

Openbaar vervoer, ruimtelijke structuur en flankerend beleid

Openbaar vervoer, ruimtelijke structuur en flankerend beleid: de effecten van beleidsstrategieën

H. Hilbers, P. van de Coevering, A. van Hoorn



Openbaar vervoer, ruimtelijke structuur en flankerend beleid: de effecten van beleidsstrategieën

© Planbureau voor de Leefomgeving (PBL)
Den Haag/Bilthoven, 2009

ISBN: 978-90-78645-24-5

Contact: hans.hilbers@pbl.nl

U kunt de publicatie downloaden of bestellen via de website www.pbl.nl, of opvragen via reports@pbl.nl onder vermelding van het ISBN-nummer en uw postadres.

Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding: Planbureau voor de Leefomgeving, de titel van de publicatie en het jaartal.

Het Planbureau voor de Leefomgeving is het nationale instituut voor strategische beleidsanalyses op het gebied van milieu, natuur en ruimte. Het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) draagt bij aan de kwaliteit van de politiek-bestuurlijke afweging door het verrichten van verkenningen, analyses en evaluaties waarbij een integrale benadering voorop staat. Het PBL is voor alles beleidsgericht. Het verricht zijn onderzoek gevraagd en ongevraagd, onafhankelijk en altijd wetenschappelijk gefundeerd.

Planbureau voor de Leefomgeving

Vestiging Den Haag	Vestiging Bilthoven
Postbus 30314	Postbus 303
2500 GH Den Haag	3720 AH Bilthoven
T 070 3288700	T 030-2742745
F 070 3288799	F 030-2744479
E: info@pbl.nl	
www.pbl.nl	

Inhoud

Bevindingen 7

- [Openbaar vervoer, ruimtelijke structuur en flankerend beleid: de effecten van beleidsstrategieën](#) 9
 - Samenvatting 9
 - Inleiding 10
 - Onderzoekskader 11
 - Uitkomsten 13

Verdieping 23

- [1 Achtergronden](#) 25
 - 1.1 Mobiliteit in de Randstad 25
 - 1.2 Ruimte en mobiliteit 29
 - 1.3 Het openbaar vervoer in de Randstad 31
- [2 Opzet modelberekeningen](#) 39
 - 2.1 Wat bepaalt mobiliteitsgedrag? 39
 - 2.2 Het gebruikte model: SMART 40
 - 2.3 De doorgerekende varianten 40
- [3 Resultaten van de verkeersberekeningen](#) 45
 - 3.1 Concentratie en spreiding 45
 - 3.2 Beter openbaar vervoer 49
 - 3.3 Flankerend beleid 51
 - 3.4 De gecombineerde effecten van ruimtelijk beleid, beter openbaar vervoer en flankerend beleid 53
- [Bijlagen](#) 55
- [Literatuur](#) 64

Bevindingen



Openbaar vervoer, ruimtelijke structuur en flankerend beleid: de effecten van beleidsstrategieën

Samenvatting

Verbetering openbaar vervoer

- Het openbaar vervoer is binnen de Randstad goed voor 18% van het aantal afgelegde kilometers. In de spitsuren is dit aandeel 27%; tussen de grote steden is het aandeel 49%, buiten de steden slechts 5%.
- Tussen 2000 en 2020 wordt het aanbod aan hoogwaardig openbaar vervoer in de Randstad vergroot met 60% meer voertuigkilometers, vooral door een verhoging van de frequentie.
- Een verdere frequentieverhoging op bestaande drukke lijnen betekent reistijdwinst voor een grote groep reizigers. Het effect is echter beperkt omdat de wachttijden op de stations al vrij kort zijn. Een hogere frequentie betekent vooral dat het missen van een aansluiting minder grote gevolgen heeft.
- Het openen van extra stations zorgt voor kortere reistijden naar de stations, maar ook extra rijtijd voor doorgaande reizigers. Met een andere vervoertechniek kunnen soms meer haltes worden bediend met dezelfde rijsnelheid.
- Het voor- en natransport heeft een groter aandeel in de totale reistijd. De ruimtelijke inrichting verdient daarom aandacht, om snelle en veilige (fiets)verbindingen van en naar de stations aan te leggen. Fietsen en lopen zijn de belangrijkste vervoermiddelen in het voor- en natransport, maar zijn relatief verkeersonveilig.
- Het belangrijkste effect van een verdere verbetering van het ov-aanbod is dat plaatsen beter bereikbaar worden per openbaar vervoer en dat mensen het openbaar vervoer meer gebruiken. Doordat het extra ov-gebruik voor 70% uit extra mobiliteit bestaat en maar voor 15% uit minder autogebruik, is het effect op congestie en op de omgevingseffecten van mobiliteit (uitstoot, verkeersonveiligheid en geluidshinder) gemiddeld zeer beperkt.

Geconcentreerde en gespreide ruimtelijke ontwikkeling

- Geconcentreerde ruimtelijke ontwikkeling levert een bescheiden bijdrage aan een betere bereikbaarheid van plaatsen. De bereikbaarheid verbetert vooral doordat vanuit centrale locaties meer bestemmingen op kortere afstand liggen en daardoor sneller te bereiken zijn. Concentratie van de werkgelegenheid in de steden werkt echter contraproductief wanneer nieuwe woningen gespreid worden gebouwd; de woonwerkafstanden worden dan immers groter.
- Het effect van geconcentreerde verstedelijking op de mobiliteit is beperkt, omdat de nieuwbouw maar een klein deel uitmaakt van de totale voorraad. De ruimte op gunstige plekken is begrensd. Daarmee zijn mobiliteit en bereikbaarheid niet de bepalende argumenten voor of tegen een verdere verdichting. Er is een bredere kosten-batenafweging nodig om te bepalen of en hoe een verdere concentratie van verstedelijking wenselijk is.

Flankerend beleid

- Flankerend beleid (openbaarvervoertarieven, kilometerbeprijzing en parkeertarieven) kan het mobiliteitsgedrag wel sterk beïnvloeden. Lagere openbaarvervoertarieven leiden vooral tot meer openbaarvervoergebruik. De kilometerbeprijzing leidt tot een duidelijke afname van het autogebruik, vooral op het hoofdwegennet. Hogere parkeertarieven leiden tot een afname van het autogebruik in de stad.

In combinatie

- Worden beter ov-aanbod, ruimtelijk beleid en flankerend beleid gecombineerd, dan is het effect op de mobiliteit niet groter of kleiner dan men zou verwachten op basis van de effecten afzonderlijk. De relaties liggen in de implementatie. Het flankerend beleid leidt tot extra gebruik van het openbaar vervoer. Om dit extra gebruik op te vangen kan op drukke verbindingen het ov-aanbod worden uitgebreid, wat de kwaliteit en het gebruik ervan verder versterkt.
- Het ruimtelijk beleid kan vooral sturen op waar de verkeersstromen groeien. Verdichting van bestaande centra versterkt de stromen binnen en tussen de steden. Dat is aantrekkelijk, als die grotere stromen goed opgevangen kunnen worden. Anders kan het beter zijn nieuwe knopen en nieuwe schakels te ontwikkelen om de belasting van het netwerk evenwichtiger te verdelen.
- Op middellange termijn (2020) heeft prijsbeleid het grootste effect op mobiliteitsgedrag. Indien er een prijsbeleid ingevoerd wordt, moet de reiziger ook een reële keuzemogelijkheid hebben. Daarvoor kan het gewenst zijn de kwaliteit en capaciteit van het openbaar vervoer te verhogen en de afstanden beperkt te houden door de verstedelijking te bundelen. Het beleid ten aanzien van mobiliteit en ruimte is hierbij dus niet primair gericht op het veranderen van het mobiliteitsgedrag. Het moet de gedragsverandering opvangen die voortkomt uit het prijsbeleid.

Inleiding

Achtergrond en aanleiding

Het kabinet wil de kwaliteit en het gebruik van het openbaar vervoer vergroten. Ten opzichte van de Nota Mobiliteit is ingezet op een sterkere groei van het treingebruik: 5% per jaar (Coalitieakkoord Balkenende IV). Deze groei is echter geen doel op zich. De verbetering van het openbaar vervoer moet een bijdrage leveren aan het bereikbaar en leefbaar houden van de economische kerngebieden. Deze staan onder druk door de toename van de mobiliteit in de periode tot 2020, waardoor knelpunten ontstaan in het autoverkeer. Bij deze knelpunten moet het openbaar vervoer de reiziger een volwaardig alternatief kunnen bieden (Nota Mobiliteit 2005).

Naast verbeteringen in het openbaarvervoersysteem zelf, zoals frequentieverhogingen en nieuw materieel, wordt een gericht ruimtelijk beleid gezien als een middel om het gebruik van het openbaar vervoer te vergroten. Flankerende maatregelen als de kilometerprijs, het parkeerbeleid en de differentiatie van het openbaarvervoertarief hebben ook, en mogelijk meer, effect op mobiliteit en bereikbaarheid. Velen achten deze maatregelen noodzakelijk om te komen tot een efficiënt transportsysteem (Van Wee e.a. 2007).

De Nota Ruimte en de Nota Mobiliteit leggen de invulling van het ruimtelijke beleid en het mobiliteitsbeleid grotendeels bij decentrale overheden, onder het motto 'decentraal wat kan en centraal wat moet'. Ook de decentrale overheden verwachten veel van de koppeling tussen ruimte en openbaar vervoer.

Voor de belangrijke stedelijke netwerken in Nederland, zoals de Randstad, analyseren Rijk en regio samen de ruimtelijke en mobiliteitsontwikkelingen en ze stellen samenhangende pakketten met maatregelen op om de bereikbaarheid en leefbaarheid te verbeteren. Bij de regionale netwerk analyses is de afstemming tussen ruimtelijke ordening en openbaar vervoer echter nog niet overal goed uit de verf gekomen.

Om de ruimtelijke en mobiliteitsontwikkeling binnen stedelijke netwerken goed op elkaar af te stemmen is er behoefte aan aanvullend onderzoek. Er is behoefte aan inzicht in de mecha-

nismen. Waar is het openbaar vervoer kansrijk? Waar kunnen maatregelen op het gebied van ruimtelijke ordening, openbaar vervoer en flankerend beleid elkaar versterken? En wat betekent dit voor bereikbaarheid en leefbaarheid? De resultaten van dit onderzoek kunnen gebruikt worden als bouwsteen bij het overleg tussen het Rijk en decentrale overheden.

Vraagstelling

Het ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (VROM) – directoraat-generaal Ruimte – heeft het toenmalige Ruimtelijk Planbureau gevraagd onderzoek te doen op het terrein van openbaar vervoer, stedelijke ontwikkeling en ruimtelijke ordening. In overleg met de begeleidingsgroep is besloten het onderzoek te richten op de mogelijkheden en effecten van drie beleidsinstrumenten:

1. een op het openbaar vervoer toegespitst ruimtelijk beleid,
2. verbetering van het openbaarvervoeraanbod, en
3. een afgestemd flankerend beleid.

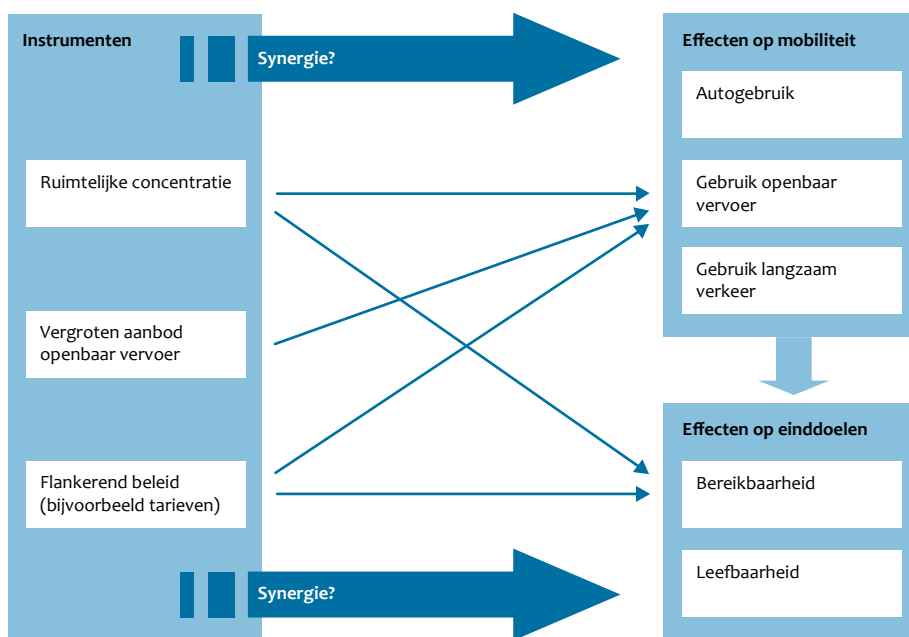
De onderzoeksvraag luidt:

Wat zijn de keuzemogelijkheden ten aanzien van bovengenoemde beleidsopties, welke bijdrage kunnen deze leveren aan de doelen van bereikbaarheid en leefbaarheid, en in hoeverre kunnen deze elkaar versterken?

Hierbij richten we ons op de Randstad en op de middellange termijn tot 2020.

Opbouw

In het eerste deel van deze studie presenteren we de bevindingen van het onderzoek. We schetsen het onderzoeks kader en belichten de positie van de beleidsinstrumenten ten opzichte van doelstellingen met betrekking tot mobiliteit, leefbaarheid en bereikbaarheid. Daarnaast beschrijven we wat in deze studie wordt verstaan onder synergie tussen ruimte, openbaar vervoer en flankerend beleid. Vervolgens gaan we nader in op de beleidsopties. In hoeverre kunnen we het bestaande openbaarvervoerssysteem optimaliseren? Wat is de speelruimte binnen de ruimtelijke ordening? En welk flankerend beleid kunnen we inzetten? We kijken naar de afzonderlijke effecten van de beleidsopties en naar synergie-effecten. We besluiten met de conclusies van dit onderzoek.



In het verdiepsingsdeel van de studie presenteren we de relevante onderbouwing. In het hoofdstuk Achtergronden gaan we verder in op de huidige positie en de toekomstverwachtingen van het openbaar vervoer. In het hoofdstuk Opzet modelberekeningen lichten we het verkeersmodel SMART toe en de aannames die gemaakt zijn bij de modelberekeningen ten aanzien van het openbaar vervoer, de verstedelijking en het flankerend beleid. In het hoofdstuk Resultaten van de verkeersberekeningen tonen we de gedetailleerde modelresultaten waarop we ons in de bevindingen mede baseren.

Onderzoekskader

Relatieschema

Meer openbaar vervoer is geen doel op zich. Het dient uiteindelijk bij te dragen aan de achterliggende beleidsdoelen: bereikbaarheid en leefbaarheid. We kunnen een onderscheid maken tussen de instrumenten (ruimtelijk beleid, openbaar vervoeraanbod en flankerend beleid), tussenliggende mobiliteitsdoelen (gebruik van auto, langzaam verkeer en openbaar vervoer) en de einddoelen (bereikbaarheid en leefbaarheid). De drie beleidsinstrumenten kunnen direct effect uitoefenen op de einddoelen, maar ze kunnen ook indirect bijdragen aan deze einddoelen via effecten op het mobiliteitsgedrag (zie figuur 1). Daarnaast kan synergie optreden als een combinatie van instrumenten meer of minder effect heeft dan de instrumenten afzonderlijk.

De einddoelen

In dit onderzoek ligt de focus op de bereikbaarheids- en leefbaarheidseffecten van beleid voor de Randstad. Het bereikbaar en leefbaar houden van de Randstad blijft een moeilijke opgave. De voorgenomen verbeteringen in het openbaar

vervoer, in het wegennet en de voorgenomen kilometerprijs zullen niet alle bereikbaarheidsproblemen kunnen oplossen (Verkeer en Waterstaat 2007b). Daarnaast zijn er zorgen over luchtkwaliteit en klimaat. De luchtkwaliteit ligt op sommige plekken zo dicht tegen de norm aan, dat ruimtelijke ontwikkeling en infrastructuurverbeteringen worden geblokkeerd. Auto's worden schoner, maar tot nu toe niet zo veel zuiniger. Reductie van de CO₂-uitstoot in de vervoersector blijkt weerbarstig, al zal de kilometerprijs wel effect hebben. Ook de verkeersveiligheid is een probleem met hoge maatschappelijke kosten. Het aantal verkeersdoden daalt, maar het aantal gewonden veel minder. Het ministerie van Verkeer en Waterstaat heeft de ambitie voor het terugdringen van de verkeersonveiligheid recent verhoogd (V&W 2008).

Wat verstaan we in deze studie onder bereikbaarheid? Wij hebben een vrij gangbare indicator gebruikt: het aantal bereikbare arbeidsplaatsen binnen een bepaalde reistijd. Hierbij hebben we arbeidsplaatsen die verder weg liggen een kleiner gewicht gegeven door te wegen met een functie voor de reistijd. Die functie is gelijk aan de afnemende kans dat mensen bij een langere reistijd voor een dergelijke woonwerkverplaatsing kiezen. De indicator richt zich op reistijd; comfort en kosten blijven buiten beschouwing.

Leefbaarheid heeft betrekking op de kwaliteit van de leefomgeving, vaak gedefinieerd als het optreden of uitblijven van verstoringen. Mobiliteit beïnvloedt de leefbaarheid, bijvoorbeeld door barrièrewerking van infrastructuur, stank, emissies, verkeersveiligheid en geluidshinder. Op een grotere schaal spelen ook het ruimtebeslag en het energiegebruik een rol. In deze studie beperken we ons tot de directe omgevingseffecten: de emissies, de verkeersveiligheid en de geluidshinder.

Effecten van beleidsinstrumenten op de einddoelen

Ruimtelijke concentratie kan reisafstanden verkorten en eraan bijdragen dat reizigers de auto laten staan ten gunste van het openbaar vervoer en het langzaam verkeer. Bundeling en concentratie van verstedelijking vormen mede daarom al vele decennia een centraal thema in de Nederlandse ruimtelijke ordening. Ze worden ingezet om een efficiënt gebruik van de schaarse ruimte en optimale investeringen in de infrastructuur te realiseren (Nota Ruimte 2005). Ruimtelijk beleid is een langetermijninstrument. Per jaar wordt maar een klein deel van ruimtelijk functies gealloceerd. Die functies liggen dan wel langdurig op een gunstige (of ongunstige) plek. Extra bundeling en concentratie nabij openbaarvervoerknoopen is niet altijd eenvoudig. Centraal gelegen locaties zijn relatief dicht bebouwd en duurder om te (her)ontwikkelen dan nieuwe stadsrandlocaties.

Verbetering van het openbaarvervoeraanbod betekent een betere bereikbaarheid per openbaar vervoer en zal leiden tot meer openbaarvervoergebruik. Maar wat is het effect op het autogebruik en langzaam verkeer? Een duidelijke afname van het autogebruik betekent minder files en een minder grote belasting van de leefomgeving. Zonder afname van het autoverkeer kan het effect op de leefbaarheid echter negatief zijn, door de emissies en geluidshinder van het extra openbaarvervoeraanbod.

Met flankerend beleid, zoals betaald parkeren, differentiatie van openbaarvervoertarieven en de kilometerprijs, kan de overheid vaak ook op kortere termijn invloed uitoefenen op het mobiliteitsgedrag en de einddoelstellingen van leefbaarheid en bereikbaarheid.

Synergie

In deze studie is ook de vraag aan de orde of een sterke mate van bundeling en concentratie in combinatie met de inzet van de andere instrumenten leidt tot extra ov-gebruik, en wat de effecten hiervan zijn op de leefbaarheid en bereikbaarheid in de Randstad. Het effect is afhankelijk van de wijze waarop de instrumenten elkaar beïnvloeden. Deze synergie omvat twee mechanismen:

- de beleidsinstrumenten kunnen elkaars *haalbaarheid* beïnvloeden wanneer ze elkaar nodig hebben om ingevoerd te kunnen worden. Bijvoorbeeld als het alleen door extra ruimtelijke ontwikkelingen haalbaar is een nieuw station te openen.
- de beleidsinstrumenten kunnen elkaars *effecten* beïnvloeden wanneer de combinatie van de maatregelen meer effect heeft dan de maatregelen afzonderlijk kunnen hebben. Bijvoorbeeld als alleen door een combinatie van prijsmaatregelen en beter openbaar vervoer automobilisten de auto laten staan.

Aanpak

We zijn begonnen met een onderzoek naar de huidige situatie en ontwikkelingen op het gebied van openbaar vervoer, ruimtelijke ordening en flankerend beleid. Door literatuuronderzoek en door analyse van het MobiliteitsOnderzoek Nederland (MON) hebben we een beeld gekregen van de huidige positie van het openbaar vervoer binnen de Randstad. Op basis van literatuuronderzoek hebben we toekomstige ontwikkelingen in kaart gebracht die relevant zijn voor de drie

beleidsinstrumenten: ruimtelijke ordening, openbaar vervoer en flankerend beleid.

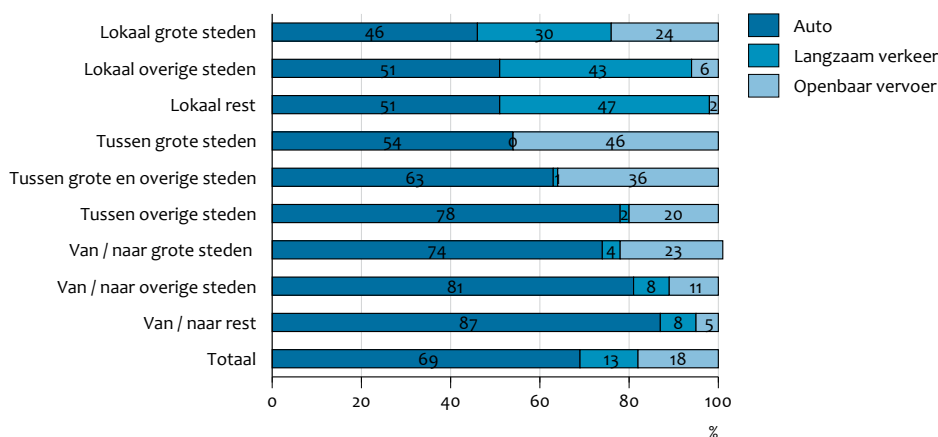
Deze kennis is gebruikt om verschillende beleidsvarianten op te stellen. Deze zijn vervolgens doorgerekend met het SMART-verkeersmodel. Dit regionale vervoersprognosemodel heeft TNO in samenwerking met het PBL ontwikkeld. Het is bij uitstek geschikt voor het evalueren van verstedelijkings- en vervoersstrategieën op regionaal en bovenregionaal niveau. Het model laat niet alleen de directe effecten van de maatregel zien (extra ov-gebruik door beter openbaar vervoer) maar ook kettingeffecten (betere doorstroming op het hoofdwegennet doordat sommige automobilisten overstappen op het openbaar vervoer).

Omdat we in dit onderzoek gedetailleerd naar de Randstad kijken en we de concentratie van de stedelijke ontwikkeling rond stations willen variëren, hebben we de zone-indeling van het model daarop aangepast. Rondom de stations en metrohaltes zijn extra zones gedefinieerd.

De volgende varianten zijn doorgerekend:

- *Ruimtelijke ordening*: concentratie en spreiding van wonen en/of werken. Bij de concentratievariant is de groei van de woningvoorraad en/of de werkgelegenheid tussen 2010 en 2020 zo veel mogelijk gebundeld in de bestaande stad, en nadrukkelijk geconcentreerd nabij knooppunten van het openbaar vervoer. In de spreidingsvariant is de groei van de woningvoorraad en/of de werkgelegenheid sterker verspreid met minder verdichting in bestaand stedelijk gebied en een sterke groei nabij de snelweg en in het landelijk gebied. De totale toename van de nieuwe verstedelijking is gebaseerd op de CBS-PBL PEARL-prognose en het Transatlantic Market-omgevings-scenario uit de scenariostudie Welvaart en Leefomgeving (Janssen e.a. 2006).
- *Openbaar vervoer*: twee verbeteringspakketten. Ten eerste een gemengd pakket, dat bestaat uit extra treindiensten conform het 'Meer'-pakket van de Landelijke Markt- en Capaciteitsanalyse (LMCA) Spoor (V&W 2007b), gecombineerd met een aantal extra stations en een aantal extra regionale hoogwaardig openbaarvervoerverbindingen (hov's). Ten tweede een pakket met een frequentieverhoging van 30% op alle lijnen. Beide pakketten zijn zowel met verspreide als met geconcentreerde ruimtelijke ontwikkeling doorgerekend.
- *Flankerend beleid*: een pakket met drie maatregelen, te weten kilometerprijs, tariefbeleid openbaar vervoer en parkeerbeleid. Bij de kilometerprijs gaan we ervan uit dat de vaste belasting van personenauto's en motorrijwiel (BPM) en de motorrijtuigenbelasting (MRB) volledig worden omgezet in een prijs per kilometer (kilometerprijs). Daarnaast is er een additionele congestieheffing op drukke wegvakken in de spits. De tarieven van het openbaar vervoer worden met 10% verlaagd en de parkeertarieven worden verdubbeld. Dit pakket is afzonderlijk doorgerekend maar ook in combinatie met de openbaarvervoer- en ruimtelijkeordeningsvarianten.

Met SMART zijn de effecten op de mobiliteit en de bereikbaarheid doorgerekend. De mobiliteit drukken we hierbij uit in het aantal reizigerskilometers per modaliteit. De bereikbaarheid



Bron: MON 2004-2006, bewerking PBL

wordt op twee manieren berekend. Ten eerste worden de doorstroming (reissnelheid) van de auto in de spits en die van het openbaar vervoer berekend. Daarnaast wordt voor alle vervoerswijzen het aantal bereikbare bestemmingen binnen een bepaalde reistijd in kaart gebracht.

Op basis van de mobiliteitsgegevens zijn vervolgens de omgevingseffecten van de mobiliteit (uitstoot, verkeersonveiligheid, geluidshinder) bepaald. Hierbij maken we gebruik van de externe kosten voor de leefbaarheid per afgelegde kilometer voor de verschillende vervoerswijzen (auto, openbaar vervoer en langzaam verkeer), zoals die in kosten-batenanalyses worden gebruikt. Hiermee krijgen we een beeld van de emissies, de verkeersonveiligheid en de geluidshinder.

De synergie tussen de verschillende beleidsinstrumenten hebben we bepaald door de effecten van de instrumenten eerst afzonderlijk en vervolgens gecombineerd door te rekenen. Indien de instrumenten elkaar versterken zal het gecombineerde effect groter zijn dan de optelling van de afzonderlijke effecten. We beschrijven de modelresultaten en geven aan hoe de effecten van bepaalde beleidsinstrumenten de werking van andere kunnen ondersteunen of tegenwerken.

Uitkomsten

Huidige positie van het openbaar vervoer in de Randstad

Op basis van het Mobiliteitsonderzoek Nederland voor de jaren 2004-2006 zijn we nagegaan wat de huidige marktpositie van het openbaar vervoer binnen de Randstad is. In totaal 18% van de afgelegde kilometers met herkomst en bestemming binnen de Randstad vindt plaats met het openbaar vervoer. De auto (bestuurder, passagier en motorfiets) is met 69% het belangrijkste vervoermiddel. Het langzaam verkeer (lopen, fiets en bromfiets) heeft een aandeel van 13%. Het belang van het openbaar vervoer varieert naar bevolkingsgroep, verplaatsingsmotief, periode en relatietype (binnen de stad, tussen steden, enzovoorts). In de spits is het aandeel van het openbaar vervoer 27%, 's avonds en in de weekeinden 10%. Bij de trein is dat verschil groter dan bij de

bus, tram en metro. Het grote marktaandeel van de trein in de spits betekent ook dat de trein erg afhankelijk is van de spits. Buiten de spits wordt veel capaciteit niet benut.

Figuur 2 gaat in op de vervoerskeuze per relatietype (plek van herkomst en bestemming). Daarbij is onderscheid gemaakt tussen de vier grote steden, de overige steden met meer dan 80.000 inwoners, en de overige plaatsen. Lokaal speelt het openbaar vervoer alleen een grote rol in de vier grote steden: een aandeel van 24%. Ook tussen de steden is de rol van het openbaar vervoer evident. Tussen de grote steden is het aandeel 46%, tussen grote en middelgrote steden 20%. Van en naar kleinere kernen is de rol van het openbaar vervoer weer wat kleiner. In het verkeer van en naar de vier grote steden is het aandeel nog 23%, maar van en naar de middelgrote steden en de overige kernen is het aandeel beperkt tot 11% en 5%.

