

Verstedelijking en mobiliteit: de VS versus Nederland

Kees Maat
Technische Universiteit Delft
c.maat@tudelft.nl

**Bijdrage aan het Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk
25 en 26 november 2010, Roermond**

Inhoudsopgave

Samenvatting	3
1. Inleiding	4
2. Trends	5
3. Strategie en beleid	5
4. Empirische bevindingen	8
5. Toepasbaarheid van inzichten	13
Literatuur	15

Samenvatting

In het debat over de invloed van de gebouwde omgeving op mobiliteit zijn veel studies afkomstig uit de Verenigde Staten, vaak geïnspireerd is door de ideeën van de Smart Growth beweging. Daarnaast is er een relatief grote inbreng vanuit Nederland, hetgeen het gevolg is van de lange traditie van intensieve ruimtelijke planning. Nederlandse onderzoekers zijn geneigd gebruik te maken van de resultaten van internationaal gepubliceerd, dus vaak Amerikaans onderzoek. Andersom is dit in mindere mate het geval, hoewel het Europese openbaar vervoer wel de aandacht trekt. De vraag is gerechtvaardigd of Amerikaans onderzoek wel toepasbaar is op Europa en in hoeverre ervaringen met stedenbouwkundige concepten in Europa ook de Verenigde Staten van dienst kunnen zijn. Dit paper vergelijkt daartoe de resultaten van onderzoek naar de gebouwde omgeving en verplaatsingsgedrag tussen de Verenigde Staten en Nederland (en in beperkte mate andere Europese landen) en zoekt naar aanknopingspunten voor de verklaring daarvan op basis van verschillen in stedelijke structuur en beleid. Het blijkt dat veronderstelde gedragsmechanismen in grote lijnen ondersteund worden door inzichten uit onderzoek uit beiden landen. Wel is het zo dat Nederlandse effecten geringer zijn dan de Amerikaanse. Gelijke resultaten maakt het theoretisch inzicht robuuster, maar verschillen vragen om een verklaring en nader onderzoek. Een beter inzicht in de verschillen zou gediend zijn met de analyse van een gezamenlijke data-verzameling.

1. Inleiding

In de afgelopen decennia is een wetenschappelijk debat gevoerd over de vraag of de gebouwde omgeving van invloed is op mobiliteitspatronen. De achtergrond van dit debat wordt gevormd door de turbulente groei van het autoverkeer en de gevolgen daarvan voor bereikbaarheid en milieu. Het idee dat door gericht ruimtelijk beleid het gebruik van de auto verminderd kan worden, is plausibel. Immers, het is de ruimtelijke structuur van woningen, werkgelegenheid en voorzieningen die het kader vormt waarbinnen mensen zich verplaatsen. Vooral het idee dat een compactere verstedelijking bijdraagt aan beheersing van mobiliteit, heeft veel weerklank gevonden. Het is immers de continue stedelijke deconcentratie die hand in hand ging en gaat met de toename van automobilititeit, zodat het aannemelijk lijkt dat autogebruik kan worden beperkt door een omgekeerde beweging. Door stedelijke concentratie, hogere dichtheden en functie-menging hoeven kortere afstanden te worden afgelegd, waardoor de kans groter is dat het aantal kilometers van dagelijkse verplaatsingspatronen gereduceerd wordt. Bovendien komen gewenste bestemmingen op loop- of fietsafstand te liggen, terwijl hogere stedelijke dichtheden tevens het draagvlak voor openbaar vervoer vergroten.

Zorgvuldig onderzoek is geboden, want interveniëring in de stedelijke structuur is een langdurige en kostbare aangelegenheid die generaties lang impact heeft. Vandaag de dag is evenwel een groot aantal studies beschikbaar naar de relatie tussen de gebouwde omgeving en verplaatsingsgedrag. Reviews hierover zijn onder andere Handy, 1996, 2005; Crane, 2000; Badoe en Miller, 2000; Stead en Marshall, 2001; Ewing en Cervero, 2001; Van Wee, 2002; Van Wee en Maat, 2004; Brownstone, 2008; Brownstone en Golob, 2009; Transportation Research Board, 2009.

Veel studies zijn afkomstig uit de Verenigde Staten, een relatief grote inbreng komt vanuit Nederland en enigszins hapsnap uit de ons omringende landen. Het aandeel van het Amerikaanse wetenschappelijk onderzoek is sowieso groot, maar belangrijker is evenwel de sterke autoafhankelijkheid die de Verenigde Staten kenmerkt. Veel onderzoek richt zich op de vraag of de grote rol die de auto in de samenleving speelt en de sterke verwevenheid met grootschalige suburbanisatie afgeremd kan worden door wijken in te richten volgens de stedenbouwkundige principes van de Smart Growth beweging.

In Europa vond integratie van mobiliteit en de gebouwde omgeving enige weerklank, maar nergens heeft de ruimtelijke planning zo sterk heeft getracht om verplaatsingsgedrag te beïnvloeden als in Nederland (Dieleman *et al.*, 1999; Banister, 2002). De relatie tussen verstedelijking en mobiliteit is inmiddels meerdere malen getoetst. Nederlandse academische onderzoekers zijn daarbij geneigd sterk te kijken naar de resultaten van internationaal gepubliceerd, veelal Amerikaans onderzoek. Andersom is dit in mindere mate het geval, hoewel het Europese openbaar vervoer wel de aandacht trekt (Vuchic, 1999; TRB, 2001). De vraag is gerechtvaardigd of Amerikaans onderzoek wel overdraagbaar is naar Europa en, andersom, in hoeverre ervaringen met stedenbouwkundige concepten in Europa ook de Verenigde Staten van dienst kunnen zijn. Dit paper vergelijkt daartoe de resultaten van onderzoek tussen de Verenigde Staten en Nederland (en in beperkte mate andere Europese landen) en zoekt naar aanknopingspunten voor de verklaring daarvan op basis van verschillen in stedelijke structuur en beleid.

