple dynamics of financialization in the automotive sector: Ford and Hyundai cases. *Gestão & Produção*, 27(4), e5173. <https://doi.org/10.1590/0104-530X5173-20>
- Cauter, L. de (2012). *De capsulaire beschaving: Over de stad in het tijdperk van de angst*. Rotterdam: NAI010 uitgevers
- CBS (2017). *Huishoudens in bezit van auto of motor; huishoudkenmerken, 2010-2015 Aantal huishoudens dat in het bezit is van een personenauto of motorfiets naar diverse huishoudkenmerken Verslagperiode: 2010-2015 / Gewijzigd op: 9 maart 2017*
- CBS (2020) *Maatwerk voor KiM*. Zie ook Witte et al. (2022)
- CBS (2021a). *ODiN 2020*. Dataset bij het nationale verplaatsingsonderzoek uit 2020. Heerlen: CBS
- CBS (2021b). *Minder geteste mensen bij grotere afstand tot GGD-testlocatie, 25-8-2021*. [Minder geteste mensen bij grotere afstand tot GGD-testlocatie \(cbs.nl\)](https://www.cbs.nl/nl-nl/onderzoek-en-publicaties/2021/08/minder-geteste-mensen-bij-grotere-afstand-tot-ggd-testlocatie)
- Cheah, L. (2010). *Cars on a Diet: The Material and Energy Impacts of Passenger Vehicle Weight Reduction in the U.S.* Proefschrift. Cambridge, MA: Massachusetts Institute of Technology.
- Chester, M., Horvath, A. (2008). *Environmental Life-cycle Assessment of Passenger Transportation: A Detailed Methodology for Energy, Greenhouse Gas and Criteria Pollutant Inventories of Automobiles, Buses, Light Rail, Heavy Rail and Air v.2*. Berkeley: UC Berkeley.
- Claus, B., Warlop, L. (2022) *The Car Cushion Hypothesis: Bigger Cars Lead to More Risk Taking—Evidence from Behavioural Data*. *J Consum Policy* (first online). <https://doi.org/10.1007/s10603-022-09511-w>
- Coevering, P. van de (2021). *The interplay between land use, travel behaviour and attitudes: a quest for causality*. Proefschrift. Delft: TU Delft.
- Coevering, P. van de, Zaaijer, L., Nabielek, K. & Snellen, D. (2008). *Parkeerproblemen in woongebieden. Oplossingen voor de toekomst*. Rotterdam/Den Haag: NAI Uitgevers/ Planbureau voor de Leefomgeving.
- Companen (2008). *Buitenruimte en bergingen bij nieuwbouwwoningen*. In opdracht van DG Wonen, Wijken en Integratie. Arnhem: Companen
- Concave Brand Tracking (2020a). *Top 100 Brands In 2019 Movies – Product Placement*. <https://concavebt.com/top-100-brands-in-2019-movies-product-placement/>
- Concave Brand Tracking (2020b). *Ford number 1 brand in product placement*. <https://concavebt.com/ford-number-1-product-placement-brand-in-2019-movies/>
- Coutard, O., Dupuy, G. & Fol, S. (2004). Mobility of the poor in two European metropolises: car dependence versus locality dependence. *Built Environment*, 30(2), 138-145.

- Cozy, L. & Petropoulos, A. (2019). Growing preference for SUVs challenges emissions reductions in passenger car market. Commentary 15 October 2019. IEA, Paris <https://www.iea.org/commentaries/growing-preference-for-suvs-challenges-emissions-reductions-in-passenger-car-market>
- CROW (2006). Openbaar parkeren: de kosten, de opbrengsten en de maatschappelijke lasten. Brochure nr. 18.
- Danilecki, K., Mrozik, M. & Smurawski, P. (2017). Changes in the environmental profile of a popular passenger car over the last 30 years - Results of a simplified LCA study. *Journal of Cleaner Production* 141, 208-218
- Danyluk, M. & Ley, D. (2007). Modalities of the New Middle Class: Ideology and Behaviour in the Journey to Work from Gentrified Neighbourhoods in Canada. *Urban Studies*, vol. 44, no. 11, 2195-2210.
- Dauvergne, P. (2014). *Shadows of Consumption: Consequences for the Global Environment*. Cambridge: MIT Press.
- Davis, M. (2017). *Buda's wagon: A brief history of the car bomb*. London: Verso.
- Dawson, M. (2011) *Driving to Carmageddon: Capitalism, Transportation, and the Logic of Planetary Crisis*. In: Best, S. et al. (2011) *The global industrial complex: systems of domination*. Plymouth: Lexington Books, pp. 263 - 286
- DEAL (2020). *Creating City Portraits. A methodological tool from the Thriving Cities Initiative*. Geraadpleegd via: www.doughnuteconomics.org
- Dekker, W. & Raay, B. van (2008) *De asfaltmachine*. *De Volkskrant*, 8 november 2008, p.1
- Del Pero, F., Delogu, M. & Pierini, M. (2018). Life Cycle Assessment in the automotive sector: a comparative case study of internal combustion engine (ICE) and electric car. *Procedia Structural Integrity* 12, 521-537.
- Denters, V. (1994). *Het technische genie en andere autoverhalen*. Amsterdam: Bezige Bij.
- Dewey, J.R.M.L. (2016). *The public and its problems: an essay in political inquiry*.
- Dijn, A. de (2021). Een jaar zonder vrijheid? *De Groene Amsterdammer*, 145 (15 juli 2021), pp. 28-29.
- Dolganova, I., Rödl, A., Bach, V., Kaltschmitt, M. & Finkbeiner, M. (2020). A Review of Life Cycle Assessment Studies of Electric Vehicles with a Focus on Resource Use. *Resources* 9, 32. doi:10.3390/resources9030032
- Douglas, M.J., Watkins, S.J., Gorman, D.R. & Higgins, M. (2011). Are cars the new tobacco? *Journal of Public Health*, 33(2), 160-169.
- Dupuy, G. (1999). From the "magic circle" to "automobile dependence": measurements and political implications. *Transport Policy*, 6(1), 1-17.
- Dupuy, G. (2008). *Urban networks: network urbanism* (J. Van Schaick & I. T. Klaasen Eds.). Amsterdam, The Netherlands: Techne Press.
- Duranton G., Turner M. A. (2011). The fundamental law of road congestion: evidence from US cities. *American Economic Review*, 101: 2616-2652.
- Duranton, G., Nagpal, G. & Turner, M. (2021). *Transportation infrastructure in the US*. Gleaser & Poterba (eds.) In *Economics Analysis and Infrastructure Investment*, NBER volume, University of Chicago Press, 165-210.
- EC (1990). *The effect of different State aid measures on intra-Community competition*. EU Publications. Brussels: European Commission.

EC (1997). Information from the Commission - Community Framework For State aid to the motor vehicle industry. EU Publications. Brussels: European Commission.

EC (2000). Directive on End-of life Vehicle 2000/53/EC. Brussels: European Commission.

EC (2013). The Netherlands Regional ad hoc aid to VDL Nedcar B.V. SA.36367 (2013/N)

https://ec.europa.eu/competition/state_aid/cases/248071/248071_1548111_122_2.pdf

EC (2020a). Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council concerning batteries and waste batteries, repealing Directive 2006/66/EC and amending Regulation (EU) No 2019/1020. COM(2020) 798/3. Brussels: European Commission. Geraadpleegd via:

https://ec.europa.eu/environment/pdf/waste/batteries/Proposal_for_a_Regulation_on_batteries_and_waste_batteries.pdf

EC (2020b). Critical Raw Materials Resilience: Charting a Path towards greater Security and Sustainability. COM(2020) 474 final. Brussels: European Commission.

ECB (2021). Lijst met activiteiten onder direct toezicht van de ECB. Europese Centrale Bank. Geraadpleegd via:

<https://www.bankingsupervision.europa.eu/banking/list/html/index.en.html>

Edensor, T. (2004). Automobility and national identity: Representation, geography and driving practice. *Theory, Culture & Society*, 21(4-5), 101-120.

EEB (2020). EEB feedback to the Open Public Consultation (feedback) to the EU's road map the review of the End-of-Life Vehicles Directive. European Environmental Bureau. [Revision of the End-of-Life Vehicles Directive - EEB comments - EEB - The European Environmental Bureau](#)

European Commission (n.d.). Geraadpleegd via:

https://ec.europa.eu/environment/green-growth/waste-prevention-and-management/index_en.htm

European Parliament Research Service (n.d.). Circular economy.

<https://www.europarl.europa.eu/thinktank/infographics/circulareconomy/public/index.html> (gezien 1/7/2021)

Eurostat (2021) End-of-life vehicles - reuse, recycling and recovery, totals.