Mogelijkheden en effecten van ruimtelijke concentratie

Trend: ruimtelijke ontwikkeling schuift weg van openbaarvervoerknooppunten

Ruimtelijke verschillen in de kwaliteit van het openbaarvervoersaanbod werken door in het gebruik. In *Nieuwbouw in beweging* (Snellen e.a. 2005) is aangetoond dat het openbaarvervoergebruik van bewoners nabij een intercityknooppunt ruim 70% hoger en het autogebruik 45% lager is dan van mensen die ver van een centrum wonen en niet nabij een station of metro/sneltramhalte. De woningvoorraad is echter het sterkst gegroeid op de locaties met het ongunstigste profiel.

Aan de bestemmingskant (werkgelegenheid en voorzieningen) is de invloed van bereikbaarheid op het mobiliteitsgedrag groter dan aan de herkomstkant (de woning). Dit hangt samen met de beschikbaarheid van vervoermiddelen. Vanuit de woning kunnen mensen bijna altijd de fiets en vaak ook de auto nemen om bij het station te komen. Aan de bestemmingskant zijn ze veelal aangewezen op aansluitend openbaar vervoer of gaan ze lopen. Het Vinex-beleid was dan ook gericht op bouwen binnen bestaand stedelijk gebied en op uitleglocaties nabij de bestaande stad. Voor de

		Concentratie wonen	Concentratie werken	Concentratie wonen en werken
Mobiliteit (reizigerskilometers)	Autobestuurder	-1,3%	+0,1%	-1,5%
	Autopassagier	-0,5%	+0,0%	-0,7%
	Openbaar vervoer	-0,4%	+1,6%	+0,7%
	Langzaam verkeer	-0,5%	+0,9%	+0,1%
	Totaal	-1,0%	+0,4%	-0,9%
Snelheid vervoerssystemen	Reïssnelheid ov (km/u)	0%	0%	0%
	Doorstroming wegnen spits (km/u)	+1,0%	-0,4%	+0,8%
Bereikbare arbeidsplaatsen voor beroepsbevolking	Auto	+2,4%	-0,2%	+2,6%
	Openbaar vervoer	+3,4%	+2,1%	+5,7%
	Langzaam verkeer	+4,0%	+2,2%	+6,5%
Omgevingseffecten mobiliteit	Emissies	-1,4%	+0,1%	-1,5%
	Verkeersonveiligheid	-1,2%	+0,4%	-1,0%
	Geluidshinder	-1,5%	+0,1%	-1,6%

¹ Ten opzichte van de variant met gespreide ontwikkeling van wonen en werken.

Bron: SMART, bewerking PBL

werkplek maakte het ABC-locatiebeleid destijds onderscheid naar A-locatie (de invloedssfeer van de grote intercitystations), B-locatie (knooppunten van regionaal openbaar vervoer met een goede auto-ontsluiting) en C-locaties (snelweglocaties). Op A-locaties is het openbaarvervoergebruik bijna vier keer zo groot als op C-locaties en het autogebruik minder dan de helft. Een verschuiving van de werkgelegenheid richting A-locaties is daarmee een effectief instrument om het autogebruik te beperken en het openbaarvervoergebruik te bevorderen. Het ABC-beleid heeft echter niet kunnen voorkomen dat de afgelopen tien jaar de werkgelegenheid juist op C-locaties het sterkst is gegroeid (22%). Op B-locaties was de groei nog 21%, op de A-locaties slechts 13%. Op zich is dat niet verwonderlijk. Het openbaar vervoer is het best op de binnenstedelijke centraalstationlocaties. Daar is de ruimte schaars en duur. Groei verder van de stad en bij de snelweg is gemakkelijker. Uit nadere berekeningen blijkt dat deze verschillen in groei hebben geleid tot een afname van het openbaarvervoergebruik van 1,5%.

De consequentie is dat de feitelijke ruimtelijke ontwikkeling de afgelopen tien jaar de positie van het openbaar vervoer heeft verzwakt, ondanks het gevoerde beleid. Deze ongunstige ruimtelijke spreiding is deels gecompenseerd door het openen van voorstadstations, maar de bereikbaarheid per openbaar vervoer blijft daar in de meeste gevallen minder goed dan in de bestaande stad. Als de autonome ruimtelijke ontwikkeling zo doorzet wordt de positie van het openbaar vervoer verder verzwakt.

Toekomstige ruimtevrage en inbreidingsopgave bepalen speelruimte ruimtelijke concentratie

In de Nota Ruimte zet het Rijk sterk in op bundeling van verstedelijking, benutting van bestaande infrastructuur en benutting van potenties van knooppunten in deze infrastructuur. Het streven is om 40% van de uitbreiding van woningen en arbeidsplaatsen binnen het bestaand stedelijk gebied te

realiseren. Daarnaast zet de overheid zowel bij woon- als bij werklocaties in op een tijdige multimodale verkeersontsluiting, waarbij de nabijheid van openbaarvervoerknooppunten van belang is.

De uitwerking van deze doelstellingen ligt grotendeels bij de decentrale overheden onder het motto 'decentraal wat kan, centraal wat moet'. Deze lijken de handschoen op te pakken; in streek- en structuurplannen leggen provincies en gemeenten het verband tussen ruimtelijke ontwikkeling en openbaar vervoer. Vaak wil men daarbij tegelijkertijd de ruimtelijke structuur en inrichting verbeteren en de bestaande openbaarvervoerlijn opwaarderen. Voorbeelden van deze projecten staan ook genoemd in het Urgentieprogramma Randstad, zoals Stedenbaan, Randstadspoor en OV-SAAL. Dit programma zal de komende jaren leiden tot concrete investeringsafspraken tussen Rijk, provincies, gemeenten, Prorail en openbaarvervoeraanbieders.

De omvang van de toekomstige verstedelijkingsopgave is geen vast gegeven. In de scenariostudie Welvaart en Leefomgeving (CPB, MNP & RPB 2006) laten de planbureaus zien dat de omvang van de opgave voor wonen en werken in een hoog ontwikkelingsscenario een factor vier groter kan zijn dan in een laag scenario. Specifiek voor de Randstad wordt in de periode 2002-2020 een ontwikkeling in de woningvraag van 175.000 tot 800.000 woningen verwacht. Na 2020 zwakt de groei af. In 2040 is de additionele woningvraag 110.000 tot 1.450.000 woningen groter dan in 2002. Dergelijke onzekerheidsmarges gelden ook voor de werkgelegenheid.

De speelruimte in het stedelijk programma is beperkt, zodat het vervoerplanologische optimum niet altijd haalbaar is. De woningbehoefte bijvoorbeeld doet zich regionaal voor en kan niet zomaar naar de ene of andere kant van de Randstad worden overgeheveld. In de Nota Ruimte zijn ook afspraken gemaakt over specifieke locaties. Sommige ontwikkelings-

locaties liggen zelfs al vast in structuurvisies of zijn daarvoor in procedure, zoals de Zuidplaspolder en de Schaalsprong Almere.

Ook andere aspecten spelen een belangrijke rol in de locatiekeuze. Geluidscontouren, bufferzones, landschappelijke waarden, enzovoorts kunnen ertoe leiden dat aantrekkelijk gelegen locaties onmogelijk of moeilijk te ontwikkelen zijn. Daarbij moet de nieuw te realiseren woningvoorraad aansluiten bij de woonvoorkeuren van consumenten. Bij concentratie van bebouwing rondom knooppunten is het daarom belangrijk de woningvoorraad af te stemmen op de regionale woningbehoeften.

De woonlocaties op korte afstand van het centrum (woonmilieu buitencentrum) van steden zijn op dit moment erg in trek (Ministerie van VROM 2007). Ongeveer 30% van de huishoudens die een verhuizing overwegen heeft een voorkeur voor dit woonmilieu. Wonen in het centrum van steden wil ongeveer 16% het liefst. De overige huishoudens hebben een voorkeur voor groenstedelijk wonen, landelijk wonen of wonen in een dorp. Er is dus draagvlak voor verdichting. De vraag naar buurten met een sterke concentratie van bebouwing met veel etagewoningen is echter beperkt. Slechts 5% van de woningzoekers, waarvan relatief veel eenpersoonshuishoudens en stellen zonder kinderen, heeft die voorkeur. Ook werkgevers hebben geen unanieme voorkeur voor het centrum.

Er zijn fysieke grenzen aan de mate waarin functies rond knooppunten van het openbaar vervoer kunnen worden geconcentreerd. Dit blijkt al uit de trend dat de ontwikkeling op A-locaties achterblijft. Deze locaties liggen vaak in de centrale delen van de stad waar over het algemeen al veel ruimtelijke ontwikkeling heeft plaatsgevonden. De resterende ruimte is vaak moeilijker te ontwikkelen vanwege herstructureringsopgaven, een beperkt oppervlak of hoge grondprijzen. Locaties aan de randen van de steden en op snelweglocaties zijn door de lagere grondprijzen en de beschikbare ruimte vaak gemakkelijker te ontwikkelen. Verdere verdichting en concentratie van bebouwing drijven de ontwikkelkosten verder op. Dat kan negatieve gevolgen hebben voor de woonkwaliteit en de toegankelijkheid voor starters (CPB, RPB & MNP 2006). Toch geeft het Rijk in de Structuurvisie Randstad 2040 aan tot 2030 geen nieuwe uitbreidingslocaties te willen aanwijzen.

Effecten van bundeling en concentratie tot 2020 bescheiden
Beleidsmatig wordt al duidelijk ingezet op verdichting in bestaand stedelijk gebied. De praktijk blijkt weerbarstig. Het is heel goed denkbaar dat er in de praktijk veel minder sprake zal zijn van bundeling. In de uitwerking in deze studie hebben we daarom niet gekozen voor een versterkte bundeling bovenop de huidige plannen, maar voor een concentratie-versus een spreidingsvariant voor wonen en werken. Het verschil tussen beide varianten is de woonlocatie van 271.000 mensen in 2020. Dat is 4,4% van de totale bevolking. Ook voor de werkgelegenheid en de voorzieningen zijn een concentratie- en een spreidingsvariant uitgewerkt. De varianten verschillen in de locatie van 128.000 arbeidsplaatsen (3,7% van het totaal) in 2020.

Tabel 1 toont het effect van de concentratie van wonen, de concentratie van werken en de concentratie van beide, ten opzichte van een gespreide ontwikkeling van wonen en werken.

Concentratie van wonen verbetert de bereikbaarheid en beperkt de omgevingseffecten van mobiliteit, vooral vanwege de nabijheid. Dit kan in 2020 leiden tot 1,3% minder autogebruik in de Randstad, vergeleken met de spreidingsvariant. Andere studies wijzen op vergelijkbare effecten. Zo leidde in de berekeningen voor Nederland Later met TIGRIS XL/LMS het scenario bundeling en intensivering tot 0,8% minder autokilometers in Nederland in 2020 (Zondag e.a. 2007).

Het verminderde autogebruik heeft een klein effect op de doorstroming van het autoverkeer op het wegennet (+1,0%), maar een groter effect op de bereikbaarheid. Bouwen in en dicht bij de stad betekent immers kortere afstanden en dus meer werkgelegenheid binnen een acceptabele reistijd per auto (+2,4%), per openbaar vervoer (+3,4%) en per fiets (+4,0%).

Het verminderde autogebruik leidt tot een vergelijkbare afname van de verkeersonveiligheid, geluidshinder en emissies van schadelijke stoffen. Wel moeten we bedenken dat de ruimtelijke situering de positieve effecten op het einddoel leefbaarheid kunnen dempen. De cijfers geven een indicatie van de emissies, maar bij verdichting in centrale delen van de steden, waar geluidshinder en emissiewaarden veelal hoger zijn, is het goed denkbaar dat meer mensen worden blootgesteld aan geluidshinder en emissies.

Zonder de concentratie van wonen kan het concentreren van werken contraproductief zijn. Er is in dat geval weliswaar extra openbaar vervoer in gebruik en de bereikbaarheid per fiets en openbaar vervoer verbetert licht, maar de extra pendel naar de steden per auto leidt tot een (kleine) toename van de files en extra verkeersonveiligheid.

Als wonen en werken beide worden geconcentreerd rond stations neemt het autogebruik af en groeit het openbaarvervoergebruik. Samengevat heeft een geconcentreerde ruimtelijke ontwikkeling een bescheiden effect op de bereikbaarheid, en leidt deze tot geringe gunstige leefomgevingseffecten. Dit komt voornamelijk door het directe nabijheidseffect en in mindere mate door de veranderde mobiliteit. De effecten zijn bescheiden, omdat in een periode van tien jaar maar een klein deel van de woningvoorraad en werkgelegenheid een nieuwe plek krijgt.

Mogelijkheden en effecten van beter openbaar vervoer

Trend: het gebruik en het aanbod van openbaar vervoer nemen toe

Het treingebruik in Nederland is in de periode 1991-2006 met een bescheiden 3% gegroeid. Dit percentage is de uitkomst van een aantal plussen en minnen. Bevolkingsgroei, stijgende koopkracht, stijgende arbeidsparticipatie, de groei van Schiphol en de gestegen benzineprijs gaven samen een stijging van 27% in vijftien jaar tijd. Daar staat tegenover dat de verande-

ring van de OV-studentenkaart (met de introductie van de week- en weekendkaart), de hogere tarieven, de ruimtelijke ontwikkelingen en overige factoren het treingebruik in totaal 24% deden afnemen. Ondanks het ABC-locatiebeleid en de Vinex-locaties heeft de ruimtelijke ontwikkeling het treingebruik in de afgelopen vijftien jaar met 2% laten dalen (Savelberg e.a. 2007a).

Het aanbod aan treindiensten en regionaal openbaar vervoer is de afgelopen jaren uitgebreid. Tussen 2000 en 2008 is het aanbod in de Randstad met 30% vergroot, door frequentieverhoging van de treindiensten en ingebruikname van Randstadrail, Beneluxmetro en Zuidtangent.

Het gebruik van het openbaar vervoer zal tot 2020 toenemen. Hoe groot die toename zal zijn is echter onzeker. De bandbreedte wordt gevormd door het laagste WLO-scenario (*Regional Communities*), dat uitgaat van een groei van 8% (0,4% per jaar) (CPB e.a. 2006) en de prognoses van de NS die een groei van 58% (2,3% per jaar) mogelijk achten (NS e.a. 2007). Het voornemen van het kabinet om de jaarlijkse groei van de afgelopen twee jaar vast te houden (5%) is dan ook ambitieus te noemen. De verschillen tussen de prognoses ontstaan door andere aannames over de economische en demografische groei in Nederland, de veronderstelde verbeteringen in het openbaar vervoer, en de effecten hiervan op het aantal reizigers.

Voor het stads- en streekvervoer anticipeert de Nota Mobiliteit op een groei van het gebruik met 2,1% per jaar. De autonome groei bedraagt echter maar zo'n 0,46 tot 0,65% per jaar. Een sterkere groei vergt een kwaliteitsslag wat betreft snelheid en comfort van het regionale openbaar vervoer. Daarnaast zal er een gericht tariefbeleid gevoerd moeten worden (Ministerie van VenW 2007a).

De positie van het openbaar vervoer spitst zich in de toekomst toe op specifieke tijden, motieven en locaties. De scenariostudie Welvaart en Leefomgeving van de planbureaus (Jansen e.a. 2006) en de Nota Mobiliteit (Ministerie van VenW en Vrom, 2005) geven aan dat zonder additionele investeringen de toename van het gebruik van het openbaar vervoer achterblijft bij de ontwikkelingen in de automobilititeit. Uit de WLO-studie blijkt wel dat de trein in de toekomst een aanzienlijke groei van het woonwerkverkeer laat zien. Dit wordt bevestigd door de prognoses van het KIM (Savelberg e.a. 2007) en de NS (NS e.a. 2007). Beide verwachten een relatief sterke groei van de vervoervraag in de spitsperiode. De rol van de trein wordt dus groter, vooral in de spits naar de economische kerngebieden toe. Ook het regionale openbaar vervoer kan vooral groeien in de spits binnen de stedelijke netwerken (Ministerie van VenW 2007a).

In de LMCA Regionaal (Ministerie van VenW 2007a) en de LMCA Spoor (Ministerie van VenW 2007b) is onderzocht of de capaciteit van het regionale openbaar vervoer en het spoorvervoer voldoende is om aan de vraag te kunnen voldoen. De LMCA's gaan uit van een grotere groei dan de Nota Mobiliteit. Tot 2020 wordt er een groei in reizigerskilometers van 19 tot 36% verwacht en in de spits zelfs een groei van 35 tot 75%. Om de aanbodcapaciteit te vergroten zullen op belangrijke

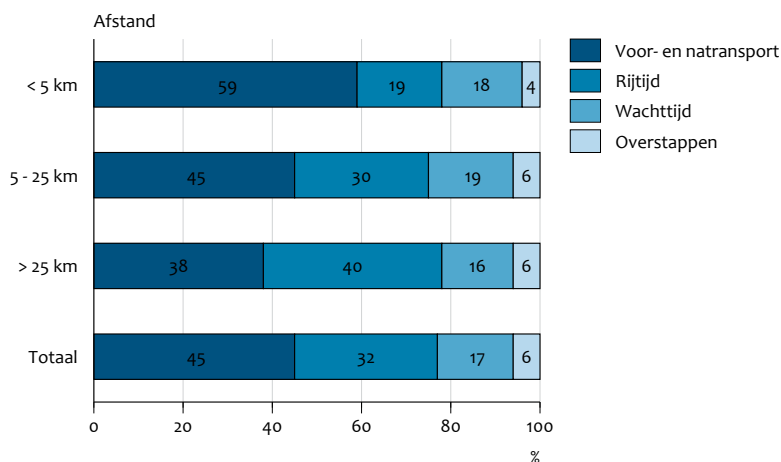
corridors in ieder geval zes intercity's moeten rijden. Sprinters moeten maatwerk leveren rondom kleine en middelgrote stations. Op sommige trajecten zullen er problemen ontstaan in de aanbodcapaciteit. Ook in het regionale openbaar vervoer rond de grote steden treden capaciteitsproblemen op. Daarnaast zullen de doorstromingsproblemen in het stedelijk gebied ernstiger worden. Dit kan de groeipotentie van het regionale openbaar vervoer beperken.

De LMCA Spoor voor 2020 gaat uit van substantiële frequentieverhogingen van het treinenaanbod. De hogesnelheidslijn, de Hanzelijn en de Noordzuidlijn in Amsterdam bieden nieuwe verbindingen. De koppeling van Randstadrail en de spoorlijn naar Hoek van Holland enerzijds aan het Rotterdamse metronet en de lightrailexploitatie van de Rijn- en Gouwelijn en de Merwede-Lingelijn anderzijds betekent meer aanbod op regionaal niveau. Bij elkaar is het aanbod aan diensten op het spoorwegnet in de Randstad op basis van de huidige plannen in 2020 60% hoger dan in 2000.

Voor- en natransport verdient meer aandacht in het openbaar vervoer

De mogelijkheden tot verbetering van het openbaar vervoer worden sterk bepaald (en beperkt) door de huidige systeemkenmerken. Een groot deel van de toekomstige infrastructuur voor het openbaar vervoer ligt er immers al en er zijn in de nabije toekomst geen radicale veranderingen in het openbaarvervoersysteem voorzien. Om het openbaar vervoer rendabel te maken is een concentratie van reizigersstromen noodzakelijk. Alleen bij grote reizigersstromen kan immers, met een kosteneffectieve dienstregeling, een hoge frequentie worden aangeboden. Zonder bundeling is het vrijwel onmogelijk om kosteneffectief collectief openbaar vervoer te exploiteren dat aansluit op de mobiliteitsbehoeften van reizigers. Bij het ontwerpen van openbaarvervoernetwerken lopen we namelijk tegen diverse dilemma's aan. Meer stations of haltes betekenen bijvoorbeeld een betere toegankelijkheid van het netwerk maar ook een lagere snelheid. Door meerdere stelsels (bijvoorbeeld stoptreinen en intercity's) aan te bieden kan beter worden aangesloten op de behoeften van verschillende doelgroepen, maar wordt de capaciteit minder efficiënt benut (Egeter e.a. 2002). Dit betekent dat er altijd gezocht moet worden naar een compromis waarbij het openbaar vervoer voor zo veel mogelijk mensen een reële optie is.

Frequentieverhoging zorgt ervoor dat de wachttijden, ook bij het overstappen, korter worden. Omdat op de belangrijke verbindingen in de Randstad het aanbod van openbaar vervoer al behoorlijk hoog is of zal worden, is het effect van een verdere frequentieverhoging beperkt. Het verschil tussen elk uur of elk halfuur een trein is immers groter dan het verschil tussen elke tien of elke vijf minuten een trein. Wanneer de intervallen onder de tien minuten komen, gaan reizigers 'spoorboekloos' rijden. Zij accepteren dan de toevallige wachttijd die ze op een willekeurig vertrekmoment hebben (Savelberg e.a. 2007a). De frequentieverhogingen hebben andere voordelen, zoals minder vrees voor het missen van aansluitingen. Het is niet meer nodig treinen op elkaar te laten wachten in verband met aansluitingen. De volgende trein komt immers snel. Daardoor hoeven treinen minder lang stil te staan op stations.



Aandeel reistijdcomponenten in gewogen reistijd.

Bron: SMART, bewerking PBL

Door de hoge frequenties is de wachttijd nog maar een klein deel van de totale ervaren reistijd (zie figuur 3). In deze ‘ervaren’ of gewogen reistijd is verdisconteerd dat voor reizigers een minuut wachttijd of een minuut in het voor- en natransport zwaarder weegt dan een minuut rijtijd. Het uitbreiden van het aanbod van openbaar vervoer door het verhogen van de frequenties levert dus veel extra capaciteit op, maar heeft een beperkt effect op de totale ervaren reistijd van deur tot deur.

Het voor- en natransport is met bijna de helft van de totale ervaren reistijd belangrijker dan de rijtijd in het openbaar vervoer zelf. Het openen van extra stations betekent een verbetering, maar deze winst weegt niet altijd op tegen de extra rijtijd voor doorgaande reizigers. Op een aantal regionale raillijnen is ander materieel ingezet om extra haltes te bedienen zonder dat de totale rijtijd toenam. Daarnaast verdient de ruimtelijke inrichting aandacht. Fiets en lopen zijn de belangrijkste middelen van vervoer in het voor- en natransport, maar blijken relatief verkeersonveilig. Snelle en veilige (fiets)verbindingen van en naar de stations zijn van groot belang.

Effecten: beter openbaarvervoeraanbod leidt tot meer gebruik
 Voor deze studie hebben we twee verbeteringspakketten voor het openbaar vervoer doorgerekend: een gemengd pakket en een frequentieverhoging van 30% op alle lijnen. Het gemengde pakket omvat extra treindiensten conform het ‘Meer’-pakket van de LMCA Spoor (Ministerie van VenW 2007b), in combinatie met een aantal extra stations en een aantal extra regionale hov-verbindingen. Per saldo neemt het aanbod aan hoogwaardig openbaar vervoer met 30% extra voertuigkilometers toe, met een nadruk op stoptreinen en regionaal railvervoer. Het tweede pakket omvat een frequentieverhoging van 30% op alle lijnen. Zo’n generieke frequentieverhoging zal in de praktijk niet overal mogelijk en zinvol zijn, maar de generieke doorrekening geeft wel een goede indicatie van het effect van frequentieverhoging. Beide pakketten zijn zowel met verspreide als met gebundelde ruimtelijke ontwikkeling doorgerekend.

Beter openbaar vervoer betekent vooral meer openbaarvervoergebruik (zie tabel 2): 5% bij het gemengde pakket, 7% bij de algemene frequentieverhoging. Het gemengde pakket heeft vooral effect op het regionale openbaarvervoergebruik van en naar de steden op langere afstanden. De algemene frequentieverhoging heeft vooral effect op het lokale en bovenregionale openbaarvervoergebruik. Op regionaal niveau (tussen 5 en 25 kilometer) is het effect beperkt.

Beter openbaar vervoer heeft nauwelijks effect op files en bereikbaarheid van arbeidsplaatsen. Het vervoersprognosemodel SMART verwacht dat 70% van het extra openbaarvervoergebruik het gevolg is van extra mobiliteit (meer mensen reizen of mensen reizen meer). Rond de 15% van het extra openbaarvervoergebruik is vervanging van autogebruik. De andere 15% was langzaam verkeer of autopassagier. De doorstroming op het wegennet verbetert dan ook maar met 0,2% tot 0,3%, de bereikbaarheid per auto met 0,2% tot 0,4%. Alleen de bereikbaarheid per openbaar vervoer verbetert duidelijk, met 5% (gemengde variant) tot 8% (generieke frequentieverhoging). Omdat een groot deel van het extra openbaarvervoergebruik extra mobiliteit is, blijven ook de leefbaarheidseffecten beperkt. De verkeersonveiligheid neemt licht af, maar de geluidshinder neemt toe.

Kijken we naar de investering en het beleidsdoel (5% extra gebruik per jaar) dan is het effect op het totale gebruik bescheiden. Dat heeft een aantal oorzaken. Ten eerste is het gemengde pakket niet voor iedereen een verbetering. Zo is op sommige trajecten weliswaar het aantal stoptreinen verhoogd, maar het aantal intercity’s is verminderd. Er is ook een aantal rechtstreekse treindiensten verbroken. De extra stations betekenen een korter voor- en natransport voor nieuwe reizigers, maar een langere rijtijd voor doorgaande reizigers. Ten tweede is de wachttijd een gering aandeel in de totale reisduur van openbaarvervoerplaatsingen (zie figuur 3), ook doordat in de Randstad op de meeste belangrijke verbindingen de frequenties nu al hoog zijn of worden verhoogd. Slechts 17% van de totale gewogen reistijd van deur tot deur wordt bepaald door de wachttijd. De verdere verbe-

Effect op		Gemengd pakket		30% hogere frequenties	
		Bij spreiden	Bij bundelen	Bij spreiden	Bij bundelen
Mobiliteit (reizigerskilometers)	Autobestuurder	-0,2%	-0,2%	-0,3%	-0,3%
	Autopassagier	-0,2%	-0,2%	-0,4%	-0,5%
	Openbaar vervoer	+5,0%	+5,0%	+6,9%	+7,0%
	Langzaam verkeer	-0,5%	-0,5%	-1,1%	-1,1%
	Totaal	+0,6%	+0,6%	+0,7%	+0,7%
Reïssnelheid	Reïssnelheid ov	+1,2%	+1,2%	+3,6%	+3,6%
	Doorstroming weggennet spits	+0,2%	+0,2%	+0,3%	+0,3%
Bereikbare arbeidsplaatsen voor beroepsbevolking	Auto	+0,1%	+0,2%	+0,3%	+0,4%
	Openbaar vervoer	+5,1%	+5,0%	+8,2%	+8,1%
	Langzaam verkeer	0%	0%	0%	0%
Omgevingseffecten mobiliteit	Emissies	0%	+0,1%	0%	0%
	Verkeersonveiligheid	0%	0%	-0,2%	-0,2%
	Geluidshinder	+0,5%	+0,5%	+0,6%	+0,6%

Bron: SMART, bewerking PBL

teringen in beide pakketten – die vooral de wachttijd verkorten – hebben door dat kleine aandeel niet zo veel effect.

Samengevat profiteren dus vooral de bestaande openbaarvervoergebruikers van de uitbreiding van de capaciteit. De overige bereikbaarheids- en leefbaarheidseffecten zijn beperkt. Dit is in lijn met andere studies. Ook in *Nederland Later* leidt beter openbaar vervoer nauwelijks tot minder autogebruik.

Dit betekent niet dat het verbeteren van de capaciteit door verhoging van de frequenties niet rendabel of noodzakelijk kan zijn. Voor een analyse van het maatschappelijk rendement is een kosten-batenanalyse nodig. Uit analyses van het KIM en CPB blijkt dat projecten die de capaciteit van bestaande spoorverbindingen vergroten maatschappelijk rendabel kunnen zijn, vooral als het relatief kleine investeringen betreft. Als de groei van de vervoervraag zich in de toekomst nadrukkelijk concentreert op de reeds drukke trajecten kan een verhoging van de capaciteit ook noodzakelijk zijn om aan de extra vraag naar openbaar vervoer te kunnen voldoen. In dit verband is de frequentieverhoging niet zozeer bedoeld om meer openbaarvervoerreizigers te trekken maar is het een middel om de groei van de vervoervraag in de spits en richting de grote steden te kunnen opvangen.

