

Ruimtelijke kenmerken, geografische bereikbaarheid en reisgedrag

Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid

Taede Tillema
Peter Jorritsma

Juli 2016

Het Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM) maakt analyses van mobiliteit die doorwerken in het beleid. Als zelfstandig instituut binnen het ministerie van Infrastructuur en Milieu (IenM) maakt het KiM strategische verkenningen en beleidsanalyses. De inhoud van de publicaties van het KiM behoeft niet het standpunt van de minister en de staatssecretaris van IenM weer te geven

Inhoud

1	Inleiding 4
1.1	Doel 4
1.2	Aanpak en overwegingen 5
1.3	Leeswijzer 6
2	Samenvatting: Relatie tussen ruimtelijke kenmerken, reisgedrag en geografische bereikbaarheid 7
3	De relatie tussen ruimte en reisgedrag: de zes d's 10
4	Het belang van ruimtelijke kenmerken in perspectief 11
4.1	Socio-economische versus ruimtelijke kenmerken 11
4.2	Attitudes versus socio-economische kenmerken 12
4.3	Zelfselectie 12
4.4	Benutting geografische bereikbaarheidvoordelen als gevolg van ruimtelijke ingrepen 12
5	Invloed van ruimtelijke kenmerken op reisgedrag 14
5.1	Stadsgewestelijk niveau: de woon-werkrelatie centraal 14
5.1.1	Algemeen 14
5.1.2	Woon-werkrelatie 15
5.1.3	Winkelen 18
5.2	Stad/buurt 20
5.2.1	Dichtheid, functiemenging en ontwerp 20
5.2.2	Bereikbaarheid van de bestemming, afstand tot ov en verkeersmanagement 23
5.2.3	Conclusies 26
6	De Nederlandse situatie: overdraagbaarheid en ontwikkelingen 27
6.1	Overdraagbaarheid 27
6.2	Complicerende factoren en ontwikkelingen in de tijd 29
7	Conclusies 31
	Literatuur 32
	Colofon 35

1 Inleiding

1.1 Doel

Er bestaan verschillende beleidsinstrumenten om bepaalde doelen in het verkeers- en vervoersdomein te helpen realiseren. Eén daarvan is ruimtelijke planning. Met deze notitie wil het Kennisinstituut voor Mobiliteitsgedrag (KiM) op een beknopte wijze meer inzicht bieden in de invloed van ruimtelijke kenmerken, ofwel van de bebouwde omgeving, op reisgedrag en op bereikbaarheid. 'Reisgedrag' wordt daarbij geoperationaliseerd door: het aantal verplaatsingen, de (totale) verplaatsingsafstand en/of de keuze voor de vervoerwijze.

Bereikbaarheid is een belangrijk en vaak gebruikt begrip in de verkeers- en vervoersector. Maar ondanks het belang van het begrip bestaat er niet één eenduidige definitie, of zoals Gould (1969) het verwoordde: "*Accessibility... is a slippery notion... one of those common terms everyone uses until faced with the problem of defining and measuring it.*" In het onderstaande tekstvak wordt nader ingegaan op het begrip 'bereikbaarheid'.

Bereikbaarheid anders bekeken (KiM, 2011)

Het is mogelijk bereikbaarheid op veel verschillende manieren te definiëren en te operationaliseren. Het kan zijn dat de één de bereikbaarheid van een gebied als goed betitelt, terwijl een ander de bereikbaarheid van hetzelfde gebied als slecht beoordeelt. Een voorbeeld is de bereikbaarheid van landelijk gebied buiten de Randstad. Buiten de Randstad zijn er over het algemeen minder files. Vanuit dit oogpunt is de bereikbaarheid van zo'n gebied goed. De inwoners van dat gebied of de bedrijven die daar zijn gevestigd, kunnen de bereikbaarheid echter anders ervaren. Zij kunnen zich weliswaar sneller verplaatsen dan in de Randstad, maar daar staat tegenover dat de reisafstanden naar voorzieningen (winkels, bioscoop of ziekenhuis) groter zijn. Ditzelfde geldt voor afstanden die werknemers moeten afleggen om hun werk te bereiken.

In de literatuur worden vier verschillende benaderingen van het begrip 'bereikbaarheid' onderscheiden:

1. Op infrastructuur gerichte benadering: bereikbaarheid uitgedrukt in 1) kenmerken van infrastructuraanbod (bijvoorbeeld aantal kilometers snelweg) of 2) infrastructuurgebruik (bijvoorbeeld filelengte).
2. Op activiteiten/ruimte gerichte benadering: bereikbaarheid uitgedrukt in aantal activiteiten dat binnen een bepaalde reistijd, tegen een bepaalde hoeveelheid (out-of-pocket) reiskosten of met een bepaalde totale hoeveelheid moeite bereikbaar is.
3. Op tijd/ruimte gerichte benadering: bereikbaarheid uitgedrukt in beperkingen die mensen of bedrijven in tijd en ruimte hebben om te kunnen participeren in specifieke activiteiten op specifieke locaties.
4. Op transportgerelateerd nut gerichte benadering: bereikbaarheid uitgedrukt in 1) de totale kosten of moeite die gemoeid zijn met een verplaatsing (gegeneraliseerde transportkosten) of 2) het economisch nut dat mensen of bedrijven toekennen aan het kunnen bereiken van bepaalde activiteiten, dat wil zeggen het netto-effect van de kosten van een verplaatsing en de baten van een activiteit (logsom). Deze kosten zijn opgebouwd uit (out-of-pocket) reiskosten, reistijd, reistijdbetrouwbaarheid en comfort/kwaliteit. De baten zijn sterk afhankelijk van de activiteit. Is de activiteit 'werken', dan kunnen

bijvoorbeeld het salaris, plezier in het werk en contact met collega's de baten zijn.

Als we het in het vervolg van deze notitie over bereikbaarheid hebben, bedoelen we 'geografische bereikbaarheid', oftewel bereikbaarheid in de zin van nabijheid (zie ook PBL, 2014a). Dit sluit het beste aan bij de in het bovenstaande tekstvak genoemde benadering 2. Bij geografische bereikbaarheid wordt gedacht in termen van herkomsten en bestemmingen en het gemak waarmee de verplaatsingsweerstand hiertussen kan worden overbrugd. Volgens deze definitie kunnen bereikbaarheidsmaatregelen liggen op het gebied van infrastructuur of verbetering van het transportsysteem, maar ook ruimtelijk van aard zijn (Van Uum & Meurs, 2015). Hoe meer activiteitenlocaties (bijvoorbeeld arbeidsplaatsen) binnen een bepaalde verplaatsingsweerstand (uitgedrukt in afstand, reistijd of gegeneraliseerde transportkosten) kunnen worden bereikt, hoe hoger de geografische bereikbaarheid (zie ook Tillema, 2007). Geografische bereikbaarheid richt zich sterk op de mogelijkheden voor ruimtelijke interactie, terwijl reisgedrag betrekking heeft op daadwerkelijk (gerealiseerd) gedrag: het overbruggen van afstanden tussen ruimtelijk gespreide locaties.

1.2

Aanpak en overwegingen

Het uitgevoerde onderzoek bestaat in chronologische volgorde uit de volgende drie stappen:

1. Een eerste quick scan van wetenschappelijke en vakliteratuur.

Deze quick scan is in de basis opgebouwd rondom twee studies: 1) een reviewstudie die in 2010 in opdracht van het KiM is uitgevoerd (Maat, 2010); 2) een uitgebreide beeldbepalende Amerikaanse meta-analyse (Ewing & Cervero, 2010). Daarnaast is op onderdelen gebruik gemaakt van specifieke verdiepende en illustrerende literatuur en van recent verschenen inzichten. Algemene inzichten worden afgewisseld met meer concrete voorbeelden en illustraties in tekstvakken: de *intermezzo's*.

Ewing en Cervero (2010) proberen in hun studie de relatie tussen ruimtelijke kenmerken en reisgedrag te kwantificeren via elasticiteiten. Met deze elasticiteiten moet voorzichtig worden omgesprongen. Dit heeft methodologische redenen, maar heeft ook te maken met mogelijke beperkingen in de overdraagbaarheid van resultaten naar de Nederlandse praktijk (zie ook Maat & Handy, 2014): veel studies in de meta-analyse zijn afkomstig uit de VS. Een belangrijk verschil is bijvoorbeeld dat de fiets in het Nederlandse mobiliteitssysteem een prominentere plaats inneemt dan in de VS (zowel als hoofdvervoerwijze als in het voor- en natransport).

2. Een focusgroepsessie met beleidsmakers en experts uit de wetenschap

De inzichten uit stap 1 zijn tijdens een focusgroepsessie voorgelegd aan een beperkt aantal beleidsmakers en inhoudelijke experts uit de wetenschap. Deze sessie had de volgende doelen:

- Toetsen in hoeverre een eerste conceptversie van de quick scan (stap 1) een adequate weergave bood van de beschikbare inzichten in de invloed die ruimtelijke kenmerken hebben op reisgedrag en bereikbaarheid.

- Het vertalen van inzichten uit de literatuur naar de (beleids)praktijk. Tijdens de focusgroepbijeenkomst werd op een interactieve manier verkend in hoeverre de gecompliceerde relatie tussen ruimtelijke inrichting enerzijds en reisgedrag anderzijds in concrete 'vuistregels' kon worden gevat.

3. **Aanpassing en aanscherping van de notitie**

De concrete vuistregels uit stap 2 zijn toegevoegd aan de notitie en verder onderbouwd met literatuur. Daarnaast zijn overige opmerkingen op de eerste versie van de literatuurscan verwerkt.

1.3

Leeswijzer

In hoofdstuk 2 staan de belangrijkste bevindingen samengevat. De vuistregels uit de focusgroepsessie zijn hierbij als leidraad gehanteerd. Hierbij zijn verwijzingen opgenomen naar de achterliggende quick scan van de literatuur. De vuistregels zijn niet overal één-op-één te herleiden tot de achterliggende notitie. Dit komt doordat resultaten uit de quick scan, die vaak gebaseerd zijn op Amerikaanse inzichten, ook als basis zijn gebruikt voor een verdere doorredenering naar de Nederlandse situatie.

Hoofdstukken 3 tot en met 5 beschrijven de uitkomsten van de quick scan van wetenschappelijke en vakliteratuur. In hoofdstuk 3 wordt de relatie tussen ruimte en reisgedrag geconceptualiseerd, onder andere aan de hand van de zogenoemde zes d's (*density, diversity, design, destination accessibility, distance to transit en demand management*). Terwijl vroege studies erop wijzen dat ruimtelijke kenmerken een aanzienlijke invloed hebben op reisgedrag en bereikbaarheid, lijken recentere studies op minder grote effecten te duiden. Dit komt voor een belangrijk deel omdat deze meer recente studies in hun analyses rekening houden met persoonlijke kenmerken, huishoudkenmerken en attitudes. Hoofdstuk 4 gaat hier verder op in en plaatst daarmee het belang van ruimte, ofwel de bebouwde omgeving, in perspectief.

Hoofdstuk 5 beschrijft de invloed van de bebouwde omgeving op reisgedrag. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen het stadsgewestelijke/regionale niveau (paragraaf 5.1) en het niveau van de wijk/buurt (paragraaf 5.2). Hoofdstuk 6 gaat in op de overdraagbaarheid van resultaten uit de internationale literatuur naar de Nederlandse situatie en stipt aan dat de relatie tussen ruimtelijke kenmerken en reisgedrag door het optreden van allerlei ruimtelijke, socio-economische en demografische transformaties door de tijd heen aan verandering onderhevig kan zijn. In hoofdstuk 7, tot slot, volgt een beknopte conclusie.

