

Beleidsondersteunende paper  
***DE EFFECTIVITEIT***  
***VAN***  
***PARK + RIDE***

Mei 2014

Toon Zijlstra, Thomas Vanoutrive, Ann Verhetsel

Wettelijk depotnummer: D/2014/11.528/3

Steunpunt Goederen- en personenvervoer (MOBILO)

Prinsstraat 13

B-2000 Antwerpen

Tel.: -32-3-265 41 50

Fax: -32-3-265 47 99

[steunpuntmobilo@uantwerpen.be](mailto:steunpuntmobilo@uantwerpen.be)

<http://www.steunpuntmobilo.be>

# ***DE EFFECTIVITEIT VAN PARK + RIDE***

***EEN META-ANALYSE VAN PARK + RIDE GEBRUIK***

Het Steunpunt Goederen- en personenvervoer doet beleidsrelevant onderzoek in het domein van transport en logistiek. Het is een samenwerkingsverband van het Departement Transport en Ruimtelijke Economie van de Universiteit Antwerpen en het Departement MOSI – Transport en Logistiek van de Vrije Universiteit Brussel. Het Steunpunt Goederen- en personenvervoer wordt financieel ondersteund door de coördinerende minister Ingrid Lieten, viceminister-president van de Vlaamse Regering en Vlaams minister van Innovatie en Overheidsinvesteringen, Media en Armoedebestrijding en Hilde Crevits, Vlaams minister van Mobiliteit en Openbare Werken, de functioneel aansturende en functioneel bevoegde minister.



## Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b>Korte inleiding</b> .....	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Het Park + Ride concept</b> .....	<b>3</b>
2.1	Het belang van voortransport.....	3
2.2	Opkomst van de Park + Ride.....	4
2.3	Typologie.....	6
<b>3</b>	<b>Doelstellingen bij P+R initiatieven</b> .....	<b>8</b>
3.1	Algemene doelstellingen.....	8
3.2	Doelstellingen in Vlaanderen.....	10
<b>4</b>	<b>Methode &amp; Data</b> .....	<b>12</b>
4.1	Data.....	12
4.2	Werkwijze fase I: het bereiken van de doelgroep.....	14
4.3	Werkwijze fase II: berekening van de effecten.....	17
<b>5</b>	<b>Resultaten fase I: bereiken van de doelgroep</b> .....	<b>20</b>
<b>6</b>	<b>Resultaten fase II: berekening van de effecten</b> .....	<b>26</b>
6.1	Verminderen van autoverkeer in de stedelijke omgeving .....	26
6.2	Bevorderen openbaar vervoer gebruik.....	29
6.3	Verminderen van de voertuigkilometers.....	32
6.4	Verbeteren van de bereikbaarheid.....	34
<b>7</b>	<b>Discussie</b> .....	<b>35</b>
7.1	Kwaliteit van de onderzoeksresultaten.....	35
7.2	Blinde vlekken.....	38
7.3	Is P+R een effectief instrument? .....	39
<b>8</b>	<b>Conclusies</b> .....	<b>42</b>
8.1	Oordelen ten aanzien van de doelstellingen.....	42
8.2	Aanbevelingen voor beleid .....	43
8.3	Verder onderzoek .....	45
<b>9</b>	<b>Bibliografie</b> .....	<b>46</b>
	<b>Bijlage 1: Gebruikte bronnen voor regressie analyses</b> .....	<b>51</b>
	<b>Bijlage 2: Regressie analyses met niet-doelgroep</b> .....	<b>53</b>

## 1 Korte inleiding

In opdracht van de Vlaamse overheid verricht het Steunpunt goederen- en personenvervoer (MOBILO) beleidsrelevant onderzoek. Binnen de pijler woon-werkverkeer heeft het steunpunt onder andere de opdracht om de effectiviteit van Park + Ride (P+R) voorzieningen te onderzoeken. Voorliggende paper is het resultaat van het onderzoek uitgevoerd in het kader van die opdracht. Bij het onderzoek hebben we ons niet enkel beperkt tot het woon-werkverkeer, omdat het gebruik van de P+R zich hier in de praktijk ook niet door laat beperken. Er is zodoende gekeken naar het P+R gebruik in het algemeen, door mensen met uiteenlopende reismotieven. Het doel van het onderzoek is het zorgvuldig documenteren van de effectiviteit van de P+R ten aanzien van de diverse geformuleerde doelstellingen. Effectiviteit is daarbij de mate waarin de doelstellingen gerealiseerd worden.

Dit beleidsrapport is als volgt opgebouwd. Na deze inleiding wordt in hoofdstuk 2 de logica achter het P+R concept toegelicht, waarbij ook aandacht wordt besteed aan de geschiedenis van de P+R als beleidsinstrument. Voorts worden de verschillende types P+R systemen besproken om de verscheidenheid van het concept in de praktijk te illustreren. In hoofdstuk 3 geven we een uiteenzetting van de doelstellingen die nationaal en internationaal worden gehanteerd als argumenten bij P+R initiatieven. Hoofdstuk 4 geeft inzicht in de gevolgde methode en de gebruikte data. In hoofdstukken 5 en 6 worden de resultaten van ons onderzoek gepresenteerd. We ronden af met een discussie (Hst 7) en de voornaamste conclusies (Hst 8), waarbij ook aanbevelingen voor beleid en verder onderzoek worden geformuleerd.

## 2 Het Park + Ride concept

In dit hoofdstuk behandelen we het P+R concept. We lichten de logica en de herkomst van het concept toe. Verder behandelen we de voornaamste soorten P+R voorzieningen.

### 2.1 Het belang van voortransport

Het is een cliché, maar de keten is zo sterk als de zwakste schakel. Dat gaat ook op voor het openbaar vervoer (OV). Het meest kwetsbare onderdeel van het openbaar vervoer is het voor- en natransport. Doordat de meeste vormen van OV niet van deur-tot-deur reiken is het voor- en natransport een onvermijdelijk onderdeel van deze trips. Gemiddeld bestaat 20 tot 50% van de totale reistijd van gemaakte OV-verplaatsingen uit het voor- en natransport (Krygsman et al., 2004). Naar mate de verplaatsingsafstand korter wordt, neemt het belang van voor- en natransport toe. De kwaliteit van het voor- en natransport weegt ook door in de beoordeling van de reis en daarmee indirect ook in de beoordeling van de openbaar vervoersdiensten.

In theorie beschikt men over verschillende mogelijkheden om bij de opstapplaats voor het openbaar vervoer te geraken. Daarbij denken we aan stappen, de fiets, lokaal openbaar vervoer (bus, tram), taxi, belbus en de wagen. Iedere transportmodus heeft zijn voor- en nadelen. Zo is het bereik te voet veelal beperkt, omdat het een fysieke inspanning is die veelal ook veel tijd vraagt. Het gebruik van conventioneel openbaar vervoer als voor- of natransport vraagt minder inspanning, maar men is overgeleverd aan de dienstregeling, bovendien is de aansluiting van verschillende types OV vaak niet optimaal (Rietveld et al., 2001). De fiets is populair als 'feeder mode', maar ook dit voertuig vraagt fysieke inspanning en men is afhankelijk van de weercondities. Bij het gebruik van de eigen wagen is men nauwelijks beperkt in reikwijdte, daarnaast heeft men het voertuig veelal voor de deur direct ter beschikking. De auto biedt tevens comfort en beschutting tegen de weersomstandigheden. Kortom, de wagen leent zich in meerdere opzichten goed als vervoermiddel in het voor- of natransport.

Maar wanneer men toch de beschikking heeft over een wagen, waarom zou men dan nog überhaupt gebruik maken van het openbaar vervoer? Het antwoord op die vraag komt voort uit de voordelen van de overstap. Die voordelen gelden met name voor een bezoek aan een stad. Het rijden met de wagen in binnensteden kan een inspannende activiteit zijn waar stress bij komt kijken. Ook het parkeertarief kan een prikkel vormen om de wagen buiten de binnenstad achter te laten en over te stappen op het OV. Daarnaast worden veel stedelijke omgevingen geconfronteerd met filevorming in de piekuren. Het openbaar vervoer daarentegen biedt een mooi aanbod in de stedelijke context. Er is voldoende vraag om frequente diensten te organiseren, het ruimtebeslag is beperkt en speciale

voorzieningen zorgen veelal voor tijdwinsten ten opzichte van het gemotoriseerde verkeer. Kortom, de stad is minder geschikt voor de auto, terwijl het openbaar vervoersysteem daar zijn troeven kan uitspelen. De reiziger kan door de auto onderweg achter te laten en de rit te vervolgen met het openbaar vervoer profiteren van de voordelen die beide modi bieden. Het combineren van wagen en het openbaar vervoer in een enkele verplaatsing noemen we 'Park-and-Ride', in dit document kortweg P+R. De wijze waarop dit gedrag wordt ondersteund is de P+R site of faciliteit.

## 2.2 Opkomst van de Park + Ride

De eerste P+R praktijken ontstaan met de (eerste) suburbanisatiebeweging in de late negentiende eeuw en begin twintigste eeuw. Paarden, koetsen en de eerste wagens worden gestald in de directe omgeving van het station (Bailey & Dimitrio, 1972). Het zijn informele P+R locaties, zonder enige planning. De P+R praktijken zien een toename dankzij verdere groei van het autogebruik en suburbanisatie in de periode na de Tweede Wereldoorlog. In 1958 zijn er 67 metrostations met een parking in en rondom London (Runkel, 1993). Deze parkeerterreinen dienden primair voor het opvangen van de vraag die bleek uit het aantal geparkeerde wagens nabij het knooppunt. Parkings werden gebouwd om deze vraag te faciliteren en de parkeerdruk in de omliggende straten te verlichten.

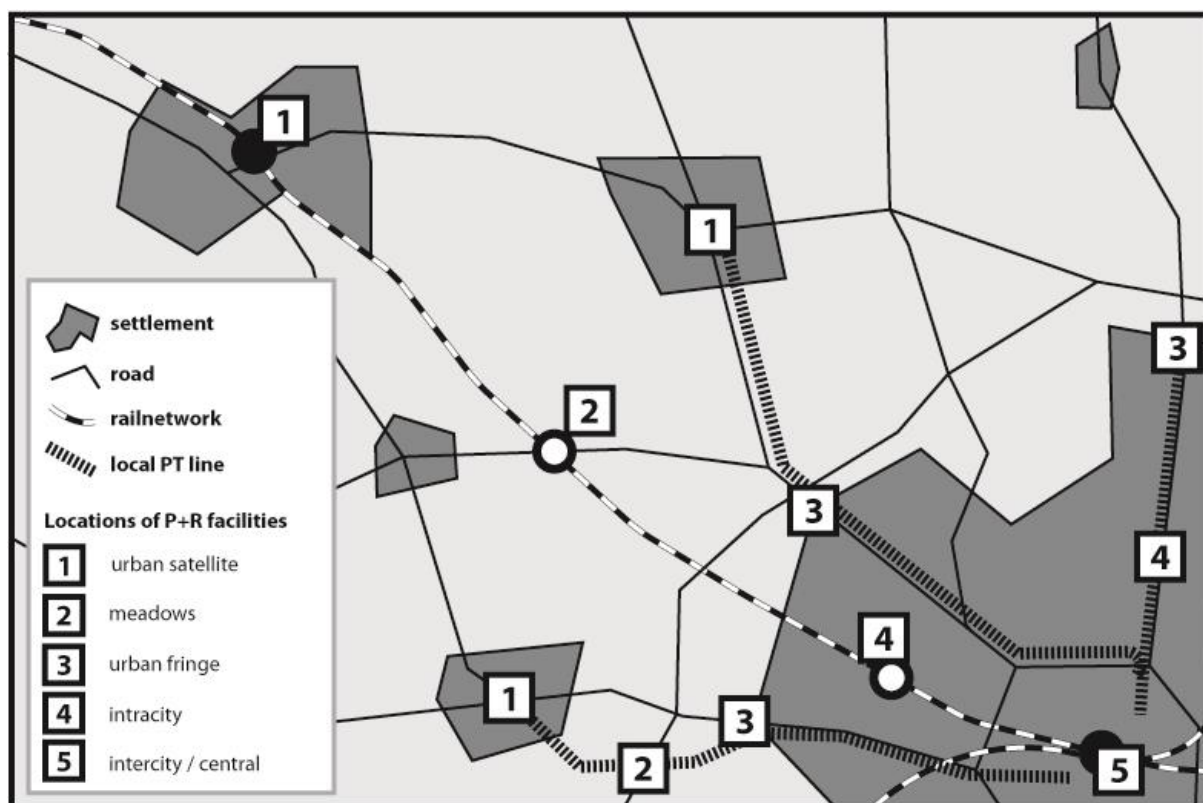
Vanaf de jaren zeventig groeit de belangstelling voor P+R bij transportplanners, wetenschappers en beleidsmakers (Bailey & Dimitrio, 1972; Meek, et al., 2008; Runkel, 1993). Men ziet in P+R systemen mogelijkheden tot sturing, de P+R wordt een instrument, aanvankelijk in de Verenigde Staten en later ook in het Verenigd Koninkrijk en op het Europese vasteland. Een verklaring voor de opkomst van P+R als instrument binnen het transportbeleid vinden we in de algemene veranderde perceptie ten aanzien van de auto. Men wordt in deze periode gewezen op de gevaren voor het milieu, het aantal verkeersslachtoffers breekt alle records, files reiken tot buiten het stedelijke gebied en er ontstaat grotere weerstand tegen de sloop van de historische binnenstad om de wagen ruimte te geven. Gelijktijdig heeft het openbaar vervoer te kampen met teruglopende gebruikersaantallen. De combinatie lijkt aantrekkelijk en brengt ook P+R als instrument naar voor. In de periode van 1970 tot 1990 groeit het aantal faciliteiten in Europa en de VS gestaag van 1166 naar 3722. Het aantal parkeerplaatsen op P+R faciliteiten groeit nog harder, van minder dan 200.000 naar bijna 850.000 in slechts 20 jaar (Runkel, 1993). Dit betekent dat het aantal parkeerplaatsen per faciliteit ook is toegenomen. Uit een inventarisatie einde jaren tachtig blijkt dat veel steden in de Westerse wereld – waaronder Antwerpen -verdere uitbreidingsplannen hebben. De P+R capaciteit wordt verder opgevoerd (Dickins, 1991).

Gedurende de jaren negentig groeit de kritiek op de P+R als instrument. Er komt weerstand vanuit natuur en milieuhoek, vanwege de aantastingen van het buitengebied en de stadsrandzone (Meek et al., 2008). Wetenschappelijke publicaties in het Verenigde Koninkrijk (Parkhurst & Stokes, 1994; Pickett & Gray, 1996) en in Duitsland (Becher et al., 1989; Holz-Rau et al, 1996; Holz-Rau, 2001; Schlüter, 2001; Topp, 1995) maken duidelijk dat veel van de beoogde effecten in de praktijk niet of nauwelijks worden waargemaakt. Bovendien constateert men ongewenste effecten zoals een toename in het autoverkeer (Parkhurst, 1995), waarmee men in sommige gevallen het omgekeerde bewerkstelligt van wat men voor ogen had. Daarmee leek het enthousiasme voor de P+R wat getemperd.

In het laatste decennium bemerken we opnieuw een herwaardering voor de P+R bij beleidsmakers (Dijk & Montalvo, 2011; Meek, Ison, & Enoch, 2010), het voorliggende onderzoeksrapport kan ook worden gezien vanuit dat perspectief. In België werkt de NMBS aan het professionaliseren van het parkeerbeleid en parkeerbedrijf. Veel Vlaamse steden noemen P+R expliciet als instrument in het lokale verkeersbeleid (zie §2.2). En recent bracht het Kennisplatform voor Verkeer en Vervoer (2013) in Nederland alle P+R gelegenheden in kaart. Een mogelijke verklaring voor deze herwaardering kunnen we vinden in de opkomst van het 'pragmatisch multi-modalisme' (Shaw & Walton, 2001), waarbij men niet langer streeft naar het realiseren van een modal shift maar eerder werkt aan sterkere ketens en de integratie van modaliteiten. Terugkerende termen daarbij zijn 'multimodaliteit' en 'intermodaliteit'. Reizigers worden niet gedwongen, maar verleid om verstandige keuzes te maken.

## 2.3 Typologie

Grofweg zijn er - gekeken naar de locatie binnen het netwerk – vijf types P+R faciliteiten te onderscheiden (figuur 1) die relevant zijn voor ons onderzoek. Daarbij moet worden opgemerkt dat geen enkele publicatie alle vijf de types gelijktijdig hanteert. Dit aantal wordt slechts bereikt door de verschillende geïdentificeerde types in uiteenlopende bronnen bij elkaar te plaatsen.



Figuur 1: schematische weergave van de verschillende soorten locaties van P+R faciliteiten

- De eerste vorm [1] is **de satelliet P+R**. Dit type P+R vinden we in de directe nabijheid van een groep potentiële gebruikers, maar buiten de grote stad die voor veel reizigers uiteindelijk de bestemming zal zijn. Stelling (2011) en Baas et al. (2012) noemen dit de P+R met herkomst functie. In het Vademecum duurzaam parkeerbeleid wordt dit type de P+R met verzamel functie genoemd (Mobiliteit en Openbare Werken, 2008). Beide omschrijvingen wijzen op het idee dat de hoofdverplaatsing normaliter wordt gemaakt met het openbaar vervoer. Voorbeelden in Vlaanderen zijn er vol op, zoals de parkeervoorzieningen bij de treinstations in Essen, Weerde, Lier en Wetteren.
- Het tweede type [2] is **de P+R te midden van de velden**. Ook deze voorziening ligt op enige afstand van het economische hart van de regio, maar ligt gelijktijdig niet in de directe nabijheid van veel inwoners. De faciliteit is gerealiseerd op een strategische plek, waar het hoofdwegenet en OV diensten elkaar treffen. De 'weideparking' vinden we best juist voor een structureel knelpunt op het wegennet waar dagelijks files ontstaan. Voorbeeld in Vlaanderen is station Noorderkempen of P+R Kontich. Noorderkempen is gelegen op de vervoerscorridor tussen Breda en Antwerpen, bestaande uit de E19 en het spoor. De parking biedt de gelegenheid tot een transfer naar het spoor waardoor men



de files richting Antwerpen kan mijden en binnen kortere tijd in het station Antwerpen Centraal arriveert.

