

CE

**Oplossingen voor
milieu, economie
en technologie**

Oude Delft 180

2611 HH Delft

tel: 015 2 150 150

fax: 015 2 150 151

e-mail: ce@ce.nl

website: www.ce.nl

Besloten Vennootschap

KvK 27251086

Mobiele steden

Een ruimtelijke verkenning van
mobiliteit in de stedelijke regio

Rapport

Delft, juni 2004

Opgesteld door: B.E. (Bettina) Kampman



Colofon

Bibliotheekgegevens rapport:

B.E. (Bettina) Kampman
Mobiele steden
Analyse van de mobiliteit in stedelijke regio's
Delft, CE, 2004

Ruimtelijke ordening / Mobiliteit / Stedelijke omgeving / Wegverkeer / Toename /
Prognoses

Publicatienummer: 04.4684.13

Alle CE-publicaties zijn verkrijgbaar via www.ce.nl

Opdrachtgever: Ministerie van VROM, DG Ruimte
Meer informatie over de studie is te verkrijgen bij de projectleider Bettina Kampman.

© copyright, CE, Delft

CE

Oplossingen voor milieu, economie en technologie

CE is een onafhankelijk onderzoeks- en adviesbureau, gespecialiseerd in het ontwikkelen van structurele en innovatieve oplossingen van milieuvraagstukken. Kenmerken van CE-oplossingen zijn: beleidsmatig haalbaar, technisch onderbouwd, economisch verstandig maar ook maatschappelijk rechtvaardig.

CE-Transform

Visies voor duurzame verandering

CE-Transform, een business unit van CE, adviseert en begeleidt bedrijven en overheden bij veranderingen gericht op duurzame ontwikkeling.

De meest actuele informatie van CE is te vinden op de website: www.ce.nl

Dit rapport is gedrukt op 100% kringlooppapier.

Inhoud

Samenvatting	1
1 Inleiding	7
1.1 Aanleiding	7
2 Gevolgen van schonere auto's op mobiliteit	9
2.1 Inleiding	9
2.2 Geen milieubelemmering meer	10
2.3 Kostenverhogingen door nieuwe technologie	11
2.4 Andere technologieën stellen andere eisen	12
2.5 Conclusies	13
3 Mobiliteit in de stedelijke regio	15
3.1 Inleiding	15
3.2 De opmars van de auto	15
3.2.1 Ook sterke groei bestelauto's en vrachtauto's	17
3.3 Mobiliteit in de stedelijke regio	18
3.3.1 Mobiliteit van inwoners van stedelijke gebieden	19
3.3.2 Autobezit ook sterk afhankelijk van inkomen	24
3.4 Toekomstprognose voor stedelijke mobiliteit	25
4 Ruimtegebruik van verkeer	27
4.1 De huidige situatie	27
4.2 Ruimtegebruik van parkeren	31
4.3 Toekomstprognose	31
5 Conclusies: Ruimtelijke problemen	33
5.1 Inleiding	33
5.2 Mobiliteit neemt toe, daarmee ook de ruimtelijke problemen	33
5.3 Ruimtegebruik van verkeer	35
5.4 Congestie/verminderde bereikbaarheid	35
5.5 Barrièrewerking en verkeersonveiligheid	36
5.6 Externe veiligheid	36
6 Referenties	37

Samenvatting

Inleiding

Mobiliteit is onmiskenbaar essentieel voor het functioneren van stedelijke regio's. Maar het is evenzo duidelijk dat het ook negatieve gevolgen heeft. Verkeer en vervoer vermindert de luchtkwaliteit, stoot CO₂ uit, veroorzaakt geluidhinder, neemt waardevolle ruimte in beslag en zorgt voor files, barrières in de stad en verkeersonveiligheid.

In deze studie, die is uitgevoerd in opdracht van het Ministerie van VROM, DG Ruimte, analyseren we de ontwikkeling van de mobiliteit in stedelijke regio's, en kijken we met name naar de *ruimtelijke* problemen die dit veroorzaakt. Centrale vragen daarbij zijn:

- Als de voertuigen in de toekomst dermate schoon en stil worden dat de emissies en de geluidhinder tot (bijna) nul zijn teruggebracht, welke gevolgen heeft dat voor de mobiliteit in de stedelijke regio's?
- Welke mobiliteitsproblemen blijven er dan over?

Tegelijkertijd heeft Goudappel Coffeng gekeken naar de mogelijke oplossingsrichtingen voor deze problemen en de rol van de rijksoverheid daarbij. De resultaten van die studie zijn te vinden in het rapport '6+1 ruimtelijke opgaven voor de stedelijke regio' [GC, 2004].

In dit rapport gaan we er dus vanuit dat de problemen met emissies en geluidhinder van mobiliteit in de toekomst zijn opgelost. Hiermee willen we geenszins impliceren dat dit een eenvoudige opgave is, er zal nog veel inspanning, geld en tijd nodig zijn om dit te bereiken. Het maakt het echter mogelijk om eens heel specifiek te focussen op de ruimtelijke aspecten van stedelijke mobiliteit.

Gevolgen van schonere auto's op mobiliteit

In het Nationaal Milieubeleidsplan 4 (NMP4) staan ambitieuze lange termijn doelstellingen voor de reductie van verkeersemissies: de luchtvervuilende emissies van auto's moeten bijna nihil worden, de CO₂-emissies moeten met ca. 80% afnemen.

Als deze doelen worden gehaald, kunnen de volgende effecten optreden:

- *Geen milieubelemmering meer*
Als auto's helemaal schoon en stil zijn is er vanuit milieuoverwegingen geen reden meer om geen auto aan te schaffen, of om de fiets te pakken om even naar de winkel te gaan.
- *Schonere auto's zijn duurder*
Om de voertuigen zo schoon, stil en zuinig te krijgen moet er gebruik worden gemaakt van geavanceerde motor- en voertuigtechnologieën, en van niet-fossiele brandstoffen. Als dit meerkosten tot gevolg heeft zorgt dit voor een rem op de groei van de mobiliteit.

- *Andere technologieën stellen andere eisen*
Daarnaast is er een kans dat de toekomstige, duurzame voertuigen andere eisen stellen aan de ruimtelijke ordening dan de huidige voertuigen.

We verwachten op dit moment echter niet dat deze effecten grote gevolgen zullen hebben voor de (groei van de) mobiliteit.

Er is wel een risico dat het gebrek aan milieubelemmering ervoor zorgt dat het aandeel van de auto in korte ritten toeneemt. Dit zal weliswaar niet tot een significante groei van de *totale* automobiliteit leiden, maar kan wel een toename van de meer lokale en regionale ruimtelijke problemen veroorzaken.

Daar staat tegenover dat het ook niet ondenkbaar is dat de nieuwe technologieën voor een kostenverhoging van de mobiliteit zullen zorgen. Hoe groot dit effect zal zijn hangt af van de technologische en kostenontwikkelingen enerzijds, en de publieke acceptatie van eventuele meerkosten (voor een beter milieu) anderzijds.

Mobiliteit in de stedelijke regio

Toekomstprognoses laten zien dat mobiliteit, en met name het wegverkeer, de komende 20 tot 30 jaar nog verder zal groeien. De verwachting is dat het autobezit nog met ca. 2% per jaar toeneemt, tot rond de 10 miljoen auto's in 2030. Het autogebruik neemt iets minder hard toe, maar is ook nog niet verzadigd. Daarnaast groeit ook het goederenvervoer sterk, de afgelopen decennia zelfs aanzienlijk sterker dan de personenmobiliteit.

Er is een duidelijk verband tussen stedelijkheid van de woonomgeving van huishoudens en a) de gemiddelde afstanden die de inwoners dagelijks afleggen, en b) de vervoerswijze die ze daarvoor kiezen (de modal split).

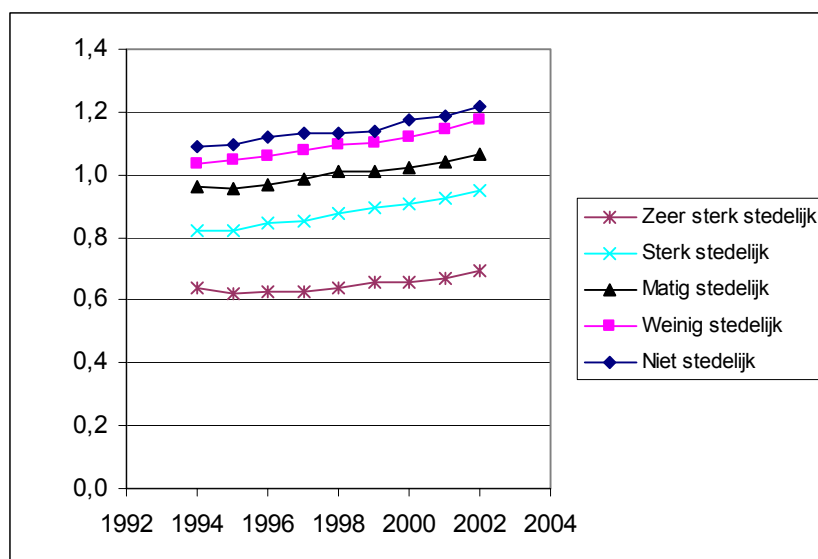
Naarmate de stedelijkheid toeneemt

- nemen de gemiddelde verplaatsingsafstanden (per persoon per dag) af;
- is het autobezit minder;
- wordt er ook minder kilometers met de auto gereden;
- wordt er meer van de trein gebruik gemaakt.

Ter illustratie staat de ontwikkeling van het gemiddelde autobezit per huishouden uitgezet in figuur 1, als functie van de stedelijkheid van de gemeente waar het huishouden deel van uitmaakt.



figuur 1 Gemiddeld aantal auto's per huishouden, voor vijf verschillende categorieën van verstedelijking



Naast het autogebruik neemt de afgelopen jaren ook het gemiddelde kilometrage toe dat met de trein wordt afgelegd. Het gebruik van de fiets en het overige openbaar vervoer (bus, tram en metro) neemt echter in alle stedelijkheidscategorieën af. Enige uitzondering op dit laatste is het gebruik van bus, tram en metro in zeer sterk stedelijke gebieden: daar is de gemiddelde afstand die dagelijks met deze vervoerswijzen wordt afgelegd meer dan 2 keer zo hoog als in de overige stedelijkheidscategorieën, en neemt het nog toe.

Deze relatie tussen woningdichtheid enerzijds en mobiliteitsbehoefte en vervoerswijzekeuze anderzijds is voor een groot deel te verklaren door de hoge woningdichtheid, de nabijheid van functies en voorzieningen, en de beschikbaarheid van openbaar vervoer dat met de auto kan concurreren qua reistijd, kosten en comfort.

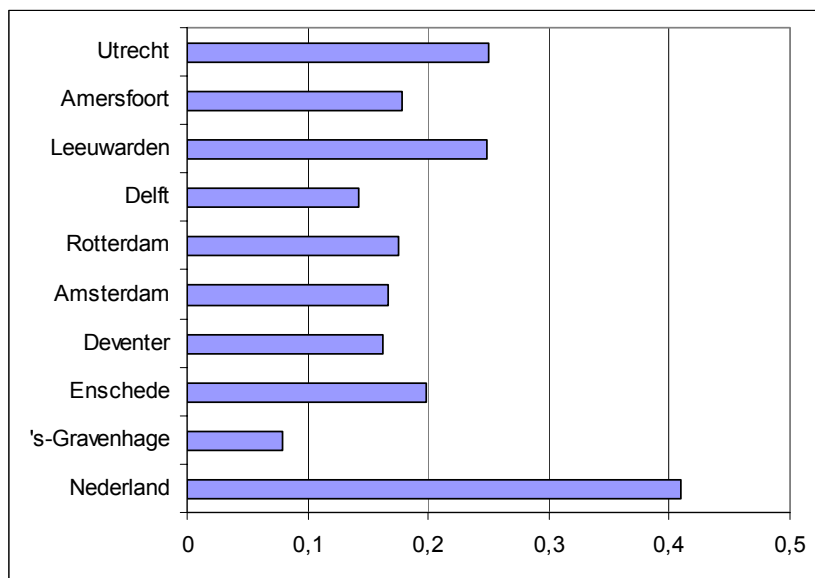
Overigens is de belangrijkste bepalende factor voor de automobilititeit het inkomen: het autobezit en -gebruik neemt aanzienlijk toe naarmate het inkomen stijgt.

Ruimtegebruik van verkeer in stedelijke regio's

Verkeer in stedelijk gebied heeft ruimte nodig: parkeervoorzieningen, wegen, rails, trein- en busstations, tankstations, etc. Deze ruimte kan dan niet voor andere functies worden gebruikt, zoals voor woningen, bedrijven of groenvoorzieningen. Daarnaast veroorzaakt infrastructuur versnippering van wijken, (sociale) barrières, en onveiligheid.

In figuur 2 is de verhouding gegeven tussen de ruimte die voor verkeer en vervoer wordt gebruikt en de oppervlakte met bebouwing, voor Nederland totaal en voor een aantal Nederlandse steden. In veel stedelijke gebieden is deze verhouding tussen 0,15 en 0,25. Voor elke vierkante kilometer bebouwing is dus ongeveer 0,2 km² aan verkeersruimte nodig.

figuur 2 De verhouding tussen de oppervlakte die aan verkeer en vervoer wordt besteed (excl. vliegvelden) en de oppervlakte met bebouwing, voor een aantal Nederlandse steden en voor geheel Nederland



Bron: CBS, data voor 1996.

Conclusies: Ruimtelijke problemen

Als mobiliteit geen emissies of geluidhinder veroorzaakt, blijven ruimtelijke problemen over. Vanwege de voorspelde groei van de mobiliteit zullen deze problemen ook de komende decennia nog verder toenemen, tenzij ze met gericht beleid worden aangepakt.

Het gaat hierbij om de volgende problemen:

- ruimtegebruik van verkeer: parkeerplaatsen, wegen, rails, trein- en busstations;
- congestie/verminderde bereikbaarheid;
- barrièrewerking van infrastructuur en geparkeerde auto's;
- onveiligheid van het verkeer;
- risico's t.a.v. omwonenden (externe veiligheid).

