

Parkeerbeleid als strategisch beleidsinstrument voor de beheersing van stedelijke automobilititeit

Jan-Jelle Witte
TU Delft¹

Recent onderzoek suggereert dat parkeerbeleid meer kan zijn dan alleen een lokale hygiënefactor, en kan bijdragen aan strategische beleidsdoelen zoals beheersing van autobezit en -gebruik, en het beperken van congestie en verkeersemisssies. De effectiviteit van de verschillende vormen van parkeerbeleid is echter nog onvoldoende bestudeerd, en naast maatschappelijk gewenste effecten kunnen ook onbedoelde bijeffecten geproduceerd worden. Dit artikel presenteert een conceptueel model om in kaart te brengen welke kennis nodig is om de effecten van parkeerbeleid beter te kunnen inschatten. Voor een specifieke vorm van parkeerbeleid, namelijk betaald parkeren aan de bestemmingszijde, wordt verder uitgewerkt welke gedragsresponsen mogelijk en wenselijk zijn in reactie op een beleidswijziging. Ook wordt de huidige stand van de empirische literatuur verkend. Twee methoden worden voorgesteld om het effect van betaald parkeren preciezer te kunnen schatten, namelijk gedisaggregeerde analyse van gedragsrespons en geaggregeerde analyse naar verandering op de intensieve versus extensieve marge. In het ideale geval kan betaald parkeren een net zo uitwerken als een cordonheffing, maar in het minst gunstige geval kan het juist leiden tot meer in plaats van minder binnenstedelijke autokilometers. Voor welke doelgroepen en onder welke condities deze bedoelde en onbedoelde effecten optreden is nog onvoldoende onderzocht. Ook voor de impact van andere vormen van parkeerbeleid is het van belang de mogelijke gedragsresponsen en handelingsalternatieven van automobilisten te begrijpen. Het artikel concludeert dat momenteel nog te weinig kennis beschikbaar is, terwijl de middelen om deze vragen te beantwoorden al wel steeds beter beschikbaar zijn. Dit artikel schetst tot slot een onderzoeksagenda in hoofdlijnen om te beginnen deze lacune te dichten.

Trefwoorden: betaald parkeren, CO₂ emissies, congestie, modaliteitskeuze, parkeerbeleid, stedelijke mobiliteit.

¹ Technische Universiteit Delft, Faculty of Technology, Policy and Management, E: j.j.witte@tudelft.nl

1. Inleiding

Parkeerbeleid wordt vaak nog gezien als een hygiënefactor met uitsluitend lokale beleidsrelevantie. Er bestaat echter al lange tijd het vermoeden dat parkeerbeleid een rol kan spelen in strategische mobiliteitsvragen, met name als pushfactor om autogebruik te beheersen en waar mogelijk substitutie naar andere vervoermiddelen te stimuleren (Bovy et al. 1990). Hiermee wordt parkeerbeleid meer dan alleen een lokale aangelegenheid, en kan het op punten ook aan het rijksbeleid raken (KiM, 2018). Veel van het bestaande empirische onderzoek over de impact van parkeerbeleid beperkt zich echter tot operationele vraagstukken en kleinschalige case-studies die moeilijk overdraagbaar zijn buiten hun unieke lokale context. Voor parkeerbeleid als strategisch sturingsmiddel is meer en andere empirische kennis nodig.

Volgens Marsden (2006) dient parkeerbeleid (een combinatie van) de volgende doelen: 1) het genereren van inkomsten (om de kosten van parkeerfaciliteiten te dekken, en daarnaast mogelijk ook ten bate van de algemene middelen); 2) het versterken van de aantrekkelijkheid van bestemmingen (bijvoorbeeld bezoekers naar een winkelgebied trekken met aantrekkelijke parkeerfaciliteiten); en 3) het beheersen van de vraag naar automobilititeit. De eerste twee doelen raken inderdaad niet aan het rijksbeleid, en het is bovendien twijfelachtig of parkeerbeleid voor het tweede doel überhaupt wel geschikt is (Mingardo en van Meerkerk, 2012). Het derde doel grijpt echter wel direct in op strategische beleidsdoelen van de rijksoverheid in termen van het beheersen van congestie en het terugbrengen van verkeersemissies. Of parkeerbeleid op zichzelf of in combinatie met andere mobiliteitsmaatregelen een effectief middel is voor deze beleidsdoelen is een empirische vraag die tot nu toe nog onvoldoende beantwoord is.

Wetenschappelijk onderzoek naar de impact van parkeerbeleid is nog zeer beperkt (Inci, 2015), en heeft op dit moment zowel empirische als conceptuele beperkingen. Op empirisch vlak heeft de literatuur moeite om de relatieve omvang van gedragsveranderingen in reactie op parkeerbeleid te meten. Vrijwel alle bestaande studies over de impact van parkeerbeleid nemen de vorm aan van case-studies over één specifiek gebied, terwijl bekend is dat de impact van parkeerbeleid sterk afhankelijk is van de lokale context (Lehner en Peer, 2019). Dit maakt het moeilijk om algemene conclusies te trekken die toepasbaar zijn los van de unieke eigenschappen van de tot nu toe bestudeerde cases. Een andere empirische beperking is dat studies zich doorgaans beperken tot één specifieke vorm van parkeerbeleid, meestal betaald parkeren aan de bestemmingszijde, zonder aandacht te besteden aan andere vormen van parkeerbeleid die (tegelijktijd) van toepassing kunnen zijn. Elke trip heeft een herkomst en bestemming, en aan beide zijden kunnen verschillende parkeermaatregelen van invloed zijn op mobiliteitskeuzes zoals de gebruikte modaliteit en de reisfrequentie. Naast betaald parkeren kan parkeerbeleid ook de vorm van tijdsduurbepaling aannemen, of de keuze van het aantal en de locatie van de beschikbaar gestelde parkeerfaciliteiten.

Los van deze empirische aandachtspunten heeft de literatuur ook behoefte aan krachtiger conceptuele modellen. Op dit moment is nog onvoldoende inzicht in hoe de causale mechanismen werken die de impact van parkeerbeleid op autogebruik verklaren. Zulk inzicht is ook voor beleidsmakers van groot belang. Bijvoorbeeld in het geval van betaald parkeren aan de bestemmingszijde kan de gedragsrespons op verandering van het parkeertarief leiden tot minder, maar ook juist tot meer autoverkeer in de binnenstad. Dit is namelijk afhankelijk van de wijze waarop automobilisten op de prijsverandering reageren: zij kunnen van vervoermiddel veranderen en/of de bestemming in kwestie minder vaak bezoeken (verandering via de extensieve marge), vergelijkbaar met het effect van een cordonheffing. Maar automobilisten kunnen ook hun parkeerduur verkorten (verandering via de intensieve marge) waardoor hetzelfde areaal aan

parkeerplaatsen meer paarkeerbezoeken kan faciliteren, en het aantal stedelijke autokilometers dus juist kan toenemen. Om hier meer grip op te krijgen moeten we in meer detail analyseren welke gedragsresponsen kunnen optreden in reactie op een verandering in parkeerbeleid.