Geraadpleegd via:

https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/env_waselvt/default/table (gezien 1/7/2021)

Ewing, J. (2017). *Faster, higher, farther. The Volkswagen scandal*. New York: Norton & company.

Ewing, J. (2018). The Netherlands, a Tax Avoidance Center, Tries to Mend Its Ways. *New York Times*, 20 sept 2018. Geraadpleegd via:

<https://www.nytimes.com/2018/09/20/business/netherlands-tax-avoidance.html>

Experian (2019). *Credit Trends, q3 2019*.

<https://www.experian.com/content/dam/marketing/na/automotive/quarterly-webinars/credit-trends/q3-2019-experian-safm-revised.pdf>

Faber, R., Durand, A. & Zijlstra, T. (2020) *Kansrijke verplaatsingen met Mobility-as-a-Service*. Den Haag: Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid

FD (2021). *Producent zonnewagens Lightyear gaat technologie van NXP gebruiken*. *Financieel Dagblad*, 4 november 2021

- Feitao, J., Qiang, G., Daguo, L. & Xiaoping, L. (2012). A modeling analysis of local governments competing in offering subsidies to attract investment: the cause of industrial overcapacity. *China Economist*, 7(3), 102.
- Flink, J. J. (1990). *The automobile age*. Cambridge, Mass: MIT Press.
- Flyvbjerg, B. (1998). *Rationality and power: democracy in practice*. Chicago: University of Chicago Press.
- Fol, S., Dupuy, G. & Coutard, O. (2007). Transport Policy and the Car Divide in the UK, the US and France: Beyond the Environmental Debate. *International Journal of Urban and Regional Research*, 31(4), 802-818. doi:10.1111/j.1468-2427.2007.00755.x
- Fortune Business Insights (2021). *Automotive Finance Market*. Geraadpleegd via: <https://www.fortunebusinessinsights.com/industry-reports/automotive-finance-market-100122>
- Frank, R. (2000). Why Is Cost-Benefit Analysis so Controversial? *The Journal of Legal Studies*, 29(S2), 913-930. doi:10.1086/468099
- Franklin, M.N. & Page, E.C. (1984). A critique of the consumption cleavage approach in British voting studies. *Political Studies*, 32(4), 521-536.
- Freund, P. & Martin, G. (1993). *The ecology of the automobile*. Montréal: Black Rose Books.
- Gabbe, C.J. & Pierce, G., (2017). Hidden Costs and Deadweight Losses: Bundled Parking and Residential Rents in the Metropolitan United States. *Housing Policy Debate*, 27(2), 217-229. DOI: 10.1080/10511482.2016.1205647
- Galluci, M. (2021). EVs Will Drive A Lithium Supply Crunch. Geraadpleegd via: <https://spectrum.ieee.org/energywise/energy/batteries-storage/evs-to-drive-a-lithium-supply-crunch> (gezien 1/7/2021)
- Gan, Y. & Griffin, W. (2018). Analysis of life-cycle GHG emissions for iron ore mining and processing in China—Uncertainty and trends. *Resources Policy* 58, 90-96. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2018.03.015>
- Garcia-López, M.A., Pasidis, I., Viladecans-Marsal, E. (2021). Congestion in highways when tolls and railroads matter: evidence from European cities, *Journal of Economic Geography*, lbab025, <https://doi.org/10.1093/jeg/lbab025>
- Gartman, D. (2004). Three Ages of the Automobile The Cultural Logics of The Car. *Theory, Culture & Society*, 21(4-5), 169-195. doi:10.1177/0263276404046066
- Gaunt, M., Rye, T. & Allen, S. (2007). Public Acceptability of Road User Charging: The Case of Edinburgh and the 2005 Referendum. *Transport Reviews*, 27(1), 85-102. DOI: 10.1080/0144164060083129
- GDV (2020). *Accident risk of parking for pedestrians and cyclists*. Insurers Accident Research No. 98. Berlin: Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft.
- Gemeente Amsterdam (2020). *Strategische Verkenningen 2020*. Amsterdam: Gemeente Amsterdam
- Gethin, A., Martínez-Toledano, C., & Piketty, T. (2021). *Political Cleavages and Social Inequalities: A Study of Fifty Democracies, 1948–2020*. Harvard University Press.
- Geurs, K. (2014). *Dynamiek in mobiliteit en bereikbaarheid*. Oratie, uitgesproken op 22 mei 2014. Enschede: TU Twente

- Gieseke, J. & Gerbrandy, G.J. (2017). On the inquiry into emission measurements in the automotive sector. Committee of Inquiry into Emission Measurements in the Automotive Sector. Brussel: Europees Parlement.
https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/A-8-2017-0049_EN.html?redirect
- Gijlswijk, R. van, Koorneef, G., Essen, H. van & S. Aarnink (2014). Indirecte en directe CO₂-uitstoot van elektrische personenauto's. TNO Rapport. Den Haag: TNO.
- Gilbert, R. & Perl, A. (2010). Transport revolutions, moving people and freight without oil. Gabriola Island: New Society Publishers.
- Gilmont, B., Ragnarsson, P., Leroy, C., Schultz, R. & Kallwies-Meuser, N. (2012). Aluminium penetration in cars. Presentatie https://www.european-aluminium.eu/media/1297/aluminium-penetration-in-cars_ppt-presentation.pdf
- GIZ (2021). Raw materials for electric mobility. A development perspective. Bonn: Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH.
- Glebbeek, A. & Lippe, T. van der (2004). Tijdconcurrentie: een individueel of maatschappelijk probleem? Tijdschrift voor Arbeidsvraagstukken, 20(1), 8-20.
- Goedkoop, M., Heijungs, R. Huijbregts, M. Schryver, A. de, Struijs J. & Zelm R. van (2009). ReCiPe 2008 A life cycle impact assessment method which comprises harmonised category indicators at the midpoint and the endpoint level, First edition, Report I: Characterisation.
- Goes, M. (2017). Milieudefensie hoax: de auto heeft het weer gedaan. Autobahn, 8 aug 2017. <https://autobahn.eu/artikel/10525/milieudefensie-hoax-de-auto-heeft-het-weer-gedaan>
- Gonzales, A. & Haan, E. de (2020). The battery paradox. How the electric vehicle boom is draining communities and the planet. SOMO: Amsterdam
- Good Jobs First (2021). Subsidy Tracker 3.0. Geraadpleegd op 10 augustus 2021 via: <https://www.goodjobsfirst.org/subsidy-tracker>
- Goodwin, P. (1992). A Review of New Demand Elasticities with Special Reference to Short and Long Run Effects of Price Changes. *Journal of Transport Economics and Policy*, 26(2), 155-169. Retrieved from www.jstor.org/stable/20052977
- Goodwin, P. (1995). Car Dependence. *Transport Policy*, 2(3), 151-152. doi:[https://doi.org/10.1016/0967-070X\(95\)96744-6](https://doi.org/10.1016/0967-070X(95)96744-6)
- Goodwin, P. (1996). Empirical Evidence on Induced Traffic. *Transportation*, Vo. 23, No. 1, pp. 35-54.
- Goodwin, P., Hallett, S., Kenny, P. & Stokes, G. (1991). *Transport, the new realism*. Oxford: Transport Studies Unit, Oxford University.
- Goolsbee, A.D. & Krueger, A.B. (2015). A retrospective look at rescuing and restructuring General Motors and Chrysler. *Journal of Economic Perspectives*, 29(2), 3-24.
- Gorz, A. (1973). The social ideology of the motor car. *Le Sauvage*, Sept-Oct 1973.
- Gössling, S. (2018). *The Psychology of the Car: Automobile Admiration, Attachment, and Addiction*. Amsterdam: Elsevier.
- Graeber, D. (2012). *Schuld: De eerste 5000 jaar* (Vert. P. Huizen). Amsterdam: Business Contact.
- Graedel, T. (2002). Material substitution: a resource supply perspective. *Resources, Conservation and Recycling*, 34 (2), 107-115. [https://doi.org/10.1016/S0921-3449\(01\)00097-0](https://doi.org/10.1016/S0921-3449(01)00097-0).