2 Samenvatting: Relatie tussen ruimtelijke kenmerken, reisgedrag en geografische bereikbaarheid

Deze notitie heeft tot doel om op een beknopte wijze meer inzicht te bieden in de invloed van ruimtelijke kenmerken, ofwel de bebouwde omgeving, op geografische bereikbaarheid en reisgedrag. Deze inzichten zijn verkregen op basis van een literatuurstudie en een focusgroepbijeenkomst met experts uit wetenschap en beleidspraktijk. Het algemene beeld is dat ruimtelijke kenmerken, naast persoonlijke/huishoudkenmerken en attitudes, invloed hebben op het reisgedrag. De belangrijkste bevindingen en vuistregels die naar voren zijn gekomen, zijn:

1. Hogere bebouwingsdichtheden zorgen in de regel voor een toename van de geografische bereikbaarheid en een lager autogebruik (*density*; zie ook paragraaf 5.2.1):
 - De geografische bereikbaarheid neemt toe bij hogere dichtheden, omdat de nabijheid van activiteitenlocaties die binnen een bepaalde afstand¹ kunnen worden bereikt dan groter is. Hiertoe moet verdichting overigens wel op grote schaal plaatsvinden en bijvoorbeeld niet voor één geïsoleerde wijk. De 'activiteitenruimte' van mensen is immers groter; ze bezoeken meerdere bestemmingen buiten hun eigen woonwijk (bijvoorbeeld voor werk, winkelen).
 - Ruimtelijke inbreiding op binnenstedelijke locaties zorgt voor een lager autokilometrage en lager autobezit dan uitbreiding (bijvoorbeeld op nieuwe plekken aan de rand van de stad). Daarnaast neemt de bereikbaarheid voor fietsers en wandelaars toe doordat inbreiding leidt tot een grotere nabijheid van activiteitenlocaties.
2. Het ruimtelijk mixen van functies heeft een beperkt effect op het autogebruik (*diversity*; zie ook paragraaf 5.2.1):
 - Menging van 'wonen' en 'werken' in een woonwijk heeft weinig effect op het aantal afgelegde autokilometers. Wel neemt de kans op lopen toe, wanneer wonen en werken ruimtelijk gezien meer in balans zijn.
 - Functiemenging van voorzieningen (bijvoorbeeld wonen met winkelen en/of werk met winkelen) heeft wel effect op het aantal afgelegde autokilometers. Het bouwen van winkelcentra en shopping malls in woonwijken in plaats van op uitleglocaties aan de rand van de stad kan het autogebruik verminderen (zie ook intermezzo 4).
3. Het ruimtelijk ontwerp is van invloed op de vervoerwijzekeuze (**design**; zie ook paragraaf 5.2.1). Als wegen/paden aantrekkelijk voor voetgangers en fietsers worden ingericht, dan worden ze meer gebruikt (bijvoorbeeld mooie fietspaden door het groen).
4. Verdichten aan de bestemmingskant (bijvoorbeeld werkszijde) heeft een groter effect op de afgelegde afstanden en op vervoerwijzekeuze dan verdichten aan de woonzijde (*destination accessibility*; zie ook paragraaf 5.2.2).

¹ Hierbij nemen we aan dat de verdichting niet leidt tot extra reistijdvertraging door lagere snelheden (bijvoorbeeld als gevolg van filevorming).

- Het plannen van (kantoorgerichte) werkgelegenheid dichtbij knooppunten van openbaar vervoer (ov) (op loopafstand, binnen een straal van 600 meter; *distance to transit*) kan het ov-gebruik vergroten. Doordat veel mensen geen fiets aan de bestemmingszijde hebben, wordt ook het openbaar vervoer een minder interessante optie als de bestemming niet op loopafstand van een halte/station ligt. Een verdere menging van deze kantoorwerkgelegenheid met andere functies/bedrijvigheid (winkelen, horeca) kan het gebruik van lopen/fietsen en het openbaar vervoer verder doen toenemen.
 - In Nederland is een trend gaande naar steeds meer flexwerken. Dit leidt tot inkrimping van de kantoorruimte (zie ook paragraaf 6.2). Als versterking van het ov-gebruik een beleidsuitgangspunt zou zijn, dan is het openhouden van kantoren nabij ov-knooppunten/treinstations een interessante optie (bijvoorbeeld een vernieuwd ABC-locatiebeleid) (zie ook intermezzo 2 en 9).
5. Een vaak gehoorde opvatting is dat de volgorde/timing van woningbouw en ov-ontsluiting belangrijk (*distance to transit*) is. Wanneer woningen worden gebouwd en pas jaren later de ov-ontsluiting wordt geregeld, dan zouden bewoners vast kunnen zitten in een gewoontepatroon (bijvoorbeeld autogebruik). Deze opvatting ligt intuïtief voor de hand, maar is moeilijk te onderbouwen. De kwaliteit van de verbinding lijkt een sterker doorslaggevend argument voor reizigers om al dan niet het openbaar vervoer te nemen (zie intermezzo 3).
 6. Het effect van ov-knooppunten op het reisgedrag is minder groot als er veel parkeerplekken in de buurt zijn en/of als de parkeerkosten laag zijn (*demand management*). Parkeren lijkt een onderschatte factor wanneer het om reisgedrag gaat. Sturen op minder parkeerplekken bij knooppunten kan een positief effect hebben op het gebruik van andere vervoerwijzen (ov, fiets). Ondanks het mogelijk belang van parkeren voor het reisgedrag is er nog relatief weinig onderzoek gedaan naar de effecten van parkeerbeleid (zie intermezzo 6).
 7. De verschillende d's hangen onderling samen en kunnen elkaar versterken (zie ook Ewing & Cervero, 2010). Zo heeft het bouwen in hoge dichtheden (*density*) rondom stations (*destination accessibility*) meer effect op ov-gebruik dan wanneer in lage dichtheden wordt gebouwd (zie ook paragraaf 5.2.3 en hoofdstuk 7).
 8. Het aantal kilometers dat een woon-werkpendelaar aflegt, is in belangrijke mate afhankelijk van de afstand van zijn huis tot het centrum van het meest nabijgelegen stadsgewest (zie ook paragraaf 5.1.2). Hoe groter die afstand, hoe groter het autogebruik, ook op zwaarbelaste wegen. De drukte op zwaarbelaste wegen is minder als een woning binnen acht kilometer van het stadsgewest ligt (Hilbers et al., 2006). Spreiden van nieuwbouw leidt dus tot een groter gebruik van wegen die al zwaarbelast zijn (Hilbers et al., 2006).
 9. De ruimtelijke structuur in Nederland is steeds polycentrischer geworden (agglomeratie met meerdere kernen). Er wordt meer gereisd tussen steden/kernen. Er zijn aanwijzingen (op basis van een beperkt aantal wetenschappelijke studies) dat de meeste polycentrische regio's in Nederland woon-werkeerstijden en -afstanden hebben die hoger liggen dan die in gecentraliseerde/monocentrische gebieden (zie paragraaf 6.1 en intermezzo 8).

10. Adaptief ruimtelijk beleid met geregelde checks kan inzicht geven in de toekomstvastheid van beleidsplannen/-ideeën (zie paragraaf 6). Voorbeelden van belangrijke ontwikkelingen en onzekerheden die zich de komende decennia voordoen, zijn:
- De omslag van nieuwe ontwikkeling (*'green fields'*) naar herontwikkeling (*'brown fields'*). De komende vijftig jaar zal veel meer in het teken staan van herontwikkeling. Veel kantoren staan nu bijvoorbeeld al leeg.
 - Toenemende ruimtelijke differentiatie: groei in bepaalde gebieden en krimp in andere gebieden. Dit komt vooral door een trek van jongeren naar de stad.
 - Demografische ontwikkelingen, zoals een toenemende vergrijzing.
 - Veranderende werkpatronen voor sommige groepen, waarbij meer thuis of op verschillende plekken (*'third places'*) wordt gewerkt. Daarnaast wordt steeds meer flexibel gewerkt en neemt tegelijkertijd het totaal aantal werkplekken en kantoorlocaties af.
 - De verdere groei van webwinkelen en de effecten op daarvan op het winkelen in (binnen)steden en op fysieke verplaatsingen. Door het webwinkelen hebben veel winkels het nu al moeilijk, ook in steden.

3 De relatie tussen ruimte en reisgedrag: de zes d's

Het achterliggende idee voor het bestaan van een relatie tussen reisgedrag en de ruimtelijke structuur komt voort uit de nutstheorie (zie Van Wee, 2011). Hierin wordt gesteld dat vervoer een afgeleide vraag is. Het daadwerkelijke nut halen mensen uit het verrichten van activiteiten op locaties (woon-, werklocatie, winkelbezoek). De reis naar die locatie toe levert geen nut, maar zelfs disnut op. Met ruimtelijkeontwerpprincipes kunnen, *ceteris paribus*, kortere reisafstanden worden gerealiseerd. Dit kan onder andere door te sturen op de volgende principes, die in de Angelsaksische vakliteratuur vaak naar voren komen (de zogenoemde drie d's):

- Dichtheid (***density***);
- Functiemenging (***diversity***);
- Ontwerp (***design***).

Op plekken met een hogere dichtheid liggen activiteitenlocaties dicht bij elkaar. Ook functiemenging (bijvoorbeeld het ruimtelijk mixen van functies, zoals wonen, werken en winkelen) draagt hieraan bij. Daarnaast kan het ontwerp van het stratenpatroon voor afstandsverkorting zorgen. Als er bijvoorbeeld meer kruispunten zijn, kan een bestemming makkelijker worden bereikt dan wanneer er weinig zijn. Tegenwoordig worden de drie d's vaak uitgebreid met nog drie d's (zie ook Ewing & Cervero, 2010):

- Bereikbaarheid van de bestemming (***destination accessibility***);
- Afstand tot openbaar vervoer (***distance to transit (stop)***); en
- Verkeersmanagement (***demand management***).

De bestemming beïnvloedt de vervoerwijzekeuze en de ritafstand. Als de woonlocatie goed bereikbaar is per openbaar vervoer maar de werklocatie niet, dan is het openbaar vervoer geen goede optie voor de woon-werkrit. Een goed voorbeeld van *demand management* is de beschikbaarheid van parkeerplaatsen, parkeertarieven en de prijs voor het openbaar vervoer. Hiermee wordt deels de attractiviteit van (het gebruik van) verschillende vervoerwijzen bepaald.

4 Het belang van ruimtelijke kenmerken in perspectief

Naast ruimtelijke kenmerken zijn er uiteraard vele andere factoren die het reisgedrag van mensen en/of het meetbare effect van ruimtelijke kenmerken beïnvloeden. Hierbij gaat het om:

- Socio-economische en demografische kenmerken;
- 'Zachte' factoren zoals attitudes van reizigers;
- Zelfselectie;
- Het benutten van potentiële bereikbaarheidsvoordelen door ruimtelijke ingrepen.

Hoewel vrijwel alle studies significante effecten van de gebouwde omgeving melden, geven recente studies een bescheidener beeld van de relatie dan eerdere (Maat, 2010). Dat komt vooral doordat recentere studies expliciet controleren voor bovengenoemde factoren.