Ruimtegebruik

Ook als vervoer helemaal schoon, stil en zuinig wordt hebben mensen en goederen voertuigen ruimte nodig om zich te verplaatsen en om stil te staan: wegen, rails, parkeervoorzieningen, etc. Ook nu neemt verkeer in elke stad een aanzienlijk deel van de beschikbare oppervlakte in, ruwweg tussen 4 en 12%.

Om de groeiende mobiliteit ook in de toekomst te accommoderen moet de beschikbare ruimte voor infrastructuur en parkeervoorzieningen toenemen. De verwachting is dat het gemiddelde *autobezit per huishouden* nog met ca. 14% zal groeien in de periode tot 2030, terwijl het *totale autobezit* in dezelfde periode meer dan twee keer zo hard toeneemt, ca. 35%. Deze groei is bepalend voor de totale behoefte aan parkeerplaatsen, bij woningen maar ook bij bedrijven, winkels, etc. Ook het totale autokilometrage groeit, zodat ook de ruimte die nodig is voor wegen verder moet toenemen. Als de aanleg en uitbreiding van infrastruc-



tuur doorgaat zoals in de afgelopen decennia groeit de totale lengte van de wegen binnen de bebouwde kom de komende jaren nog met ca. 3% per jaar.

De groeiende ruimtebehoefte blijft niet beperkt tot het wegverkeer, ook de capaciteit van het spoorvervoer zal moeten toenemen om het groeiend aantal reizigers te kunnen vervoeren. In zeer sterk stedelijke regio's geldt dit ook voor bus, tram en metro.

Het ruimtegebruik van verkeer is overigens niet alleen het *gevolg* van autonome mobiliteitsontwikkelingen, het is mede bepalend voor deze ontwikkelingen: als er weinig ruimte beschikbaar is voor autoverkeer, neemt de bereikbaarheid per auto af. De kansen voor de alternatieven (fiets, OV) nemen daarmee toe, *mits* de kwaliteit van deze alternatieven voldoende.

Congestie/verminderde bereikbaarheid

Het groeiende autobezit en –gebruik van de afgelopen jaren gaat samen met toenemende congestie, de bereikbaarheid van de stedelijke regio's over de weg staat dan ook steeds meer onder druk. Lokale uitbreiding van de infrastructuur kan de files verminderen, maar zorgt ook voor een toename van het autoverkeer over deze wegen en voor een verplaatsing van de problemen. Omdat de ruimte voor extra wegen in stedelijke regio's beperkt is, is het nog maar de vraag of de toekomstige wegcapaciteit in voldoende mate kan worden uitgebreid om een goede autobereikbaarheid van regio's of steden te garanderen bij de voorspelde groei van het autoverkeer. Met name in deze regio's is het dan ook zaak om voor bereikbaarheid de beschikbare (verkeers)ruimte optimaal te benutten.

Bij het zoeken naar oplossingen hiervoor is het zinvol om te bedenken dat bereikbaarheid voor reizigers te maken heeft met:

- afstanden tussen verschillende locaties;
- reistijd;
- betrouwbaarheid;
- beschikbaarheid;
- kosten en
- comfort.

Congestie is uiteraard vervelend, maar in wezen slechts een secundaire factor, die afbreuk kan doen aan reistijden en betrouwbaarheid.

Barrièrewerking en verkeersonveiligheid

Zolang wegen en parkeervoorzieningen binnen de bebouwde kom op hetzelfde niveau zijn aangelegd als de andere functies (woningen, winkels, scholen, stoepen, speeltuinen, etc.) zorgen ze voor barrières en onveiligheid. Door beleidsmaatregelen zoals Duurzaam Veilig Verkeer kan de verkeersveiligheid toenemen, er is echter nog geen zicht op volledig veilig verkeer.

Aangezien de toekomstige groei van de personenmobiliteit, het goederenvervoer en de infrastructuur niet beperkt blijven tot buiten de bebouwde kom zullen de benodigde inspanningen om deze problemen te beperken alleen maar groter worden.

Externe veiligheid

Naarmate de bebouwing oprukt en transport van goederen toeneemt heeft dit negatieve gevolgen voor de externe veiligheid (het risico van verkeer voor mensen die niet deelnemen aan het verkeer). Voorbeelden zijn het transport van gevaarlijke goederen zoals chloor of ammoniak over wegen of spoor langs bebouwd gebied, en LPG tankstations binnen de bebouwde kom.

Het is te verwachten dat deze risico's met technische en logistieke maatregelen ook in de toekomst verder verminderd kunnen worden. Het is echter onwaarschijnlijk dat deze risico's tot nul gereduceerd kunnen worden. Om toch aan de gestelde normen en doelen voor externe veiligheid te voldoen moet er waarschijnlijk ook op het terrein van de ruimtelijke ordening worden ingegrepen.



1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Mobiliteit is onmiskenbaar essentieel voor het functioneren van stedelijke regio's. De bewoners willen naar hun werk, af en toe winkelen aan de rand van de stad of op bezoek bij vrienden buiten de stad; mensen van buiten de regio willen in het centrum werken, winkelen of uitgaan. Ook goederen moeten in en uit de stad worden vervoerd: winkels moeten worden bevoorrad en post moet worden bezorgd.

Dat al deze vervoersstromen ook problemen veroorzaken zal iedereen duidelijk zijn. We kunnen daarbij denken aan:

- luchtvervuilende emissies van verkeer, die zorgen voor een slechtere luchtkwaliteit (met name door de uitstoot van NO_x en PM₁₀) en daarmee voor gezondheidsproblemen;
- ruimtegebruik (geparkeerde auto's en infrastructuur);
- congestie/verminderde bereikbaarheid;
- barrièrewerking van infrastructuur en geparkeerde auto's;
- onveiligheid (verkeersveiligheid en externe veiligheid);
- geluidhinder;
- de CO₂-uitstoot van verkeer en vervoer draagt in steeds grotere mate bij aan de Nederlandse emissies van broeikasgassen.

In stedelijk gebied worden de meeste van deze problemen veroorzaakt door het gemotoriseerde wegverkeer (personenauto's, bestelauto's, bussen en vrachtauto's). Daarnaast zorgt ook de luchtvaart lokaal voor geluidsoverlast, en het spoorvervoer voor met name geluidsoverlast en barrièrewerking.

Het Ministerie van VROM, DG Ruimte, heeft aan de onderzoeksbureau's Goudappel Coffeng en CE gevraagd om eens specifiek te kijken naar de *ruimtelijke* problemen uit de bovenstaande lijst, aan de hand van de volgende vragen.

- Als de voertuigen in de toekomst dermate schoon en stil worden dat de luchtvervuilende emissies, de geluidhinder en de emissies van CO₂ tot (bijna) nul zijn teruggebracht, welke gevolgen heeft dat voor de mobiliteit in de stedelijke regio's?
- Welke mobiliteitsproblemen blijven er dan over?
- Wat voor oplossingsrichtingen zijn er mogelijk om deze problemen aan te pakken?
- Welke rol moet of kan de rijksoverheid daarbij spelen?

De eerste twee vragen worden in dit rapport behandeld, de overige in de studie '6+1 ruimtelijke opgaven voor de stedelijke regio' [GC, 2004].

Het uitgangspunt dat alle problemen die met emissies en geluid te maken hebben worden opgelost biedt ons de kans om ons met name te richten op de hardnekkige, ruimtelijke mobiliteitsproblemen waar stedelijke regio's ook in de toekomst oplossingen voor zullen moeten vinden. Daarmee willen we geenszins impliceren dat de overige problemen (luchtkwaliteit, geluid, CO₂) gemakkelijk of misschien zelfs vanzelf worden opgelost. Er is nog veel (internationale) inspan-

ning, geld en tijd nodig om dit te bereiken. Schone motoren, katalysatoren en zuinige voertuigen moeten verder worden ontwikkeld en op de markt worden gebracht. Misschien is het zelfs nodig om de verbrandingsmotor te vervangen door een ander soort aandrijving, en moeten de huidige, fossiele brandstoffen worden vervangen door klimaatneutrale energiedragers. Al met al nog een hele klus.

Het rapport is als volgt opgebouwd. In hoofdstuk 2 beschrijven we de mogelijke gevolgen van het schoner, stiller en zuiniger maken van verkeer. We onderzoeken daarin een aantal mogelijke effecten die op kunnen treden, en proberen de vraag te beantwoorden of de mobiliteit hierdoor verder toe zal nemen of niet. In hoofdstuk 3 analyseren we vervolgens de huidige en toekomstige ontwikkeling van de mobiliteit in de stedelijke regio. Hiervoor gaan we met name in op de groei van het autogebruik en de rol en het belang van verschillende vervoerswijzen. In hoofdstuk 4 laten we zien hoeveel ruimte verkeer in stedelijke regio's in beslag neemt. In het laatste hoofdstuk trekken we vervolgens conclusies ten aanzien van de mobiliteitsontwikkelingen in stedelijke regio's, en zoomen we specifiek in op de ruimtelijke gevolgen hiervan.



2 Gevolgen van schonere auto's op mobiliteit

2.1 Inleiding

De afgelopen 20 jaar zijn de luchtvervuilende emissies van verkeer flink afgenomen. De eerste stap werd gezet met de introductie van de drie-weg katalysator voor benzineauto's, vervolgens werden goede resultaten bereikt met de steeds verdere aanscherping van de emissie-eisen die de Europese Unie aan nieuwe auto's oplegt (de Euronormen). Alleen de emissies van het broeikasgas CO₂ worden nog niet teruggedrongen, maar stijgen nog steeds.

Voor al deze emissies heeft de Nederlandse overheid voor de lange termijn ambitieuze doelstellingen geformuleerd: de luchtvervuilende emissies van auto's moeten bijna nihil worden, de CO₂-emissies moeten uiteindelijk met ca. 80% afnemen [NMP4, 2001]¹.

Als deze doelen over enkele decennia worden gehaald – beslist geen eenvoudige opgave! - blijven de ruimtelijke problemen van mobiliteit over. Want ook de toekomstige schone mobiliteit heeft infrastructuur nodig om te rijden, binnen en buiten de stad, en er is ruimte nodig om de vervoermiddelen te parkeren als ze stil staan.

In dit hoofdstuk kijken we naar de gevolgen van het schoner worden van de mobiliteit op de ontwikkeling van dezelfde mobiliteit. Centrale vraag die we daarbij willen beantwoorden is of de automobilititeit door deze ontwikkelingen verder toeneemt of niet.

We zien drie mogelijke gevolgen van het schoner worden van mobiliteit die wellicht allen optreden en tegengestelde effecten hebben:

- *Geen milieubelemmering meer*
Als auto's helemaal schoon en stil zijn is er vanuit milieuoverwegingen geen reden meer om geen auto aan te schaffen, of om de fiets te pakken om even naar de winkel te gaan.
- *Schonere auto's zijn duurder*
Om de voertuigen zo schoon, stil en zuinig te krijgen moet er gebruik worden gemaakt van geavanceerde motortechnologieën en katalysatoren of van brandstofcellen, en waarschijnlijk zijn er ook andere brandstoffen nodig zoals biobrandstoffen of waterstof. Op dit moment zijn al deze technologieën nog (aanzienlijk) duurder dan de huidige voertuigen en brandstoffen. Als de meerkosten van deze technieken onvoldoende naar beneden kunnen worden gebracht kan de overgang naar duurzame mobiliteit in de toekomst voor een forse kostenverhoging van mobiliteit zorgen. Dit zorgt voor een rem op de groei van de mobiliteit.

¹ Deze ambitie geldt voor de samenleving als geheel, er is (nog) geen expliciet lange-termijn doel gesteld voor de sector verkeer.

- *Andere technologieën stellen andere eisen*
Daarnaast is er ook nog een kans dat de toekomstige, duurzame voertuigen andere eisen stellen aan de infrastructuur en evt. ruimtelijke ordening dan de huidige voertuigen.

Op alle drie de mogelijke effecten gaan we in de volgende paragrafen nader in.

2.2 Geen milieubelemmering meer

Om een indruk te krijgen van dit effect is het interessant om te kijken in hoeverre de emissies van auto's op dit moment een reden zijn voor mensen om bij bepaalde ritten voor een ander vervoermiddel te kiezen. Als er in de toekomst geen negatieve milieueffecten zijn lijkt het redelijk om aan te nemen dat voor deze ritten dan de auto zal worden gepakt.

Uit een aantal onderzoeken van het Sociaal Cultureel Planbureau (SCP) [SCP, 1997] [SCP, 2000] blijkt dat weliswaar een aanzienlijk deel van de bevolking zich bewust is van de milieuproblemen die autogebruik met zich meebrengt (bijna 40% in 2000), maar dat slechts een klein deel hierdoor zijn of haar auto laat staan en voor de fiets of OV kiest. De belangrijkste reden voor dit verschil is het dilemma dat het individuele nadeel niet opweegt tegen het collectieve milieuvoordeel: het probleem wordt niet (wezenlijk) opgelost door die ene auto te laten staan. Het SCP laat zien dat het autogebruik grotendeels wordt verklaard door huishoudomvang, inkomen en leeftijd (deze parameters verklaren samen 50% van de verschillen in autogebruik), pas daarna speelt milieubesef een rol (1%).

Uit deze cijfers concluderen we dat het schoner, stiller en zuiniger maken van de voertuigen slechts tot een zeer kleine toename van het autogebruik zal leiden.

We willen er wel op wijzen dat deze kleine toename van het autogebruik wel voor een relatief veel grotere toename van de problemen in stedelijk gebied zou kunnen zorgen, als de auto dan veel meer voor de korte ritten wordt ingezet dan nu². Op dit moment wordt voor afstanden in de buurt meestal de fiets (39%) of de auto (42%) gebruikt, de rest wordt lopend, met het OV of met een ander vervoermiddel afgelegd [RIVM, Milieucompendium]. Het zou goed kunnen dat mensen juist op deze korte afstanden de auto laten staan uit milieuoverwegingen, mede omdat de alternatieven (fiets, lopen) goed met de auto kunnen concurreren. Dit is echter nog niet expliciet onderzocht. Als het aandeel van de auto in de korte ritten inderdaad groter wordt omdat de emissies geen probleem meer vormen neemt de ruimtelijke overlast in het stedelijk gebied (ruimtegebruik, onveiligheid) uiteraard evenredig toe.