2. Trends

Het is van belang dat we ons realiseren dat Europa en de Verenigde Staten behoorlijk verschillen qua ruimtelijke, transport en beleidscontext. We gaan enkele aspecten na.

Autobezit. Autogebruik begint met autobezit en dat verschilt al enorm. Internationaal vergelijkbare cijfers dateren uit 2003. Nederland heeft 427 auto's per 1.000 inwoners, vrij laag vergeleken met de ons omringende landen, België (464), Duitsland (546) en Groot-Brittannië (466). Canada komt hier dichtbij met 561. In de VS is de ratio met 766 echter aanzienlijk hoger. De verklaring van het relatief lage Nederlandse cijfer is natuurlijk gerelateerd aan onze goede alternatieven, openbaar vervoer en fiets. De afwezigheid daarvan in grote delen van de VS zorgt ervoor dat er nauwelijks huishoudens zonder auto zijn (8%), terwijl maar liefst 60% tenminste twee auto's heeft (een kwarts zelfs meer dan twee). De meeste volwassenen hebben dus altijd een auto ter beschikking. Ter vergelijking, in Nederland heeft circa een kwart van de huishoudens twee auto's. Verder zijn Amerikaanse auto's gemiddeld groter en comfortabeler dan Europese. Een flink aantal bestaat uit pick-ups en ruimtewagens (minivans).

Vervoermiddelkeuze. Meer nog dan in autobezit, overtreft de VS in autogebruik; een vergelijking van grote steden wijst zelfs een factor van 2,47 uit (Kenworthy en Laube, 1999). Daarentegen wordt in de VS slechts 2% van de stedelijke ritten met het openbaar vervoer gemaakt, tegen 10% in West-Europa (TRB, 2001); alleen Nederland blijft achter met 5%, maar dat is het gevolg van het – unieke – hoger fietsgebruik (circa 25% van alle ritten).

Gebouwde omgeving. Europa en de VS verschillen fors in stedelijk grondgebruik. Nederland is gemiddeld 10 keer dichter bevolkt dan de VS en Amerikanen hebben dan ook veel meer ruimte beschikbaar per persoon. De woningdichtheid in suburbs varieert in de VS tussen de 2,5 en 5 woningen per hectare (TRB, 2009), in Nederland tussen de 20 en 40. Amerikaanse steden worden gekarakteriseerd door gridvormige stratenpatronen in steden, met voldoende ruimte voor auto's. Suburbs zijn vaak enorm groot en bestaan voornamelijk uit vrijstaande huizen met enkele of dubbele garages (90% van de huizen in de VS is vrijstaand). De straten zijn bochtig en eindigen vaak in cul-de-sac's, alwaar de auto via een klein pleintje kan terugrijden; doorgaans wordt aangenomen dat dergelijke wijken autoverkeer bevorderen. Tenslotte zijn winkels vaak geconcentreerd in shopping malls aan de randen van de steden (TRB, 2001). Dergelijke steden zijn nauwelijks vergelijkbaar met de onze, waar rijwoningen de toon zetten en slechts éénvijfde vrijstaand is met weinig garages. Daarentegen staan de voetgangers- en fietsvoorzieningen op een hoog peil en zijn voorzieningen, zoals scholen en winkels, verweven met de woonwijken.

3. Strategie en beleid

In de literatuur worden Amerikaanse en Europese beleidsconcepten vaak (impliciet) als vergelijkbaar beschouwd. Echter, ondanks enkele basisbeginselen zijn er grote verschillen. In Europa, Nederland voorop, spelen overheden een belangrijke rol bij de ruimtelijke inrichting. In de VS is de interventie van de overheid gering en verloopt de planning via projectontwikkelaars, terwijl alternatieve concepten gepromoot worden door private

bewegingen, waaraan soms ook weer ontwikkelaars en architectenbureaus in participeren; voorbeelden zijn de Smart Growth en de New Urbanism beweging.

3.1 Verenigde Staten

In de VS begon de suburbanisatie van de middenklasse al in de 1930s. Het begon niet spontaan, maar werd sterk gestuurd door federale overheidsmaatregelen zoals hypotheek verzekeringen, wegeaanleg en huisvestingswetgeving. In de 1950s zetten de suburbanisatie sterk door, mede dankzij grote infrastructuur investeringen in het openbaar vervoer en het Interstate Highway System. Vanaf midden jaren zestig ontstonden echter de eerste problemen en werd gesproken over 'urban sprawl', vooral door critici die op de groeiende autoafhankelijkheid wezen. Aanvankelijk leidde de sprawl vooral tot grote verkeersstromen tussen de bestaande stad en de suburbane woongebieden. Vanaf de 1980s leidde suburb-to-suburb commuting tot nog grotere verkeersstroom (TRB, 2009). Talloze auteurs toonden aan dat urban sprawl toenemend autogebruik ten gevolge heeft (o.a. Cervero, 1989).

Woonwerkbalans. Om suburbanisatie tegen te gaan, werden vanaf de jaren tachtig op stadsgewestelijke schaal een aantal planningsinitiatieven opgezet teneinde evenwicht tussen wonen en werken te bereiken. Diverse onderzoeken wezen uit dat in suburbane gebieden de ruimtelijke verdeling van het wonen in onbalans was met de ruimtelijke verdeling van het werken, aangeduid als 'spatial mismatch'. Hierdoor waren de gemiddelde woon-werkafstanden veel langer dan noodzakelijk was, hetgeen leidde tot overbodig woonwerkverkeer (Cervero, 1989). Hier tegenover staat de co-locatie hypothese waarin gesteld wordt dat decentralisatie van woningbouw in de loop van de tijd vanzelf gevolgd wordt door decentrale werkgelegenheid en woon-werkafstanden zelfs korter kunnen worden (Levinson en Kumar, 1994). Anderen wezen er op dat zelfs als banen en woningen ruimtelijk in balans zijn, dit niet garandeert dat woning en banen nabij elkaar gekozen worden. Cervero en Duncan toonden in 2006 nogmaals aan dat het verbeteren van de woonwerkbalans zelf een groter effect heeft op het beperken van autokilometers dan verdichting en functiemenging.