Synergie tussen openbaar vervoer en ruimtelijke concentratie voornamelijk in ondersteuning

De effecten van de pakketten bij verspreide en gebundelde ruimtelijke ontwikkeling zijn nagenoeg gelijk. De instrumenten ‘vergroting van het aanbod openbaar vervoer’ en ‘ruimtelijke concentratie’ en hun effecten versterken elkaar dus nauwelijks. In die zin kunnen de twee instrumenten onafhankelijk van elkaar worden ingezet. Dit betekent niet dat er geen relaties bestaan. Deze liggen echter eerder op het vlak van de onderlinge *ondersteuning* bij de uitvoering dan in de onderlinge *versterking* van effecten.

Concentratie van verstedelijking vergroot de stromen tussen en binnen steden. Door deze bundeling wordt het eerder mogelijk en ook eerder nodig de frequenties te verhogen op deze al drukke lijnen. Zolang er nog genoeg restcapaciteit op de verbindingen is, vormt dit een aantrekkelijke strategie. De hogere frequenties kunnen immers andersom ook de bereikbaarheid van ruimtelijk geconcentreerde gebieden op peil houden en daarmee de aantrekkelijkheid van de gebundelde verstedelijking vergroten voor stedelijk georiënteerde huishoudens en werkgevers.

Een toenemende ruimtelijke concentratie kan in bepaalde situaties ook nadelige gevolgen hebben voor de exploitatie van het openbaar vervoer. In de vorige paragraaf beschreven we dat de groei van het openbaar vervoer zich steeds meer concentreert op reeds drukke trajecten, tijden en richtingen. Als de capaciteitsgrenzen bereikt worden kan het nodig zijn zeer kostbare investeringen te doen om deze capaciteit te verruimen. Het kan dan ook aantrekkelijk zijn niet de bestaande knopen en verbindingen verder uit te breiden, maar nieuwe knooppunten te creëren en ruimtelijke ontwikkelingen in die richting te verschuiven. Dit kan bijdragen aan een evenwichtiger belasting van het netwerk.

Het creëren van die nieuwe knopen is echter geen sine cure. Het vereist een gunstige ligging in netwerken van auto en openbaar vervoer, en een bepaalde kwalitatieve positionering. Amsterdam Zuid is een mooi voorbeeld van een aantrekkelijke nieuwe knoop, maar het zal lastiger zijn om de omgeving van stations als Schiedam Centrum of Den Haag Moerwijk zo'n ruimtelijke ontwikkeling te laten doormaken.

Naast ruimtelijke concentratie of spreiding op regionaal niveau is de ruimtelijk inrichting op lokaal niveau van belang. De invloedsgebieden van stations en haltes zijn relatief klein. Door hoge dichtheden van functies (wonen, werken en voorzieningen) rond de openbaarvervoerknopen kan de reisweerstand in het voor- en natransport worden beperkt. Snelle en gestrekte routes voor fiets en het openbaar vervoer leiden

tot een efficiënt voor- en natransport en een reductie van de exploitatiekosten van het openbaar vervoer.

Mogelijkheden en effecten van flankerend beleid

Trend: flankerend beleid voor mobiliteitsbeïnvloeding staat steeds nadrukkelijker in de belangstelling

Reizigers wegen het nut dat ze van een reis hebben af tegen de kosten (in tijd, geld en moeite). Het gebruik van vervoermiddelen kan dus ook gestuurd worden door in te grijpen in de kosten van de mobiliteit. Drie ingrepen komen regelmatig terug in de discussie:

- anders betalen voor mobiliteit; de kilometerprijs,
- het parkeerbeleid, en
- het tariefbeleid voor openbaar vervoer.

Anders betalen voor mobiliteit

Het kabinet wil de komende jaren overstappen op een andere wijze van betalen in het wegverkeer. Daarbij wordt niet het bezit van een auto of motor belast, maar het gebruik ervan. De vaste autokosten – de motorrijtuigenbelasting (MRB) en de belasting op personenauto's en motorrijwielen (BPM) – worden omgezet naar een prijs per kilometer. In het nieuwe systeem is de gedachte 'de vervuiler betaalt' nadrukkelijker aanwezig. De belasting wordt geheven op elke gereden kilometer. De kilometerprijs kent een vlakke variant (elke gereden kilometer telt even zwaar) en een gedifferentieerde variant (wisselend naar tijd en plaats van de gereden kilometer).

De verwachting is dat de kilometerprijs zorgt voor aanmerkelijke veranderingen in het reizigersgedrag. Automobilisten wijken uit naar andere tijdstippen, bestemmingen, routes en vervoerwijzen (MNP en AVV 2005, Van Wee e.a. 2007, Hilbers e.a. 2007). De kilometerprijs leidt naar verwachting tot minder autoverkeer en een beperking van de congestie. Dit komt voornamelijk doordat de automobilisten hun activiteiten (werken en recreatie) dichterbij huis gaan zoeken. Daarnaast stapt een beperkt deel van de autoreizigers over op het openbaar vervoer. In 2008 heeft het kabinet besloten om naast de MRB ook de BPM volledig te differentiëren. Dit betekent dat de vaste kosten van de auto aanzienlijk verlaagd worden en de prijs per gereden kilometer stijgt. In onze studie is deze volledige differentiatie van de BPM meegenomen in de mobiliteitsberekeningen. De effecten van de kilometerprijs wijken daarom af van eerdere berekeningen verricht met het verkeersmodel SMART in het rapport *Beprijzing van het wegverkeer* (Hilbers e.a. 2007).

Parkeerbeleid

Parkeerbeleid is relatief gemakkelijk in te voeren en te handhaven. Dit maakt het voor overheden een aantrekkelijk instrument voor mobiliteitsbeïnvloeding. In de Landelijke markt- en capaciteitsanalyse regionaal openbaar vervoer (Ministerie van VenW 2007a) is aangegeven dat parkeerbeleid een belangrijk en relatief goedkoop instrument is om werknemers en bezoekers te stimuleren te reizen met het openbaar vervoer (of de fiets) in plaats van met de auto.

Parkeerbeleid is de primaire verantwoordelijkheid van gemeenten. Met betaald parkeren hebben deze al lange tijd een krachtig instrument in handen om de (auto)mobiliteit te

beïnvloeden. Daarnaast is in de Nota Ruimte de verantwoordelijkheid voor het locatiebeleid voor bedrijven en voorzieningen gedecentraliseerd naar de provincies. Met het parkeerbeleid en het locatiebeleid samen heeft de gemeente invloed op de omvang en locatie van mobiliteit.

In stedelijke gebieden wordt steeds vaker betaald parkeren ingevoerd om parkeerproblemen te verminderen, zowel in centrumgebieden als in woonwijken. Hierbij zijn de parkeertarieven, vooral in de binnensteden, de afgelopen jaren flink gestegen. Dat heeft verschillende oorzaken. Ten eerste worden de opbrengsten van bezoekers in het centrum steeds vaker aangewend om de niet-kostendekkende exploitatie van betaald parkeren in woongebieden te dekken. Bezoekers betalen hierdoor mee aan de parkeervoorzieningen van de bewoners. Ten tweede zijn door de groei van het autobezit de handhavingskosten toegenomen en zijn steeds vaker parkeergarages nodig om in de vraag te kunnen voorzien. De parkeergelegenheid in garages is veel duurder dan parkeergelegenheid op straat.

Het vaststellen van de parkeertarieven en de hoeveelheid benodigde parkeerplaatsen is een subtiel spel met ondernemers en bezoekers. In vergelijking met het buitenland zijn de parkeertarieven in de grote steden in Nederland relatief hoog (Grontmij Parkconsult 2006). Te hoge tarieven leiden tot uitwijkgedrag van bezoekers naar andere vervoersmiddelen, locaties en tijdstippen. Ze kunnen ook de locatiekeuze van ondernemers beïnvloeden. En daarmee het functioneren van de binnenstad. Omdat gemeenten aan beide hechten moet er een balans gevonden worden. Of de huidige tarieven in de centra nog ruimte laten voor verdere verhoging zal per stad verschillen. Regionale afstemming is nodig. Omdat de kosten voor parkeren in woongebieden buiten het centrum steeds hoger worden, lijkt een toekomstige verhoging van tarieven onvermijdelijk (Van de Coevering e.a. 2008).

Tariefbeleid openbaar vervoer

Sinds 1980 is in Nederland het Nationaal tariefsysteem (NTS) van kracht. Het bekendste onderdeel hiervan is de strippenkaart, die in principe overal in het stads- en streekvervoer geldig is. Door de vaste prijs van de strippenkaart is de regionale variatie in de tarieven van het stads- en streekvervoer beperkt. Verschillende vervoerbedrijven verkopen naast de NTS-vervoerbewijzen nog eigen kaartjes. Deze zijn vaak bestemd voor een specifieke groep, zoals winkelkaartjes en dalurenkaartjes. De NS hebben een eigen stelsel van vervoerbewijzen. De tarieven van de kaartjes worden regelmatig geïndexeerd voor inflatie en kostenontwikkelingen in het openbaar vervoer. De tarieven in het stads- en streekvervoer nemen in 2009 met 4,5% toe, de tarieven voor de treinkaartjes met 4%.

De komst van de ov-chipcard in 2009 had een verregaande differentiatie van de tarieven eenvoudiger kunnen maken. Door diverse oorzaken is de invoering echter vertraagd. Toch is het differentiëren van tarieven een relatief eenvoudige manier om de kwaliteit van het openbaar vervoer te verbeteren. Vanuit het streven het openbaar vervoer te bevorderen wordt er in verschillende regio's dan ook geëxperimenteerd met goedkoop of gratis openbaar vervoer. Dit kan naar tijdstip, naar locatie of naar doelgroep worden gespecificeerd.

		Kilometerheffing	Parkeerbeleid	Ov- tarieven	Totaal
Mobiliteit	Autobestuurder	-15,6%	-2,3%	-0,3%	-18,2%
	Autopassagier	-12,6%	-0,8%	-0,6%	-14,1%
	Openbaar vervoer	+6,7%	+6,4%	+8,9%	+22,9%
	Langzaam verkeer	+9,9%	+9,0%	-1,2%	+17,7%
	Totaal	-9,2%	+0,3%	+1,0%	-7,8%
Reissnelheid	Reissnelheid ov	0%	0%	0%	0%
	Doorstroming wegenet spits	+13,3%	-0,2%	+0,4%	+13,4%
Bereikbare arbeidsplaatsen voor beroepsbevolking	Auto	+16,1%	0%	+2,6%	+16,6%
	Openbaar vervoer	0%	0%	0%	0%
	Langzaam verkeer	0%	0%	0%	0%
Omgevingseffecten mobiliteit	Emissies	-13,6%	-2,6%	+0,1%	-15,9%
	Verkeersonveiligheid	-2,7%	+1,7%	-0,2%	-1,1%
	Geluid	-8,9%	-3,1%	+0,8%	-10,8%

Bron: SMART, bewerking PBL

		Bij spreiden	Bij bundelen	Bij bundelen en beter ov
Mobiliteit	Autobestuurder	-18,1%	-18,3%	-18,5%
	Autopassagier	-14,0%	-14,2%	-14,3%
	Openbaar vervoer	22,8%	22,9%	22,9%
	Langzaam verkeer	17,6%	17,8%	17,6%
	Totaal	-7,8%	-7,8%	-7,6%
Reissnelheid	Reissnelheid ov	0,0%	0,0%	0,0%
	Doorstroming wegenet spits	13,4%	13,3%	13,5%
Bereikbare arbeidsplaatsen voor beroepsbevolking	Auto	16,6%	16,3%	16,2%
	Openbaar vervoer	0,0%	0,0%	0,0%
	Langzaam verkeer	0,0%	0,0%	0,0%
Omgevingseffecten mobiliteit	Emissies	-15,9%	-16,2%	-16,2%
	Verkeersonveiligheid	-1,1%	-1,0%	-1,1%
	Geluid	-10,9%	-11,1%	-10,9%

Effect van flankerend beleid op mobiliteit, bereikbaarheid en leefbaarheid, bij gespreide ruimtelijke ontwikkeling, gebundelde ontwikkeling en gebundelde ruimtelijke ontwikkeling, gecombineerd met 30% frequenter openbaar vervoer.

Bron: SMART, bewerking PBL

Ov-gebruik		Ruimtelijke concentratie	Beter ov	Flankerend beleid	Totaal effect
Lokaal	Binnen steden	+8%	+6%	+19%	+36%
	Overig	-4%	+8%	+21%	+27%
Regionaal	Tussen steden	+10%	+5%	+19%	+38%
	Van/naar steden	+1%	+6%	+20%	+29%
	Overig	-8%	+6%	+22%	+20%
Bovenregionaal	Tussen steden	+9%	+7%	+22%	+43%
	Van/naar steden	-2%	+8%	+24%	+32%
	Overig	-8%	+9%	+27%	+28%
Extern	Extern	+0%	+7%	+24%	+34%
Totaal	Totaal	+1%	+7%	+23%	+33%

Bron: SMART, bewerking PBL

Daardoor kan de overheid of de vervoerder invloed uitoefenen op de verdeling van het gebruik over de dag en over het netwerk. Of het openbaar vervoer voor bepaalde groepen bevorderen.

Effecten van flankerend beleid

Om inzicht te geven in de effecten van flankerend beleid hebben we een pakket samengesteld waarin de drie hiervoor uitgewerkte beleidsopties zijn opgenomen. Hierbij gaan we uit van een volledige omzetting van de vaste kosten (MRB en BPM) in een prijs per kilometer en een additionele congestieheffing op drukke wegvakken in de spits. Daarnaast worden de tarieven van het openbaar vervoer met 10% verlaagd en worden de parkeertarieven verdubbeld.

De kilometerprijs heeft een duidelijk effect op het auto-gebruik: 15% minder autokilometers (zie tabel 3). In de studie *Nederland Later* (MNP 2007) en in de verkeersberekeningen ten behoeve van Anders Betalen voor Mobiliteit (4cast 2007) worden vergelijkbare effecten geraamd. Ook het aantal kilometers als autopassagier daalt. De afname van het auto-gebruik leidt tot minder congestie: de doorstroomsnelheid neemt met 13% toe, de autobereikbaarheid met 16%. Het auto-gebruik daalt omdat veel automobilisten de reistijdwinst niet vinden opwegen tegen de hogere gebruikskosten. In die zin neemt de totale 'reisweerstand', de ervaren optelsom van reistijd en reiskosten, voor sociaal verkeer en woonwerkverkeer toe. De reductie van het auto-gebruik heeft substantiële gevolgen voor de leefomgeving: 14% minder emissies, 9% minder geluidshinder en 3% meer verkeersveiligheid.

Parkeerbeleid leidt vooral tot minder auto-gebruik in de stad (zie tabel 3). Met de auto naar het centrum rijden wordt door de hogere tarieven ontmoedigd, waardoor het autoverkeer binnen de bebouwde kom 6% afneemt. Een deel van de weggebruikers wijkt echter uit naar alternatieve bestemmingen aan de stadsrand of verder weg. Daardoor blijft op de autosnelwegen de verkeersdruk gelijk en worden de files niet minder. Het langzaam verkeer en openbaarvervoergebruik nemen toe, met respectievelijk 9% en 6%. Het parkeerbeleid heeft positieve effecten op de leefomgeving, zoals 3% minder emissies en 3% minder geluidshinder. Het toegenomen langzaam verkeer kan wel leiden tot 2% meer verkeersonveiligheid.

Een prijsreductie van 10% leidt tot 9% meer openbaarvervoergebruik (zie tabel 3). Dat blijkt voor 70% het gevolg van toegenomen mobiliteit (mensen reizen meer); 15% heeft de auto thuisgelaten. Dit resulteert in een 0,2% betere doorstroming op het hoofdwegennet en een 0,4% betere autobereikbaarheid. Ook het effect op de leefomgeving is beperkt: tegenover een iets betere verkeersveiligheid staat extra geluidshinder.

Synergie

De effecten van flankerend beleid zijn bij spreiden en bundelen vergelijkbaar. Ditzelfde geldt wanneer ook het aanbod van het openbaar vervoer wordt verbeterd. De instrumenten versterken elkaars effecten dus nauwelijks (zie tabel 4).

De synergie van de beleidsinstrumenten komt niet tot uitdrukking in een versterking van de effecten. Wel kunnen ze elkaar

in de uitvoering nodig hebben. Flankerend beleid heeft het grootste effect op de mobiliteit. Het kan leiden tot 23% extra openbaarvervoergebruik. Dit extra gebruik kan op drukke verbindingen opgevangen worden met een uitbreiding van het ov-aanbod. Dit extra aanbod versterkt het gebruik nog eens extra. Tabel 5 laat zien hoe bij ruimtelijke concentratie vooral de vervoersstromen binnen en tussen steden toenemen, en bij ruimtelijke spreiding juist de stromen buiten de steden om. Bundeling van de groei tussen en binnen steden maakt het gemakkelijker met een beperkt aantal verbeteringen een grote groep te laten profiteren van beter openbaar vervoer.

Dit is van belang omdat aanbod en vraag bij openbaar vervoer sterk met elkaar verweven zijn. Is er een grote, geconcentreerde vraag naar openbaar vervoer, dan is het relatief goed te exploiteren en is een hoog niveau van dienstverlening mogelijk. Zonder concentratie is dit nauwelijks het geval. De mogelijkheden voor een goed openbaarvervoeraanbod zijn dus afhankelijk van de mate waarin functies worden geconcentreerd. Echter, als de capaciteit van de infrastructuur of de verdichtingsmogelijkheden op locaties tegen hun grenzen aanlopen, kan het verstandig zijn de groei te geleiden naar nieuwe knopen langs nieuwe verbindingen.

De gevolgen van ruimtelijke concentratie en beter openbaar vervoer voor de doorstroming op het wegennet en de bereikbaarheid per auto zijn echter relatief klein. Als op kortere termijn grotere effecten gewenst zijn, is gericht flankerend beleid nodig. Hierdoor zullen automobilisten hun bestemmingen dichter bij huis gaan zoeken en zal een groep de overstap naar het openbaar vervoer en het langzaam verkeer overwegen. Hierdoor nemen de doorstroming op het wegennet, de bereikbaarheid voor het autoverkeer en de leefbaarheid aanmerkelijk toe.

Samenvatting effecten

Concentratie van verstedelijking

Concentratie van verstedelijking rond openbaarvervoerknooppunten draagt vooral bij aan een betere bereikbaarheid. De concentratie heeft maar zeer beperkt positieve effecten op de doorstroming van het wegennet, op het milieu en op de verkeersveiligheid. Het effect op bereikbaarheid en leefbaarheid wordt grotendeels bepaald door het nabijheid-effect: bundelen leidt tot kortere afstanden.

De wijze waarop de concentratie wordt ingevuld vergt aandacht. Zonder bundeling van wonen kan het bundelen van werken contraproductief zijn. Als de beroepsbevolking vooral buiten de steden groeit, terwijl de werkgelegenheid in de steden geconcentreerd wordt, neemt de noodzakelijke pendel vanuit de regio naar de steden sterk toe, waardoor niet alleen het openbaarvervoergebruik maar ook het auto-gebruik en de files per saldo toenemen.

De effecten van ruimtelijke bundeling op de mobiliteit zijn tot 2020 bescheiden. Ruimtelijk beleid is een langetermijninstrument. Binnen een periode van tien jaar wordt maar een klein deel van de woningen of werkgelegenheid gealloceerd, zodat pas na een aantal decennia het resultaat substantieel wordt.

Vergroten aanbod openbaar vervoer

Meer openbaar vervoer leidt tot een betere bereikbaarheid per openbaar vervoer en tot meer openbaarvervoergebruik. Dit betreft echter voornamelijk extra mobiliteit van reizigers die toch al kiezen voor het openbaar vervoer. Het aantal automobilisten dat overstapt is beperkt, waardoor de congestie nauwelijks vermindert en er weinig effecten zijn op het milieu of de verkeersveiligheid.

Flankerend beleid

Flankerend beleid heeft op korte termijn verreweg het meeste effect op de mobiliteit. Het autogebruik neemt af doordat automobilisten hun activiteiten dichterbij huis zoeken en omdat een groep overstapt naar openbaar vervoer en langzaam verkeer. De kilometerprijs beperkt de files op het hoofdwegennet. Dit leidt tot een duidelijk verbeterde doorstroming op het hoofdwegennet in de spits waardoor de bereikbaarheid per auto sterk toeneemt. Parkeerbeleid beperkt het gebruik van het stedelijk wegennet. Lagere tarieven in het openbaar vervoer leiden er, net als het verbeteren van het aanbod, voornamelijk toe dat huidige openbaarvervoergebruikers nog meer gaan reizen. De tarievenreductie heeft weinig effecten op de doorstroming op het hoofdwegennet.

Synergie tussen beleidsinstrumenten

Beter ov-aanbod, ruimtelijk beleid en flankerend beleid hebben in combinatie geen groter of kleiner effect op de mobiliteit dan men zou verwachten op basis van de effecten afzonderlijk. Ze versterken of verzwakken elkaar niet. De relaties liggen in de implementatie. Het flankerend beleid leidt tot extra gebruik van het openbaar vervoer. Om dit extra gebruik op te vangen kan op drukke verbindingen het openbaarvervoeraanbod worden uitgebreid, wat de kwaliteit en het gebruik verder versterkt. Andersom kan beter openbaarvervoeraanbod het maatschappelijk draagvlak voor flankerend beleid vergroten.

Het ruimtelijk beleid kan vooral sturen waar de mobiliteit per openbaar vervoer en per auto toeneemt. Verdichting van bestaande centra versterkt de bestaande grotere stromen. Dat is aantrekkelijk als die grotere stromen goed opgevangen kunnen worden. Anders kan het beter zijn nieuwe knopen te ontwikkelen om de belasting van het netwerk evenwichtiger te verdelen.

Implicaties voor beleid

De relatie tussen openbaar vervoer en bundeling van ruimtegebruik staat de komende periode nadrukkelijk op de beleidsagenda. In het kader van het programma Randstad 2040 en de nieuwe verstedelijkingsafspraken maakt het Rijk hierover nadere afspraken met de decentrale overheden. Daarnaast zet het kabinet sterk in op vergroting van het gebruik van het openbaar vervoer om de bereikbaarheid te verbeteren. Wat betekenen de resultaten van deze studie voor het beleid?

De resultaten van deze studie geven geen aanleiding om de al lang bestaande traditie van bundeling en concentratie van verstedelijking te doorbreken. Verdere concentratie van verstedelijking in en nabij bestaande steden en bij knooppunten in het openbaar vervoer kan een bescheiden bijdrage leveren aan een betere bereikbaarheid en de effecten van mobiliteit op de leefomgeving iets beperken.

Ruimtelijke concentratie rondom knooppunten van het openbaar vervoer is echter geen effectieve strategie om binnen de huidige beleidshorizon (2020) grote veranderingen in het mobiliteitsgedrag, de leefbaarheid of de bereikbaarheid te bewerkstelligen. Dit vergt een lange adem omdat de mogelijkheden voor ruimtelijke aanpassingen op korte termijn beperkt zijn. Op langere termijn zijn de mogelijkheden groter. De lange termijn kent een grote bandbreedte, alleen al in de prognose voor de woningbehoefte. Daarnaast zijn er grenzen aan verdere concentratie van verstedelijking vanwege fysieke mogelijkheden, woonwensen en locatiewensen van bewoners en werkgevers, en effecten op leefbaarheid en bereikbaarheid.

De manier waarop invulling wordt gegeven aan de bundeling en concentratie van verstedelijking is cruciaal voor de omvang van de effecten.

- Zonder het concentreren van wonen kan het concentreren van werken leiden tot extra (auto)mobiliteit vanwege de grotere woonwerkafstanden. Dit vraagt vooral aandacht voor de invulling van het stedelijk verdichtingsprogramma. Er moeten niet alleen intensieve kantoorlocaties komen maar ook extra woningen.
- Concentratie van verstedelijking kan ertoe leiden dat meer mensen worden blootgesteld aan negatieve omgevingseffecten. De vervuiling neemt weliswaar af maar het aantal mensen dat hieraan wordt blootgesteld zou kunnen toenemen. Ditzelfde geldt voor verkeersveiligheid. Op lager schaalniveau verdient de verkeersveiligheid voor langzaam verkeer veel aandacht. Hiermee moet bij de inrichting van stedelijke gebieden nadrukkelijk rekening worden gehouden.
- Ten slotte is een strategische verdeling van de uitbreidingsopgaven over de stationslocaties van belang voor de exploitatiemogelijkheden van het openbaar vervoer. Dit leidt tot een meer evenredige verdeling van de reizigers over het netwerk en een betere benutting van de capaciteit. Het vermindert immers de kans dat er op de 'heenrichting' gebrek aan capaciteit is terwijl er op de 'terugrichting' sprake is van onderbezetting.

Het uitbreiden van het aanbod van openbaar vervoer bevordert het gebruik ervan, maar heeft nauwelijks effect op de autobereikbaarheid. Ditzelfde geldt voor de gemakkelijker te realiseren tariefdifferentiatie in het openbaar vervoer. Uit deze studie blijkt dat meer openbaar vervoer en concentratie van verstedelijking elkaar niet of nauwelijks versterken, waardoor de gevolgen voor de doorstroming op het wegennet en de bereikbaarheid per auto tot 2020 beperkt blijven. De extra ov-reizigers zijn maar voor 15% afkomstig uit de auto.

Om grotere effecten op de mobiliteit, leefbaarheid en bereikbaarheid te realiseren, is flankerend beleid noodzakelijk. Door gericht flankerend beleid zullen automobilisten hun bestemmingen dichterbij huis gaan zoeken en zal een groep overstappen naar andere vervoerwijzen. Dit levert aanzienlijke winst op in bereikbaarheid en leefbaarheid. Het flankerend beleid leidt tot extra gebruik van het openbaar vervoer. Dit biedt kansen om het ov-aanbod te vergroten en daarmee de kwaliteit te verbeteren. In dit verband is het doel van het bieden van extra openbaar vervoer dus niet zozeer verhoging van het ov-gebruik. Maar de extra capaciteit is wel noodzakelijk om de vervoersgroei die ontstaat door het flankerend beleid op te vangen.

Verdieping



Achtergronden



Eerst gaan we in op de huidige positie van het openbaar vervoer in de Randstad. Aan de hand van het huidige gebruik wordt duidelijk welke rol het openbaar nu speelt. Vervolgens leggen we de relatie met de ruimtelijke structuur. We beschrijven de ruimtelijke verschillen in mobiliteitsgedrag en de invloed van de feitelijke ruimtelijke ontwikkeling op de positie van het openbaar vervoer. Daarna gaan we in op het openbaar vervoer zelf. Hoe is het ov-aanbod in de Randstad opgebouwd? Welke dilemma's komen we tegen als we het openbaar vervoer willen verbeteren? We geven aan welke plannen er nu al bestaan voor verbetering van het openbaar vervoer en wat dat betekent voor het te verwachten aanbod in 2020.

1.1 Mobiliteit in de Randstad

Op basis van het Mobiliteitsonderzoek Nederland (MON) voor de jaren 2004-2006 zijn we nagegaan wat de huidige marktpositie van het openbaar vervoer binnen de Randstad is. Daartoe hebben we alle verplaatsingen met herkomst en bestemming binnen de Randstad geselecteerd. Bijlage 1 geeft op een kaart de gebruikte afbakening van de Randstad aan. Het openbaar vervoer is goed voor 18% van de afgelegde kilometers binnen de Randstad. De auto (bestuurder, passagier en motorfiets) is met 69% het belangrijkste vervoermiddel. Het langzaam verkeer (lopen, fiets en bromfiets) heeft een aandeel van 13%. Het aandeel van het openbaar vervoer varieert naar bevolkingsgroep, verplaatsingsmotief, periode en relatietype. In de figuren 1.4 en 1.5 wordt dit nader aangeduid.

Figuur 1.1 geeft aan hoe groot het aandeel van trein en bus/tram/metro is in de mobiliteit van verschillende bevolkingsgroepen. Het hoge ov-gebruik onder studenten zal niet verbazen. Verder wordt de trein veel gebruikt door werkenden met een hoge opleiding. Zij maken weer weinig gebruik van bus, tram en metro.

Kijken we naar de gebruikers van het openbaar vervoer, dan komt 39% van het treingebruik voor rekening van de hoog opgeleide werkenden. Qua omvang zijn de laag en middelbaar opgeleiden de tweede groep, maar ook de studenten zijn met 19% relatief sterk vertegenwoordigd. Bij bus, tram en metro zijn de laag- en middelbaar opgeleiden, de scholieren en de niet werkenden belangrijke groepen.