De hoeveelheid goederenvervoer over de weg wordt vrijwel geheel bepaald door economische motieven, zoals prijs, tijd en betrouwbaarheid. Zover bekend spelen milieumotieven in deze sector vrijwel geen rol. We verwachten daarom niet

² In het onderzoek door de SCP is alleen gekeken naar het totale autogebruik (in kilometers), en is niet specifiek gekeken naar welk soort ritten vanwege milieubesef niet met de auto worden afgelegd.



dat het schoner worden van vrachtauto's tot een toename van het goederen-transport zal leiden.

2.3 Kostenverhogingen door nieuwe technologie

Ook de afgelopen jaren zijn auto's (personen-, bestel- én vrachtauto's) steeds schoner en stiller geworden. De oorzaak hiervan is de introductie en verdere aanscherping van Europese emissie-eisen waar nieuwe voertuigen aan moeten voldoen, de Euronormen³. In dezelfde periode is ook aan de samenstelling van brandstoffen steeds hogere (milieu)eisen gesteld, waarbij bijvoorbeeld lood is uitgebannen (eind jaren '80), en, meer recent, het zwavelgehalte is verlaagd.

Elke nieuwe emissienorm heeft technologische verbeteringen aan de motoren of raffinageprocessen tot gevolg gehad, of geleid tot de toevoeging van een katalysator aan de auto's. Dit bracht dan ook geregeld kostenverhogingen van de auto's of de brandstoffen met zich mee. In de praktijk bleven deze kostenverhogingen echter beperkt tot maximaal enkele honderden Euro's per auto, of enkele centen per liter brandstof. Het effect op het voertuigbezit of -gebruik is dan ook zeer beperkt gebleven.

Of we ook in de toekomst slechts beperkte kostenverhogingen kunnen verwachten is op dit moment moeilijk te voorspellen.

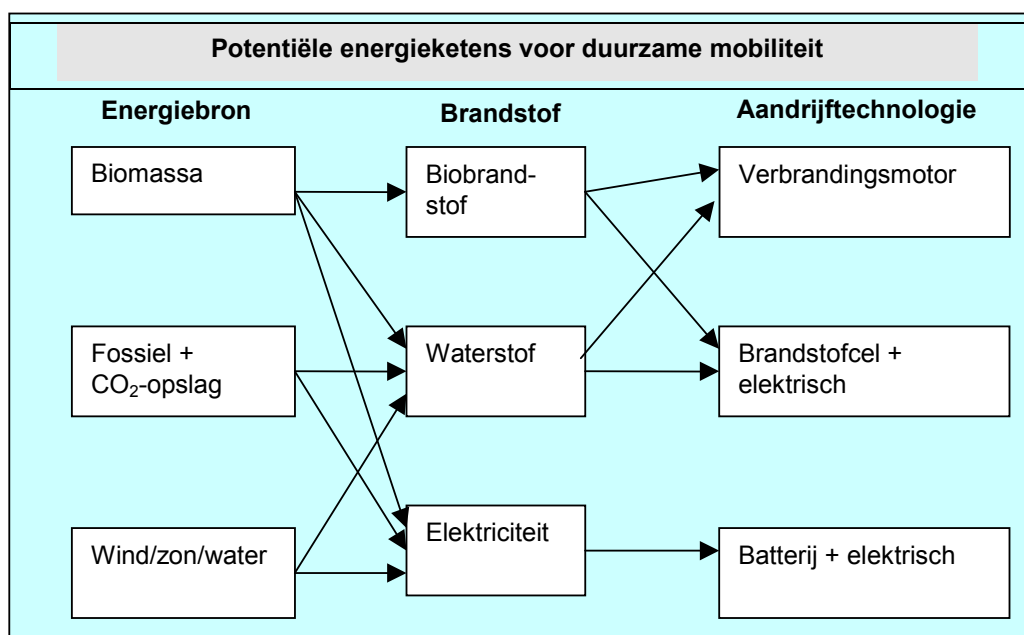
Allereerst is er de technische kant van het verhaal: de meerkosten hangen af van de technologische ontwikkeling van de voertuig- en brandstoftechnologieën waarmee de emissies naar vrijwel nul kunnen worden teruggebracht, en van de kosten die daaraan zijn verbonden.

Een tweede bepalende factor is de afweging die de samenleving en politiek zal maken: hoe belangrijk vindt men de problemen met de luchtkwaliteit en broeikasgassen, hoeveel meerkosten is men bereid te accepteren om de emissies terug te brengen, kunnen de doelstellingen ook worden verwezenlijkt met goedkopere maatregelen in andere sectoren?

Uit een recente studie van het RIVM [RIVM, 2003] blijkt dat een ingrijpende verandering van de energieketen nodig is om met name de CO₂-emissies van verkeer en vervoer tot duurzaamheidsniveau (-80% t.o.v. 1990, aldus de IPCC) teug te brengen. Fossiele brandstoffen moeten worden vervangen door duurzame (hernieuwbare) energie, of de CO₂-emissies moeten worden afgevangen en opgeslagen. In figuur 3 zijn de mogelijkheden hiervoor schematisch op een rijtje gezet.

³ De eerste eis, Euro 1, werd in 1992 verplicht, inmiddels is de Euro 3 norm van kracht. Vanaf 2005 moeten nieuwe auto's en vrachtauto's aan de Euro 4 eisen voldoen, vanaf 2008 aan treedt Euro 5 in werking.

figuur 3 Potentiële energieketens voor duurzame mobiliteit



In dezelfde RIVM-studie worden ook kostenschattingen gegeven van deze potentiële energieketens. De conclusie is dat de kosten per kilometer van alle beschouwde energieketens maximaal 120% hoger zijn dan de kosten bij gebruik van fossiele brandstoffen in verbrandingsmotoren. Maar er wordt ook met de mogelijkheid rekening gehouden dat er helemaal geen meerkosten aan duurzaam vervoer zijn verbonden: door technologische ontwikkeling en massaproductie worden de kosten uiteindelijk wellicht vergelijkbaar met de huidige technologie.

2.4 Andere technologieën stellen andere eisen

Iedereen heeft waarschijnlijk wel eens tekeningen of films gezien van auto's en wegen die er in de toekomst heel anders uitzien dan nu. Futuristische karretjes rijden over hoge rails of vliegen zelfs door de lucht, of mensen verplaatsen zich per mini-helikopter. Het zal duidelijk zijn dat dergelijke drastische veranderingen van het verkeers- en vervoerssysteem zijn weerslag zullen hebben op de ruimtelijke ordening en inrichting van het stedelijk gebied. Op dit moment verwachten we echter niet dat dit zal gebeuren.

Maar ook minder dramatische veranderingen kunnen gevolgen hebben voor het verkeerssysteem. Als waterstof de brandstof van de toekomst wordt kan dit bijvoorbeeld consequenties hebben voor de ruimtelijke ontwikkeling vanwege de andere veiligheidseisen die daaraan gesteld worden. Het is dan bijvoorbeeld de vraag of ondergrondse wegen en parkeerplaatsen nog wel veilig genoeg worden gevonden.

Ook een overgang op biobrandstoffen kan ruimtelijke gevolgen hebben: de teelt van de biomassa waaruit deze brandstoffen worden gemaakt heeft een groot

areaal aan grond nodig. Voor de stedelijke omgeving heeft dit echter geen gevolgen.

2.5 Conclusies

Samenvattend kunnen we stellen dat het schoner worden van de mobiliteit in de toekomst waarschijnlijk geen grote gevolgen heeft voor de ontwikkeling van de mobiliteit.

Het autobezit- en gebruik wordt vooral bepaald door de economische ontwikkelingen enerzijds (met name de groei van het inkomen) en de kostenontwikkelingen van de voertuigen en brandstoffen anderzijds. Schonere mobiliteit kan gevolgen hebben voor dit laatste, de kosten.

Als mobiliteit duurder wordt door verregaande milieumaatregelen kan dit een rem op de groei betekenen. Maar het is op dit moment nog niet duidelijk te zeggen hoe hoog deze kosten zullen zijn, schattingen lopen uiteen van geen meerkosten tot meer dan een verdubbeling van de kosten per kilometer. Voor een verregaande reductie van de emissies van de voertuigen zijn technologische ontwikkelingen nodig, en wellicht zelfs een overstap naar andere motoren en/of brandstoffen.

Als de hoge kostenschattingen juist blijken te zijn is het nog de vraag of en wanneer de samenleving (en dus de politiek) inderdaad voor schonere mobiliteit zal kiezen. Dit zal afhangen van de prioriteit die aan de reductie van de verkeersemissies wordt gegeven, en van de mogelijkheden die er zijn om de gewenste emissieniveaus buiten de sector verkeer te halen.

Er zijn geen duidelijke aanwijzingen dat de huidige milieubelasting van auto's tot daadwerkelijk significant minder autobezit en -gebruik leidt. Er is wel een relatie tussen milieubesef en autogebruik maar die relatie is zeer beperkt. We verwachten dan ook geen grote extra toename van de mobiliteit als de voertuigen schoner en stiller worden, bovenop de in eerdere paragrafen voorspelde groei.

Er is wel een risico dat juist het aandeel van de auto in korte ritten (veelal stadsverkeer) toeneemt, wat weliswaar niet tot een significante groei van de *totale* automobilititeit zal leiden, maar wel voor een toename van de meer lokale en regionale ruimtelijke problemen kan leiden.



3 Mobiliteit in de stedelijke regio

3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk analyseren we hoe stedelijke mobiliteit zich de afgelopen jaren heeft ontwikkeld, en beschrijven we de toekomstige ontwikkelingen. Daarvoor focussen we op een prognose van de trends: in welke mate groeit het autobezit en –gebruik nog, kunnen we iets zeggen over de rol van het openbaar vervoer in stedelijk gebied?

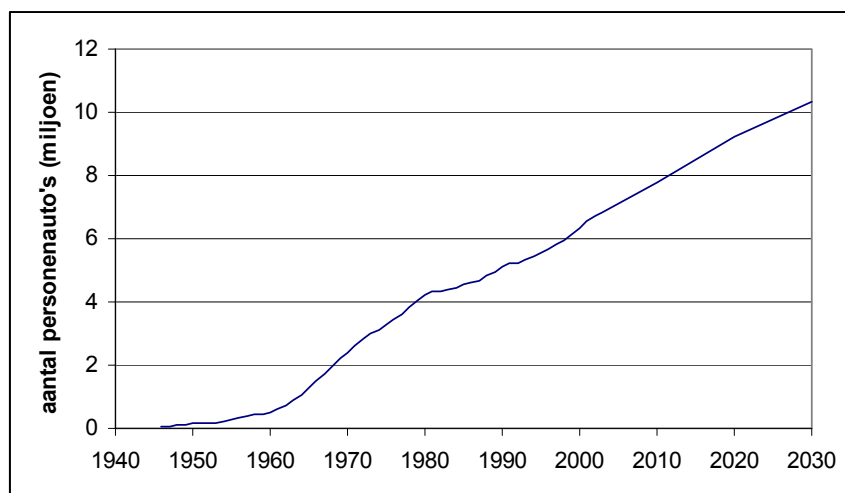
Voor deze verkenning maken we vooral gebruik van data van het CBS, van toekomstprognoses van het RIVM, en van andere studies naar mobiliteit die de afgelopen jaren zijn uitgevoerd. De prognoses gaan vaak uit van de huidige trends in mobiliteit en samenleving, en het huidige beleid. De analyse geeft daarmee aan in welke richting we *op dit moment* verwachten dat de mobiliteit in de stedelijke regio zich de komende decennia zal ontwikkelen. Uiteraard gaat dit met de nodige onzekerheden gepaard.

3.2 De opmars van de auto

Sinds de uitvinding van de auto meer dan honderd jaar geleden groeit het Nederlandse wagenpark gestaag. Reden er in 1950 nog maar ca. 140.000 auto's rond in Nederland, in 2000 waren dat er ruim 6,3 miljoen. Deze groei lijkt ook de komende 20 tot 30 jaar nog niet te stuiten. Het RIVM gaat er in haar toekomstprognoses vanuit dat de huidige groei van ca. 2% per jaar verder doorzet, en resulteert in zo'n 10 miljoen auto's in 2030 [RIVM, 2000]. Deze ontwikkeling is uitgezet in figuur 4.

Er wordt wel verwacht dat er op een gegeven moment een soort verzadiging optreedt, maar het is nog niet duidelijk waar dit punt ligt. Het RIVM verwacht dat het maximale autobezit in Nederland op ca. 550-600 auto's per 1.000 inwoners uit zal komen. Dit niveau is lager dan het huidige aantal in de VS, waar al rond de 700 auto's per 1.000 inwoners zijn, vanwege de betere fiets- en OV-verbindingen in ons land. Dit zou betekenen dat het verzadigingspunt rond de 10 miljoen auto's uitkomt, en rond 2030 zal worden bereikt, en dat we nog een groei van ca. 35% tegemoet kunnen zien.

figuur 4 Historische ontwikkeling en prognose van het aantal personenauto's in Nederland, in miljoen



Bronnen: 1940-2003: CBS; prognoses 2010-2030: RIVM, Milieuverkenning 5.

Deze groei van het aantal auto's gaat overigens niet helemaal gelijk op met de groei in autokilometrage, zo is te zien in figuur 5. De huidige groei in autobezit komt voor een groot deel voort uit een toenemend aantal tweede auto's, die in het algemeen minder rijden dan de eerste auto's in een huishouden. Desondanks groeit ook het autokilometrage nog sterk.