Dit artikel bespreekt welke kennis benodigd is om parkeerbeleid als strategisch beleidsinstrument in te zetten, en in hoeverre die kennis momenteel voorhanden is. Eerst wordt een conceptueel model opgebouwd dat de impact van verschillende vormen van parkeerbeleid op beleidsrelevante uitkomsten zoals ruimtebeslag, congestie en emissies in kaart brengt. Dit model wordt verder uitgewerkt voor de meest bestudeerde vorm van parkeerbeleid, namelijk betaald parkeren aan de bestemmingszijde. Vervolgens wordt voor deze vorm van parkeerbeleid ook de empirische literatuur verkend. Het artikel concludeert met een onderzoeksagenda in hoofdlijnen.

2. Conceptueel model

Studies die tot nu toe uitgevoerd zijn over de impact van parkeerbeleid beperken zich doorgaans tot het schatten van de invloed van parkeerbeleid op de totale parkeervraag, bijvoorbeeld in termen van de totale inkomsten uit parkeren, het totale aantal geparkeerde minuten of de bezettingsgraad van parkeerfaciliteiten. Dit zijn vooral geschikte uitkomstvariabelen als het doel van parkeerbeleid is om inkomsten te genereren en/of om parkeeroverlast te beperken. Voor parkeerbeleid gericht op het beperken van de negatieve externaliteiten van autogebruik zijn zulke uitkomstmaten echter niet geschikt, omdat hiermee niet aangetoond kan worden of sprake is van een gunstige invloed op congestie en emissies van verkeer. Voor zulke strategische beleidsdoelen is een dieper inzicht nodig van de werking van parkeerbeleid.

De eerste stap is om vast te stellen welke vormen van parkeerbeleid bestaan. Tabel 1 onderscheidt er in totaal acht: vier maatregelen die in twee verschillende contexten voorkomen, en daar een andere betekenis hebben. Beprijzing van parkeren is de meest in het oog springende vorm van parkeerbeleid, omdat op een heel directe manier de monetaire reiskosten van een autotrip verhoogd worden. Maar ook de omvang en locatie van het beschikbare areaal van parkeerfaciliteiten zijn beleidskeuzes die invloed kunnen hebben op autogebruik. Een beperking van de parkeercapaciteit verlaagt namelijk de zekerheid dat een automobilist op de bestemming kan parkeren, en vergroot de gemiddelde loopafstand tot de eindbestemming (des te lager het aantal parkeerplaatsen, des te minder goed de match tussen parkeerlocatie en bestemming voor de gemiddelde autogebruiker zal zijn). Parkeerfaciliteiten kunnen ook bewust op afstand van de (belangrijkste) bestemming geplaatst worden en kunnen geconcentreerd in plaats van verspreid worden, waardoor de gemiddelde loopafstand toeneemt. Tot slot kan de maximale parkeerduur beperkt worden, wat afhankelijk van het bezoekdoel (is de optimale gewenste verblijfsduur korter of langer dan de maximale parkeertijd?) ook de aantrekkelijkheid van de auto als vervoermiddel kan verminderen. Elk van deze maatregelen kan de gegeneraliseerde reiskosten van autogebruik verhogen, en daarmee de relatieve aantrekkelijkheid van de auto ten opzichte van andere modaliteiten verlagen.

De betekenis van de vier dimensies verandert naar gelang we kijken naar de woonomgeving of de bestemmingsomgeving. Betaald parkeren neemt in de woonomgeving de vorm aan van de prijs van een parkeervergunning, en wordt doorgaans in eenheden van maanden of jaren betaald in plaats van een parkeertarief per uur of per minuut in het geval van bestemmingsparkeren. Sturen op de parkeerlocatie kan in de woonomgeving de vorm aannemen van een wijkstallingsgarage of wijkhub, waarbij parkeerfaciliteiten op een centraal punt geconcentreerd worden en voor de meeste bewoners de loopafstand tussen parkeerplaats en voordeur dus zal toenemen. Aan de

bestemmingszijde kan beleid dat stuurt op de locatie van het parkeren gaan om concepten zoals Park&Ride of Park&Walk, waarbij ook een reisafstand (te voet of bijvoorbeeld met OV) tussen parkeerlocatie en eindbestemming ontstaat. Elke trip heeft een herkomst en bestemming, en staat dus tweemaal bloot aan de effecten van parkeerbeleid. Beide keren is dus een combinatie van alle vier dimensies van parkeerbeleid van kracht, voor een totaal van acht potentiële gebieden van parkeerbeleid (tabel 1).

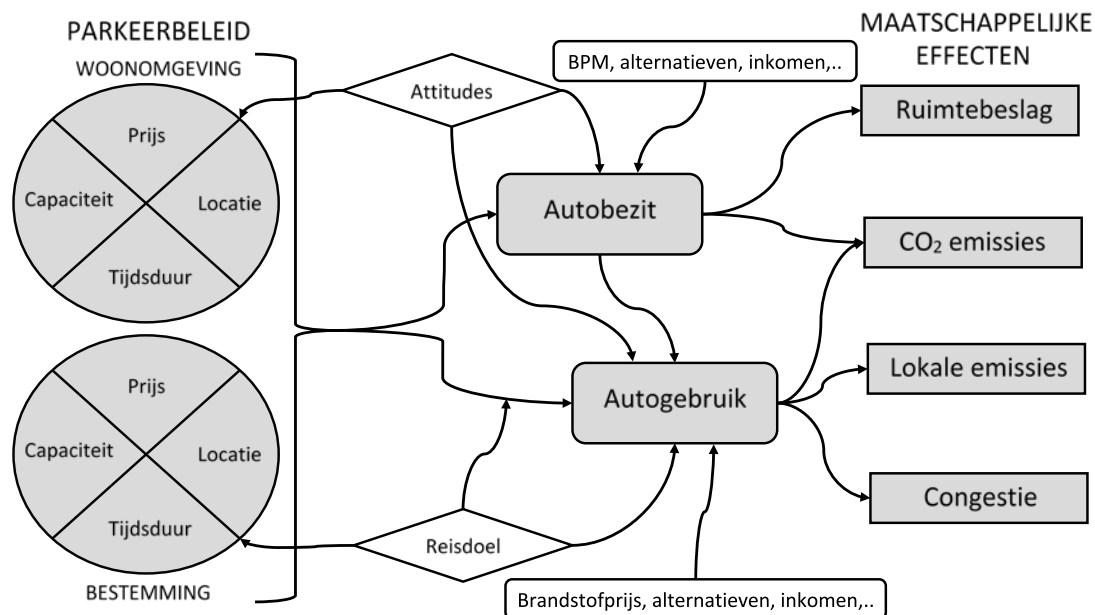
Tabel 1: Vormen van parkeerbeleid

	Woonomgeving	Bestemming
Beprijzen	Prijs van parkeervergunning	Parkeertarief bezoekersparkeren
Capaciteit	Aantal parkeerplaatsen per vergunning	Aantal openbare parkeerplaatsen per bezoeker
Locatie	Bewonersparkeren op afstand (bijv. wijkhub)	Bestemmingsparkeren op afstand (bijv. P&R, P&W)
Tijdsrestrictie	Bijv. parkeren alleen toegestaan buiten werktijden (dubbelgebruik)	Blauwe zone (maximale parkeerduur)

De wetenschappelijke literatuur kijkt echter vooral naar bestemmingsparkeerbeleid (Christiansen et al, 2017), en daarbinnen vrijwel uitsluitend naar één specifieke cel in deze matrix, namelijk beprijzing op bestemming. Wanneer niet alle aspecten van parkeerbeleid worden meegenomen in een analyse kan dit ertoe leiden dat de impact van de aspecten van parkeerbeleid die wel gemeten zijn overschat of onderschat worden. Ook is de analyse dan niet in staat om complexe interacties tussen verschillende vormen van parkeerbeleid te ontdekken. Wordt het effect van beprijzing bijvoorbeeld krachtiger als ook de capaciteit beperkt wordt, of is het synergetische effect tussen beprijzing en beleid dat ingrijpt op de parkeerlocatie (grotere loopafstand) juist sterker? En wordt de impact van betaald parkeren op de bestemming groter voor mensen die ook al in de woonomgeving geraakt worden door restrictief parkeerbeleid?