- Grigolon, L., Leheyda, N. & Verboven, F. (2012). Public support for the European car industry: an integrated analysis. Discussion Paper No. 12-077. ZEW centre of economic European research.
- Grol, C. (2021). Werk aan stroomkabels kost dit jaar €8,5 mrd. Financieel Dagblad, 14 maart 2021.
- Groot, H. de, Marlet, G., Teulings, C. & Vermeulen, W. (2010). Stad en land. Den Haag: Centraal Planbureau.
- Groot, J. (2020). Energietransitie: er komt een stormloop op vele metalen aan. Financieel Dagblad. 18 juni 2020
- Groot, N. de (2020). Consumenten kunnen duizenden euro's minder lenen voor auto of verbouwing. Algemeen Dagblad 15 februari 2020.
- Groot, P. & Nicolas, R. (2020). Gww-markt in crisistijd; reconstructie en mogelijke beleidsmaatregelen. Amsterdam: Economisch Instituut voor de Bouw.
- Haas, M. de (2020). Spreiding autogebruik over de dag en verdeling naar bedrijfssector en onderwijs. Den Haag: Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid
- Haas, T. & Sander, H. (2019). The European Car Lobby. A Critical Analysis of the Impact of the Automotive Industry.
- Haas, T. (2008). New urbanism and beyond: Designing cities for the future. Rizzoli.
- Haegens, K. (2015) Zelfs de Groenen reden gratis dankzij BMW. De Groene Amsterdammer, 30 september 2015, nr. 40
- Hajonides, T. (1987). Buiten gewoon veilig: hoe ruimtelijke maatregelen kunnen bijdragen aan het verminderen van seksueel geweld op straat. Rotterdam: Stichting Vrouwen Bouwen & Wonen.
- Haley, U.C.V. & Haley, G.T. (2013). Subsidies to Chinese industry: State capitalism, business strategy, and trade policy. Oxford: Oxford University Press.
- Handy, S. & Boarnet, M. (2014), Impact of Highway Capacity and Induced Travel on Passenger Vehicle Use and Greenhouse Gas Emissions; Technical Background Document, California Air Resources Board (www.arb.ca.gov); <https://bit.ly/2O4exJA>.
- Handy, S. (1993). A Cycle of Dependence: Automobiles, Accessibility, and the Evolution of the Transportation and Retail Hierarchies. Berkeley Planning Journal, 8(1). doi:10.5070/bp38113081
- Hanly, M., Dargay, J. & Goodwin, P. (2002). Review of income and price elasticities in the demand for road traffic. ESRC TSU publication 2002/13. ESRC Transport Studies Unit Centre for Transport studies, London, Engeland: University College.
- Hao, H., Q. Qiao, Z. Liu, F. Zhao, Y. Chen (2017). Comparing the life cycle Greenhouse Gas emissions from vehicle production in China and the USA: implications for targeting the reduction opportunities. Clean Techn Environ Policy 19, 1509-1522, DOI 10.1007/s10098-016-1325-6
- Hardigree, C. (2014). The zero hedge article on unsold cars is bullshit. Jalopnik. <https://jalopnik.com/that-zero-hedge-article-on-unsold-cars-is-bullshit-1578124255>
- Harms, L. (2003). Mobiel in de tijd: op weg naar een auto-afhankelijke maatschappij, 1975-2000. Den Haag: Sociaal en Cultureel Planbureau.
- Harms, L. (2008). Overwegend onderweg: de leefsituatie en de mobiliteit van Nederlanders. Den Haag: Sociaal en Cultureel Planbureau.

- Harms, L., Baveling, J. & Hoogendoorn, R. (2017). *Stabiele beelden verdiept: trends in beleving en beeldvorming van mobiliteit*. Den Haag: Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid.
- Harms, L., Jorritsma, P. & Kalfs, N. (2007). *Beleving en beeldvorming van mobiliteit*. Den Haag: Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid.
- Hassink, W., Husby, T. & Lennartz, C. (2022) *Kijk bij nieuwbouw in de polder verder dan alleen het aantal woningen*. ESB, feb 2022, pp. 2-5
- Hawkins, L. (2004). *Outside Audit: Guess Why GM Is More Bank Than Car Maker?* The Wall Street Journal, 5 mei 2004. Geraadpleegd via: <https://www.wsj.com/articles/SB108371503435402235>
- Hawkins, T., O. Gausen, A. Strømman (2012). *Environmental impacts of hybrid and electric vehicles – a review*. Int J Life Cycle Assess 17, 997-1014. DOI 10.1007/s11367-012-0440-9
- Helbig, C., Bradshaw, A., Wietschel, L., Thorenz, A. & Tuma, A. (2017). *Supply risks associated with lithium-ion battery materials*. Journal of Cleaner Production. 172, 274-286. 10.1016/j.jclepro.2017.10.122
- Helmers, E., Dietz, J. & Hartard, S. (2017). *Electric car life cycle assessment based on real-world mileage and the electric conversion scenario*. International Journal of Life Cycle Assess 22, 15-30. DOI 10.1007/s11367-015-0934-3
- Hey, C. (2010). *The German Paradox: Climate Leader and Green Car Laggard*. In: Sebastian Oberthür (Eds.), *The New Climate Policies of the European Union: Internal Legislation and Climate Diplomacy* (pp. 211-230). Brussel: VUB Press
- Hickel, J. & Kallis, G. (2019). *Is green growth possible?* New Political Economy, 25(7576):1-18.
- Hickel, J. (2021). *Less is More*. Random House UK.
- Hill, N., Amaral, S. & Morgan-Price S. et al. (2020). *Determining the environmental impacts of conventional and alternatively fuelled vehicles through LCA. Final Report for the European Commission, DG Climate Action*. Ricardo Energy & Environment ED11344 - Issue Number 3
- Hillman, M., Adams, J. & Whitelegg, J. (1990). *One false move ...: a study of children's independent mobility*. London: PSI.
- Hoekstra, A. (2019). *The underestimated potential of battery electric vehicles to reduce emissions*. Joule 3, 1404-1414.
- Hoffmann, C., Hoey, M. van & Zoemer, B. (2020). *Decarbonization challenge for steel*. Geraadpleegd via: <https://www.mckinsey.com/industries/metals-and-mining/our-insights/decarbonization-challenge-for-steel>
- Hoogendoorn-Lanser, S., Schaap, N. & Olde Kalter, M.-J. (2015). *The Netherlands Mobility Panel: An innovative design approach for web-based longitudinal travel data collection*. 10th International Conference on Transport Survey Methods, Transportation Research Procedia 11 (2015), 311-329.
- Horswill, M. & Coster, M. (2002). *The effect of vehicle characteristics on drivers' risk-taking behaviour*, Ergonomics, 45:2, 85-104, DOI: 10.1080/00140130110115345
- Houben, C. & Siebeling, L. (2008). *Opbrengsten en tarieven van heffingen van lokale overheden*. B&G, juli/augustus 2008, pp. 24 - 26

Hsu W.-T., Zhang H. (2014). The fundamental law of highway congestion revisited: evidence from national expressways in Japan. *Journal of Urban Economics*, 81: 65–76.

Huijbregts, M., Steinman, Z., Elshout, P., Stam, G., Verones, F., Vieira, M., Zijp, M., Hollander, A. & Zelm, R. van (2017). ReCiPe2016: a harmonised life cycle impact assessment method at midpoint and endpoint level. *International Journal of Life Cycle Assess* 22, 138-147. DOI 10.1007/s11367-016-1246-y

Huijsman, T. (2020). The Urban-Rural Divide in Political Attitudes in the Netherlands. *Europe Now Journal*. November 2020.
<https://www.europenowjournal.org/2020/11/09/the-urban-rural-divide-in-political-attitudes-in-the-netherlands/>

I&O research (2018). Lokaal beleid mobiliteit en ruimte in de stad. Onderzoek in opdracht van Milieudefensie. Enschede: I&O research.

ICCT (2020). European vehicle market statistics. Pocketbook 2020/21. International Council on Clean Transportation. Geraadpleegd via:
https://theicct.org/sites/default/files/publications/ICCT_EU_Pocketbook_2020_Web_Dec2020.pdf

IEA (2019) World Energy Outlook 2019. Parijs: Internationaal Energie Agentschap

IEA (2021a). The role of critical materials in the clean energy transition. Paris: OECD/IEA

IEA (2021b). Iron and steel. Geraadpleegd via: <https://www.iea.org/reports/iron-and-steel>

IEA (2021c). Tracking power 2020. Geraadpleegd via:
<https://www.iea.org/reports/tracking-power-2020>

IenW (2020). Visie Duurzame Energiedragers in Mobiliteit. Den Haag: Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.

Illich, I. D. (1976). *Energy and equity*. London: Boyars.

ILT (2020). Used vehicles exported to Africa. Geraadpleegd via:
<https://www.ilent.nl/actueel/nieuws/2020/10/26/ilt-oude-auto%E2%80%99s-en-busjes-niet-meer-welkom-in-afrika>

ING (2015). Nederlandse automotive toelevering: Sterk in export, sterk in innovatie. Factsheet. Amsterdam: ING

ITF (2020). Good to Go? Assessing the Environmental Performance of New Mobility. Paris: International Transport Forum (ITF).