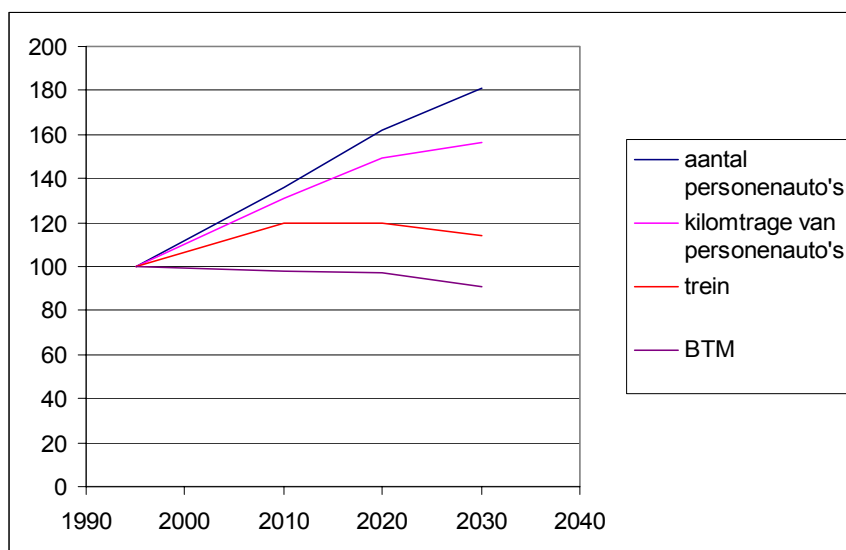
Deze snelle opmars van de auto is te verklaren door de volgende factoren [Ban-nister et.al., 2000] en [AVV, 2001]:

- de economische groei (toename van het gemiddelde inkomen);
- afname van de (reële) kosten van auto's en brandstoffen;
- sociaal demografische factoren, zoals huishoudverdunding, een toenemend aandeel ouderen die een actief leven willen leiden, de groeiende arbeidsparticipatie van vrouwen, etc.;
- aanleg van nieuwe infrastructuur en verbetering van de capaciteit van bestaande infrastructuur: doordat de reistijden afnemen neemt de mobiliteit toe;
- suburbanisatie: mensen gaan buiten het stedelijk gebied wonen (waar de auto het meest geschikte vervoermiddel is om werk en andere voorzieningen te bereiken) en accepteren grotere afstanden naar werk, vrienden, voorzieningen e.d. omdat de reistijden door de auto kleiner zijn geworden;
- schaalvergroting (bedrijven, scholen, winkels, medische zorg, ...) is mede mogelijk gemaakt door de toegenomen automobilititeit, maar leidt tot grotere afstanden die moeten worden afgelegd én vergroot de noodzaak om een auto te bezitten;

Met name de laatste twee factoren zijn zowel oorzaak als ook gevolg van de groei van het autobezit en -gebruik: mensen worden door deze ontwikkelingen steeds afhankelijker van de auto.

In figuur 5 zijn ook de prognoses opgenomen voor de ontwikkeling van het kilometrage dat met de trein en met bus, tram en metro worden gereden (uitgedrukt in passagierskilometers). De verwachting is dat deze modaliteiten verder achter zullen blijven bij de auto.

figuur 5 RIVM prognoses voor de personenmobiliteit, uit de Milieuverkenningen 5. NB. BTM = bus, tram, metro

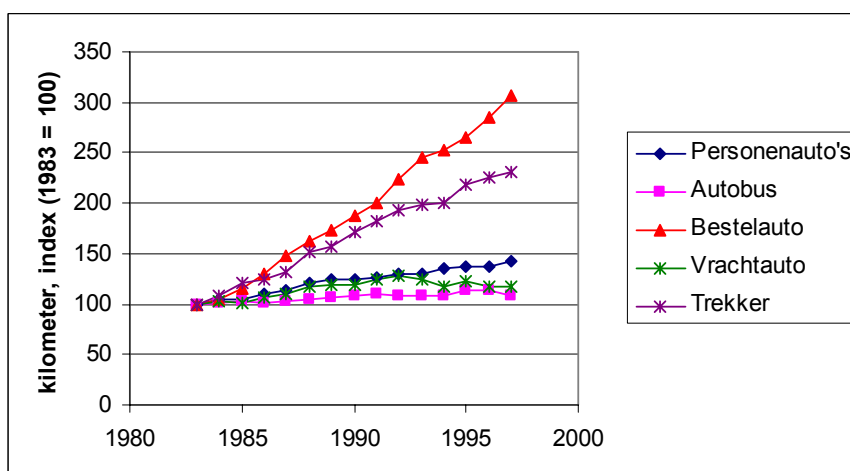


3.2.1 Ook sterke groei bestelauto's en vrachtauto's

Niet alleen personenauto's hebben de afgelopen decennia een sterke groei doorgemaakt, ook andere wegvervoermiddelen worden steeds vaker gebruikt. Dit blijkt uit figuur 6, waarin de groei van het totale jaarlijkse kilometrage voor een aantal vervoermiddelen is uitgezet voor de periode 1983 - 1998. Vooral het gebruik van bestelauto's en trekkers (voorwagens waar opleggers of aanhangers aan worden gehangen) zijn in deze periode zeer sterk gegroeid.

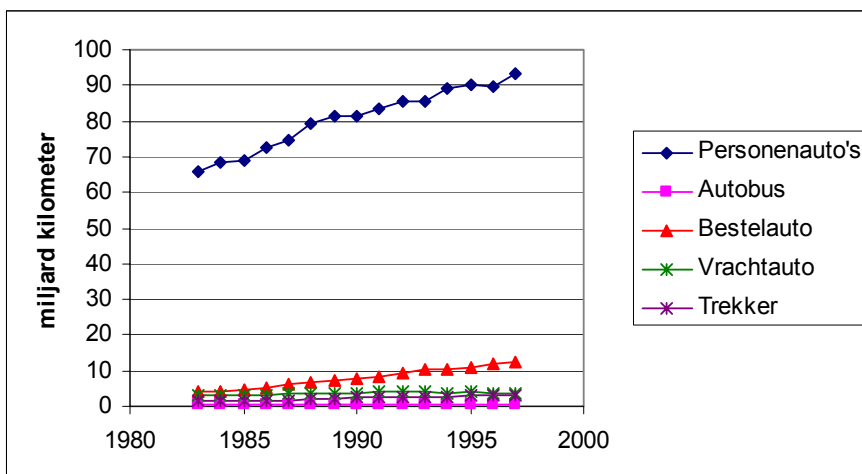
Als we naar de absolute kilometrages kijken, in figuur 7, blijkt dat de totale afstanden die door personenauto's worden afgelegd nog wel aanzienlijk meer zijn dan die van de andere vervoermiddelen.

figuur 6 Ontwikkeling jaarlijkse kilometrages van verschillende vervoermiddelen binnen Nederland, index: 1983 = 100



Bron: CBS.

figuur 7 Ontwikkeling totale kilometrages van verschillende vervoermiddelen, in miljard kilometer per jaar.
Bron: CBS



Bron: CBS.

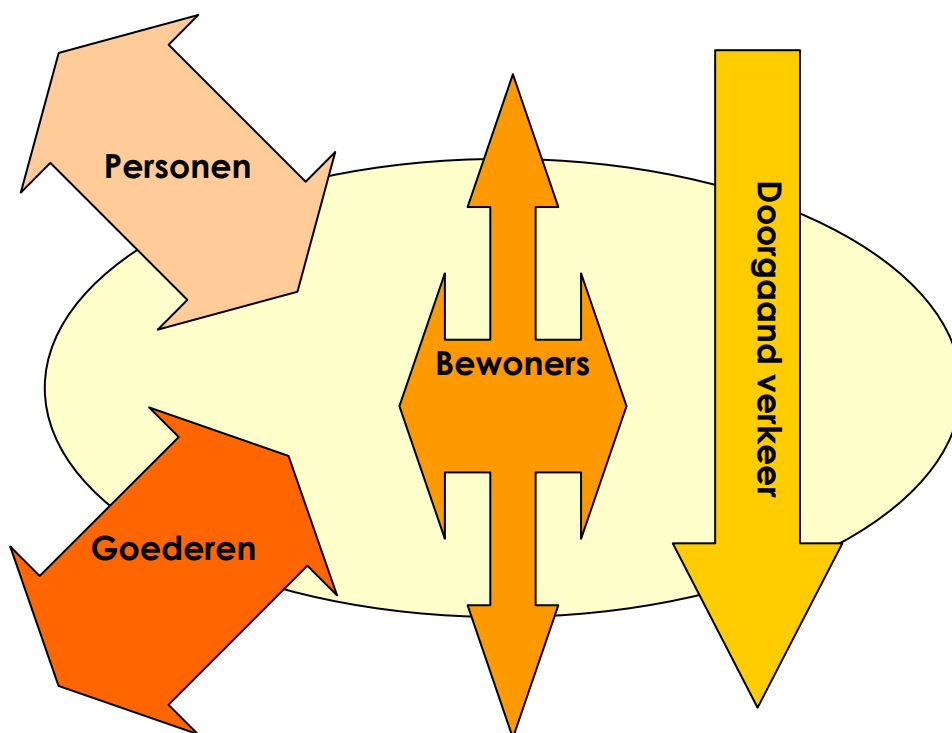
3.3 Mobiliteit in de stedelijke regio

Als we de stedelijke mobiliteit in kaart brengen, kunnen we een aantal verschillende soorten verkeer en vervoer onderscheiden.

- verkeer van bewoners van het stedelijke gebied naar bestemmingen binnen dezelfde regio;
- verkeer van bewoners naar bestemmingen buiten het stedelijke gebied (naar andere stedelijke regio's of naar meer landelijke regio's);
- verkeer van mensen van buiten de stad naar het stedelijke gebied;
- distributie van goederen naar winkels in de regio (bevoorrading) en naar huishoudens (vaak op kleinere schaal);
- verkeer van personen en goederen door het gebied heen (zonder bestemming in het gebied).

We kunnen natuurlijk ook verschillende modaliteiten onderscheiden: de auto, trein, bus, tram, metro, motorfiets, brommer, snorfiets en fiets. Deze verschillende verkeersstromen hebben we in onderstaand figuur schematisch weergegeven.

figuur 8 Schema van de verschillende vervoersstromen in stedelijke regio's



Al deze verschillende categorieën verkeer en vervoer hebben elk hun eigen kenmerken, oorzaken en effecten. Ze zijn (mede daarom) deels ook door verschillende soorten beleid te beïnvloeden.

Uit onderzoek door AVV blijkt dat ca. 77% van alle verplaatsingen binnen stedelijke regio's zich beperken tot de betreffende regio (in de periode 1995-1997, [AVV, 2001], slechts ca. 23% heeft herkomst of bestemming buiten de stedelijk regio. Bij woon-werk verkeer en zakelijke verplaatsingen wordt de regio vaker verlaten, bij ca. 32% van de verplaatsingen. Dit aandeel is overigens toegenomen, in de periode '86/'87 tot '95/'97 met ca. 5%.

De mobiliteit van de inwoners van stedelijke gebieden is de afgelopen jaren goed in kaart gebracht, met name via het Onderzoek Verplaatsingsgedrag van het CBS. Een selectie van deze data, die dus meer dan driekwart van de verplaatsingen in de stedelijke regio vertegenwoordigen, laten we in de volgende paragrafen zien. Over de overige verkeersstromen in deze regio's is helaas veel minder bekend.

3.3.1 Mobiliteit van inwoners van stedelijke gebieden

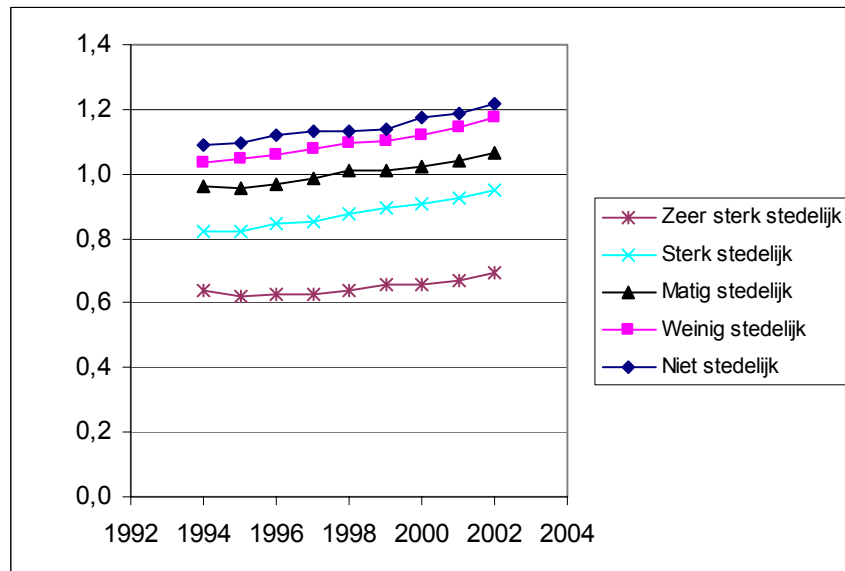
De cijfers die we in de inleiding van dit hoofdstuk hebben gegeven gelden voor heel Nederland. Er blijken echter grote verschillen te bestaan tussen mobiliteit in stedelijke regio's en in landelijk gebied. Dit heeft met een aantal oorzaken te maken. Zo zijn de afstanden tussen verschillende locaties vaak kleiner in stedelijk gebied, waardoor veel locaties binnen fietsafstand liggen, en is het aanbod aan

openbaar vervoer beter – zowel voor korte afstanden (met bijv. tram, bus of metro) als ook voor lange afstanden (de trein). Daarnaast is de beschikbare parkeerruimte in stedelijk gebied vaak beperkter, en heeft het wegverkeer in deze regio's met meer congestie te kampen.

De CBS cijfers die zijn uitgezet in figuur 9 laten zien dat het gemiddelde autobezit per huishouden lager is naarmate de stedelijkheid van een gebied toeneemt. In deze figuur is ook te zien dat het gemiddelde autobezit van Nederlandse huishoudens in de periode 1994-2002 met ca. 12% is gegroeid, en dat ook in zeer stedelijk gebied het autobezit iets is gegroeid.