Figuur 1.3 en 1.4 gaan nader in op de verplaatsingsmotieven. In het onderwijsverkeer en het woonwerkverkeer heeft de trein een flink aandeel. Bus, tram en metro hebben ook nog een redelijk aandeel in het winkelverkeer. In het zakelijk verkeer, het sociaalrecreatief verkeer en het overige verkeer is de auto erg dominant.

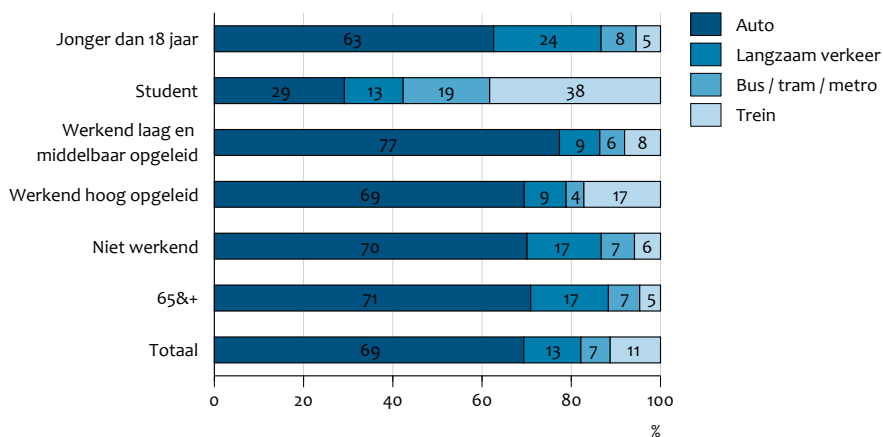
Figuur 1.6 gaat in op de vervoerwijze in het lokale verkeer, verkeer tussen steden, van en naar steden en buiten de steden om. Bovendien is er onderscheid gemaakt tussen de vier grote steden, de overige steden met meer dan 80.000 inwoners en de overige plaatsen. Lokaal speelt het openbaar vervoer een grote rol in de vier grote steden. In de middelgrote steden is er ook nog een beperkte rol voor het stadsvervoer. In de kleinere woonplaatsen is de rol van het openbaar vervoer minimaal.

Tussen de steden is het belang van het openbaar vervoer evident. Tussen de grote steden is het aandeel 46%, tussen grote en middelgrote steden 36%, en tussen de middelgrote steden 20%.

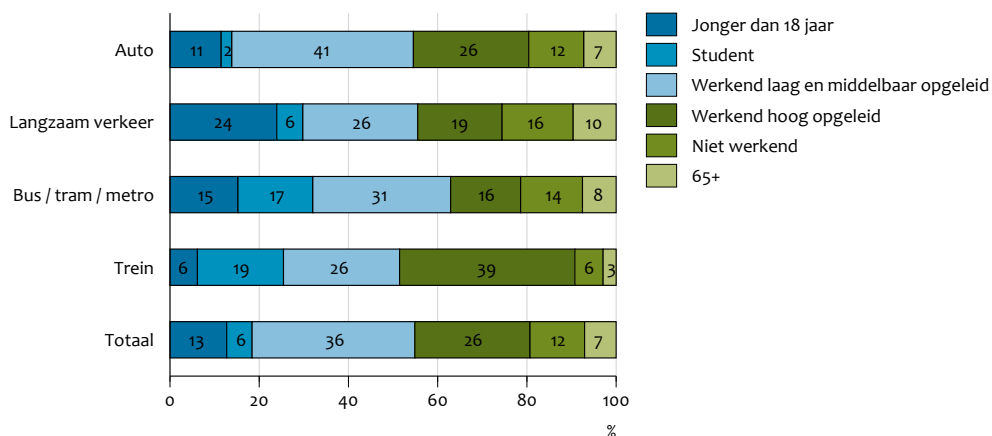
Van en naar kleinere kernen is de rol van het openbaar vervoer wat kleiner. In de relaties met de vier grote steden is het aandeel nog 23%, maar van en naar de middelgrote steden en de overige kernen is het aandeel beperkt tot 11% en 5%.

Er is ook een duidelijke samenhang met congestie. In figuur 1.7 hebben we voor spitsverplaatsingen over meer dan 15 kilometer in beeld gebracht hoe de vervoerskeuze samenhangt met de congestie op de meest logische autoroute. Is minder dan 25% van de route zwaar belast, dan is het ov-aandeel 20%. Is meer dan 50% van de route zwaar belast, dan kiezen meer mensen voor het openbaar vervoer en stijgt het aandeel naar 47%.

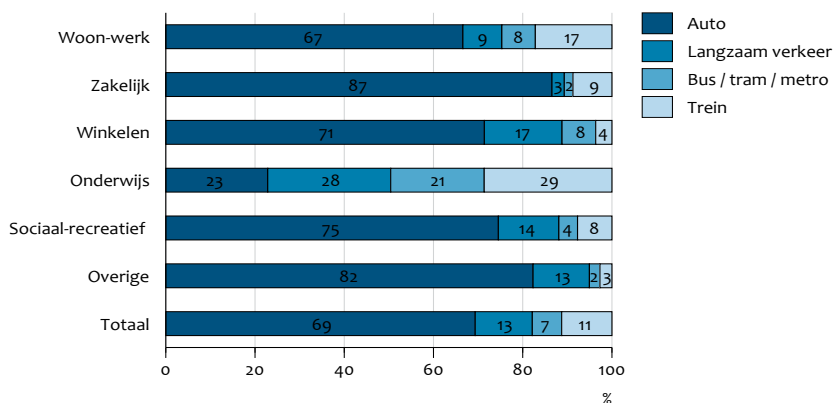
Samengevat heeft het openbaar vervoer in de Randstad een marktaandeel van 18%. Het aandeel varieert echter sterk naar bevolkingsgroep, motief, periode en relatietype. Het aandeel is hoger onder studenten en hoogopgeleide werkenden, in het onderwijsverkeer en het woonverkeer, in de spitsuren, in de relaties binnen, tussen en van/naar de grotere steden en in relaties waarbij een groot deel van de route kampt met congestie.



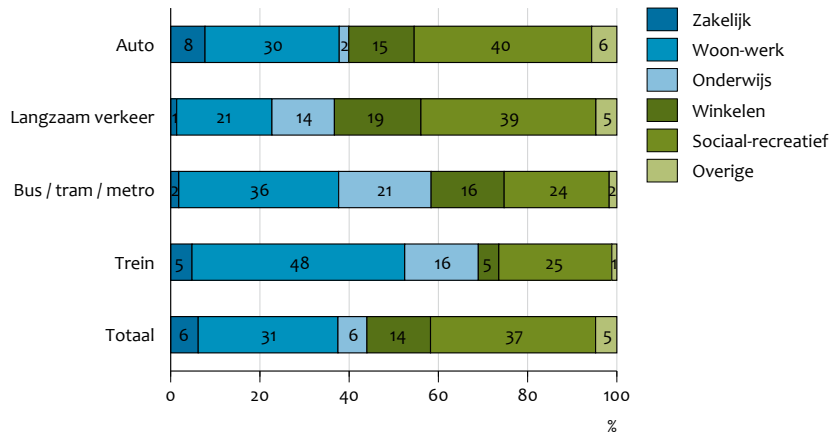
Bron: MON 2004-2006, bewerking PBL



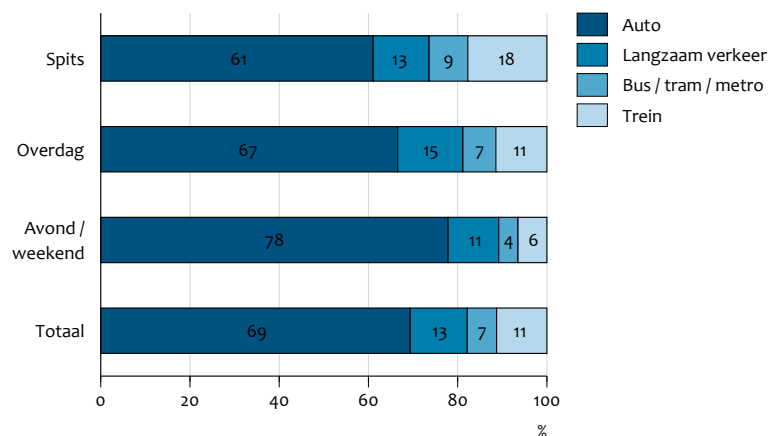
Bron: MON 2004-2006, bewerking PBL



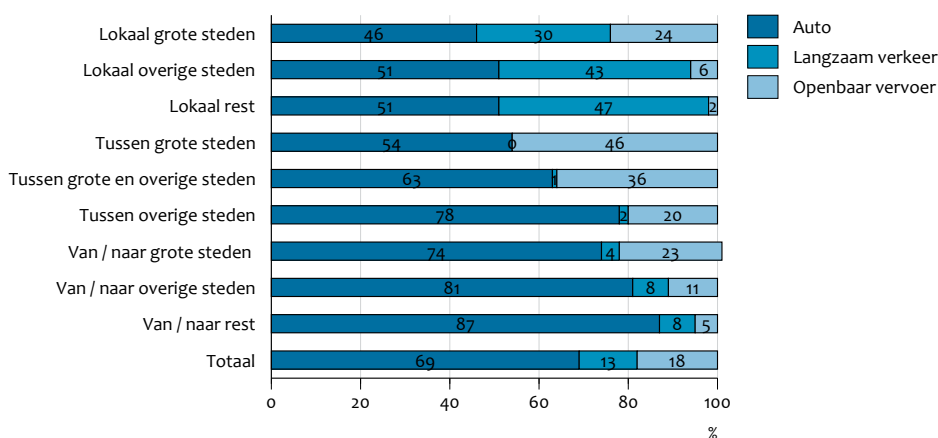
Bron: MON 2004-2006, bewerking PBL



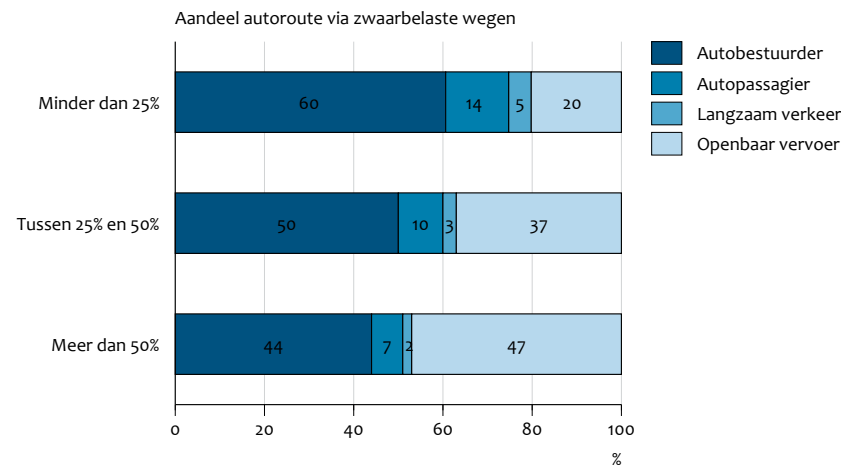
Bron: MON 2004-2006, bewerking PBL



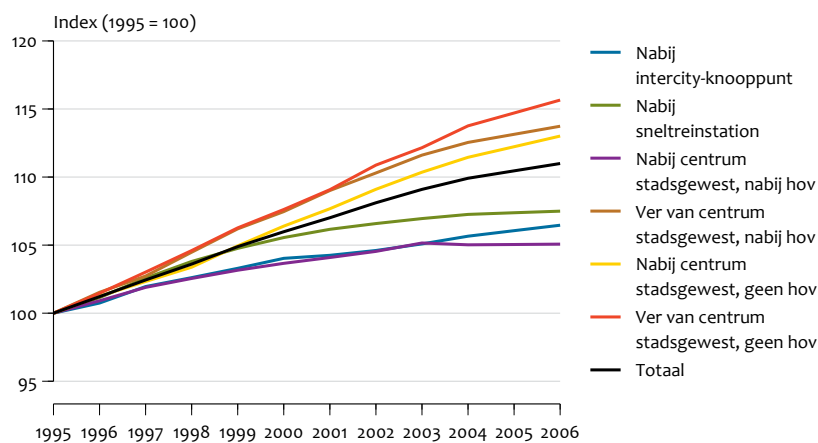
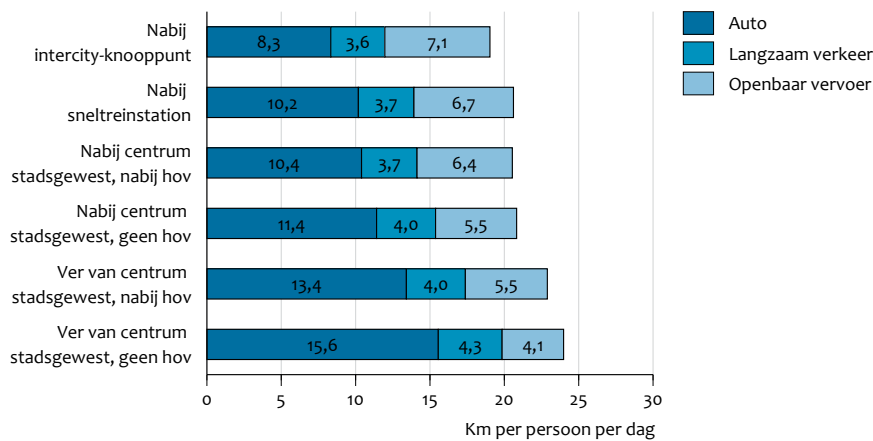
Bron: MON 2004-2006, bewerking PBL



Bron: MON 2004-2006, bewerking PBL



Bron: Hilbers e.a. 2006



Bron: Berekening PBL o.b.v. Lisa, spoorboekje 2008, data OV- Reisinformatiegroep en Nationaal wegenbestand

1.2 Ruimte en mobiliteit

De relatie tussen openbaar vervoer en ruimtelijke ordening is al lang onderkend. Openbaar vervoer kan alleen functioneren bij bundeling. Bundeling is al vijftig jaar een basisprincipe in de Nederlandse ruimtelijke ordening.

Concreet gaat het om de volgende mechanismen.

- Bundeling van functies rond ov-lijnen vergroot het draagvlak voor de ov-verbinding. Het grotere draagvlak maakt daarmee ook een betere, frequentere verbinding mogelijk, waardoor het openbaarvervoergebruik nog stijgt. Het gaat daarbij niet alleen om de locatiekeuze (bouwen rond stations) maar ook om de inrichting (hoogste dichtheden en voorzieningen nabij het station, radiale loopfiets/routes gericht op het station).
- Vanuit de woning beschikken mensen vaak over de fiets en/of auto om naar het station te gaan. Daarom heeft de afstand van het openbaar vervoer tot bestemmingsactiviteiten (werkgelegenheid, voorzieningen) een veel grotere invloed op het openbaarvervoergebruik.
- Rekening houden met ov-routes bij de inrichting van nieuwe gebieden kan de kansen voor het openbaar vervoer sterk beïnvloeden. Een centrale route door de wijken beperkt de loopafstanden naar de haltes. Als de route snel en gestrekt kan blijven, betekent dat een hogere rijsnelheid. Een hogere rijsnelheid betekent een betere kwaliteit voor de reiziger, en lagere kosten voor de vervoermaatschappij.
- Traditioneel wordt geredeneerd vanuit het centrum van de vertrekstad. Op zich heeft het openbaar vervoer goede kansen in het verkeer tussen woonwijk en stadscentrum. Het afnemende aandeel van het eigen stadscentrum als bestemming voor werkgelegenheid en voorzieningenbezoek betekent echter dat de ov-ontsluiting steeds meer vanuit een netwerkbenadering moet worden bekeken.

In de Vinex-periode was voor bedrijven en voorzieningen het ABC-locatiebeleid van kracht. Voor woonlocaties gold de drieslag: in de stad (inbreiding), aan de stad (stadsrandlocaties), aan het spoor ('spoorwegplanologie'). De voorkeur voor inbreiding en stadsrandlocaties was gebaseerd op het streven naar nabijheid. Bouwen in en nabij de stad versterkt het draagvlak voor de steden, vergroot de kansen voor langzaam verkeer en beperkt de afstanden voor autogebruik. Men verkoos het aantakken op stedelijk openbaar vervoer boven nieuwe groeikernen aan het spoor verder van de stad. In de latere Visie op verstedelijking en mobiliteit (Ministerie van VenW 1995) is men de meerkernige bereikbaarheid van locaties aan het spoor tussen steden hoger gaan waarderen. In onze studie ligt de vraag voor, hoe de locaties verschillen in openbaar vervoer en autogebruik en hoe dat gebruikt kan worden in het mobiliteitsbeleid.

Daarnaast verdienen ook de werk- en voorzieningenlocaties aandacht. Het locatiebeleid is met de Nota Ruimte gedecentraliseerd naar de lagere overheden. In dit kader is de benadering van Bertolini (Bertolini 1999) interessant. Hij heeft als denkkader de begrippen plaatswaarde en knoopwaarde ontwikkeld. De knoopwaarde typeert de bereikbaarheid. De plaatswaarde het gebruik van de locaties voor diverse

functies. Locaties met een goede bereikbaarheid maar zonder intensief ruimtegebruik zijn bovenmatig ontsloten. Locaties met een intensief ruimtegebruik maar met een matige ontsluiting zijn bovenmatig ontwikkeld. De strategie kan zijn om bovenmatig ontsloten locaties ruimtelijk te ontwikkelen en bovenmatig ontwikkelde locaties beter te ontsluiten. Het Stedenbaanconcept, dat de provincie Zuid-Holland propageert, past goed in die filosofie. Ook hier is de vraag: wat zijn de feitelijke verschillen in openbaarvervoer- en autogebruik en hoe kunnen deze een rol spelen in het mobiliteitsbeleid?

Ontwikkeling en verschillen en mobiliteitsgedrag naar locatietype

De ruimtelijke verschillen in de kwaliteit van het openbaarvervoeraanbod werken door het gebruik. Op goed ontsloten locaties is het openbaarvervoergebruik hoger. In *Nieuwbouw in beweging* (Snellen e.a. 2005) is de relatie tussen woonlocatie en het mobiliteitsgedrag in beeld gebracht. Deze relaties zijn gebruikt om, uitgaand van een gemiddelde bevolkingssamenstelling voor alle locatietypen, het gebruik van openbaar vervoer, auto en langzaam verkeer te bepalen. Wij onderscheiden zes typen:

- binnen 1500 meter van een intercityknooppunt,
- binnen 1500 meter van een snelreinstation,
- binnen 8 kilometer van een centrum van een stadsgewest en binnen 1500 meter van een station of binnen 800 meter van een metro/sneltramhalte,
- binnen 8 kilometer van een centrum van een stadsgewest maar niet nabij een station of een metro/sneltramhalte,
- meer dan 8 kilometer van een centrum van een stadsgewest en binnen 1500 meter van een station of binnen 800 meter van een metro/sneltramhalte, en
- meer dan 8 kilometer van een centrum van een stadsgewest maar niet nabij een station of een metro/sneltramhalte.

De studie van Snellen reikt een berekeningswijze aan om de verschillen in mobiliteitsgedrag tussen woonlocaties te bepalen, waarbij gecorrigeerd wordt voor de invloed van verschillen in persoonskenmerken (zie Snellen e.a. 2005). De resultaten in figuur 1.8 laten zien dat het openbaarvervoergebruik nabij een intercityknooppunt met 7,1 kilometer per persoon per dag ruim 70% hoger ligt dan de 4,1 kilometer per persoon per dag voor locaties ver van een centrum en niet nabij een station of metro/sneltramhalte. Het autogebruik is met 8,3 kilometer per persoon per dag nabij intercitystations bijna de helft lager dan de 15,6 kilometer per persoon per dag op locaties ver van een centrum en niet nabij een station of metro/sneltramhalte. De locaties die dichtbij liggen nemen een tussenpositie in.

Figuur 1.9 laat zien dat de woningvoorraad het sterkst gegroeid is op locaties met het ongunstigste profiel. Tabel 1.1 laat zien hoe dit doorwerkt in de totale verdeling van de woningvoorraad. Het aandeel van de woningvoorraad in de drie meest gunstige categorieën (nabij intercitystation, nabij snelreinstation of nabij centrum stadsgewest en nabij station/metro/sneltram) daalt van 38,4% naar 36,6% en het aandeel van de locaties ver van een centrum en niet nabij station/metro/sneltram stijgt van 20,6% naar 21,5%.

	Verdeling woningvoorraad 1995	Verdeling uitbreiding woningvoorraad 1995-2006	Verdeling woningvoorraad 2006
Nabij intercystation	8,4%	4,9%	8,0%
Nabij snelreinstation	11,5%	7,8%	11,1%
Nabij centrum stadsgewest, nabij station/metro/sneltramhalte	18,5%	8,5%	17,5%
Nabij centrum stadsgewest, niet nabij station/metro/sneltramhalte	13,0%	16,2%	13,3%
Ver van centrum stadsgewest, nabij station/metro/sneltramhalte	28,0%	33,2%	28,5%
Ver van centrum stadsgewest, niet nabij station/metro/sneltramhalte	20,6%	29,4%	21,5%
Totaal	100,0%	100,0%	100,0%

Bron: Berekening PBL o.b.v. CBS-woningregister, spoorboekje 2008, data OV-Reisinformatiegroep en Nationaal wegenbestand

Gebruikte indeling ABC-locaties

Tabel 1.2

Ov-ontsluiting	Afstand tot op-/afrit autosnelweg	
	< 2500 meter	> 2500 meter
< 1500 meter intercystation	A	A
< 800 meter station of < 600 meter metro/sneltramhalte	B	C
> 800 meter station en > 600 meter metro/sneltramhalte	D	R

Verdeling werkgelegenheid in de Randstad naar bereikbaarheidsprofiel in 1996 en 2006

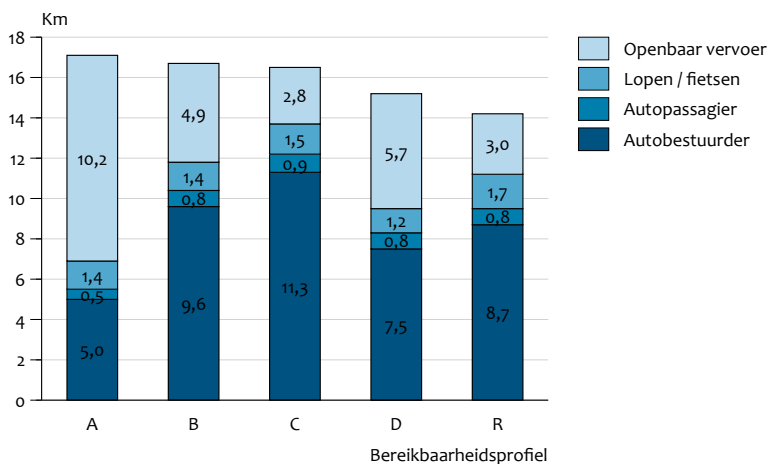
Tabel 1.3

	Aandeel 1996	Aandeel in toename 1996-2006	Aandeel 2006
A-locaties	9,7%	6,5%	9,2%
B-locaties	19,7%	22,6%	20,2%
C-locaties	31,1%	38,0%	32,2%
D-locaties	9,6%	9,0%	9,5%
R-locaties	29,8%	23,9%	28,9%
Totaal	100,0%	100,0%	100,0%

Bron: Berekening PBL o.b.v. Lisa, spoorboekje 2008, data OV-Reisinformatiegroep en Nationaal wegenbestand

Afgelegde woon-werkafstand in de Randstad naar vervoerwijze en bereikbaarheidsprofiel werklocatie

Figuur 1.10



Bron: Hilbers e.a. 2006

We gaan nu in op de invloed van de ruimtelijke spreiding van de werkgelegenheid. Aan de bestemmingskant (werkgelegenheid en voorzieningen) is de invloed van bereikbaarheid op het mobiliteitsgedrag groter dan aan de herkomstkant (de woning). Dit hangt samen met de beschikbaarheid van vervoermiddelen. Bij de woning kunnen mensen bijna altijd de fiets en vaak ook de auto gebruiken om bij het station te komen. Aan de bestemmingskant zijn ze veelal op het aansluitend openbaar vervoer aangewezen of gaan ze lopen.

In het ABC-locatiebeleid is destijds onderscheid gemaakt naar A-locaties met zeer goed openbaar vervoer, B-locaties met goed openbaar vervoer en een goede auto-ontsluiting en C-locaties met een goede auto-ontsluiting. Dan zijn er nog twee mogelijkheden: wel goed openbaar vervoer maar geen goede auto-ontsluiting (D) en locaties zonder goede auto-ontsluiting en zonder goed openbaar vervoer (R).

In de studie *Files en de ruimtelijke inrichting van Nederland* (Hilbers e.a. 2006) is onderzocht hoe groot de verschillen zijn in auto- en openbaarvervoergebruik bij het woonwerkverkeer naar die typen locaties. Figuur 1.10 geeft aan dat A-locaties echte openbaarvervoerlocaties zijn, terwijl op de B- en C-locaties de auto dominant is.

Het verschuiven van werkgelegenheid naar A-locaties blijkt een effectieve strategie om het autogebruik te beperken en het openbaarvervoergebruik te bevorderen. De feitelijke ontwikkeling is echter anders (zie figuur 1.11). In de afgelopen tien jaar is de werkgelegenheid op A-locaties met 13% toegenomen, maar op B-locaties en C-locaties was de groei sterker: 21% en 22%. Het aandeel werkgelegenheid op A-locaties is daardoor gedaald van 9,7 tot 9,2%. Het aandeel op C-locaties steeg van 31,1% naar 32,2% (tabel 1.3).

In Evers e.a. (2005) is het mobiliteitsgedrag in het winkelverkeer onder de loep genomen. Het winkelverkeer naar de centra van de vier grote steden gaat voor 26% via het openbaar vervoer. In het verkeer naar winkellocaties in de Randstad zonder goed openbaar vervoer is dit slechts 1% (Evers e.a. 2005).

De feitelijke ruimtelijke ontwikkeling in de afgelopen tien jaar heeft de positie van het openbaar vervoer verzwakt. Zowel de woningvoorraad als de werkgelegenheid is de afgelopen tien jaar het sterkst gegroeid op de plekken waar het openbaar vervoer een zwakke positie heeft. De ontwikkeling op de echte openbaarvervoerlocaties is achtergebleven. Daardoor heeft de ruimtelijke ontwikkeling de relatieve positie van het openbaar vervoer verzwakt. We hebben kunnen becijferen dat deze verschillen in groei hebben geleid tot een afname van het openbaarvervoergebruik van 1,5%.

Op zich is dat niet verwonderlijk. Het openbaar vervoer is het best op de binnenstedelijke centraalstationlocaties. Daar is ruimte schaars en duur. Groei verder van de stad en bij de snelweg is gemakkelijker. Voor een deel wordt dit gecompenseerd door het openen van nieuwe stations, maar de overbereikbaarheid blijft daar in de meeste gevallen minder goed dan in de bestaande stad.

Een echte ombuiging vereist een nog scherper inbreidingsbeleid dan ten tijde van Vinex is gevoerd. Anders wordt alleen een autonome tendens tot ruimtelijke spreiding afgeremd.

1.3 Het openbaar vervoer in de Randstad

1.3.1 Het openbaarvervoernetwerk in de Randstad

De basis voor het openbaar vervoer in de Randstad vormt het spoorwegennet. Aan de hand van het spoorboekje kunnen we een indruk krijgen van het treinaanbod in de Randstad. De stations vormen de knopen op verschillende schaalniveaus. Daartussen rijden intercity's, sneltreinen en stoptreinen. Formeel hanteren de NS overigens de categorie sneltrein niet meer, maar in de praktijk is er wel degelijk een tussencategorie treindiensten die niet overal stopt maar niet de snelheid van de normale intercity's bereikt.

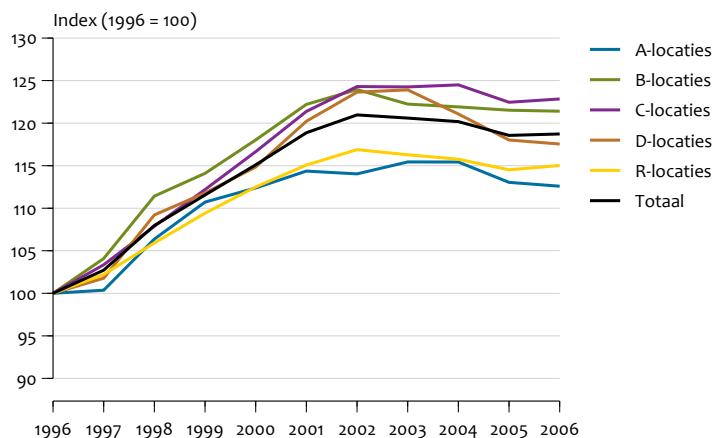
De Randstad heeft in totaal 121 stations, verbonden door 670 kilometer spoorlijn (zie figuur 1.12). Over die 670 kilometer spoorlijn rijden gemiddeld zes treinen per uur per richting, met een gemiddelde snelheid van 62 kilometer per uur. Ter vergelijking: de Randstad beschikt ook over 670 kilometer autosnelweg met zo'n 170 afslagen. De gemiddelde rijsnelheid op het autosnelwegennet in de spits in de Randstad was in 2006 77 kilometer per uur, buiten de spits 99 kilometer per uur.