ITF (2021a). Travel Transitions; How Transport Planners and Policy Makers Can Respond to Shifting Mobility Trends. Paris: International Transport Forum (ITF).

ITF (2021b). Reversing Car Dependency: Summary and Conclusions. ITF Roundtable Reports, No. 181. Paris: OECD Publishing.

Jacobs, J. (1961). *The death and life of great American cities*. New York: Random House.

Janssen-Groesbeek, M. & Bom, J. (2020). Wat ons nog rest....De laatste grondstoffen. P+ magazine. Geraadpleegd via: [WereldboekhouderAVANS.pdf \(p-plus.nl\)](#)

Jeekel, H. (2011). *De autoafhankelijke samenleving : the car dependent society*. Delft: Eburon Uitgeverij.

- Jonkeren, O., Harms, L., Jorritsma, P., Huibregtse, O., Bakker, P. & Kager, R. (2018). Waar zouden we zijn zonder de fiets en de trein? Een onderzoek naar het gecombineerde fiets-treingebruik in Nederland. Dan Haag / Rotterdam: Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid / Studio Bereikbaar
- Jordan, P. (2014). De fietsrepubliek (Vert. R. Moppes). Amsterdam: Uitgeverij Podium.
- Jorritsma, P., Witte, J., Alonso-González, M. & Hamersma, M. (2021). Deelauto- en deelfietsmobiliteit in Nederland; Ontwikkelingen, effecten en potentie. Den Haag: Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid.
- Julien, B., Collie, B., Gerrits, M. & Xu, G. (2016). What's Ahead for Car Sharing?: The New Mobility and Its Impact on Vehicle Sales. The Boston Consulting Group. Geraadpleegd via <https://trid.trb.org/view/1399142>
- Kalkhoven, F. & Molleman, S. (2020). Factsheet Arbeidsmarkt: Overheid. UWV.
- Kampen, L. van (2003). Het ledig gewicht van motorvoertuigen. SWOV rapport R-2003-35. Leidschendam: SWOV.
- Kanne, P. & Griep, D. (2021). Verschillen in opvattingen in stad en ommeland (II): duurzaamheid & omgeving. Amsterdam: I&O research
- Kanne, P. (2021) Nederlandse kiezer wil het socialer, duurzamer en progressiever. Rapport 2021/004. Amsterdam: I&O research.
- Kansen, M., van der Waard, J., en Savelberg, F. (2018). Sturen in parkeren. Den Haag: Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid.
- Karjanen, D. (2011). The Wal-Mart effect and the new face of capitalism: labor market and community impacts of the megaretailer. In N. Lichtenstein (Ed.), Wal-Mart : the face Of twenty-first-century capitalism (pp. 143-162). New York: New Press.
- Katzemich, N. (2018). Dieselgate and the German Car Industry. In: ALTER-EU (ed.), Corporate Capture in Europe. When big business dominates policy-making and threatens our rights (88-105). Brussels.
- Kauppila, P., Räisänen, M. & Myllyojam S. (2011). Best environmental practices in metal ore mining. Finnish Environment 29en|2011. Helsinki: Finnish Environmental Institute.
- Kawajari, K., Kobayashi, M. & Sakamoto, K. (2020). Lightweight materials equal lightweight greenhouse gas emissions? A historical analysis of greenhouse gases of vehicle material substitution. Journal of Cleaner Production 253, 119805, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119805>
- Keller, M. (2000). A brutal business. Automotive World, 38-42.
- Kelly, K. (2010). What technology wants. New York: Penguin Books.
- Kinler, K. & Wagner, J. (2014). Greenness versus safety in vehicle footprint selection. Letters in Spatial and Resource Sciences 7, 35-45. DOI 10.1007/s12076-013-0099-2
- Kirschner, F. (2021). Parking and competition for space in urban neighborhoods: Residents' perceptions of traffic and parking-related conflicts. Journal of Transport and Land Use, 14(1), 603-623. <https://doi.org/10.5198/jtlu.2021.1870>
- Klier, T. & Rubenstein, J. (2008). Who really made your car? Restructuring and geographic change in the auto industry. Michigan, United States: W.E. Upjohn Institute for Employment Research Kalamazoo.

- Knoope, M. & Kansen, M. (te verschijnen). Op weg met LEV. Een overzicht van licht elektrische voertuigen. Den Haag: Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid.
- Koens, R. (2021). Het platteland verliest zijn voorzieningen en dat vergroot de ongelijkheid. *Follow the Money*, 13 oktober 2021
- Korten, D.C. (2000) *The post-corporate world*. San Fransisco: Berrett-Koehler Publishers.
- Krieken, K. van der (2019). *Winst of verlies: Het lokale referendum in Nederland 1906-2018*. Proefschrift. Tilburg: Universiteit Tilburg.
- Krugman, P. & Obstfeld, M. (2003). *International Economics*, 5de ed. Addison-Wesley.
- Kuhnimhof, T. & Eisenmann, C. (2021). Mobility-on-demand pricing versus private vehicle TCO: how cost structures hinder the dethroning of the car. *Transportation*, 1-25.
- Kunstler, J.H. (1993). *The geography of nowhere : the rise and decline of America's man-made landscape*. New York: Simon & Schuster.
- Kunstler, J.H. (2005). *The long emergency : surviving the converging catastrophes of the twenty-first century*. New York: Atlantic Monthly Press.
- Lanchester, J. (2010). *I.O.U.; Why everyone owes everyone and no one can pay*. New York: Simon & Schuster
- Lapavistas, C. (2014). *Profiting without producing: How finance exploits us all*. London: Verso
- Latham, E., Holman, J. & Kinch, D. (2020). *FACTBOX: European Automaker Shutdowns*. Geraadpleegd via: <https://www.spglobal.com/platts/en/market-insights/latest-news/metals/040620-factbox-european-automaker-shutdowns> (gezien 2/7/2021)
- Lawrence, E., Bomey, N. & Tanner, K. (2019). *Death on foot: America's love of SUVs is killing pedestrians*. *Detroit Free Press*. Geraadpleegd via: <https://eu.freep.com/story/money/cars/2018/06/28/suvs-killing-americas-pedestrians/646139002/>
- Li, S. (2012). Traffic safety and vehicle choice: Quantifying the effects of the 'arms race' on American roads. *Journal of Applied Economics*, 27, 34-62.
- Li, S., Li, N., Li, J. & Gao, Y. (2012). Vehicle cycle energy and carbon dioxide analysis of passenger car in China. *AASRI Procedia* 2, 25-30, doi: 10.1016/j.aasri.2012.09.009
- Li, S., Liu, Y. & Zhang, J., (2011). Lose some, save some: obesity, automobile demand, and gasoline consumption. *Journal of Environmental Economics and Management* 61 (1), 52-66.
- Liere, van B., Beens, O., Knol, A., (2017) *Van wie is de stad? Milieudefensie*
- Lipsey, R.G., Carlaw, K. & Bekar, C. (2006). *Economic transformations: General purpose technologies and long term economic growth*. Oxford: Oxford University Press.
- Litman, T. (2009). Mobility as a positional good: implications for transport policy and planning. In J. Conley & A.T. McLaren (Eds.), *Car Troubles: critical studies of automobility and auto-mobility* (pp. 199-218). Farnham: Ashgate.
- Litman, T. (2022). *Generated Traffic and Induced Travel; Implications for Transport Planning*. www.vtpi.org. Betreft update: een eerdere versie van deze paper

verscheen in ITE Journal, Vol. 71, No. 4, Institute of Transportation Engineers (www.ite.org), April 2001, pp. 38-47.

Lombardi, L., Tribioli, L., Cozzolino, R. & Bella, G. (2017). Comparative environmental assessment of conventional, electric, hybrid, and fuel cell powertrains based on LCA. *International Journal of Life Cycle Assess* 22, 1989-2006, DOI 10.1007/s11367-017-1294-y

Loop, H. van der (2014) *De latente vraag in het wegverkeer*. Den Haag: Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid

Luger, S. (2009). *Corporate Power, American Democracy, and the Automobile Industry*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Lutz, C., & Fernandez, A. L. (2010). *Carjacked: The culture of the automobile and its effect on our lives*. New York: Palgrave Macmillan.

Manders, T. & Timmerhuis, J. (2012). *Schaarste van grondstoffen*. Notitie t.b.v. Kenniskamer Schaarste, dinsdag 9 oktober 2012, Johan de Witthuis. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.