Stedelijkheid is hier een maat voor het aantal huishoudens per vierkante kilometer, van de woonplaats van het huishouden. De gebruikte categorieën en enkele voorbeeldsteden zijn gegeven in tabel 1.

figuur 9 Gemiddeld aantal auto's per huishouden, voor vijf verschillende categorieën van verstedelijking



Bron: CBS, Onderzoek VerplaatsingsGedrag (OVG).

tabel 1 De definitie van de stedelijkheidscategorieën zoals die in dit rapport worden gebruikt, met enkele voorbeelden ter illustratie (uit 2003)

Mate van stedelijkheid	Aantal woningen per km ²	Voorbeelden
zeer sterk stedelijk	2.500 of meer	Amsterdam, Den Haag, Rotterdam
sterk stedelijk	1.500 tot 2.500	Amersfoort, Breda, Eindhoven
matig stedelijk	1.000 tot 1.500	Assen, Sassenheim, Zutphen
weinig stedelijk	500 tot 1.000	Barneveld, Nunspeet, Warmond
niet stedelijk	minder dan 500	heel veel kleine gemeenten

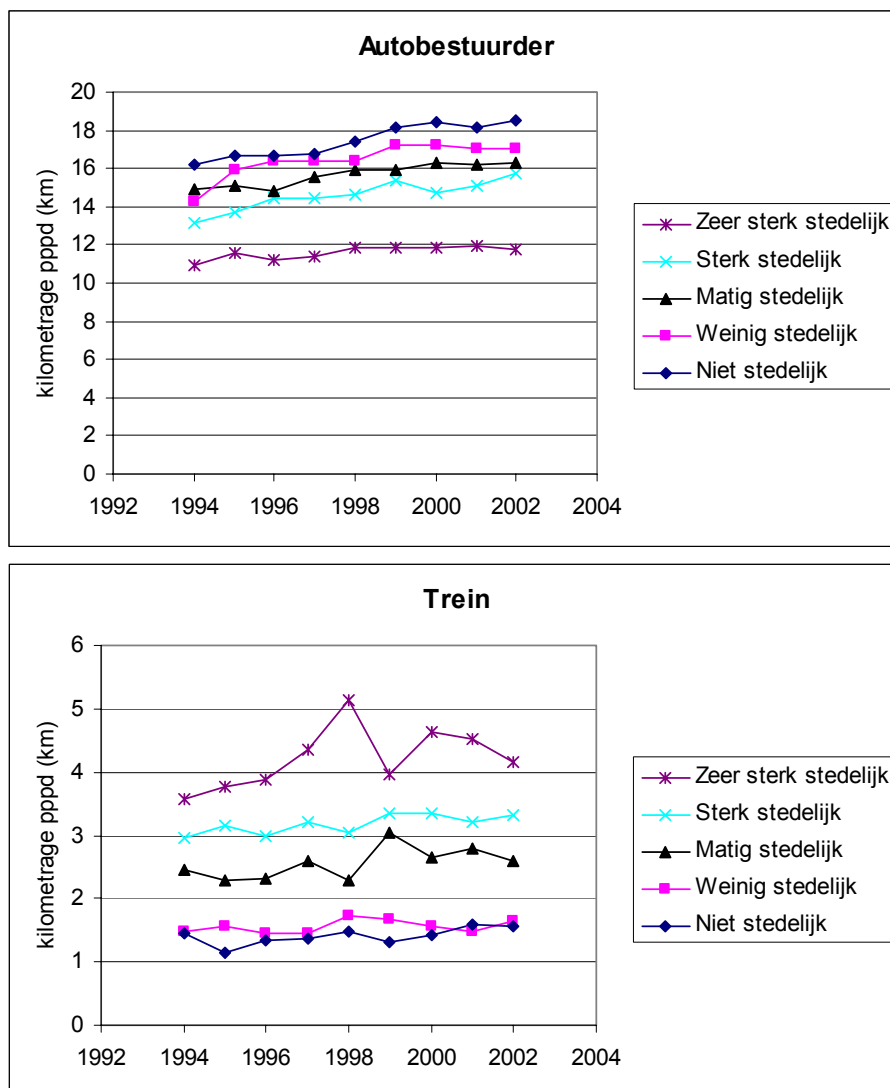
Bron: CBS.

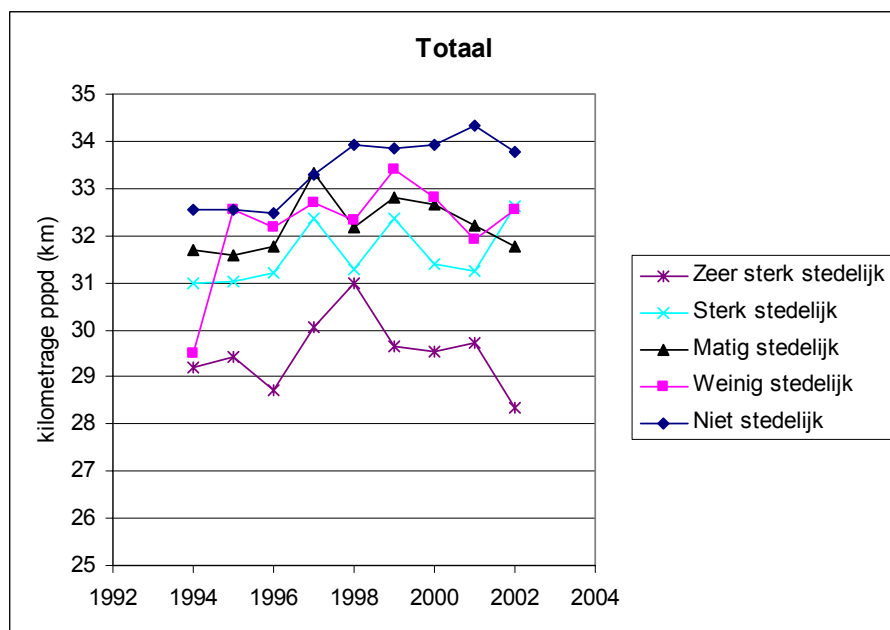
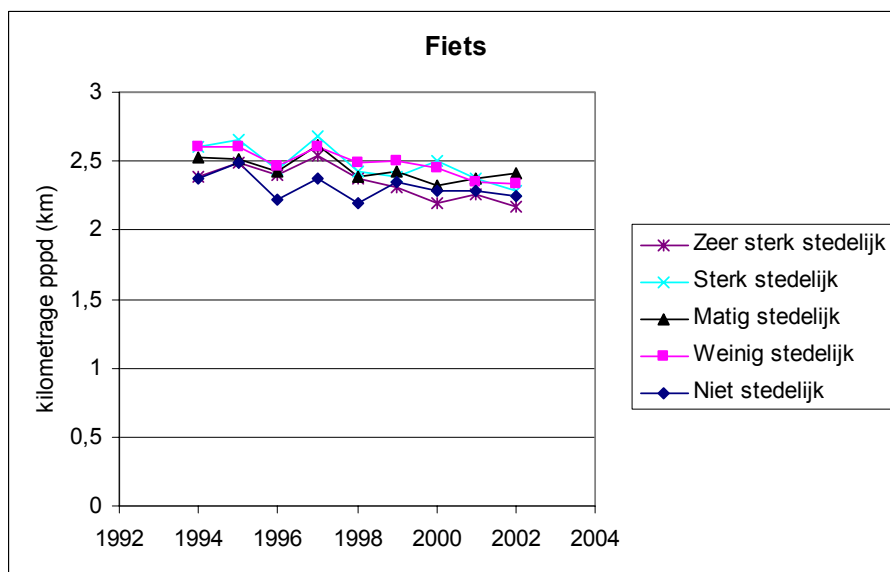
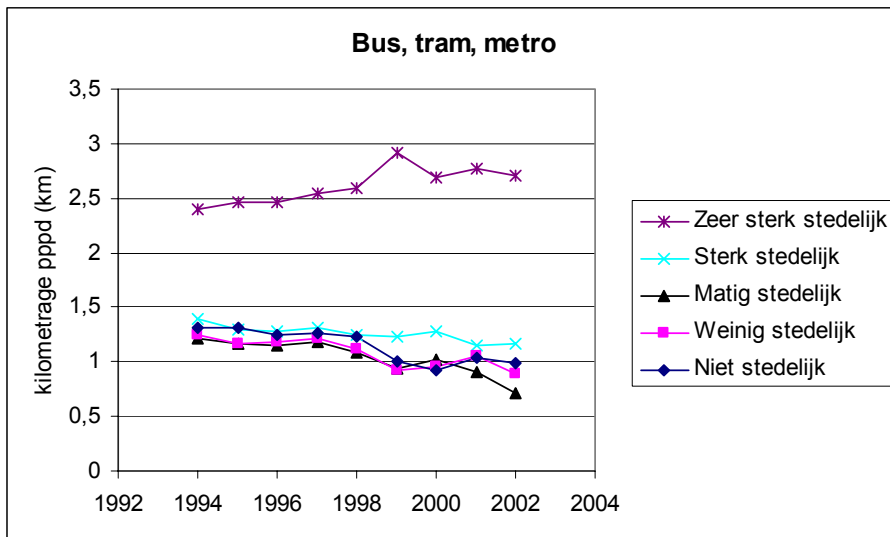
Deze relatie tussen (auto)mobiliteit en stedelijkheid van het gebied waar mensen wonen is ook in de volgende figuren te zien. Hierin is de gemiddelde afstand uitgezet die mensen in Nederland met verschillende modaliteiten per dag afleggen, voor dezelfde vijf categorieën van verstedelijking. We laten hier achtereenvolgens de gemiddelde afstanden zien die worden afgelegd:

- a Als autobestuurder.
- b Met de trein.
- c Met bus/tram/metro.
- d Met de fiets.

In de laatste figuur in deze serie staan de totale verplaatsingsafstanden per persoon per dag uitgezet.

figuur 10 Ontwikkeling van de personenmobiliteit in de periode 1994-2002, uitgesplitst naar stedelijkheid van het woongebied en naar vervoerswijze





Bron: CBS, Onderzoek Verplaatsingsgedrag



Deze figuren bevestigen het beeld dat er minder met de auto wordt gereden en meer van de trein gebruik wordt gemaakt naarmate de stedelijkheid toeneemt. Desondanks worden in alle categorieën de meeste kilometers met de auto afgelegd. Verder valt het opvallend hoge gebruik van bus, tram en metro op bij inwoners van zeer stedelijke gebieden, en is er weinig correlatie tussen de stedelijkheid en de afstanden die per fiets worden afgelegd.

Onderzoek door TNO-Inro naar de mobiliteit van bewoners van verschillende VINEX wijken laat vergelijkbare conclusies zien: in VINEX locaties die buiten of aan de rand van stedelijk gebied liggen (uitleglocaties) is het autobezit en –gebruik aanzienlijk hoger dan gemiddeld, terwijl inwoners van binnenstedelijke VINEX-locaties (verdichtingslocaties) juist minder autokilometers maken. De bewoners van uitbreidingslocaties zijn sowieso aanzienlijk mobieler dan de gemiddelde Nederlander: ze leggen gemiddeld 44 km/dag af, tegen het landelijke gemiddelde van 34 km/dag. Als verklaring van deze verschillen wordt gegeven de betere nabijheid (centrum), bereikbaarheid per openbaar vervoer, functiemenging (wonen/werken) en bundeling (grotere bebouwingsdichtheid) van verdichtingslocaties [TNO, 1999] [AVV, 2001]. Ook buitenlands onderzoek laat een duidelijke relatie tussen stedelijkheid en mobiliteit zien, zie bijvoorbeeld [Newman et.al., 1999].

Als we kijken naar de trends in de periode 1994 – 2002 vallen ook een aantal andere punten op. Zo lijkt het autogebruik van inwoners van ‘zeer sterk stedelijk’ gebied minder sterk te groeien dan in de andere stedelijkheidscategorieën. Sinds 1998 is het autogebruik zelfs gestabiliseerd⁴. Deze trend is wel beperkt gebleven tot ‘zeer sterk stedelijk’ gebied, in ‘sterk stedelijk’ gebied groeit het autogebruik nog gestaag. Gemiddeld is het autogebruik in deze periode met ruim 14% gegroeid (bijna 2% per jaar).

Het treingebruik is in alle stedelijkheidscategorieën gegroeid tussen 1994 en 2002, met gemiddeld ca. 12% (ca. 1,5% per jaar). De laatste jaren zien we echter dat het treingebruik in de meeste categorieën stabiliseert of zelfs afneemt. Het gebruik van bus, tram en metro alleen in zeer sterk stedelijk gebied toeneemt. In andere regio's is het gebruik afgenomen, met meer dan 27% (3-4% per jaar). Het kilometrage dat mensen met de fiets afleggen is over de hele linie gedaald in de periode 1994 – 2002, met ruim 8% (ca. 1% per jaar).

In totaal is de mobiliteit van mensen in Nederland in de periode 1994-2002 met ruim 3% toegenomen (uitgedrukt in het gemiddelde aantal afgelegde kilometers per dag). De laatste jaren lijkt het kilometrage echter wat te stabiliseren.

We zien ook dat de inwoners van minder sterk verstedelijkte gebieden meer kilometers afleggen dan die in zeer sterk stedelijke gebieden, en dat dit verschil toeneemt. Dit heeft te maken met de grotere afstanden tussen woning en werk, winkels, etc. in het gebied buiten de steden.

Helaas zijn de onzekerheden in de data vrij groot (vergeleken met de trends die we menen te kunnen ontdekken), en is de periode waarover de data beschikbaar

⁴ NB. het *autobezit* is in deze periode wel toegenomen, zie een eerdere figuur.

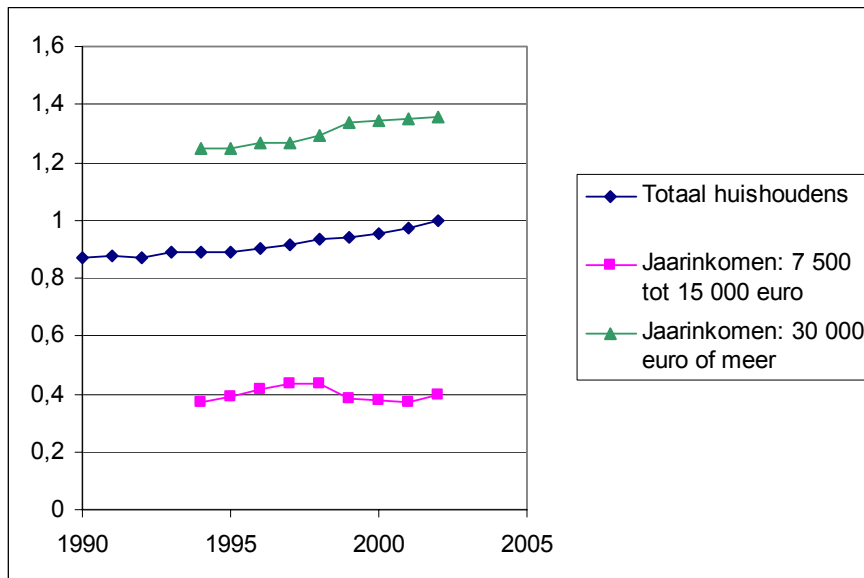
zijn én de periode waarin we deze trends zien beperkt. We willen daarom benadrukken dat we met name de conclusies over trends in de tijd onvoldoende kunnen onderbouwen om wetenschappelijk verantwoorde conclusies te trekken. Het zal duidelijk zijn dat extrapolaties naar de toekomst al helemaal met de nodige onzekerheden zijn omkleed.