De intercity's zijn goed voor 36% van de treindiensten in de Randstad. Zij verbinden negentien grotere stations met elkaar en andere delen van de Randstad. De intercity's stoppen gemiddeld elke 18 kilometer en rijden met een gemiddelde snelheid van 78 kilometer per uur (zie tabel 1.4). Op de trajecten Den Haag/Rotterdam – Utrecht – Amersfoort, Zaanstad – Utrecht en Dordrecht – Den Haag rijden vier intercity's per uur. Op de trajecten Den Haag – Amsterdam, Amsterdam/Schiphol – Amersfoort, Schiphol – Utrecht en Utrecht – Driebergen wordt een halfuurdienst geboden.

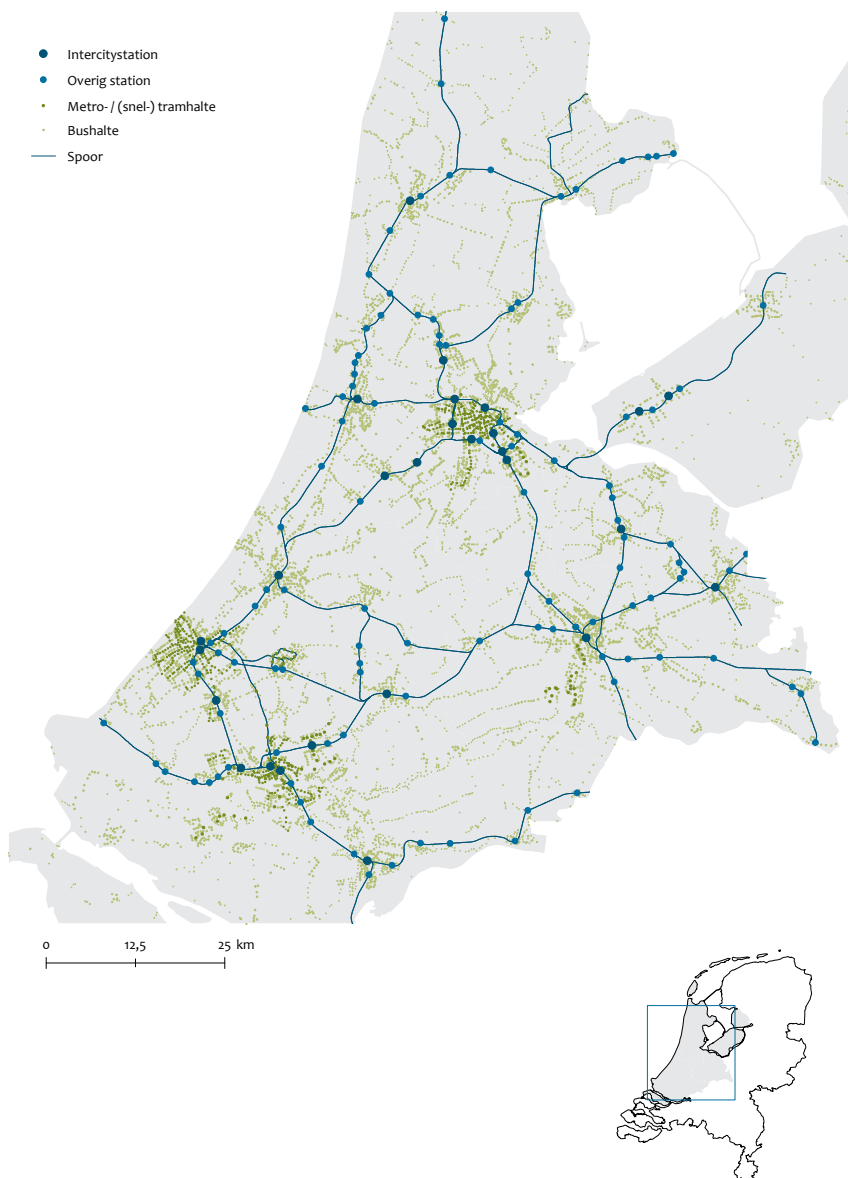
De sneltreinen stoppen op kortere afstanden (gemiddeld elke 9 kilometer) en ook hun gemiddelde snelheid is lager, 69 kilometer per uur. De sneltreinen bedienen vijftien stations van grotere steden zonder rechtstreekse intercitydienst. Ze bieden een verhoogde frequentie van treinvervoer op een aantal belangrijke relaties. Haarlem, Almere Centrum en Almere Buiten, Woerden, Den Haag Laan van NOI, Schiedam Centrum, Rotterdam Blaak en Lombardijen zijn typische sneltreinstations.

De stoptreinen stoppen gemiddeld elke 4,5 kilometer en rijden met een gemiddelde snelheid van 52 kilometer per uur. Op 45% van het netwerk wordt een kwartierdienst of meer geboden. Op de overige trajecten wordt een halfuurdienst geboden.

Er is een verband waar te nemen tussen halteafstand en rijsnelheid (zie figuur 1.13). De rijsnelheid van een treindienst is bepaald door de rijsnelheid zonder stops plus het tijdverlies voor de stops. Intercity's hebben een hogere maximumsnelheid dan sprinters, maar verliezen per stop meer tijd, doordat ze minder snel kunnen afremmen en optrekken, en langer op stations stilstaan. De tijd dat treinen stilstaan op de grotere stations kan nogal variëren.



Bron: Berekening PBL o.b.v. Lisa, spoorboekje 2008, data OV-Reisinformatiegroep en Nationaal wegenbestand



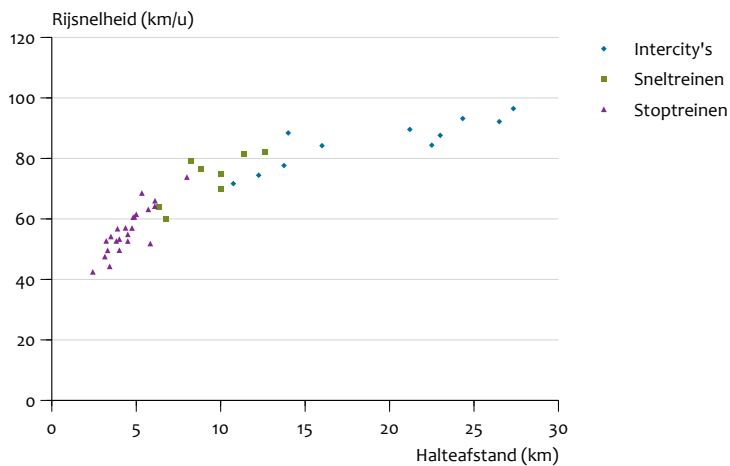
Bron: OV-Reisinformatiegroep en Nationaal wegenbestand, bewerking PBL

	Rijksnelheid exclusief stops	Tijdverlies per stop	Gemiddelde extra halteertijd per stop	Gemiddelde halteafstand	Rijksnelheid in- clusief stops
Intercity	107 km/u	2,5 minuten	1,2 minuten	18 km	78 km/u
Snelrein	107 km/u	2,5 minuten	0,7 minuten	9 km	68 km/u
Stoptrein	97 km/u	2,0 minuten	0,4 minuten	4,5 km	52 km/u

Bron: Spoorboekje 2008, bewerking PBL

Rijksnelheid en halteafstand van afzonderlijke treindiensten in de Randstad

Figuur 1.13



Bron: Spoorboekje 2008, bewerking PBL

Het aantal treindiensten op een station kan nogal uiteenlopen. Vanaf een intercitystation is het treinaanbod uiteraard het grootst. Mensen kunnen veelal kiezen uit verschillende treinsoorten (intercity's, snelrein en stoptreinen) en in verschillende richtingen. In totaal vertrekken er vanaf een intercitystation gemiddeld 23 treinen per uur. Op een snelreinstation is dat twaalf treinen per uur en vanaf een stoptreinstation gemiddeld zeven treinen per uur.

Het aanvullende regionale vervoer bestaat uit metro's, sneltrams, stadstrams, stads- en streekbussen en bootdiensten. Op basis van data van de Reisinformatiegroep hebben we het aanbod en de rijksnelheid van het regionaal openbaar vervoer kunnen bepalen. Het hoogwaardig regionaal railvervoer (metro/sneltram/Randstadrail) verbindt 192 haltes in en rond de vier grote steden. Met een gemiddelde snelheid van 29 tot 35 kilometer per uur en een gemiddelde halteafstand van 800 tot 1000 meter bedienen ze met hoge frequenties grotere stromen in en rond de vier grote steden. Het stedelijk openbaar vervoer in de grote steden wordt aangevuld met stadsbussen en trams, die met een snelheid van 19 kilometer per uur en een halteafstand van 400 meter het kortafstandsvervoer bedienen. In de regio rijden streekbussen, met een gemiddelde rijksnelheid van 30 kilometer per uur en een gemiddelde halteafstand van 700 meter (Data OV-haltebestand Reisinformatiegroep, bewerking PBL).

1.3.2 Reistijd van deur tot deur

De verschillende ov-diensten resulteren uiteindelijk in een totale reistijd van deur tot deur. De reizigers zoeken in het

netwerk van verbindingen de snelste of comfortabelste route. Met het vervoersprognosemodel SMART, dat we ook voor de mobiliteitsberekeningen gebruiken, hebben we bepaald wat voor de gemiddelde ov-reiziger in de Randstad de reistijd van deur tot deur zal zijn. Deze hebben we opgesplitst in het voor- en natransport van en naar de haltes/stations, de wachttijd en de rijtijd in de ov-diensten zelf. Voor de gemiddelde ov-rit in de Randstad is de reistijd 50 minuten, waarvan 22 minuten rijtijd, 20 minuten voor- en natransport en 8 minuten wachttijd.

Bij het kiezen van de route blijken niet alle reistijdcomponenten even zwaar te wegen. Uit de literatuur is bekend dat bijvoorbeeld wachttijd en voor- en natransport iets meer gewicht in de schaal leggen dan rijtijd.

De gewogen reisweerstand is de optelsom van voor- en natransport, wachttijd, rijtijd, verborgen wachttijd en extra straftijd voor het aantal overstappen. Voor- en natransport wordt daarbij in SMART gewogen met een factor 1,5, wachttijd met een factor 1,4, rijtijd met een factor 1,0, verborgen wachttijd met 0,8 en het aantal overstappen met een straftijd van 8 minuten. De verborgen wachttijd is de tijd die thuis wordt doorgebracht bij lage frequenties (minder dan vier keer per uur) omdat mensen dan rekening houden met de precieze vertrektijd van de ov-dienst. Deze wachttijd wordt minder zwaar gewogen dan de wachttijd bij de halte.

Dit resulteert in de gewogen reistijd in tabel 1.5. Tabel 1.6 geeft per relatietype de relatieve verdeling van de reistijd-

		Rijtijd	Voor-/na-transport	Wachttijd	Reistijd	Verborgен wachttijd	Overstap aantal	Gewogen reistijd
Lokaal	Binnen steden	7	14	4	25	0	0,2	35
	Overig	7	15	6	28	0	0,2	40
Regionaal	Tussen steden	15	18	6	40	0	0,3	54
	Van/naar steden	20	19	8	48	1	0,5	66
Bovenregionaal	Overig	21	19	11	51	1	0,7	71
	Tussen steden	37	27	9	73	1	0,6	95
	Van/naar steden	41	30	12	83	2	0,9	111
Extern	Overig	47	32	15	94	2	1,2	128
		68	36	16	120	4	1,1	156
Gemiddeld (ongewogen)		22	20	8	50	1	0,5	
Wegingsfactor		1,0	1,5	1,4		0,8	8,0	
Gemiddeld gewogen		22	30	11		1	4	67

Bron: SMART, bewerking PBL

		Rijtijd	Voor-/na-transport	Wachttijd	Overstap aantal	Totaal
Lokaal	Binnen steden	19%	59%	17%	4%	100%
	Overig	17%	57%	22%	4%	100%
Regionaal	Tussen steden	29%	52%	15%	4%	100%
	Van/naar steden	31%	44%	19%	6%	100%
Bovenregionaal	Overig	30%	40%	22%	8%	100%
	Tussen steden	39%	42%	14%	5%	100%
	Van/naar steden	37%	41%	16%	6%	100%
Extern	Overig	37%	37%	18%	8%	100%
		43%	35%	16%	6%	100%
Totaal		32%	45%	17%	6%	100%

Bron: SMART, bewerking PBL

componenten. Hierbij valt op dat voor- en natransport de grootste factor is voor alle relatietypen binnen de Randstad: gemiddeld 45% van de gewogen reistijd. Alleen voor bovenregionale verplaatsingen buiten de steden om weegt de eigenlijke rijtijd even zwaar. De wachttijd (inclusief de verborgen wachttijd) is met gemiddeld 17% een minder grote component.

1.3.3 De Randstad vergeleken

Hoe goed of hoe slecht is het openbaar vervoer in de Randstad eigenlijk? De OESO constateert dat de Randstad vergeleken met andere metropolitane regio's over een geringe spoorwegcapaciteit per inwoner beschikt. Dat het openbaar vervoer in de Randstad anders is dan in Londen of Parijs is niet zo interessant. Relevanter is een vergelijking met naburige policentrische regio's. Een recente vergelijking ontbreekt, maar een vergelijking van de Randstad met het Rhein-Ruhrgebied en met de regio Antwerpen/Brussel/Gent uit 1995 geeft een beeld van de sterke en zwakke punten van het openbaar vervoer in de Randstad (Hilbers e.a. 1995).

De dichtheid van het railnetwerk is lager dan in vergelijkbare regio's. De Randstad had in 1995 minder spoorwegen en

minder stations per vierkante kilometer. Vooral de frequentie maar ook de rijsnelheid waren echter hoger. Ook bij het metro- en tramlijnnennet was de netdichtheid niet bijzonder, maar de frequentie hoog. De resulterende gemiddelde reissnelheid per openbaar vervoer was in de Randstad 5% hoger dan in het Ruhrgebied, toch vaak als voorbeeld genoemd van een regio met een samenhangend openbaar vervoer. Wel zijn de ruimtelijke verschillen in de kwaliteit van het openbaar vervoer in de Randstad erg groot. Van, naar en vooral tussen de grotere centra is het openbaar vervoer goed, maar andere relaties worden veel minder bediend.

Hilbers e.a. hebben ook een vergelijking gemaakt van het wegennet. Het aanbod aan weginfrastructuur, per vierkante kilometer en per inwoner, was in 1995 in de Randstad kleiner. Maar de rijsnelheid voor het wegverkeer was in de Randstad hoger, door de gunstige ligging van de op- en afritten en de gunstiger verdeling van het autogebruik over de dag. Waar in het Ruhrgebied de autosnelwegen dieper tot in de stadscentra doordringen, lopen ze in de Randstad bij de grote steden via ringwegen om de steden heen. Daardoor is de autobereikbaarheid van de stadscentra in de Randstad relatief minder goed, maar aan de stadsrand, nabij die ringwegen duidelijk beter.

Samengevat is in de stadscentra van de Randstad het openbaar vervoer relatief goed en de autobereikbaarheid matig. Aan de stadsrand is dat andersom. Daarmee betekent in de Randstad, sterker dan in het Rhein-Ruhrgebied, een verschuiving van de activiteiten van het stadscentrum naar de stadsrand een verschuiving van het openbaar vervoer naar de auto.

1.3.4 Dilemma's bij verbetering van het openbaar vervoer

Het verbeteren van het openbaar vervoer is erop gericht de reisweerstand van deur tot deur te verkleinen. Dat kan op meer manieren dan via het verhogen van frequenties of het openen van nieuwe stations. Een vervoernetwerk bestaat uit knooppunten en schakels (de verbindingen tussen de knooppunten). De ontwerpvariabelen zijn de locatie van de knooppunten, de ontwerpssnelheid, de capaciteit, de netdichtheid, de lijndichtheid en de frequentie. Het ontwerp komt neer op het bepalen van de waarde van deze variabelen en het ruimtelijk situeren van de elementen. Egeter, Immers en Van Nes presenteren in hun publicaties een aantal dilemma's die bij het ontwerpen van openbaarvervoernetwerken optreden (zie o.a. Immers e.a. 2004). We noemen de belangrijkste.

1. Dilemma van het aantal stelsels

Door meer stelsels naast elkaar te exploiteren sluit het aanbod beter aan op behoefte van specifieke groepen: bijvoorbeeld intercity's voor het langeafstandsverkeer en stoptreinen voor het regionale verkeer. Maar minder stelsels levert vaak een kostenbesparing op, omdat de beschikbare capaciteit efficiënter gebruikt wordt. Een actueel voorbeeld is het verdwijnen van de sneltrein ten gunste van de intercity's en stoptreinen op een aantal trajecten.

2. Dilemma van de toegangs-dichtheid

Hoe meer toegangspunten (stations of haltes), des te beter de toegankelijkheid van het stelsel, maar des te lager de snelheid door de extra stops. Een actueel voorbeeld is de discussie over wel of geen intercitystop in Voorburg en Zoetermeer. Het tijdverlies voor de grote groep door-gaande reizigers woog zwaarder dan de tijdwinst voor de instappers in Voorburg en Zoetermeer.

3. Dilemma van de ontsluitingsruimte

Situering van de knooppunten centraal in het te ontsluiten gebied is goed voor de toegankelijkheid (kortere loopafstanden dan bij situering aan de rand van de kern). Vaak zijn de kosten voor aanleg, rijsnelheid en hinder echter lager wanneer de knooppunten net buiten de kern worden gelegd. Vooral in Zeeland komen streekbussen vaak niet meer in de dorpen om zo een hogere rijsnelheid te kunnen behalen.

4. Dilemma van de netdichtheid

Meer schakels betekent meer directe verbindingen met kortere omwegen. Uit oogpunt van kostenbesparing, hoge frequenties per schakel en minimale aantasting van natuur en omgeving is echter een zo laag mogelijke dichtheid gewenst. Het spoornet van de Randstad heeft een lage netdichtheid met hoge frequenties per schakel.

Ten aanzien van deze dilemma's zijn in het verleden keuzen gemaakt. Met een zekere regelmaat moeten die worden heroverwogen, gezien veranderingen in de vervoervraag, nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen en veranderingen in beleidsdoelen.

Vervoerdiensten spelen een rol op die verschillende netwerk-niveaus. Vervoermiddelen (bus, tram, metro, trein) hebben verschillende kenmerken, waardoor ze elk hun eigen toepassingsgebied hebben. Ze verschillen in capaciteit (maximaal aantal reizigers per voertuig), exploitatiekosten, vereiste infrastructuur, comfort, rijsnelheid en tijdverlies per stop. Het is niet per definitie zo dat een hoogwaardiger vervoertechniek ook een beter openbaar vervoer betekent. Zo wordt op regionale spoorlijnen steeds meer light rail ingezet, omdat daarmee in dezelfde rijtijd meer haltes bediend kunnen worden, en hogere frequenties haalbaar zijn. Andersom, als een nieuwe raillijn betekent dat een fijnmazig bus- of tramnet wordt ontmanteld, of de meerderheid van de reizigers een extra overstap moet maken, kan het openbaar vervoer er per saldo op achteruit gaan.

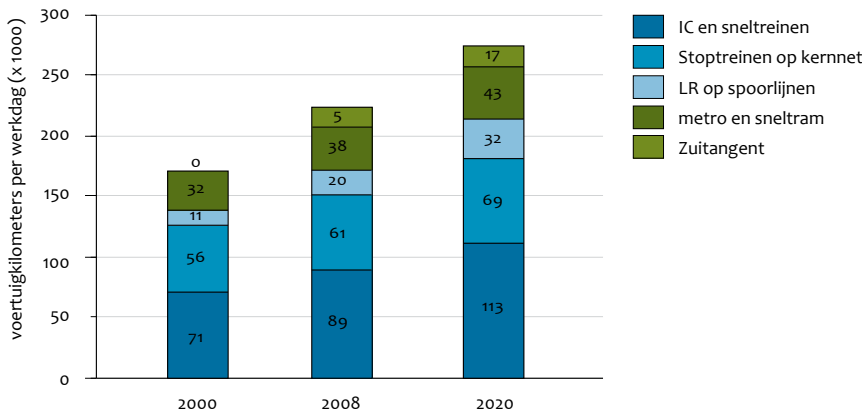
1.3.5 Plannen voor beter openbaar vervoer

Het openbaar vervoer heeft een duidelijke rol in het verkeer binnen, tussen en van/naar de grotere steden. Bovendien is in de spits het marktaandeel van het openbaar vervoer duidelijk hoger, met een sterke positie in het woonwerkverkeer en het onderwijsverkeer, zeker op verkeersrelaties met veel congestie. De sterke concentratie van het openbaarvervoergebruik in de spits is overigens vanuit kostenefficiëntie niet aantrekkelijk. Kostbare capaciteit wordt maar een paar uur per dag maximaal benut. Je zou kunnen zeggen dat het openbaar vervoer een deel van de onrendabele piek van het autosysteem opvangt.

De groeiverwachtingen voor het openbaar vervoer zijn in de Landelijke Capaciteitsanalyses (LMCA's) naar boven bijgesteld. Men ziet meer groeimogelijkheden, maar op het spoorwagennet en in de grote steden loopt men tegen capaciteitsgrenzen op. Bij een verdere groei zijn kostbare investeringen in de infrastructuur noodzakelijk.

Het openbaarvervoernetwerk is sterk gericht op de grote stations. In de omgeving van deze stations is het openbaarvervoergebruik dan ook hoog. De ruimte rond de grotere stations is echter beperkt en de sterkste groei van activiteiten is te vinden aan de stadsranden. Hier is de autobereikbaarheid goed, maar de ov-ontsluiting veel minder. Het openen van nieuwe voorstadhaltes en het doortrekken van stedelijke ov-diensten is niet voldoende om dat te compenseren. Daardoor is het openbaar vervoer kwetsbaar voor de ruimtelijke verschuiving van functies vanuit de stadscentra naar de stadsranden.

Met de uitbreiding van de ov-infrastructuur zijn grote bedragen gemoeid. Daarom moeten we goed nadenken over de richting waarin het ov-netwerk zich dient te ontwikkelen en hoe dit past binnen de ruimtelijke ontwikkeling. In hoeverre willen we de huidige positie van het openbaar vervoer van/naar en tussen de grotere centra binnen de huidige radiale structuur van het openbaar vervoer versterken via het verder verbeteren van de verbindingen en het maximale verdichten in bestaande centra? Of willen we met nieuwe knooppunten en nieuwe verbindingen een gelijkmatiger netwerkstructuur realiseren en fors inzetten op de ruimtelijke ontwikkeling rond die nieuwe knopen? In beide gevallen kan aangegeven worden hoe met ruimtelijke inrichting de potenties van het openbaar vervoer maximaal benut kunnen worden.



Bron: SMART, berekening PBL

Aandachtspunt is daarbij het omgaan met onzekerheden. De WLO-scenario's geven aan dat er op langere termijn zeer verschillende groeipaden mogelijk zijn voor het openbaar vervoer en de ruimtelijke ontwikkeling. De strategie moet ook bij andere groeipaden passen of gemakkelijk aanpasbaar zijn, om planningblunders te voorkomen.

We bevinden ons niet in een blanco situatie. Er is een aantal ov-projecten in uitvoering en andere zitten in de pijplijn of zijn in discussie. We noemen hier de belangrijkste.

HSL-Zuid

De HSL-Zuid biedt straks een snelle treinverbinding tussen Amsterdam Centraal – Schiphol – Rotterdam Centraal – Breda/België. Tussen Amsterdam en Rotterdam rijdt dan elke 10 minuten een hoge snelheidstrein, met een rijtijd van 36 minuten (tegen 58-65 minuten nu). Het tarief zal afwijken van de andere treindiensten.

Hanzelijn

De Hanzelijn verbindt Lelystad met Zwolle. De lijn maakt de verbinding Den Haag/Amsterdam – Zwolle – Groningen/ Leeuwarden sneller. Binnen de Randstad krijgt Almere rechtstreekse intercity's met Schiphol, Leiden en Den Haag.

Randstadrail

De Zoetermeerlijn en de Hofpleinlijn zijn al overgegaan van de NS naar Randstadrail. De frequenties zijn sterk verhoogd, er zijn nieuwe haltes geopend en de lijnen zijn geïntegreerd met het Haagse tramnet. Er bestaan nu drie lijnen: Den Haag Centraal – Rotterdam Hofplein, Den Haag de Uithof – Zoetermeer Oosterheem, en Den Haag Loosduinen – Zoetermeer. Er wordt gebouwd aan de koppeling van de Hofpleinlijn aan de Erasmuslijn in Rotterdam, waardoor de metro's van de Hofpleinlijn straks kunnen doorrijden via Rotterdam Centraal naar Rotterdam Zuid. Er is geld voor de doortrekking vanaf Oosterheem naar een nieuw station Bleizo aan de spoorlijn Den Haag – Gouda.

Op initiatief van de stadsregio Rotterdam wordt de spoorlijn Rotterdam – Hoek van Holland gekoppeld aan de Oost-West-metrolijn van Rotterdam. Daarnaast wordt nagedacht over

het doortrekken van Randstadrail vanuit de Uithof naar het Westland. Er is in de regio echter weinig draagvlak voor de vereiste bundeling van de verstedelijk rond die lijn.

In het stadsgewest Haaglanden wordt gedacht aan het opwaarderen van bestaande tramlijnen (Lijn 1 Delft – Scheveningen, Lijn 9 Den Haag Zuidwest – Scheveningen en Lijn 11 Voorburg – Scheveningen Haven) tot Randstadrail-verbinding. Voor de verbinding met Ridderkerk is de metro-variant vanwege de kosten buiten beeld. Daarom wordt nu ingezet op een 'Tramplus'-verbinding.

Rijn en Gouwe-lijn

De provincie Zuid-Holland is bezig de spoorlijn Gouda – Alphen – Leiden om te zetten in een lightrailverbinding. De frequentie neemt toe, er komen haltes bij en de provincie wil de lijn door het centrum van Leiden laten lopen. Voor de doortrekking naar Noordwijk en Katwijk is nog geen financiering.

Stedenbaan

Stedenbaan is een concept van de provincie Zuid-Holland. Langs de spoorlijnen Leiden – Dordrecht, en Den Haag/ Rotterdam – Gouda is systematisch nagegaan welke ruimtelijke ontwikkelingsmogelijkheden (voor onder andere woningbouw, bedrijvigheid en voorzieningen) er zijn binnen een straal van 1500 meter van bestaande en potentiële nieuwe stations. De NS zijn erbij betrokken en zien mogelijkheden om bij realisatie van de ruimtelijke plannen ook de frequentie van de stoptreindiensten te verhogen.

Noord-Zuidlijn

De Noord-Zuidlijn is de nieuwe metroverbinding Amsterdam Noord – Amsterdam Zuid, die over enkele jaren geopend wordt.

OV-SAAL

Door de sterke ontwikkeling van Schiphol en vooral Almere wordt voor de corridor Schiphol – Amsterdam – Almere – Lelystad een forse groei van de vervoervraag verwacht. In het OV-SAAL-project wordt nagegaan welke investeringen in ov-verbindingen (spoor, metro, RER-achtige stadsregionale treinen of een magneetzweefbaan) haalbaar en effectief zijn

en hoe dit samenhangt met de invulling van de verstedelij-
kingsafspraken met Almere.

Ov-visie Amsterdam

Amsterdam zet in haar ov-visie in op maximale benutting van de mogelijkheden van het spoor, doortrekking van de Noord-Zuidmetrolijn naar Amstelveen, verlenging van de Ringlijn naar de Houthavens, een metroverbinding tussen Amsterdam en Schiphol, verbetering van de efficiency van de tram, verbetering van de toegankelijkheid, veiligheid en P+R-mogelijkheden, implementatie van milieueisen en marketingacties.