- Het derde type is **de randparking** [3]. Reizigers op weg naar de stad worden voor het binnenrijden van het stedelijke gebied verleid om de wagen op een parking achter te laten en de route te vervolgen met het openbaar vervoer. Het openbaar vervoer kent vaak een hoge frequentie en pendelen meestal de hele dag tussen de randparking en de binnenstad. De randparking ligt vaak op het eind- dan wel beginpunt van de stedelijke OV dienst. De ligging maakt ook mogelijk om een grote voorziening te realiseren, omdat de grond relatief goedkoop is en eenvoudiger bemachtigd kan worden. Steenbrugge en Kinopolis zijn voorbeelden van P+R voorzieningen aan de stedelijke rand van Brugge. In Antwerpen zijn randparkings zoals Linkeroever aan de Blanchefloerlaan of Keizershoek aan de Bredabaan. In Leuven is Bodart aan de Veilingweg een geschikt voorbeeld.
- Het vierde type P+R ligt **binnen het stedelijke gebied** [4]. Deze parking ligt bij een doorgaande OV lijn, welke dikwijls een hoofdverbinding is binnen het OV systeem. Door de ligging in het stedelijke gebied is de omvang doorgaans beperkt, als er überhaupt al gesproken kan worden van een formele P+R locatie. Deze **intra-stedelijke P+R** vervult meestal een lokale functie. Dit type P+R komt alleen voor in grotere steden, White (2002) noemt een minimum van 500.000 inwoners. Een mogelijk voorbeeld is P+R Gentbrugge aan de zuidzijde van Gent, al zou dit ook een randparking in stedelijk gebied kunnen worden genoemd.
- Het vijfde type is de **(groot)stedelijke P+R** [5]. Hier is de parking gelegen in de stedelijke kern bij een hoofdstation. Het vertoont daarmee duidelijke overeenkomsten met type 1, maar schaal en mogelijke bestemmingen variëren sterk (Tiemersma & Hoeflaak, 1991). Ook zal de centrale P+R veelal niet gratis zijn in gebruik, terwijl type 1 dit vaak wel is. De keuze voor een parking op dergelijke locaties komt dan ook voort uit de bijzondere connectiviteit en de grote aantrekkingskracht die het daarmee uitoefent op reizigers. Guillaume-Gentil et al (2004) hanteren dit type voor het centraal station van Lausanne. Vanuit dit station vertrekken reizigers naar andere grote steden in Zwitserland. De gemiddelde reisafstand van de gebruikers is dan ook 144 kilometer. Een voorbeeld in de Vlaamse context is station Antwerpen-Centraal met 1100 parkeerplaatsen die praktisch in het station gerealiseerd zijn.

In de praktijk is het niet altijd even makkelijk om onderscheid te maken tussen de verschillende types P+R faciliteiten. De stad heeft geen duidelijke afbakening en in veel landen, zeker ook in Vlaanderen, zijn stadsgewesten ontstaan. Het verschil tussen een randparking en intra-stedelijke P+R is dan niet eenvoudig. Ook type 1 en 5 zijn soms moeilijk te onderscheiden. Wanneer iemand zijn auto parkeert nabij het station van Mechelen om vervolgens met de trein naar Antwerpen of Brussel te reizen, spreken we dan van een type 1 of een type 5?

### 3 Doelstellingen bij P+R initiatieven

Plannen voor de aanleg en exploitatie van P+R systemen worden gemotiveerd door een breed scala aan beleidsdoelstellingen. Het aantal en de diversiteit van deze doelstellingen groeiden mee met de populariteit van P+R (Meek et al., 2008). Hieronder presenteren we een overzicht van de voornaamste (categorieën) van doelstellingen rondom P+R initiatieven. Daarbij maken we gebruik van de internationale voorbeelden en kijken we naar de Vlaamse context.

#### 3.1 Algemene doelstellingen

**Het verminderen van het autogebruik** is één van de meest prominente doelstellingen rondom P+R initiatieven (Meek et al., 2008), al wordt het zelden dermate concreet geformuleerd. Eerder zien we sterk gerelateerde doelen zoals het terugdringen van de uitstoot van fijn stof en CO<sub>2</sub> emissies (Mingardo, 2008), het verminderen van energiegebruik (Rutherford & Wellander, 1986; Spillar, 1997), het terugdringen van de files op het hoofdwegennet of het verbeteren van de verkeersveiligheid (CROW, 2004; MuConsult, 2000). De accenten en details verschillen tussen landen, periodes en bestuurlijke niveaus.

Meer specifiek gaat het vaak om **het verminderen van het aantal voertuigen dat in de richting van de stedelijke kern rijdt** (Karamychev & van Reeve, 2011; Meek et al., 2008). Dit betekent niet noodzakelijk een vermindering van de voertuigkilometers. Het is een doelstelling die vooral bij steden met mooie historische centra gedurende de jaren 60 en 70 van de vorige eeuw aan belang won, dit om verkeersdoorbraken te voorkomen en de leefbaarheid van de binnenstad te beschermen. Door bezoekers aan de stadsrand te onderscheppen, hoopte men veelal ook het zoekverkeer in de binnenstad te beperken.

Naast het verminderen van het autoverkeer (in de stad) wordt ook **het bevorderen van het openbaar vervoer gebruik** veelvuldig genoemd (Hamer, 2010; Meek et al., 2008, 2010; Runkel, 1993). Het bevorderen van OV kan het autogebruik helpen dalen, maar is ook soms een doel op zich. Voor openbaar vervoersbedrijven zelf is het bevorderen van het gebruik een logische doelstelling (Runkel, 1993). Zij proberen immers zo veel mogelijk reizigers aan te trekken. Het zijn vaak openbaar vervoersbedrijven die overgaan tot de aanleg en exploitatie van P+R faciliteiten bij eigen stations en belangrijke halteplaatsen (Duncan & Christensen, 2013). Echter, omdat OV-bedrijven direct of indirect gelieerd zijn de overheid, mag ook verwacht worden dat de betrokken overheden het bevorderen van OV gebruik als doelstelling zien. In België heeft de federale overheid de spoorwegen

(NMBS) in handen en is het Vlaamse Gewest voor 100% eigenaar is van het regionale openbaar vervoer (De Lijn). Deze partijen hebben een duidelijk rechtstreeks belang bij OV gebruik.

In tegenstelling tot het doel om het aantal verkeersbewegingen te matigen, kan de P+R juist ook gericht zijn op **het aantrekken van bezoekers** en **het verbeteren van de bereikbaarheid** van de stedelijke kern. Het aanbieden van extra openbaar vervoersverbindingen en meer parkeergelegenheid leiden tot een uitbreiding van de capaciteit van het stedelijke transportsysteem. Ook wordt de transportweerstand mogelijk verder verminderd doordat het stedelijke centrum eenvoudiger en comfortabeler bereikbaar is. Er worden buiten de binnenstad parkeerplaatsen gerealiseerd omdat hiervoor binnen de stad geen ruimte wordt gevonden. Bij een tweede benadering van het verbeteren van de bereikbaarheid wordt de P+R expliciet gekoppeld aan het verminderen van het reistijdverlies op de stedelijke invalswegen of het hoofdwegennet. Dat veronderstelt dus wel een vermindering van het aantal voertuigbewegingen. In sommige gevallen wordt het aantrekken van extra bezoekers en verbeteren van de bereikbaarheid in meer algemene termen omschreven zoals het versterken van de economische vitaliteit van de stad (Karamychev & van Reeve, 2011; Mingardo, 2008).

Voorts is het goed om te realiseren dat het P+R systeem meestal niet een hoofdrol vervult in het verkeersbeleid. **De P+R kan een flankerende maatregel zijn** om de introductie van restrictieve maatregelen gericht op het gemotoriseerde verkeer te verzachten. Bij het in werking treden van tolsystemen in Stockholm, London en Singapore werden gelijktijdig P+R faciliteiten geopend, opgeknapt of opgewaardeerd om de automobilisten enigszins tegemoet te komen (Eliasson et al., 2009; Seik, 1997; Transport for London, 2010). In Athene opende een grote nieuwe parkeergarage aan de rand van het centrum de deuren net voordat het meer restrictieve parkeerregime in de binnenstad van kracht werd (Kepaptsoglou et al., 2010). De P+R heeft daarbij steeds een ondersteunende rol ten opzichte van de restrictieve maatregelen.

De doelgroep bij alle P+R initiatieven bestaat uit autogebruikers. In enkele gevallen wordt dit verder gespecificeerd. Pendelaars worden daarbij expliciet genoemd omdat zij veelal lang geparkeerd staan, met hoge frequentie dezelfde reis maken en mogelijk minder weerstand oproepen bij het electoraat dan bewoners en winkelende bezoekers aan de stad. In het vervolg zullen we hierom extra aandacht besteden aan de pendelaar.

## 3.2 Doelstellingen in Vlaanderen

Om een beeld te krijgen van de rol van P+R in het mobiliteitsbeleid in Vlaanderen kijken we naar het beleid van vijf centrumsteden in Vlaanderen. De selectie van die steden is gebaseerd op omvang en ons vermoeden dat we P+R terug zouden vinden in het beleid. De behandeling is illustratief, niet per definitie uitputtend. We beginnen met een bredere regionale schets op basis van het ontwerp mobiliteitsplan Vlaanderen en het vademecum van de Vlaamse overheid.

In het ontwerp mobiliteitsplan Vlaanderen speelt de P+R een bescheiden rol (Vlaamse Regering, 2013). Het wordt gepositioneerd als een wijze om privé en collectief vervoer te combineren. Qua doelstellingen zien we dat de P+R in verband gebracht wordt met het verlichten van de verkeersdruk op snelwegen (p. 53), maar ook met het stimuleren van openbaar vervoer (p. 71). In het eerste geval worden carpoolparkings en P+R locaties samengevoegd. In het tweede geval gaat het voornamelijk om het ontwikkelen van aantrekkelijke lokale knooppunten en het verlichten van de verkeersdruk in de stedelijke gebieden. Daarbij worden ook andere opties genoemd, zoals fietsdelen en Park+Bike. Opvallend genoeg keert de P+R ook terug als wens bij (inter)nationale knooppunten, zoals HST stations. Deze liggen juist midden in stedelijke gebieden. Verder stelt het ontwerp mobiliteitsplan Vlaanderen dat afstemming met het parkeerbeleid in de stedelijke regio's gewenst is.

Het vademecum *'Duurzaam parkeerbeleid'* van de Vlaamse overheid besteedt aandacht aan de P+R als onderdeel van integraal en duurzaam parkeerbeleid (Mobiliteit en Openbare Werken, 2008). Het vademecum is ter inspiratie en advies, het geeft een beeld hoe er vanuit overheidswege gedacht wordt over de P+R. 'Het doel is om automobilisten die naar de stad komen de mogelijkheid te bieden hun wagen te parkeren aan de rand van de stad en over te stappen op het openbaar vervoer, om op die manier stressvrij de bestemming te bereiken.' [...] 'Door slechts een deel van de volledige rit met de auto af te leggen, wordt het autovolume in de stad verminderd en wordt er meer gebruik gemaakt van het openbaar vervoer' (Deel 5, p. 14).

Het parkeerbeleidsplan van Antwerpen (2008) handelt tot vijf keer toe over parkeerproblemen. In alle gevallen gaat het om een tekort aan parkeercapaciteit. P+R faciliteiten zijn in het beleidsdocument ook ondergebracht in hoofdstuk 2.3 'uitbreiden parkeercapaciteit'. Het gaat zodoende expliciet om het toevoegen van parkeerplaatsen. In het Antwerpse Mobiliteitsplan lezen we een soortgelijke benadering (Gemeente Antwerpen, 2004). Het aantal bovengrondse parkeerplaatsen moet minimaal behouden blijven, terwijl P+R de 'efficiëntie' kan verbeteren (p. 95). Doelgroep voor de P+R voorzieningen zijn de forenzen, terwijl bewoners expliciet worden uitgesloten (Gemeente Antwerpen, 2008, p. 20 en 25). De beleidsnota mobiliteit van Gent (2009) handelt over

P+R ook in termen van parkeercapaciteit. Er wordt een beeld van de bestaande faciliteiten gegeven en de plannen voor verdere uitbreiding, dit moet leiden tot extra parkeerplaatsen. In het mobiliteitsplan Hasselt kiest men voor een nullijn qua toename parkeercapaciteit (Gemeente Hasselt, 2000). Men keert zich tegen uitbreiding van parkeergelegenheid in de binnenstad. Het is niet geheel duidelijk of dit alle parkeergelegenheid betreft of enkel niet-bewoners parkeren. Deze faciliteiten worden genoemd als randvoorwaarde om een eventuele afbouw van parkeergelegenheid mogelijk te maken en de manier waarop bereikbaarheid kan worden gegarandeerd. In verder fases kan er gedacht worden aan strengere normen, hogere tarieven en kortere parkeerduur, deze maatregelen worden gepresenteerd als flankerend ten aanzien van de P+R voorzieningen. Het beleid in Hasselt wordt in algemene zin in verband gebracht met het verbeteren van de bereikbaarheid en de leefbaarheid, een expliciete koppeling tussen P+R en deze doelen ontbreekt echter. In het mobiliteitsplan van Leuven uit 2002 wordt de constructie van 3 P+R faciliteiten aangekondigd (Groep Planning, 2002). Deze moeten automobilisten aantrekken omdat ze voordeel in tijd of geld bieden ten opzichte van parkeren in de binnenstad. Het is onderdeel van het hoofdstuk openbaar vervoer. In het mobiliteitsplan van Brugge uit 2008 wordt gesproken over de constructie en uitbouw van P+R parkings (Maes et al., 2008). De P+R voorzieningen zijn zelfs onderdeel van een scenario ter bevordering van duurzame mobiliteit. Doelgroepen zijn pendelaars, toeristen, winkelend publiek, andere langparkeerders en mensen die niet beschikken over goed openbaar vervoer nabij de woonplaats. Het doel wordt duidelijk binnen de parkeerstrategie waarbij de P+R duidelijk dienen om langparkeerders in het centrum te weren zodat parkeerplaatsen in de binnenstad beschikbaar zijn voor bewoners. Volgens het mobiliteitsplan van Brugge passen de nieuwe P+R faciliteiten ook binnen de doelstelling om de modal split in Brugge te verduurzamen en de bereikbaarheid te verbeteren.

Op basis van de bestudeerde beleidstukken concluderen we dat de P+R een bescheiden rol vervult binnen het mobiliteitsbeleid in Vlaanderen. De maatregel wordt uiteenlopend gezien als mogelijkheid om extra parkeerplaatsen te realiseren, het aantal wagens richting stad te beperken, het openbaar vervoer te stimuleren en als flankerende maatregel bij een stop voor parkeerplaatsen in het stadshart. Kortom er is geen sprake van een eenduidige visie ten aanzien van P+R. Deze diverse motivaties voor P+R nemen we mee in ons onderzoek.

## 4 Methode & Data

Het doel van de voorliggende studie is het bepalen van in welke mate de aan P+R gelieerde doelstellingen in de praktijk worden gerealiseerd. De mate waarin het doel wordt gerealiseerd noemen we de effectiviteit. Daarbij beperken we ons tot het vaststellen van de effectiviteit ten opzichte van de vier voornaamste doelstellingen. Dat zijn:

- **het verminderen van het aantal voertuigen richting stedelijke kern,**
- **het bevorderen van het OV gebruik,**
- **het verminderen van het absolute aantal autokilometers en**
- **het verbeteren van de bereikbaarheid.**

Om het effect van P+R op de doelstellingen te bepalen, doorlopen we twee stappen. De eerste stap richt zich op het verzamelen van eigenschappen van P+R sites en het identificeren van relevante aspecten die van invloed zijn op de effectiviteit. Wanneer er sprake is van een significant effect moet de omvang en richting hiervan bepaald worden. De tweede stap betreft het toepassen van de verzamelde en gecorrigeerde gegevens om het effect per doelstelling te berekenen. Hieronder bespreken we de gebruikte data en de methode voor fase I en II in meer detail.

### 4.1 Data

De data die aan de basis staat voor beide fases komt van bestaande studies naar de effectiviteit van P+R sites. Daarbij zijn alle studies opgenomen waarbij de gebruikers bevestigd zijn naar het reisgedrag. Louter kijken naar de bezetting per P+R verschaft weinig nuttige informatie en kan zelfs misleidend zijn, zoals we zullen aantonen. We vonden in de internationale literatuur 29 bruikbare studies, waarbij de meeste meerdere sites onderzocht hadden. De studies komen uit een tiental Westerse landen en zijn uitgevoerd in de periode 1976 tot 2012. In totaal hebben we zo 247 P+R sites in de dataset kunnen verwerken. Per site hebben we – wanneer mogelijk – de kenmerken van de P+R geïdentificeerd, zoals locatie type, soort openbaar vervoer, omvang in aantal parkeerplaatsen en gebruiksintensiteit. Over de verschillende sites verdeeld zijn de reacties opgenomen van 27.113 respondenten, gemiddeld 110 respondenten per site.

Niet alle gevonden sites kunnen in alle analyses worden meegenomen. We zien veel missing data omdat de studies simpelweg niet alles hebben bevestigd wat wij interessant achten. In het geval van missing data wordt de site automatisch uitgesloten van analyse. Wanneer het relevant is voor de betrouwbaarheid zijn ook de sites uitgesloten met zeer lage respons ( $n < 25$ ), in totaal 32 sites. Tevens kwamen we tot de conclusie dat de resultaten uit de VS niet te vergelijken zijn met de Europese context. Ook deze sites hebben we uiteindelijk niet opgenomen (10 sites). Tot slot hadden we te

maken met een duidelijke 'outlier' in de dataset, namelijk de resultaten voor de studie in London (Transport for London, 2010). Deze studie is voor de regressie analyses uitgesloten (72 sites). Voor de regressie analyses komen zodoende 'slechts' 157 sites in aanmerking (tabel 1 en bijlage 1).

Originele bron	Jaar v.d. studie	Land	Regio	Aantal enquêtes op locatie(*)		Gebruikte bron
				In die studie	In de regressie analyse	
Papoulias & Heggie (1976)	1976	VK	Oxford	2	2	Parkhurst (1996)
White (1977)	1977	VK	Oxford	2	2	Parkhurst (1996)
Devonald et al. (1978)	1978	VK	Oxford	4	4	Parkhurst (1996)
Becher et al (1989)	1988	Dld	8 regions	38	38	Origineel
Pickett & Gray (1996)	1993	VK	4 cities	12	12	Origineel
Newson (1993)	1993	VK	Oxford	2	2	Parkhurst (1996)
Cooper (1993)	1993	VK	York	1	1	Parkhurst (1996)
Avon City council (1994)	1994	VK	Bristol	2	2	Marshall et al. (2000)
Jones (1994)	1994	VK	Chester	1	1	Parkhurst (1996)
Parkhurst & Stokes (1994)	1994	VK	Oxford & York	14	11	Origineel
SYPTÉ (1995)	1994	VK	Sheffield	1	1	Parkhurst (1996)
Bristol city council (1996)	1996	VK	Bristol	2	2	Marshall et al. (2000)
Holz-Rau et al (1996)	1996	Dld	Ruhr-Area	1	1	Origineel
Onbekend	1997	VK	Bristol	2	2	EHTF (2000)
Faltlhauser (2001)	1997	Dld	Munchen	5	5	Origineel
WSA (1998)	1998	VK	8 cities	19	19	Origineel
Lindström Olsson (2003)	1999	Zweden	Stockholm	3	2	Origineel
Mobinet (?)	1999	Dld	Munchen	7	5	Mobinet (2002)
Muconsult (2000)	2000	NL	Various	13	7	Origineel
Guillaume-G. et al (2004)	2001	Zwitserl	Lausanne	9	8	Origineel
Mingardo (2003)	2002	NL	Groningen	3	3	Origineel
Steer Davies G. (2007)	2006	VK	Royston	1	1	Origineel
Hamer (2010)	2008	Austr.	Melbourne	7	5	Origineel
Mingardo (2008)	2008	NL	Rotterdam	3	3	Origineel
Mingardo (2009)	2008	NL	The Hague	6	4	Origineel
Meek (2010)	2009	VK	Cambridge	5	5	Origineel
Wiseman et al (2012)	2010	Austr.	Adelaide	1	1	Origineel
Vossen (2011)	2011	België	Antwerpen	2	1	Origineel
Arup, Accent & ITS (2012)	2011	VK	Scotland	8	7	Origineel
				<b>176</b>	<b>157</b>	

**Tabel 1: gebruikte bronnen voor de data van regressie analyses**

(\*) In de meeste studies zijn meerdere sites in of rondom de stad geëvalueerd. In de eerste kolom treft u het totale aantal uitgevoerde surveys, in de tweede kolom het aantal dat wij overgenomen hebben in de meta-analyse. De meeste afvallers zijn het gevolg van te weinig respondenten.