3.3.2 Autobezit ook sterk afhankelijk van inkomen

Het autobezit in Nederland varieert niet alleen met de stedelijkheid, ook het inkomen speelt een grote rol. Dit blijkt uit figuur 11, waarin de ontwikkeling van het gemiddelde aantal auto's per huishouden is uitgezet: voor een gemiddeld huishouden, voor huishoudens met een laag inkomen en voor huishoudens met een hoog inkomen. Uit deze grafiek blijkt hoe groot de rol van het inkomen is: hebben huishoudens met lage inkomens (tussen 7.500 en 15.000 netto per jaar) slechts 0,4 auto's per huishouden, de hoge inkomens (> 30.000 Euro netto per jaar) komen bijna op 1,4 auto's gemiddeld uit. In de hier beschouwde periode is het autobezit van huishoudens met lage inkomens overigens gelijk gebleven, terwijl het bij de hoge inkomens duidelijk gegroeid is.

Deze variaties zien we ook in stedelijk gebied: in sterk stedelijk gebied waar huishoudens met hoge inkomens wonen is het autobezit duidelijk hoger dan in vergelijkbare gebieden waar minder daadkrachtigere mensen wonen.

figuur 11 Gemiddeld aantal auto's per huishouden, voor twee verschillende inkomensklassen (uitgedrukt in netto jaarinkomen per huishouden) en het gemiddelde van alle huishoudens

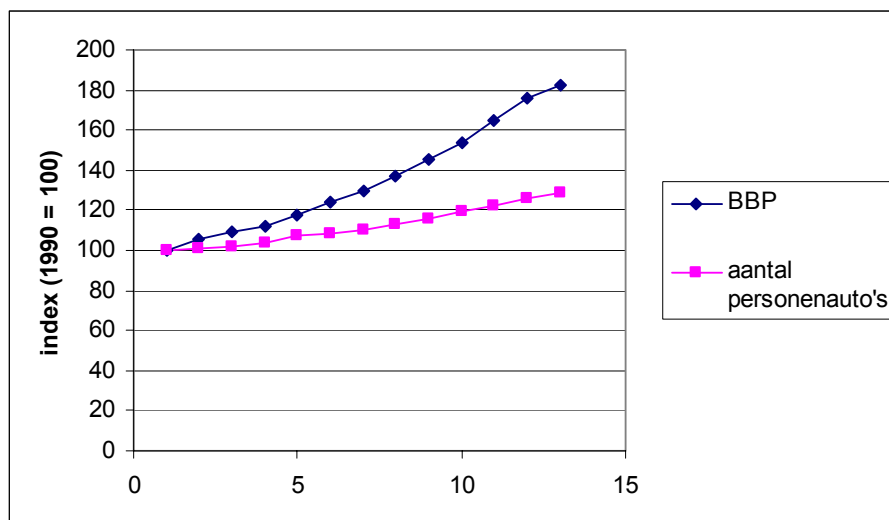


NB. De inkomensgrenzen zijn over de jaren regelmatig aangepast. De hier genoemde grenzen gelden voor 2002. Bron: CBS, OVG.

Overigens is de groei van het autobezit niet gelijk geweest aan de groei van het bruto binnenlands product (BBP), zo is te zien in figuur 12.



figuur 12 Ontwikkeling van het Nederlandse brute binnenlands product (BBP) en van het aantal personenauto's



Bron: CBS

3.4 Toekomstprognose voor stedelijke mobiliteit

De (landelijke) ontwikkelingen van de afgelopen 100 jaar en de prognoses voor de komende 30 jaar laten een duidelijk beeld zien van een alsmaar stijgend autobezit en -gebruik, en een steeds verder groeiende goederenvervoersector. Ook de komende decennia is nog geen eind aan deze groei in zicht.

Uit de trends in de mobiliteit uit de vorige paragrafen kunnen we concluderen dat deze groei zal verschillen per regio of zelfs per wijk, en afhankelijk zal zijn van de inkomens en de stedelijkheid van het gebied.

Het autobezit en -gebruik is in (zeer) sterk stedelijke gebieden duidelijk minder dan in de rest van Nederland. Het autogebruik lijkt de laatste jaren zelfs iets af te nemen. Het vaak betere aanbod aan openbaar vervoer in deze regio's uit zich in een duidelijk hoger aandeel OV – dit geldt zowel voor de trein voor de lange afstanden als ook voor de bus, tram en metro voor de korte afstanden. In de (zeer) sterk stedelijke gebieden neemt het gebruik van deze vervoermiddelen sterker toe dan elders, en blijkt het OV daarmee voor veel verplaatsingen binnen de steden of van en naar steden een goed alternatief voor de auto te zijn. Buiten de zeer sterk stedelijke gebieden zijn bus, tram en metro sterk op hun retour, wat samengaat met een gestage toename van het autobezit en -gebruik in deze regio's. Daarnaast nemen de afgelegde afstand (per persoon) af naarmate de stedelijkheid van een gebied toeneemt.

Het lijkt erop dat de afgelopen jaren een verzadiging van het auto*gebruik* in zeer sterk stedelijk gebied is opgetreden, alhoewel het autobezit nog wel licht toeneemt. Als deze trend structureel is (gezien de relatief beperkte periode waarover deze ontwikkelingen gemeten zijn kunnen we hier niet al te zeker van zijn), zullen de problemen die de auto's veroorzaken in deze gebieden de komende jaren niet of nauwelijks verder toenemen. Dit kan natuurlijk wel veranderen indien de omstandigheden veranderen, zoals het aanbod aan openbaar vervoer, de be-

schikbare infrastructuur en -parkeervoorzieningen en de ruimtelijke spreiding van woningen, werk, winkels, recreatie.

In minder sterk verstedelijkte gebieden is het maximale autobezit en –gebruik duidelijk nog niet bereikt, beide zijn de afgelopen jaren nog gegroeid. Het is op dit moment (binnen dit onderzoek) ook niet goed mogelijk om een betrouwbare schatting van dit punt van verzadiging te geven. Het is wel duidelijk dat het auto-gebruik toeneemt bij minder sterke verstedelijking, en dat dit gerelateerd is aan het mindere aanbod aan OV enerzijds en de ruimere beschikbaarheid van wegen en parkeergelegenheid anderzijds. Aangezien dit structurele factoren zijn verwachten we dat deze relatie tussen stedelijkheid en mobiliteit ook in de toekomst zal blijven bestaan.

Een ruwe inschatting van het verzadigingspunt van de automobilititeit in de verschillende regio's kunnen we afleiden van de eerder genoemde verwachting dat het autobezit nationaal nog met ca. 35% zal toenemen, tot 2030. Als we aannemen dat dit groeipercentage voor elk van de verschillende categorieën geldt, kunnen we prognoses voor de toekomstige 'autodichtheid' berekenen. Het resultaat is gegeven in Tabel 2. In deze tabel geven we de gemiddelden, maar het autobezit is ook sterk afhankelijk van het inkomen. In de onderste rij geven we daarom een bandbreedte van het autobezit per huishouden. De laagste waarde is onze schatting van het autobezit in wijken met een laag gemiddelde inkomen per huishouden, de hoge schatting is van toepassing voor wijken met een hoog gemiddeld inkomen⁵.

tabel 2 Prognose voor de ontwikkeling van het gemiddelde autobezit per huishouden, naar mate van stedelijkheid en inkomen

	Zeer sterk stedelijk	Sterk stedelijk	Matig stedelijk	Weinig stedelijk	Niet stedelijk
2002 - gemiddeld	0,7	1,0	1,1	1,2	1,2
2030 - gemiddeld	0,8	1,1	1,2	1,3	1,4
2030 - bandbreedte t.g.v. variatie in inkomen	0,2-1,1	0,3-1,5	0,3-1,7	0,4-1,9	0,4-1,9

Naast deze groei van de automobilititeit verwachten we ook een verdere groei van het gebruik van openbaar vervoer in (zeer) sterk stedelijk gebied. In welke mate deze groei zich in de toekomst ontwikkelt, en of ook bij het OV een verzadigingspunt zal worden bereikt is moeilijk te zeggen. Deze ontwikkelingen lijken in elk geval afhankelijk te zijn van een aantal factoren, zoals de ruimte die aan de auto wordt gegeven, het aanbod aan openbaar vervoer en de ruimtelijke ontwikkelingen (zoals de locaties van woningen en bedrijven, mogelijkheden tot bundeling van stromen, etc.).

⁵ Hierbij gaan we uit van de huidige verhoudingen in autobezit, en een groei van het aantal huishoudens zoals die wordt voorspeld door het CBS (19% groei in de periode 2002-2030).

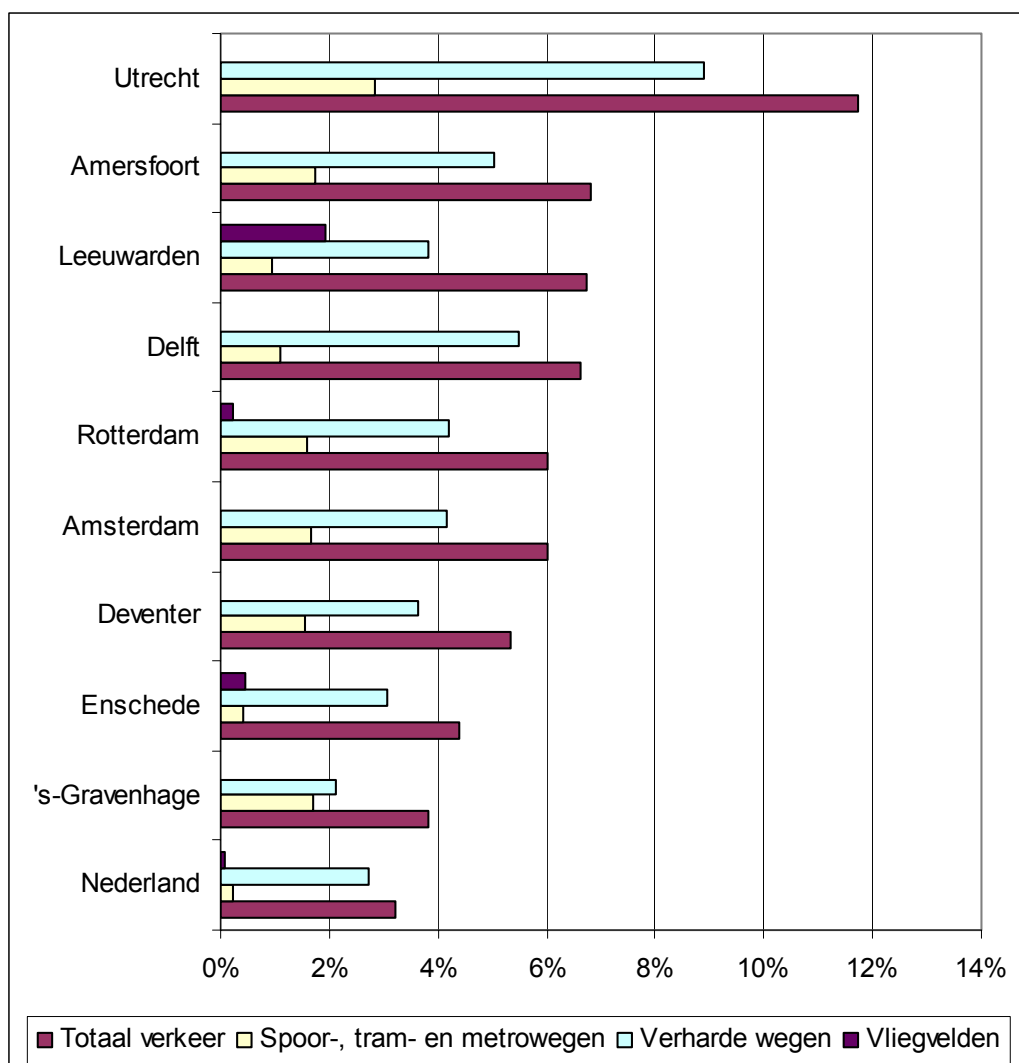


4 Ruimtegebruik van verkeer

4.1 De huidige situatie

Verkeer in stedelijk gebied heeft ruimte nodig: parkeervoorzieningen, wegen (variërend van snelwegen, wegen in woonwijken tot fietspaden), rails, trein- en busstations, tankstations, etc. Deze ruimte kan niet voor andere functies worden gebruikt, zoals voor woningen, bedrijven of groenvoorzieningen. Daarnaast heeft deze infrastructuur met deels druk verkeer ook nog andere ongewenste effecten. Het veroorzaakt bijvoorbeeld versnippering van wijken en (sociale) barrières, en het zorgt voor onveilige situaties waardoor kinderen niet alleen buiten mogen of kunnen spelen of naar school mogen fietsen.

figuur 13 Het aandeel van oppervlakte dat aan verkeer en vervoer wordt besteedt, voor een aantal Nederlandse steden en voor geheel Nederland

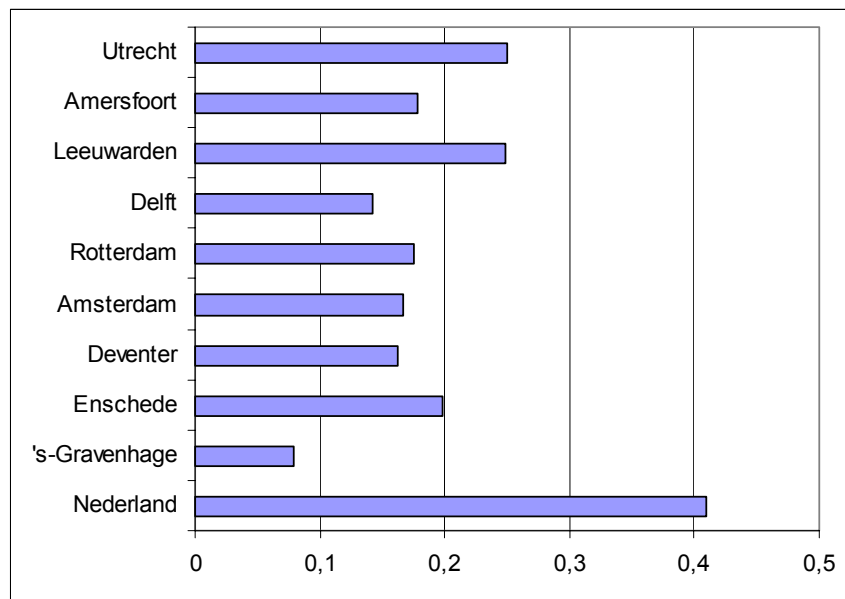


Bron: CBS, data voor 1996.