New Urbanism and Smart Growth. De Amerikaanse Smart Growth principes bestrijden suburbanisatie en autoafhankelijkheid en streven naar compacte, gemengde, steden, vriendelijk voor voetgangers en openbaar vervoer. De focus ligt op herontwikkeling van (binnen)stedelijke gebieden die bij voorkeur al zijn voorzien van infrastructuur. De beweging bestaat uit planningsinstituten en belangengroeperingen voor milieu, de historische omgeving, de open ruimte en sociale gelijkheid, en benadrukt de rol van de overheid (American Planning Association, 2002; TRB, 2009). Nauw verbonden zijn de Amerikaanse ontwerpprincipes die worden gesteund door het New Urbanism (CNU, 2001). Deze beweging heeft zijn wortels in de markt van architecten en stedenbouwkundigen en richt zich meer op nieuwbouwlocaties. Ondanks hun verschillende beleidsoriëntatie streven beide bewegingen naar steden en buurten waar dagelijkse activiteiten, zoals wonen, werken, schoolgaan en winkelen op loopafstand van elkaar zijn met alternatieven voor autogebruik (Cervero, 2003). Meer dan in Europa wordt in de Amerikaanse setting aandacht gegeven aan 'design' van wegennetwerken, met name in de suburbs.

3.2 Nederland

Naar de vorming van stadsgewesten. Europese steden waren in de eerste helft van de vorige eeuw nog compact en monocentrisch. Hoewel er wel ideeën waren over deconcentratie, zoals de tuinstadgedachte, werd concentratie gezien als middel om te voorkomen dat arbeiders over te lange afstanden moesten reizen naar de bedrijven, die nog voornamelijk in de steden gevestigd waren. Na de Tweede Wereldoorlog werden steeds meer deconcentratietendensen zichtbaar. In het Nederland van de 1960s leidde de groeiende welvaart en het daaraan verbonden optimisme tot de verwachting dat iedereen een woning naar keuze kon betrekken, zowel in de nabijheid van de stad als van de rustige woonsfeer daarbuiten, mede mogelijk gemaakt door het toenemende autobezit. Deconcentratie lag in het verlengde van de maatschappelijke trends en werd niet onwenselijk geacht. Wel was er reeds het inzicht dat open ruimten behouden dienden te worden, evenals een zekere kernhiërarchie. De rijksoverheid bedacht een beleid van gebundelde deconcentratie, waarin beide doelstellingen bijeen werden gebracht. Uitbreiding kon plaatsvinden in groeikernen op enige afstand van de steden. Verwacht werd dat de nieuwe kernen vanzelf eigen werkgelegenheid zouden aantrekken. Voor het 'samenstel van één of meerdere grote centra met omringende kleinere kernen, die door hun vele onderlinge relaties één functioneel geheel vormen' werd het concept van het stadsgewest geïntroduceerd. De verwachte toename van de automobilititeit werd toegejuicht. Na de oliecrisis van 1973 werd het beleid evenwel bijgesteld naar een ruimtelijke structuur die minder afhankelijk zou zijn van de auto. Evenals later in de VS werd gestreefd naar een evenwichtige woon-werkbalans op het niveau van het stadsgewest, waardoor lange afstanden vermeden zouden kunnen worden. Bundeling werd belangrijker, terwijl deconcentratie beperkt diende te worden door nieuwe locaties dicht bij de bestaande steden te bouwen.

De compacte stad. In de 1980s werd de beïnvloeding van de mobiliteit door middel van ruimtelijke planning verder aangescherpt met de introductie van de compacte stad als leidend principe. Naast versterking van het stedelijk draagvlak en beperking van verstedelijking van het platteland, werd een zware nadruk gelegd op beheersing en beperking van de mobiliteitsgroei. Door bundeling dienden de functionele dagelijkse relaties zich te kunnen afspelen op de schaal van het stadsgewest: 'woningen, werkgelegenheid en voorzieningen op zodanige afstand van elkaar te situeren dat de bereikbaarheid met fiets en openbaar vervoer optimaal is'. Nieuwe woon- en werklocaties, de Vinex-locaties, dienden volgens het nabijheidsprincipe ontwikkeld te worden, met als voorkeursvolgorde: in, aan of nabij de bestaande steden. Tevens werd ingezet op compacte inrichting, met relatief hoge woningdichtheden en functiemenging. Ook een stringent parkeerbeleid en hoogwaardig openbaar vervoer werden noodzakelijk geacht. In aanvulling hierop werd een locatiebeleid voor bedrijven en voorzieningen ontwikkeld dat nergens elders in de wereld voorkomt. Bedrijven met een hoge bezoekers/werkgelegenheidsintensiteit dienden zich te vestigen op zogeheten A-locaties met hoogwaardig openbaar vervoer en een streng parkeerregime. B-locaties dienden zowel goed bereikbaar te zijn per auto als met het openbaar vervoer en hadden een minder zwaar parkeerregime, terwijl C-locaties vooral bedoeld waren voor transport-intensieve bedrijvigheid. Inmiddels is dit stringente locatiebeleid vervangen voor een soepeler beleid. Opvallend is ook het beleid waarin werd verboden dat winkels zich aan de rand of buiten de steden vestigden, waardoor in Nederland nauwelijks suburbane

shopping malls zijn te vinden en supermarkten vooral gevestigd zijn midden in woonwijken. Inmiddels is ook dit beleid enigszins versoepeld.