## 4.2 Werkwijze fase I: het bereiken van de doelgroep

In een meta-analyse gaan we na waarom de doelgroep beter bereikt wordt op de ene P+R, en minder op een andere P+R. In de meta-analyse vormen de resultaten van andere studies de observaties. Voor het identificeren van relevante aspecten in het ontwerp en gebruik van P+R maken we gebruik van lineaire regressie analyse. De onafhankelijke ofwel verklarende variabelen zijn kenmerken in het ontwerp en gebruik die we destilleren uit onze dataset. Tabel 2 geeft een overzicht van de gebruikte variabelen.

Verklarende variabele	N	Omschrijving	Waarden
PT Mode	146	Type openbaar vervoer vanaf P+R site	Bus (n=73) of Rail-based (n=73)
Capacity	73	Omvang P+R in aantal parkeerplaatsen	Min-Max 68-1345, mediaan 418
LocationPR	114	Locatietype (ref. Satelliet P+R)	Nominaal (1 tot 5)
<i>Meadow</i>	2	type weide P+R	dummy (0 - 1)
<i>Fringe</i>	78	type randparking	dummy (0 - 1)
<i>IntraUrban</i>	12	type intra-stedelijke parking	dummy (0 - 1)
<i>Central</i>	1	type centraal station P+R	dummy (0 - 1)
Headway	86	Tijd tussen twee OV diensten	3 tot 30 minuten, mediaan 10 min.
WeekWeekend	70	Uitgevoerd in werkweek of weekend?	week (n=55), weekend (n=15)
WorkShare	75	Pendelaars onder P+R gebruikers	Percentage (0-95%, mediaan 49,0%)
ODCode	54	Afstand tot P+R / Totale reisafstand	0,07 - 0,91

**Tabel 2: verklarende variabelen voor de regressie analyse**

De afhankelijke variabele voor de regressie analyses is het **aandeel doelgroep gebruikers** op een bepaalde site.

1. **De doelgroep** bestaat uit P+R gebruikers die zonder de P+R uitsluitend met de wagen de hele trip zouden maken (unimodaal autogebruik). De doelgroep wordt uitgedrukt als percentage van het totale aantal P+R gebruikers.

Naast de doelgroep onderscheiden we nog drie andere groepen op de P+R site:

2. **De niet-doelgroep.** De niet-doelgroep bestaat uit de P+R gebruikers die voorheen geen auto gebruikten voor hun verplaatsing en in de nieuwe situatie wel een auto gebruiken om op de P+R te komen. Deze mensen reisden bijvoorbeeld voorheen al de hele trip met het OV, gingen met de fiets of te voet naar het OV-knooppunt of fietsten de hele afstand. De overstap naar een combinatie van auto en OV is het gevolg van de nieuwe mogelijkheden voor deze groep. Er bestond mogelijk al een verborgen vraag. Deze groep, die dus een ongewenste overstap doet naar meer autogebruik, heeft dus een negatieve invloed op het aantal autokilometers en mogelijk ook het OV-gebruik en de lokale bereikbaarheid.



3. **Nieuwe gebruikers.** De komst van extra parkeergelegenheid en OV diensten kan ook vraag generen, omdat de transportweerstand verminderd wordt. Het gaat dus om personen die voorheen geen verplaatsing maakten, maar die omdat er een P+R is gekomen wel een trip maken.
4. **Overige.** Verder is er nog een groep mensen waaraan we geen duidelijk effect kunnen toeschrijven. Voorbeeld zijn mensen die zeggen dat ze voorheen ook al de P+R gebruikten. In enkele gevallen is er ook sprake van ontbrekende data.

Naast regressie analyses met **de doelgroep**, gebruiken we ook **de niet-doelgroep** als afhankelijke variabele. Dit ter controle van onze onderzoeksresultaten. Het aandeel nieuwe gebruikers keert terug bij het bepalen van het effect van de P+R op de afgelegde kilometers in fase II. De kleine groep 'overige' laten we buiten beschouwing.

De omvang van een bepaalde groep op de P+R site wordt op twee manieren vastgesteld. De eerste methode (*'revealed preference'*) bevraagt P+R gebruikers naar **de voormalige reiswijze** (M1), dit is het effectieve verplaatsingsgedrag van die persoon voor de interventie. De tweede methode (*'stated preference'*) bevraagt de gebruikers naar **de alternatieve reiswijze** (M2), het gedrag dat men denkt te vertonen wanneer men genoodzaakt is een alternatief te zoeken. Daarbij kan de hypothetische situatie een ontoegankelijke P+R faciliteit zijn of het niet beschikbaar zijn van de aansluitende OV service. Op basis van onze meta-analyse hebben we kunnen vaststellen dat de antwoorden van beide benaderingen significant van elkaar verschillen en mogen dan ook niet simpelweg gecombineerd of door elkaar gehaald worden. In het vervolg van deze beleidspaper zullen we dan ook aangeven welke methode aan de basis stond voor bepaalde conclusies, de voormalige of alternatieve reiswijze (M1/M2).

Twee groepen op twee methoden levert een totaal van **vier afhankelijke variabelen**. De basisstatistieken van de vier gebruikte afhankelijke variabelen zijn gegeven in tabel 3. Omdat we werken met lineaire regressie en de sample niet bijzonder groot is, is het wenselijk dat de afhankelijke variabelen normaal verdeeld zijn. Dit geeft meer betrouwbare significantie niveaus en biedt de mogelijkheid om voorspellingen te doen op het niveau van een enkele P+R site op basis van de kenmerken van de site. De beschrijvende statistiek van de afhankelijke variabelen (tabel 3) toont dat de normale verdeling van de variabelen discutabel is. Vuistregels hieromtrent zijn bijvoorbeeld dat het gemiddelde mooi tussen de minimale en maximale ligt, skewness (scheefheid) en kurtosis (piek- of platheid) niet groter mogen zijn dan 2 of niet meer dan twee keer de standaard fout in absolute waarden. Aan deze vuistregels wordt niet in alle gevallen voldaan. M1 doelgroep is bijvoorbeeld 'te plat' en M2 niet-doelgroep is 'te scheef' en 'te piekerig'. Daarom hebben we serieus overwogen om de afhankelijke variabele te transformeren richting de normale verdeling. Ten eerste, voor de correctie van de scheefheid (skewness) gaat het concreet over een 'machtstransformatie',

ook bekend als een Box-Cox correctie (Box & Cox, 1964). Ten tweede, voor de correctie van de te platte of te piekerige verdelingen onderzochten we het effect van de ‘modulus transformatie’ (John & Draper, 1980). De resultaten van het onderzoek naar de correctiemogelijkheden laten zien dat de vier y-variabelen best een eigen type correctie zouden krijgen. Het is mogelijk om alle variabelen aan de vuistregels voor skewness en kurtosis te laten voldoen, maar in alle gevallen is de normale verdeling nog steeds niet optimaal (tabel 3). De resultaten van de regressie analyses met de gecorrigeerde afhankelijke variabelen wijken nauwelijks af van de resultaten van diezelfde analyses met de ongecorrigeerde variabelen. Op basis van deze resultaten hebben we besloten de originele variabelen aan te houden.

	Methode	Originele variabelen				Getransformeerde variabelen			
		Doelgroep		Niet-doelgroep		Doelgroep		Niet-doelgroep	
		M1	M2	M1	M2	M1	M2	M1	M2
Aantal P+R sites	Obs.	99	89	99	84	99	89	99	84
Minimaal aandeel	(%)	19,70	2,94	5,00	8,00	-0,67	0,01	0,05	-2,53
Maximaal aandeel	(%)	84,50	80,00	64,89	85,00	0,95	0,77	0,65	-0,16
Gemiddelde	(%)	49,04	48,15	30,71	29,89	0,00	0,42	0,31	-1,34
Std. deviatie	(%)	19,37	18,96	13,08	16,20	0,39	0,19	0,13	0,52
Scheefheid	Waarde	0,05	-0,54	0,21	1,38	0,30	-0,37	0,21	-0,02
(Skewness)	Std. fout	0,24	0,26	0,24	0,26	0,24	0,26	0,24	0,26
Piek- of platheid	Waarde	-1,34	-0,58	-0,67	2,33	-0,40	-0,80	-0,67	-0,39
(Kurtosis)	Std. fout	0,48	0,51	0,48	0,52	0,48	0,51	0,48	0,52

**Tabel 3: Statistische basisgegevens van de originele en gecorrigeerde Y-variabelen**

M1: voormalige reiswijze, M2: alternatieve reiswijze, Obs.: aantal observaties, Std.: standaard

In de regressie analyse controleren we steeds voor waar (regio) en wanneer (periode) het onderzoek is uitgevoerd. Dit aan de hand van vier dummy variabelen (tabel 4). Voor de regio's controleren we voor afwijkende waarden in studies uit Australië en Groot-Brittannië. Australië kiezen we omdat de ruimtelijke structuur, de cultuur en mogelijk ook het reisgedrag en P+R gebruik fundamenteel anders is, dan in Europa. Groot-Brittannië vormt een relevante groep door de omvang van de groep; veel studies komen hier vandaan. De referentie voor de landen dummy's is het Europese vasteland (n=74), een meer gedetailleerde benadering ligt niet voor de hand, gezien het aantal observaties. Voor de periode geldt de periode vanaf 2000 tot heden als referentie (n=81). Het referentiekader sluit op deze wijze het beste aan bij de actuele situatie in Vlaanderen. De controle variabelen worden opgenomen in iedere regressie analyse.

Naam	Omschrijving	Aantal		
		Ja	Nee	Totaal
UKDummy	Studies uit het Verenigd Koninkrijk	77	80	157
AUDummy	Studies uit Australië	6	151	157
Before1990	Studies uit de periode tot 1990	46	111	157
1990-1999	Studies uit de periode 1990 - 1999	30	127	157

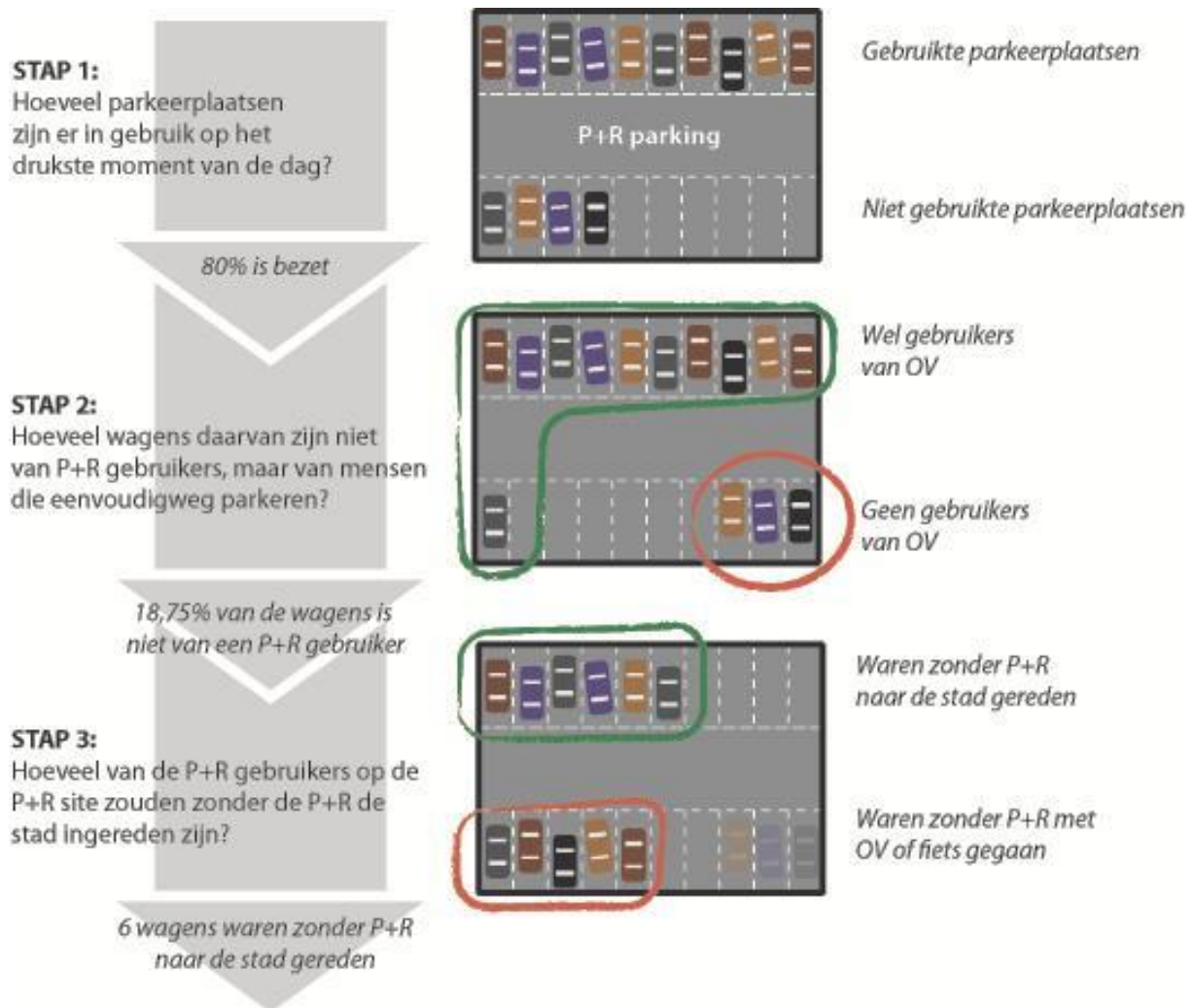
**Tabel 4: controle variabelen in alle regressie analyses**

Bij iedere regressie analyse gaan we uit van dezelfde nulhypothese, namelijk er bestaat geen verband tussen de variabelen. Daarbij hanteren we een significantieniveau ( $\alpha$ ) van 0.05. Bij waarden op of onder de 0.05 wordt de nulhypothese verworpen.

### 4.3 Werkwijze fase II: berekening van de effecten

Op basis van de resultaten uit fase I worden in deze tweede fase berekeningen uitgevoerd. Per doelstelling lichten we toe hoe de verzamelde data wordt ingezet.

**De vermindering in het aantal voertuigen richting de stedelijke kern** wordt bepaald op basis van het doelmatig en efficiënt gebruik van de P+R. Daarbij kijken we naar drie aspecten (figuur 2). Ten eerste de gemiddelde piekbelasting op de parking, uitgedrukt in het aandeel van de parkeerplaatsen dat bezet is op het drukste moment van de dag. Het tweede aspect is het aandeel 'oneigenlijk gebruik', dat is het aandeel van de geparkeerde voertuigen dat behoort aan iemand die de site niet gebruikt als P+R maar slechts om bijvoorbeeld goedkoop te parkeren in de buurt. Het derde aspect is het aantrekken van de doelgroep. Deze doelgroep bestaat uit personen die voorheen of anders met de wagen de stad in gereden zouden zijn. Per aspect wordt onderscheid gemaakt tussen relevante kenmerken van de P+R site. Dat zijn de kenmerken die een significante bijdrage leveren aan de verschillen in efficiëntie. Voor de resultaten streven we naar een betrouwbaarheidsinterval van 90%. Omdat we de input met elkaar vermenigvuldigen, bestaat de kans van fout op fout. Voor de input moeten we daarom het hoger en minder conventionele betrouwbaarheidsinterval van 96,55% gebruiken (immers,  $0.9655^3=0.90$ ).



**Figuur 2: Stappenplan voor het berekenen van het aantal 'tegengehouden' wagens**

De cijfers omtrent **het bevorderen van het openbaar vervoergebruik en het verminderen van het autogebruik** berekenen we op vergelijkbare wijze (tabel 5). In beide gevallen wordt het effect van de P+R uitgedrukt als de verandering in het aantal kilometers met het openbaar vervoer of de wagen per P+R gebruiker. De verandering in het aantal reizigerskilometers met het OV verkrijgen we door de toename dankzij het aantrekken van doelgroep gebruikers en eventuele nieuwe reizigers te verminderen met een afname doordat mensen de trip met het openbaar vervoer nu deels afleggen met de wagen. De verandering in het aantal autokilometers krijgen we door de reductie dankzij het doelmatig P+R gebruik en de toename door niet-doelgroep gebruikers en additionele reizigers.

	In openbaar vervoer	Met de wagen
<b>Extra kilometers (toename)</b>	<i>Door doelgroep en nieuwe reizigers</i>	<i>Door niet-doelgroep en nieuwe reizigers</i>
<b>Minder km (afname)</b>	<i>Door voormalige OV gebruikers</i>	<i>Door doelgroep</i>
<b>RESULTAAT</b>	<i>= toename - afname</i>	<i>= toename - afname</i>

**Tabel 5: berekening van de verandering in OV- en autokilometers**

In theorie kan de P+R op twee manieren bijdragen aan **de verbetering van de stedelijke bereikbaarheid**. Om te zien of de P+R leidt tot een substantiële afname in het aantal voertuigen zetten we het aantal doelgroep-gebruikers van de P+R af tegen het totale aantal automobilisten in de stedelijke regio. Bij een afname in het aantal voertuigen van 1% of meer spreken we van een substantiële afname, dat wil zeggen: een merkbaar verschil voor het gemotoriseerde wegvervoer. Bij vermindering van de reistijd voor P+R gebruikers en de reistijd voor automobilisten spreken we van een verbetering van het transportsysteem.

## 5 Resultaten fase I: bereiken van de doelgroep

De resultaten bestaan uit de uitkomsten van de regressie analyses voor alle zeven verklarende variabelen op beide methoden (voormalige reiswijze / alternatieve reiswijze). Eerst worden de ontwerp-gerelateerde variabelen gepresenteerd, te weten (1) het type OV vanaf de parking, (2) de capaciteit in aantal parkeerplaatsen, (3) de locatie van de parking en (4) de frequentie van het OV. Voorts worden de resultaten voor de variabelen gerelateerd aan de aard van het gebruik, namelijk (5) week of weekend gebruikers, (6) aandeel werk gerelateerde gebruikers en (7) punt van overstap (OD code). Per variabele is een tabel met de resultaten gegeven.

De verklarende kracht van **het type openbaar vervoer** ('PT Mode') blijkt groot te zijn. Beide regressie analyses leveren een bijzonder sterk significant resultaat. De resultaten corresponderen met elkaar. P+R systemen met busdiensten weten aanzienlijk meer doelgroep gebruikers aan te trekken ten opzichte van systemen met spoordiensten (tabel 6). Uit die tabel kunnen we de verwachte waarden aflezen. Op P+R voorzieningen aan het spoor ligt het aandeel van de doelgroep op circa 25%, dit is de constante ('intercept'). Op P+R voorzieningen met bus als natransport ligt dit op 60 tot 65%, ofwel de constante plus de beta waarde. De bevindingen hier worden deels ondersteund door regressie analyses met de niet-doelgroep (zie bijlage 2). Het aandeel niet-doelgroep P+R gebruikers is groter op P+R faciliteiten aan het spoor, aldus de voormalige reiswijze. De methode op basis van de alternatieve reiswijze is niet significant.