Niet alleen het parkeerbeleid zelf, maar ook de beleidsrelevante impacts van parkeerbeleid beslaan meerdere dimensies. Parkeerbeleid grijpt in op autobezit en autogebruik. Zo maakt restrictieve parkeerbeprijzing in de woonomgeving (wat bereikt kan worden door een hoge prijs voor parkeervergunningen te vragen, maar ook via verhandelbare parkeerrechten in een context waar parkeerplaatsen schaars zijn) autobezit minder aantrekkelijk (Guo, 2013), en heeft het daarmee ook een indirecte impact op het autogebruik. Meer autobezit leidt namelijk indirect ook tot meer autogebruik (Nijland and van Meerkerk, 2017). Restrictief parkeerbeleid aan de bestemmingszijde kan autogebruik ontmoedigen door bezoekers te stimuleren met andere modaliteiten te komen. En als het parkeerbeleid op veel bestemmingen restrictief is kan het cumulatieve effect hiervan ook zijn dat de aantrekkelijkheid van autobezit vermindert. Impacts via autogebruik werken op de korte termijn omdat bij iedere trip opnieuw de keuze om met de auto te gaan kan worden heroverwogen. Verandering van autobezit werkt meer op de middellange termijn omdat de veranderkosten hierbij hoger liggen. Verminderd autobezit en autogebruik heeft vervolgens verschillende maatschappelijke consequenties. Autobezit raakt direct aan het (zeer substantiële) ruimtebeslag dat het aanbieden van parkeerfaciliteiten legt op stad en landschap. Ook heeft autobezit een directe impact op CO₂-emissies, omdat het produceren van een auto (los van het gebruik) al een CO₂-voetafdruk heeft die gelijk staat aan zo'n twee jaar of meer aan autogebruik

(berekend op basis van Nijland en van Meerkerk, 2017). En wanneer parkeerbeleid ingrijpt op autogebruik, heeft het daarmee impact op CO₂-emissies, lokale lucht- en bodemverontreiniging (o.a. fijnstof en stikstof), en congestie. Het conceptuele model onder figuur 1 illustreert deze relaties.



Figuur 1: Conceptueel model van beleidsrelevante impacts van parkeerbeleid

Het model wordt complexer wanneer we ook interacterende relaties meenemen. Het model toont er twee, namelijk mobiliteitsgerelateerde attitudes, en het reisdoel van een specifieke trip. Wat betreft attitudes zal de verstokte automobilist bij een gegeven parkeerbeleid eerder kiezen om toch een auto te bezitten en deze relatief veel te gebruiken, terwijl mensen die toch al minder gehecht zijn aan hun auto eerder bereid zullen zijn deze van de hand te doen of ten minste minder vaak te gebruiken. Recente literatuur (Bhat en Guo, 2007) heeft aangetoond dat dergelijke mobiliteitsgerelateerde attitudes ook van invloed zijn op de keuze van woonomgeving, en daarmee logischerwijs ook op het pakket aan parkeermaatregelen (en daarnaast ook andere aspecten van de woonomgeving) waaraan een automobilist blootgesteld wordt. Daarmee hebben attitudes dus ook nog een indirect effect op autobezit. Dit indirecte effect wordt in de literatuur residentiële zelfselectie genoemd, en zorgt voor een overschatting van de effecten van bewonersparkeerbeleid wanneer in een model niet voor attitudes gecontroleerd wordt.

Reisdoel heeft een direct en een indirect effect op autogebruik. Zo is autogebruik, los van andere factoren, relatief aantrekkelijk voor reisdoelen zoals het ophalen van meubels of het vervoeren van zeer jonge kinderen. Ook heeft reisdoel op twee manieren een interacterende werking op het effect van bestemmingsparkeerbeleid. Ten eerste wordt de impact van bestemmingsparkeerbeleid op autogebruik gedempt wanneer de parkeerkosten door de werkgever betaald worden, zoals bij zakelijke reizen het geval kan zijn. Ten tweede verschilt het type bestemming (bijvoorbeeld binnenstedelijk of niet) ook sterk naar reisdoel, waarbij woon-werktrips veel minder vaak leiden naar een bestemming met restrictief parkeerbeleid dan bijvoorbeeld trips met winkelen of uitgaan als reisdoel.

Tot slot laat het conceptuele model zien dat er naast parkeerbeleid nog andere factoren zijn die autobezit en autogebruik verklaren. Hierbij gaat het in ieder geval om de aanschafprijs en

brandstofprijs, die voor een belangrijk deel door fiscaal beleid (resp. BPM en brandstofaccijns) gedreven worden, en daarnaast om de beschikbaarheid en kwaliteit van alternatieve modaliteiten, en sociaal-economische factoren zoals het inkomen. Deze factoren fungeren in dit conceptueel model als contextuele factoren, die de impact van parkeerbeleid kunnen versterken of maskeren. Wanneer bijvoorbeeld autobezit en -gebruik te goedkoop zijn in verhouding tot hun maatschappelijke kosten, en er nauwelijks alternatieve modaliteiten beschikbaar zijn, is het minder waarschijnlijk dat parkeerbeleid alleen voldoende is om autobezit en -gebruik af te remmen. Maar als contextuele factoren de aantrekkelijkheid van automobilititeit al sterk onder druk zetten, kan een extra impuls vanuit parkeerbeleid mensen net het duwtje geven om daadwerkelijk over te gaan op minder autobezit en -gebruik.

Het conceptuele model laat vooral zien dat de impact van parkeerbeleid zeer complex en veelvormig is, en via verschillende causale lijnen loopt. Wat het model niet laat zien is dat in bepaalde gevallen de mogelijkheid bestaat van onbedoelde bijeffecten of zelfs tegengestelde uitkomsten. Hiervoor moeten de causale mechanismen namelijk in meer detail uitgewerkt worden. Een concreet voorbeeld dat in de literatuur genoemd wordt is de mogelijk onverwachte impact van betaald parkeren op autogebruik. Afhankelijk van de gedragsrespons van automobilisten op een verandering in bestemmingsparkeertarief kan het autogebruik in binnensteden namelijk toenemen in plaats van het beoogde effect van het beperken van binnenstedelijke autokilometers. Dit geval wordt hieronder verder uitgewerkt. Ter vereenvoudiging wordt parkeerbeleid in de volgende secties van dit artikel dus steeds geïnterpreteerd als betaald parkeren, zonder echter uit het oog te verliezen dat parkeerbeleid daarnaast ook andere vormen zoals parkeerduurbepanking en capaciteitsbepanking kent en dat hiervoor in een model gecontroleerd moet worden.