4.1 Socio-economische versus ruimtelijke kenmerken

Voorbeelden van socio-economische/demografische kenmerken zijn leeftijd, geslacht, huishoudkenmerken en inkomen. Er lijkt (nog) geen unaniem beeld te bestaan van de vraag of persoonlijke/ huishoudkenmerken ofwel ruimtelijke kenmerken belangrijker verklarende factoren zijn voor reisgedrag in zijn algemeenheid (Hull, 2011). Dit verschil in belang wordt wel enigszins duidelijker als we nader inzoomen op deelaspecten van het reisgedrag, zoals het aantal verplaatsingen en de reisafstand (zie tabel 4.1).

Tabel 4.1

Invloed socio-economische versus ruimtelijke kenmerken per kenmerk van het reisgedrag.

Kenmerk reisgedrag	Effect socio-economische versus ruimtelijke kenmerken
Aantal verplaatsingen	Het aantal verplaatsingen/ritten wordt vooral bepaald door socio-economische kenmerken (Maat, 2010; Ewing & Cervero, 2001) en pas in de tweede plaats door kenmerken van de bebouwde omgeving (Ewing & Cervero, 2001; Ewing & Cervero, 2010).
Verplaatsingsafstanden	Rit-/verplaatsingsafstanden worden primair beïnvloed door kenmerken van de gebouwde omgeving en pas in de tweede plaats door socio-economische kenmerken (Ewing & Cervero, 2010; Maat, 2010).
Vervoerwijzekeuze	De vervoerwijzekeuze hangt af van zowel socio-economische als ruimtelijke kenmerken, maar wordt waarschijnlijk iets sterker beïnvloed door socio-economische kenmerken.
Totaal afgelegde autokilometers	Dit zijn samengestelde maten die de vraag naar reizen beschrijven (het aantal gereden mijlen/kilometers of uren in een specifieke regio gedurende een bepaalde periode). Beide maten hangen af van zowel ruimtelijke als socio-economische kenmerken.

Hierboven wordt alleen ingegaan op de invloed van socio-economische variabelen in het algemeen. Uiteraard zijn er verdere uitsplitsingen te maken naar deelkenmerken. Hull (2011) geeft hier wat voorbeelden van (zie tabel 4.2).

Tabel 4.2

Voorbeelden van de invloed van socio-economische kenmerken op reisgedrag.

Socio-economische kenmerken (Hull, 2011 op basis van bewerking Banister, 2005)

- Tripfrequentie neemt toe met huishoudgrootte, inkomen en autobezit.
- Reisafstand, het aandeel autoritten en de energieconsumptie voor mobiliteit nemen toe met autobezit.
- Woon-werkafstanden neigen toe te nemen voor een persoon die: een man is, een hoger inkomen heeft, pas recent is verhuisd, autogeoriënteerde attitudes heeft, van middelbare leeftijd is en/of een lange technische of economische opleiding heeft.

4.2 Attitudes versus socio-economische kenmerken

Sommige studies bestuderen niet alleen de invloed van socio-economische en ruimtelijke kenmerken op reisgedrag maar nemen ook 'zachtere' factoren mee, zoals attitudes ten opzichte van het gebruik van verschillende vervoerwijzen. Attitudes blijken belangrijke determinanten te zijn voor reisgedrag. Hull (2011; op basis van Kitamura et al., 1997) geeft aan dat attitudefactoren op hun minst een sterkere en wellicht zelfs meer directe relatie met reisgedrag hebben dan ruimtelijke kenmerken. Een praktisch nadeel is echter dat het moeilijker is om te sturen op dit soort zachtere factoren, die vaak ook nog eens verschillend worden gemeten/geoperationaliseerd.

4.3 Zelfselectie

Sinds het midden van de jaren '90 besteden studies meer aandacht aan residentiële zelfselectie (Van Wee, 2011). Een voorbeeld hiervan is dat mensen die een voorkeur voor het reizen per trein hebben, dichtbij een station gaan wonen. Over de precieze invloed van zelfselectie wordt nog volop gediscussieerd. Het meest voorkomende beeld is dat, indien wordt gecontroleerd voor residentiële zelfselectie (namelijk woonlocatiekeuze met het oog op het gewenste verplaatsingsgedrag), de invloed van de gebouwde omgeving op reisgedrag geringer maar niet afwezig is (Maat, 2010).

Het is sowieso de vraag in hoeverre het al dan niet optreden van zelfselectie-effecten de toepassing van ruimtelijke principes, zoals bouwen in hoge dichtheden, ondermijnt (Van Wee, 2011). Het heeft namelijk voordelen om mensen die bijvoorbeeld te fiets, te voet of per openbaar vervoer over korte afstand willen reizen ook daadwerkelijk die mogelijkheid te bieden. En daarnaast zouden gebieden de 'juiste mensen' moeten trekken om het potentieel van bepaalde gebieden te benutten.

4.4 Benutting geografische bereikbaarheidsvoordelen als gevolg van ruimtelijke ingrepen

Als er in bepaalde studies op geaggregeerd² niveau geen (statistisch) significante impact van ruimtelijke inrichting op reisgedrag wordt gevonden, betekent dit niet per se dat ruimtelijkeplanningsconcepten, zoals verdichting en functiemenging, geen effect hebben. Van Wee (2011) stelt dat (een deel van) de voordelen van verdichting en functiemenging zich juist zouden kunnen vertalen in veranderingen in reisgedrag. De theorie van constante reistijdbudgetten stelt dat mensen een bepaalde constante tijd per dag besteden aan reizen. Individuen kunnen dan een eventuele winst in gegeneraliseerde transportkosten, veroorzaakt door ruimtelijke verdichting, bijvoorbeeld inzetten om juist die ene afgelegen supermarkt, die

² Dat wil zeggen op het niveau van alle personen die in een regio reizen.

goedkoper is of meer producten verkoopt, vaker te bezoeken. Sommige mensen kunnen ook een baan op grotere afstand kiezen omdat die baan beter betaalt, uitdagender is of meer carrièreperspectief en daardoor een hoger nut biedt.

5 Invloed van ruimtelijke kenmerken op reisgedrag

De bebouwde omgeving heeft – ondanks de kanttekeningen uit hoofdstuk 4 – invloed op het reisgedrag, meer specifiek op de afgelegde afstanden en de vervoerwijzekeuze. Hoewel veel, vooral Amerikaans onderzoek, zich op het schaalniveau van de buurt richt, is ook de stadsregio (dat wil zeggen de centrale stad en omliggende kernen en suburbs) een belangrijk schaalniveau, omdat veel dagelijkse activiteitenpatronen zich op dit niveau afspelen. Dit wordt ook wel het *daily urban system* genoemd. In dit hoofdstuk gaan we dieper in op de relatie tussen bebouwde omgeving en reisgedrag. Daarbij maken we onderscheid tussen het stadsregionale (vooral de invloed van de woon-werkrelatie) en het buurniveau (onder andere verdichting, functiemenging en ruimtelijk ontwerp). We gebruiken hierbij vooral uitgebreide reviewstudies van Maat (2010), Ewing en Cervero (2010) en Hull (2011).

5.1 Stadsgewestelijk niveau: de woon-werkrelatie centraal

5.1.1 Algemeen

- Bundeling en concentratie van stedelijke regio's (dat wil zeggen een centrale stad met de omliggende kernen en suburbs) is van invloed op het aantal (auto)kilometers dat wordt gereden.
- Het aantal afgelegde autokilometers neemt toe naarmate verder van het stadscentrum wordt gebouwd.
- De groei van de werkgelegenheid en de bevolking (tussen 2000 en 2010) is vooral te vinden in suburbane gebieden. Het aantal banen groeide het hardst op snelweglocaties. Door de groei op deze relatief autoafhankelijke plekken worden toch al drukke (hoofd)wegen nog zwaarder belast (PBL, 2014b; zie ook intermezzo 1).
- Tegelijkertijd laten de meer stedelijke plekken met een goede ov-ontsluiting meer keuzevrijheid in vervoerwijzen zien en, met veel bestemmingen binnen bereik, niet of nauwelijks groei in aantallen banen en/of bewoners (PBL, 2014b).

Intermezzo 1. Kiezen én delen (PBL, 2014b)

In 2014 bracht het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) het rapport *Kiezen én delen – Strategieën voor een betere afstemming tussen verstedelijking en infrastructuur* uit. Het PBL constateert hierin dat als de afstemming tussen verstedelijking en verkeersinfrastructuur niet verbetert, beleidsambities rondom ruimte, mobiliteit en bereikbaarheid niet worden gehaald en het rendement op investeringen beperkt is. In het rapport worden drie aanbevelingen gedaan voor het beleid:

- Als beleid daadwerkelijk wil komen tot een betere afstemming van verstedelijking en infrastructuur, dan vraagt dat de moed om te kiezen én de wil om te delen. Afstemming komt niet tot stand wanneer beleid ook ruimte laat voor 'niet afstemmen', want dat is altijd makkelijker.
- *Knooppuntontwikkeling* (verstedelijking rondom vervoersknopen) daadwerkelijk tot stand brengen, inzetten op *nabijheid* (geografische bereikbaarheid) door betere benutting van de bestaande stad en *versoepeling van verplaatsingsketens* (van deur tot deur) zijn de meest kansrijke strategieën om afstemming te verbeteren.

- Om deze strategieën effectief te realiseren moeten verantwoordelijkheden worden gedeeld en financiële middelen gezamenlijk worden ingezet, zodat investeringen in infrastructuur en verstedelijking elkaar versterken.

5.1.2

Woon-werkrelatie

- Verplaatsingsgedrag wordt vooral gestuurd door de bereikbaarheid van noodzakelijke locaties, in het bijzonder de woon-werkrelatie.
- De kenmerken van de werklocatie zijn vaak meer van invloed op het verplaatsingsgedrag dan de kenmerken van de woonlocatie.
- Uit vrijwel alle studies blijkt dat de werklocatie impact heeft op het aantal verplaatsingskilometers, in het bijzonder met de auto, en zelfs op autobezit.
- De woonomgeving heeft vooral invloed op de keuze voor de auto bij alleenverdieners, terwijl bij tweeverdieners de werkomgeving veel sterker van invloed is. Dit laatste heeft te maken met de afweging over autogebruik die tweeverdieners met één auto moeten maken.
- Suburbane werklocaties en/of werklocaties bij een afrit van een snelweg trekken meer autoverkeer aan dan compacte, stedelijke locaties nabij openbaar vervoer. Deze veronderstelling is onderdeel van het ABC-locatiebeleid (zie ter verdere illustratie intermezzo 2).
- Het aantal kilometers dat een woon-werkpendelaar aflegt, is in belangrijke mate afhankelijk van de afstand van zijn huis tot het centrum van het meest nabijgelegen stadsgewest. Hoe groter die afstand, hoe groter het autogebruik, ook op zwaarbelaste wegen. De drukte op zwaarbelaste wegen is minder als een woning binnen acht kilometer van het stadsgewest ligt. Spreiden van nieuwbouw leidt dus tot een groter gebruik van reeds zwaarbelaste wegen (Hilbers et al., 2006).

Intermezzo 2. ABC-locatiebeleid

In de *Vierde Nota Ruimtelijke Ordening* en de *Vierde Nota Ruimtelijke Ordening Extra* werd het ABC-locatiebeleid ontwikkeld, met als doel het autoverkeer te beperken. Dit beleid was een reactie op de groei van het aantal kantoren en voorzieningen langs de snelwegen in de jaren tachtig. A-locaties zijn daarbij uitstekend bereikbaar per openbaar vervoer. B-locaties zijn redelijk tot goed bereikbaar per openbaar vervoer en bovendien goed bereikbaar met de auto. En C-locaties zijn echte snelweglocaties en minder goed bereikbaar per openbaar vervoer. Het ABC-locatiebeleid wordt vaak niet als succes gezien. Niettemin zijn er duidelijke voorbeelden waarin het beleid werkte.