	<b>M1: voormalige reiswijze</b>			<b>M2: alternatieve reiswijze</b>		
	<i>% v.d. P+R gebruikers dat voorheen enkel met de wagen reisde</i>			<i>% v.d. P+R gebruikers dat anders enkel met de wagen zou reizen</i>		
	<b>B</b>	Std. Error	Sig.	<b>B</b>	Std. Error	Sig.
Intercept	<b>24,97</b>	3,71	0,000	<b>26,32</b>	3,43	0,000
Before1990	<b>7,38</b>	3,78	0,054	<b>9,83</b>	9,92	0,325
From1990to1999	<b>11,47</b>	3,82	0,003	<b>3,61</b>	4,38	0,413
UKDummy	<b>-7,06</b>	5,63	0,213	<b>-11,82</b>	5,08	0,023
AUDummy	<b>9,31</b>	5,35	0,085	-	-	-
PT Mode	<b>38,09</b>	5,51	0,000	<b>38,17</b>	5,23	0,000
Aantal observaties	<b>99</b>			<b>78</b>		
Adj. R square	<b>0,76</b>			<b>0,56</b>		

**Tabel 6: resultaten regressie analyses met type OV (PT mode)**

Toelichting. B: coëfficiënt, Std. Error: standaard fout, Sig.: significant ( $\alpha < 0,05$ ), Intercept is de constante en daarmee de waarde voor de referentie categorie. Adj. R<sup>2</sup>: verklarende kracht van het model. Deze toelichting is ook van toepassing op volgende tabellen.

**De capaciteit van de P+R** is voor de voormalige reiswijze methode niet significant, maar geeft voor de alternatieve reiswijze een positief en significant verband (tabel 7). Dit laatste impliceert dat op grotere parkings meer P+R gebruikers zijn die zeggen anders de hele rit met de wagen te hebben gemaakt. Gemiddeld gaat het om 3,6 procentpunt extra per 100 parkeerplaatsen. Om te controleren voor het effect van enkele grote parkings tot 1300 parkeerplaatsen ('outliers'), hebben we dezelfde regressie analyses uitgevoerd met de wortel van de P+R parkeercapaciteiten. Deze analyses leveren hetzelfde resultaat, namelijk M1 geeft geen significant verband en M2 wel. De resultaten voor de alternatieve reiswijze met de wortel ( $\sqrt{v}$ ) van de capaciteit op de parkings wijzen op een toename van 1,6 procentpunt meer doelgroep gebruikers bij een toename van 100 parkeerplaatsen. Analyses met de niet-doelgroep als afhankelijke variabele geven andere resultaten. Voor voormalige reiswijze is er een significant verband en voor alternatieve reiswijze juist niet (zie bijlage 2). Daarbij valt vooral op dat de relatie tussen niet-doelgroep gebruikers en omvang van de P+R ook positief is, een grotere P+R parking trekt verhoudingsgewijs meer niet-doelgroep gebruikers aan. Dat conflicteert met een groeiend aandeel doelgroep gebruikers. Met twee van de vier regressie analyses niet significant en twee resultaten die niet makkelijk verenigbaar zijn, kunnen we niet overtuigend stellen dat de capaciteit een positieve invloed heeft op de effectiviteit van de parking. Noch kunnen we stellen dat de capaciteit geen enkele invloed heeft.

	<b>M1: voormalige reiswijze</b>			<b>M2: alternatieve reiswijze</b>		
	<i>% v.d. P+R gebruikers dat voorheen enkel met de wagen reisde</i>			<i>% v.d. P+R gebruikers dat anders enkel met de wagen zou reizen</i>		
	<b>B</b>	Std. Error	Sig.	<b>B</b>	Std. Error	Sig.
Intercept	<b>66,73</b>	7,06	0,000	<b>27,81</b>	4,94	0,000
Before1990						
From1990to1999	<b>7,53</b>	5,87	0,211	<b>26,21</b>	5,44	0,000
UKDummy	<b>-8,09</b>	7,83	0,312	<b>-12,15</b>	6,21	0,056
AUDummy	<b>-30,12</b>	13,60	0,036			
Capacity	<b>-0,00322</b>	0,00736	0,665	<b>0,03590</b>	0,00960	0,000
Aantal observaties	<b>30</b>			<b>58</b>		
Adj. R square	<b>0,14</b>			<b>0,37</b>		

**Tabel 7: resultaten regressie analyses met capaciteit van de P+R parking (capacity)**

**Het type P+R locatie** geeft volgens de methode 1 ‘voormalige reiswijze’ geen significante resultaten en voor methode 2 ‘alternatieve reiswijze’ juist wel (tabel 8). Daarbij hebben we alle dummy variabelen voor locatietype gelijktijdig in de regressieanalyse opgenomen. De reden dat Methode 1 geen significante resultaten geeft is voornamelijk omdat 51 van 61 observaties van het type ‘randparking’ is. Er ontbreken voldoende andere types P+R voorzieningen voor een degelijke analyse. De resultaten op basis van alternatieve reiswijze impliceren dat de referentie categorie, het P+R type ‘satelliet parking’ het minst effectief is, het hoogste aandeel niet-doelgroep gebruikers (53,8%, zie bijlage 2) aantrekt en het laagste aandeel wel doelgroep gebruikers (20,5%). De types ‘tussen de velden’ en ‘centraal station’, nummers 2 en 5 op de eerder getoonde kaart, geven onvoldoende observaties voor solide conclusies. De locatietypes intra-stedelijk en randstedelijk scoren relatief gezien het beste, met een aandeel doelgroep gebruikers tussen de 55 en 60%. De resultaten van de regressie analyses op basis van de niet-doelgroep ondersteunen deze bevinding (zie bijlage 2).

	<b>M1: voormalige reiswijze</b>			<b>M2: alternatieve reiswijze</b>		
	<i>% v.d. P+R gebruikers dat voorheen enkel met de wagen reisde</i>			<i>% v.d. P+R gebruikers dat anders enkel met de wagen zou reizen</i>		
	<b>B</b>	Std. Error	Sig.	<b>B</b>	Std. Error	Sig.
Intercept	<b>44,62</b>	8,60	0,000	<b>20,51</b>	3,46	0,000
Before1990	<b>17,26</b>	6,84	0,015	<b>11,67</b>	9,22	0,209
From1990to1999	<b>13,30</b>	5,23	0,014	<b>5,53</b>	4,06	0,177
UKDummy	<b>9,44</b>	8,31	0,261	<b>-7,27</b>	4,28	0,093
AUDummy	<b>-13,34</b>	7,92	0,098			
MeadowDummy				<b>54,16</b>	12,58	0,000
FringeDummy	<b>-1,48</b>	10,89	0,892	<b>37,59</b>	4,24	0,000
IntraUrbanDummy	<b>6,01</b>	7,92	0,451	<b>34,49</b>	7,69	0,000
CentralDummy				<b>21,49</b>	<b>12,38</b>	<b>0,087</b>
Aantal observaties	<b>61</b>			<b>84</b>		
Adj. R square	<b>0,45</b>			<b>0,60</b>		

**Tabel 8: resultaten regressie analyses op basis van locatie type (satelliet P+R is referentie categorie)**

Voor volgtijd (‘headway’), **de tijd tussen twee OV-diensten op de P+R site**, is de voormalige reiswijze met 48 observaties niet significant en volgens de alternatieve reiswijze met 73 observaties wel significant (tabel 9). De relatie is negatief, wat impliceert dat een langere wachttijd zorgt voor een afname van het aandeel doelgroep gebruikers onder het totale aantal P+R gebruikers. 10 minuten langer wachten leidt gemiddeld tot 17 procentpunt minder doelgroep gebruikers. Deze bevindingen sluiten aan bij de handboeken op het gebied van P+R ontwerp, automobilisten wachten niet graag op



openbaar vervoersdiensten (CROW, 2004; MOW, 2008; Spillar, 1997). Maar de regressie analyses met niet-doelgroep gebruikers op de P+R site geven in één van beide gevallen ook een negatief verband (bijlage 2). Dit suggereert dat een langere wachttijd ook leidt tot een afname van het aandeel niet-doelgroep gebruikers, waardoor de restcategorie 'overige gebruikers' wel erg groot zou worden. Voorts kunnen we ook de vraag stellen of we hier een lineair verband moeten verwachten. Een studie naar de waardering van volgtijden op P+R wijst uit dat een frequentie boven de 6 keer per uur (minder dan 10 minuten) nauwelijks toegevoegde waarde oplevert (Parkhurst & Stokes, 1994).

	<b>M1: voormalige reiswijze</b>			<b>M2: alternatieve reiswijze</b>		
	<i>% v.d. P+R gebruikers dat voorheen enkel met de wagen reisde</i>			<i>% v.d. P+R gebruikers dat anders enkel met de wagen zou reizen</i>		
	<b>B</b>	Std. Error	Sig.	<b>B</b>	Std. Error	Sig.
Intercept	<b>44,49</b>	8,17	0,000	<b>56,06</b>	7,46	0,000
Before1990						
From1990to1999	<b>11,77</b>	5,15	0,027	<b>14,38</b>	4,85	0,004
UKDummy	<b>2,98</b>	6,33	0,640	<b>1,66</b>	5,76	0,774
AUDummy	<b>-14,91</b>	12,86	0,253			
Headway	<b>0,68</b>	0,66	0,310	<b>-1,66</b>	0,43	0,000
Aantal observaties	<b>48</b>			<b>73</b>		
Adj. R square	<b>0,22</b>			<b>0,37</b>		

**Tabel 9: resultaten regressie analyses op basis van volgtijd tussen twee OV diensten (headway)**

De **weekend dummy** kent een significante relatie en een positieve regressie coëfficiënt voor voormalige reiswijze (M1, tabel 10), dit betekent dat de P+R sites uit deze regressie analyse relatief meer doelgroep gebruikers aantrekken in de weekenddagen dan op werkdagen. Het verschil komt neer op tien procentpunten. Voor alternatieve reiswijze is er geen significant verband ( $p=0,21$ ), wel is de richting en de omvang van de regressie coëfficiënt gelijk. Onder de weekenddagen moeten we eigenlijk alleen zaterdag verstaan want de gebruikte data voor weekenden heeft in de praktijk alleen betrekking op zaterdagen. Voor beide regressie analyses met de niet-doelgroep als afhankelijke variabele zijn er geen significante verbanden vastgesteld (bijlage 2). De bevindingen bij de volgende verklarende variabele ondersteunen deze bevindingen.

	<b>M1: voormalige reiswijze</b>			<b>M2: alternatieve reiswijze</b>		
	% v.d. P+R gebruikers dat voorheen enkel met de wagen reisde			% v.d. P+R gebruikers dat anders enkel met de wagen zou reizen		
	<b>B</b>	Std. Error	Sig.	<b>B</b>	Std. Error	Sig.
Intercept	<b>68,45</b>	6,98	0,000	<b>45,88</b>	3,80	0,000
Before1990	<b>-21,77</b>	9,92	0,034	<b>9,89</b>	15,79	0,534
From1990to1999	<b>-22,95</b>	9,60	0,021	<b>0,87</b>	11,20	0,938
UKDummy	<b>17,78</b>	6,71	0,011	<b>2,87</b>	11,20	0,799
AUDummy	<b>-34,16</b>	7,48	0,000			
WeekendDummy	<b>10,75</b>	2,30	0,000	<b>7,72</b>	6,02	0,206
Aantal observaties	<b>49</b>			<b>53</b>		
Adj. R square	<b>0,77</b>			<b>0,01</b>		

**Tabel 10: resultaten regressie analyses op basis van onderscheid tussen week en weekend (weekenddummy)**

Bij **'workshare'** – het aandeel pendelaars tussen de P+R gebruikers - zien we een negatieve regressie coëfficiënt voor beide analyses (tabel 11). Daarbij is alleen de methode op basis van de voormalige reiswijze significant. Meer pendelaars zorgen voor een lager aandeel doelgroep gebruikers op de P+R site. Wanneer het aandeel pendelaars onder de P+R gebruikers stijgt van 25% naar 75% daalt het aandeel doelgroep gebruikers met een 24 procentpunten. Op basis van de verklarende variabelen 'weekenddummy' en 'workshare' samen stellen we vast dat niet-pendelaars, zoals recreanten, toeristen en shoppers, eerder tot de doelgroep van de P+R behoren, namelijk mensen die voorheen de hele rit met de wagen zouden maken. Op basis van onze data blijkt echter dat de pendelaar bovengemiddeld gebruik maakt van de P+R. We zien dat 51% van de P+R gebruikers een pendelaar is (op basis van de observaties op 74 P+R sites), terwijl doorgaans 20 tot 30% van de verplaatsingen werk gerelateerd is, in Vlaanderen is dit circa 22% (Janssens et al., 2013; Janssens et al., 2009).

	<b>M1: voormalige reiswijze</b>			<b>M2: alternatieve reiswijze</b>		
	<i>% v.d. P+R gebruikers dat voorheen enkel met de wagen reisde</i>			<i>% v.d. P+R gebruikers dat anders enkel met de wagen zou reizen</i>		
	<b>B</b>	Std. Error	Sig.	<b>B</b>	Std. Error	Sig.
Intercept	<b>74,16</b>	6,14	0,000	<b>44,90</b>	11,53	0,000
Before1990						
From1990to1999	<b>10,62</b>	4,29	0,018	<b>12,16</b>	6,15	0,053
UKDummy	<b>-1,81</b>	5,24	0,732	<b>-3,81</b>	7,51	0,613
AUDummy						
Workshare	<b>-47,19</b>	8,37	0,000	<b>-6,19</b>	14,33	0,667
Aantal observaties	<b>42</b>			<b>64</b>		
Adj. R square	<b>0,57</b>			<b>0,06</b>		

**Tabel 11: resultaten regressie analyses op basis van aandeel pendelaars tussen P+R gebruikers (workshare)**

De verklarende variabele **OD-code**, de verhouding van de afstand tot de P+R site ten opzichte van de totaal af te leggen afstand, kent overtuigende resultaten. Beide regressie analyses leveren een significant resultaat op, op basis van 40 en 45 observaties (tabel 12). De resultaten wijzen ook in één en dezelfde richting: een overstap van de wagen naar het OV op een plek later in de keten heeft een positieve relatie met de omvang van de doelgroep.

	<b>M1: voormalige reiswijze</b>			<b>M2: alternatieve reiswijze</b>		
	<i>% v.d. P+R gebruikers dat voorheen enkel met de wagen reisde</i>			<i>% v.d. P+R gebruikers dat anders enkel met de wagen zou reizen</i>		
	<b>B</b>	Std. Error	Sig.	<b>B</b>	Std. Error	Sig.
Intercept	<b>34,14</b>	10,69	0,003	<b>23,90</b>	6,95	0,001
Before1990						
From1990to1999	<b>16,23</b>	4,48	0,001	<b>-0,59</b>	5,33	0,913
UKDummy	<b>-15,77</b>	5,72	0,009	<b>-1,09</b>	6,38	0,865
AUDummy	<b>-31,93</b>	10,06	0,003			
OD Code	<b>41,86</b>	13,14	0,003	<b>37,12</b>	9,80	0,000
Aantal observaties	<b>40</b>			<b>45</b>		
Adj. R square	<b>0,38</b>			<b>0,24</b>		

**Tabel 12: resultaten regressie analyses op basis van punt van interceptie (OD code)**

## 6 Resultaten fase II: berekening van de effecten

De resultaten in dit hoofdstuk behandelen de mate waarin verschillende doelstellingen worden gerealiseerd. We behandelen achtereenvolgens het verminderen van autoverkeer richting de stad, het bevorderen van OV gebruik, het verminderen van de voertuigkilometers en het verbeteren van de bereikbaarheid.

### 6.1 Verminderen van autoverkeer in de stedelijke omgeving

Om de vermindering in aantal voertuigen richting de stedelijke kern te verkrijgen kijken we naar het gebruik van de P+R, oneigenlijk parkeren op de P+R en het aandeel doelgroep gebruikers. Het zijn de stappen die we illustreerden in figuur 2. Voor het rekengemak gaan we uit van een P+R met 100 parkeerplaatsen. We berekenen de vermindering op basis van type OV en locatie type van de P+R.

De piekbezetting komt uit op een gemiddelde van 76%, op basis van 32 studies waarbij deze bezetting gemonitord werd. Dat wil zeggen dat gemiddeld genomen 76% van de beschikbare parkeerplaatsen op een P+R parking zijn bezet op het drukste moment van de dag. Het aandeel oneigenlijk gebruik blijkt gemiddeld 16% van de geparkeerde wagens te zijn, aldus resultaten van 87 bestudeerde sites in onze dataset. De aandelen doelgroep gebruikers zijn eerder al besproken in fase I, dit was gemiddeld 25% voor P+R faciliteiten met spoor-gebonden OV en 63-64% voor P+R faciliteiten met busdiensten.

		<i>96,55% betrouwbaarheidsinterval</i>		
		<b>Gemiddeld</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
	Omvang P+R (pp.)	100	100	100
	Maximale bezetting	0,76	0,67	0,85
	Oneigenlijk gebruik	0,16	0,21	0,11
<b>Aandeel gebruikers die anders of voorheen de stad in zouden rijden</b>				
Voormalige	voor spoor diensten	0,25	0,17	0,33
reiswijze	voor bus diensten	0,63	0,43	0,83
Alternatieve	voor spoor diensten	0,26	0,19	0,34
reiswijze	voor bus diensten	0,64	0,46	0,83
<b>Reductie in aantal voertuigen per 100 parkeerplaatsen</b>		<i>90% betrouwbaarheidsinterval</i>		
<b>Voormalige</b>	<b>voor spoor diensten</b>	<b>14,9</b>	<b>9,4</b>	<b>24,1</b>
<b>reiswijze</b>	<b>voor bus diensten</b>	<b>37,6</b>	<b>19,8</b>	<b>60,7</b>
<b>Alternatieve</b>	<b>voor spoor diensten</b>	<b>15,7</b>	<b>10,4</b>	<b>24,7</b>
<b>reiswijze</b>	<b>voor bus diensten</b>	<b>38,4</b>	<b>21,0</b>	<b>60,9</b>

**Tabel 13: reductie in aantal wagens voor P+R faciliteit met spoor- of busdiensten**

De resultaten naar type natransport (tabel 13), laten grote gelijkenissen zien tussen beide benaderingen (alternatieve / voormalige reiswijze). Bij P+R faciliteiten met de bus als natransport komt de gemiddelde reductie uit op circa 38 voertuigen per 100 beschikbare parkeerplaatsen. Daarbij geldt echter de nodige onzekerheid, immers de 90% betrouwbaarheidsinterval loopt van 20 tot 61 voertuigen op 100 parkeerplaatsen. Voor spoordiensten zien we gemiddeld een reductie van 15 voertuigen per 100 parkeerplaatsen. De 90%-betrouwbaarheidsinterval loopt van 10 tot 25 voertuigen per 100 parkeerplaatsen.