In figuur 13 is op basis van CBS-gegevens het ruimtegebruik van verkeer in een aantal (vrij willekeurig gekozen) Nederlandse steden uitgezet, samen met en het gemiddelde ruimtebeslag van verkeer in Nederland. Hierin is duidelijk te zien dat met name het wegverkeer in de steden flink wat ruimte in beslag kan nemen. In 1996 lag het gemiddeld ruimtebeslag van verkeer in Nederland op 3,2% (0,2% spoor, 0,1% vliegvelden en de rest wegen). Een aantal van de hier beschouwde steden komen uit op ca. 6% ruimte voor verkeer, waarvan ca. 1-2% voor rekening van het spoor komt. In Utrecht loopt het ruimtegebruik van verkeer zelfs op tot tegen de 12%. Maar de verschillen tussen de steden zijn aanzienlijk.

Het is waarschijnlijk beter om naar de verhouding tussen oppervlakte voor verkeer en oppervlakte voor bebouwing te kijken. Deze cijfers hebben we, voor dezelfde lijst met steden, in figuur 14 uitgezet. Dit plaatje ziet er heel anders uit: nationaal gezien is de verhouding tussen de oppervlakte van infrastructuur van verkeer en die van bebouwing ca. 0,4, terwijl die verhouding in de hier bestudeerde steden veel lager uitkomt, tussen 0,15 en 0,25. Een uitschieter is Den Haag, met een verhouding van slechts 0,08.

figuur 14 De verhouding tussen de oppervlakte die aan verkeer en vervoer wordt besteedt (excl. vliegvelden) en de oppervlakte met bebouwing, voor een aantal Nederlandse steden en voor geheel Nederland



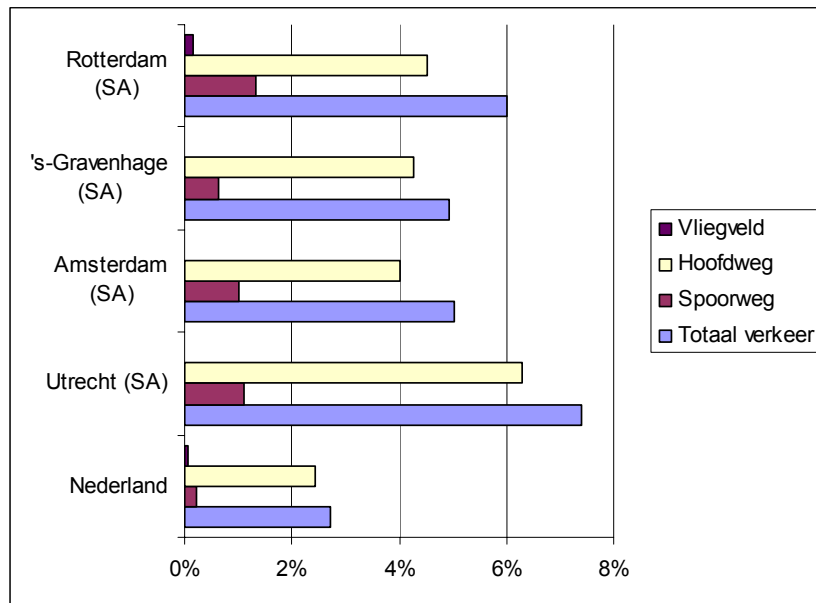
Bron: CBS, data voor 1996

In de volgende figuren zijn dezelfde data uitgezet van ruimtegebruik van een aantal stedelijke agglomeraties (een groep van min of meer aaneengesloten gemeentes), voor het jaar 2000. Bij deze data heeft het CBS in de categorie verkeer alleen hoofdwegen, spoorwegen en vliegvelden onderscheiden, overige straten, parkeervoorzieningen e.d. zijn helaas in de grotere categorie bebouwing opgenomen. In figuur 15 valt op dat de hoofdwegen in deze stedelijke agglomeraties ca. 5-6% van de ruimte in beslag nemen, spoorwegen ca. 1%. Deze cijfers



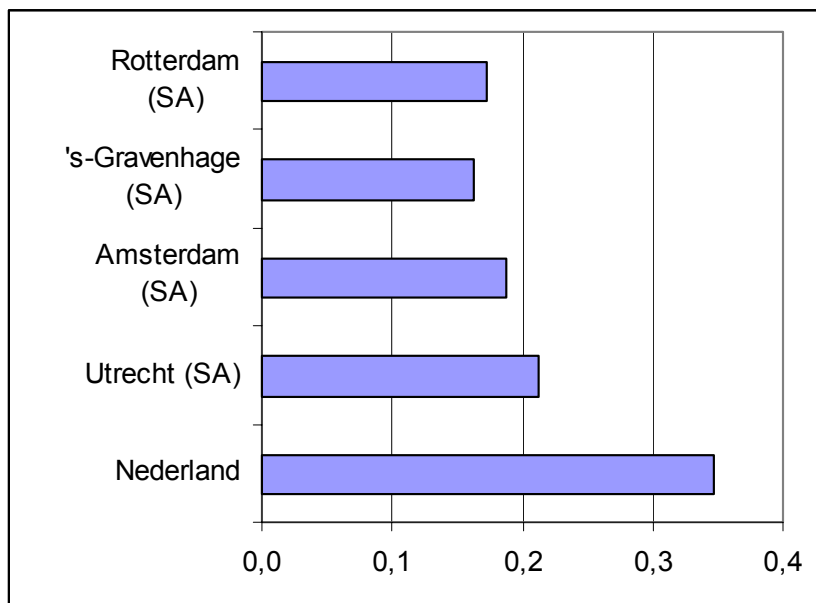
liggen iets lager dan bij de steden zelf. De verhouding ruimte voor verkeer/ruimte voor bebouwing is echter vergelijkbaar, 0,15-0,21 voor de hier beschouwde agglomeraties (figuur 16).

figuur 15 Enkele cijfers t.a.v. het gebruik van ruimte in een aantal stedelijke agglomeraties (SA) en in geheel Nederland



Bron: CBS, data voor 2000.

figuur 16 De verhouding tussen de oppervlakte die aan verkeer en vervoer wordt besteed (excl. vliegvelden) en de oppervlakte met bebouwing, voor een aantal stedelijke agglomeraties (SA) en voor geheel Nederland

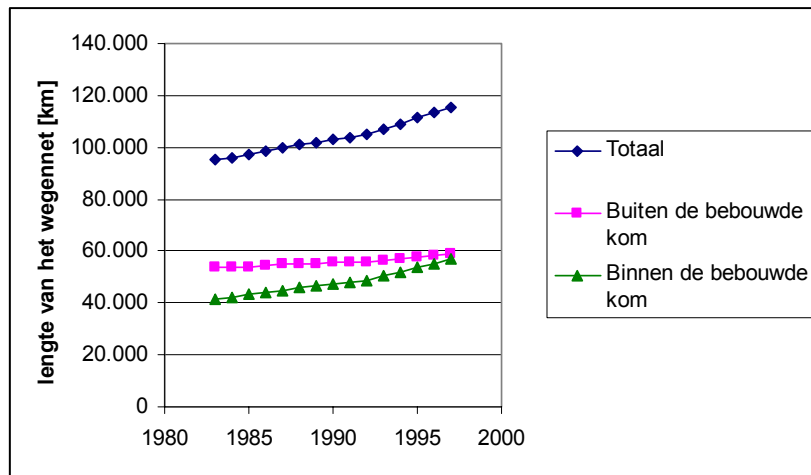


Bron: CBS, data voor 2000

Tijdreeksen van deze CBS-cijfers zijn niet goed te gebruiken vanwege tussentijdse gemeentelijke herindelingen en grenswijzigingen, de data zijn ook pas voor een beperkt aantal jaren gemonitord.

Er zijn wel gegevens die de gestage groei van de lengte van het landelijke wegennet laten zien, deze zijn in figuur 17 uitgezet. Deze groei komt vrijwel geheel op rekening van nieuwe lokale wegen binnen de bebouwde kom. In de periode 1983-1997 is de jaarlijkse groei van het wegennet binnen de bebouwde kom ca. 3% geweest.

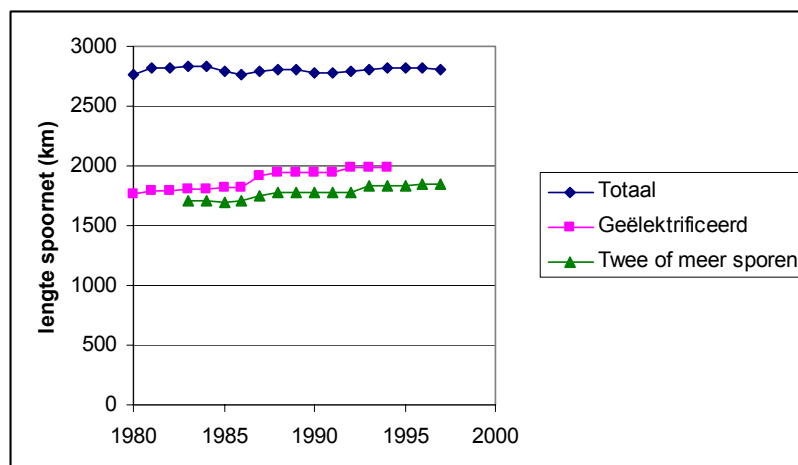
figuur 17 De ontwikkeling van de lengte van het wegennet tussen 1983 en 1997



Bron: CBS.

De lengte van het spoorwegennet is in dezelfde periode niet gegroeid, de totale lengte is zelfs iets afgenomen. Er is wel vooruitgang geboekt met de elektrificering en de verdubbeling van het spoor op bepaalde trajecten.

figuur 18 De ontwikkeling van de lengte van het spoorwegennet tussen 1980 en 1997



Bron: CBS

4.2 Ruimtegebruik van parkeren

In de vorige paragraaf is vooral gekeken naar het ruimtegebruik van verkeer in het algemeen, en van wegen en rails in het bijzonder. Hier gaan we kort in op één onderdeel hiervan: het areaal aan parkeerruimte dat nodig is om het groeiende aantal auto's te stallen.

In 2002 heeft het IOO een uitgebreide inventarisatie gemaakt van het aantal parkeerplaatsen in Nederland, en de kosten en baten hiervan. Daarbij worden particuliere en openbare parkeerplaatsen onderscheiden, en is er ook gekeken naar de verschillende functies: wonen (parkeerplaatsen bij woningen), werken (bij bedrijven) en bezoeken (bijv. bij winkels, scholen, ziekenhuizen, etc.). Op een totaal aantal openbare parkeerplaatsen van ca. 8,9 miljoen (schatting voor 2000) was ruim 86% woninggebonden, ruim 7% bedrijfsgebonden en ruim 6% bestemmingsgebonden. Bovendien bevond zich het grote merendeel van de parkeerplaatsen op en langs straten (81%), 17% op terreinen en 2% in parkeergarages. Het aantal openbare parkeerplaatsen blijkt overigens niet goed geregistreerd te zijn, het IOO geeft een bandbreedte van 8,5 – 12 miljoen plaatsen in 2000.

Gemeenten bepalen zelf de parkeernormen (het aantal parkeerplaatsen per woning), afhankelijk van het type woning, de prijs en de locatie. Deze normen variëren van 1,2 tot 2,0, gemiddeld ca. 1,5 [IOO]. Parkeerruimte op het terrein van de woning (bijv. opritten en garages) wordt daarbij meegeteld, maar niet volledig omdat deze in de praktijk niet altijd voor parkeren wordt gebruikt.

Het IOO gaat er in haar berekeningen vanuit dat een parkeerplaats langs de straat gemiddeld 17,5 m² in beslag neemt, een plaats op een parkeerterrein 24,5 m² en in een parkeergarage 32 m². Als we dit met de bovenstaande cijfers combineren komen we uit op een geschatte oppervlakte aan openbare parkeerplaatsen in Nederland van bijna 170 km², in 2000 – meer dan 75% van de totale oppervlakte van de Gemeente Amsterdam.

4.3 Toekomstprognose

Er zijn helaas geen historische trends beschikbaar ten aanzien van het ruimtegebruik van verkeer en vervoer, het is dan ook lastig een concrete voorspelling van de toekomstige ontwikkelingen in het stedelijke ruimtegebruik van verkeer te geven.

We zien wel dat de lengte van het wegennet binnen de bebouwde kom tussen 1983 en 1997 met ca. 3% per jaar is gegroeid. Ter vergelijking, het autobezit is in dezelfde periode met ca. 2,3% toegenomen. Dit groeipercentage geeft dan ook een ruwe toekomstprognose van het ruimtegebruik van verkeer en vervoer in stedelijk gebied.

Ook het aantal parkeerplaatsen zal moeten toenemen om de toekomstige groei van het autobezit te kunnen accommoderen. Als we ervan uitgaan dat het aantal parkeerplaatsen evenredig met het autobezit toeneemt moeten er in de periode tot 2030 ca. 3,1 miljoen parkeerplaatsen bij komen, met een ruimtebeslag van ca.

60 km² (ter illustratie: dit is gelijk aan de huidige oppervlakte van de gemeente Maastricht). Een deel daarvan komt bij nieuwbouwwoningen, maar ook het aantal auto's per bestaande woningen neemt toe. We verwachten daarom dat de parkeernorm in de toekomst zal moeten toenemen. Als we ervan uitgaan dat de gemiddelde norm bij woningen ongeveer evenredig met het aantal auto's zal toenemen komen we uit op een norm van gemiddeld ruim 2 plaatsen per woning in 2030, tegen gemiddeld 1,5 in de afgelopen decennia. Afhankelijk van de stedelijkheid en het inkomen zal de norm dan variëren.