Stedelijke Netwerken. In recentere jaren wordt steeds vaker betoogd dat activiteiten plaatsvinden in netwerkstructuren, waarbij wonen, werken, recreatie en voorzieningen ruimtelijk steeds meer van elkaar worden losgekoppeld (Hajer en Zonneveld, 2000). Het beleid van de Nota Ruimte (2004) verlaat dan ook de monocentrische concepten van het stadsgewest en de compacte stad, om met een flinke schaa sprong plaats te maken voor polycentrische stedelijke netwerken. Bovendien is niet langer de reductie van automobiliteitsgroei een doelstelling, maar het faciliteren van mobiliteit als voorwaarde voor economische groei, mits binnen de kaders van milieu, veiligheid en leefomgeving. Bunde ling is nog steeds van belang, echter niet alleen van verstedelijking maar nu ook van infrastructuur. Nieuwe locaties voor werkgelegenheid en woningbouw dienen in geconcentreerde vorm te worden ontwikkeld bij knooppunten van snelwegen en openbaar vervoer. Compacte stedelijke ontwikkeling wordt dus nog steeds nagestreefd, doch nu echter binnen een stedelijk netwerk. Evenals bij de compacte stad zijn hoge dichtheden en functiemenging van belang. Een betere benutting van infrastructuur wordt nagestreefd door complementariteit zodat verkeersstromen naar alle richtingen in balans zijn.

Buurtniveau. Hoewel het Nederlandse beleid sterk nationaal gestuurd wordt en gericht is op het stadsgewestelijke schaalniveau, zijn er eveneens concepten ontwikkeld die doen denken aan de Amerikaanse ontwerpprincipes op het schaalniveau van de buurt. Een opvallende Nederlandse vinding is het woonerf (Bach *et al.*, 2006). Eveneens in het oogspringend zijn de fietsvriendelijke inrichtingsconcepten, waarvan vooral die van de groeikern Houten en het recentere Houten-Vinex expliciet zijn uitgewerkt. Houten heeft een direct railverbinding met Utrecht CS, winkels en kantoren zijn gelegen bij het station in het midden van de kern, terwijl woongebieden maximaal anderhalve kilometer van het centrum gesitueerd zijn. Een dicht netwerk van fietspaden, met directe verbindingen met het centrum en tussen de afzonderlijke buurten. De buurten zijn onderling en met het centrum niet direct verbonden voor de auto, maar alleen via een rondweg buiten de bebouwde kom. Verder zijn de woongebieden ruim en groen van opzet zonder parkeerrestricties.

4. Empirische bevindingen

De verstedelijkingsconcepten vormen doorgaans de inspiratie tot onderzoek naar de relatie tussen de gebouwde omgeving en verplaatsingsgedrag. De meeste studies die in deze paragraaf beschreven worden toetsen daarom de assumpties achter deze concepten, zonder concreet beleid te toetsen. Er zijn niettemin enkele uitzonderingen die wel concreet beleid evalueren, zoals enkele onderzoeken naar de Nederlandse Vinexlocaties.

In het onderzoek naar de effecten op verplaatsingsgedrag, wordt de gebouwde omgeving op de schaal van de stad of de buurt veelal beschreven door een beperkt aantal dimensies. Het meest algemeen is dichtheid, soms gemeten naar bevolking, maar vaker als woningen of banen per hectare (o.a. Cervero en Kockelman, 1997; Snellen *et al.*, 2002; Schwanen *et al.*, 2003). Maat (2009) gebruikt een samengestelde indicator voor stedelijke dichtheid van wonen, werken en winkels tezamen. Dichtheid wordt vaak gezien

als een proxy die andere variabelen representeert, zoals de afstand tussen locaties, verkeersintensiteit, openbaarvervoerskwaliteit en parkeerbeperkingen. Een andere veelgebruikte indicator is functiemenging, namelijk de mate waarin wonen en andere functies, zoals werk en winkels, gemengd zijn (o.a. Cervero en Kockelman, 1997; Hilbers *et al.*, 2006). In Amerikaanse studies wordt ook aan het 'design' van wegennetwerken belang gehecht, in Nederlandse studies nauwelijks (met uitzondering van Snellen, 2002).

In vroege studies werden gemiddelden van wijken of buurten vergeleken. Eén van de meest geciteerde, doch tevens één van de meest bekritiseerde studies, is uitgevoerd door Newman en Kenworthy (1989). De studie vergelijkt een internationale steekproef van 32 steden op brandstofverbruik en toont een sterk negatief verband tussen benzineverbruik en dichtheid en heeft in zekere zin de aanzet gegeven tot een hernieuwd debat. Critici wijzen er evenwel op dat de gemiddelde dichtheid van een stad een grove maatstaf is en bovendien lastig te meten. Een belangrijk bezwaar van de studie is dat er nauwelijks gecontroleerd is voor andere verklarende variabelen, zoals inkomen of de brandstofprijs. Ondanks de kritiek, zijn er nauwelijks andere voorbeelden waarin de relatie tussen stedelijkheid en mobiliteit onderzocht is aan de hand van zoveel data. Diverse onderzoeken richtten zich op lagere aggregatie schaalniveaus, maar dan op buurtniveau. Hoewel deze studies vaak contrasterende ruimtelijke eenheden met elkaar vergelijken, is het nadeel dat variatie binnen de zones gemaskeerd wordt.

Latere studies vergeleken daarom de mobiliteitskenmerken van individuen met kenmerken van de woning- en de woonomgeving, waarbij gecontroleerd werd voor sociaal-demografische kenmerken. De meest onderzochte mobiliteitskenmerken zijn aantallen verplaatsingen, verplaatsingsafstanden, dagelijkse afstanden en modaliteitskeuze. De kennis die voortkwam uit de onderzoeken bevestigt min of meer de veronderstellingen van de ruimtelijke beleidsconcepties: naarmate omgevingen meer geconcentreerd en gemengd zijn, in hogere dichtheden, zijn verplaatsingen gemiddeld korter, wordt er meer gebruik van de fiets en het openbaar vervoer gemaakt en minder van de auto (Handy, 2005; Banister, 2007). Eén van deze studies concludeerde in een fraaie alliteratie dat verplaatsingsgedrag afhankelijk was van *density*, *diversity* en *design* (Cervero en Kockelman, 1996).