Regio Utrecht: Randstadspoor en uitbouw sneltramnet

Randstadspoor is een plan voor frequente sprinterdiensten rond Utrecht, op de trajecten Woerden – Geldermalsen, en Maarssen – Driebergen, met de opening van een aantal extra stations. Aanvullend bestaan er in de regio Utrecht ideeën voor de uitbouw van het sneltramnet naar Vianen, de Uithof – Zeist en Leidsche Rijn.

Verwacht beeld 2020

Niet alle genoemde plannen zijn even hard. Voor het te verwachten ov-aanbod in 2020 zijn we uitgegaan van het basisscenario van LMCA Spoor. Dit impliceert ingebruikstelling van de HSL-Zuid en de Hanzelijn en een aantal frequentieverhogingen en nieuwe stations. De Rijn en Gouwelijn-Oost en de Merwede-Lingelijn worden bediend door frequentere lightraildiensten. Randstadrail is gekoppeld aan de Erasmuslijn, de Hoekse lijn aan de Calandlijn.

Per saldo is het aanbod aan hoogwaardig openbaar vervoer (trein, metro, sneltram, Zuidtangent) in 2020 60% groter dan in 2000 (1.14).

Opzet modelberekeningen

2

2.1 Wat bepaalt mobiliteitsgedrag?

De beslissing om een bepaalde reis met een bepaald vervoermiddel naar een bepaalde bestemming te gaan maken vloeit voort uit het ingeschatte nut dat de reiziger ontleent aan het bereiken van de bestemming en de 'weerstand' die de reis kost. We werken het begrip reisweerstand verderop uit.

De reiziger maakt daarbij de keuze:

- of hij/zij een reis gaat maken,
- waar naartoe de reis zal gaan,
- welk vervoer hij daarbij gebruikt,
- op welk tijdstip hij vertrekt, en
- welke route hij volgt.

Verbetering van een openbaarvervoerverbinding kan zo leiden tot een andere vervoerskeuze (minder autogebruik of minder fietsgebruik) maar ook tot een andere bestemmingskeuze (mensen gaan verder reizen) of tot extra verplaatsingen.

Daarbij is het niet zo dat alleen de reductie van het autogebruik 'goed' is. Ook de reiziger die zich een keer extra verplaatst, die verder reist of die voorheen fietste, ontleent een hoger nut aan de nieuwe openbaarvervoerverbinding en dat heeft een bepaalde maatschappelijk waarde. We kunnen die waarde afzetten tegen de maatschappelijke kosten die gemaakt zijn voor de verbetering van de openbaarvervoerverbinding.

Er zijn 16 miljoen Nederlanders die zich gemiddeld bijna vier keer per dag verplaatsen. Die 64 miljoen verplaatsingen gaan van allerlei plekken naar allerlei plekken, met verschillende motieven, uiteenlopende beschikbaarheid van vervoermiddelen en uiteenlopende waarderingen voor reistijd, kosten en comfort. Een verbeterde openbaarvervoerverbinding bedient daardoor nooit alleen een homogene groep tussen precies de herkomst en de bestemming van de verbinding. Een openbaarvervoerverbinding bedient veelal een aantal groepen tussen een aantal gebieden.

Het betekent dat het niet op voorhand duidelijk is wat het effect van een verbeterde verbinding is: minder autogebruik, minder fietsgebruik of extra mobiliteit. Bovendien kan er nog een tweedeorde-effect zijn. Als het autogebruik afneemt,

worden de files korter. Dit kan weer wat extra autogebruik oproepen.

We kunnen verkeersmodellen gebruiken om die effecten te verkennen. Wat reduceert het autogebruik meer: hoogfrequent intercityverkeer, meer stoptreinen of beter stadsgewestelijk openbaar vervoer? Die effecten kunnen ook nog tussen corridors uiteenlopen. Ook dat is met verkeersmodelberekeningen inzichtelijk te maken.

De verkeersmodellen houden rekening met de reisweerstand. De reisweerstand is de gewogen optelling van de reistijd, de reiskosten en de moeite. Bij het openbaar vervoer onderscheiden we daarbij verschillende reistijdcomponenten:

- het voortransport vanuit het herkomstadres naar de vertrekhalte,
- de wachttijd op de halte en eventueel op de overstappunten,
- in sommige modellen het aantal overstappen,
- de rijtijd in het openbaarvervoermiddel, en
- het natransport vanaf de bestemmingshalte tot het bestemmingsadres.

Op basis van waargenomen keuzegedrag worden de reistijdcomponenten verschillend gewogen. Zo weegt in het verkeersmodel SMART het voor- en natransport 1,5 keer zo zwaar en de wachttijd 1,4 keer zo zwaar als de rijtijd, en geldt per overstap een extra straftijd van acht minuten. Deze wegingsfactoren zijn gebaseerd op het *Onderzoek weging tijdelementen* van Van der Waard uit 1989. Een recenter literatuuroverzicht uit 2006 van Hiroyuki Iseki e.a. geeft een grote spreiding aan van wegingsfactoren in verkeersmodellen. Binnen dit spectrum zijn de gebruikte waarden in SMART vrij gemiddeld.

De consequentie is in de eerste plaats dat het voor- en natransport in SMART minstens zo belangrijk is als de snelheid van de verbinding zelf. Veelal is de rijtijd maar een klein onderdeel van de totale reisweerstand. Het belang van voor- en natransport uit zich ook in het lage openbaarvervoergebruik bij locaties ver van openbaarvervoerhaltes.

Ook de zware straftijd voor overstappen is van belang. Wanneer buslijnen uit de regio niet doorrijden naar het centrum maar aansluiten op metro of sneltramhaltes aan de stadsrand, betekent dat voor veel reizigers een extra overstap

		Wonen	Werken	Ov-aanbod	Kilometer-heffing	Parkeer-Tarieven	Ov-tarieven
1	Basis	Spreiden	Spreiden				
2	Concentratie van wonen	Concentreren	Spreiden				
3	Concentratie van werken	Spreiden	Concentreren				
4	Concentratie van wonen+werken	Concentreren	Concentreren				
5	Gemengd pakket ov bij gespreide ontwikkeling	Spreiden	Spreiden	Gemengd pakket			
6	Gemengd pakket ov bij geconcentreerde ontwikkeling	Concentreren	Concentreren	Gemengd pakket			
7	30% frequenter ov bij gespreide ontwikkeling	Spreiden	Spreiden	+30%			
8	30% frequenter ov bij geconcentreerde ontwikkeling	Concentreren	Concentreren	+30%			
9	Kilometerprijs	Spreiden	Spreiden		Ja		
10	Parkeerbeleid	Spreiden	Spreiden			Ja	
11	Lagere ov-tarieven	Spreiden	Spreiden				Ja
12	Compleet pakket flankerend beleid bij gespreide ontwikkeling	Spreiden	Spreiden		Ja	Ja	Ja
13	Compleet pakket flankerend beleid bij geconcentreerde ontwikkeling	Concentreren	Concentreren		Ja	Ja	Ja
14	Compleet pakket flankerend beleid bij geconcentreerde ontwikkeling en frequenter ov	Concentreren	Concentreren	+30%	Ja	Ja	Ja

	Woningvoorraad 2010	Schuifruimte 2010-2020	Toename
Eemland	116.807	10.300	9%
Utrecht	350.337	26.100	7%
Totaal regio utrecht	467.144	36.400	8%
Almere	77.794	23.600	30%
Gooi	96.727	3.300	3%
Amsterdam	672.931	65.300	10%
Haarlem	168.783	12.100	7%
Totaal Noordvleugel	1.016.236	104.300	10%
Leiden	164.212	12.500	8%
Haaglanden	465.308	25.900	6%
Rotterdam	607.889	30.400	5%
Dordrecht	118.387	13.300	11%
Groene Hart	179.455	4.600	3%
Totaal Zuidvleugel	1.535.251	86.700	6%
Totaal	3.018.631	227.400	8%

Bron: PEARL, bewerking PBL

die gecompenseerd zou moeten worden door acht minuten reistijdwinst.

2.2 Het gebruikte model: SMART

SMART (Strategic Model for Analyzing Regional Transport patterns) is een flexibel regionaal vervoersprognosemodel dat TNO in samenwerking met het Planbureau voor de Leefomgeving heeft ontwikkeld. Het is bij uitstek geschikt voor het evalueren van verstedelijkings- en vervoersstrategieën op regionaal of bovenregionaal niveau. SMART werkt met een zonale indeling van 500 zones. De meeste zijn op gemeentelijk niveau maar bij grotere gemeenten zoals Amsterdam en Rotterdam zijn deze onderverdeeld in meerdere subzones,

terwijl sommige kleine, naast elkaar gelegen gemeenten samengevoegd zijn. Voor deze studie is de zone-indeling aangepast. In de Randstad hebben we het invloedsgebied van ieder station en van groepjes metrohaltes als aparte zone opgenomen. In Noordoost-Nederland en Limburg zijn de zones tot COROP-regio's samengevoegd. Bijlage 2 bevat meer informatie over SMART en de wijze waarop het model is toegepast.

2.3 De doorgerekende varianten

We hebben in totaal veertien varianten met SMART doorgerekend op hun effecten. De varianten 1 tot en met 4 geven inzicht in het effect van het concentreren van wonen, van

Regio / Ruimtelijke variant	Inwoners (12+) x 1.000			Arbeidsplaatsen x 1.000		
	Spreiding	Concentratie	Vershil	Spreiding	Concentratie	Vershil
Regio Utrecht	738	738	0	497	497	0
Regio Amersfoort	249	249	0	143	143	0
Almere	240	200	-40	83	73	-10
Het Gooi	184	184	0	90	90	0
Regio Amsterdam	1.280	1.320	40	890	900	10
Regio Haarlem	335	335	0	172	172	0
Groene Hart	407	381	-26	173	166	-6
Regio Leiden	360	360	0	163	163	0
Regio Den Haag	900	910	10	509	512	2
Regio Rotterdam	1.179	1.195	16	609	613	4
Regio Dordrecht	260	260	0	127	127	0
Totaal	6.131	6.131	0	3.457	3.457	0

werken en voorzieningen, of van allebei. De varianten 5 tot en met 8 geven inzicht in het effect van de twee pakketten voor beter openbaar vervoer, zowel bij gebundelde als bij gespreide ruimtelijke ontwikkeling. De varianten 9, 10 en 11 geven inzicht in het effect van de kilometerprijs, hogere parkeertarieven en lagere ov-tarieven. De varianten 12, 13 en 14 geven inzicht in het effect van het totale pakket van flankerend beleid bij gespreide verstedelijking, bij concentratie en bij concentratie gecombineerd met beter openbaar vervoer.

2.3.1 Ruimtelijke concentratie en spreiding

In de huidige plannen formuleren diverse overheden al behoorlijke ambities voor ruimtelijke concentratie. De Nota Ruimte zet erop in 40% van de bouwopgave binnen bestaand stedelijk gebied te realiseren. Ook regionale en lokale overheden zetten in op verdichting in bestaande centra en rond stations. Dat was ook al zo in de Vinex-periode. We hebben geconstateerd dat de feitelijke ruimtelijke ontwikkeling daarvan afweek. De werkgelegenheid rondom stations is wel toegenomen en er is veel gedaan aan verdichting, maar de sterkste groei deed zich voor op de meer perifere locaties. Het is denkbaar dat die spreidingstendens versterkt doorzet. Daarom zijn een spreidings- en concentratievariant naast elkaar gezet.

Uitgangspunt is dat tot 2010 de woningbouwplannen vastliggen. Voor de periode 2010-2020 is gevarieerd: bij de spreidingsvariant sterkere groei in de kleinere kernen, bij de bundelingsvariant concentratie in de centrumgemeenten en nabij goed openbaar vervoer. Met de werkgelegenheid is op een vergelijkbare manier gevarieerd.

Daarbij zijn in principe per deelregio de regionale randtotalen constant gehouden. Er is vooral binnen regio's geschoven. Hierop bestaan enkele uitzonderingen. Bij de spreidingsvariant zijn meer woningbouw en werkgelegenheid in Almere en het Groene Hart voorzien. In de concentratievariant zijn die naar de regio's Amsterdam, Rijnmond en Haaglanden geschoven (tabel 2.3).

De kaarten in bijlage 3 geven aan hoe de verdeling van de inwoners en arbeidsplaatsen bij de concentratie- en spreidingsvariant verschilt. De tabellen 2.4 en 2.5 laten zien hoe dit doorwerkt in de ontwikkeling van de bevolking en de werkgelegenheid per locatietype. Deze locatietypen zijn in bijlage 1 op de kaart gezet.

2.3.2 Beter openbaarvervoeraanbod

Gemengd pakket beter openbaar vervoer

In deze variant is het treinenaanbod in heel Nederland conform het 'Meer'-pakket van de LMCA Spoor. Dit betekent:

- buiten de spits twee extra intercity's Amersfoort – Deventer,
- een extra intercity Utrecht – Arnhem,
- twee extra intercity's Utrecht – Schiphol,
- een extra intercity Utrecht – Amsterdam,
- twee extra intercity's Almere – Amsterdam,
- twee extra intercity's Alkmaar – Amsterdam,
- de intercity's tussen Den Haag – Eindhoven worden vervangen door vier hsl-treinen, maar daardoor komen er ook twee intercity's minder tussen Rotterdam en Dordrecht,
- twee intercity's minder Utrecht – Amersfoort,
- twee extra spinters Geldermalsen – Woerden en Breukelen – Veenendaal,
- twee extra sprinters Utrecht – Harderwijk,
- twee extra sprinters Utrecht – Hilversum,
- in de spits twee extra sprinters Utrecht – Leiden,
- twee extra sprinters Hilversum – Amsterdam,
- twee extra sprinters Lelystad – Hoofddorp,
- twee extra sprinters Amsterdam – Den Haag, en
- twee extra sprinters Den Haag – Dordrecht.

De intercitystop in Driebergen verval. Er komt een aantal stations bij, te weten Leiden Merenwijk, Utrecht Marjella, Utrecht Lage Weide, Schiedam Kethel, Lisse en Haarlem Zuid.

Voor het regionaal openbaar vervoer gaan we uit van de volgende toevoegingen:

- sneltram Leidse Rijn – Utrecht – Uithof – Zeist – Driebergen,
- doortrekking sneltram vanuit Nieuwegein tot Vianen,

	Woningen 1996-2006	Ontwikkeling bevolking 2000-2020	
		Spreadingsvariant	Concentratievariant
Centrumgemeente nabij intercitystation	+6%	+2%	+17%
Centrumgemeente nabij overig hov	+5%	+7%	+17%
Centrumgemeente elders	+7%	+5%	+11%
Elders, nabij NS/hov	+11%	+9%	+14%
Elders	+15%	+24%	+13%
Totaal	+10%	+13%	+13%

	Werkgelegenheid 1996-2006	Ontwikkeling werkgelegenheid 2000-2020	
		Spreadingsvariant	Concentratievariant
Centrumgemeente nabij intercitystation	+14%	+4%	+14%
Centrumgemeente nabij NS/hov	+19%	+8%	+14%
Centrumgemeente elders	+16%	+10%	+12%
Elders, nabij NS/hov	+21%	+9%	+14%
Elders	+25%	+18%	+6%
Totaal	+20%	+11%	+11%

	2020	Gemengd pakket	Toename
Intercity's en sneltreinen	113	124	10%
Stoptreinen op het kernnet	69	103	49%
Lightrail op spoorlijnen	32	32	0%
Metro en sneltram	43	63	47%
Zuidtangent	17	17	0%
Totaal	274	339	24%

¹ In km per dag (x 1.000)

- metro/Randstadrail Zoetermeer – Rotterdam – Ridderkerk – Hendrik-Ido-Ambacht – Zwijndrecht – Dordrecht,
- doortrekking Noord-Zuidlijn naar Amstelveen-Zuid, en
- doortrekking Rijn en Gouwelijn West naar Katwijk en Noordwijk.

Per saldo neemt het aanbod aan hoogwaardig openbaar vervoer met 24% toe. Het overige ov-aanbod (bus en tram) blijft gelijk. Omdat in de basisvariant de frequenties van de intercity's al belangrijk zijn verhoogd, betekent het gemengd pakket vooral een toename van het aanbod aan stoptreinen en metro-sneltramverbindingen (zie tabel 2.6).

30% frequentieverhoging

In deze variant is bij alle openbaarvervoerlijnen (trein, tram bus en metro) de frequentie met 30% verhoogd.

2.3.3 Flankerend beleid

Kilometerprijs

Ten opzichte van de trendvariant voor 2020 is gerekend met een vlakke kilometerprijs van 6 eurocent per kilometer en een extra congestieheffing van 11 eurocent per kilometer in de spits op zwaarbelaste wegvakken.

We gaan ervan uit dat de extra kosten voor autogebruik worden verdeeld over de inzittenden. Autobestuurders rijden vaak alleen en betalen gemiddeld zo'n 90% van de heffing. Autopassagiers kunnen de kosten altijd delen met de bestuurder en soms met medepassagiers, en betalen gemiddeld iets minder dan 50% van het tarief.

De vlakke kilometerprijs van 6 eurocent per kilometer geldt voor alle wegen en alle uren van de dag. De opbrengst wordt teruggegeven aan de reiziger door een verlaging van de MRB en de BPM. De lagere kosten voor autobezit leiden tot een bescheiden toename van het autobezit, met zo'n 2,5%. De vlakke heffing is ver-

taald in hogere kilometerkosten voor de autobestuurder en autopassagier, afhankelijk van de gemiddelde autobezetting.

De congestieheffing is 11 eurocent per kilometer in de spits. Deze heffing geldt in eerste instantie voor alle wegvakken waar het verkeersmodel in die richting een verkeersintensiteit berekent van meer dan 80% van de capaciteit. Dit is analoog aan de wijze waarop voor de WLO en de Nota Mobiliteit met prijsbeleid is gerekend. Dit pakket is doorgerekend. Aanvullend is bekeken of er wegvakken zijn die door uitwijkgedrag (sluipverkeer) nu ook boven de norm van 80% komen. Op die wegvakken is ook een congestieheffing toegepast.

Parkeerbeleid

In deze variant zijn we uitgegaan van een verdubbeling van de parkeerkosten per rit. In combinatie met de eerder veronderstelde uitbreiding van het betaaldparkerengebied kan dit een behoorlijke impact hebben.

Ov-tarieven

Deze variant veronderstelt een verlaging van de tarieven voor het openbaar vervoer met 10%.

Resultaten van de verkeersberekeningen

3

3.1 Concentratie en spreiding

De berekeningen zijn bedoeld om in beeld te brengen welke invloed ruimtelijke concentratie of spreiding kan hebben op de mobiliteit en daarmee op de effectiviteit van maatregelen ter verbetering van het openbaar vervoer en flankerend beleid. Het is niet de bedoeling afzonderlijke bouwlocaties op hun merites te beoordelen. We zetten een duidelijke concentratie- en een spreidingsvariant naast elkaar. Zo wordt inzichtelijk hoe groot het effect van een sterk concentratiebeleid (wonen, werken en gecombineerd) kan zijn.

De berekeningen richten zich op 2020. De woningvoorraad in 2020 omvat voor het merendeel bestaande woningen en woningen waarvan de bouw of planvorming al zo ver gevorderd is, dat de situering vastligt. We gaan ervan uit dat de locatie van de nieuwbouw tussen 2010 en 2020 nog niet geheel vast ligt. Per saldo is ruim 4% van de woningen en ruim 3% van de arbeidplaatsen 'schuifbaar'.

Bij de spreidingsvariant zijn wonen en werken grotendeels buiten de centrumgemeenten en niet nabij hoogwaardig railvervoer geplaatst. Bij de concentratievariant liggen ze juist vooral in centrumgemeenten en nabij goed openbaar vervoer. Tabel 3.1 toont de verdeling van de bevolking en de werkgelegenheid over verschillende locatietypen. Bijlage 1 laat de locatietypen op de kaart zien.

3.1.1 Effect op mobiliteit

Tabel 3.2 geeft inzicht in het effect van de ruimtelijke varianten op het aantal verplaatsingen en de afgelegde kilometers per vervoerwijze. We vergelijken de spreidings- en concentratievariant steeds met de basisvariant (spreiding van wonen en werken).

Het concentreren van wonen leidt tot 1,7% meer verplaatsingen per openbaar vervoer, 0,6% meer verplaatsingen per langzaam verkeer, en 0,8% minder autoverplaatsingen. Daarbij worden de verplaatsingen gemiddeld korter: de in totaal afgelegde afstand neemt af met 1%. Die afname is het sterkst bij het autoverkeer (-1,3%). De afgelegde afstand per openbaar vervoer en per langzaam verkeer neemt af. Het effect van de kortere afstanden is dus sterker dan het effect van de extra verplaatsingen.

Het concentreren van werken bij gespreid wonen leidt tot 1,6% meer openbaarvervoerplaatsingen, maar heeft nauwelijks effect op het langzaam verkeer. Het aantal verplaatsingen per auto neemt met 0,4% af. Het concentreren van werken leidt ertoe dat de verplaatsingen gemiddeld 0,4% langer worden. Als werken wordt geconcentreerd terwijl het wonen zich spreidt, versterkt dat de ruimtelijke scheiding tussen wonen en werken. Daardoor stijgt het aantal kilometers per openbaar vervoer met 1,6%, en per langzaam verkeer met 0,9%. Maar het aantal autokilometers blijft uiteindelijk gelijk.

Het concentreren van wonen én werken geeft de sterkste verschuiving in vervoerwijze. Het aantal openbaarvervoerplaatsingen neemt toe met 2,9% en het aantal autoverplaatsingen daalt met 1,3%. De gemiddelde reisafstand neemt af met 0,9%. De afgelegde afstand per auto neemt af met 1,5%, het openbaarvervoergebruik neemt toe met 0,7%. De afgelegde afstand per langzaam verkeer blijft ongeveer gelijk.

Het concentreren van wonen draagt vooral bij aan een beperking van de autokilometers, via het verkorten van de reisafstanden. Het concentreren van werken leidt tot minder maar langere autoverplaatsingen. Het concentreren van werken leidt tot de sterkste toename van het aantal openbaarvervoerkilometers. In combinatie met het concentreren van wonen draagt het ook bij aan de beperking van het autokilometrage. Binnen een periode van tien jaar blijven de effecten wel beperkt tot rond (+/-)1%.

3.1.2 Op welke relatietypen?

Ruimtelijke varianten hebben niet alleen effect op de totaal afgelegde afstanden, maar ook op de ruimtelijk patronen in de mobiliteit. Het concentreren van wonen en/of werken betekent dat een groter deel van de bevolking en/of de arbeidsplaatsen in de steden wordt geconcentreerd. Dit werkt door in het openbaarvervoergebruik en autoverkeer binnen, van/naar en tussen steden. De tabellen 3.3 en 3.4 tonen het effect op de afgelegde afstanden in de lokale verplaatsingen (tot 5 km), regionale verplaatsingen (tot 25 km) en bovenregionale verplaatsingen, uitgesplitst naar de relaties met de acht centrumgemeenten van stadsgewesten (Amersfoort, Utrecht, Hilversum, Amsterdam, Haarlem, Leiden, Den Haag, Rotterdam, Dordrecht).

	Inwoners			Arbeitsplaatsen		
	Spreiden	Concentreren	Vershil	Spreiden	Concentreren	Vershil
Centrumgemeente nabij intercitystation	5,4%	6,2%	0,8%	12,2%	13,4%	1,2%
Centrumgemeente nabij treinstation/hov	11,7%	12,8%	1,1%	14,1%	14,8%	0,8%
Centrumgemeente elders	20,8%	21,9%	1,1%	20,8%	21,2%	0,4%
Elders, nabij treinstation/hov	20,0%	20,9%	0,9%	19,9%	20,8%	0,9%
Elders	42,1%	38,2%	-3,9%	33,0%	29,8%	-3,2%
Totaal	100,0%	100,0%	0,0%	100,0%	100,0%	0,0%

Effect van ruimtelijke varianten in de Randstad in 2020¹

Tabel 3.2

		Effect concentratie wonen		Effect concentratie werken		Effect concentratie wonen en werken	
		abs.	%	abs.	%	abs.	%
Aantal verplaatsingen (x 1000)	Autobestuurder	-71	-0,8%	-33	-0,4%	-107	-1,3%
	Autopassagier	-3	-0,2%	-5	-0,3%	-9	-0,5%
	Openbaar vervoer	+29	+1,7%	+26	+1,6%	+50	+2,9%
	Langzaam verkeer	+41	+0,6%	+9	+0,1%	+61	+0,8%
	Totaal	-3	+0%	-2	+0%	-5	+0%
Afgelegde kilometers (x 1 miljoen)	Autobestuurder	-1,9	-1,3%	+0,1	+0,1%	-2,1	-1,5%
	Autopassagier	-0,2	-0,5%	+0,0	+0,0%	-0,2	-0,7%
	Openbaar vervoer	-0,1	-0,4%	+0,6	+1,6%	+0,3	+0,7%
	Langzaam verkeer	-0,1	-0,5%	+0,2	+0,9%	+0,0	+0,1%
	Totaal	-2,3	-1,0%	+0,8	+0,4%	-2,1	-0,9%

¹ Ten opzichte van de variant met gespreide ontwikkeling van wonen en werken.

Bron: SMART, bewerking PBL

Effect van ruimtelijke varianten in de Randstad in 2020 naar relatietype¹

Tabel 3.3

		Effect concentratie wonen		Effect concentratie werken		Effect concentratie wonen en werken	
		x 1 miljoen km	%	x 1 miljoen km	%	x 1 miljoen km	%
Lokaal	Binnen steden	+0,11	+6,3%	+0,03	+1,6%	+0,14	+7,9%
	Overig	-0,01	-2,8%	-0,01	-1,2%	-0,02	-3,6%
Regionaal	Tussen steden	+0,17	+7,4%	+0,05	+2,0%	+0,22	+9,6%
	Van/naar steden	-0,02	-0,4%	+0,13	+2,3%	+0,07	+1,3%
	Overig	-0,16	-6,9%	+0,00	+0,1%	-0,18	-7,9%
Bovenregionaal	Tussen steden	+0,22	+7,1%	+0,07	+2,2%	+0,30	+9,4%
	Van/naar steden	-0,21	-3,5%	+0,17	+2,9%	-0,11	-1,8%
	Overig	-0,17	-6,8%	-0,01	-0,3%	-0,18	-7,6%
Extern		-0,07	-0,5%	+0,12	+1,0%	+0,03	+0,2%
Totaal		-0,13	-0,4%	+0,56	+1,6%	+0,27	+0,7%

¹ Ten opzichte van de variant met gespreide ontwikkeling van wonen en werken.

Bron: SMART, bewerking PBL

Het concentreren van wonen leidt tot 6 à 7% meer openbaarvervoergebruik binnen en tussen steden. Op de andere relaties neemt het openbaarvervoergebruik af. Zowel het stedelijk openbaar vervoer als het intercityvervoer wordt daarmee dus belangrijker, terwijl het gebruik van streekvervoer en stoptreinen afneemt.

Het concentreren van werken leidt tot 2 à 3% meer openbaarvervoergebruik binnen, tussen, en van en naar steden. Niet

alleen het stadsvervoer en het intercityvervoer nemen toe, maar ook het openbaarvervoergebruik van en naar de steden. Er is een bescheiden afname van het lokale openbaarvervoergebruik buiten de steden.

Het concentreren van wonen én werken leidt tot 8 à 10% meer openbaarvervoergebruik binnen en tussen de steden. Regionaal neemt het ov-gebruik op de relaties van en naar de steden nog met 1,3% toe; bovenregionaal neemt het ov-

		Effect concentratie wonen		Effect concentratie werken		Effect concentratie wonen en werken	
		x 1 miljoen km	%	x 1 miljoen km	%	x 1 miljoen km	%
Lokaal	Binnen steden	+ 0,4	+ 5,8%	+ 0,1	+ 1,1%	+ 0,5	+ 7,0%
	Overig	- 0,5	- 4,9%	- 0,2	- 2,2%	- 0,7	- 6,8%
Regionaal	Tussen steden	+ 0,4	+ 7,0%	+ 0,1	+ 1,5%	+ 0,5	+ 8,6%
	Van/naar steden	+ 0,1	+ 0,5%	+ 0,2	+ 0,8%	+ 0,2	+ 0,9%
	Overig	- 1,3	- 5,4%	- 0,3	- 1,5%	- 1,7	- 7,2%
Bovenregionaal	Tussen steden	+ 0,3	+ 6,6%	+ 0,1	+ 2,5%	+ 0,4	+ 9,4%
	Van/naar steden	- 0,4	- 2,5%	+ 0,4	+ 2,5%	- 0,1	- 0,9%
	Overig	- 0,6	- 5,0%	- 0,3	- 2,2%	- 0,9	- 7,3%
Extern		- 0,3	- 0,8%	+ 0,1	+ 0,2%	- 0,3	- 0,7%
Totaal		- 1,9	- 1,3%	+ 0,1	+ 0,1%	- 2,1	- 1,5%

¹ Ten opzichte van de variant met gespreide ontwikkeling van wonen en werken in de Randstad in 2020.