2.1 Causale mechanismen betaald parkeren aan de bestemmingszijde

Om te begrijpen waarom betaald parkeren onverwachte bijeffecten kan hebben op autogebruik, moeten we de achterliggende causale mechanismen in detail analyseren. Volgens Feeney (1989) kunnen automobilisten op vijf manieren reageren op een verhoging van het parkeertarief:

- Verandering van parkeerlocatie (bij gelijkblijvende activiteitsbestemming)
- Verandering van start- of eindtijd van de reis
- Verandering van vervoermiddel
- Verandering van bestemming
- Reis laten vervallen

De minst ingrijpende gedragswijziging is verandering van de parkeerlocatie. Dit is alleen zinvol als er elders, waarschijnlijk verder weg van de eindbestemming, gratis of goedkopere parkeerplaatsen beschikbaar zijn. In dat geval maakt de automobilist een afruil tussen de monetaire parkeerkosten, de reistijd in de auto en de reistijd buiten de auto (lopen van parkeerlocatie naar eindbestemming) (Feeney 1989). Het tariefverschil moet dus groot genoeg zijn om de tijdskosten van het lopen te compenseren (vermeerderd of verminderd met de hogere of lagere reiskosten in de auto, afhankelijk van of de nieuwe parkeerlocatie verder van de vertreklocatie is of dichterbij). Het bestaan van zo'n tariefverschil zal in Nederland met name in de grotere steden steeds minder het geval zijn, gezien het gestaag uitbreiden van de betaald parkerenzones, het bewust instellen van tarieven die afdoende zijn om parkeeroverlast in omliggende wijken te voorkomen, en het invoeren van vergunningparkeren.

Als het verplaatsingsdoel dit toestaat kan ook de onderliggende activiteit aangepast worden, door deze in te korten (verkorting van de parkeerduur) of door van tijdstip te veranderen (eerder of later

bezoeken) (Feeney, 1989). Als parkeren vooraf en/of in tijdsblokken betaald wordt (bijvoorbeeld per kwartier of per uur) wordt het aanpassen van de parkeerduur minder aantrekkelijk, maar gezien de trend naar betalen per minuut en achteraf (mobiel) betalen wordt deze gedragsaanpassing juist steeds reëler. Het veranderen van parkeertijdstip zal juist steeds minder belangrijk worden naarmate de periode van betaald parkeren verder uitgebreid wordt, en er soms al 24 uur per dag betaald moet worden.

Als de optimale autorit gegeven de beschikbare aanpassingsruimte in termen van parkeerlocatie, activiteitsduur en tijdstip minder aantrekkelijk is dan een reis per alternatieve modaliteit, dan kan ook een verandering van modaliteit optreden. En als de optimale trip gegeven alle beschikbare modaliteiten onvoldoende aantrekkelijk is om nog uit te voeren, kan tenslotte de trip ook opgegeven worden. In aanvulling op Feeney (1989) kunnen we bij dit laatste een onderscheid maken tussen het verminderen van de bezoekfrequentie (een of meer keren van een herhalende trip vervallen), het veranderen van de eindbestemming (de achterliggende activiteit wordt nog steeds ondernomen, maar nu op een andere locatie; vanuit de oorspronkelijke eindbestemming geredeneerd is het bezoek dan vervallen), of het volledig laten vervallen van de voorgenomen activiteit.

De mate waarin de verschillende gedragsveranderingen reëel zijn verschilt per verplaatsingsmotief, naar persoonskenmerken en al naar gelang de eigenschappen van de bestemmingslocatie. Wat betreft de verplaatsingsmotieven staat de bestemming in het geval van een werkgerelateerd bezoek min of meer vast (tenzij telewerken vanuit een *remote office* mogelijk is), en kan het tijdstip, de bezoekerduur en de bezoekfrequentie (te verminderen door thuis te werken) alleen aangepast worden als de werkgever hier (bijvoorbeeld vanuit de visie van Het Nieuwe Werken) flexibel over is. Bij sociaal-recreatieve trips en winkeltrips zijn deze gedragsveranderingen waarschijnlijk minder problematisch.

De haalbaarheid van gedragsveranderingen in reactie op een verandering in parkeertarief hangen ook op verschillende manieren samen met persoonskenmerken. Huishoudens verschillen bijvoorbeeld in hoe flexibel ze om kunnen gaan met de tijdsplanning van activiteiten of in welke mate zij een grotere loopafstand kunnen accepteren (in tijdgeografische terminologie, e.g. Dijst 2009, kunnen we hier spreken over de *capability constraints* van iemand die minder goed ter been is, of de *coupling constraints* van een ouder die op vaste tijden zijn of haar kinderen moet ophalen). En wanneer we tenslotte kijken naar eigenschappen van de bestemming ligt het voor de hand dat verandering van vervoersmodaliteit alleen plaats zal vinden als er daadwerkelijk alternatieven beschikbaar zijn (zoals een goede OV-verbinding of prettige fiets- en looproutes), en in het geval van fietsen en lopen of de reisafstanden hiervoor geschikt zijn. Dit laatste zal eerder het geval zijn als de bestemming een hoogstedelijk gebied met hoge bevolkingsdichtheid en functiemenging is, dan in het geval van een suburbane of rurale bestemming (bijv. Ewing en Cervero, 2010).

2.2 Impact op congestie en emissies

Vanuit een maatschappelijk perspectief zijn de genoemde gedragsveranderingen pas van wezenlijk belang als ze impact hebben op strategische beleidsdoelen, zoals het beheersen van congestie en emissies. Wat betreft emissies kan nog een onderscheid gemaakt worden tussen emissies met wereldwijde impact (CO₂ en equivalenten) of met lokale impact (luchtverontreiniging, zoals bijvoorbeeld fijnstof, en bodemverontreiniging zoals stikstof). Tabel 2 schetst per gedragsverandering de richting van het potentiële verband.

Tabel 2: Mogelijke richting van impact gedragsveranderingen op congestie, CO₂ emissies en lokale emissies (lucht- en bodemverontreiniging)

)	Andere parkeerlocatie	Kortere activiteitsduur	Ander tijdstip	Andere vervoersmodaliteit	Lagere bezoekfrequentie	Andere bestemming	Trip vervallen
Congestie	+/-	+	+/-	-	-	+/-	-
CO ₂ emissies	0*	+	0	-	-	+/-	-
Lokale emissies	+/-	+	0	-	-	+/-	-

Legenda: - = vermindering; 0 = geen verschil; + = toename (van congestie of emissies); *overwaarloosbaar

Een verhoging van het parkeertarief heeft een gunstig effect op de congestie en emissies als de gedragsverandering loopt via een verandering van vervoersmodaliteit, of als het bezoek minder vaak of in het geheel niet meer wordt uitgevoerd (trip vervallen). Als automobilisten echter niet hun modaliteit of bezoekfrequentie aanpassen maar hun parkeerduur verkorten, heeft dit in potentie juist een ongunstig effect op congestie en emissies. Zakharenko (2016) en Nourinejad en Roorda (2017) tonen aan de hand van conceptuele analyse aan dat hetzelfde parkeerareaal bij een lagere gemiddelde parkeerduur meer parkeerbezoekers kan faciliteren, en dat daardoor een hoger parkeertarief meer autoritten naar de binnenstad kan uitlokken met als gevolg meer emissies en mogelijk meer congestie. Hoewel dit theoretische resultaat volkomen intuïtief is, is het nog nauwelijks onderkend en empirisch onderzocht. Dit vraagstuk wordt in sectie 3 nader besproken.