De studies variëren echter nogal op verschillende aspecten: ze gebruiken verschillende typen data, gemeten op verschillende ruimtelijke schaalniveaus, met verschillende ruimtelijke indicatoren, geanalyseerd met verschillende technieken, resulterend in verschillende omvang van effecten (niet zelden zijn ze vrij gering), waardoor het uiteindelijk moeilijk is om heldere conclusies te trekken (*cf.* Handy, 2005; Bhat en Guo, 2007; Maat, 2009). Met name recentere onderzoeken, waarin geavanceerde technieken worden toegepast en/of complexere aannamen worden gedaan, resulteren vaker in beperktere effecten van de gebouwde omgeving.

Verplaatsingsafstanden. De veronderstelling in de verstedelijkingsconcepten is dat als woon-, werk en voorzieningenlocaties in elkaars nabijheid gesitueerd worden, gemiddelde verplaatsingsafstanden korter zijn, omdat mensen vaker kiezen voor nabije dan vergelegen bestemmingen. Een groot aantal studies heeft dat ook aangetoond. Ewing en Cervero (2001) concluderen op basis van een Amerikaanse reviewstudie dat sociaal-economische kenmerken, zoals inkomen en huishoudenskenmerken, vooral invloed hebben op het aantal verplaatsingen dat mensen maken, terwijl de gebouwde omgeving meer invloed heeft op de lengte van de verplaatsingen. Bovendien geven ze

aan dat werkgelegenheidsdichtheid van grotere invloed is dan woningdichtheid. Hoewel vrijwel alle studies significante effecten van de gebouwde omgeving melden, geven recente studies een bescheidener beeld van de relatie dan eerdere studies. Cao *et al.* (2009) geeft aan dat de effecten zowel positief als negatief uitvallen. Handy (2005) geeft aan dat verstedelijkingsstrategieën 'may reduce automobile use a small amount'. Brownstone en Golob (2009) modelleerden voor Californië autoafstanden op basis van socio-economische variabelen en dichtheid als proxy voor de gebouwde omgeving. Een toename van 40 procent in dichtheid resulteerde in een afname van 5 procent in kilometers, hetgeen volgens de auteurs zeer moeilijk te bereiken is.

Europees onderzoek laat eveneens invloed op verplaatsingsafstanden zien (Banister, 1997; Stead, 2001), maar geeft ook vaak aan dat de effecten zeer gering zijn (Schwanen, *et al.*, 2004; Van Acker *et al.*, 2007). Maat en Timmermans (2009b) concludeerden dat compactere stedelijke omgevingen weliswaar leiden tot kortere afstanden tot activiteitenlocaties, maar dat dit weer gecompenseerd wordt doordat dergelijke omgevingen extra verplaatsingen oproepen. Het netto effect is uiteindelijk zeer gering – namelijk 5 procent reductie bij verdubbeling van de stedelijke dichtheid.

Ketens. De meeste verplaatsingen worden heen en weer tussen de woning en een bestemming gemaakt. Niettemin bestaat ruim een deel van de verplaatsingen uit ketens waarin mensen meerdere bestemmingen met elkaar combineren, bijvoorbeeld van huis naar het werk en via de supermarkt weer terug naar huis. Naarmate een stedelijke structuur compacter is, met kortere afstanden tussen locaties gaan mensen meerdere locaties koppelen in verplaatsingsketens en zullen kortere dagelijkse verplaatsingsafstanden maken. Maat en Timmermans (2006) kwamen voor Nederland evenwel tot dezelfde conclusie als Krizek (2003) in de VS, namelijk dat compactere verstedelijking weliswaar leidt tot complexere verplaatsingen, maar dat deze ook langer zijn, er meer locaties per dag worden aangedaan en de totale dagelijkse verplaatsingsafstand uiteindelijk min of meer gelijk is. Bovendien blijkt vaker de auto gebruikt te worden, die zich immers goed leent voor complexe verplaatsingen.

Autobezit. Steeds meer studies worden gepubliceerd over de invloed van de gebouwde omgeving op autobezit. In een overzicht van internationale steden vonden Kenworthy en Laube (1999) dat autobezit systematisch varieert met de mate van verstedelijking. Giuliano en Dargay (2006) vergeleken de VS en de UK en vonden dezelfde effecten, hoewel sterker voor de US. Vrijwel alle onderzoek geeft aan dat inkomen het autobezit het best verklaart, maar dat ook het wonen in een eengezinswoning en in lagere dichtheden positief van invloed te zijn op autobezit, terwijl de nabijheid van openbaarvervoersvoorzieningen negatief van invloed is. Deze relatie gaat zowel op voor Noord-Amerika als voor Europa (België: Van Acker en Witlox, 2010; Nederland: Maat, 2009a; Duitsland: Bohnet en Gertz, 2009). De 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. Diverse onderzoekers hebben gesuggereerd dat autobezit mede wordt bepaald door kenmerken van de werkomgeving. Werk is een zeer structurerende activiteit voor huishoudens, dus zal ook invloed hebben op autobezit. Tweeverdieners hebben vaker een tweede auto, ook als gecontroleerd wordt voor inkomen (Bhat en Pulugurta, 1998; Claassen en Katteler, 1997; Ettema *et al.*, 2007). In Nederland is de groei van het dubbelautobezit hand in hand gegaan met de groei van het tweeverdienerschap. Zowel in

Nederland Maat (2009a) als voor de VS (Chen *et al.*, 2008) blijkt dat mensen eerder een (extra) auto aanschaffen als de werklocatie minder compact is en/of minder goed bereikbaar met alternatieve vervoerswijzen.