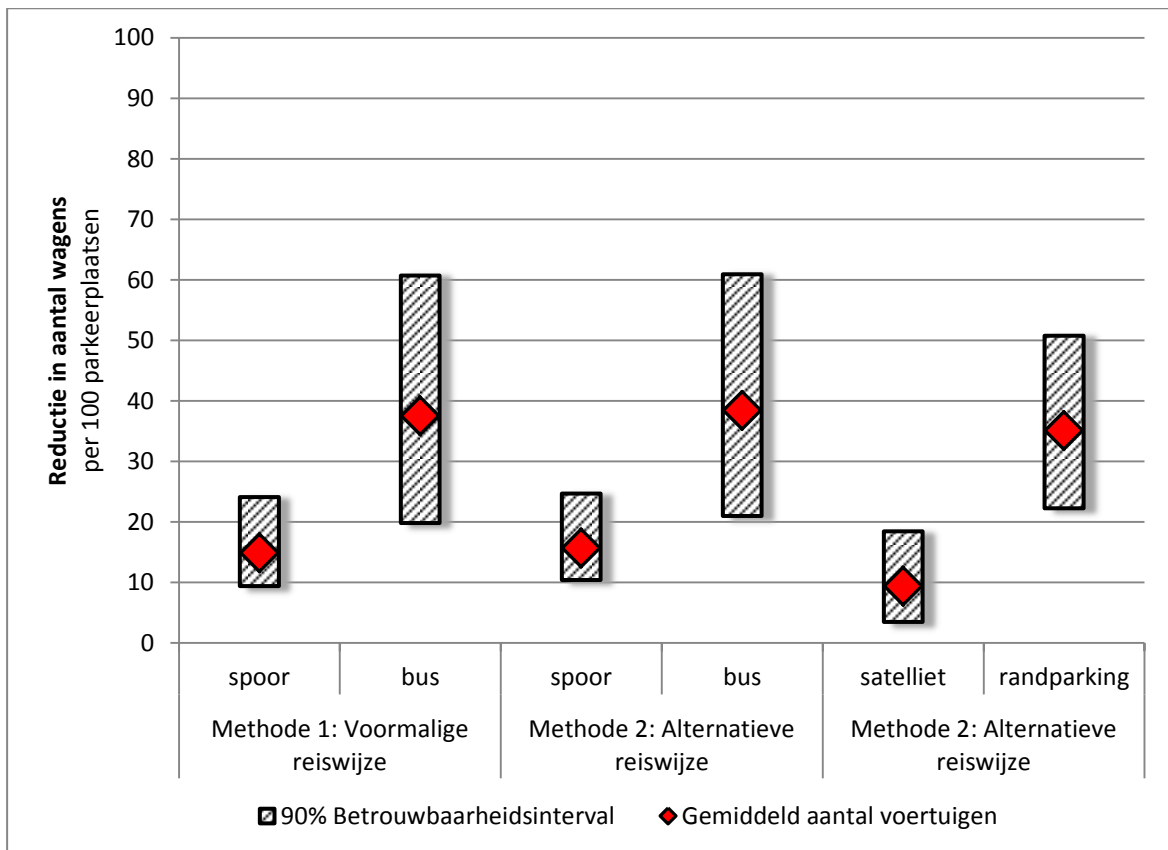
De resultaten van onze berekeningen op basis van het locatietype van de P+R zijn hieronder gegeven (tabel 14). Hierbij gebruiken we enkel 'alternatieve reiswijze' (M2), omdat in fase I reeds bleek dat methode 1, de voormalige reiswijze, geen significant resultaat gaf voor locatietype van de P+R. Volgens de resultaten van onze berekening ligt de reductie in het aantal voertuigen richting stad bij satellietparkings gemiddeld op 9,4 voertuigen per 100 parkeerplaatsen op de P+R. De 90% betrouwbaarheidsinterval loopt van 4 tot 18. Voor de randparking ligt dit aantal met 90% zekerheid tussen de 22 en 51 voertuigen en gemiddeld op 35,1.

		<i>96,55% betrouwbaarheidsinterval</i>		
INPUT		<b>Gemiddeld</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
	Omvang P+R faciliteit (pp.)	100	100	100
	Maximale bezetting	0,76	0,67	0,85
	Oneigenlijk gebruik	0,16	0,21	0,11
Aandeel doelgroep gebruikers				
	<i>satelliet</i>	0,16	0,06	0,25
	<i>randparking</i>	0,59	0,49	0,69
OUTPUT				
	<b>Reductie in aantal voertuigen per 100 parkeerplaatsen</b>		<i>90% betrouwbaarheidsinterval</i>	
	<b>satelliet</b>	<b>9,4</b>	<b>3,5</b>	<b>18,4</b>
	<b>randparking</b>	<b>35,1</b>	<b>22,3</b>	<b>50,8</b>

**Tabel 14: Reductie in aantal wagens naar de stad voor satelliet en randparkings**

Voor alle volledigheid zijn de resultaten voor de reductie van het aantal voertuigen bij elkaar in een grafiek gezet (figuur 3). Voor het type bus/randparking komen we uit op een reductie van 20 tot 60 voertuigen voor een parking van 100 plaatsen. Voor het type spoor/satellietparking zitten we op 5 tot 25 voertuigen voor een parking van 100 plaatsen. Ander gesteld, voor de vermindering van 1 automobilist richting het stedelijke centrum zijn er gemiddeld 3 parkeerplaatsen nodig op een randparking of 10 parkeerplaatsen op de satelliet parking.

Ter relativering van deze onderzoeksresultaten dient nog wel opgemerkt te worden dat het vooral de randparkings zijn die worden geïnitieerd om het gemotoriseerd verkeer tegen te houden. Steden als Gent en Brugge gaan over tot de aanleg van randparkings om voertuigen buiten de stad te houden. Bij de satelliet P+R ligt het accent sterker op het bevorderen van OV gebruik. Het initiatief daartoe komt bijvoorbeeld van De Lijn of de NMBS. Het bevorderen van OV gebruik bekijken we in de volgende paragraaf. Andere kanttekeningen bij de resultaten worden behandeld in paragraaf 6.1.



**Figuur 3: betrouwbaarheidsintervallen en gemiddelde scores voor de reductie van autovoertuigen richting het stedelijke centrum. De scores zijn gepositioneerd in de grafiek ten opzichte van de maximale score van 100 voertuigen.**

## 6.2 Bevorderen openbaar vervoer gebruik

Om de verandering in OV kilometers te berekenen kijken we naar het effect van doelmatig gebruik (doelgroep), niet doelmatig gebruik (niet-doelgroep) en nieuwe reizigers. Het beschreven effect is steeds per P+R gebruiker.

Het aantrekken van doelgroep op de P+R is varieert van 16 tot 65%. De extra kilometers die gemaakt worden door deze groep in het openbaar vervoer wordt vastgesteld op basis van de gemiddelde afstand tussen de P+R en de uiteindelijke bestemming. Voor de op de bus gebaseerde P+R systemen en randparkings ligt deze afstand net boven de 4 kilometer. Voor de satelliet parkings is de afstand aanzienlijk groter, namelijk 31 kilometer. Het aandeel doelgroep gebruikers vermenigvuldigt met de afgelegde kilometers in het OV tot de bestemming geeft het aantal additionele kilometers per

gebruiker van de P+R (tabel 15). Dankzij doelmatige gebruik groeit het aantal OV kilometer met 2,5 tot 5,6 kilometer per P+R gebruiker.

			Extra OV	per P+R
		Doelgroep	kilometers	gebruiker
Bus	<i>Voormalige reiswijze</i>	63,1%	4,3	2,7
	<i>Alternatieve reiswijze</i>	64,5%	4,3	2,8
Spoor	<i>Voormalige reiswijze</i>	25,0%	21,2	5,3
	<i>Alternatieve reiswijze</i>	26,3%	21,2	5,6
Randparking	<i>Alternatieve reiswijze</i>	58,9%	4,2	2,5
Satelliet	<i>Alternatieve reiswijze</i>	15,7%	31,3	4,9

**Tabel 15: additionele kilometers in het OV per P+R gebruiker dankzij de P+R**

Ook het aandeel niet-doelgroep gebruikers kennen we dankzij de regressie analyses. De niet-doelgroep is echter breder dan alleen mensen die voorheen het OV gebruikten of anders met het OV zouden reizen. Niet-doelgroep gebruikers kunnen ook mensen zijn die zonder de P+R met de fiets zouden rijden of te voet. Gelukkig kunnen we op basis van onze dataset een redelijke inschatting maken van het voormalige of alternatieve deel OV gebruikers. Het blijkt het merendeel te zijn (zie kolom 'na correctie' in tabel 16). Het uiteindelijke verlies aan OV kilometers door deze groep varieert van 2,7 tot 6,0 kilometer per P+R gebruiker (tabel 16).

		Niet	Na	Minder OV	Per P+R
		Doelgroep	correctie	kilometers	gebruiker
Bus	<i>Voormalige reiswijze</i>	24,0%	20,0%	15,7	3,1
Spoor	<i>Voormalige reiswijze</i>	37,0%	30,9%	8,6	2,7
Randparking	<i>Voormalige reiswijze</i>	29,1%	24,3%	16,7	4,1
	<i>Alternatieve reiswijze</i>	44,3%	35,8%	16,7	6,0
Satelliet	<i>Voormalige reiswijze</i>	46,5%	38,8%	7,9	3,1
	<i>Alternatieve reiswijze</i>	53,1%	43,0%	7,9	3,4

**Tabel 16: verminderd OV gebruik door verlies OV reizigers**

Enkele van de gebruikte studies voor de dataset geven inzicht in de eventuele aantrekkende werking van het P+R systeem op reizigers. Dit door middel van de vraag: 'zou u ook deze trip hebben gemaakt zonder de P+R?'. Wanneer deze vraag negatief beantwoord werd, spreken we over geïnduceerde vraag. Voor 72 P+R sites beschikken we over deze informatie. Gemiddeld zegt 8,5% niet op pad te zijn gegaan zonder de P+R. dit komt in de buurt van de mediaan van 9,3%. Er zijn verschillen per type



P+R, deze aandelen worden vermenigvuldigd met de afstanden om de extra kilometers per P+R gebruiker te verkrijgen (tabel 17).

	<b>Extra reizigers</b>	<b>Extra OV kilometers</b>	<b>per P+R gebruiker</b>
Bus	9,8%	4,3	0,42
Spoor	3,5%	21,2	0,74
Randparking	9,9%	4,2	0,42
Satelliet	3,2%	31,3	1,01

**Tabel 17: Extra OV kilometers dankzij geïnduceerde vraag**

De uiteindelijke resultaten voor het effect van P+R op reizigerskilometers in het OV maken duidelijk dat er niet in algemene termen kan worden gesteld dat de P+R bevorderlijk is voor het aantal OV kilometers (tabel 18). De uitsplitsing naar type P+R bewijst hier zijn toegevoegde waarde. De resultaten van bus en randparking tonen opnieuw overeenkomsten evenals spoor en satelliet parkings. De eerste groep blijkt niet bij te dragen aan meer kilometers in het openbaar vervoer. Eerder zien we een afname. De afname ligt tussen de 0 en de 3 kilometer per P+R gebruiker. De tweede groep – satelliet en spoorverbinding – blijken wel een bijdrage te leveren aan meer kilometers in het openbaar vervoer. De toename ligt tussen de 2,6 en 3,6 kilometer per P+R gebruiker. Dit voornamelijk doordat de afstand die vanaf deze locaties wordt afgelegd in het openbaar vervoer veelal aanzienlijk is.

**Ontwikkeling OV kilometers per P+R gebruiker**

	<b>Doelgroep</b>	<b>Niet doelgroep</b>	<b>Extra reizigers</b>	<b>Totaal</b>
	<i>(km)</i>	<i>(km)</i>	<i>(km)</i>	<i>(km)</i>
Bus	2,7 tot 2,8	-3,1	0,4	<b>circa 0</b>
Randparking	2,5	-4,1 tot -6	0,4	<b>-3 tot -1,2</b>
Spoor	5,3 tot 5,6	-2,7	0,7	<b>3,4 tot 3,6</b>
Satelliet	4,9	-3,1 tot -3,4	1	<b>2,6 tot 2,9</b>

**Tabel 18: Ontwikkeling OV-reizigerskilometers per P+R gebruiker**

### 6.3 Verminderen van de voertuigkilometers

Bij doelmatig gebruik van de P+R is er sprake van een afname van de voertuigkilometers (tabel 19). Deze afname varieert van 2,5 tot 5,6. Daarbij zien we dat P+R voorzieningen die verder weg gelegen zijn meer bijdragen aan de vermindering in voertuigkilometers ondanks de matige score wanneer het gaat om het aantrekken van doelgroep gebruikers.

			Minder auto km	per P+R gebruiker
Bus	<i>Voormalige reiswijze</i>	63,1%	4,3	2,7
	<i>Alternatieve reiswijze</i>	64,5%	4,3	2,8
Spoor	<i>Voormalige reiswijze</i>	25,0%	21,2	5,3
	<i>Alternatieve reiswijze</i>	26,3%	21,2	5,6
Randparking	<i>Alternatieve reiswijze</i>	58,9%	4,2	2,5
Satelliet	<i>Alternatieve reiswijze</i>	15,7%	31,3	4,9

**Tabel 19: vermindering van de voertuigkilometers van automobilisten door P+R gebruik**

De toename in voertuigkilometers door het niet-doelmatig gebruik van de P+R liggen in dezelfde range als de afname door wel doelmatig gebruik (tabel 20). Het varieert van 3,2 tot maximaal 7,4 kilometer per P+R gebruiker. De hoogste toename registreren we bij de randparkings.

		Niet Doelgroep	Extra auto kilometers	Per P+R gebruiker
Bus	<i>Voormalige reiswijze</i>	24,0%	15,7	3,8
Spoor	<i>Voormalige reiswijze</i>	37,0%	8,6	3,2
Randparking	<i>Voormalige reiswijze</i>	29,1%	16,7	4,9
	<i>Alternatieve reiswijze</i>	44,3%	16,7	7,4
Satelliet	<i>Voormalige reiswijze</i>	46,5%	7,9	3,7
	<i>Alternatieve reiswijze</i>	53,1%	7,9	4,2

**Tabel 20: toename van de voertuigkilometers door niet-doelgroep gebruikers van de P+R**

Net als bij het berekenen van de additionele OV kilometers speelt ook bij de berekening van de verandering in voertuigkilometers de geïnduceerde vraag - het generen of aantrekken van nieuwe reizigers - een rol (tabel 21). Immers, men dient eerst met de wagen naar de P+R te komen. De kilometers die hierdoor gegenereerd worden variëren van 0,3 tot 1,7. Dat zijn bescheiden aantallen, vooral omdat de additionele vervoersvraag beperkt is.

	<b>Extra reizigers</b>	<b>Extra auto kilometers</b>	<b>per P+R gebruiker</b>
Bus	9,8%	15,7	1,53
Spoor	3,5%	8,6	0,30
Randparking	9,9%	16,7	1,65
Satelliet	3,2%	7,9	0,25

**Tabel 21: extra voertuigkilometers door geïnduceerd gebruik van de P+R**

In tabel 22 zijn de effecten uit de vorige tabellen bij elkaar gezet en bij elkaar opgeteld. Het type bus/randparking blijkt voornamelijk bij te dragen aan extra voertuig kilometers. Daarbij varieert de range van 2,5 tot 6,6 extra voertuigkilometers per P+R gebruiker. Het type spoor/satelliet parking blijkt in staat het aantal voertuigkilometers in beperkte mate te reduceren. De reductie varieert van 0,5 tot 2,1 kilometer per P+R gebruiker.

***Ontwikkeling auto km per P+R gebruiker***

	<b>Doelgroep</b>	<b>Niet doelgroep</b>	<b>Extra reizigers</b>	<b>Totaal</b>
	<i>(km)</i>	<i>(km)</i>	<i>(km)</i>	<i>(km)</i>
Bus	-2,7 tot -2,8	3,80	1,5	<b>2,5 tot 2,6</b>
Randparking	-2,5	4,9 tot 7,4	1,7	<b>4,0 tot 6,6</b>
Spoor	-5,3 tot -5,6	3,2	0,3	<b>-1,8 tot -2,1</b>
Satelliet	-4,9	3,7 tot 4,2	0,3	<b>-0,5 tot -1,0</b>

**Tabel 22: effect P+R op autokilometers**

De schatting van de ontwikkeling in het aantal autokilometers is onvolledig. Meerdere studies concluderen dat het gebruik van de P+R leidt tot een toename in de afstand voor de P+R reiziger (Parkhurst, 2000; Rutherford & Wellander, 1986; WSA, 1998). Die toename bestaat uit het afwijken van de normale route en het rijden naar de P+R. Een tweede correctie kan noodzakelijk blijken wanneer er voor het P+R systeem extra bussen zijn gaan rijden. Dat zijn immers ook voertuigkilometers. Doordat de bussen met hoge frequentie een groot deel van de dag opereren, kan het hier gaan om een substantiële toename in de voertuigkilometers. Een derde correctie bestaat uit het toevoegen van het geïnduceerde autoverkeer op het wegennet (Goodwin, 1996). Dat is echter een blinde vlek in veel P+R studies. Gezien de zeer beperkte afname in autokilometers voor het type satelliet/spoor en gezien de meerdere correcties die nodig zijn, is het zeer de vraag of er sprake is van enige afname in de autokilometers. Voor de bus/randparking weten we vrij zeker dat dit niet het geval zal zijn. Daar zien we in alle gevallen een toename van het aantal autokilometers.

## 6.4 Verbeteren van de bereikbaarheid

Het blijkt niet mogelijk te zijn om op basis van de verzamelde gegevens harde uitspraken te doen over de verbetering van de bereikbaarheid. De gebruikte data geven doorgaans vooral inzicht in het P+R gebruik en niet of nauwelijks in de effecten op het mobiliteitssysteem. Wel kunnen we naar aanleiding van de eerder verkregen resultaten en de gebruikte studies enkele uitspraken doen over de verwachtingen omtrent de bereikbaarheid.

Allereerst moeten we concluderen dat de omvang van P+R parkings ten opzichte van de parkeercapaciteit in de steden of ten opzichte van het aantal passerende wagens beperkt is. Ter illustratie Keizershoek aan de Bredabaan in Merksem telt 287 parkeerplaatsen. In de Antwerpse binnenstad alleen al zijn er in de openbare parkeergarages meer dan 10.000 parkeerplaatsen te vinden en binnen de Ring nog eens 36.000 parkeerplaatsen op straat. Op de E19, naast P+R Keizershoek, passeren op werkdagen meer dan 32.000 personenvoertuigen (Verkeercentrum Vlaanderen, 2013). Cijfers uit de federale studie naar het verplaatsingsgedrag in België, het BELDAM (Cornelis et al., 2012), bevestigen de marginale positie van de P+R in ons mobiliteitssysteem. Van de 37680 trips in deze studie, zijn er 158 aan te merken als een P+R verplaatsing. Dat komt neer op 0,4% van het totaal. Meest populaire bestemmingen zijn Luxemburg stad en Brussel. Een tweede reden voor de beperkte bijdrage aan de bereikbaarheid is de effectiviteit van de P+R parking zelf (\$5.1). Er is sprake van niet volledig gevulde parkings, oneigenlijk gebruik van de parking en een beperkte omvang van de doelgroep gebruikers tussen alle P+R reizigers. Ten derde zijn er effecten geïdentificeerd die een mogelijk negatief effect uitoefenen op de bereikbaarheid, zoals extra ritten en mensen die overstappen van uitsluitend OV gebruik naar combinatie met P+R. Dit samen leidt tot de conclusie dat een merkbare afname van het autoverkeer op het (hoofd)wegennet weinig waarschijnlijk is, zie ook Muconsult (2000) en Baas et al. (2012).

Daarbij moet ook opgemerkt worden dat het succes van de P+R grotendeels afhankelijk is van het bestaan van een file. Vertraging door fileoverlast geldt voor veel gebruikers als de reden om gebruik te maken van de P+R (Meek, 2010) of het openbaar vervoer in meer algemene zin. In dit opzicht botst de wens om vertragingen op het wegennet te verminderen met het doel het P+R gebruik of OV gebruik te stimuleren. Meer files zijn waarschijnlijk bevorderlijk voor P+R gebruik.

Ook het bereikbaarheidseffect aan de kant van het openbaar vervoer is niet eenvoudig vast te stellen. Het ontbreekt ons aan voldoende data over de reistijd met het OV, reistijd voor de 'last mile' en de wachttijd op de P+R faciliteiten.

## 7 Discussie

### 7.1 Kwaliteit van de onderzoeksresultaten

De kwaliteit van onze onderzoeksresultaten is voor een groot deel afhankelijk van de kwaliteit van het onderzoek dat we gebruiken voor het genereren van de dataset. We geven een kritische reflectie op deze data. Ook reflecteren we hier op onze werkwijze.