Bij de overige gedragsveranderingen is de richting van het verband minder eenduidig. Als parkeerbezoekers vooral hun parkeerlocatie aanpassen dan kan dit leiden tot meer of minder congestie, afhankelijk van of de nieuwe parkeerlocatie over een drukker route leidt dan de oorspronkelijke aanrijroute of niet. Ook de overlast van lokale emissies kan hierdoor veranderen, bijvoorbeeld afhankelijk van of gereden wordt door dichtbewoond gebied. Het aantal afgelegde kilometers zal weinig veranderen door een verandering van parkeerlocatie, dus de impact op CO₂ emissies zou in dit geval nihil zijn. Wanneer parkeerders veranderen van parkeerlocatie kan dit gepaard gaan met zoekgedrag, in de literatuur ook wel *cruising for parking* genoemd. Hoewel dit in potentie een bron van congestie en emissies kan zijn, en in de internationale literatuur vrij veel aandacht krijgt (bijvoorbeeld Shoup, 2006 en Inci et al., 2017), lijkt het in ieder geval in Nederland van marginaal belang. Van Ommeren et al. (2012) laten zien dat in Amsterdam de gemiddelde parkeerzoekduur slechts 36 seconden per trip bedraagt.

Een verandering van bezoektijdstip om hogere parkeerkosten te ontwijken kan ook gunstig of ongunstig zijn voor het bestrijden van congestie, afhankelijk van of het op het nieuwe bezoektijdstip drukker op de weg is of niet. Voor emissies maakt het tijdstip geen verschil. Een verandering van bestemming kan wel van invloed zijn op zowel de congestie als de emissies, maar de richting van het verband hangt af van of de nieuwe bestemming verder of minder ver weg is en over meer of minder drukke wegen leidt.

3. Empirische bevindingen

Om vast te stellen of parkeerbeleid, in dit geval betaald parkeren, leidt tot minder congestie en/of emissies is dus een zeer gedetailleerde analyse nodig op basis van een microdataset waarin alle in sectie 2 genoemde potentiële gedragsveranderingen meegenomen moeten worden. Dit kan grofweg op twee manieren aangepakt worden. De meest directe methode is om op gedisaggregeerd niveau te onderzoeken in hoeverre een verandering van het parkeertarief leidt tot de zeven in tabel 2 genoemde gedragsveranderingen. Deze methode is echter zeer data-intensief. Een tweede methode, die minder data vereist, is om op een meer geaggregeerd niveau voor een parkeergebied te berekenen in hoeverre een verandering in parkeertarief leidt tot een verandering in de gemiddelde parkeerduur per trip (verandering via de intensieve marge), versus een verandering in het aantal parkeerbezoekers (verandering via de extensieve marge). Hierbij wordt feitelijk berekend in hoeverre een parkeerheffing functioneert als een cordonheffing (zie sectie 3.2). Voor beide methoden wordt kort besproken in hoeverre al empirische bevindingen bekend zijn in de literatuur.

3.1 Gedisaggregeerde analyse

Een studie die het effect van betaald parkeren afzet tegen alle mogelijke gedragsveranderingen is nog niet uitgevoerd. Er zijn wel enkele studies gedaan waarbij gekeken is naar de impact van een verandering van parkeertarief op één specifieke gedragsverandering, en dan met name de vervoermiddelkeuze. Dit geeft in ieder geval een gedeeltelijk antwoord op de vraag of parkeerbeleid kan dienen als beleidsinstrument om congestie en emissies te beheersen. Bijvoorbeeld Gillen (1977) laat zien dat het parkeertarief een significant maar wel beperkt effect heeft op de keuze tussen het gebruik van de auto of het OV bij woon-werktrips. Hensher en King (2001) onderscheiden meerdere verplaatsingsmotieven, en vinden dat betaald parkeren wel substantiële impact heeft op de modaliteitskeuze van woon-werkreizen maar niet van winkeltrips. Bij winkeltrips zijn mensen namelijk eerder geneigd van parkeerlocatie te veranderen in plaats van modaliteit. Shiftan en Golani (2005) en Rye et al. (2006) concluderen op basis van *stated preference* surveys dat automobilisten bij een hypothetische invoering of uitbreiding van betaald parkeerzones zowel bij werk- als niet-werkgerelateerd trips in zekere mate bereid zijn over te stappen naar OV. Deze studies hebben echter de beperking dat ze vrijwel uitsluitend gebaseerd zijn op een enkele case studie, en daardoor niet generaliseerbaar zijn naar verschillende verplaatsingsmotieven en verschillende typen bestemmingslocaties.

De enige uitzondering op het moment van schrijven is Christiansen et al. (2017), die de impact van parkeerbeleid op modaliteitskeuze (auto of niet) onderzoeken op basis van een landsdekkende microdataset (het Noorse nationale mobiliteitspanel). Hun analyse kijkt naar twee aspecten van het bestemmingsparkeren, namelijk de prijs (betaald of gratis) en de beschikbaarheid (eenvoudig om een parkeerplaats te vinden, moeilijk, of in het geheel niet beschikbaar). Daarnaast controleren zij ook voor de beschikbaarheid en locatie (loopafstand vanaf de voordeur) van parkeerfaciliteiten in de woonomgeving. Zij vinden dat bij woon-werkverplaatsingen vooral de beschikbaarheid van parkeerplaatsen invloed heeft op de keuze om met de auto te reizen. Betaald parkeren op het werk heeft op zichzelf nauwelijks impact, maar kan wel de impact van beschikbaarheid van parkeerplaatsen verder versterken. Het precieze parkeertarief ontbreekt in de studie, dus de resultaten van Christiansen et al. (2017) kunnen niet als prijselasticiteiten geïnterpreteerd worden. Verder kijken zij alleen naar woon-werkverkeer, zodat hun resultaten niet generaliseerbaar zijn

naar andere verplaatsingsmotieven. Verder onderzoek zou ook het precieze parkeertarief moeten meten, en naar andere verplaatsingsmotieven dan alleen woon-werkmobilititeit moeten kijken.