Residentiële zelfselectie. Een aspect dat niet onbesproken mag blijven, is het mechanisme van de residentiële zelfselectie. In de laatste jaren heeft het debat zich onder meer gericht op de causaliteit van de relatie tussen de gebouwde omgeving en mobiliteit. De vraag die zich voordoet is of de kenmerken van de gebouwde omgeving mensen aanzet tot een bepaald mobiliteitsgedrag, of dat mensen kiezen voor een bepaalde omgeving teneinde op de door hen gewenste wijze te kunnen reizen. Simpel gezegd: als mensen dicht bij het station wonen, gaan ze dan vaker met de trein of gaan mensen die graag met de trein reizen dichtbij het station wonen. In dat laatste geval selecteren ze zichzelf als het ware in een bepaalde omgeving, vandaar dat gesproken wordt over (residentiële) zelfselectie. Studies uit de VS hebben (Schwanen en Mokhtarian, 2007; Cao *et al.*, 2006) en Europa hebben aangetoond dat mobiliteitsgerelateerde attitudes van invloed zijn op woonlocatiekeuze. In sommige studies bleek het effect van de gebouwde omgeving sterk gereduceerd wanneer gecontroleerd werd voor zelfselectie (Bagley en Mokhtarian, 2002). Een groot aantal studies toont evenwel aan dat de relatie tussen verstedelijking en mobiliteit in stand blijft wanneer gecontroleerd wordt voor zelfselectie, zowel in de Verenigde Staten (Bhat en Guo, 2007; Cao *et al.*, 2009) als in Europa (België: Van den Acker *et al.* 2008; Duitsland: Vance en Hedel, 2007; Nederland Bohte *et al.*

Winkelen. Er is uitzonderlijk weinig bekend over het gebruik van winkellocaties. Handy en Clifton (2001) hebben enig onderzoek verricht naar shopping in de Verenigde Staten en concludeerde dat functiemenging, door haar lokale bereikbaarheid genoemd, het gebruik van de auto reduceert. Opgemerkt dient te worden dat in de VS winkelvoorzieningen vaak gevestigd zijn in perifere shopping mals. Voor Nederland kwam Schwanen *et al.* (2004) tot de conclusie dat functiemenging van belang is.

Werklocatie. In de meeste studies over de invloed van verstedelijking wordt de alleen gekeken naar de woonlocatie. Indien het werk wel wordt opgevoerd, is dit om de baandichtheid van de woonomgeving te beschrijven (zoals Bhat en Guo, 2007). Een beperkt aantal studies heeft woonwerkverplaatsingen verklaart aan de hand van kenmerken van de werklocatie. Diverse studies in de VS lieten zien dat als gevolg van een hogere werkgelegenheidsdichtheid op de werklocatie, minder werknemers met de auto naar het werk komen. Volgens Maat (2009a) is de woonomgeving vooral invloed op de keuze voor de auto bij alleenverdieners, terwijl bij tweeverdieners de werkomgeving veel sterker van invloed is.

Het Nederlandse bedrijfslocatiebeleid is uiteindelijk niet als gelukt te beschouwen vanwege het hoge autogebruik op de populaire B-locaties.

Evaluatie Nederlandse nieuwbouw. Er zijn nauwelijks evaluatiestudies beschikbaar over het Nederlandse groeikernenbeleid van de 1960s and 1970s. In één van de weinig beschikbare studies concludeerden Faludi en van der Valk (1990) dat de ruimtelijke planning sinds de jaren zestig sterk heeft bijgedragen aan de beperking van ongewenste suburbanisatie. Dieleman en Faludi (1998) en Dieleman *et al.* (1999) geven aan dat de beteugeling van de suburbanisatie door het Nederlandse ruimtelijke beleid (op dat moment verwijst dat vooral nog naar het pre-Vinex beleid, zeker een prestatie van

formaat mag worden genoemd, maar ze durven geen conclusies te trekken voor de mobiliteit. Op basis van modelanalyses concluderen ook Geurs en Van Wee (2006) dat het Nederlandse verstedelijkingsbeleid gewerkt heeft.

Een directe analyse van het Vinex-beleid is uitgevoerd door Snellen en Hilbers (2007). Hoewel zij concludeerden dat het beleid zijn vruchten had afgeworpen, vonden zij vooral aanwijzingen dat de nieuwbouwbewoners meer reizen dan gemiddeld, namelijk langere afstanden per dag, vaker met de auto en minder vaak met openbaar vervoer en fiets, vooral op de zogeheten uitleglocaties. In een vervolgstudie keken Hilbers *et al.* (2006) niet zozeer naar de invloed van verstedelijking op autogebruik op zich, maar naar de filedruk die het woon-werkverkeer ontmoet. Het blijkt dat naarmate pendelaars verder van de stad wonen, ze meer gebruik maken van de auto en vaker te maken hebben met zwaarbelaste wegen. Inbreidingslocaties, gevolgd door stadsrandlocaties, dragen derhalve het minst bij aan congestie. Bundeling draagt dus bij aan filebeheersing.

5. Toepasbaarheid van inzichten

De gedragsmechanismen die in het Nederlands beleid verondersteld worden, worden in grote lijnen ondersteund door inzichten uit internationaal onderzoek. Dat gezegd hebbende, dient men zich te realiseren dat de effecten zowel plausibel als significant zijn, maar tegelijkertijd vrij gering. Ewing en Cervero (2001) concluderen dat de effecten klein zijn. Een verdubbeling van de waarde van één van de drie D's (density, diversity, design), leidt volgens hen tot een afname van autokilometers met 3 tot 5 procent. Ze suggereren evenwel dat de percentages opgeteld mogen worden voor ieder aspect van de gebouwde omgeving. Veel sterker zijn volgens de auteurs echter de effecten op het regionale schaalniveau, waarbij een verdubbeling van bereikbaarheid (dus een halvering van de gemiddelde reistijd) wel kan leiden tot een reductie van twintig procent van de autokilometers. Bento *et al.* (2005) komen tot een vergelijkbare conclusie. Afzonderlijk zijn de effecten klein: een verandering van 10 procent in de een verstedelijkingsvariabelen resulteert in ongeveer een procent verandering in verplaatsingsafstanden per auto. Opgeteld gaat het echter om veel meer: de auteurs suggereren dat een auto-georiënteerde ruimtelijke structuur, zoals in Atlanta, het aantal autokilometers met wel 25 procent zou kunnen reduceren als de ruimtelijke structuur van Boston werd toegepast. Aangetekend dient te worden dat dit inclusief het aanbod van openbaar vervoer is, dus de werkelijke invloed van verstedelijkingsvariabelen zelf is kleiner.