Marel, G. van der (2020). *Tesla toucheert 1 miljard subsidie voor Duitse fabriek*. *Financieel Dagblad*. Geraadpleegd via: <https://fd.nl/ondernemen/1372549/tesla-toucheert-1-mrd-subsidie-voor-duitse-fabriek>

MarkLines (2021). *Supplier database, with 60.000 suppliers*. Gezien op 17-12-2021.

Marmot, M. (2015). *Status syndrome: How your social standing directly affects your health*. London: Bloomsbury

Martens, K. (2017). *Transport justice: Designing fair transportation systems*. New York: Routledge

Mathieu, L. & C. Mattea (2021). *From dirty oil to clean batteries. Batteries vs oil: a systematic comparison of material requirements*. Brussels: European Federation for Transport and Environment AISBL

Mattioli, G. (2017). 'Forced Car Ownership' in the UK and Germany: Socio-Spatial Patterns and Potential Economic Stress Impacts. *Social Inclusion*, 5(4), 147-160. doi:<https://doi.org/10.17645/si.v5i4.1081>

Mattioli, G., & Colleoni, M. (2016). *Transport disadvantage, car dependence and urban form*. In *Understanding mobilities for designing contemporary cities* (pp. 171-190). Springer, Cham.

Mattioli, G., Roberts, C., Steinberger, J. K., & Brown, A. (2020). *The political economy of car dependence: A systems of provision approach*. *Energy Research & Social Science*, 66, 101486.

Mazzucato, M. (2015a). *De ondernemende staat: Waarom de markt niet zonder overheid kan*. Amsterdam: Nieuw Amsterdam Uitgevers

Mazzucato, M. (2015b). *The Innovative State: Governments Should Make Market, Not Just Fix Them*. *Foreign Affairs*, 94(1), 61-68.

Meadows, D. (2014). *Limits to growth : the 30-year update*. Geraadpleegd via <https://www.overdrive.com/search?q=1211A20B-282A-4ECE-B81B-B68B5E4F1A7C>

Meadows, D.H. & Wright, D. (2015). *Thinking in systems: A primer*. Vermont: White River Junction.

Meerkerk, J. van, Blomjous, D., Nauta, M., Geilenkirchen, G., Hilbers, H. & Traa, M. (2021). *Actualisatie invoer WLO autopark mobiliteitsmodellen 2020*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.

- Mehdizadeh, M. & Shariat-Mohaymany, A. (2021). Who are less likely to vote for a low emission charging zone? Attitudes and adoption of hybrid and electric vehicles. *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 146, 29-43. doi:10.1016/j.tra.2021.02.001
- Metz, D. (2012). *The Limits to Travel: How Far Will You Go?* London: Earthscan.
- Meurs, H. & Haaijer, R. (2001). Spatial structure and mobility. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 6(6), 429-446.
- Michielsen, S. (2020, 5 juni). Auto-industrie heeft erg goede engelbewaarder. *De Tijd*. Geraadpleegd op 3 september 2021 via: <https://www.tijd.be/dossier/weekboekondernemen/auto-industrie-heeft-erg-goede-engelbewaarder/10231395.html>
- Miller, P. V. (1995). The industry of public opinion. *Public opinion and the communication of consent*, 105-131.
- Mitchell, D. (2005). The SUV model of citizenship: Floating bubbles, buffer zones, and the rise of the "purely atomic" individual. *Political Geography*, 24(1), 77-100.
- Mitchell, T. (2013). *Carbon democracy: Political power in the age of oil*. London: Verso.
- Mohring, H. (1972). Optimization and scale economies in urban bus transportation. *The American Economic Review*, 62(4), 591-604.
- Mokhtarian, P.L., Samaniego, F.J., Shumway, R.H. et al. Revisiting the notion of induced traffic through a matched-pairs study. *Transportation* 29, 193-220 (2002). <https://doi.org/10.1023/A:1014221024304>
- Mom, G. & Filarski, R. (2008). *De mobiliteitsexplosie, 1895-2005*. Zutphen: Walburg Pers.
- Monbiot, G. (2008). *Hitte: Hoe voorkomen we dat de planeet verbrandt?* Utrecht: J. van Arkel.
- Moody, J., Farr, E., Papagelis, M. & Keith, D.R. (2021). The value of car ownership and use in the United States. *Nature Sustainability*, 4(9):1-6. doi:10.1038/s41893-021-00731-5
- MuConsult. (1999). *Afstemming wonen en werken: analyse van verhuisgedrag*. Amersfoort: MuConsult
- Mulvaney, D., Richards, R., Bazilian, M., Hensley, E., Clough, G. & Sridhar, S. (2021). Progress towards a circular economy in materials to decarbonize electricity and mobility. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 137, 110604.
- Nakamoto, Y., Nishijima, D. & Kagawa, S. (2019). The role of vehicle lifetime extensions of countries on global CO2 emissions. *Journal of Cleaner Production* 207, 1040-1046. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.10.054>
- Neck, J. Van (2018) *De slimme parkeernorm voor de stad van morgen*. Antwerpen: Antwerp School of Management
- Newman, P. & Kenworthy, J. (1999). *Sustainability and cities: overcoming automobile dependence*. Island press.
- Nicolini, M., Scarpa, C. & Valbonesi, P. (2017). Determinants of state aid to firms: the case of the European automotive industry. *Industrial and Corporate Change*, 26(3), 399-420, <https://doi.org/10.1093/icc/dtw023>
- Nordelöf, A., Messagie, M., Tillman, A., Söderman, M. & Mierlo, J. van (2014). Environmental impacts of hybrid, plug-in hybrid, and battery electric vehicles—what

can we learn from life cycle assessment? *International Journal of Life Cycle Assess* 19, 1866-1890. DOI 10.1007/s11367-014-0788-0

Norton, P.D. (2014). *Fighting Traffic The Dawn of the Motor Age in the American City*. Cambridge, MA: MIT Press.

Notter, D., Gauch, M., Widmer, R., Wager, P., Stamp, A., Zah, R. & Althaus, H. (2010). Contribution of Li-Ion batteries to the environmental impact of electric vehicles. *Environmental Science & Technology* 44, 6550-6556. DOI 10.1021/es903729a

OICA (2021). 2020 Production statistics. International Organization of Motor Vehicle Manufacturers. Geraadpleegd via: <https://www.oica.net/category/production-statistics/2020-statistics/>

Open Secrets (2021). <https://www.opensecrets.org/federal-lobbying/industries/summary?cycle=2021&id=M02>

Oreskes, N., & Conway, E. M. (2019). *Merchants of doubt: How a handful of scientists obscured the truth on issues from tobacco smoke to global warming*. New York: Bloomsbury Publishing

Orsato, R.J. & Wells, P.U. (2007). The Rise and Demise of the Automobile Industry. *Journal of Cleaner Production*, 15, 994-1006. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2006.05.019>

Ortego, A., Calvo, G., Valero, A., Iglesias-Émbil, M., Valero, A. & Villacampa, M. (2020). Assessment of strategic raw materials in the automobile sector. *Resources, Conservation and Recycling*, 161, 104968.

Ortego, A., Valero, A., Valero, A. & Restrepo, E. (2018). Vehicles and critical raw materials: A sustainability assessment using thermodynamic rarity. *Journal of Industrial Ecology*, 22(5), 1005-1015.

Ostaaïjen, J. van, Epskamp, M., & Dols, M. (2016). *Verbetering op komst: Een verkenning naar een effectieve gemeentelijke inzet van communicatiemiddelen voor de opkomst bij lokale verkiezingen*. Tilburg: Tilburg University.

Outenaar, E. van den (2014). Nevada wil Tesla zo graag dat het bedrijf geen belasting hoeft te betalen. *De Volkskrant*. 9 september 2014

Paterson, M. (2007). *Automobile politics: ecology and cultural political economy*. Cambridge, New York: Cambridge University Press.

Pavlínek, P. (2020). Restructuring and internationalization of the European automotive industry, *Journal of Economic Geography*, 20(2), 509-541. <https://doi.org/10.1093/jeg/lby070>

PBL (2020a). *Monitor Nationale Omgevingsvisie 2020. Nulmeting bij de start van de Nationale Omgevingsvisie*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving. Geraadpleegd via: <https://www.pbl.nl/sites/default/files/downloads/pbl-2020-monitor-nationale-omgevingsvisie-2020-4098.pdf>

PBL (2020b). *Compendium voor de leefomgeving. Nabijheid wonen en werken, 1996-2018 | Compendium voor de Leefomgeving (clo.nl)*

Peeters, K. (2000). *Het vooruitperspectief: wegen van het impliciete autodenken*. Leuven: Garant.