- Het ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (VROM) verhuisde in 1992 naar een nieuw gebouw, pal naast het Centraal Station in Den Haag, een duidelijke A-locatie. Hierdoor nam het ov-gebruik van de VROM-ambtenaren toe van 34 tot 77 procent van alle verplaatsingen, terwijl het aandeel van de auto afnam van 41 tot slechts 4 procent. Toch waren er ook nadelige effecten. Na twee jaar was de gemiddelde woon-werkafstand gestegen met 8 procent tot ruim twintig kilometer, doordat medewerkers makkelijker een woonlocatie verder weg kozen of nieuwe medewerkers minder vaak richting Den Haag verhuisden (zie Maat, 2010).
- Hilbers et al. (2006) voerden een studie met geaggregeerde cijfers uit op de schaal van postcodegebieden. Hun studie wees uit dat concentratie van bedrijvigheid het autoverkeer voor woon-werkverkeer beperkt. Dit geldt vooral voor de A-locaties. De B-locaties, vooral in de Randstad, genereren echter een hoog autogebruik en automobilisten worden in belangrijke mate

geconfronteerd met zwaarbelaste wegen. Voor een evenwichtig gebruik van het wegennetwerk, zijn ze dus ongelukkig gesitueerd. Ook op C-locaties is het autogebruik hoog, maar het gebruik van zwaarbelaste wegen is lager.

- Bewoners van uitleglocaties (aan of nabij de stadsrand) gebruiken de auto vaker dan bewoners van inbreidlocaties. Zij reizen over langere afstanden, vaker met de auto en minder vaak met openbaar vervoer en fiets. Dit wordt vooral verklaard door persoonskenmerken, zoals opleiding, arbeidsparticipatie en levensfase, en nauwelijks door ruimtelijke kenmerken (zie ter verdere illustratie intermezzo 3 over mobiliteitseffecten van nieuwbouwlocaties).

Intermezzo 3. Nieuwbouwwijken en mobiliteit – effect van Vinex-beleid

In de jaren negentig verscheen de *Vierde Nota Ruimtelijke Ordening Extra* (Vinex). In deze nota werd niet alleen een enorme bouwopgave gedefinieerd, ook mobiliteitsdoelstellingen speelden een belangrijke rol. Door hun ligging, inrichting en ontsluiting moesten de Vinex-nieuwbouwlocaties eraan bijdragen dat het autogebruik werd teruggedrongen. Het Vinex-beleid is een bundelingsbeleid, waarbij het stadsgewest werd gekozen als de schaal waarop de (dagelijkse) functionele relaties op het gebied van wonen, werken en verzorging zich afspelen. De bundeling moest het stedelijk draagvlak ondersteunen, verdere verstedelijking van het landelijk gebied beperken en de groei van mobiliteit beheersen. In de studie *Nieuwbouw in beweging* maakte het toenmalige Ruimtelijk Planbureau (Snellen et al., 2005) onder andere een analyse van de effecten van nieuwbouwwijken op het reisgedrag, waarbij Vinex-wijken zijn afgezet tegen niet Vinex-wijken. Daarnaast werd in de studie onderscheid gemaakt naar de ruimtelijke situering van een nieuwbouwwijk aan de hand van de trits: 'in-aan-nabij' een stedelijk gebied. Een aantal interessante resultaten staat hieronder.

Afgelegde afstand per dag en autobezit in nieuwbouwwijken

- Bewoners van nieuwbouwlocaties reizen vier kilometer per dag meer dan de gemiddelde Nederlander (36 kilometer respectievelijk 32 kilometer). Ze reizen over langere afstanden met de auto en het autobezit is hoger. Ze reizen minder per openbaar vervoer en bewoners lopen en fietsen minder vaak. Vooral bewoners van de Vinex-uitleglocaties hebben een hoog autogebruik (zie tabel 3). Dat hangt vooral samen met de achtergrondkenmerken van de bewoners van de nieuwbouwlocaties (hoge opleiding, jonge gezinnen met kinderen en werkend) en nauwelijks met ruimtelijke kenmerken.
- Bewoners van inbreidingslocaties leggen minder (auto)kilometers af dan de gemiddelde Nederlander en maken meer gebruik van het openbaar vervoer. Dit is terug te voeren op de korte afstand tot de stedelijke centra, het betere ov-aanbod en de nabijheid van dagelijkse voorzieningen (zie tabel 5.1). Ook maken ze minder gebruik van de auto in de spits dan bewoners van Vinex-uitleglocaties en maken ze minder gebruik van zwaarbelaste wegen (Hilbers et al., 2006).

Tabel 5.1

Afgelegde afstand per persoon per dag (in kilometers) en autobezit van nieuwbouwbewoners per locatietype.

	Totaal	Autobestuurder	ov	Lopen/fietsen	Autobezit
VINEX					
Inbreiding contour 1971	30,0	14,7	6,1	2,6	49%
Inbreiding contour 1996	35,1	19,0	3,7	2,7	60%
Overige uitbreiding	38,5	19,9	4,8	2,8	67%
Uitleg	38,7	20,9	4,0	2,7	67%
Niet-VINEX					
Inbreiding contour 1971	32,5	18,3	2,8	2,6	56%
Inbreiding contour 1996	38,4	20,8	3,0	2,9	65%
Overige uitbreiding	38,8	21,8	3,4	2,7	69%
Totaal					
Nieuwbouw totaal	36,2	19,4	4,0	2,7	62%
Nederland totaal	32,2	16,3	4,6	3,0	52%

Afstand tot ruimtelijke centra en effect op reisgedrag

- De nabijheid van verschillende centra (afstand tot de woning) heeft invloed op het reisgedrag. Iedere kilometer verderaf wonen van het centrum van een stadsgewest leidt tot 0,13 extra afgelegde kilometers per persoon per dag. De afstand tot een centrum van een lagere orde heeft een grotere invloed: 0,35 extra kilometers per persoon per dag. Bij alle drie de centra bestaat het overgrote deel van de extra afgelegde kilometers uit autokilometers; de effecten op openbaar vervoer, lopen en fietsen zijn bescheiden (zie tabel 5.2).
- De nabijheid van een stadsgewestcentrum heeft vooral een groot effect op fulltimers; zij reizen meer met een toenemende afstand tot het stadsgewestcentrum, zowel in totaal als per auto. Kinderen, 65-plussers en parttimers maken juist minder totaalkilometers met een toenemende afstand tot het centrum van een stadsgewest. Studenten reizen het meest per openbaar vervoer naar een stadsgewestcentrum (zij reizen sowieso veel meer naarmate de afstand toeneemt); parttimers maken hiervoor nauwelijks gebruik van het openbaar vervoer.

Tabel 5.2

Gemiddelde extra afgelegde afstand in kilometers en autobezit als functie van de afstand tot verschillende soorten centra (per kilometer afstandstoename).

	Totaal	Autobestuurder	ov	Lopen/fietsen	autobezit
Centrum stadsgewest	0,13	0,08	0,03	-0,01	0%
Centrale kern	0,08	0,07	-0,03	-0,01	0,1%
Centrum van lagere orde	0,35	0,27	0,01	-0,01	0,3%

Afstand tot station, autosnelweg en effect op reisgedrag

- Een extra kilometer verderaf wonen van een stoptreinstation leidt tot 0,54 extra autokilometers per persoon per dag en 0,61 kilometer minder ov-gebruik. Het autobezit wordt hoger naarmate de afstand tot een station toeneemt (zie tabel 5.3).
- De afstand tot een autosnelweg heeft in het bijzonder invloed op het aantal autokilometers. Een kilometer verderaf wonen van een afrit van een

Tabel 5.3

Gemiddelde extra mobiliteit in kilometers en autobezit als functie van de afstand tot station, IC-/snelreinstation, afslag autosnelweg (per kilometer afstandstoename).

snelweg leidt tot 0,18 minder autokilometers per persoon per dag. Het ov-gebruik wordt nauwelijks beïnvloed door de nabijheid van een toe-/afrit (zie tabel 5.3).

	Totaal	Autobestuurder	OV	Lopen/ fietsen	Auto- bezit
Stoptreinstation	-0,10	0,54	-0,61	0,01	1,4%
IC-/snelreinstation	0,06	0,09	-0,08	0	0,1%
Op-/afrit autosnelweg	-0,23	-0,18	0,04	0,02	-0,2%

Vroegtijdig aanleggen van hoogwaardig ov en effect op ov-gebruik

Een vaak gehoorde opvatting is dat als er in een nieuwbouwwijk vanaf het begin geen goed openbaar vervoer is, mensen eerder voor de auto kiezen en daardoor later moeilijker in het openbaar vervoer te krijgen zijn. Hier is weinig onderzoek naar verricht. Een uitzondering is de studie van Olthof et al. (2011), waarin voor drie Haagse Vinex-wijken (Wateringse Veld, Ypenburg en Leidscheveen) onderzoek is gedaan naar het effect van de aanleg van een hoogwaardige tramlijn. De wijken, waarvan de bouw is begonnen in 1996/1997, zijn vergelijkbaar qua bevolkingssamenstelling en afstand tot het centrum van Den Haag. In Wateringse Veld is de tram bijna bij het begin van de bouw van de wijk aangelegd, in Ypenburg vijf jaar en in Leidscheveen tien jaar later. Olthof et al. (2011) vinden dat het aanleggen van hoogwaardig openbaar vervoer slechts een tijdelijk (positief) effect heeft op het ov-gebruik. Het tramgebruik is weliswaar hoger in wijken waar deze vroegtijdig is aangelegd, maar dit verschil is na een aantal jaren verdwenen. Een mogelijke verklaring zou kunnen zijn dat mensen in Vinex-wijken vaker dan gemiddeld verhuizen. Vroegtijdige aanleg lijkt daardoor slechts een tijdelijk effect te hebben. De auteurs vinden dat de kwaliteit van de verbinding een sterker doorslaggevend argument voor reizigers is om al dan niet het openbaar vervoer te gebruiken.

5.1.3

Winkelen

- Er is weinig bekend over het gebruik van winkellocaties. Maat (2010) beschrijft een Amerikaanse studie (Handy & Clifton, 2001) die concludeert dat functiemenging het gebruik van de auto reduceert. Belangrijk om op te merken is echter dat winkelvoorzieningen in de VS vaak zijn gevestigd in perifere shopping malls, terwijl in Nederland winkelvoorzieningen veel meer met wonen zijn gemengd en de fiets een belangrijk vervoermiddel is.
- Op basis van gegevens uit het Nederlandse Onderzoek verplaatsingsgedrag (OVG) uit 1998 analyseerden Schwanen et al. (2004a) de vervoerwijzekeuze voor winkelen (zie tabel 5.4) in relatie tot verschillende niveaus van stedelijkheid.
 - *Lopen*: In de drie grote steden van de Randstad gaat 41 procent van de shoppers te voet winkelen. In stedelijke gebieden in hun algemeenheid is dit ongeveer 24 procent. In de minst geurbaniseerde omgevingen buiten de Randstad neemt dit aandeel af tot 14 procent.
 - *Fietsen*: In alle woongebieden gebruikt meer dan 25 procent van de shoppers de fiets. Het hoogste percentage wordt gevonden voor middelgrote steden in de Randstad (34 procent).
 - *Auto*: Het autogebruik voor winkelen neemt over het algemeen toe bij een afnemende stedelijkheidsgraad.