Het conceptueel model dat in sectie 2 gepresenteerd is (figuur 1) geeft verder aan dat ook attitudes een directe, en via residentiële zelfselectie ook een indirecte invloed op autogebruik hebben. Hier zou dus ook voor gecontroleerd moeten worden, wat tot nu toe voor zover bekend bij de auteur nog niet gebeurd is. Studies die naast de modaliteitskeuze ook kijken naar de simultane keuze van parkeerlocatie, bezoekduur, bezoektijdstip, bezoekfrequentie, en bestemmingskeuze moeten ook nog uitgevoerd worden. Wel laten Peter van der Waerden et al. (2017) zien dat voor zowel werkgerelateerde als winkeltrips het parkeertarief impact heeft op het vertrektijdstip en daarmee ook het bezoektijdstip, en Van der Waerden et al. (2009) een verandering in bezoekfrequentie, bezoekduur en vervoermiddel zien na invoering van betaald parkeren in een winkelgebied.

3.2 Parkeertarief als alternatieve cordonheffing

Uit het voorgaande blijkt dat het volledig doorrekenen van alle mogelijke gedragsveranderingen in reactie op een verandering in parkeertarief erg data-intensief is en, waarschijnlijk om deze reden, nog slechts voor een klein deel gedaan is. Een alternatieve methode die met minder data op hoofdlijnen dezelfde inzichten kan bieden is het analyseren van verandering van de parkeervraag op de intensieve en extensieve marge. Verandering via de intensieve marge betekent korter parkeren (minder parkeerminuten per bezoeker), en verandering via de extensieve marge betekent minder vaak parkeren (minder parkeerbezoeken).

Al sinds de jaren '70 hebben onderzoekers (Burns, 1972, Verhoef et al., 1995) zich afgevraagd in hoeverre parkeerbeleid een *second best* alternatief kan zijn voor het invoeren van wegbeprijzing in de vorm van congestiezones en cordonheffing, zoals momenteel van kracht in bijvoorbeeld London en Singapore. Als parkeerders hun parkeerduur niet aan kunnen passen fungeert het parkeertarief als een vast toegangkaartje voor de binnenstad, waarmee de private marginale kosten van autogebruik dicht bij de maatschappelijke kosten gebracht kunnen worden. Met het op deze manier opgehaalde geld kan de overheid degenen die schade ondervinden van de externe kosten van autogebruik compenseren, en kan ook het niveau van de externe kosten teruggebracht worden naar een maatschappelijk aanvaardbaar niveau. Echter als parkeerders vooral hun parkeerduur aanpassen in reactie op een verhoging van het parkeertarief, gaat de vergelijking tussen betaald parkeren en de cordonheffing spaak. In dat geval kan een hoger parkeertarief er juist voor zorgen dat een gegeven aantal parkeerplaatsen per dag meer autobezoeken kan verwerken (die immers door het hogere parkeertarief nu gemiddeld een kortere bezoekduur hebben), waardoor meer trips de binnenstad in en uit gemaakt worden en daarmee meer autokilometers en hogere externaliteiten in de vorm van congestie en emissies veroorzaakt worden (Glazer en Niskanen, 1992; Zakharenko, 2016; Nourinejad en Roorda, 2017).

Door aan de hand van data-analyse de totale impact van parkeerbeleid te verdelen in de impact via de intensieve en de extensieve marge, kan worden becijferd hoe dicht parkeerbeleid de werking van een cordonheffing benadert. Wanneer de prijselasticiteit over de intensieve marge zeer klein is, en die over de extensieve marge relatief groot, wordt het effect van een cordonheffing goed benaderd. Deze methode is in zoverre nog beperkt dat het alleen de daadwerkelijke impact op congestie en emissies weergeeft als aangenomen wordt dat het aantal autokilometers per trip naar de binnenstad constant is, en ook het tijdstip niet verandert. Het voordeel van deze methode is echter dat deze schatting op basis van geaggregeerde parkeertransacties gemaakt kan worden zonder aanvullende dataverzameling.

Lehner en Peer (2019) hebben recent een meta-analyse uitgevoerd over de prijsgevoeligheid van parkeren, en daarbij gezocht naar studies die zowel de intensieve als de extensieve marge meten (zij noemen dit resp. *elasticity of parking duration, EPD*, en *elasticity of parking volume, EPV*). Zij vinden drie voorbeelden van zulke studies, die samen vijf schattingen van elasticiteiten opleveren. De resultaten zijn sterk wisselend. Bij Hoss (2014) en Milosavljevic en Simicevic (2014) (in Lehner en Peer, 2019) ligt de prijselasticiteit via de intensieve marge tussen -0,07 en -0,34, terwijl Cats et al. (2016) uitkomen op een onwaarschijnlijk elastische -2,38. De elasticiteit via de extensieve marge schommelt tussen -0,12 en -1,09. Ook de relatieve omvang van de twee elasticiteiten wisselt: bij Milosavljevic en Simicevic (2014) is de elasticiteit over de extensieve marge groter dan de intensieve marge, bij Hoss (2014) zijn ze min of meer even groot, terwijl bij Cats et al. (2016) de intensieve marge juist veel groter is dan de extensieve marge. Hiermee is de aloude vraag of parkeerbeleid kan fungeren als cordonheffing dus momenteel nog niet te beantwoorden. Bovendien zal het antwoord opnieuw verschillen al naar gelang de lokale situatie en het (overwegende) reismotief van automobilisten, omdat dit van invloed is op de mate waarin vraagaanpassing via parkeerduur of via de andere eerder besproken mechanismen zal lopen.

4. Conclusie en discussie

4.1 Conclusie

Dit artikel heeft verkend in hoeverre parkeerbeleid naast lokale beleidsdoelen, zoals het genereren van heffingsinkomsten en het voorkomen van parkeeroverlast, ook ingezet kan worden voor strategische beleidsdoelen met bovenlokale relevantie. Hiervoor is een conceptueel model gepresenteerd, dat vier strategische rollen voor parkeerbeleid identificeert: het beheersen van het ruimtebeslag veroorzaakt door autobezit, van CO₂-emissies (zowel veroorzaakt door autogebruik als autobezit), van lokale lucht- en bodemverontreiniging en van congestie (beiden door autogebruik). Parkeerbeleid bestaat uit een waaier aan beleidsmaatregelen (dit artikel onderscheidt er acht) die afzonderlijk of in samenspel toegepast kunnen worden. Om een sturingsinstrument effectief in te zetten is echter voldoende kennis nodig van de te verwachten impacts, en de mechanismen die deze impacts produceren. Deze kennis is voor parkeerbeleid nog onvoldoende aanwezig.

Een specifieke dimensie van parkeerbeleid, namelijk betaald parkeren aan de bestemmingszijde van autotrips, heeft tot nu toe relatief veel aandacht in de wetenschappelijke literatuur gekregen. Voor deze beleidsvorm heeft dit artikel geanalyseerd welke kennis precies nodig zou zijn, en in hoeverre die kennis op dit moment beschikbaar is. Twee strategieën zijn geïdentificeerd om deze kennislacune te vullen, waarbij de ene inzet op gedissegregeerde analyse van gedragsresponsen in reactie op een verandering van parkeertarief, en de andere juist inzet op een meer geaggregeerde analyse van verandering over de intensieve en extensieve marge. Gezien het strategisch belang van parkeerbeleid zijn dit belangrijke richtingen voor vervolgonderzoek, die hieronder samengevat worden in de vorm van een onderzoeksagenda.