Peil.nl (2017) *Wekelijkse stemming van medio maart, 18 maart 2017*. Voor de details is ook persoonlijk contact geweest met peil.nl <https://home.noties.nl/peil/wekelijkse-stemming/>

- Petegem, J.H. van, Schepers, P., & Wijnhuizen, G. J. (2021). The safety of physically separated cycle tracks compared to marked cycle lanes and mixed traffic conditions in Amsterdam. *European Journal of Transport and Infrastructure Research*, 21(3), 19-37.
- Peters, P. (2003). *De haast van Albertine : reizen in de technologische cultuur: naar een theorie van passages*. Amsterdam: De Balie.
- Platform Authentieke Journalistiek [PAJ] (2019). Lobby van multinationals blijkt kind aan huis bij ministeries. *Follow the Money*, 3 september 2019.
- Platform Authentieke Journalistiek [PAJ] (2020). Het Nederlandse bedrijfsleven financierde negen jaar lang een klimaatscepticus. *Follow the Money*, 22 februari 2020.
- Popkema, M. (2015). *Tussen techniek en planning : de opkomst van het vak verkeerskunde in Nederland 1950-1975*. Proefschrift. Eindhoven: TU/e.
- Prakash, A. Oliver IV, E. & Balcombe, K. (2001). Does building new roads really create extra traffic? Some new evidence, *Applied Economics*, 33:12, 1579-1585, DOI: 10.1080/00036840010013617
- Provincie Zuid-Holland (2017). *Parkeren en verstedelijking*. Den Haag: Provincie ZH
- Qiao, Q., Zhao, F., Liu, Z., Jiang, S. & Hao, H. (2017). Comparative study on life cycle CO2 emissions from the production of electric and conventional vehicles in China. *Energy Procedia* 105, 3584-3595.
- Rabl, A., & De Nazelle, A. (2012). Benefits of shift from car to active transport. *Transport policy*, 19(1), 121-131.
- Rajan, S. C. (2006). Automobility and the Liberal Disposition. *The Sociological Review*, 54(1), 113-129. <https://doi.org/10.1111/j.1467-954X.2006.00640.x>
- Ridder, J. den (2021). *De sociale staat van Nederland 2020 – publieke opinie*. <https://digitaal.scp.nl/ssn2020/publieke-opinie/> Den Haag: SCP
- Ridout, J. S. (2012). *Marketing in an automobile dependent society An analysis of consumer-oriented, industry-produced advertising material*. Proefschrift. Clemson University.
- Rienstra, S. (2022). *Nederlandse overheidsuitgaven en -inkomsten verkeer en vervoer*. Den Haag: Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid
- Rietveld, P., Navis, B. & Nierop, J. van (1993). Het Amsterdamse referendum over een autoluwe binnenstad. Een analyse van de voorkeuren van kiezers. Bijdrage aan het Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk, Rotterdam, 25-26 november 1993.
- Rifkin, J. (2001). *The age of access*. Putnam Publishing Group.
- Rijk, M. de (1996). De paarse koe; de auto-oorlog. *De Groene Amsterdammer*, 1996, nr. 35
- Rijksoverheid (2020). *Contouren Toekomstbeeld OV. Specials 07*. Geraadpleegd via: www.rijksoverheid.nl
- Rijksoverheid (2021). *Nederland circulair in 2050*. Geraadpleegd via: <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/circulaire-economie/nederland-circulair-in-2050> (gezien 2/7/2021)
- Rijkswaterstaat (2021) *De staat van infra RWS. Versie 0.94, november 2021*. Den Haag: Rijkswaterstaat.
- Rijkswaterstaat (2022) *Set: data-eisen areaal informatie*. Den Haag: RWS. <https://standaarden.rws.nl/index.html>

- Ritsema van Eck, J., Groot, J., Tennekes, J., Raspe, O. & Harms, L. (2020). Dagelijkse verplaatsingspatronen: intensivering van stedelijke netwerken? Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- Rodink, (2021). Predictive Modelling of Auto Loan Defaults within European Asset Backed Securities (ABS). MSc thesis. Amsterdam / Enschede: Hypoport / TU Twente
- Rosenberg, N. (1973). Innovative responses to materials shortages. *The American Economic Review*, 63(2), 111-118.
- Rosenfeld, D., Lindorfer, J. & Fazeni-Fraisl, K. (2019). Comparison of advanced fuels. Which technology can win from the life cycle perspective? *Journal of Cleaner Production* 238, 117879. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.117879>
- Rubin, J. (2010). *Why your world is about to get a whole lot smaller*. London: Virgin Books
- RVO (2020). *Laden van elektrische auto's op de zaak*. Den Haag: Rijksdienst voor Ondernemend Nederland.
- RVO (2021). *Rapport Verdienpotentieel Elektrisch Vervoer 2020 – Ontwikkelingen in de Nederlandse EV-sector*. Den Haag: Rijksdienst voor Ondernemend Nederland.
- S&P Global (2020). Path to net zero: More mining companies setting targets to reduce emissions. Geraadpleegd via: <https://www.spglobal.com/marketintelligence/en/news-insights/latest-news-headlines/path-to-net-zero-more-mining-companies-setting-targets-to-reduce-emissions-61626513> (gezien 1/7/2021)
- Sawers, L. (1983). The political economy of urban transportation: an interpretive essay. In: Tobb, W. & Sawers, L. (eds.) *Marxism and the metropolis; new perspectives in urban political economy*. Second edition. New York: Oxford University Press, pp. 223-254
- Schinkel, W. (2020). *De hamsteraar: Kritiek van het logistiek kapitalisme*. Amsterdam: Boom
- Schito, M.A (2021). Sectoral Approach to the Politics of State Aid in the European Union: an Analysis of the European Automotive Industry. *Journal of Industry Competition and Trade*, 21, 1-31. <https://doi.org/10.1007/s10842-020-00348-y>
- Schmidt, P. (2020). The effect of car sharing on vehicle sales. *International Journal of Industrial Organization* 71, 102622.
- Schmitt, A. (2020). *Right of way : race, class, and the silent epidemic of pedestrian deaths in America*. Washington, D.C. Island Press
- Schneidemesser, D. von & Betzien, J. (2021). Local Business Perception vs. Mobility Behavior of Shoppers: A Survey from Berlin. Findings, June. <https://doi.org/10.32866/001c.24497>.
- Schohaus, B., Mast, J. & Beek, B. van (2021). Ministerie EZK verwelkomt Shell om over onderzoek naar Shell te praten, *Follow the Money*, 16 november 2021
- Scott-Parker, B., Jones, C.M., Rune, K. & Tucker, J. (2018). A qualitative exploration of driving stress and driving discourtesy. *Accident Analysis & Prevention*, 118, 38-53.
- Screenforce (2019) *TV jaarrapport 2018*. Amsterdam: Screenforce
- Seifert, T. & Werner, K. (2007) *Het zwarte goud: olie als bron van hebzucht, oorlog, macht en geld*. Rijswijk: Elmar

- Seiler, A. (2003) The toll of the automobile - wildlife and roads in Sweden. Proefschrift. Uppsala : Sveriges lantbruksuniv., Acta Universitatis Agriculturae Sueciae
- Seiler, C. (2009). Republic of drivers. Chicago: University of Chicago Press
- Self, P. (1975). Econocrats and the policy process: the politics and philosophy of cost-benefit analysis. London: Macmillan.
- Shoup, D. (2011). The High Cost of Free Parking. Chicago: Planners Press, American Planning Association.
- Sluymmer, T. (2003). Autojournalistiek – Tijdverdrijf voor meningloze zakkenvullers. Baarn: Tirion
- Smaal, M.L. (2012). Politieke strijd om de prijs van automobilititeit: De geschiedenis van een langdurend discours: 1895-2010. Delft: Eburon.
- Smiers, J., Pekelharing, P., & Huige, J. (2016). De macht van de megaonderneming: Naar een rechtvaardige internationale economie. Amsterdam: Van Genneep
- Smits, H.W. (2022) Van 's werelds 100 grootste bedrijven ontwijken er 55 belasting via Nederland. Follow the Money, 6 januari 2022.
- Soest, J. P. (2014). De twijfelbrigade: Waarom de klimaatwetenschap wordt afgewezen en de wereldthermostaat 4 graden hoger gaat. Haarlem: Uitgeverij Maurits Groen
- Soron, D. (2009). Driven to drive: Cars and the Problem of 'Compulsory Consumption'. Conley, J. & Tigar McLaren, A. (eds.) Car Troubles. London: Routledge, pp 181 - 196
- Statistical Pocketbook 2019, EU Transport in figures, European Commission
- Stelder, D. (2010) Ruimtelijke monopolievorming van supermarkten in Nederland. ESB, 95(4582) 2 april 2010, pp. 198-201
- Stichting Wandelplatform (2010). De weg van de minste weerstand. Amersfoort: Wandelplatform.
- Straathof, N.N. (2014) 'Anders dan vroeger, kunnen we deze keer niet uit de crisis groeien' Over het framen van economische neergang: crisisretoriek van Hendrikus Colijn en Mark Rutte. Masterscriptie. Leiden: Universiteit Leiden
- Strop, J.H. (2013) De koophandleiding van premier Mark Rutte. Opiniestuk. Follow the Money, 12 april 2013
- Sullivan, J. & Hu, J. (1995). Life Cycle Energy Analysis for Automobiles. SAE Mobilus Technical Paper 951829. <https://doi.org/10.4271/951829> .
- Sullivan, J., Burnham, A. & Wang, M. (2012). Model for the Part Manufacturing and Vehicle Assembly Component of the Vehicle Life Cycle Inventory. Journal of Industrial Ecology, 17 (1), 143-153. DOI: 10.1111/j.1530-9290.2012.00515.x
- Sullivan, J., Williams, R., Yester, S., Cobas-Flores, E., Chubbs, S. & Hentges, S. (1998). Life Cycle Inventory of a Generic U.S. Family Sedan Overview of Results USCAR AMP Project. SAE Transactions 107, Section 6, Journal of passenger cars (1998), 1909-1923, <https://www.jstor.org/stable/44741137>
- Sverdrup, H.U., Lorenz, U. & Olafsdottir, A.H. (2020). The world at the ultimate crossroads: Climate change, environmental impacts, population and natural resources sufficiency in the long perspective with integrated models. In Sustainable Development and Resource Productivity (pp. 11-28). Routledge.