De P+R gebruiker is matig gedefinieerd in de meeste studies, we zien grote verschillen. Sommige studies ondervragen iedereen op weg naar of in het openbaar vervoer, ongeacht of men met de wagen gekomen is. Anderen bevragen alleen automobilisten. Binnen deze groep bestaan nog verschillen tussen het bevragen van alle reizigers of enkel de bestuurders van de voertuigen. Daarbij levert het expliciet onderscheiden van bestuurder en passagier nog het probleem op dat de mensen die zijn afgezet bij het OV knooppunt (Kiss + Ride) mogelijk uit beeld blijven. De groep passagiers wordt dan selectief en incompleet. We hebben dit probleem slechts deels weten te adresseren door onze selectie te beperken tot mensen die met de auto toekomen.

Het verzamelen van een representatieve steekproef blijkt problematisch te zijn bij P+R studies. We hebben moeten constateren dat veel studies onvoldoende respondenten hebben gestrikt op de P+R site om resultaten te presenteren met een maximale foutmarge van 5%. Zelfs wanneer de faciliteiten op een hoop worden gegooid en er enkel uitspraken mogelijk zijn op een geaggregeerd niveau is het aantal respondenten soms nog aan de lage kant. Dit komt voornamelijk omdat het benodigde aantal respondenten behoorlijk hoog is. In sommige gevallen zou meer dan de helft van alle gebruikers aan het onderzoek moeten meewerken, terwijl de meeste proberen bus of trein te halen. Ook troffen we enkele evaluaties waarbij het gekozen tijdstip of de gekozen datum niet optimaal was, zoals de periode tijdens het EK voetbal (MuConsult, 2000) of gedurende de wintermaanden in de kou (Transport for London, 2010). Door een tekort aan respondenten vermindert de betrouwbaarheid van het resultaat van het onderzoek.

Door de eenzijdige focus op het functioneren van de P+R blijft het effect op het volledige transport systeem vaak onduidelijk. Het is ook niet eenvoudig om het 'systeem' in kaart te brengen. Het voornaamste risico hierbij is dat we geen inzicht krijgen in het geïnduceerde verkeer, dat zijn de verplaatsingen die worden gegenereerd omdat de transportweerstand vermindert. Het is opvallend om te zien dat men wil weten hoe groot de reductie in verkeersbewegingen is en vervolgens het aantal wagens op de P+R gaat tellen in plaats van het aantal voertuigen op de weg.

Het effect van de P+R hebben we gebaseerd op de reacties van P+R gebruikers volgens twee methoden, namelijk de voormalige reiswijze of de alternatieve reiswijze. In beide gevallen zijn we afhankelijk van de betrouwbaarheid van de respondenten. Vooral het verklaarde gedrag gemeld in hypothetische situaties, het alternatieve reisgedrag (M2), kan afwijken van daadwerkelijke gedrag wanneer het er op aan komt (Schwartz, 2004). Hypothetische situaties golden in het transportonderzoek dan ook lange tijd als niet gewenst (Ortuzar & Willumsen, 2011). Wij beschouwen daarom ook de resultaten van op basis van de 'voormalige reiswijze' als meer betrouwbaar.

Een alternatieve benadering om de effectiviteit te bepalen zou kunnen uitgaan van de realistische beschikbare alternatieven op basis van woonplek, toegang tot vervoermiddelen en reisafstanden. Op basis van een dergelijke benadering komen de onderzoekers van het bureau Goudappel Coffeng tot de conclusie dat 65% tot 80% van de gebruikers op bepaalde P+R sites in Nederland ook had kunnen lopen of fietsen (Baas et al., 2012). Kortom de gehanteerde methode is mede bepalend voor het resultaat.

De resultaten van fase I wijzen op een opmerkelijk verschil in de effectiviteit tussen P+R voorzieningen met bus- of spoordiensten. P+R sites met busdiensten scoren aanzienlijk beter dan voorzieningen met OV diensten over het spoor (tram, lightrail, trein). Dit correspondeert niet met de zogeheten 'rail-bonus', het effect dat bij gelijke omstandigheden het OV over het spoor beter presteert. Op basis van de populariteit van OV over spoor zou men mogelijk verwachten dat juist spoorvoorzieningen beter scoren. Dit opmerkelijke fenomeen kunnen we op drie manieren verklaren. Ten eerste zijn de locaties van de verschillende P+R sites duidelijk anders en verschilt ook de functie die de sites vervullen. Spoor sites hebben veelal een verzamelfunctie en liggen in het begin van de keten, terwijl bus-sites vooral moeten onderscheppen aan de stadsrand, vanaf daar worden de laatste kilometers van de reis gemaakt. Ten tweede verschilt de ruimtelijke context. Stationslocaties liggen veelal centraal in kleine en regionale steden, de competitie met stappen, trappen en bus als voortransport is duidelijk aanwezig. De bus sites aan de stedelijke rand zijn veel onvriendelijker voor andere modi dan de wagen. Een derde reden moet gezocht worden in het verschil tussen P+R parking en P+R systeem. Bij P+R nabij stations is veelal sprake van een nieuwe parking bij een bestaand station met bestaande treindiensten. Bij de randparkings wordt een nieuwe faciliteit aangelegd samen met het aanbieden van additioneel OV, nieuwe buslijnen die met hoge frequentie tussen de P+R en de binnenstad pendelen. In het onderzoek waren we niet in staat om hiervoor te controleren.

Voor het berekenen van de reductie in het aantal voertuigen richting het stedelijke centrum hebben we gebruik gemaakt van de gemiddelde piekbelasting op de parkings en het oneigenlijke gebruik op de parking zoals deze cijfers beschikbaar zijn in onze dataset. De gegeven betrouwbaarheidsintervallen hebben hier betrekking op. In de praktijk zal het gebruik van de parking en het oneigenlijk gebruik sterk variëren. We denken dat de gemiddelde piekbezetting per P+R een overschatting is. De gebruikte bezettingsgraad van 76% ligt aanmerkelijk hoger dan andere inventarisaties die bij ons bekend zijn. Zo kwam men bijvoorbeeld op drie P+R locaties in Brugge op basis van 24 meetmomenten op werkdagen op een gemiddelde bezetting van 30,4% (Michiels et al., 2011). Een andere grote recente inventarisatie in Nederland concludeerde dat de algemene bezettingsgraad voor P+R sites op 61% ligt (Kennisplatform Verkeer en Vervoer, 2013). Verklaring voor het verschil in bezetting moet gezocht worden in politieke en praktische redenen (Parkhurst, 1996). Politiek gezien is er niets te winnen met een uitvoerige studie naar een praktisch lege P+R en praktisch gezien is het voor onderzoekers gemakkelijker om respondenten te vinden op een volle parking. Het daadwerkelijke oneigenlijke gebruik op de parking ligt mogelijk lager dan de gehanteerde 16%. Dit omdat we verwachten dat oneigenlijk gebruik enkel gerapporteerd wordt wanneer dit evident aanwezig is. Ook leunt het cijfer (16%) sterk (42 v.d. 87 observaties) op een studie uitgevoerd in London (Transport for London, 2010). In deze metropool ligt de kans op oneigenlijk gebruik van de parking waarschijnlijk hoger dan elders.

## 7.2 Blinde vlekken

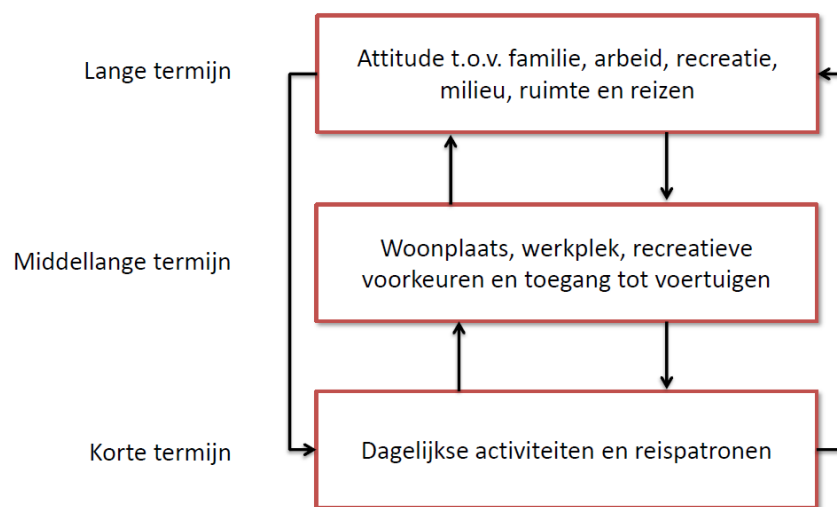
In dit onderzoek hebben we ons beperkt tot het gebruik van formele P+R locaties. P+R praktijken zijn echter niet noodzakelijk verbonden met P+R voorzieningen. Men kan een P+R reiziger zijn, zonder gebruik te maken van de officiële P+R voorzieningen. En andersom behoeft een P+R faciliteit niet de basis te vormen voor P+R gedrag. Wij hebben drie argumenten voor deze expliciete ontkoppeling. Ten eerste is P+R gedrag veel ouder dan de P+R voorzieningen (Bailey & Dimitrio, 1972). Ten tweede overstijgt het aantal P+R reizigers in sommige gevallen duidelijk de officiële capaciteit, zoals bijvoorbeeld in London waar het aantal P+R reizigers drie maal zo hoog is als de officiële capaciteit (Pickett & Gray, 1993). Ten derde geven veel reizigers aan dat hun gedrag onafhankelijk is van de P+R faciliteit. Dit laatste komt naar voren in studies waarbij men aangeeft al een P+R reiziger te zijn geweest op hetzelfde knooppunt vóór de realisatie van de P+R (Becher et al., 1989), of men geeft juist aan hetzelfde of soortgelijk gedrag te blijven vertonen wanneer de P+R niet beschikbaar zou zijn (Transport for London, 2010).

We hebben gekeken naar P+R gebruikers die voor een deel van de reis gebruik maakten van de wagen. Dit simpelweg omdat OV-gebruikers die opstappen op een P+R faciliteit - maar daar geen auto achterlaten- in onze optiek niet aangemerkt kunnen worden als P+R gebruiker. Door deze inkadering missen we mogelijk wel inzicht in het effect van volledig nieuwe systemen van P+R faciliteiten met nieuwe OV-diensten. Een voorbeeld van dit laatste is de doorgetrokken tramlijn door Mortsel naar Boechout met aan de terminus een kleine P+R faciliteit. Onderzoek in het VK wees uit dat een deel van de mensen die voorheen de hele rit met de wagen maakte, dankzij dergelijke nieuwe diensten waren overgestapt naar enkel OV gebruik. Totaal gaat het om 2,2% van de OV gebruikers (W.S. Atkins, 1998). Dergelijke effecten zijn in voorliggend onderzoek niet belicht, maar geven vanuit onze optiek alleen inzicht in het effect van nieuwe OV diensten en niet in de effecten van de P+R faciliteit, omdat de wagen hierbij geen enkele rol speelt.

Een duidelijke beperking van het voorliggende onderzoek is dat we enkel en alleen gekeken hebben naar de effecten op de korte termijn. Daarmee is dit onderzoek niet uitzonderlijk. De meeste studies op het vlak van de effecten van P+R initiatieven bestuderen enkel directe veranderingen in de reispatronen. Het risico daarvan schuilt natuurlijk in het niet kennen van eventuele middellange en lange termijneffecten (figuur 4). Het kan bijvoorbeeld zijn dat de P+R suburbanisatie op de middellange termijn faciliteert. Het wordt immers makkelijk gemaakt om in de stad te geraken. Ook het autobezit kan door de P+R worden gestimuleerd omdat men een extra toepassing heeft voor de wagen (Guillaume-Gentil et al., 2004). In Duitsland is er in het verleden weerstand geweest tegen



P+R van winkeliers en horeca ondernemers omdat men vreesde voor grootschalige voorzieningen aan de stedelijke rand nabij de parkings, waardoor de noodzaak om nog verder de stad in te reizen zou verdwijnen (Frank, 1986).



**Figuur 4: conceptueel schema van beslissingen rondom het reisgedrag. Overgenomen uit Schwanen & Mokhtarian (2007), gebaseerd op Salomon & Ben-Akiva (1983)**

### 7.3 Is P+R een effectief instrument?

De resultaten van dit onderzoek plaatsen duidelijke bedenkingen bij P+R als strategie voor duurzaam mobiliteitsbeleid. De verschillende doelstellingen worden niet of nauwelijks behaald. Aan de andere kant zijn P+R faciliteiten niet goedkoop en hebben een zekere ruimtelijke en ecologische impact.

Er zijn meerdere redenen te geven die pleiten voor verdere investeringen in P+R. We geven er zes in een willekeurige volgorde. [1] De P+R kan bijdragen aan een meer robuust transport systeem omdat overstapmogelijkheden voor autogebruikers beter gefacilieerd worden. Bij ernstige congestie heeft de automobilist een uitwijkmogelijkheid. [2] Wanneer informele P+R terreinen worden omgevormd tot nette parkeervelden kan dit bijdragen aan een betere uitstraling van de locatie en de overlast door geparkeerde voertuigen verminderen. [3] De P+R kan een nuttige bijdrage leveren in het toegankelijk maken van openbaar vervoer voor mensen met lichamelijke beperkingen of klachten. [4] Het bouwen van parkings aan de stedelijke rand is veelal goedkoper dan eenzelfde parking in de binnenstad, bovendien levert het minder overlast op tijdens de bouw. [5] De vermindering in aantal voertuigen is mogelijk gering, maar geldt wel voor de stedelijke context waar de nood aan verbeteringen het grootst is. [6] P+R faciliteiten met een verzamel of herkomst functie zoals de

satelliet parkings bij stations, dragen enigszins bij tot het verminderen van de autokilometers en daarmee ook de uitstoot van broeikasgassen.

Het is echter zeer de vraag of succesvol P+R beleid noodzakelijk is voor een duurzaam mobiliteitssysteem. We zien dat het P+R concept vooral veel aandacht geniet in de meest autoafhankelijke landen (Karamychev & van Reeve, 2011; Mees, 2000). Het gebruik van het openbaar vervoer wordt daarbij ook afhankelijk gemaakt van de P+R: zonder de P+R zouden er minder OV gebruikers zijn. De cijfers in onze dataset wijzen ook in de richting van meer effectieve P+R voorzieningen in de autoafhankelijke landen zoals het VK en de VS. Terwijl de effectiviteit in Nederland, Duitsland en België achterblijft. In de VK en VS is de kans op 'succes' gewoon groter. Naarmate het aandeel autogebruikers groeit, groeit ook het aandeel doelgroep gebruikers op de P+R. In landen en regio's waar het gebruik van het openbaar vervoer al relatief hoog is, zien we juist onttrekking uit dit openbaar vervoer. In dat opzicht is een 'succesvol' P+R systeem indicatief voor een hoge penetratiegraad van de auto (Mees, 2000).

Investeren in P+R faciliteiten is eerder een investering in het automobilititeit systeem dan in het openbaar vervoersysteem. Zeker in het geval van meerdere ruimteclaims is zorgvuldige afweging aangewezen. Immers parkeerplaatsen zijn voorzieningen voor automobilisten en hebben weinig andere nuttige functies. Voetgangers en fietsers hebben eerder last dan profijt van een groot parkeerveld rondom de OV-knoop. Grootschalige parkings rondom OV-knooppunten staan ook op gespannen voet met principes als 'transit oriented development' (TOD), waarbij men OV gebruik tracht aan te moedigen door hoge dichtheden en centrale functies rondom knooppunten (Martin & Hurrell, 2012). Het risico van grote investeringen in dure parkeergarages en velden is ook dat deze succesvol moeten worden, i.e. lege parkeerplaatsen worden als een inefficiëntie gezien en moeten kost wat kost opgevuld worden. Waardoor de kosten voor het gebruik kunstmatig laag gehouden worden en andere inspanningen gedaan worden om het succes te bewerkstelligen. Daarbij wordt middel tot doel verheven (Kerr, 1975).

Het voortrekken van automobilisten bij integratie van de OV-keten zorgt voor ongelijkheid. Het bezit of gebruik van de auto zou, ethisch gezien, niet meer toegang mogen verschaffen tot gunstige regelingen of voorkeursbehandeling (Parkhurst, 2003). Desondanks zien we daarvan vele voorbeelden. Dankzij toegewezen sneldiensten vanaf de P+R aan stedelijke rand zijn mensen van buiten de stad in sommige gevallen eerder op de bestemming dan reguliere OV gebruikers die wonen in de stad, dit wordt het tunnel effect genoemd (Graham & Marvin, 2001). In veel gevallen zijn de randparkings 'geoptimaliseerd' voor het autoverkeer, wat in de praktijk betekent dat men er te voet of met de fiets moeilijk kan geraken (Parkhurst, 2003). Een Duitse studie wees uit dat de subsidies

voor P+R gebruikers hoger zijn dan voor reguliere OV gebruikers. In Keulen zien we dat automobilisten gratis in P+R parkings mogen staan terwijl fietsers huur moeten betalen voor een box. In het Nederlandse 's-Hertogenbosch is het reizen met de bus naar de binnenstad goedkoper vanaf het transferium dan vanaf een reguliere bushalte. Een P+R parkeerticket met bus kost 2 euro en geldt voor maximaal 4 personen (Kok & Waes, 2012), een gewone enkele busrit kost €1,12 ([www.9292OV.nl](http://www.9292OV.nl), op 11/09/2013), voor 4 personen retour komen we dan op €8,96. Wanneer de kosten voor de grote parkeervelden en garages langs de stations van de NMBS worden doorgerekend in de ticketprijs betaalt iedereen mee de rekening, niet alleen de automobilisten. In Engeland is de frequentie van P+R busdiensten veelal hoger dan die voor conventioneel openbaar vervoer. Op basis van onze data bleek deze frequentie veelal om de 10 minuten te zijn. Dat wordt voor gewone busdiensten veelal niet gehaald (Parkhurst, 2003).

Het daadwerkelijke P+R gebruik ondermijnt de condities die aan de basis staan voor haar potentiële succes. Dit zouden we een zelf-verzwakkend effect kunnen noemen. In meerdere versies van het P+R concept is het P+R gebruik afhankelijk van de aantrekkelijkheid van het vooronderstelde reisalternatief, namelijk het afleggen van de gehele rit met de auto. Wanneer men massaal overstapt op P+R gedrag – en dus niet meer met de auto de gehele rit aflegt – wordt het reistijdverlies op de wegen in de binnenstad minder, wordt de parkeerdruk verlicht en zouden zelfs de kosten kunnen dalen. Daarmee verzwakt de concurrentiepositie van P+R. De files zijn in veel gevallen noodzakelijk voor de tijdwinst en dus voor het P+R gedrag. Hetzelfde geldt voor een beperkt aanbod parkeergelegenheid. Mede hierom wordt er nadrukkelijk gepleit voor flankerende maatregelen bij het voeren van P+R beleid. Er kan dan worden gedacht aan hogere parkeerlasten in de binnenstad, wegnemen van wegcapaciteit en het sluiten van parkeergarages in de binnenstad. Het (eenzijdig) faciliteren van P+R gedrag (middels parkings, informatie, goedkope tickets) zonder flankerend beleid, leidt hoogstwaarschijnlijk tot minder duurzaam vervoer.