4.2 Onderzoeksagenda

Deze onderzoeksagenda richt zich eerst op betaald parkeren aan de bestemmingszijde, en kijkt vervolgens ook naar andere vormen van parkeerbeleid. Een eerste richting voor verder onderzoek is om preciezere schattingen te produceren van het relatief belang van de verschillende mechanismen van impact. In het geval van betaald parkeren kan dit zoals gezegd op twee manieren, namelijk door precieze gedragsveranderingen te isoleren (bijvoorbeeld verandering van

vervoersmodaliteit) of door op een iets hoger abstractieniveau de relatieve omvang van vraagverandering via de intensieve en extensieve marge te schatten. Hierbij is het van belang om verder te gaan dan kleinschalige case-studies, door te meten hoe de impact van betaald parkeren verschilt in verschillende stedelijke contexten, voor verschillende vervoersmotieven, en met onderscheid van verschillende sociaal-economische en demografische reizigersgroepen. Bij stedelijke context is vooral de beschikbaarheid en aantrekkelijkheid van alternatieve modaliteiten van belang. Hierbij kan naast OV en fiets ook gedacht worden aan carpoolen of deelautogebruik.

Ten tweede moet ook voor andere vormen van parkeerbeleid naast betaald parkeren aan de bestemmingszijde meer conceptuele en empirische kennis verzameld worden. De effecten van capaciteitsbeperking, parkeerduurbeperving en beleid gericht op de locatie van parkeerfaciliteiten (en daarmee op de loopafstand tussen voertuig en woning/eindbestemming) zijn nog onvoldoende empirisch onderzocht. Over deze vormen van parkeerbeleid is nog minder empirische kennis beschikbaar dan over betaald parkeren, en onderzoek zou ook de mogelijk onderling versterkende werking (interacties) tussen de verschillende vormen van parkeerbeleid moeten onderzoeken. Elk van deze aspecten van parkeerbeleid zou zowel aan de bestemmingszijde als in de woonomgeving bestudeerd moeten worden, en met name de woonomgeving is op dit moment nog onvoldoende onderzocht (Christiansen et al. 2017).

Vervolgonderzoek zou voor elke van deze vormen van parkeerbeleid zowel naar gewenste als mogelijk ongewenste effecten moeten kijken. Voor betaald parkeren aan de bestemmingszijde heeft dit artikel de gedragsrespons van korter parkeren geïdentificeerd als mogelijk ongewenst effect van een verhoging van het parkeertarief, wanneer het doel is om minder in plaats van meer (binnenstedelijke) autokilometers te bewerkstelligen. Een interessante onderzoeksvraag is in hoeverre de andere vormen van parkeerbeleid ook dergelijke bijeffecten kunnen uitlokken. Voor de in Nederland veel toegepaste beleidsmaatregel van tijdsduurbeperving (blauwe zones) ligt het antwoord voor de hand. Deze maatregel resulteert in kortere parkeerbezoeken, en maakt daardoor meer trips naar de binnenstad mogelijk. Vanuit breder maatschappelijk oogpunt heeft dit het ongewenste bijeffect van meer binnenstedelijke autokilometers, meer emissies en, afhankelijk van de lokale context, mogelijk ook meer congestie.

Bij andere vormen van parkeerbeleid liggen negatieve bijeffecten minder voor de hand, al zijn ze niet bij voorbaat onmogelijk. Een verhoging van de prijs van het vergunningparkeren in de woonomgeving zou namelijk kunnen leiden tot minder autogebruik (bewoners doen hun auto van de hand en gaan over op een alternatieve vervoerswijze) maar mogelijk ook tot meer autogebruik: als bewoners die nauwelijks gebruik maken van hun auto deze na verhoging van de vergunningprijs van de hand doen, kunnen de leeggekomen parkeerplekken opgevuld worden door bewoners die wel bereid zijn de hogere vergunningprijs te betalen omdat zij van plan zijn meer autokilometers te maken zodra zij een parkeerplaats weten te bemachtigen en dan ook een auto aanschaffen. Netto stijgt dan het autogebruik, aangenomen dat de parkeercapaciteit gelijk blijft. Parkeerbeleid dat stuurt op de capaciteit en locatie van parkeerplaatsen lijkt minder problematisch in termen van de mogelijkheid van negatieve bijeffecten, maar ook hier zou verdere analyse van waarde kunnen zijn.

Een derde richting voor vervolgonderzoek is om parkeerbeleid in een breder beleidskader te plaatsen, en te bestuderen hoe hiermee andere (innovatieve) mobiliteitsconcepten ondersteund kunnen worden. Tabel 3 presenteert hiervoor enkele mogelijke richtingen verdeeld over vier scenario's. Wanneer noch in de woonomgeving, noch aan de bestemmingszijde van een autoverplaatsing sprake is van enige vorm van restrictief parkeerbeleid (denk aan gratis parkeren zonder tijdsduurbeperving, met ruime beschikbaarheid van parkeerplaatsen en korte

loopafstanden) wordt het gebruik van de eigen auto gestimuleerd. Deze impliciete subsidie voor autogebruik maakt het minder waarschijnlijk dat mensen alternatieve mobiliteitsvormen zullen overwegen voor deze trip. Tegenover dit nulscenario kunnen we drie alternatieve scenario's plaatsen.

Tabel 3: Samenhang tussen restrictief parkeerbeleid en innovatieve mobiliteitsconcepten

		Restrictief parkeerbeleid aan bestemmingszijde?	
		<i>Nee</i>	<i>Ja</i>
Restrictief parkeerbeleid in woonomgeving?	<i>Nee</i>	I. Geen ontmoediging van autobezit of -gebruik: <u>Prive-auto</u>	II. Autogebruik ontmoedigd, autobezit niet: <u>Mobiliteitshubs</u>
	<i>Ja</i>	III. Autobezit ontmoedigd, autogebruik niet: <u>Deelauto</u>	IV. Zowel autogebruik als autobezit ontmoedigd: <u>MaaS</u>

Als bijvoorbeeld aan de bestemmingszijde van een verplaatsing wel restrictief parkeerbeleid van kracht is (bijvoorbeeld betaald parkeren met een significant hoog tarief, of zeer beperkte parkeercapaciteit binnen een aantrekkelijke loopafstand van de eindbestemming) maar in de woonomgeving niet, dan stimuleert dit bezoekers om gebruik te maken van mobiliteitshubs zoals Park&Ride faciliteiten. Hiermee kan namelijk wel het eerste deel van de reis per auto afgelegd worden (waar geen parkeerrestricties van toepassing zijn), maar wordt een dure of onaantrekkelijke parkeerhandeling op bestemming vermeden door met een andere modaliteit zoals OV, deelfiets of te voet het laatste deel van de reis af te leggen. Het derde kwadrant beschrijft de omgekeerde situatie: wel restrictief parkeerbeleid in de woonomgeving, maar niet aan de bestemmingszijde. In dit geval wordt autobezit ontmoedigd, terwijl autogebruik tot aan de eindbestemming wel aantrekkelijk is. Dit maakt de deelauto een aantrekkelijke optie: dit neemt namelijk de zorgen van het bewonersparkeren uit handen, terwijl het op bestemming nog steeds bloot staat aan de geldende regels voor bezoekersparkeren (tenzij deelauto's speciale parkeerprivileges aan de bestemmingszijde genieten). Tot slot is bij het vierde scenario zowel aan woon- als aan de bestemmingszijde van de verplaatsing restrictief parkeerbeleid van kracht. Dit maakt zowel autobezit als autogebruik onaantrekkelijk, en vormt een sterke stimulans om de hele reis met (combinaties van) alternatieve vervoermiddelen af te leggen. Deze reizigers zouden een logische doelgroep kunnen zijn om *early adopters* van Mobility as a Service te worden. Kwadranten 2 t/m 4 zijn nog nauwelijks onderzocht en, voor zover bekend bij de auteur, nog niet in verband gebracht met innovatieve mobiliteitsconcepten. Deze mogelijke verbanden zijn dan ook vragen voor verder onderzoek.