Tabel 5.4

Modal split voor winkelen in Nederland afhankelijk van stedelijkheidsgraad. Bron: Schwanen et al. (2004a).

	Randstad				Rest van Nederland		
	Drie grote steden	Middelgrote steden	Suburbane gebieden	Groeicentra	Randstad totaal	Meer stedelijk	Minder stedelijk
Auto	25,6	28,4	44,0	43,9	35,6	40,3	52,4
Fiets	26,4	38,8	30,4	26,9	30,5	33,8	30,0
Lopen	41,0	34,3	22,9	26,5	31,0	23,6	14,7
Trein	1,5	2,1	1,5	1,6	1,6	0,9	0,3
B/T/M	12,2	2,9	1,9	4,2	5,5	1,8	0,9

- Dezelfde studie keek ook naar de gemiddelde afstand en reistijd voor winkelen. De invloed van stedelijkheid komt hier minder sterk naar voren dan bij de vervoerwijzekeuze. Voor meer stedelijke gebieden bedraagt de gemiddelde winkelaafstand per persoon per dag als autobestuurder ongeveer veertien kilometer (op basis van OVG-data uit 1998); voor minder stedelijke gebieden is dit zestien kilometer. In reistijd is er nauwelijks verschil: in beide gevallen ongeveer 27 minuten.
- Belgische onderzoekers namen de data voor zeventien bestaande winkelcentra in België onder de loep (Ronse et al., 2015). Uit de resultaten blijkt dat het autogebruik naar shoppingcentra die in het stadscentrum liggen, veel lager is dan het autogebruik naar shoppingcentra aan de rand van de stad. Ook de grootte van het winkelcentrum speelt een rol: hoe groter, hoe hoger het autogebruik. Hoewel de ruimtelijke context in België duidelijk anders is dan in Nederland, komen de onderzoekers tot een aantal interessante aanbevelingen (zie intermezzo 4).

Intermezzo 4. Locatie van shoppingcentra en vervoerwijzekeuze in België

Ronse et al. (2015) bestudeerden de impact van de locatie van een winkelcentrum op vervoerwijzekeuze. Ze namen daarbij zeventien bestaande winkelcentra in België onder de loep en komen tot de volgende bevindingen en aanbevelingen:

- De locatie bepaalt in sterke mate de vervoerwijzekeuze van bezoekers. Winkelcentra meer buiten de stad leiden tot meer autoafhankelijkheid dan meer centraal gelegen winkelcentra. Deels ligt dit aan betere ov-voorzieningen in de stad en deels aan meer parkeerruimte bij winkelcentra buiten de stad.
- Grotere winkelcentra met meer parkeerplaatsen zijn meer autoafhankelijk. Hoe groter het shoppingcentrum, hoe groter het gebied van waaruit de bezoekers komen, des te groter de afgelegde afstanden en des te minder gebruik van alternatieve, langzamere vervoerwijzen.
- De invloed van de grootte van het winkelcentrum hangt echter samen met de grootte van de stad. Grote shoppingcentra in belangrijke stedelijke gebieden trekken een groter aandeel ov-reizigers, omdat het attractiegebied van deze shoppingcentra meer overeenkomt met de grootte van het stedelijk gebied.

5.2 Stad/buurt

5.2.1 *Dichtheid, functiemenging en ontwerp*

Ewing en Cervero (2010) voerden een uitgebreide meta-analyse uit van meer dan vijftig, tot 2009 uitgevoerde, studies naar ruimtelijke inrichting en reisgedrag. Hun doel was om via deze analyse resultaten meer te kunnen generaliseren. Daarnaast beoogde de studie de grootte van effecten te kwantificeren door middel van elasticiteiten. Tabel 5.5 vat de gewogen gemiddelde elasticiteiten samen voor afgelegde autokilometers³, lopen en ov-gebruik in relatie tot dichtheid, functiemenging/diversiteit en ontwerp.

Leeswijzer tabel 5.5 en 5.6

- **Afgelegde autokilometers (AAK):** 1 procent verandering in de waarde voor dichtheid, diversiteit of design leidt tot een verandering van x procent in AAK. Een voorbeeld uit de tabel: 1 procent verhoging van de bevolkingsdichtheid resulteert in 0,04 procent minder voertuigkilometers.
- **Lopen en ov-gebruik:** 1 procent verandering in de waarde voor dichtheid, diversiteit of design leidt tot x procent toe- of afname van de *kans* dat lopen of openbaar vervoer als vervoerwijze worden gekozen. Een voorbeeld uit de tabel: 1 procent verhoging van de bevolkingsdichtheid verhoogt de kans op lopen met 0,07 procent.
- **Pas op met gebruik en generalisatie van elasticiteiten!**
 - Hoewel de studie van Ewing en Cervero (2010) een uitgebreide reviewstudie is, is het aantal onderliggende studies waarop de gewogen elasticiteiten zijn gebaseerd nog steeds relatief beperkt. Daarnaast is het aantal studies dat naast kenmerken van de bebouwde omgeving in de analyse ook heeft gecontroleerd voor persoonlijke voorkeuren en attitudes van mensen, gering. Tot slot zijn ook de betrouwbaarheidsintervallen rondom de elasticiteiten onbekend.
 - Veel inzichten zijn gebaseerd op Amerikaans onderzoek. Nederlandse effecten zijn waarschijnlijk geringer, omdat de contrasten minder groot zijn en alle stedelijke gebieden min of meer bereikbaar zijn met zowel auto, fiets als openbaar vervoer.

³ In de studie van Ewing en Cervero (2010) wordt gesproken over mijlen ('vehicle miles traveled') in plaats van kilometers ('afgelegde voertuigkilometers').

Tabel 5.5

Gewogen gemiddelde elasticiteiten voor afgelegde afstand, lopen en ov in relatie tot dichtheid, functiemenging en ontwerp.
Bron: Ewing & Cervero (2010).

		Afgelegde autokilometers	Lopen	Ov-gebruik
Dichtheid	Huishoudens-/bevolkingsdichtheid	-0,04	0,07	0,07
	Dichtheid werkgelegenheid	0,00	0,04	0,01
	Ratio commercieel vloeroppervlak	-	0,07	-
Diversiteit	Landgebruiksmix (entropie-index)	-0,09	0,15	0,12
	Balans banen-huizen	-0,02	0,19	-
	Afstand tot een winkel	-	0,25	-
Design/ontwerp	Dichtheid straten/kruispunten	-0,12	0,39	0,23
	Percentage van 4-weg-kruisingen	-0,12	-0,06	0,29

- **Compacte verstedelijking (hogere dichtheden, functiemenging en ruimtelijke design/ontwerpvariabelen) is enigszins van invloed op de vervoerwijzekeuze maar nauwelijks op het totaal aantal afgelegde autokilometers:** Een mogelijke verklaring voor de zwakke relatie met afstand is dat hogere dichtheden en functiemenging weliswaar resulteren in kortere verplaatsingsafstanden en meer ketenverplaatsingen, maar worden gecompenseerd door een hogere verplaatsingsfrequentie.
- **De invloed van ontwerp (design) is het grootst:** Variabelen die te maken hebben met het fysieke ruimtelijke ontwerp (*design*), hebben een sterkere relatie met zowel afstand als vervoerwijzekeuze dan functiemenging (*diversity*) en dichtheid (*density*). De hoogste gewogen elasticiteit bedraagt 0,39. Dit betekent dat een verhoging van de dichtheid van straten en kruispunten met 10 procent resulteert in een toename van bijna 4 procent van de kans op lopen. Deze bevinding is echter niet zondermeer overdraagbaar naar de Nederlandse situatie. De elasticiteit is afkomstig uit de studie van Ewing en Cervero (2010), die voor het merendeel is gebaseerd op een review van Amerikaanse studies. Amerikaanse steden hebben doorgaans gridachtige stratenpatronen en zien er daardoor anders uit dan Nederlandse steden. Dit heeft implicaties voor de invloed van ontwerp op reisgedrag.
- **Huishoudens-/bevolkingsdichtheid:** Deze variabele heeft een sterkere relatie met afstand en vervoerwijzekeuze dan dichtheid van werkgelegenheid/banen.
- **Verdubbeling van de bevolkings-/stedelijke dichtheid:** Een verdubbeling resulteert in een afname met 4 procent van de totale verplaatsingsafstand (volgens tabel 5.5). Dit is in lijn met de Nederlandse studie van Maat en Timmermans (2009), die een nettoreductie van 5 procent in de totale verplaatsingsafstand rapporteert bij een verdubbeling van de stedelijke dichtheid.
- **Woon-werkbalans:** Een ruimtelijke balans tussen wonen en werken lijkt slechts een geringe invloed op het autokilometrage te hebben (zie Ewing & Cervero, 2010 en intermezzo 5).

- **Autobezit:** Ewing en Cervero (2010) gaan niet in op de relatie tussen de bebouwde omgeving en het autobezit. Maat (2010) geeft aan dat hoewel 'inkomen' het autobezit het beste verklaart, ook het wonen in een eengezinswoning en in lage dichtheden een positieve invloed blijkt te hebben op het autobezit. Nabijheid van ov-voorzieningen lijkt, op basis van zowel Noord-Amerikaanse als Europese studies, juist tot een lager autobezit te leiden. Deze invloed is enerzijds terug te voeren op de kleinere afstanden in compacte steden en het betere openbaar vervoer, en anderzijds op het feit dat de auto langzamer is in de stad, er minder parkeerruimte is en autorijden duurder is. Daarnaast toetste Maat (2010) voor Nederland de invloed van werkfactoren, waaronder kenmerken van de werkomgeving. Zijn studie bevestigt het internationale beeld dat mensen eerder een (extra) auto aanschaffen als de werklocatie minder compact en/of minder goed bereikbaar is met alternatieve vervoerwijzen.

Intermezzo 5. Balans wonen - werken

- Uit diverse onderzoeken blijkt dat in suburbane gebieden de ruimtelijke verdeling van het wonen in onbalans was met de ruimtelijke verdeling van het werken. Hierdoor waren de gemiddelde woon-werkafstanden veel langer dan noodzakelijk, destijds aangeduid met '*wasteful commuting*' (zie Maat, 2010). Hier tegenover staat de *colocatiehypothese*, waarin wordt gesteld dat decentralisatie van woningbouw in de loop van de tijd vanzelf wordt gevolgd door decentrale werkgelegenheid en dat woon-werkafstanden zelfs korter kunnen worden.
 - Zelfs als banen en woningen ruimtelijk gezien in balans zijn, garandeert dit niet dat woning en baan nabij elkaar worden gekozen. Maat (2010) noemt hierbij de Amerikaanse studie van Redmond en Mokhtarian (2001) als voorbeeld. Zij beschrijven dat velen een woon-werkverplaatsing van vijftien of twintig minuten juist prettig vinden en niet zullen proberen om deze reistijd duur verder omlaag te brengen.
 - In lijn met bovenstaande constatering dat een ruimtelijke balans tussen wonen en werken niet garandeert dat woning en baan daadwerkelijk nabij elkaar worden gekozen, vinden Ewing en Cervero (2010) een geringe invloed van een ruimtelijke balans tussen wonen en werken op het autokilometrage. Wel vinden zij een grotere kans op lopen wanneer wonen en werken meer in balans zijn.
- **Reistijd in plaats van reisafstand:** Omdat het energiegebruik in het verkeer en vervoer afhangt van de afgelegde afstand en van de modaliteitskeuze, richten de meeste studies zich op de invloed van ruimtelijke kenmerken, zoals ruimtelijke dichtheid, op reisafstand. Tegelijkertijd is reistijd een belangrijke factor die het reisgedrag beïnvloedt. Hier is echter minder onderzoek naar gedaan (Van Wee, 2011; zie ook intermezzo 6).