5 Conclusies: Ruimtelijke problemen

5.1 Inleiding

Zoals gezegd gaan we er in deze studie vanuit dat voertuigen in de toekomst zodanig worden verbeterd dat ze geen problemen meer veroorzaken met luchtvervuilende emissies, broeikasgasemissies en geluidsoverlast. Daarmee willen we geenszins beweren dat deze doelen makkelijk te halen zal zijn, daar is nog veel inspanning en geld voor nodig. Maar zo kunnen we heel specifiek naar de ruimtelijke problemen rond mobiliteit in stedelijk gebied kijken, problemen die niet worden opgelost door het schoner, stiller en klimaatneutraal maken van de voertuigen en brandstoffen.

Wat dan namelijk overblijft zijn de volgende, ruimtelijke problemen:

- ruimtegebruik van verkeer: parkeerplaatsen, wegen, rails, trein- en busstations;
- congestie/verminderde bereikbaarheid;
- barrièrewerking van infrastructuur en geparkeerde auto's;
- onveiligheid van het verkeer;
- risico's t.a.v. omwonenden (externe veiligheid).

5.2 Mobiliteit neemt toe, daarmee ook de ruimtelijke problemen

In stedelijk gebied worden de meeste van deze problemen veroorzaakt door het gemotoriseerde wegverkeer: personenauto's, bestelauto's, bussen en vrachtauto's. Daarnaast dragen, vooral op specifieke locaties, ook treinen, overig openbaar vervoer en, in sommige regio's ook vliegtuigen bij aan deze problemen.

Toekomstprognoses laten zien dat mobiliteit, en zeker ook het wegverkeer, de komende 20 tot 30 jaar nog verder zal groeien. De verwachting is dat het autobezit nog met ca. 2% per jaar toeneemt, tot rond de 10 miljoen auto's in 2030. Het autogebruik neemt iets minder hard toe, maar lijkt ook nog lang niet verzadigd.

Daarnaast groeit ook het goederenvervoer (incl. bestelauto's) sterk, de afgelopen decennia zelfs aanzienlijk harder dan de automobilititeit. Het kilometrage dat voor goederenvervoer wordt afgelegd is nog wel aanzienlijk kleiner dan dat van personenauto's.

Het is goed mogelijk dat de overgang naar een wagenpark dat vrijwel geen emissies en geluidhinder veroorzaakt gevolgen heeft voor de ontwikkeling van de mobiliteit. Het is echter op dit moment nog moeilijk te voorspellen wat deze effecten zullen zijn. We zien drie mogelijke gevolgen:

- De automobilititeit groeit nog harder omdat er geen (gewetens)bezwaren meer zijn om met de auto te rijden. Dit effect is naar verwachting echter maar klein, al bestaat er wel een risico dat vooral de korte ritten dan meer met de auto zullen worden afgelegd.

- De groei kan worden geremd als de nieuwe voertuigen, motoren of brandstoffen duurder zijn dan de huidige technologieën. Schattingen van deze eventuele toekomstige meerkosten lopen op dit moment nog sterk uiteen. Of eventuele hoge meerkosten worden geaccepteerd of niet is overigens nog maar de vraag, en zal afhangen van het belang dat de toekomstige samenleving hecht aan de emissiereductie.
- Daarnaast is het mogelijk dat de nieuwe, milieuvriendelijkere voertuigen en brandstoffen andere eisen stellen aan de ruimtelijke inrichting. Het gebruik van waterstof, bijvoorbeeld, kan consequenties hebben vanwege de andere veiligheidseisen die eraan gesteld worden. Aangezien het echter nog niet duidelijk is hoe de technologie zich in de toekomst zal ontwikkelen zijn deze effecten nog niet met enige zekerheid te voorspellen.

Data van het CBS laten een duidelijk verband zien tussen stedelijkheid van de woonomgeving van huishoudens en a) de gemiddelde afstanden die de inwoners dagelijks afleggen, en b) de vervoerswijze die ze daarvoor kiezen (de modal split). Naarmate de stedelijkheid toeneemt:

- nemen de gemiddelde verplaatsingsafstanden (per persoon per dag) af;
- is het autobezit minder;
- wordt er ook minder kilometers met de auto gereden;
- wordt er meer van de trein gebruik gemaakt.

Bus, tram en metrogebruik nemen in vrijwel alle steden af, met uitzondering van de zeer sterk stedelijke gebieden.

Naast het autogebruik neemt overigens ook het gemiddelde kilometrage toe dat met de trein wordt afgelegd. De fiets en het overige openbaar vervoer neemt echter in alle categorieën af, met uitzondering van het eerder genoemde OV-gebruik in de zeer sterk stedelijke gebieden.

Deze duidelijke relatie tussen woningdichtheid en mobiliteitsbehoefte enerzijds, en vervoerswijzekeuze anderzijds (die overigens ook in andere studies, nationaal en internationaal is aangetoond) is voor een groot deel te verklaren door de nabijheid van functies en voorzieningen, en de beschikbaarheid van openbaar vervoer dat met de auto kan concurreren qua reistijd, kosten en comfort.

Daarnaast moeten we niet vergeten dat de belangrijkste bepalende factor voor de automobilititeit het inkomen is: het autobezit en –gebruik neemt aanzienlijk toe naarmate het inkomen stijgt.

Met de voorspelde toename van de mobiliteit zullen ook de bovengenoemde ruimtelijke problemen toenemen, tenzij ze met gericht beleid worden opgelost. Het verkeer heeft ruimte nodig om te rijden en om te parkeren, de verschillende voorzieningen in de stedelijke regio's moeten voldoende bereikbaar zijn voor zowel personen als ook goederen, de kwaliteit van de regio's moeten niet teveel achteruit gaan ten gevolge van barrièrewerking van infrastructuur en geparkeerde auto's, en de veiligheid van zowel verkeersdeelnemers als ook omwonenden moet aan de normen en gestelde doelen voldoen. De groei van de mobiliteit zal elk van deze problemen kunnen vergroten.



5.3 Ruimtegebruik van verkeer

Ook als vervoer helemaal schoon, stil en zuinig wordt hebben mensen en goederen voertuigen nodig, en daarvoor ook wegen en parkeervoorzieningen. We hoeven maar naar buiten te kijken om te zien dat verkeer ook nu al veel ruimte in beslag neemt. Wegen, stations, parkeerplaatsen en treinrails nemen in vrijwel elke stad een aanzienlijk deel van de beschikbare oppervlakte in, ruwweg tussen 4 en 12%. Voor elke vierkante kilometer bebouwing in een stedelijke regio is ongeveer 0,2 km² aan verkeersruimte nodig.

Om de groeiende mobiliteit ook in de toekomst te accommoderen moet ook de beschikbare ruimte voor infrastructuur en parkeervoorzieningen toenemen. We verwachten dat het gemiddelde autobezit per huishouden nog met ca. 14% zal groeien in de periode tot 2030, zodat ook de parkeernormen naar boven moeten worden bijgesteld. De totale groei van het autobezit is in dezelfde periode naar verwachting echter meer dan twee keer zo hoog, ca. 35%. Deze groei is uiteraard bepalend voor de totale behoefte aan parkeerplaatsen (zowel bij woningen als ook bij de bestemmingen zoals werk, winkels, etc.).

Als de aanleg en uitbreiding van infrastructuur doorgaat zoals in de afgelopen decennia groeit de totale lengte van de wegen binnen de bebouwde kom ook de komende jaren nog met ca. 3% per jaar. Het is niet duidelijk of deze groei gelijk opgaat met de uitbreiding van stedelijk gebied in Nederland, of dat een deel van deze groei binnen de bestaande bebouwing wordt gerealiseerd.

Het ruimtegebruik van verkeer is overigens niet alleen het *gevolg* van autonome mobiliteitsontwikkelingen, het is er zelf ook een *oorzaak* van: als er weinig ruimte beschikbaar is voor autoverkeer, neemt de bereikbaarheid per auto af en parkeerproblemen toe. Als alternatieven zoals het OV of de fiets dan goede kwaliteit bieden (op gebied van bijv. beschikbaarheid, kosten, betrouwbaarheid, comfort) kunnen zij een goed oplossing bieden. Deze wisselwerking tussen ruimtelijke ordening en mobiliteit is één van de oorzaken de relatie tussen de mate van stedelijkheid van een regio en de modal split: naarmate de stedelijkheid toeneemt neemt het aandeel OV toe, en het bezit en gebruik van de auto af. In stedelijke regio's is de beschikbare ruimte voor verkeer een randvoorwaarde waarbinnen de mobiliteit zich ontwikkelt.

5.4 Congestie/verminderde bereikbaarheid

Overall in Nederland gaat het toenemende autobezit en –gebruik samen met toenemende congestie, ofwel files. Lokale uitbreiding van de infrastructuur kan de files verminderen, maar zorgt ook voor een toename van het autoverkeer over deze wegen en voor een verplaatsing van de problemen – vaak naar meer stedelijke wegen. Aangezien de mogelijkheden om de wegen uit te breiden beperkt zijn (met name in stedelijk gebied, tegen acceptabele kosten), is het nog maar de vraag of de toekomstige wegcapaciteit in voldoende mate kan worden uitgebreid om een goede autobereikbaarheid van regio's of steden te garanderen bij de voorspelde groei van het autoverkeer. Met name in deze stedelijke regio's is het

dan ook zaak om voor bereikbaarheid de beschikbare (verkeers)ruimte optimaal te benutten.

Reizigers denken bij bereikbaarheid in termen van afstanden tussen verschillende locaties, reistijd, betrouwbaarheid, beschikbaarheid, kosten en comfort. Congestie is uiteraard vervelend, maar in wezen slechts een secundaire factor, die afbreuk kan doen aan reistijden en betrouwbaarheid. Ter illustratie: de congestie is in de Randstad het hevigst, maar de bereikbaarheid van de diverse locaties is veelal het grootst (denk bijv. aan het aantal werkplekken, scholen, ziekenhuizen, winkels, etc. die binnen een bepaalde tijd kunnen worden bereikt) [Geurs et.al., 2001].

5.5 Barrièrewerking en verkeersonveiligheid

Zolang er wegen en parkeervoorzieningen binnen de bebouwde kom op hetzelfde niveau zijn aangelegd als de andere functies (woningen, winkels, scholen, stoepen, speeltuinen, etc.) zorgen ze voor barrières en onveiligheid. Dit zorgt voor een zeer lastig dilemma: aan de ene kant willen mensen te voet of met de fiets naar winkels of werk, willen kinderen buiten spelen of gaan ze met de fiets naar school. Maar aan de andere kant moeten de winkels bevoorrad worden en willen ook veel mensen met de auto naar winkels of werk.

Door middel van beleidsmaatregelen zoals Duurzaam Veilig Verkeer kan verkeer beter worden ingepast in een woonomgeving, waardoor de verkeersveiligheid kan toenemen. Er is echter nog geen zicht op volledig veilig verkeer.

Aangezien de toekomstige groei van de personenmobiliteit, het goederenvervoer en de infrastructuur niet beperkt blijven tot buiten de bebouwde kom zullen de benodigde inspanningen om de problemen te beperken alleen maar groter worden.

5.6 Externe veiligheid

Naarmate de bebouwing oprukt en transport van goederen toeneemt nemen ook de risico's voor de externe veiligheid toe, ofwel het risico van verkeer voor mensen die niet deelnemen aan het verkeer. Voorbeelden zijn risico's van transport van gevaarlijke goederen zoals chloor of ammoniak over wegen of spoor langs bebouwd gebied, en risico's van LPG tankstations binnen de bebouwde kom.

Het is te verwachten dat deze risico's met technische en logistieke maatregelen ook in de toekomst verder verminderd kunnen worden. Het is echter onwaarschijnlijk dat deze risico's tot nul gereduceerd kunnen worden – een verbod op het vervoer van deze stoffen is economisch waarschijnlijk niet te verantwoorden. Om toch aan de gestelde normen en wensen voor externe veiligheid te voldoen (zoals bijvoorbeeld gesteld in het Nationale Milieuplan 4 [NMP4, 2001]) moet er waarschijnlijk ook op het terrein van de ruimtelijke ordening worden ingegrepen.



6 Referenties

[AVV, 2001]

'Kennisdokument Ruimtelijke Ordening en Mobiliteit', Adviesdienst Verkeer en Vervoer, 2001.

[Bannister et.al., 2000]

'European Transport Policy and Sustainable Mobility', D. Bannister, D. Stead, P. Steen, J. Akerman, K. Dreborg, P. Nijkamp, R. Scheicher-Tappeser, 2000.

[CBS]

www.statline.nl

[GC, 2004]

'6+1 ruimtelijke opgaven voor de stedelijke region, vanuit de groeiende automobilititeit', Goudappel Coffeng en CE, Deventer, 2004.

[Geurs et.al., 2001]

'Accessibility Measures – Review and Applications', K.T. Geurs, J.R. Ritsema van Eck, RIVM rapport 408505 006, Bilthoven, 2001.

[IOO, 2002]

'Parkeren in Nederland. Omvang, kosten, opbrengsten, beleid', IOO, 2002.

[Newman, 1999]

'Sustainability and Cities, Overcoming Automobile Dependence', P. Newman en J. Kenworthy, Island Press, 1999.

[NMP4, 2001]

Het vierde Nationaal Milieubeleidsplan (NMP4), 'Een wereld en een wil: werken aan duurzaamheid', Kabinetsnota, 2001.

[Raad voor V&W, 2003]

'Bewust mobiel. Beter bereikbaar! Perspectief op bereikbare mobiliteit in het personenvervoer' Raad voor Verkeer en Waterstaat, 2003.

[RIVM, 2000]

'Verkeer en Vervoer in de Nationale Milieuverkenning 5', Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, 2000.

[SCP, 1997]

'Maatschappelijke en individuele determinanten van autogebruik', Sociaal en Cultureel Planbureau, 1997.

[SCP, 2000]

'Altijd weer die auto? Sociaal- en gedragswetenschappelijk onderzoek en het verkeers- en vervoerbeleid', Sociaal en Cultureel Planbureau, 2002.

[TNO, 1999]

'Evaluatie mobiliteitseffecten VINEX-locaties', TNO-Inro, 1999.