Hoewel veel Amerikaans onderzoek zich op het schaalniveau van de buurt richt, blijkt uit zowel Amerikaanse als Nederlandse studies dat het stadsregionale schaalniveau, dat wil zeggen de centrale stad en de omliggende kernen en suburbs, een adequate schaal is voor beleid voor de beheersing van het autoverkeer. Zowel Ewing en Cervero (2001) als Badoe en Miller (2000) concluderen op basis van reviews van Amerikaanse studies dat regionale bereikbaarheid van grotere invloed is op verplaatsingsafstanden dan dichtheden.

De Nederlandse studies doen vermoeden dat de effecten bij ons zwakker zijn dan de Amerikaanse studies. Volgens Schwanen *et al.* (2004) heeft compacte verstedelijking zich vooral bewezen in het op peil houden van wandelen en fietsen, maar veel minder in het reduceren van verplaatsingskilometers, in het bijzonder met de auto. Deze bevindingen worden ondersteund door de resultaten van het onderzoek van Snellen (2002), Meurs and Haaijer (2001), Snellen en Hilbers (2007), en Maat (2009). Het blijken steeds weer vooral de sociaal-economische kenmerken te zijn die het

verplaatsingsgedrag bepalen. Bovendien blijken ook attitudes van invloed, waaruit volgt dat mensen zich niet primair door de woonomgeving laten beïnvloeden, maar een woonomgeving kiezen die past bij hun verplaatsingsvoorkeuren.

Het is wel opvallend dat het onderzoek in Nederland vrij zwakke effecten laat zien, omdat Nederland immers veel sterker heeft ingezet op beïnvloeding door ruimtelijke planning. Een mogelijke verklaring kan zijn dat de Amerikaanse stedelijke gebieden in grote mate autoafhankelijk zijn; de locaties met alternatieve verstedelijkingsvormen, vormen daarmee een groot contrast dat zich weerspiegelt in sterkere gedragseffecten. Bovendien zijn er niet zoveel van dit soort locaties, waardoor juist bewoners die minder autoafhankelijk willen zijn, op deze locaties afkomen. In Nederland zijn de contrasten minder groot en zijn alle stedelijke gebieden min of meer bereikbaar met zowel auto, als fiets en openbaar vervoer.

Een belangwekkende vraag is in hoeverre de inzichten uit de internationale (zowel Amerikaanse als de overig Europese) wetenschappelijke literatuur nu toepasbaar is op Nederlands beleid? Amerikanen zien de Europese ruimtelijke en transportplanning soms als ideaalbeeld (Vuchic, 1999; TRB, 2001) en Europese onderzoekers verwijzen in hun onderzoek steevast naar Amerikaanse studies. Echter, de gebouwde omgeving, de infrastructuur en de transportcultuur verschillen enorm. Zelfs de wijken volgens het New Urbanism zijn naar Europese maatstaven ruim van opzet. Het is daarom dan ook noodzakelijk om zeer voorzichtig te zijn met het uitwisselen van onderzoeksbevindingen. Maar toch ... ondanks alle grote verschillen, met name in omvang en intensiteit, komen veel gedragsmechanismen toch behoorlijk goed overeen. Zowel in Europa als Noord-Amerika heeft compactere verstedelijking invloed op verplaatsingspatronen, reductie van autokilometers en van autobezit. In beide regio's blijkt de werklocatie een grote rol te spelen. In beide regio's speelt attitude (hoe verschillend ook) een rol in zelfselectie. Vanzelfsprekend mogen mechanismen die beschreven worden in studies van een ander continent nooit zomaar toepasbaar worden geacht, doch dienen eerst getoetst te worden op basis van eigen data. Gelijke resultaten maakt het theoretisch inzicht echter wel robuuster, terwijl verschillen vragen om een verklaring en nader onderzoek. Een onderzoek op basis van een gelijke dataverzameling is daarvoor noodzakelijk.

Selectie uit de literatuur

American Planning Association (2002) *Policy Guide on Smart Growth*, www.planning.org/policy/guides/pdf/smartgrowth.pdf

Badoe, D.A. and E.J. Miller (2000) Transportation-land-use interaction: empirical findings in North America and their implications for modelling, *Transportation Research D*, 5 (4), pp. 235-263.

Bagley, M.N. and P. Mokhtarian (2002) The impact of residential neighborhood type on travel behavior: a structural equations modeling approach, *Annals of Regional Science*, 36, pp. 279-297.

Banister D. (1997) Reducing the need to travel, *Environment and Planning B: Planning and Design*, 24, pp. 437-449.

Banister, D. (2002) *Transport Planning*, London (E&F Spon).

Banister, D. (2007) Sustainable transport: Challenges and opportunities, *Transportmetrica*, 3 (2), pp. 91-106.