Sweezy, P. M. (1973) Cars and cities – automobilization and the automobile-industrial complex. *Monthly Review*, 24 (11), April 1973.

SWOV (2019) Factsheet verkeershandhaving. Den Haag: SWOV. Zie: <https://www.swov.nl/feiten-cijfers/factsheet/verkeershandhaving>

Tata Steel (2020). Tata Steel in Europe. Fact Sheet. Geplaatst op 30-9-2020. https://www.tatasteeleurope.com/nl/media/reports-and-publications?search_text=&page=1

Teffer, P. (2017). *Dieselgate: Hoe de industrie sjoemelde en Europa faalde*. Amsterdam: Q.

Teffer, P. (2020). *Het lijkt Washington wel: Hoe lobbyisten Brussel in hun greep hebben*. Amsterdam: Volt.

Teulings, C., Bovenberg, A. & Dalen, H. van (2003). *De calculus van het Publieke Belang*. Den Haag: Kenniscentrum voor Ordeningsvraagstukken.

Thalmann, P. (2004). The Public Acceptance of Green Taxes: 2 Million Voters Express Their Opinion. *Public Choice*, 119(112), 179-217.

The Economist (2003) The extinction of the car giants. 14 juni 2003, p. 11

The Economist (2013). Perverse Advantage. *The Economist*, 27 april 2013, pp. 73.

Thrane, C. (2007). Examining the determinants of room rates for hotels in capital cities: The Oslo experience. *Journal of Revenue and Pricing Management*, 5(4), 315-323.

Tiesinga, M., Quee, J. & Stienstra, S. (2021) Parkeerkencijfer voor bezoek aan bewoners: de grote onbekende. *Bijdrage aan CVS 2021*, Utrecht, 25-26 november 2021.

Tillema, T., Gelauff, G., van der Waard, J., Berveling, J. & Moorman, S. (2017). *Paden naar een zelfrijdende toekomst*. Den Haag: Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid.

Timmer, M., Dietzenbacher, E., Los, B., Stehrer, R., & de Vries, G. (2015). An Illustrated User Guide to the World Input-Output Database: the Case of Global Automotive Production. *Review of International Economics*, 23(3), 575-605. <https://doi.org/10.1111/roie.12178>

TNO (2021). *Rapport A: Methode Urban Tools Next II – toelichting op gekozen aanpak voor parkeren*. Den Haag: TNO

Transformative Urban Mobility Initiative (2019). *Vicious Cycle of Automobile Dependency*. Gezien 8/2/2022: <https://www.transformative-mobility.org/publications/urban-transport-and-morphology-los-angeles-2-2>

Transitieteam Maakindustrie (2018). *De transitie naar een circulaire economie voor de maakindustrie*. Den Haag: TNO.

Tranter, P. J., & Tolley, R. S. (2020). *Slow cities: Conquering our speed addiction for health and sustainability*. Amsterdam: Elsevier

Treinreiziger (2017) Prijs treinkaartje stijgt veel harder dan inflatie. Website geplaatst op 14 maart 2017. Gezien december 2021. <https://www.treinreiziger.nl/prijs-treinkaartje-stijgt-veel-harder-dan-inflatie/>

Tweede Kamer (2020) *Jaarverslag en Slotwet Infrastructuurfonds 2019. Vergaderjaar 2019–2020*, 35 470 A, nr. 1

UBS (2017). *UBS Evidence Lab Electric Car Teardown – Disruption Ahead? Q-series*. UBS Global Research.

- Urry, J. (2004). The 'System' of Automobility. *Theory, Culture & Society*, 21(4-5), 25-39. doi:10.1177/0263276404046059
- Vanoutrive, T. (2020). *Rekeningrijden een goed idee?* Antwerpen: Garant.
- Verkade, T. & Brömmelstroet, M.C.G. te (2020). *Het recht van de snelste : hoe ons verkeer steeds asociaal werd.* Amsterdam: De Correspondent.
- Vigar, G. (2002). *The politics of mobility: transport, the environment, and public policy.* London; New York: Spon Press.
- Vinne, V. van der (2007). *De trage verbreiding van de auto in Nederland, 1896-1939 : de invloed van ondernemers, gebruikers en overheid.* Amsterdam: Bataafsche Leeuw.
- Vinne, V. van der (2010). *De autoproblematiek in Nederland.* Zutphen: Uitgeverij Siemes
- Vinne, V. van der (2021). *Waarom moet een elektrische auto 180 km per uur kunnen rijden? Wat is daar duurzaam aan?* Trouw, *Opinie*, 11 december 2021.
- Visser, M. (2021). *Laten we Nederlandse maakindustrie niet wegpesten, maar koesteren!* *Energiepodium*, 8/3/2021. <https://www.energiepodium.nl/artikel/laten-we-de-nederlandse-maakindustrie-niet-wegpesten-maar-koesteren> (gezien 1/7/2021)
- Visser, N. & Nicolas, R. (2021). *Bedrijfseconomische kencijfers, b&u en gww-bedrijven 2019.* Amsterdam: Economisch Instituut voor de Bouw.
- Visser, P. & Dam, F. van (2006). *De prijs van de plek.* Rotterdam/Den Haag: NAI Uitgevers/Ruimtelijk Planbureau.
- Voogd, J. de (2017). *Hoe je stemgedrag kunt aflezen aan bakfietsen, rolluiken en schotelantennes.* *De Correspondent*, 13 maart 2017.
- Voogd, J. de (te verschijnen). *Gelaagd land; een reis door de politieke kaart van Nederland.* Amsterdam: Atlas Contact.
- Voordt, D. van der & Wegen, H. van (1989). *Sociaal veilig ontwerpen: Voorbeeld opzet checklist/ontwerphandleiding.*
- VWE (2017). *De autokoper in kaart gebracht – wie koopt welke auto? White Paper. Voertuiginformatie en documentatie.* Heerhugowaard: VWE
- Walks, A. (2014). *Stopping the 'War on the Car': Neoliberalism, Fordism, and the Politics of Automobility in Toronto.* *Mobilities*, 10(5), 1-21. doi:10.1080/17450101.2014.880563
- Walks, A. (2015a). *Driving cities: automobility, neoliberalism, and urban transformations.* In A. Walks (Ed.), *The urban political economy and ecology of automobility; driving cities, driving inequality, driving politics* (pp. 3-20). Abingdon, Oxon; New York: Routledge.
- Walks, A. (2015b). *Driving the vote? Automobility, ideology, and political partisanship.* In A. Walks (Ed.), *The urban political economy and ecology of automobility; driving cities, driving inequality, driving politics* (pp. 199-220). Abingdon, Oxon; New York: Routledge.
- Walks, A. (2015c). *Driven into debt. Automobility and financial vulnerability.* In: Walks, A. (eds.) *The urban political economy and ecology of automobility* (chapter 4). Abingdon, Oxon; New York: Routledge.