Bron: SMART, bewerking PBL

		Effect concentratie wonen	Effect concentratie werken	Effect concentratie wonen en werken
Voertuigkilometers in de spits	Autosnelweg	- 0,50%	+ 0,16%	- 0,42%
	Regionale wegen	- 0,83%	+ 0,22%	- 0,75%
	Totaal	- 0,61%	+ 0,18%	- 0,53%
Rijnsnelheid in de spits	Autosnelweg	+ 1,19%	- 0,60%	+ 0,81%
	Regionale wegen	+ 0,89%	- 0,23%	+ 0,81%
	Totaal	+ 1,04%	- 0,42%	+ 0,81%
Bereikbaarheid auto	Door rijnsnelheid	+ 0,6%	- 0,3%	+ 0,6%
	Door nabijheid	+ 1,9%	+ 0,1%	+ 2,2%
	Totaal	+ 2,4%	- 0,2%	+ 2,6%
Bereikbaarheid openbaar vervoer	Door nabijheid	+ 3,4%	+ 2,1%	+ 5,7%
Bereikbaarheid langzaam verkeer	Door nabijheid	+ 4,0%	+ 2,2%	+ 6,5%

¹ Ten opzichte van de variant met gespreide ontwikkeling van wonen en werken in de Randstad in 2020.

Bron: SMART, bewerking PBL

gebruik op die relaties af. Buiten de steden om neemt het gebruik met 4 tot 8% duidelijk af.

Ook het autogebruik verandert. Het concentreren van wonen leidt tot 6 à 7% meer autoverkeer binnen en tussen de steden. Het autoverkeer buiten de steden om daalt met 5%. Het concentreren van werken leidt tot 1 à 3% meer autoverkeer binnen, tussen en van en naar de steden. Het autoverkeer buiten de steden om daalt met 2%.

De combinatie van het concentreren van wonen en werken leidt tot 7 à 9% meer autoverkeer binnen en tussen de steden. Het autoverkeer op de radiale relatietypen van en naar de steden blijft ongeveer gelijk. Het autoverkeer buiten de steden daalt met 7%.

3.1.3 Effect op doorstroming en bereikbaarheid

Het ruimtelijk patroon werkt op twee manieren door in de bereikbaarheid. Een afname van het autogebruik door bundeling kan leiden tot een betere doorstroming op het wegennet en zo tot een vergroting van het aantal bereikbare arbeidsplaatsen (snelheidseffect). Het concentreren van

wonen leidt tot 0,6% minder autokilometers op het wegennet in de Randstad. Daardoor wordt de rijnsnelheid in de spits 1% hoger, wat leidt tot gemiddeld 0,6% meer per auto bereikbare arbeidsplaatsen.

In de tweede plaats brengt bundeling wonen en werken dichter bij elkaar. Deze verkorting van de afstanden (nabijheidseffect) leidt tot 1,9% meer bereikbare arbeidsplaatsen. In totaal leidt het concentreren van wonen tot gemiddeld 2,4% meer bereikbare arbeidsplaatsen. Bij het openbaar vervoer en langzaam verkeer is het nabijheidseffect nog sterker: 3,4% en 4,0%.

Het concentreren van werken leidt tot meer gebruik van het hoofdwegennet en daardoor tot een lagere rijnsnelheid in de spits, waardoor per saldo de bereikbaarheid per auto 0,2% afneemt. Wel leidt het concentreren van werken tot een 2% hogere bereikbaarheid per openbaar vervoer en langzaam verkeer.

De combinatie van het concentreren van wonen en werken leidt tot minder gebruik van het hoofdwegennet in de spits

	Effect concentratie wonen	Effect concentratie werken	Effect concentratie wonen en werken
Emissies	-1,3%	+0,3%	-1,2%
Verkeersonveiligheid	-1,4%	+0,1%	-1,5%
Geluidshinder	-1,2%	+0,4%	-1,0%

¹ Ten opzichte van de variant met gespreide ontwikkeling van wonen en werken

Bron: SMART, bewerking PBL

	Gemengd pakket		30% frequenter	
	Gewogen minuten	%	Gewogen minuten	%
Rijtijd	-0,1	-0,3%	-0,2	-1,1%
Voor- en natransport	-0,1	-0,4%	-0,2	-0,8%
Wachttijd	-0,8	-9,4%	-1,7	-19,8%
Aantal overstappen	0,0	0,4%	0,0	1,5%
Reistijd	-0,6	-1,2%	-1,8	-3,6%
Gewogen reistijd	-1,1	-1,6%	-2,6	-3,9%

Bron: SMART, bewerking PBL

Reisweerstand		Gemengd pakket		30% frequenter	
		Gewogen minuten	%	Gewogen minuten	%
Lokaal	Binnen steden	-0,1	-0,4%	-1,9	-5,3%
	Overig	-0,2	-0,5%	-2,0	-5,1%
Regionaal	Tussen steden	-0,4	-0,8%	-1,7	-3,2%
	Van/naar steden	-1,4	-2,2%	-2,1	-3,3%
	Overig	-0,9	-1,3%	-2,3	-3,3%
Bovenregionaal	Tussen steden	-1,7	-1,8%	-3,4	-3,6%
	Van/naar steden	-2,3	-2,0%	-4,3	-3,9%
	Overig	-3,5	-2,7%	-4,9	-3,9%
Extern		-3,3	-2,1%	-6,1	-3,9%
Totaal		-1,1	-1,6%	-2,6	-3,9%

Bron: SMART, bewerking PBL

en zo tot een betere doorstroming. Gecombineerd met het nabijheidseffect leidt het concentreren van wonen en werken tot gemiddeld 2,6% meer bereikbare arbeidsplaatsen. Bij het openbaar vervoer en langzaam verkeer is dit effect opnieuw sterker: 5,7% en 6,5% meer bereikbare arbeidsplaatsen.

3.1.4 Invloed op de omgevingseffecten van mobiliteit

Veranderingen in de mobiliteit werken ook door in de leefbaarheid. We richten ons hier op emissies, verkeersonveiligheid en geluidshinder. De effecten zijn samengevat in tabel 3.6.

Hiervoor werd duidelijk dat het concentreren van wonen leidt tot een iets verminderde mobiliteit voor alle vervoerwijzen. En daardoor nemen de negatieve omgevingseffecten van die mobiliteit af met 1,2 à 1,4%. De toename van de mobiliteit door het concentreren van werken leidt tot een toename van de omgevingseffecten met 0,1 à 0,4%. De combinatie van het

concentreren van wonen en werken leidt tot 1 à 1,5% afname van de omgevingseffecten.

3.1.5 Samengevat

Concentratie verbetert de bereikbaarheid en leefbaarheid, vooral door het nabijheidseffect. Concentratie van wonen kan tot 2020 bijdragen aan 1,3% minder autogebruik in de Randstad, vergeleken met de spreidingsvariant.

Het lagere autogebruik heeft een klein effect op de doorstroming van het autoverkeer op het wegennet. Maar de snelheidswinst in combinatie met het nabijheidseffect heeft een groter effect op de bereikbaarheid. Bouwen in en dicht bij de stad betekent immers kortere afstanden en dus meer werkgelegenheid en voorzieningen binnen een acceptabele reistijd per auto, per openbaar vervoer en per fiets. Het verminderde autogebruik leidt tot een evenredige afname van de verkeersonveiligheid, geluidshinder en emissies van schadelijke stoffen.

		Gemengd pakket		30% frequenter	
		abs.	%	abs.	%
Aantal verplaatsingen per dag (x 1000)	Autobestuurder	-14	-0,2%	-27	-0,3%
	Autopassagier	-5	-0,3%	-11	-0,6%
	Openbaar vervoer	+ 50	+ 3,0%	+ 103	+ 6,1%
	Langzaam verkeer	-29	-0,4%	-63	-0,8%
	Totaal	+ 2	+ 0,0%	+ 3	+ 0,0%
Afgelegde afstand per dag (x 1 miljoen km)	Autobestuurder	-0,2	-0,2%	-0,4	-0,3%
	Autopassagier	-0,1	-0,2%	-0,1	-0,4%
	Openbaar vervoer	+ 1,8	+ 5,0%	+ 2,5	+ 6,9%
	Langzaam verkeer	-0,1	-0,5%	-0,2	-1,1%
	Totaal	+ 1,4	+ 0,6%	+ 1,7	+ 0,7%

Bron: SMART, bewerking PBL

Als wonen wordt gespreid, is het concentreren van werken niet effectief omdat het uit elkaar trekken van wonen en werken tot langere reisafstanden leidt. Deze extra mobiliteit heeft negatieve effecten op de doorstroming en de omgeving.

De effecten op de totale mobiliteit blijven beperkt tot ongeveer 1%. Omvangrijker is het effect op de relatietypen. Het concentreren van wonen en werken in de steden vergroot het gebruik van het openbaar vervoer en de auto binnen en tussen steden. Dit betekent meer reizigers voor het stadsvervoer en het intercityverkeer, maar ook meer autoverkeer in de stad.

3.2 Beter openbaar vervoer

3.2.1 Effect op de kwaliteit van het openbaar vervoer

De reistijd is de optelsom van de rijtijd, het voor- en natransport en de wachttijd bij station en halte. De verborgen wachttijd is de tijd die reizigers thuis of op het werk moeten doorbrengen om aan te sluiten op de dienstregeling. De gewogen optelsom van de reistijd, verborgen wachttijd en een straftijd voor het aantal overstappen noemen we de totale reisweerstand.

Tabel 3.7 geeft aan hoe deze componenten veranderen door twee beleidspakketten. Het gemengde pakket (beter openbaar vervoer) leidt tot een gemiddelde daling van de gewogen reistijd met 1,6%. Vooral de gemiddelde wachttijd neemt af, met ruim 9%. Het effect op de rijtijd, het voor- en natransport en het aantal overstappen blijft beperkt tot minder dan 0,5%. Het andere beleidspakket (30% frequentieverhoging) heeft meer effect: een 20% kortere wachttijd en een 3,9% lagere gewogen reistijd.

De effecten op de reistijd zijn niet voor alle relatietypen hetzelfde. Tabel 3.8 geeft aan hoe de gewogen reistijd verandert per relatietype.

Het gemengde pakket heeft weinig effect op het stadsvervoer binnen de steden en op het regionale verkeer tussen de steden. Het effect is het sterkst op de bovenregionale verplaatsingen buiten de steden om.

De 30% frequentieverhoging heeft lokaal meer effect, omdat op korte afstand wachttijd een groter deel uitmaakt van de totale gewogen reistijd/reisweerstand.

3.2.2 Effect op mobiliteit

Het gemengde pakket leidt dagelijks tot 50.000 meer openbaarvervoerplaatsingen (3%). Daarnaast worden de ov-verplaatsingen gemiddeld langer, waardoor de per openbaar vervoer afgelegde afstand met 5% toeneemt. Het aantal autobewegingen neemt af met 14.000; het aantal autokilometers met 0,2 miljoen. Het verbeterde openbaar vervoer heeft zo maar een zeer beperkt effect op het aantal autokilometers (-0,2%).

Een 30% frequentieverhoging zou tot 100.000 extra ov-verplaatsingen per dag leiden (+6%). Ruim 60% was voordien per fiets en een kwart per auto. Ook bij dit pakket neemt de gemiddelde afstand per ov-verplaatsing wat toe, maar minder sterk dan bij het gemengde pakket. De toename is minder sterk omdat de frequentieverhoging relatief meer effect heeft op de kortere afstanden (stadsvervoer). Het aantal reizigerskilometers per ov neemt toe 2,5 miljoen per dag (+7%). Het aantal autokilometers daalt met 0,4 miljoen (0,3%).

Op welke relatietypen?

Tabel 3.10 geeft aan op welke relatietypen het openbaarvervoergebruik toeneemt. Bij het gemengde pakket zit de toename van het ov-gebruik vooral op de langere afstanden: het bovenregionale vervoer en het vervoer van en naar de Randstad). Lokaal neemt het ov-gebruik nauwelijks toe.

De 30% frequentieverhoging leidt tot een vergelijkbare groei op alle relatietypen. De groei is wat sterker op relatietypen waar de frequenties nu wat lager zijn: buiten de steden om.

Tabel 3.11 toont het auto-gebruik per relatietype. Bij het gemengde pakket neemt het auto-gebruik op alle relatietypen iets af (rond de 0,2%). Bij de 30% frequentieverhoging is de afname duidelijk sterker binnen en tussen de steden (rond de 0,5%). Op de relaties van en naar de steden is de afname nog 0,3 à 0,4%, maar buiten de steden om is het effect beperkt tot 0,1 à 0,2%.

		Gemengd pakket		30% frequenter	
		x 1 miljoen km	%	x 1 miljoen km	%
Lokaal	Binnen steden	+ 0,01	+ 0,3%	+ 0,10	+ 6,0%
	Overig	+ 0,00	+ 0,7%	+ 0,04	+ 8,1%
Regionaal	Tussen steden	+ 0,04	+ 1,7%	+ 0,11	+ 5,0%
	Van/naar steden	+ 0,29	+ 5,2%	+ 0,32	+ 5,8%
	Overig	+ 0,08	+ 3,7%	+ 0,13	+ 5,9%
Bovenregionaal	Tussen steden	+ 0,12	+ 3,9%	+ 0,22	+ 7,1%
	Van/naar steden	+ 0,31	+ 5,2%	+ 0,48	+ 8,0%
	Overig	+ 0,20	+ 8,3%	+ 0,22	+ 9,1%
Extern	Extern	+ 0,73	+ 6,0%	+ 0,87	+ 7,1%
Totaal	Totaal	+ 1,79	+ 5,0%	+ 2,50	+ 6,9%

Effect geldt voor de Randstad in 2020.

Bron: SMART, bewerking PBL

		Gemengd pakket		30% frequenter	
		x 1 miljoen km	%	x 1 miljoen km	%
Lokaal	Binnen steden	- 0,01	- 0,2%	- 0,04	- 0,5%
	Overig	- 0,02	- 0,2%	- 0,03	- 0,2%
Regionaal	Tussen steden	- 0,01	- 0,2%	- 0,03	- 0,5%
	Van/naar steden	- 0,04	- 0,2%	- 0,08	- 0,3%
	Overig	- 0,03	- 0,1%	- 0,03	- 0,1%
Bovenregionaal	Tussen steden	- 0,01	- 0,2%	- 0,02	- 0,5%
	Van/naar steden	- 0,04	- 0,3%	- 0,07	- 0,4%
	Overig	- 0,03	- 0,2%	- 0,03	- 0,2%
Extern	Extern	- 0,07	- 0,2%	- 0,13	- 0,3%
Totaal	Totaal	- 0,25	- 0,2%	- 0,45	- 0,3%

Effect geldt voor de Randstad in 2020.

Bron: SMART, bewerking PBL

		Gemengd pakket	30% frequenter
Voertuigkilometers	Autosnelweg	- 0,13%	- 0,23%
	Regionaal	- 0,18%	- 0,33%
	Totaal	- 0,15%	- 0,26%
Rijsnelheid	Autosnelweg	+ 0,24%	+ 0,38%
	Regionaal	+ 0,11%	+ 0,21%
	Totaal	+ 0,18%	+ 0,30%
Bereikbaarheid auto		+ 0,14%	+ 0,31%
Bereikbaarheid ov		+ 5,1%	+ 8,2%
Bereikbaarheid lv		0%	0%

Bron: SMART, bewerking PBL

De 30% frequentieverhoging van het openbaar vervoer heeft nog het meeste effect op het autogebruik binnen en tussen steden, waar de positie van het openbaar vervoer al sterk is.

3.2.3 Effect op doorstroming, weggebruik en bereikbaarheid

Verbetering van het openbaar vervoer werkt door in de bereikbaarheid, zo blijkt uit tabel 3.12. Verbetering van het ov-aanbod heeft een bescheiden effect op het autogebruik. Dat is ook terug te vinden in een bescheiden afname van de

verkeersdrukke op de weg. Het gemengde pakket leidt tot 0,15% minder verkeersdrukke, de 30% frequentieverhoging tot 0,25% minder verkeersdrukke. Het effect op de bereikbaarheid per auto is dan ook zeer beperkt tot 0,14% respectievelijk 0,31%.

Het extra ov-aanbod heeft wel effect op de bereikbaarheid per openbaar vervoer. Deze stijgt bij het gemengde pakket met 5% en bij de 30% frequentieverhoging met ruim 8%.

	Gemengd Pakket	30% frequenter
Emissies	0%	0%
Veiligheid	0%	-0,2%
Geluid	+0,5%	+0,6%

Bron: SMART, bewerking PBL

Effect van flankerend beleid op het aantal verplaatsingen en de afstand naar vervoerwijze in de Randstad in 2020 Tabel 3.14

		Tarieven ov		Parkeerbeleid		Kilometerprijs		Totaal	
		abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%
Aantal verplaatsingen (x 1000)	Autobestuurder	-30	-0,4%	-740	-8,7%	-660	-7,8%	-1450	-17%
	Autopassagier	-13	-0,7%	-110	-5,8%	-120	-6,7%	-250	-13%
	Openbaar vervoer	+120	+7,0%	130	+7,4%	+100	+5,6%	+360	+21%
	Langzaam verkeer	-72	-1,0%	710	+9,5%	+700	+9,5%	+1350	+18%
	Totaal	+5	+0,0%	-11	-0,1%	+10	+0,1%	+10	+0%
Verplaatsingsafstand (x 1 miljoen km)	Autobestuurder	-0,5	-0,3%	-3,3	-2,3%	-22,1	-15,6%	-25,6	-18%
	Autopassagier	-0,2	-0,6%	-0,3	-0,8%	-4,3	-12,6%	-4,7	-14%
	Openbaar vervoer	+3,3	+8,9%	+2,4	+6,4%	+2,5	+6,7%	+8,3	+23%
	Langzaam verkeer	-0,3	-1,2%	+2,0	+9,0%	+2,2	+9,9%	+4,0	+18%
	Totaal	+2,4	+1,0%	+0,8	+0,3%	-21,6	-9,2%	-18,1	-8%

Bron: SMART, bewerking PBL

Effect van flankerend beleid op de afgelegde afstand per openbaar vervoer naar relatietype Tabel 3.15

		Ov-tarieven		Parkeerbeleid		Kilometerheffing		Totaal	
		x 1 miljoen km	%	x 1 miljoen km	%	x 1 miljoen km	%	x 1 miljoen km	%
Lokaal	Binnen steden	+0,1	+6%	+0,1	+8%	+0,1	+4%	+0,3	+19%
	Overig	+0,0	+7%	+0,0	+7%	+0,0	+6%	+0,1	+21%
Regionaal	Tussen steden	+0,2	+7%	+0,2	+8%	+0,1	+4%	+0,4	+19%
	Van/naar steden	+0,4	+7%	+0,4	+8%	+0,3	+6%	+1,2	+20%
Bovenregionaal	Overig	+0,2	+7%	+0,2	+7%	+0,2	+8%	+0,5	+22%
	Tussen steden	+0,3	+10%	+0,2	+7%	+0,1	+4%	+0,7	+22%
	Van/naar steden	+0,6	+9%	+0,4	+7%	+0,4	+7%	+1,4	+24%
Extern	Overig	+0,2	+9%	+0,2	+7%	+0,2	+10%	+0,6	+27%
		+1,4	+11%	+0,6	+5%	+1,0	+8%	+3,0	+24%
Totaal		+3,3	+9%	+2,4	+6%	+2,5	+7%	+8,2	+23%

Effect geldt voor de Randstad in 2020.

Bron: SMART, bewerking PBL

3.2.4 Effect op leefbaarheid

Meer openbaarvervoeraanbod betekent vooral meer openbaarvervoergebruik. Er is slechts een bescheiden afname van het autogebruik. Daarom is het effect op de emissies, verkeersveiligheid en geluidshinder neutraal tot negatief.

3.3 Flankerend beleid

3.3.1 Effect op mobiliteit

Tabel 3.14 geeft inzicht in de effecten van flankerend beleid op het mobiliteitsgedrag. Lagere ov-tarieven betekenen meer openbaarvervoergebruik. 10% lagere tarieven betekenen 7% meer verplaatsingen en 9% meer reizigerskilometers. Vooral het aantal verplaatsingen per langzaam verkeer neemt af.

Terwijl het aantal ov-reizigerskilometers met 3,3 miljoen stijgt, neemt het autogebruik met 0,5 miljoen kilometer af. 70% van het extra afgelegde ov-kilometers is terug te voeren op het langer worden van ov-verplaatsingen. 15% hangt samen met een afname van het autogebruik.

Hogere parkeertarieven leiden tot 9% minder autoverplaatsingen. Het aantal ritten per openbaar vervoer en het langzaam verkeer nemen duidelijk toe, respectievelijk ruim 7% en bijna 10%. Het aantal autokilometers neemt met slechts iets meer dan 2% af. Het zijn vooral de korte autoritten die vervallen. Bovendien worden sommige autoritten langer, mensen rijden verder door naar locaties waar ze wel gratis kunnen parkeren. Mede hierdoor neemt de totale afgelegde afstand toe.

		Ov-tarieven		Parkeerbeleid		Kilometerheffing		Totaal	
		x 1 miljoen km	%	x 1 miljoen km	%	x 1 miljoen km	%	x 1 miljoen km	%
Lokaal	Binnen steden	-0,04	-0,6%	-1,6	-21,2%	-0,3	-3,4%	-1,9	-24,9%
	Overig	-0,03	-0,3%	-0,7	-6,7%	-0,1	-0,9%	-0,9	-8,8%
Regionaal	Tussen steden	-0,03	-0,5%	-0,7	-13,0%	-0,8	-14,6%	-1,4	-25,5%
	Van/naar steden	-0,09	-0,4%	-1,5	-6,3%	-3,8	-16,1%	-5,1	-21,5%
Bovenregionaal	Overig	-0,04	-0,2%	-0,4	-1,9%	-4,1	-17,8%	-4,5	-19,7%
	Tussen steden	-0,02	-0,5%	+0,1	+1,6%	-0,7	-16,1%	-0,6	-14,5%
	Van/naar steden	-0,07	-0,5%	+0,3	+1,7%	-2,6	-17,0%	-2,5	-15,9%
Extern	Overig	-0,03	-0,2%	+0,5	+3,9%	-2,4	-18,8%	-2,0	-16,0%
		-0,13	-0,3%	+0,8	+2,0%	-7,3	-18,6%	-6,8	-17,2%
Totaal		-0,47	-0,3%	-3,3	-2,3%	-22,1	-15,6%	-25,6	-18,1%

Bron: SMART, bewerking PBL

		Ov-tarieven	Parkeren	Kilometerheffing	Totaal
Voertuigkilometers in de spits	Autosnelweg	-0,2%	+1,0%	-13,7%	-12,9%
	Regionaal	-0,4%	-1,1%	-8,0%	-9,2%
	Totaal	-0,3%	+0,3%	-11,7%	-11,6%
Rijsnelheid in de spits	Autosnelweg	+0,5%	-1,0%	+20,1%	+19,4%
	Regionaal	+0,3%	+0,7%	+7,4%	+8,1%
	Totaal	+0,4%	-0,2%	+13,3%	+13,4%
Bereikbaarheid	Auto	+0,4%	0,0%	+16,1%	+16,6%

Bron: SMART, bewerking PBL

Ook de kilometerprijs leidt duidelijk tot minder autoritten (-8%), ten gunste van het openbaar vervoer (6%) en langzaam verkeer (10%). Het aantal autokilometers neemt nog sterker af, met -16%. De autoverplaatsingen worden dus ook gemiddeld korter. Het openbaarvervoerkilometrage neemt toe met 7%. Toch is dat beperkt: het aantal per auto gereisde kilometers neemt af met in totaal 26 miljoen. Daarvan komt 2,5 miljoen terug als extra gebruik van het openbaar vervoer.

3.3.2 Op welke relatietypen?

Tabel 3.15 geeft aan wat het effect is op het openbaarvervoergebruik per relatietype. Lagere ov-tarieven betekenen vooral meer openbaarvervoergebruik in het bovenregionale verkeer en tussen de Randstad en de rest van Nederland.

Hogere parkeertarieven hebben binnen de Randstad op de meeste relatietypen een effect van 7 à 8%. Op de externe relaties is het effect beperkt tot 5%.

De kilometerprijs leidt vooral tot meer openbaarvervoergebruik op relatietypen buiten de steden om, waar het openbaar vervoer nu nog niet zo'n sterke positie heeft. Als op deze relatietypen een klein deel van de reizigers de auto inruilt voor het openbaar vervoer, heeft dat relatief veel effect op het openbaarvervoergebruik.

Tabel 3.16 laat zien dat lagere ov-tarieven nauwelijks effect hebben op het autogebruik, maar het effect is nog het sterkst binnen, tussen en van en naar steden: ongeveer 0,5%.

Het parkeerbeleid heeft een groot effect op het autogebruik binnen steden. De afname van het lokale autoverkeer binnen

steden bedraagt 21%, in andere kernen is dat gemiddeld 7%. Ook het regionale autoverkeer neemt af, variërend van een afname van 13% tussen steden tot een afname van 2% buiten de steden om. Daarentegen neemt het bovenregionale autoverkeer toe met 1,6% tot 3,9%. Als parkeren in de binnenstedelijke centra duur wordt, wijkt een deel van de bezoekers uit naar andere verder weg gelegen centra (met mogelijk lagere tarieven).

De kilometerprijs leidt tot een afname van het autogebruik op alle relatietypen, maar vooral op de langere afstanden. Lokaal is de afname beperkt tot 1 à 3%. Regionaal en bovenregionaal is die afname 15 tot 19%, met sterkere afnames buiten de steden om.

3.3.3 Effect op doorstroming, weggebruik en bereikbaarheid

Tabel 3.17 geeft inzicht in de effecten op het weggebruik, de doorstroming en de bereikbaarheid per auto. Het flankerend beleid heeft geen effect op de bereikbaarheid per openbaar vervoer of langzaam verkeer. Goedkoper openbaar vervoer of hogere kosten voor het autogebruik maken het openbaar vervoer of de fiets immers niet sneller.

Lagere ov-tarieven leiden tot 0,3% minder weggebruik in de spits. Op het regionale wegennet is dat effect sterker dan op het hoofdwegennet. Echter, op het hoofdwegennet heeft de kleinere afname wel een groter effect op de rijsnelheid. Per saldo blijft de bereikbaarheidswinst beperkt tot 0,4%.

Hogere parkeertarieven leiden tot 1% minder autoverkeer op regionale wegen maar tot 1% meer verkeer op het hoofdwegennet. Per saldo is de bereikbaarheidswinst nihil.

	Ov-tarieven	Parkeerbeleid	Kilometerprijs	Totaal
Emissies	+ 0,1%	- 2,6%	- 13,6%	- 15,9%
Verkeersonveiligheid	- 0,2%	+ 1,7%	- 2,7%	- 1,1%
Geluid	+ 0,8%	- 3,1%	- 8,9%	- 10,8%

Bron: SMART, bewerking PBL

		Ruimtelijke concentratie	Beter ov	Synergie ov+r	Flankerend beleid	Synergie ov+r+fl	Totaal effect
Aantal verplaatsingen (x 1000)	Autobestuurder	- 1,3%	- 0,3%	0,0%	- 17%	- 0,4%	- 20%
	Autopassagier	- 0,5%	- 0,6%	0,0%	- 13%	- 0,3%	- 15%
	Openbaar vervoer	+ 2,9%	+ 6,1%	0,0%	+ 21%	0,1%	+ 33%
	Langzaam verkeer	+ 0,8%	- 0,8%	0,0%	+ 18%	0,0%	+ 17%
	Totaal	+ 0%	+ 0,0%	0,0%	+ 0%	0,2%	- 8%
Verplaatsingsafstand (x 1 miljoen km)	Autobestuurder	- 1,5%	- 0,3%	0,0%	- 18%	- 0,5%	- 18%
	Autopassagier	- 0,7%	- 0,4%	0,0%	- 14%	- 0,4%	- 17%
	Openbaar vervoer	+ 0,7%	+ 6,9%	0,0%	+ 23%	0,0%	+ 31%
	Langzaam verkeer	+ 0,1%	- 1,1%	0,0%	+ 18%	0,1%	+ 15%
	Totaal	- 0,9%	+ 0,7%	0,0%	- 8%	0,2%	- 5%

Bron: SMART, bewerking PBL

De kilometerprijs heeft wel een duidelijk effect op de autobereikbaarheid. Deze reduceert het gebruik van het hoofdwegennet in de spits met 14%, en met 8% op het regionale wegennet. Vooral op het autosnelwegennet wordt de doorstroming sterk verbeterd: +20%. De bereikbaarheid per auto verbetert met 16%. Het effect van de combinatie van lagere ov-tarieven, hogere parkeertarieven en de kilometerprijs wordt dan ook sterk door de laatste bepaald.