## 8 Conclusies

### 8.1 Oordelen ten aanzien van de doelstellingen

Het doel van de voorliggende studie was om te bepalen of en in welke mate P+R faciliteiten bijdragen aan het realiseren van de gelieerde doelstellingen. Concreet onderzochten we het effect op de vermindering van voertuigen richting stedelijke kern, het stimuleren van het gebruik van openbaar vervoer en het reduceren van het autogebruik. Verder identificeerden we vijf types van P+R voorzieningen: satelliet, ten midden van de velden, randparking, intra-stedelijk en inter-stedelijk.

De gegevens die we gebruikt hebben voor ons onderzoek komen vanuit andere studies naar het functioneren van de P+R. We verzamelden data uit Duitsland, België, Nederland, het Verenigd Koninkrijk, Zweden, Australië en Zwitserland over de periode van 1976 tot 2012. Totaal leverde dit gegevens en kenmerken op van 247 P+R sites, waarbij de gegevens van 157 sites daadwerkelijk bruikbaar bleken voor verdere analyse. Dat zijn vrijwel allen satelliet faciliteiten of randparkings.

Onze regressie analyses tonen aan dat P+R sites met busdiensten meer doelgroep gebruikers aantrekken, ten opzichte van sites met OV over spoor. Het verschil is aanzienlijk en sterk significant. Gerelateerd hieraan stellen we vast dat satelliet sites minder doelgroep gebruikers aantrekken, dan randstedelijke P+R voorzieningen. Dit is gerelateerd omdat de satelliet sites in onze analyse in alle gevallen door spoor worden bediend, terwijl veel randstedelijke sites busdiensten hebben. De capaciteit van de P+R lijkt enig positief effect te hebben op het aandeel doelgroep gebruikers. Het effect is echter beperkt en het bewijs is mager. We stelen een negatief verband vast tussen wachttijd en aandeel doelgroep gebruikers op de site. Al concludeerden we ook dat niet-doelgroep gebruikers worden aangetrokken door kortere wachttijden. Shoppers en recreatieve bezoekers van de stad vertonen vaker doelmatig gebruik van de P+R ten opzichte van pendelaars. De eerste groep reed voorheen vaker met de wagen naar de stad. Pendelaars daarentegen maakte voorheen eerder gebruik van de fiets of het OV. Dit verschil zien we ook terug bij de vergelijking tussen week en weekendgebruik.

De reductie van voertuigen richting stedelijke kern is beperkt. We zien drie effecten met een negatieve werking op de effectiviteit. Ten eerste is de P+R zelden geheel gevuld, gemiddeld genomen is de piekbezetting op de P+R sites in onze dataset 76%. Ten tweede behoren niet alle voertuigen toe aan P+R gebruikers. Gemiddeld behoort 16% van de gestalde wagens op de P+R toe aan iemand die geen gebruik maakt van OV als natransport. Ten derde – en meest essentieel hier – behoren lang niet alle P+R gebruikers tot de eigenlijke doelgroep, namelijk diegene die anders of voorheen met de

wagen het centrum in zouden gaan. Voor parkings aan de rand van het stedelijke gebied zien we dat gemiddeld 59 tot 64% van de P+R gebruikers tot de doelgroep behoort. Voor parkings met een verzamelfunctie – de satelliet P+R – blijft het aandeel van doelgroep onder alle P+R gebruikers 9 tot 16%. De combinatie van bezetting, oneigenlijk gebruik en gebruik door niet-doelgroep gebruikers geeft de uiteindelijke reductie in voertuigen. Deze reductie is circa 15 voertuigen per 100 parkeerplaatsen op de satelliet parking en 38 voertuigen per 100 parkeerplaatsen op de randparking.

Uit de berekeningen blijkt dat bepaalde types P+R kunnen bijdragen aan een toename van het openbaar vervoergebruik uitgedrukt in het aantal reizigerskilometers. Doordat de satelliet parking op grote afstand van de bestemming is gesitueerd, zien we bij het doelmatig gebruik van de P+R een zekere toename van het OV gebruik. De P+R aan de stedelijke rand kent daarentegen een negatief effect op het aantal reizigerskilometers doordat mensen in het voortransport overstappen van OV-gebruik naar autogebruik en omdat de afstand tot de bestemming beperkt is.

Een substantiële vermindering van het aantal voertuigkilometers dankzij de P+R lijkt op basis van dit onderzoek niet waarschijnlijk. De berekeningen geven zelfs een toename van de autokilometers voor het gebruik van de randparking. De beperkte afname in voertuigkilometers, zoals deze berekend wordt voor de satelliet parking, wordt in de praktijk waarschijnlijk te niet gedaan door extra kilometers om op de P+R te geraken en door andere mensen de vrijgevallen ruimte op de wegen gaan benutten om met de auto te reizen.

Voorts moeten we concluderen dat de omvang van de P+R faciliteiten in aantal parkeerplaatsen beperkt is ten opzichte van het totale aantal parkeerplaatsen in de stedelijke omgeving. P+R wordt in de praktijk ook veelal gebruikt als uitbreiding van de parkeercapaciteit, niet als alternatieve parkeergelegenheid. Algemeen kunnen we stellen dat de bijdrage aan welke doelstelling dan ook in verhouding zal staan met de schaal waarop de P+R systeem wordt aangeboden. We zien dat P+R in de grootste steden van Europa nog steeds zeer beperkt is in omvang. Doorgaans ergens tussen de 1 en 5 procent van alle verplaatsingen. We zien ook dat meer P+R gerelateerd is aan meer autogebruik of hogere autoafhankelijkheid. Alleen wanneer veel mensen met de auto rijden, kunnen er gemakkelijk mensen worden onderschept.

## 8.2 Aanbevelingen voor beleid

De resultaten van deze studie plaatsen duidelijke vraagtekens aan de bijdrage van P+R systemen tot het realiseren van verschillende ambities op het gebied van duurzame mobiliteit. Ergens is het ook tegenstrijdig om in autoparkeerplaatsen te investeren om het autoverkeer te minderen. Veel van de

positieve eigenschappen die worden toegedicht aan P+R zijn misplaatst en onvoldoende onderbouwd. De eerste en voornaamste aanbeveling voor het realiseren van de ambities op het gebied van duurzame mobiliteit luidt dan ook dat alternatieve opties, daadwerkelijk gericht op meer duurzame vormen van transport, overwogen en onderzocht moeten worden voordat men overgaat tot de optie P+R. De kans dat andere investeringen meer effect hebben, is namelijk groot.

In het meest optimale scenario wordt de P+R ingezet als flankerende maatregel om de invoering van minder populaire en restrictieve maatregelen jegens het autoverkeer te vereenvoudigen. Dit kan in de praktijk betekenen dat hogere parkeertarieven, verminderd aanbod van parkeerplaatsen in de binnenstad, tolheffing of rekeningrijden vergezeld kan gaan met de opening van nieuwe P+R voorzieningen. Voorbeelden hiervan zagen we eerder in London, Stockholm en Singapore. De P+R voorzieningen spelen daar een doordachte rol in de transitie naar minder gemotoriseerd verkeer in de binnenstad.

Dit betekent niet dat de P+R geen enkele relevante rol in het stedelijke mobiliteit systeem kan spelen. Uit de onderzoeksresultaten blijkt bijvoorbeeld dat er een groep P+R gebruikers is die trouw zijn aan het gebruik van de P+R. Voor hen is het een uitkomst om niet met de wagen de stad in te moeten rijden. Deze groep kan evenwel geholpen zijn met beter openbaar vervoer vanaf de woonplek, maar dat kan veel meer kosten dan een P+R. Een andere potentiële meerwaarde vinden we in de overloop functie van de P+R. Wanneer het gemotoriseerd verkeer op het wegennet vastloopt kan de P+R voor sommige reizigers een nuttig alternatief blijken. Kans daarbij is natuurlijk wel dat de P+R alleen op drukke dagen gebruikt wordt en de overige dagen grotendeel leeg staat. P+R en, meer algemeen, integraal parkeerbeleid zijn potentieel in staat om verkeerstromen ruimtelijk te herschikken. Het totale aantal auto's op de weg zal misschien niet dalen wanneer er minder auto's in de stedelijke omgeving rijden, terwijl er daarbuiten meer rijden, maar het stadcentrum wordt daardoor wel leefbaarder.

Teneinde de effectiviteit van huidige en eventuele toekomstige P+R faciliteiten te verbeteren kan men enkele maatregelen overwegen. Ten eerste dient er te worden gekeken naar restrictieve maatregelen aan de kant van de bestemming. Ten tweede kan er een na verloop van tijd een kleine gebruiksvergoeding worden gevraagd voor het gebruik van de P+R wanneer veel oneigenlijk gebruik wordt vastgesteld. Uit onderzoek blijkt dat het aandeel doelgroep gebruikers stijgt dankzij parkeergeld (Mingardo, 2008). Mensen die anders de hele rit zouden maken met fiets of OV blijven dit eerder doen. Een voorwaarde voor succes is natuurlijk wel dat de parkeergelden in de juiste verhouding staan met parkeergeld in de binnenstad. Dat wil zeggen, parkeren in de stad moet voldoende duur zijn. Ten derde dient het openbaar vervoer vanaf de site voldoende snel en frequent

te zijn. Dat betekent veelal een eigen bedding en voorrang op kruispunten. Wanneer de bus of tram vaststaat in de file die men tracht te ontvluchten, verkiest men de volgende keer waarschijnlijk terug de eigen wagen boven bus of tram. Bijkomend voordeel van snel en frequent openbaar vervoer is dat alle gebruikers hier de voordelen van plukken, niet alleen de automobilisten.

Om de effectiviteit van de P+R sites goed te meten is meer nodig dan enkel het tellen van het aantal gestalde voertuigen op de parking. Het aandeel oneigenlijk gebruik en het gebruik door reizigers die anders zouden stappen, fietsen of met het OV zouden reizen dient te worden vastgesteld. Tellussen op de wegen in plaats van op de parking geven ook meer inzicht in de eventuele vermindering van voertuigen richting het stedelijke centrum. Het aantal geparkeerde voertuigen op een P+R parking verschaft op zichzelf weinig bruikbare informatie voor beleidsmakers. Een volle P+R parking is geen solide bewijs voor succesvol duurzaam mobiliteitsbeleid.

### 8.3 Verder onderzoek

Op basis van voorliggend onderzoek kunnen we concluderen we dat P+R heel wat ongewenste effecten kan genereren zodat zeer doordacht moet omgesprongen worden met investeringen. Bovendien vragen effectieve P+R systemen veelal om een aanzienlijke investering. Alternatieve investeringen hebben mogelijk een hogere effectiviteit tegen een lagere prijs. Verder onderzoek zou zich kunnen richten op deze alternatieve concepten voor intermodaal verkeer. Concreet voorbeeld is de Park + Bike waarbij automobilisten worden uitgenodigd om aan de rand van het stedelijke gebied te parkeren om vanaf daar verder te reizen met de fiets.

Een duidelijke conclusie uit het voorliggende onderzoek is dat veel studies naar de effectiviteit van P+R voorzieningen tot op heden onvoldoende in staat bleken de zijn om de effecten op het autoverkeer te documenteren. Het gaat dan om de reductie in voertuigbewegingen en verbeteringen in de bereikbaarheid voor het autoverkeer. De verklaring voor dit hiaat vinden we in het feit dat men zich richtte op de P+R site en niet op de wegen waar het eigenlijk om te doen was.

Het effect van hogere parkeergelden in de stad op het P+R gebruik kon niet worden vastgesteld in deze studie. De kosten van het parkeren in de stad worden zelden meegenomen in de P+R studies. Er was zodoende onvoldoende data beschikbaar. Op basis van ander onderzoek weten we wel dat hogere parkeergelden een positief effect hebben op de vermindering van het autogebruik. Het aandeel dat uitwijkt naar P+R gebruik is echter onbekend.

## 9 Bibliografie

Baas, P., Ebben, M., & Roelands, J. (2012). Mythes over P+R ontkracht. *OV Magazine*, 18(2), 28.

Bailey, S. S., & Dimitrio, H. T. (1972). Commuter and Park and Ride. *Traffic Quarterly*, 26(4), 561 – 573.

Becher, K. P., Baldeau, M., Loeschmann, M., Strauss, A., & Wewers, B. (1989). *Neuverkehr für den ÖPNV durch Park & Ride Systeme* (No. F + E Nr. 70278/89). Bergisch Gladbach: Studiengesellschaft Nahverkehr.

Box, G. E. P., & Cox, D. R. (1964). An Analysis of Transformations. *Journal of the Royal Statistical Society. Series B (Methodological)*, 26(2), 211–252. doi:10.2307/2984418

Cornelis, E., Hubert, M., Creemers, L., & Castaigne, M. (2012). *Mobiliteit in België in 2010: resultaten van de Beldam-enquête*. Brussel / Namen: Universiteit Namen, Universiteit Hasselt, Saint-Louis Universiteit Brussel.

CROW. (2004). *Overstappunten: ervaringen met park & ride (P+R) in Nederland* (No. 10). Ede: CROW.

Dickins, I. S. J. (1991). Park and ride facilities on light rail transit systems. *Transportation*, 18, 23–36.

Dijk, M., & Montalvo, C. (2011). Policy frames of Park-and-Ride in Europe. *Journal of Transport Geography*, 19(6), 1106–1119.

Duncan, M., & Christensen, R. K. (2013). An analysis of park-and-ride provision at light rail stations across the US. *Transport Policy*, 25, 148–157. doi:10.1016/j.tranpol.2012.11.014

Eliasson, J., Hultkrantz, L., Nerhagen, L., & Rosqvist, L. S. (2009). The Stockholm congestion – charging trial 2006: Overview of effects. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 43(3), 240–250. doi:10.1016/j.tra.2008.09.007

Frank, H. (1986). Mass transport and class struggle. In E. de Boer (Ed.), *Transport Sociology, social aspects of transport planning* (Vol. 35, pp. 211–222). Oxford: Pergamon Press.

Gemeente Antwerpen. (2004). *Mobiliteitsplan Antwerpen*. Antwerpen: Gemeente Antwerpen.

Gemeente Antwerpen. (2008). *Parkeerbeleidsplan 2008 - 2012: parkeerbeleid als sleutel van een duurzaam mobiliteitsbeleid*. Antwerpen: Gemeente Antwerpen.



- Gemeente Gent. (2009). *Beleidsnota Mobiliteit 2007-2012*. Gent: Gemeente Gent.
- Gemeente Hasselt. (2000). *Mobiliteitsplan Hasselt*. Hasselt: Gemeente Hasselt.
- Goodwin, P. B. (1996). Empirical evidence on induced traffic. *Transportation*, 23(1), 35–54. doi:10.1007/BF00166218
- Graham, S., & Marvin, S. (2001). *Splintering urbanism: networked infrastructures, technological mobilities and the urban condition*. London; New York: Routledge.
- Groep Planning. (2002). *Mobiliteitsplan, Stad Leuven*. Leuven / Brugge: Groep Planning.
- Guillaume-Gentil, S., Camandona, C., Stucki, M., Baumgartner, P., & Lippuner, C. (2004). *Efficiency énergétique des P&R*. Bern: Office fédéral de l'énergie.
- Hamer, P. (2010). Analysing the effectiveness of park and ride as a generator of public transport mode shift. *Road & Transport Research*, 19(1), 51–61.
- Holz-Rau, C. (2001). Zu Risiken und Nebenwirkungen von Park+Ride - Analyse und Konzepte. In R. Monheim (Ed.), *Park & Ride - ein Beitrag zum stadtverträglichen Verkehr?* (pp. 7–25). Bayreuth: Institut für Geowissenschaften, Universität Bayreuth.
- Holz-Rau, C., Wilke, G., & Dörnemann, M. (1996). *Park + Ride und Bike + Ride: Konzepte und Empfehlungen*. Dortmund: Institut für Landes- und Stadtentwicklungsforschung des Landes Nordrhein-Westfalen.
- Janssens, D., Declercq, K., & Wets, G. (2013). *Onderzoek verplaatsingsgedrag Vlaanderen 4.4 (2011-2012)* (Analyserapport). Diepenbeek: Universiteit Hasselt, Instituut voor Mobiliteit.
- Janssens, D., Moons, E., Nuyts, E., & Wets, G. (2009). *Onderzoek Verplaatsingsgedrag Vlaanderen 3 (2007-2008), verkeerskundige interpretatie van de belangrijkste tabellen*. Diepenbeek: Instituut voor Mobiliteit, Universiteit Hasselt.
- John, J. A., & Draper, N. R. (1980). An Alternative Family of Transformations. *Journal of the Royal Statistical Society. Series C (Applied Statistics)*, 29(2), 190–197. doi:10.2307/2986305
- Karamychev, V., & van Reeve, P. (2011). Park-and-ride: Good for the city, good for the region? *Regional Science and Urban Economics*, 41(5), 455–464. doi:10.1016/j.regsciurbeco.2011.03.002
- Kennisplatform Verkeer en Vervoer. (2013). *Op weg naar het beter benutten van P+R*. Utrecht: KpVV.

- Kepaptsoglou, K., Karlaftis, M., & Yannis, G. (2010). Effects of a new on-street parking management scheme on demand of a park-and-ride facility: a before -- after analysis. *Advances in Transportation Studies*, (22), 75–80.
- Kerr, S. (1975). On the folly of rewarding A, while hoping for B. *The Academy of Management Journal*, (18), 769–783.
- Kok, F. de, & Waes, K. van. (2012). Park en Bike. *Verkeerskunde*, 2012(5). doi:http://www.verkeerskunde.nl/internetartikelen/internetartikelen/park-en-bike-(vk-5-2012).4.28985.lynkx (10-09-2013)
- Krygsman, S., Dijst, M., & Arentze, T. (2004). Multimodal public transport: an analysis of travel time elements and the interconnectivity ratio. *Transport Policy*, 11(3), 265–275. doi:10.1016/j.tranpol.2003.12.001
- Maes, P., Luyckx, S., & Pycke, K. (2008). *Stad Brugge: mobiliteitsplan, beleidsplan*. Brugge / Gent: SumResearch.
- Martin, P. C., & Hurrell, W. E. (2012). Station parking and Transit oriented design - A transit perspective. Presented at the Transportation Research Board 2012 annual meeting, Jan 22-26 2012, Washington, D.C.
- Meek, S. (2010). *Redefining car-bus interchange to reduce traffic*. Loughborough University, Leicestershire.
- Meek, S., Ison, S., & Enoch, M. (2008). Role of Bus-Based Park and Ride in the UK: A Temporal and Evaluative Review. *Transport Reviews*, 28(6), 781–803.
- Meek, S., Ison, S., & Enoch, M. (2010). UK local authority attitudes to Park and Ride. *Journal of Transport Geography*, 18(3), 372–381.
- Mees, P. (2000). *A very public solution: transport in the dispersed city*. Carlton South, Vic.: Melbourne University Press.
- Michiels, D., Vanduyver, B., Demulder, S., & van 't Hof, M. (2011). *Evaluatie mobiliteitsplan 2011*. Brugge: Mobiliteitscel, Stad Brugge.
- Mingardo, G. (2008). *Effecten van Park en Ride in Rotterdam. Een onderzoek naar de effecten van het Rotterdamse Park & Ride beleid op de economie, bereikbaarheid en leefbaarheid van de stad*. Rotterdam: European Institute for Comparative Urban Research.
- Mobiliteit en Openbare Werken. (2008). *Vademecum Duurzaam Parkeerbeleid*. Brussel: Afdeling Beleid Mobiliteit en Verkeersveiligheid.