Intermezzo 6. Ruimtelijke kenmerken en woon-werkreistijd

Schwanen et al. (2004a) hebben op basis van het OVG gekeken hoe de reistijd met de auto varieert met de kenmerken van de bebouwde omgeving en hoe met de reisafstand. De gemiddelde woon-werkreistijd voor middelgrote steden blijkt hoger te zijn dan voor voorsteden (*suburbs*). Daarnaast is de gemiddelde woon-werkgerelateerde reistijd binnen de Randstad hoger dan in de rest van Nederland. Buiten de Randstad valt verder op dat het verschil in reistijd tussen meer en minder stedelijke omgevingen relatief kleiner is dan het verschil in afstand (zie vetgedrukte getallen in tabel 5.6).

Tabel 5.6

Dagelijkse woon-werkgerelateerde reisafstand (km) en reistijd per persoon als autobestuurder in Nederland, met onderscheid naar stedelijkheidsgraad van de (woon)gemeente (OVG-data uit 1998).
Bron: Schwanen et al. (2004a).

	Afstand	Tijd
	Gemiddelde reisafstand met auto (km)	Gemiddelde reistijd met auto (min.)
Randstad		
Drie grote steden	39,6	53,2
Middelgrote steden	43,9	56,6
Voorsteden	41,9	52,5
Groeikernen	43,9	56,1
<i>Totaal</i>	42,0	53,8
Rest van Nederland		
Meer stedelijk	38,7	48,6
Minder stedelijk	41,4	49,5

Bereikbaarheid van de bestemming, afstand tot ov en verkeersmanagement
Naast de drie d's (*density, diversity en design*) beschrijven Ewing en Cervero (2010) de effecten voor nog twee andere d's: *destination accessibility* (vooral geografische bereikbaarheid van banen) en *distance to transit* (afstand tot ov). De bijbehorende gewogen elasticiteiten staan in tabel 5.7. Op het vlak van *demand management* (mobiliteitsmanagement, zoals parkeeraanbod en -kosten), een zesde **d** die tegenwoordig steeds vaker wordt onderscheiden, rapporteren ze geen specifieke elasticiteiten.

Tabel 5.7

Gewogen gemiddelde elasticiteiten voor afgelegde autokilometers, lopen en ov in relatie tot bereikbaarheid en afstand tot ov.
Bron: Ewing & Cervero (2010).

		Afgelegde autokilometers	Lopen	Ov-gebruik
Geografische bereikbaarheid (nabijheid)	Aantal banen bereikbaar per auto binnen bepaalde tijd	-0,20	-	-
	Aantal banen bereikbaar per ov binnen bepaalde tijd	-0,05	-	-
	Afstand tot het stadscentrum (<i>downtown</i>)	-0,22	-	-
	Aantal banen bereikbaar binnen één mijl	-	0,15	-

Afstand tot het stadscentrum ('downtown')	Kortere afstand tot stadscentrum	-0,22	-	-
Afstand tot ov	Kortere afstand tot dichtstbijzijnde ov-stop	-0,05	0,15	0,29

- Van de door Ewing en Cervero (2010) onderzochte d-variabelen is geografische bereikbaarheid het sterkst geassocieerd met totaal afgelegde afstand. De elasticiteiten voor de bereikbaarheid van banen per auto bedraagt -0,20. Dit betekent dat in gebieden waar potentieel meer banen binnen een bepaalde reistijd (per auto) kunnen worden bereikt, het daadwerkelijk aantal afgelegde autokilometers lager is. Voor de afstand tot het stadscentrum geldt een elasticiteit van -0,22. Dit duidt op een lager autogebruik (in afstand) wanneer mensen dichterbij het stadscentrum wonen. Beide elasticiteiten zijn afzonderlijk bijna net zo sterk als de elasticiteiten voor de eerste drie d's (*design*, *diversity* en *design*) samen (zie ook tabel 9). Deels kan *destination accessibility* als proxy voor andere d's worden gezien. Dichterbij een binnenstad wonen betekent namelijk vaak wonen in hogere dichtheden, met meerdere functies op korte afstand en met een goede geografische bereikbaarheid.
- De kans op lopen neemt toe naarmate er meer banen in de buurt zijn (0,15) en de afstand tot een ov-halte korter is (0,15).
- Ov-gebruik is sterk afhankelijk van de afstand tot een ov-halte (elasticiteit: 0,29).
- De vervoerwijzekeuze wordt enigszins beïnvloed door het aantal parkeerplekken/parkeerkosten (zie ook intermezzo 7). Dit valt onder de d van *demand management*. Minder parkeerplekken kunnen zorgen voor minder autogebruik en mogelijk meer lopen/fietsen en ov-gebruik (Chatman, 2008; TransLink, 2010; Van de Coevering & Schwanen, 2006).

Intermezzo 7: parkeren

In de afgelopen twee decennia is parkeren een steeds belangrijker, vooral lokaal, beleidsthema geworden. Het autobezit en -gebruik zijn gegroeid, terwijl de ruimte in de steden schaarser is geworden. Wetenschappelijk onderzoek naar de effecten van parkeren/parkeerbeleid op reisgedrag is nog relatief schaars (zie Mingardo et al., 2015).

Parkeren en autogebruik/-bezit

Veel Nederlandse gemeenten hebben de afgelopen decennia hun parkeertarieven verhoogd of het areaal aan betaalde parkeerplaatsen uitgebreid. Naar schatting drie kwart van alle Nederlandse (middel)grote steden heeft de parkeertarieven sinds 2000 met minimaal 10 procent verhoogd (KiM, 2014). Hiernaast, of in plaats daarvan, is het areaal aan betaalde parkeerplaatsen uitgebreid met ten minste 10 procent (Harms et al., 2016). Er zijn indicaties dat dit gevolgen heeft voor het gebruik van de auto. Uit een studie naar de effecten van tariefsverhogingen in 2009 in Amsterdam (ECORYS, 2010) blijkt bijvoorbeeld dat een gemiddelde toename van de tarieven met 27 procent tot een daling heeft geleid van het aantal autokilometers in Amsterdam met 3,6 procent. Nader onderzoek moet echter uitwijzen wat de mobiliteitseffecten zijn voor zowel bezoekers als bewoners van de stad en onder

welke condities deze effecten optreden (denk hierbij aan verschillen naar reismotieven, verschillen tussen gebieden en tussen groepen). De aanwezigheid van openbaar vervoer en een lage parkeernorm lijken slechts in beperkte mate van invloed te zijn op het autobezit (PBL, 2008). Overigens wijzen Arrington en Cervero (2008) in het kader van *transit oriented development* parkeerrestricties wel aan als één van de elementen in een succesvolle strategie om het ov-gebruik te verhogen.

Parkeren en winkelomzet

Mingardo en Van Meerkerk (2012) hebben op basis van data voor tachtig winkelgebieden in Nederland onderzoek gedaan naar de relatie tussen parkeeraanbod en winkelomzet. Het vaak gehoorde dogma 'no parking, no business' is volgens de auteurs onjuist. Meer specifiek beschrijven ze dat het niet correct is te veronderstellen dat winkelgebieden met betaald parkeren en/of met hoge winkeltarieven hier nadeel van ondervinden ten opzichte van winkelgebieden met lagere tarieven of zelfs vrij parkeren. Ook vinden ze geen aanwijzingen dat een hogere parkeercapaciteit invloed heeft op het commercieel succes van een winkelgebied. Het succes van een winkelgebied hangt meer af van andere factoren, zoals de sfeer en de kwaliteit en de mix van winkels. Wel geldt een belangrijke uitzondering voor regionale winkelgebieden/shoppingcentra met een groot verzorgingsgebied. In dit geval heeft de parkeercapaciteit, en niet zozeer de prijs, invloed op de winkelomzet.

Effectiviteit van Park-and-Ride (P+R) terreinen

In veel landen, waaronder Nederland, zijn de laatste jaren P+R-terreinen aangelegd. Grofweg kan daarbij onderscheid worden gemaakt naar P+R's die aan de herkomst- of bestemmingszijde liggen. Herkomst-P+R's liggen daarbij vaak in de regio in of bij kleinere kernen op een bepaalde afstand van de centrale stad. Ze zijn vaak via een treinverbinding ontsloten. Een voorbeeld hiervan is het P+R Transferium aan de A1 bij station Barneveld. Bestemmings-P+R's, aan de andere kant, liggen meestal meer aan de rand van een stad nabij een belangrijke in-/uitvalsweg en zijn vaak ontsloten door lokaal openbaar vervoer, zoals bus of tram. Een goed voorbeeld hiervan is de P+R Westraven bij Utrecht.

Zijlstra et al. (2015) voerden een meta-analyse uit naar de effectiviteit van P+R-terreinen op basis van data van zo'n veertig P+R-sites verdeeld over elf landen, waaronder Nederland. De eerste indicatieve resultaten lijken erop te duiden dat P+R-terreinen met een bestemmingsfunctie relatief effectiever zijn in het aantrekken van automobilisten die anders de hele rit met de auto zouden afleggen, dan terreinen met een herkomstfunctie. Voor deze bestemmings-P+R's neemt het totale ov-gebruik (per P+R-gebruiker in kilometers) overigens wel af, terwijl het aantal afgelegde autokilometers (om het P+R-terrein te bereiken) toeneemt. Mensen kiezen er in dit soort gevallen namelijk vaker voor om de auto te gebruiken tot dichtbij (lees: het P+R-terrein) de eindbestemming. Hier stappen ze over op lokaal openbaar vervoer. Dit gaat ten koste van het ov-gebruik over langere afstanden, dat de hele autorit zou kunnen vervangen. Enigszins in tegenstelling hiermee resulteren terreinen aan de herkomstkant juist in een kleine afname van het aantal autokilometers en een geringe toename van het ov-gebruik. Ze zijn echter minder effectief in het daadwerkelijk aantrekken van beoogde automobilisten (namelijk mensen die anders de hele rit met de auto zouden afleggen).

5.2.3 Conclusies

- Van alle d-variabelen is de geografische bereikbaarheid van bestemmingen (*destination accessibility*) het sterkst geassocieerd met de totaal afgelegde afstand.
- De relatief zwakke relatie tussen dichtheid (*density*) en reizen lijkt erop te wijzen dat dichtheid een soort 'intermediaire variabele' is die vaak tot uitdrukking komt via andere d's. Zo is er in gebieden met een hoge dichtheid ook vaak sprake van functiemenging (*diversity*) en zijn er veel kruispunten (*design*) en centrale plekken (*destination accessibility*). Dit resulteert in kortere autoritten en meer ov-gebruik en lopen.
- Met het oog op ontwerpvariabelen (*design*) blijkt de dichtheid van kruispunten/kruisingen belangrijker te zijn voor de keuze om te gaan lopen dan de connectiviteit (van straten).

6 De Nederlandse situatie: overdraagbaarheid en ontwikkelingen

6.1 Overdraagbaarheid

In hoeverre zijn de inzichten uit de internationale, veelal Amerikaanse, wetenschappelijke literatuur toepasbaar op de Nederlandse situatie? Maat (2010) en Maat en Handy (2014) concluderen dat ondanks alle grote verschillen veel gedragsmechanismen behoorlijk goed overeenkomen. Wel lijken de effecten van ruimtelijke kenmerken op het reisgedrag kleiner te zijn dan in de VS, ondanks de Nederlandse focus op ruimtelijke planning.