- Bento, A.M., M.L. Cropper, A.M. Mobarak, and K. Vinha (2005) The Effects of Urban Spatial Structure on Travel Demand in the United States, *Review of Economics and Statistics*, 87, (3), pp. 466-478.
- Bhat, C.R. and J.Y. Guo (2007) A Comprehensive Analysis of Built Environment Characteristics on Household Residential Choice and Auto Ownership Levels, *Transportation Research B*, 41, pp. 506-526.
- Brownstone, D. (2008) *Key Relationships Between the Built Environment and VMT*. Department of Economics, University of California, Irvine.
- Brownstone, D. and T.F. Golob (2009) The Impact of Residential Density on Vehicle Usage and Energy Consumption, *Journal of Urban Economics*, 65, pp. 91-98.
- Cao, X., P.L. Mokhtarian and S.L. Handy (2009) Examining the impacts of residential self-selection on travel behaviour: A focus on empirical findings, *Transport Reviews*, 29 (3), pp. 359-395.
- Cervero, R. (1989), Jobs-housing balancing and regional mobility. *Journal of the American Planning Association*, 55, (2), June, pp. 136 - 150
- Cervero, R. and K. Kockelman (1997) Travel Demand and the 3 Ds: Density, Diversity and Design, *Transportation Research D*, 2, pp. 199-219.
- Congress for the New Urbanism (CNU) (2001) *Charter of the New Urbanism*, www.cnu.org/sites/files/charter_english.pdf
- Crane, R. (2000) The influence of urban form on travel: An interpretive review, *Journal of Planning Literature*, 15 (1), pp. 3-23.
- Dieleman, F.M. and A. Faludi (1998) Randstad, Rhine-Ruhr and Flemish Diamond as one polynucleated macro-region?, *Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie*, 89 (3), pp. 320-327.
- Dieleman, F.M., M.J. Dijst and T. Spit (1999) Planning the compact city: The Randstad Holland experience, *European Planning Studies*, 7 (5), pp. 605-621.
- Ettema, D., T. Schwanen and H. Timmermans (2007) The effect of location, mobility and socio-demographic factors and task and time allocation of households, *Transportation*, 34, pp. 89-105.
- Ewing, R. and R. Cervero (2001) Travel and the Built Environment. A Synthesis, *Transportation Research Record*, 1780, pp. 87-114
- Geurs, K.T. and B. van Wee (2006) Ex-post evaluation of thirty years of compact urban development in the Netherlands, *Urban Studies*, 43, pp. 139-160.
- Giuliano, G. and J. Dargay (2006) Car ownership, travel and land use: a comparison of the US and Great Britain, *Transportation Research A*, 40, pp. 106-124.
- Handy, S. (2005) Smart growth and the transportation-land use connection: what does the research tell us?, *International Regional Science Review*, 28 (2), pp. 146-167.
- Hilbers, H., D. Snellen and A. Hendriks (2006) *Files en de ruimtelijke inrichting van Nederland* [Traffic jams and spatial planning in the Netherlands], Rotterdam/The Hague (NAi Uitgevers/ Ruimtelijk Planbureau).
http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docoffic/official/reports/pdf/sum_en.pdf
- Kenworthy, J. and F. Laube (1999) A global review of energy use in urban transport systems and its implications for urban transport and land-use policy, *Transportation Quarterly*, 53 (4), pp. 23-48.
- Krizek, K.J. (2003) Neighborhood Services, Trip Purpose, and Tour-Based Travel, *Transportation*, 30, pp. 387-410.
- Maat, K. (2009) *Built Environment and Car Travel. Analyses of Interdependencies*, Delft (IOS Press).

- Maat, K. and H. Timmermans (2006) Influence of Land Use on Tour-complexity, a Dutch case, *Transportation Research Record* 1977, pp. 234-241.
- Maat, K. (2009a) *Built environment and car travel. Analyses of interdependencies. Sustainable Urban Areas* 29. IOS Press (Dissertation).
- Maat, K. and H. Timmermans (2009b) A Causal Model Relating Urban Form with Daily Travel Distance Through Activity/Travel Decisions, *Transportation Planning & Technology* 32 (2), pp. 115-134.
- Meurs, H. and R. Haaijer (2001) Spatial structure and mobility, *Transportation Research D*, 6.
- Newman, P.W.G. and J.R. Kenworthy (1989) Gasoline consumption and cities. A comparison of US cities with a global survey, *Journal of the American Planning Association*, 55, pp. 24-37.
- Schwanen T., M. Dijst and F. Dieleman (2003) *Spatial variations in travel behavior and time use; the role of urban form and socio-demographic factors in individuals' travel and activity patterns in the Netherlands* (Ph.D. thesis) (Utrecht University).
- Schwanen, T. and P.L. Mokhtarian (2007) The role of attitudes toward travel and land use in residential location behavior: some empirical evidence from the San Francisco Bay Area, *Housing Policy Debate* 18 (1), pp. 171-207.
- Schwanen, T., M. Dijst and F.M. Dieleman (2004) Policies for urban form and their impact on travel: the Netherlands experience, *Urban Studies*, 41 (3), pp. 579-603.
- Snellen, D. (2002) *Urban Form and Activity-Travel Patterns: an Activity-based approach to travel in a spatial context*, Eindhoven (Ph.D. thesis).
- Snellen, D., A. Borgers and H. Timmermans (2002) Urban form, road network type, and mode choice for frequently conducted activities: A multilevel analysis using quasi-experimental design data, *Environment and Planning A*, 34 (7), pp. 1207-1220.
- Snellen, D.M.E.G.W. and H.D. Hilbers (2007) Mobility and congestion impacts of Dutch Vinex policy, *Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie*, 98 (3), pp. 398-406.
- Stead D. and S. Marshal (2001) The Relationships between Urban Form and Travel Patterns: An International Review and Evaluation, *European Journal of Transport and Infrastructure Research*, 1, pp. 113-141.
- Transportation Research Board (2009), *Driving and the Built Environment: The Effects of Compact Development on Motorized Travel, Energy Use, and CO2 Emissions*. TRB, Special Report 298.
- Van Acker, V., F. Witlox and B. van Wee (2007) The effects of the land use system on travel behavior: a structural equation modeling approach, *Transportation Planning and Technology*, 30 (4), pp. 331-353.
- Van Wee, B. and K. Maat (2004) Land-Use and Transport: a Review and Discussion of Dutch Research, *European Journal of Transport and Infrastructure Research*, 3, pp. 199-218.
- Wee, B. van (2002) Land use and transport: research and policy challenges, *Journal of Transport Geography*, 10 (4) pp. 259-271.