- MuConsult. (2000). *Evaluatie transferia (module 1)* (Eindrapport) (p. 106). Amersfoort: MuConsult.
- Ortuzar, J., & Willumsen, L. G. (2011). *Modelling Transport* (Fourth edition.). Chichester, West Sussex, UK: Wiley.
- Parkhurst, G. (1995). Park and ride: could it lead to an increase in car traffic? *Transport Policy*, 2(1), 15–23.
- Parkhurst, G. (1996). *The economic and modal-split impacts of short-range park and ride schemes: Evidence from nine UK cities*. Oxford: TSU, Oxford university.
- Parkhurst, G. (2000). Influence of bus-based park and ride facilities on users' car traffic. *Transport Policy*, 7(2), 159–172.
- Parkhurst, G. (2003). Social inclusion implications of park-and-ride. *Proceedings of the Institution of Civil Engineers. Municipal Engineer*, 156(2), 111–117.
- Parkhurst, G., & Stokes, G. (1994). *Park and Ride in Oxford and York: report of surveys* (Working paper No. 797). Oxford: Transport studies unit, University of Oxford.
- Pickett, M. W., & Gray, S. M. (1993). *Informal park and ride behaviour in London* (No. TRL Report 51). Crowthorne, UK: Transport Research Laboratory.
- Pickett, M. W., & Gray, S. M. (1996). *The effectiveness of bus-based Park & Ride* (No. TRL Report 207). Crowthorne, UK: Transport Research Laboratory.
- Rietveld, P., Bruinsma, F. ., & van Vuuren, D. . (2001). Coping with unreliability in public transport chains: A case study for Netherlands. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 35(6), 539–559. doi:10.1016/S0965-8564(00)00006-9
- Runkel, M. (1993). *Park and Ride: development and perspective* (No. 2) (p. 43). Brussels: International union of public transport (UITP).
- Rutherford, G. S., & Wellander, C. A. (1986). *Cost effectiveness of park-and-ride lots in the Puget Sound area*. Seattle: Washington State Transportation Center.
- Schlüter, T. (2001). P+R Ansichten: Probleme und Risiken oder Praktisch und richtig? In R. Monheim (Ed.), *Park & Ride - ein Beitrag zum stadtverträglichen Verkehr?* (pp. 27–40). Bayreuth: Institut für Geowissenschaften, Universität Bayreuth.
- Schwanen, T., & Mokhtarian, P. L. (2007). Attitudes toward travel and land use and choice of residential neighborhood type: Evidence from the San Francisco bay area. *Housing Policy Debate*, 18(1), 171–207.

- Schwartz, B. (2004). *The paradox of choice : why more is less*. New York: Ecco.
- Seik, F. T. (1997). Experiences from Singapore's park-and-ride scheme (1975–1996). *Habitat International*, 21(4), 427–443.
- Shaw, J., & Walton, W. (2001). Labour's new trunk-roads policy for England: an emerging pragmatic multimodalism? *Environment and Planning A*, 33(6), 1031–1056.
- Spillar, R. J. (1997). *Park-and-ride planning and design guidelines*. New York: Parson Brinckerhoff inc.
- Stelling, C. (2011). Parkeren op afstand in stad en land. *Agora*, 27(1), 7 – 10.
- Tiemersma, R., & Hoeflaak, E. (1991). Transferia: wie heeft er baat bij? (Vol. 2b, p. 19). Presented at the Colloquium vervoersplanologisch speurwerk, 28 & 29-11-1991, Rotterdam: CVS.
- Topp, H. H. (1995). A critical review of current illusions in traffic management and control. *Transport Policy*, 2(1), 33–42. doi:10.1016/0967-070X(95)93244-S
- Transport for London. (2010). *Car park usage at London Underground* (No. 09053). London: Transport for London.
- Verkeercentrum Vlaanderen. (2013). *Verkeersindicatoren hoofdwegennet Vlaanderen 2012* (No. 13004). Antwerpen: Departement Mobiliteit en Openbare Werken.
- White, P. (2002). *Public transport: its planning, management, and operation*. London; New York: Spon Press.
- WSA. (1998). *The travel effects of park and ride*. Epsom: W.S. Atkins planning consultants.

## Bijlage 1: Gebruikte bronnen voor regressie analyses

*Hieronder treft u een lijst met alle referenties naar de bronnen die we hebben gebruikt bij het samenstellen van onze dataset. Het overzicht treft u in de hoofdtekst, tabel 1.*

**Arup, Accent, Institute of Transport Studies**, 2012. The effects of park and ride supply and pricing on public transport demand. Transport Scotland, Glasgow.

**Becher, K.P., Baldeau, M., Loeschmann, M., Strauss, A., Wewers, B.**, 1989. Neuverkehr für den ÖPNV durch Park & Ride Systeme ( No. F + E Nr. 70278/89). Studiengesellschaft Nahverkehr, Bergisch Gladbach.

**English Historic Towns Forum (EHTF)**, 2000. Bus-based Park & Ride, a good practice guide ( No. 48), 2nd edition. EHTF, Bristol.

**Faltlhauser, O.**, 2001. Einflüsse von Raumwahrnehmung, Aktivitätskopplungen und Zubringerbussystem auf die Nutzung von Park-and-Ride., in: Monheim, R. (Ed.), Park & Ride - ein Beitrag zum stadtverträglichen Verkehr?, Arbeitsmaterialien zur Raumordnung und Raumplanung. Institut für Geowissenschaften, Universität Bayreuth, Bayreuth, pp. 41–86.

**Guillaume-Gentil, S., Camandona, C., Stucki, M., Baumgartner, P., Lippuner, C.**, 2004. Efficiencie énergétique des P&R. Office fédéral de l'énergie, Bern.

**Hamer, P.**, 2010. Analysing the effectiveness of park and ride as a generator of public transport mode shift. Road Transp. Res. 19, 51–61.

**Holz-Rau, C., Wilke, G., Dörnemann, M.**, 1996. Park + Ride und Bike + Ride: Konzepte und Empfehlungen. Institut für Landes- und Stadtentwicklungsforschung des Landes Nordrhein-Westfalen, Dortmund.

**Lindström Olsson, A.-L.**, 2003. Factors that influence choice of travel mode in major urban areas, the attractiveness of Park & Ride. KTH - Royal institute of technology, Stockholm.

**Marshall, S., Banister, D.**, 2000. Travel reduction strategies: intentions and outcomes. Transp. Res. Part Policy Pr. 34, 321–338.

**Meek, S., Ison, S., Enoch, M.**, 2010. UK local authority attitudes to Park and Ride. J. Transp. Geogr. 18, 372–381.

- Mingardo, G.**, 2003. Park and Ride facilities in Groningen. Erasmus University Rotterdam, Rotterdam.
- Mingardo, G.**, 2008. Effecten van Park en Ride in Rotterdam. Een onderzoek naar de effecten van het Rotterdamse Park & Ride beleid op de economie, bereikbaarheid en leefbaarheid van de stad. European Institute for Comparative Urban Research, Rotterdam.
- Mingardo, G.**, 2009. Gebruikersonderzoek regionale P+R in het stadsgewest Haaglanden, een onderzoek naar de effecten van het gebruik van zes P+R locaties op de bereikbaarheid en leefbaarheid van het Stadsgewest Haaglanden. European Institute for Comparative Urban Research, Rotterdam.
- Mobinet**, 2002. P+R Nachheruntersuchung. Mobinet / MVV consulting, Munchen.
- MuConsult**, 2000. Evaluatie transferia (module I) (Eindrapport). MuConsult, Amersfoort.
- Parkhurst, G.**, 1996. The economic and modal-split impacts of short-range park and ride schemes: Evidence from nine UK cities, Transport studies unit publication. TSU, Oxford university, Oxford.
- Parkhurst, G., Stokes, G.**, 1994. Park and Ride in Oxford and York: report of surveys (Working paper No. 797). Transport studies unit, University of Oxford, Oxford.
- Pickett, M.W., Gray, S.M.**, 1996. The effectiveness of bus-based Park & Ride ( No. TRL Report 207). Transport Research Laboratory, Crowthorne, UK.
- Steer Davies Gleave**, 2007. Getting to the station, findings of research conducted at Royston. Passenger Focus, Warrington.
- Vossen, N.**, 2011. Park and Ride: effecten op verkeerscongestie in stedelijk gebied (MSc-thesis). University of Antwerp, Antwerp.
- W.S. Atkins**, 1998. The travel effects of park and ride. W.S. Atkins planning consultants, Epsom.
- Wiseman, N., Bonham, J., Mackintosh, M., Straschko, O., Xu, H.**, 2012. Park and ride: An Adelaide case study. Road Transp. Res. J. Aust. New Zealand Res. Pr. 21, 39–52.

## Bijlage 2: Regressie analyses met niet-doelgroep

In het onderzoeksrapport staat het doelmatig gebruik van de P+R centraal. Een andere manier om hier naar te kijken is het niet-effectieve gebruik. Het effect wat men dus eigenlijk juist niet wenst te genereren.

Wel of niet-doelgroep zijn niet per definitie perfect aan elkaar gecorreleerd, omdat we ook twee andere categorieën kennen, een groep met een neutraal effect op de effectiviteit en een groep ongekend (non-respons, ontbrekende data, onbruikbaar antwoord). De correlatie tussen niet en wel doelgroep voor methode 1, de voormalige reiswijze, is -0,780 en sterk significant. De correlatie tussen niet en wel doelgroep voor methode 2, de alternatieve reiswijze, is -0,663 en ook sterk significant.

Hieronder worden de resultaten voor de regressie analyses gegeven waarbij de afhankelijk variabele de niet-doelgroep is. Deze niet doelgroep bestaat uit mensen die voorheen de hele trip te voet, te fiets of met het openbaar vervoer maakte. Ook mensen die overstapte van stappen of trappen naar het OV knooppunt en nu met de wagen komen behoren tot de niet-doelgroep. Net als bij de analyses met de eigenlijke doelgroep gaat het steeds om een percentage van de gebruikers van de P+R site. Wanneer relevant zijn de resultaten meegenomen in de hoofdtekst.

	<b>M1: voormalige reiswijze</b>			<b>M2: alternatieve reiswijze</b>		
	<i>% v.d. P+R gebruikers dat voorheen reisde te voet, te fiets of met OV</i>			<i>% v.d. P+R gebruikers dat anders zou lopen, fietsen of reizen met OV</i>		
	<b>B</b>	Std. Error	Sig.	<b>B</b>	Std. Error	Sig.
Intercept	<b>37,01</b>	3,16	0,000	<b>48,11</b>	4,11	0,000
Before1990	<b>2,69</b>	3,22	0,406	<b>1,77</b>	11,49	0,878
From1990to1999	<b>6,62</b>	3,25	0,045	<b>-0,43</b>	5,30	0,936
UKDummy	<b>-8,76</b>	4,78	0,070	<b>-16,60</b>	8,27	0,049
AUDummy	<b>13,06</b>	4,55	0,005	-	-	-
PT Mode	<b>-13,02</b>	4,68	0,007	<b>-7,27</b>	8,04	0,369
Aantal observaties	<b>99</b>			<b>73</b>		
Adj. R square	<b>0,62</b>			<b>0,26</b>		

**Tabel 23: resultaten regressie analyse met niet-doelgroep gebruikers en type OV**

	<b>M1: voormalige reiswijze</b>			<b>M2: alternatieve reiswijze</b>		
	<i>% v.d. P+R gebruikers dat voorheen reisde te voet, te fiets of met OV</i>			<i>% v.d. P+R gebruikers dat anders zou lopen, fietsen of reizen met OV</i>		
	<b>B</b>	Std. Error	Sig.	<b>B</b>	Std. Error	Sig.
Intercept	<b>17,93</b>	4,98	0,001	<b>47,75</b>	4,59	0,000
Before1990						
From1990to1999	<b>8,08</b>	4,14	0,062	<b>-5,81</b>	5,97	0,335
UKDummy	<b>-14,21</b>	5,53	0,017	<b>-18,22</b>	6,94	0,012
AUDummy	<b>37,20</b>	9,60	0,001			
Capacity	<b>0,01392</b>	0,00519	0,013	<b>-0,00650</b>	0,00980	0,510
Aantal observaties	<b>30</b>			<b>53</b>		
Adj. R square	<b>0,53</b>			<b>0,40</b>		

**Tabel 24: resultaten regressie analyse met niet-doelgroep gebruikers en capaciteit van de P+R site**

	<b>M1: voormalige reiswijze</b>			<b>M2: alternatieve reiswijze</b>		
	<i>% v.d. P+R gebruikers dat voorheen reisde te voet, te fiets of met OV</i>			<i>% v.d. P+R gebruikers dat anders zou lopen, fietsen of reizen met OV</i>		
	<b>B</b>	Std. Error	Sig.	<b>B</b>	Std. Error	Sig.
Intercept	<b>44,27</b>	6,53	0,000	<b>53,77</b>	4,25	0,000
Before1990	<b>-5,41</b>	5,19	0,302	<b>0,68</b>	10,57	0,949
From1990to1999	<b>2,21</b>	3,97	0,580	<b>-1,61</b>	5,04	0,750
UKDummy	<b>-9,22</b>	6,32	0,150	<b>-18,94</b>	6,16	0,003
AUDummy	<b>15,90</b>	6,01	0,011			
MeadowDummy				<b>-15,98</b>	15,19	0,296
FringeDummy	<b>-15,14</b>	8,27	0,073	<b>-9,50</b>	5,86	0,109
IntraUrbanDummy	<b>-20,20</b>	6,01	0,001	<b>-30,43</b>	8,80	0,001
CentralDummy				<b>-19,77</b>	14,01	0,163
Aantal observaties	<b>61</b>			<b>79</b>		
Adj. R square	<b>0,54</b>			<b>0,36</b>		

**Tabel 25: resultaten regressie analyse met niet-doelgroep gebruikers en type locatie van de P+R**



	<b>M1: voormalige reiswijze</b>			<b>M2: alternatieve reiswijze</b>		
	<i>% v.d. P+R gebruikers dat voorheen reisde te voet, te fiets of met OV</i>			<i>% v.d. P+R gebruikers dat anders zou lopen, fietsen of reizen met OV</i>		
	<b>B</b>	Std. Error	Sig.	<b>B</b>	Std. Error	Sig.
Intercept	<b>38,55</b>	5,85	0,000	<b>53,78</b>	7,41	0,000
Before1990						
From1990to1999	<b>6,01</b>	3,69	0,110	<b>-1,62</b>	5,38	0,764
UKDummy	<b>-11,44</b>	4,53	0,015	<b>-24,28</b>	6,36	0,000
AUDummy	<b>33,92</b>	9,21	0,001			
Headway	<b>-1,08</b>	0,48	0,028	<b>-0,43</b>	0,44	0,327
Aantal observaties	<b>48</b>			<b>68</b>		
Adj. R square	<b>0,40</b>			<b>0,28</b>		

**Tabel 26: resultaten regressie analyse met niet-doelgroep gebruikers en tijd tussen twee OV diensten**

	<b>M1: voormalige reiswijze</b>			<b>M2: alternatieve reiswijze</b>		
	<i>% v.d. P+R gebruikers dat voorheen reisde te voet, te fiets of met OV</i>			<i>% v.d. P+R gebruikers dat anders zou lopen, fietsen of reizen met OV</i>		
	<b>B</b>	Std. Error	Sig.	<b>B</b>	Std. Error	Sig.
Intercept	<b>19,47</b>	9,88	0,055	<b>36,80</b>	2,99	0,000
Before1990	<b>25,14</b>	14,04	0,080	<b>23,63</b>	12,41	0,063
From1990to1999	<b>32,53</b>	13,59	0,021	<b>21,73</b>	8,80	0,017
UKDummy	<b>-28,88</b>	9,50	0,004	<b>-30,27</b>	8,80	0,001
AUDummy	<b>30,61</b>	10,59	0,006			
WeekendDummy	<b>-2,47</b>	3,26	0,453	<b>-8,33</b>	4,73	0,085
Aantal observaties	<b>49</b>			<b>53</b>		
Adj. R square	<b>0,55</b>			<b>0,24</b>		

**Tabel 27: resultaten regressie analyse met niet-doelgroep gebruikers en weekenddummy**

	<b>M1: voormalige reiswijze</b>			<b>M2: alternatieve reiswijze</b>		
	<i>% v.d. P+R gebruikers dat voorheen reisde te voet, te fiets of met OV</i>			<i>% v.d. P+R gebruikers dat anders zou lopen, fietsen of reizen met OV</i>		
	<b>B</b>	Std. Error	Sig.	<b>B</b>	Std. Error	Sig.
Intercept	<b>21,81</b>	4,98	0,000	<b>45,24</b>	9,77	0,000
Before1990						
From1990to1999	<b>5,59</b>	3,48	0,116	<b>-0,11</b>	6,12	0,985
UKDummy	<b>-9,33</b>	4,25	0,034	<b>-18,48</b>	7,28	0,014
AUDummy						
Workshare	<b>11,85</b>	6,79	0,089	<b>-0,68</b>	12,16	0,955
Aantal observaties	<b>42</b>			<b>59</b>		
Adj. R square	<b>0,16</b>			<b>0,21</b>		

**Tabel 28: resultaten regressie analyse met niet-doelgroep gebruikers en aandeel pendelaar op de P+R**

	<b>M1: voormalige reiswijze</b>			<b>M2: alternatieve reiswijze</b>		
	<i>% v.d. P+R gebruikers dat voorheen reisde te voet, te fiets of met OV</i>			<i>% v.d. P+R gebruikers dat anders zou lopen, fietsen of reizen met OV</i>		
	<b>B</b>	Std. Error	Sig.	<b>B</b>	Std. Error	Sig.
Intercept	<b>44,19</b>	8,99	0,000	<b>47,65</b>	6,24	0,000
Before1990						
From1990to1999	<b>1,56</b>	3,77	0,681	<b>-2,02</b>	4,79	0,675
UKDummy	<b>-3,04</b>	4,81	0,532	<b>-13,46</b>	5,73	0,024
AUDummy	<b>41,72</b>	8,46	0,000			
OD Code	<b>-27,38</b>	11,05	0,018	<b>-6,89</b>	8,80	0,438
Aantal observaties	<b>40</b>			<b>45</b>		
Adj. R square	<b>0,49</b>			<b>0,27</b>		

**Tabel 29: resultaten regressie analyse met niet-doelgroep gebruikers en punt van interceptie**

De regressies met de afhankelijke variabele het aandeel niet-doelgroep gebruikers op de P+R volgens methode 1, de voormalige reiswijze, geven in 5 van de 7 analyses een significant resultaat. Hetgeen bijzonder sterk lijkt de zijn daar we te maken hebben met een zeer heterogene sample, bestaande uit tal van verschillende studies uitgevoerd op verschillende type P+R sites in verschillende landen en in verschillende perioden. In enkele gevallen spreken de resultaten de eerder gevonden uitkomsten (op basis van doelgroep gebruikers) tegen.

De afhankelijke variabele met 'M2 niet-doelgroep' geeft slechts in 1 van de 7 regressie analyses een significant resultaat. Het feit dat deze variabele regelmatig geen significant resultaat oplevert, kan worden verklaard uit de grote verscheidenheid aan opties als antwoorden in de enquêtes. De natuurlijke variatie is veel groter, dan bij de andere afhankelijke variabelen. Hierdoor blijven verbanden die in de praktijk daadwerkelijk bestaan, mogelijk ongekend.

**Steunpunt Goederen- en personenvervoer (MOBILO)**

**Prinsstraat 13**

**B-2000 Antwerpen**

**Tel.: -32-3-265 41 50**

**Fax: -32-3-265 47 99**

**[steunpuntmobilo@uantwerpen.be](mailto:steunpuntmobilo@uantwerpen.be)**

**<http://www.steunpuntmobilo.be>**