Een mogelijke verklaring voor het verschil is dat Amerikaanse stedelijke gebieden meestal autoafhankelijker zijn. Gebieden die beter scoren op de d's (bijvoorbeeld een hogere dichtheid en meer functiemenging), vormen dan een groter contrast met andere meer autoafhankelijke gebieden met een lage dichtheid en functiemenging. Verder zijn er in de VS relatief weinig van dergelijke locaties (hoge dichtheid, functiemenging, goede ov-ontsluiting), die daardoor vaak mensen trekken die minder afhankelijk willen zijn van de auto (zelfselectie-effect). Een mooi voorbeeld is de Amerikaanse stad Portland (Oregon), die bekend staat om een hoge bebouwingsdichtheid en een voor Amerikaanse begrippen goed ontwikkeld ov-systeem (Tillema, 2012). Deze stad trekt ov- en fietsgeoriënteerde inwoners aan vanuit andere delen van het land.

In Nederland zijn de ruimtelijke verschillen kleiner dan in bijvoorbeeld de VS. Alle stedelijke gebieden zijn tot op zekere hoogte bereikbaar per auto, openbaar vervoer en fiets. Kenmerkend voor de Nederlandse situatie, tot slot, is de ruimtelijke structuur die ten opzichte van veel andere landen duidelijk polycentrisch is (agglomeratie met meerdere kernen). Er wordt meer gereisd tussen steden/kernen. Hoewel kennis over de effecten van een polycentrische ruimtelijke structuur op het aantal afgelegde autokilometers en op de vervoerwijzekeuze beperkt is, lijkt een polycentrische structuur het reisgedrag wel degelijk te beïnvloeden (zie ook intermezzo 8). Al met al hebben ruimtelijke kenmerken dus invloed op het reisgedrag in Nederland. De (te observeren) effecten van ruimtelijke kenmerken op het reisgedrag zijn hier echter mogelijk kleiner dan in de VS.

Intermezzo 8. Polycentrisme en reistijden en afstanden

Schwanen et al. (2004a, b) hebben voor 26 stedelijke gebieden in Nederland onderzocht in hoeverre polycentrisme is gerelateerd aan lagere woon-werkgerelateerde reistijden en afstanden met de auto. Op basis van data uit het Onderzoek Verplaatsingsgedrag (OVG) uit 1998 vinden de auteurs dat, in zijn algemeenheid, woon-werkverkeer in polycentrische regio's minder efficiënt is dan in monocentrische gebieden. Schwanen et al. gebruiken de typologie van Van der Laan (1998) met vier types van 'daily urban systems' op basis van woon-werkstromen (zie figuur 6.2). Alleen in archetypische polycentrische gebieden, waarin vele suburbane inwoners in de suburbane plaatsen werken en veel stedelingen in de stad werken ('self-contained'; zie figuur 6.1, 6.2 en tabel 6.1), zijn woon-werkafstanden en reistijden lager dan in traditionele monocentrische *daily urban systems*. Schwanen et al. (2004a, b) beschrijven tegelijkertijd dat het aantal *self-contained*

systemen in Nederland erg laag is (zie tabel 6.1). De meeste polycentrische regio's in Nederland hebben een gedecentraliseerd karakter ('decentralised') met woon-werkreistijden en -afstanden die flink hoger liggen dan in meer gecentraliseerde/monocentrische gebieden. De verschillen tussen monocentrische en polycentrische stedelijke gebieden lijken overeind te blijven wanneer wordt gecorrigeerd voor verschillen in socio-demografische kenmerken, dichtheid van bebouwing, grootte van steden en voor andere metropolitane indicatoren.

Tabel 6.1

Dagelijkse woon-werkgerelateerde reisafstand (km) en reistijd per persoon als autobestuurder in Nederland, met onderscheid naar type *daily urban system* (OVG-data uit 1998).

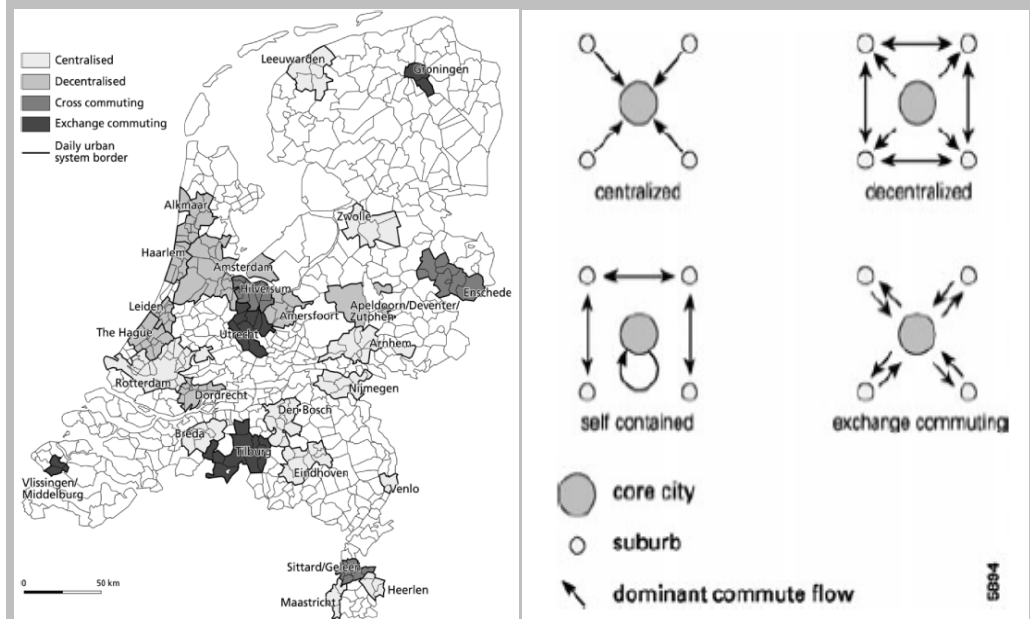
Bron: Schwanen et al. (2004a, b).

	Afstand	Tijd
	Gemiddelde reisafstand met auto (km)	Gemiddelde reistijd met auto (min.)
Gecentraliseerd ('Centralised')	37,6	49,5
Gedecentraliseerd ('Decentralised')	40,9	53,6
Autonoom ('Self-contained')	35,5	47,4
Uitwisseling ('Exchange commuting')	42,9	53,3

Figuur 6.1 (links)

Classificatie van Nederlandse gemeenten op basis van stedelijke structuur.

Bron: Schwanen et al. (2004a, b).



Figuur 6.2 (rechts)

Schematische weergave van verschillende typen *daily urban systems*.

Bron: Schwanen et al. (2004b).

6.2 Complicerende factoren en ontwikkelingen in de tijd

Deze notitie laat zien dat ruimtelijke kenmerken invloed hebben op reisgedrag. Via ruimtelijke planning kunnen overheden dit reisgedrag tot op zekere hoogte beïnvloeden. Dit is echter verre van eenvoudig, onder meer door de complexe relatie tussen ruimte en reisgedrag en de lage snelheid waarmee het landgebruik verandert. Ook de institutionele setting is van belang. Hierin is de Rijksoverheid in Nederland primair verantwoordelijk voor het goed functioneren van het hoofdwegennet en dragen decentrale overheden verantwoordelijkheid voor het onderliggend wegennet en de ruimtelijke ordening: een aantrekkelijke en veilige lokale leefomgeving met ruimte voor wonen en werken. Dit vraagt om overleg en afstemming tussen overheidslagen. Een verder complicerende factor is dat de relatie tussen ruimte en reisgedrag door het optreden van ruimtelijke, socio-economische en demografische transformaties niet statisch maar veeleer dynamisch is. Een aantal voorbeelden daarvan:

- De omslag van nieuwe ontwikkeling ('*green fields*') naar herontwikkeling ('*brown fields*'). De komende vijftig jaar zal meer in het teken staan van herontwikkeling. Veel kantoren staan nu bijvoorbeeld al leeg, zelfs rondom goed bereikbare ov-knooppunten (zie intermezzo 9). De ruimtelijke keuzes die hierbij worden gemaakt, kunnen invloed hebben op het reisgedrag.
- Een toenemende ruimtelijke differentiatie, waarbij in bepaalde gebieden groei optreedt en in andere juist bevolkingskrimp. Dit komt vooral door een trek van jongeren naar de stad. Dit heeft een effect op de ontwikkeling van activiteiten- en reispatronen in zowel landelijk als stedelijk gebied.
- Demografische ontwikkelingen, zoals een toenemende vergrijzing, zorgen op termijn voor een andere samenstelling van de bevolking en mogelijk ook voor veranderende reisbehoeften.
- Het toenemende belang van leefbaarheid en duurzaamheid vraagt om een betere inbedding van mobiliteit en infrastructuur in de omgeving.
- Veranderende werkpatronen voor sommige groepen, waarbij meer thuis of op verschillende plekken ('*third places*') wordt gewerkt. Daarnaast wordt steeds meer flexibel gewerkt en neemt tegelijkertijd het totaal aantal werkplekken en kantoorlocaties af.
- Veranderende winkelbehoeften, onder andere door de groei van webwinkelen, beïnvloeden het winkelen in (binnen)steden en daardoor ook de fysieke verplaatsingen. Hierdoor hebben veel winkels het moeilijk, ook in steden. Denk daarbij aan het faillissement van V&D.

Veel van dergelijke ontwikkelingen zijn met grote onzekerheden omgeven. Het gaat hierbij enerzijds over de vraag hoe sterk en grootschalig deze ontwikkelingen zijn en anderzijds over onzekerheden rondom de impact op activiteitenpatronen en reisgedrag. Een adaptieve ruimtelijke en mobiliteitsplanning kan hierbij uitkomst bieden, door stap voor stap in te spelen op ontwikkelingen die zich kunnen voordoen en door geregelde checks op de toekomstvastheid van beleidsplannen en ideeën.

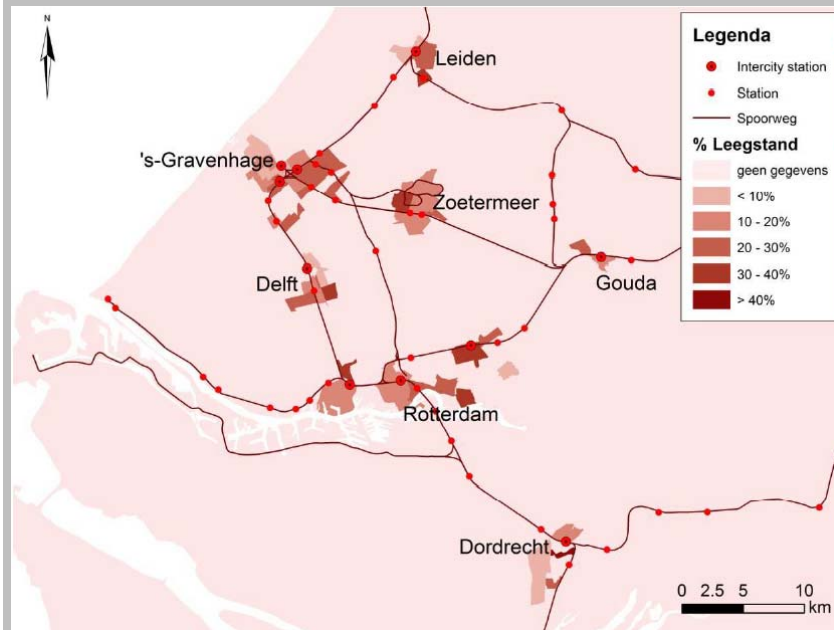
Intermezzo 9. Kantorenleegstand bij ov-knooppunten

Nederland heeft een overschot aan kantoren. Tegelijkertijd is de veronderstelling vaak dat stationsgebieden met een goede autobereikbaarheid aantrekkelijke kantoorlocaties te zijn. Hier zou de leegstand naar verwachting lager zijn. Op basis van onderzoek naar stationslocaties in de zuidelijke Randstad beschrijven Geurs et al. (2013) echter dat stations het qua leegstand niet beter doen dan andere locaties: de leegstand is er niet lager en leegstaande kantoren hebben statistisch gezien ook geen grotere kans om vol te raken.