Kortom, er zijn nog veel open vragen rond parkeerbeleid. Als we deze vragen weten te beantwoorden kan dit reeds beproefde en technisch en juridisch onproblematische beprijzingsinstrument actiever en gericht ingezet worden, en kunnen negatieve bijeffecten vermeden worden. Indien goed afgestemd op lokale condities en relevante doelgroepen kan parkeerbeleid vermoedelijk een grotere rol spelen bij het beheersbaar maken van congestie en emissies, en mogelijk ook de ontwikkeling innovatieve mobiliteitsconcepten ondersteunen. Bij deze onderzoekopgave wordt de onderzoeker in Nederland geholpen door het feit dat Nederlandse gemeenten al decennia actief experimenteren met parkeerbeleid, en dat de hier uit voortkomende parkeerdata van steeds hogere kwaliteit wordt. Een mooie uitdaging dus voor beleidsgericht mobiliteitsonderzoek.

Dankwoord

De auteur is Bert van Wee, Giuliano Mingardo, en een anonieme reviewer zeer dankbaar voor de waardevolle feedback op een eerdere versie van dit artikel. Eventuele fouten of onvolkomenheden in dit artikel zijn voor rekening van de auteur zelf.

Referenties

- Bhat, C., and Guo, J. (2007), A comprehensive analysis of built environment characteristics on household residential choice and auto ownership levels, *Transportation Research Part B*, Vol. 41, pp. 506-526
- Bovy, P., Baanders, A. en J. Van der Waard (1990), Hoe kan dat nou? De discussie over de substitutiemogelijkheden tussen auto en openbaar vervoer, in *Bijdrage Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk 1990*, Den Haag/Rotterdam: CVS
- Burns, R. (1972), Urban road pricing through selective parking taxes, *Journal of Transportation Engineering*, Vol. 98, No. 4, pp. 739-755
- Cats, O., Zhang, C., en A. Nissan (2016), Survey methodology for measuring parking occupancy: impacts of an on-street parking pricing scheme in an urban center. *Transport Policy*, Vol. 47, pp. 55-63
- Christiansen, P., Engebretsen, O., Fearnley, N., en J.U.Hanssen (2017), Parking facilities and the built environment: Impacts on travel behaviour, *Transportation Research Part A*, Vol. 95, pp. 198-206
- Dijst, M. (2009), Time Geographic Analysis, in Kitchen and Thrift (eds.) *International Encyclopedia of Human Geography*, Amsterdam: Elsevier
- Ewing, R. en R. Cervero (2010), Travel and the Built Environment, *Journal of the American Planning Association*, Vol. 76, Issue 3, pp. 265-294
- Feeney, B.P. (1989), A review of the impact of parking policy measures on travel demand. *Transportation Planning and Technology*, Vol. 13, No. 4, pp. 229-244
- Gillen, D. (1977) 'Estimation and specification of the effects of parking costs on urban transport mode choice', *Journal of Urban Economics*, Vol. 4, pp. 186-99
- Glazer, A. en Niskanen, E. (1992), Parking fees and congestion. *Regional Science and Urban Economics*, Vol. 22, pp. 123-132
- Guo, Z. (2013), Does residential parking supply affect household car ownership? The case of New York City, *Journal of Transport Geography*, Vol. 26, pp. 18-28
- Hensher, D., and J. King (2001) 'Parking demand and responsiveness to supply, pricing and location in the Sydney central business district', *Transportation Research Part A*, Vol. 35, pp. 177-96
- Hoss, A. (2014), On the effectiveness of downsizing: New evidence from service industry (Master's thesis, unpublished)
- Inci, E. (2015), A review of the economics of parking, *Economics of Transportation*, Vol. 4, pp. 50-63
- Inci, E., van Ommeren, J., en M. Kobus (2017), The external cruising costs of parking, *Journal of Economic Geography*, Vol. 17, pp. 1301-1323
- KiM (2018), *Sturen in Parkeren*, Den Haag: Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid
- Lehner, S en S. Peer (2019), The price elasticity of parking: A meta-analysis, *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, Vol. 121, pp. 177-191

Marsden, G. (2006), The evidence base for parking policies – a review, *Transport Policy*, Vol. 13, pp. 447-57

Milosavljevic, N., en Simicevic, J. (2014), Revealed preference off-street parking price elasticity. In: *Proceedings of 5th Annual Meeting of the Transportation Research Arena*, pp. 1-10

Mingardo, G. and van Meerkerk, J. (2012) Is parking supply related to turnover of shopping areas? The case of the Netherlands, *Journal of Retailing and Consumer Services*, Vol. 19, Issue 2, pp. 195-201

Nijland, H., and van Meerkerk, J. (2017), Mobility and environmental impacts of car sharing in the Netherlands, *Environmental Innovation and Societal Transitions*, Vol. 23, pp. 84-91

Nourinejad, M., and Roorda, M. (2017), Impact of hourly parking pricing on travel demand, *Transportation Research Part A*, Vol. 98, pp. 28-45

Rye, T., Cowan, T en S. Ison (2006), Expansion of a Controlled Parking Zone (CPZ) and its Influence on Modal Split: The Case of Edinburgh, *Transportation Planning and Technology*, Vol. 29, no. 1, pp. 75-89

Shifan, Y., and A. Golani (2005) 'Effect of auto restraint policies on travel behavior', *Transportation Research Record*, No. 1932, pp. 156-63.

Shoup, D. (2006), Cruising for parking, *Transport Policy*, Vol. 13, pp. 479-486

Van der Waerden, P., Janssens, D. en A.N.R. da Silva (2017), The influence of parking facility characteristics on car drivers' departure time decisions, *Transportation Research Procedia*, Vol. 25, pp. 4058-4067

Van der Waerden, P., Borgers, A., en H. Timmerman (2009), Consumer response to introduction of paid parking at a regional shopping mall, *Transportation Research Record*, Vol. 2118, pp. 16-23

Van Ommeren, J., Wentink, D., en P. Rietveld (2012), Empirical evidence on cruising for parking, *Transportation Research Part A*, Vol. 46, pp. 123-130

Verhoef, E., Nijkamp, P. and Rietveld, P. (1995), The economics of regulatory parking policies: the (im)possibilities of parking policies in traffic regulation, *Transportation Research Part A*, Vol. 29A, No. 2, pp. 141-156

Zakharenko, R. (2016), The time dimension of parking economics, *Transportation Research Part B*, Vol. 91, pp. 211-228