- Wang, D., Zamel, N., Jiao, K., Zhou, Y., Yu, S., Du, Q. & Y. Yin (2013). Life cycle analysis of internal combustion engine, electric and fuel cell vehicles for China. *Energy* 59 (2013), 402-412. <http://dx.doi.org/10.1016/j.energy.2013.07.035>
- Wasielewski, P. and Evans, L. (1985), Do Drivers of Small Cars Take Less Risk in Everyday Driving?. *Risk Analysis*, 5: 25-32. <https://doi.org/10.1111/j.1539-6924.1985.tb00149.x>
- Weijer, C. van de (2021). Lightyear: efficiëntie boven alles. *Financieel Dagblad*, 16 juli 2021.
- Weinstein, A. (2006). Congestion as a cultural construct: The 'congestion evil' in Boston in the 1890s and 1920s. *The Journal of Transport History*, 27(2), 97-115. doi:10.7227/TJTH.27.2.9
- Wells, P. (2015). Car Manufacturing Nieuwenhuis, P. & Wells, P. (eds.) *The Global Automotive Industry*, hst 5
- Werf, M. van der & Warnaar, M. (2018). Een persoonlijke lening – keuzes en ervaringen van consumenten. Utrecht: NIBUD. Geraadpleegd via: https://www.nibud.nl/wp-content/uploads/181030-Een-persoonlijke-lening_keuzes-en-ervaringen-van-consumenten.pdf
- Wesseling, J. H. (2015). *Strategies of Incumbent Car Manufacturers in Sustainability Transitions*. Proefschrift. Utrecht: Universiteit Utrecht
- Wetzels, H. (2021a). De machtigste industrie van Duitsland botst frontaal op de Green Deal. *Follow The Money*, 23 februari 2021
- Wetzels, H. (2021b). 'Wie gaat er van die Green Deal profiteren? Elon Musk of wij?'. *Follow The Money*, 11 april 2021
- White, M. (2004). The 'arms race' on American roads: The effect of sport utility vehicles and pickup trucks on traffic safety. *Journal Law and Economics*, 47, 333-355.
- Wiersma, J. (2021). *Spatial conditions for car dependency in urban areas*. Proefschrift. Amsterdam: Universiteit van Amsterdam.
- Wilkinson, R. & Pickett, K. (2010). *The Spirit Level. Why More Equal Societies Almost Always Do Better*. London: Allen Lane
- Wit, de, M., Haigh, L. & Daniels C. von (2020) *The circularity gap report – the Netherlands*. Amsterdam: Circle Economy
- Witte, J.J. (2020). Parkeerbeleid als strategisch beleidsinstrument voor de beheersing van stedelijke automobilititeit. *Tijdschrift Vervoerswetenschap*, jaargang 56, nr. 5
- Witte, J.J., Zijlstra, T. & Bakker, S. (2022). *Verklaringen voor de verschillen in autobezit bij Nederlandse huishoudens*. Den Haag: Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid
- Yan, X. (2009). Energy demand and greenhouse gas emissions during the production of a passenger car in China. *Energy Conversion and Management* 50 (2009) 2964–2966
- Yergin, D. (2021). *The new map: Energy, climate and the clash of nations*. New York: Penguin Books
- York, R. (2016) Decarbonizing the Energy Supply May Increase Energy Demand. *Sociology of Development*, 1 September 2016; 2 (3): 265–272. doi: <https://doi.org/10.1525/sod.2016.2.3.265>

Zanchetta Borghi, R., Sarti, F. & Macedo Cintra, M. (2013). The "Financialized" Structure of Automobile Corporations in the 2000s. *World Review of Political Economy*, 4(3), 387-409. <https://doi.org/10.13169/worrevipoliecon.4.3.0387>

Zijlstra, T. & Avelino, F. (2012). A socio-spatial perspective on the car regime. In F. W. Geels, R. Kemp, G. Dudley & G. Lyons (Eds.), *Automobility in transition? : a socio-technical analysis of sustainable transport* (pp. 160-179). New York: Routledge.

Zijlstra, T. & Durand, A. (2019) *MaaS onder de loep*. Den Haag: Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid

Zijlstra, T. (2009). *Autoafhankelijkheid, over 'auto'-centrisch denken bij ontwerpers en planners*. Masterthesis. Eindhoven: TU/e.

Zijlstra, T., Bakker, P., Harms, L., Durand, A., Wüst, H. (2018). *Busgebruikers door dik en dun*. Den Haag: Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid

Zijlstra, T., Vanoutrive, T. & Verhetsel, A. (2016). *Een indicator voor de mismatch tussen wonen en werken*. Antwerpen: Steunpunt Goederen en Personenmobiliteit / UAntwerpen

Bijlage: CO₂ emissies bij autoproductie

In de onderstaande tabel (tabel A.1) zijn details te vinden over de studies die wij combineerden om de gemiddelde uitstoot van broeikasgassen bij de productie van een auto te berekenen. Het streven daarbij was om minimaal 30 studies te vinden om een robuuste schatting van het gemiddelde te krijgen. Wanneer een studie alleen rapporteerde over CO₂ of energie, hebben we dit omgerekend op basis van uitkomsten (verhouding CO₂ en GJ) van een studie in hetzelfde of een vergelijkbaar land (cursief weergegeven in tabel A.1.).

Tabel A.1. Overzicht van LCA-studies voor energie en CO₂-emissies van productie van ICE-auto's.

Auteurs	Jaar	Finale Energie (GJ)	CO ₂ (ton)	Kenmerken auto	Locatie
Berry and Fels	1972	110	9.3	VS gemiddelde	VS
Sullivan and Hu	1995	31	2.6	VS gemiddelde	VS
Sullivan et al.	1998	40	3.4	1530 kg sedan	VS
Chester & Horvath	2008	100	8.5	ICE - sedan	VS
Chester & Horvath	2008	150	12.0	ICE - SUV	VS
Zamel et al. in Yan (2009)	2006	119	10.5	1324 kg	VS
Zamel et al. in Yan (2009)	2006	119	7.1	1324 kg	Canada
Schafer et al. in Yan (2009)	2006	76	5.5	1322 kg	VS
Funazaki et al. in Yan (2009)	2003	79	5.6	1190 kg	Japan
Hakamada et al. in Yan (2009)	2007	62	5.5	1214 kg	Japan
Wagner et al. in Yan (2009)	2003	79	4.8	1110 kg	DLD
Eriksson et al. in Yan (2009)	1996	43	2.6	1300 kg	Zweden
Wang et al. in Yan (2009)	2006	167	21.8	765 kg	China
Wu et al. in Yan (2009)	2006	29	3.8	1140 kg	China
Notter et al.	2010	94	5.3		
Li, Li, Li & Gao	2012	181	11.1	1192 kg	China
Sullivan, Burnham & Wang	2012	34	1.9	1532 kg	VS
Sullivan, Burnham & Wang	2012	30	1.8	1214 kg	EU
Wang et al. (2013)	2013	106	2.9		China
Nordelof et al.	2014	76	4.6	SUV	Belgium
Nordelof et al.	2014	57	3.5	Familieauto Middenklasse (B-Class in China)	Belgium
Qiao et al.	2017		9.2		China
Hao, Qiao, Liu, Zhao & Chen	2017	156	9.6		China
Hao, Qiao, Liu, Zhao & Chen	2017	109	6.2		VS
Danilecki et al. (2017)	2017	97	5.9	Golf MK 6	Germany
Del Pero et al.	2018		4.9	1175 kg; 1.5 L	
Hoekstra et al.	2019	131	8.0	Mercedes C220 diesel	Germany
Rosenfeld et al.	2019	62	4.6	Gemiddelde van SUV en kleine auto	
Kawajari et al. (2020)	2020	60	5.4	Gemiddelde Japanse auto (1.45 t)	Japan
Kawajari et al. (2020)	2020	120	6.9	Gemiddelde VS auto (1.8 t)	US
Capgemini (2020)	2020		13.1	Toyota Corolla Verso 177, VW Golf S2W TDI, Volvo C30 2.0 en Ford Fiesta	JP, DE, VS, SE
Gemiddeld		90	6.7		
Mediaan		86	5.5		

Colofon

Dit is een uitgave van het
Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM),
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Februari 2022

Auteurs:
Toon Zijlstra
Jan-Jelle Witte
Stefan Bakker

Vormgeving en opmaak:
IenW

Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM)
Bezuidenhoutseweg 20
2594 AV Den Haag

Postbus 20901
2500 EX Den Haag

Telefoon : 070 456 1965

Website : www.kimnet.nl
E-mail : info@kimnet.nl

Publicaties van het KiM zijn aan te vragen bij het KiM (via info@kimnet.nl) of als PDF te downloaden van onze website www.kimnet.nl. U kunt natuurlijk ook altijd contact opnemen met één van onze medewerkers.

Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen onder vermelding van het KiM als bron.