De werkgelegenheid rondom stations is in de afgelopen tien jaar nauwelijks toegenomen. Ook is er sprake van knooppuntkannibalisme: de bouw van kantoren op nieuwe ov-knooppunten gaat deels ten koste van bestaande knooppunten. Volgens Geurs et al. (2013) zou het knooppuntenbeleid niet moeten zijn gericht op het toevoegen van nieuwe kantoren bij stations, maar op het terugdringen van de leegstand op goede ov-locaties.

Figuur 6.3

Leegstand in de Zuidelijke Randstad.
Bron: Jones Lang Lasalle, 2012/Koster, 2013 (Geraadpleegd via Geurs et al., 2013)



Tabel 6.2

Gemiddelde leegstand van kantoren nabij stations in de zuidelijke Randstad, 2012.

Bron: Jones Lang Lasalle (2012) (geraadpleegd via Geurs et al., 2013).

	Afstand tot dichtstbijzijnde (IC) station			
	<1200m	≥1200m	<500m	≥500m
Leegstand % Station	19,6	16,3	19,4	18,2
IC-station	17,9	18,6	17,4	18,5

7 Conclusies

De relatie tussen ruimte en reisgedrag wordt vaak geconceptualiseerd aan de hand van de zogenaemde zes d's (*density, diversity, design, destination accessibility, distance to transit* en *demand management*). Van alle d-variabelen is (geografische) bereikbaarheid van bestemmingen (*destination accessibility*) het sterkst geassocieerd met de totaal afgelegde afstand. Dichtheid lijkt op het eerste gezicht een minder grote invloed te hebben. De relatief zwakkere relatie tussen dichtheid (*density*) en reizen lijkt erop te wijzen dat dichtheid een soort van 'intermediaire variabele' is die vaak tot uitdrukking komt via andere d's. Zo is er in gebieden met een hoge dichtheid tegelijkertijd vaak sprake van functiemenging (*diversity*) en zijn er veel kruispunten (*design*) en centrale plekken (*destination accessibility*). Dit resulteert in kortere ritten, meer ov-gebruik en lopen.

Met het oog op ontwerpvariabelen (*design*) blijkt de dichtheid van kruispunten/kruisingen belangrijker te zijn voor de keuze om te gaan lopen dan de connectiviteit (van straten). Deze designgerelateerde resultaten zijn niet direct overdraagbaar naar de Nederlandse context, omdat de gevonden effecten meestal gebaseerd zijn op studies uit Amerika, waar steden doorgaans gridachtige stratenpatronen kennen en er daardoor qua wegontwerp anders uitzien dan Nederlandse steden. *Demand management* is een zesde d-variabele die recent wordt onderscheiden. Het sturen op parkeren (aantal plekken en kosten) is een voorbeeld hiervan. Het verminderen van het aantal parkeerplekken kan zorgen voor minder autogebruik en meer lopen/fietsen en ov-gebruik. Wetenschappelijk onderzoek naar de effecten van parkeren/parkeerbeleid is tot op heden echter schaars.

Samenvattend kan worden gesteld dat, ondanks alle verschillen tussen landen, gedragsmechanismen toch behoorlijk goed overeen lijken te komen. Ruimtelijke kenmerken blijken invloed te hebben op het reisgedrag. Wel zijn de geobserveerde effecten in Nederland wat kleiner dan in de VS. Via ruimtelijke planning kunnen overheden reisgedrag dus tot op zekere hoogte beïnvloeden. Dit is echter verre van eenvoudig, onder meer door de complexe relatie tussen ruimte en reisgedrag, de traagheid waarmee het landgebruik verandert en door de institutionele setting met verschillende verantwoordelijkheden op nationaal en regionaal/lokaal niveau. Een verder complicerende factor is dat de relatie tussen ruimte en reisgedrag door ruimtelijke, socio-economische en demografische transformaties kan veranderen. Dit kan tevens invloed hebben op de effectiviteit van het ruimtelijk beleid. Adaptief ruimtelijk beleid met geregelde checks kan helpen om beleidsplannen/-ideeën meer toekomstvast te maken.

Literatuur

Arrington, G.B. & Cervero, R. (2008). *Effects of TOD on housing, parking, and travel*. TCRP report 128, TRB. Washington D.C.

Chatman, D.G. (2008). Deconstructing development density: Quality, quantity and price effects on household non-work travel. *Transportation Research Part A* 42, 1008-1030.

Coevering, P. van de & Schwanen, T. (2006). Re-evaluating the impact of urban form on travel patterns in Europe and North America. *Transport Policy* 13, 229-239.

ECORYS (2010). *Effectevaluatie Parkeertariefmaatregelen Amsterdam; Onderzoek naar de effecten van de herziene parkeertarieven, bloktijden en tariefgebieden op parkeer- en verkeersdruk en daarmee de luchtkwaliteit*. Studie in opdracht van Gemeente Amsterdam, Dienst Infrastructuur Verkeer en Vervoer. Amsterdam: ECORYS.

Ewing, R. & Cervero, R. (2001). Travel and the Built Environment. A Synthesis. *Transportation Research Record*, 1780, 87-114.

Ewing, R. & Cervero, R. (2010). Travel and the built environment. *Journal of the American Planning Association*, 76:3, 265-294.

Geurs, K., Koster, H. & de Visser, G. (2013). *Kantorenleegstand en OV-knoopontwikkeling in de Zuidelijke Randstad*. Duurzame Bereikbaarheid Randstad – Notities door wetenschap en praktijk.

Handy, S.L. & Clifton, K.J. (2001). Local shopping as a strategy for reducing automobile travel. *Transportation*, 28, 317-346.

Harms, L., Bertolini, L. & te Brömmelstroet, M. (2016). Performance of municipal cycling policies in medium-sizes cities in the Netherlands since 2000. *Transport Reviews*, Volume 36 (1), 134-162.

Hilbers, H., Snellen, D. & Hendriks, A. (2006). *Files en de ruimtelijke inrichting van Nederland*. Rotterdam/Den Haag: NAI Uitgevers/Ruimtelijk Planbureau.

Hull, A. (2011). *Transport Matters – Integrated approaches to planning city-regions*. Routledge.

KiM (2011). *Bereikbaarheid anders bekeken*. Den Haag: Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid.

KiM (2014). *Mobiliteitsbeeld 2014*. Den Haag: Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid.

Kitamura, R., Mokhtarian P.L. & Laidet, L. (1997). A micro-analysis of land use and travel in five neighborhoods in the San Francisco Bay Area. *Transportation*, 24, 125-158.

Maat, K. (2010). *Gebouwde omgeving en mobiliteit*. Literatuurstudie in opdracht van het Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid. Delft: Onderzoeksinstituut OTB, Technische Universiteit Delft.

Maat, K. & S. Handy (2014). *The built environment and travel behaviour: transferability of findings between the USA and the Netherlands*. World Society for Transport and Land Use Research (WSTLUR), June 24th – 27th 2014, Delft, The Netherlands.

Maat, K. & Timmermans, H. (2009). A Causal Model Relating Urban Form with Daily Travel Distance Through Activity/Travel Decisions. *Transportation Planning & Technology* 32 (2), 115-134.

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

Mingardo, G., van Wee, B. & Rye, T. (2015). Urban parking policy in Europe: A conceptualization of past and possible future trends. *Transportation Research A* 74, 268-281.

Olthof, E., Geurs, K., Tutert, B. & Nijland, H. (2011). Hoogwaardig ov in Vinex-wijken: Kwaliteit belangrijker dan tijdigheid. *ROMagazine*, maart 2011.

PBL (2008). *Parkeerproblemen in woongebieden*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.

PBL (2014a). *Bereikbaarheid verbeeld*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.

PBL (2014b). *Kiezen én delen. Strategieën voor een betere afstemming tussen verstedelijking en infrastructuur*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.

Redmond, L.P. & Mokhtarian, P. (2001). The positive utility of the commute: modeling ideal commute time and relative desired commute amount. *Transportation*, 28, 179-205.

Ronse, W., Boussauw, K. & Lauwers, D. (2015). Shopping centre siting and modal choice in Belgium: a destination-based analysis. *European Planning Studies*, Volume 23 (11), 2275-2291.

Schwanen, T., Dijst, M. & Dieleman, F.M. (2004a). Policies for urban form and their impact on travel: The Netherlands experience. *Urban Studies* 41(3), 579-603.

Schwanen, T., Dijst, M. & Dieleman, F.M. (2004b). The impact of metropolitan structure on commute behaviour in the Netherlands: A multilevel perspective. *Growth and Change*, Volume 35 (3), pp. 304-333.

Snellen, D., Hilbers, H. & Hendriks, A. (2005). *Nieuwbouw in beweging – Een analyse van het ruimtelijk mobiliteitsbeleid van Vinex*. Rotterdam/Den Haag: NAI Uitgevers/Ruimtelijk Planbureau.

Tillema, T. (2007). *Road pricing: a transport geographical perspective – Geographical accessibility and short and long-term behavioural effects*. Utrecht: Utrecht University.

Tillema, T. (2012). *Trends in American transportation planning, with a specific focus on sustainability: a comparative study with the Netherlands*. Report commissioned by Rijkswaterstaat.

TransLink (2010). *Transit-oriented communities – A literature review on the relationship between the built environment and transit ridership*. <http://reconnectingamerica.org/assets/Uploads/20110114TransitOrientedCommunitiesLiteratureReview.pdf>

Uum, E. van & Meurs, H. (2015). *Inrichten en bereikbaarheid: effecten, strategie, governance. Verkenning van de effecten van 'inrichten' op bereikbaarheid en handreikingen voor integratie van 'inrichten' in het bereikbaarheidsbeleid*. Amsterdam: Het Noordzuiden en MuConsult.

Van der Laan, L. 1998. Changing urban systems: An empirical analysis at two spatial levels. *Regional Studies* 32, 235-247.

Wee, B. van (2011). Evaluating the impact of land use on travel behaviour: the environment versus accessibility. *Journal of Transport Geography* 19, 1530-1533.

Zijlstra, T., Vanoutrive, T. & Verhetsel, A. (2015). A meta-analysis of the effectiveness of park-and-ride facilities. *EJTIR* 15(4), 597-612.

Colofon

Dit is een uitgave van het
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Juli 2016
Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM)

Auteurs:
Taede Tillema, Peter Jorritsma

Vormgeving en opmaak:
Huisstijl MinIenM

Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM)
Postbus 20901
2500 EX Den Haag

Telefoon : 070 456 1965
Fax : 070 456 7576

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

Publicaties van het KiM zijn als PDF te downloaden van onze website www.kimnet.nl. U kunt natuurlijk ook altijd contact opnemen met één van onze medewerkers.

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