3.3.4 Leefbaarheidseffecten

Tabel 3.18 gaat nader in op de leefbaarheidseffecten van flankerend beleid. Lagere ov-tarieven leiden door de extra mobiliteit tot extra geluidshinder. Wel is er een zeer lichte afname van de verkeersonveiligheid.

Hogere parkeertarieven leiden tot minder emissies en minder geluidshinder. Het extra langzaam verkeer leidt echter tot een toename van de verkeersonveiligheid. De kilometerprijs leidt tot een duidelijke afname van de emissies en de geluidshinder. De afname van de verkeersonveiligheid is beperkt, als gevolg van de extra verkeersslachtoffers vanwege het toegenomen langzaam verkeer. Gecombineerd leidt het flankerend beleid vooral tot minder emissies en tot minder geluidshinder, maar de afname van de verkeersonveiligheid is beperkt.

3.4 De gecombineerde effecten van ruimtelijk beleid, beter openbaar vervoer en flankerend beleid

Hiervoor zijn we nagegaan wat de effecten van ruimtelijke concentratie, meer ov-aanbod en flankerend beleid afzonderlijk zijn. In deze paragraaf gaan we na of er ook synergie-effecten zijn: leidt het combineren van maatregelen nu tot meer of juist tot minder effect.

Tabel 3.19 geeft de effecten van de afzonderlijke maatregelen en de synergie-effecten. De combinatie ruimtelijke concentratie en beter openbaar vervoer leidt niet tot meetbare synergie-effecten. Beter openbaar vervoer heeft bij ruimtelijke spreiding en bij ruimtelijke concentratie een gelijk effect.

Er is wel iets van een synergie-effect meetbaar bij het combineren van ruimtelijke concentratie, beter openbaar vervoer en flankerend beleid. Het autogebruik neemt door de combinatie 0,5% meer af. Maar in hoofdlijnen laat het effect van de combinaties zich goed voorspellen door het effect van de afzonderlijke maatregelen. Dit laat onverlet dat door de maatregelen te combineren substantiële veranderingen in de mobiliteit bereikt kunnen worden: 33% meer gebruik van het openbaar vervoer en 20% minder gebruik van de auto. Hierin heeft het flankerend beleid dan wel een doorslaggevende rol.

De tabellen 3.20 en 3.21 gaan nader in op de effecten per relatietype. Ook hier blijken de synergie-effecten beperkt. De combinatie van de maatregelen kan leiden tot sterke groei van het openbaarvervoergebruik tussen en binnen steden. Bij het bovenregionale verkeer tussen steden bedraagt de toename 43%. Bij het regionale verkeer buiten de steden om is dat slechts 20%. Ruimtelijke concentratie bundelt de vervoerstromen tussen en binnen steden.

Tabel 3.21 laat dan ook zien dat ruimtelijke concentratie leidt tot extra autoverkeer tussen en binnen steden. Lokaal en regionaal wordt het autoverkeer tussen en binnen steden door de hogere parkeertarieven fors teruggedrongen. Op de langere afstanden zorgt de kilometerprijs voor de sterkste afname. Daardoor leidt de combinatie van ruimtelijke concentratie, beter openbaar vervoer en flankerend beleid

Ov-gebruik		Ruimtelijke concentratie	Beter ov	Synergie ov+r	Flankerend beleid	Synergie ov+r+fl	Totaal effect
Lokaal	Binnen steden	+8%	+6%	0,0%	+19%	0,0%	+36%
	Overig	-4%	+8%	0,0%	+21%	+0,4%	+27%
Regionaal	Tussen steden	+10%	+5%	0,0%	+19%	0,0%	+38%
	Van/naar steden	+1%	+6%	+0,1%	+20%	+0,1%	+29%
	Overig	-8%	+6%	+0,2%	+22%	+0,4%	+20%
Bovenregionaal	Tussen steden	+9%	+7%	0,0%	+22%	-0,1%	+43%
	Van/naar steden	-2%	+8%	+0,1%	+24%	+0,2%	+32%
	Overig	-8%	+9%	+0,1%	+27%	+0,4%	+28%
Extern	Extern	+0%	+7%	0,0%	+24%	+0,1%	+34%
Totaal	Totaal	+1%	+7%	0,0%	+23%	+0,1%	+33%

Bron: SMART, bewerking PBL

Autogebruik		Ruimtelijke concentratie	Beter ov	Synergie ov+r	Flankerend beleid	Synergie ov+r+fl	Totaal effect
Lokaal	Binnen steden	+7%	-0,5%	0,0%	-25%	-0,6%	-21%
	Overig	-7%	-0,2%	0,0%	-9%	-0,4%	-16%
Regionaal	Tussen steden	+9%	-0,5%	0,1%	-26%	-0,3%	-20%
	Van/naar steden	+1%	-0,3%	0,0%	-22%	-0,6%	-22%
	Overig	-7%	-0,1%	0,0%	-20%	-0,2%	-26%
Bovenregionaal	Tussen steden	+9%	-0,5%	0,0%	-15%	-0,5%	-7%
	Van/naar steden	-1%	-0,4%	0,0%	-16%	-0,6%	-18%
	Overig	-7%	-0,2%	0,0%	-16%	-0,5%	-23%
Extern	Extern	-1%	-0,3%	0,0%	-17%	-0,3%	-18%
Totaal	Totaal	-2%	-0,3%	0,0%	-18%	-0,5%	-20%

Bron: SMART, bewerking PBL

	Ruimtelijke concentratie	Beter ov	Synergie ov+r	Flankerend beleid	Synergie ov+r+fl	Totaal effect
Bereikbaarheid auto	+2,6%	+0,3%	0,1%	16,6%	-0,4%	+19,7%
Bereikbaarheid ov	+5,7%	+8,2%	-0,1%	0	0	+14,2%
Bereikbaarheid lv	+6,5%	0	0	0	0	+6,5%
Emissies	-1,5%	0,0%	0,0%	-15,9%	-0,3%	-17,5%
Verkeersonveiligheid	-1,0%	-0,2%	0,0%	-1,1%	0,0%	-2,3%
Geluidshinder	-1,6%	+0,6%	0,0%	-10,9%	0,0%	-11,8%

Bron: SMART, bewerking PBL

tot 18 à 26% afname van het autogebruik op alle relatietypen behalve in het bovenregionale verkeer tussen steden. Hier is de afname beperkt tot 7%.

Tabel 3.22 toont de effecten op bereikbaarheid en leefbaarheid. Wederom zijn de synergie-effecten beperkt. De bereikbaarheid per auto kan in totaal met 20% verbeteren, waarbij het flankerend beleid via de kilometerprijs met bijna 17% de grootste bijdrage levert. Ruimtelijke concentratie kan vooral door het nabijheidseffect nog ruim 2,5% bijdragen. Het effect van beter openbaar vervoer (30% frequentieverhoging) op de bereikbaarheid met de auto is gering.

De bereikbaarheid per openbaar vervoer is bij een combinatie van geconcentreerde verstedelijking en frequenter openbaar

vervoer 14% beter. Flankerend beleid heeft hier geen invloed. De bereikbaarheid voor langzaam verkeer wordt niet beïnvloed door ov-aanbod of flankerend beleid en is bij geconcentreerde verstedelijking 6,5% beter dan bij gespreide verstedelijking.

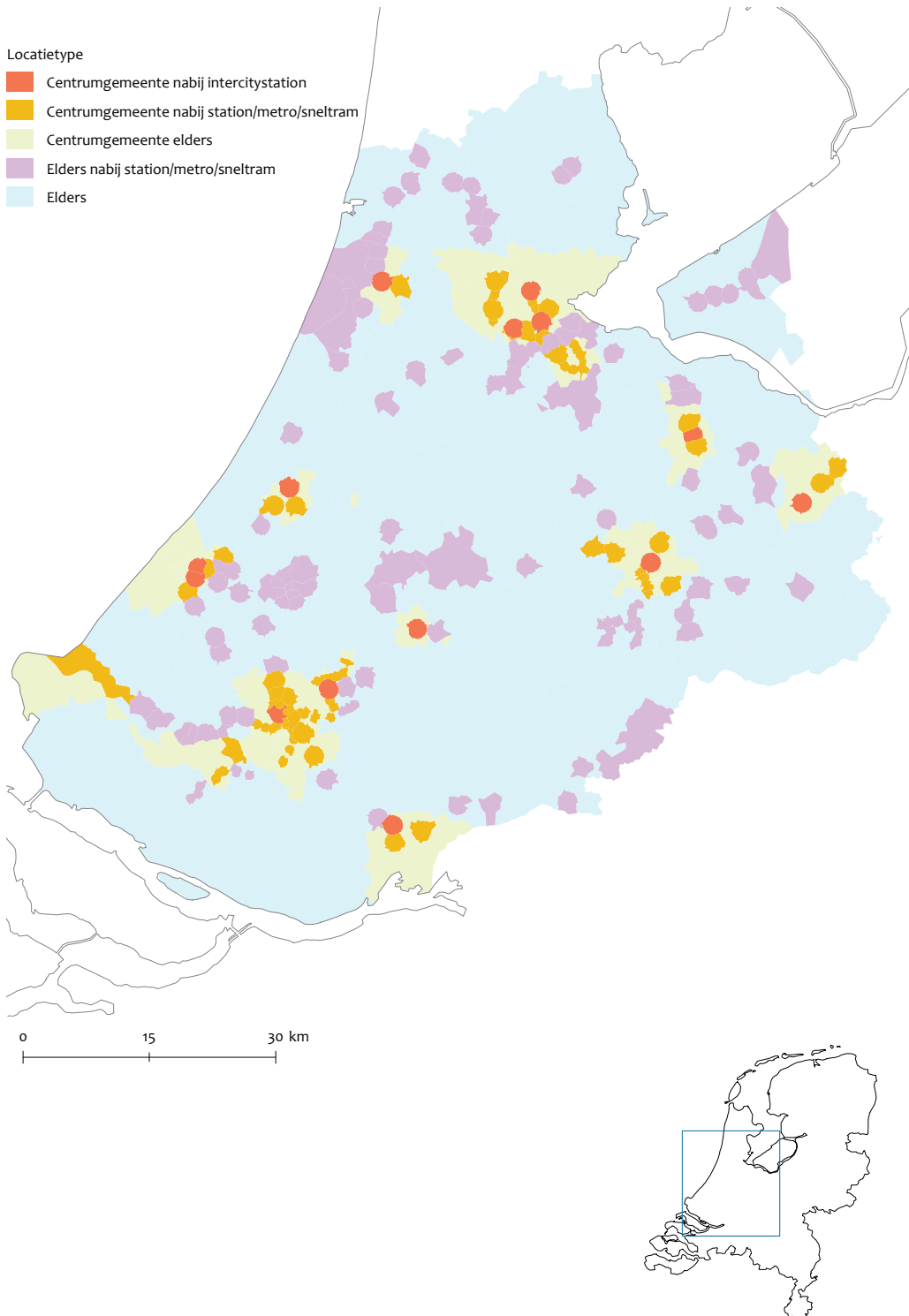
De emissies kunnen met 17,5% afnemen, waarbij het flankerend beleid in de vorm van de kilometerprijs veruit de grootste bijdrage levert. Geconcentreerde verstedelijking kan 1,5% bijdragen. Beter openbaar vervoer heeft geen effect op de emissies.

De verkeersonveiligheid vermindert slechts met 2,3%. Het effect is beperkt doordat de afname van het autogebruik gepaard gaat met meer langzaam verkeer. In dat verkeer zijn de ongevalrisico's vrij hoog. De geluidshinder zou in totaal met 12% kunnen afnemen.

Bijlage 1

Indeling Randstad naar locatietypen

Figuur B1.1



Bijlage 2 SMART

SMART werkt met een indeling in 500 zones. Meestal zijn deze op gemeentelijk niveau, maar bij grotere gemeenten zoals Amsterdam en Rotterdam zijn deze onderverdeeld in meerdere subzones terwijl sommige kleine, naast elkaar gelegen gemeenten samengevoegd zijn. Voor deze studie is de zone-indeling aangepast. In de Randstad is het invloedgebied van ieder station en van groepjes metrohaltes als aparte zone opgenomen. In Noordoost-Nederland en Limburg zijn de zones tot COROP-regio's samengevoegd. De gebruikte indeling in SMART-zones is weergegeven in figuur B2.1.

Basisresultaten

De vervoersprognoses van SMART hebben betrekking op een gemiddelde werkdag van maandag tot en met vrijdag, de feestdagen uitgezonderd. Hierbij is onderscheid gemaakt naar twee perioden:

- spitsperiode: 7 tot 9 uur en 16 tot 18 uur,
- dalperiode: 6 tot 7 uur, 9 tot 16 uur en 18 tot 24 uur.

Met SMART worden de volgende resultaten berekend:

- aantal verplaatsingen,
- aantal verplaatsingskilometers,
- verplaatsingskosten,
- netwerkbelastingen,
- bereikbaarheidsgegevens (reissnelheden, bereikbare bestemmingen).

Indeling resultaten SMART

De opzet van SMART maakt het mogelijk om voor diverse motieven, vervoerwijzen en bevolkingsgroepen uitspraken te doen. In de analyses onderscheiden we de volgende motieven:

- werken,
- onderwijs,
- winkelen;
- sociaalrecreatief,
- zakelijk, en
- overig.

Daarnaast onderscheiden we de volgende vervoerwijzen:

- -autobestuurder,
- -autopassagier,
- -openbaar vervoer, en
- -langzaam verkeer.

Ten slotte doen we in SMART uitspraken voor inwoners van Nederland van 12 jaar en ouder, waarbij we de volgende bevolkingsgroepen onderscheiden:

- scholieren,
- studenten,
- werkenden, laag opgeleid, zonder auto,
- werkenden, laag opgeleid, met auto,
- werkenden middelbaar opgeleid, zonder auto,
- werkenden middelbaar opgeleid, met auto,
- werkenden, hoog opgeleid, zonder auto,
- werkenden, hoog opgeleid, met auto,
- niet werkenden, zonder auto, en
- niet werkenden, met auto.

SMART berekent dus voor tien groepen de vervoersprognose. In totaal wordt dus voor $6 \times 4 \times 10 = 240$ subgroepen een vervoersprognose berekend.

SMART kan effecten in vervoerwijzekeuze, bestemmingskeuze en routekeuze in kaart brengen. De productie per tijdsperiode (spits/dal) wordt, evenals de vrachtmatrix, vast verondersteld. De standaarduitvoer van SMART geeft resultaten op nationaal niveau. Met specifieke uitvoermodules kunnen regionale differentiaties worden gemaakt.

Basisdata en berekeningsmethodiek

SMART is in 2006 geactualiseerd en sterk uitgebreid. Het is gekalibreerd op het vijfjaarsgemiddelde van de data van het Onderzoek verplaatsingsgedrag (OVG) uit de jaren 1999 t/m 2003. Er is gekozen voor deze relatief grote verzameling om voldoende vulling te krijgen voor alle 240 categorieën (zie hiervoor) waarvoor SMART een vervoersprognose maakt. Daarnaast is de sociaaleconomische invoer verder verfijnd en is een Multi-User-Class-module (MUC) toegevoegd.

Figuur B2.2 geeft schematisch weer hoe de vervoerstromen in SMART worden berekend.

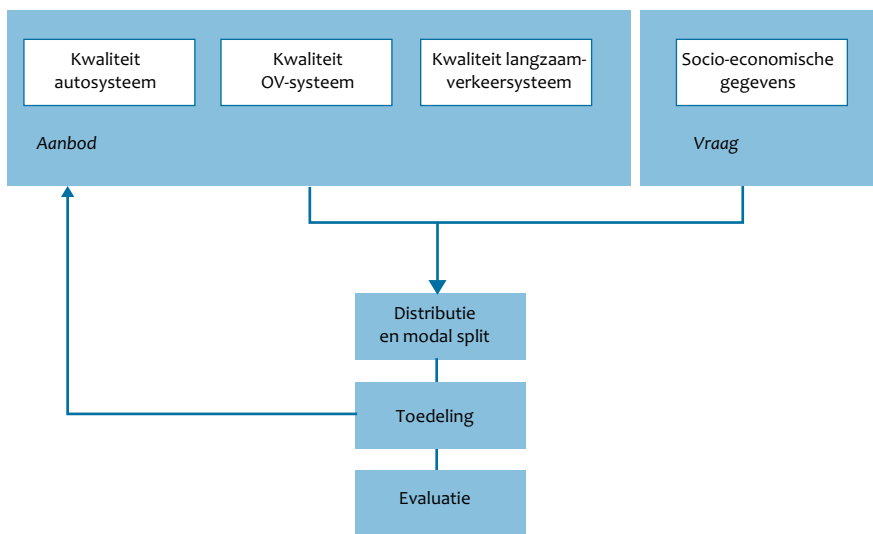
De basis van de berekening is de omvang van de *vervoervraag* en de kwaliteit van het *aanbod* van verkeerssystemen. De vervoervraag is afhankelijk van sociaaleconomische omstandigheden in de SMART-zones. Deze bepalen namelijk de *productie* (het aantal vertrekken) en de *attractie* (de aantrekkingskracht per motief) per zone. De productie per zone wordt vast verondersteld en is afhankelijk van het aantal (en de



kenmerken van) inwoners van een zone. De attractie wordt per motief bepaald en is afhankelijk van het aantal banen in een bepaalde sector. De banen per sector zijn ontleend aan het LISA-bestand (zie: <http://www.lisa.nl>). Voor verkeersberekeningen voor toekomstjaren wordt een ophoging gemaakt, die consistent is met regionale en sectorale toekomstprognoses. De kwaliteit van de verkeerssystemen is voornamelijk afhankelijk van de snelheid en reiskosten van de verschillende vervoerwijzen.

Op basis van deze basisgegevens berekent SMART het aantal verplaatsingen voor ieder(e) relatie, motief, bevolkingsgroep en vervoerwijze. De bestemmingskeuze en vervoerwijzekeuze worden hierbij gelijktijdig bepaald.

De verdeling over de bestemmingen en vervoerwijzen wordt bepaald op basis van in het verleden geconstateerde reacties van reizigers op veranderingen in kwaliteit of kosten van vervoerwijzen. Belangrijk uitgangspunt hierbij is dat bestemmingen minder aantrekkelijk worden naarmate ze verder van de herkomstlocatie af liggen in de termen van gewogen reistijd (reisweerstand). Dit verband wordt weergegeven door een *afstandvervalcurve*. Deze geeft aan in welke mate het aantal aankomsten (V) in een zone afneemt naarmate de afstand in de zin van reistijd/reisweerstand (t) tot de herkomstzones groter wordt. Dit verband wordt beschreven door de *proportie*. Dit is de verhouding tussen het aantal daadwerkelijke aankomsten en het potentiële maximale aantal aankomsten in een bepaalde tijdsperiode, in formule: $Prop(t) = V(t)/VPot(t)$.



SMART maakt gebruik van een loglogistische S-curve met asymmetrisch buigpunt. Deze wordt voor iedere bevolkingsgroep, autobezitcategorie, motief, vervoerwijze en tijdsperiode apart geschat. Het gedrag van reizigers ten aanzien van de gewogen reistijd/reisweerstand blijkt niet over geheel Nederland gelijk te zijn. In bepaalde regio's zijn mensen, onder dezelfde omstandigheden, bereid om verder te reizen dan in andere regio's. Daarom zijn de afstandvervalcurves nader gedifferentieerd naar vier regio's.

Na de verdeling van de vervoerstromen over de bestemmingen en vervoerwijzen worden de verplaatsingen toegedeeld aan de verschillende netwerken van de vervoerssystemen. De kwaliteit van het openbaar vervoer en het langzame verkeer is hierbij constant. De kwaliteit van het autosysteem kan echter wijzigen wanneer congestie optreedt. Daarom vindt na de toedeling van het autoverkeer een terugkoppeling plaats waarbij opnieuw naar de kwaliteit van de vervoerssystemen wordt gekeken. Dit leidt tot nieuwe bestemmings- en modaliteitkeuzes. Deze stappen worden een aantal keer herhaald totdat er een evenwichtssituatie wordt bereikt. De MUC-module speelt hier een belangrijke rol. De module maakt het namelijk mogelijk om bij de routeberekening voor vier verschillende groepen een aparte reistijdwaardering (*value of time*) op te geven. De *value of time* geeft aan hoe reistijd gewogen wordt ten opzichte van reiskosten. Op basis hiervan kunnen deze groepen elk hun optimale route kiezen, afhankelijk van of ze een korte reistijd (bijvoorbeeld via een weg met een congestieheffing) wel of niet zwaarder laten wegen dan lagere kosten (omrijden om congestieheffing te ontlopen).

Ten slotte worden met behulp van een evaluatiemodule de berekende gegevens geaggregeerd tot uitvoergegevens.

Hoe is SMART gebruikt?

Met het vervoersprognosemodel SMART hebben we de effecten geraamd van de verschillende varianten. Het model berekent de vervoerstromen en de reistijden tussen de 470 zones waarin Nederland is opgesplitst (zie figuur B2.1).

We kijken daarbij naar het verkeer op een gemiddelde werkdag in de spits en in de dalperiode. We geven hier een nadere toelichting op de gebruikte invoer van het model.

Voor de berekening zijn voor de toekomstige situatie veronderstellingen gedaan met betrekking tot:

- de sociaaleconomische gegevens,
- het auto- en openbaarvervoernetwerk,
- de reiskosten en de *value of time*, en
- de invulling van de varianten.

De sociaaleconomische gegevens

Onder sociaaleconomische gegevens verstaan we het aantal en type inwoners, de arbeidsplaatsen en de voorzieningen per SMART-zone. De basis is hier de PEARL-prognose van 2006, met het aantal inwoners per gemeente naar leeftijd voor het jaar 2020. Omdat sommige gemeenten meerdere SMART-zones omvatten, zijn deze per leeftijdscategorie verder opgesplitst. In SMART wordt gewerkt met een aantal bevolkingscategorieën. Er is een nadere prognose gemaakt van de ontwikkeling per categorie en die is geïjkt met de uitkomsten van de WLO (zie tabel B2.1). De veranderende leeftijdsopbouw (vergrijzing) en de trendmatige ontwikkeling in arbeidsparticipatie en opleidingsniveau (zoals waargenomen in het Onderzoek verplaatsingsgedrag, en te verwachten als de huidige cohorten doorschuiven) leiden tot een afname van het aantal jongeren en laagopgeleide werkenden en een sterke toename van de niet werkenden en de middelbaar en hoogopgeleide werkenden.

Voor het autobezit per bevolkingscategorie is ook een prognose gemaakt. Ook hiervoor waren de trendmatige ontwikkeling in de afgelopen jaren en de te verwachten doorschuivende leeftijdscohorten de basis, en de uitkomsten van de WLO het ijkpunt. Het autopark zal sneller groeien dan de bevolking (23% versus 7%). Binnen alle bevolkingscategorieën blijft het autobezit groeien en ook de veranderende samenstelling (minder jongeren onder de 18 jaar, meer hoogop-

geleide werkenden) leidt tot meer autobezit. Deze nationale prognoses hebben we gebruikt om ook per SMART-zone de bevolkingssamenstelling en het autobezit voor 2020 te ramen.

PEARL geeft geen prognose voor arbeidsplaatsen. Daarom zijn deze gebaseerd op data van het Landelijk Modellsysteem (LMS) voor de mobiliteitsberekeningen in het TM-scenario van de studie Welvaart en Leefomgeving (Jansen e.a, 2006). Het TM-scenario correspondeert qua bevolkingsgroei goed met de PEARL-prognose. Wel zijn er verschillen in de regionale verdelingen. Daarvoor is gecorrigeerd, zodat de regionale verhoudingen tussen beroepsbevolking en arbeidsplaatsen zoals berekend in de WLO intact bleven.

We hebben afgezien van de mogelijkheid om de berekeningen uit te voeren voor meerdere toekomstscenario's. Het doel van de studie is vooral om de mechanismen te laten zien. Die mechanismen zullen bij een hoger of lager groeiscenario niet wezenlijk anders werken. Dat neemt niet weg dat de totale mobiliteitsontwikkeling natuurlijk wel gevoelig blijft voor de feitelijke demografische en economische groei, en dat bij een sterker groeiscenario de effecten van beleidsmaatregelen ook wat groter kunnen zijn. Meer groei betekent dat een groter deel van de ruimtelijke functies (wonen, werken en voorzieningen) in 2020 toevoegingen uit de periode 2010-2020 zijn, waarvan de locaties meer geconcentreerd of meer gespreid kunnen zijn.

Op deze basisprognose van het aantal inwoners, arbeidsplaatsen en voorzieningen is vervolgens gevarieerd bij uitwerken van de concentratie- en spreidingsvariant voor wonen en werken.

Het autonetwerk en het openbaarvervoeraanbod

Het veronderstelde wegennetwerk voor 2020 is gelijk aan het infrastructuurnetwerk, zoals voorgenomen in de *Nota Mobiliteit* (Ministerie van VenW en VROM 2005). Het openbaarvervoeraanbod is gebaseerd op de basisvariant van de treindienstregeling voor 2020 zoals opgenomen in de LMCA Spoor, inclusief ingebruikname van de HSL-Zuid, en de HanzeLijn. In het regionale openbaar vervoer zijn openstelling van de Noord-Zuidlijn, koppeling van Randstadrail aan de Erasmuslijn in Rotterdam, koppeling van de Hoekslijn aan de Calandlijn in Rotterdam, en de Rijn en Gouwelijn Oost verondersteld. Als nieuwe stations naast de reeds in 2008 opengestelde stations is opening van Sassenheim, Holendrecht, Almere Poort, Vaartse Rijn/Bleekstraat, Utrecht Leidse Rijn Centrum en Zoetermeer Bleizo voorzien. Met de voorgenomen lightrailexploitatie op de Merwedelingelijn is ook openstelling van de haltes Baanhoek, Giessendam West, Boven Hardinxveld, Papland en Leerdam West verondersteld.

Reiskosten en value of time

Conform de berekeningen van het Landelijk Modellsysteem (LMS) veronderstellen we in SMART dat de tarieven in het openbaar vervoer gelijk blijven en dat de gebruikskosten voor de auto afnemen. Deze afname komt vooral door een toename van de brandstofefficiency.

De value of time is afgeleid uit de studie van de Hague Consulting Group (HCG) uit 1998 waarop ook de values of time

voor het LMS zijn gebaseerd. Ze maken een onderscheid naar verplaatsingsmotief en bevolkingsgroep. Het onderscheid naar inkomen uit de HCG-studie hebben we vertaald naar een onderscheid tussen opleidingsniveaus, zoals in SMART wordt gehanteerd. Opleiding en inkomen zijn immers sterk gecorreleerd. Ze zijn op basis van inflatiecijfers omgerekend naar euro's per uur voor 2001. Voor vrachtverkeer bedraagt de value of time 40,90 euro per uur. Conform de huidige trend is verondersteld dat het gebied met betaald parkeren in 2020 substantieel zal zijn uitgebreid, tot de meeste stationslocaties en grote delen van de grotere steden.

De indicatoren voor bereikbaarheid en leefbaarheid

Er is een groot aantal indicatoren voor bereikbaarheid in gebruik. Overzichtstudies van onder andere Geurs en Ritsema van Eck (2001) en Hilbers en Verroen (1993) geven aan dat voor het in beeld brengen van de bereikbaarheid van bestemmingen de indicator 'actuele bereikbaarheid' zeer geschikt is. In deze maat wordt het aanbod aan bereikbare bestemmingen gewogen met de bereidheid om hieraan de benodigde tijd voor de reis naar deze bestemming te besteden. Deze bereidheid is afgeleid uit de daadwerkelijk gemaakte verplaatsingen, op basis van de data van het Onderzoek verplaatsingsgedrag (OVG). Deze maat is eerder toegepast in Gordijn e.a. (2003).

In formule: $B_i = \sum A_j * (1 + \exp(av + bv * \ln(rt_{ij})))$

B_i : bereikbaarheid voor woongebied i

A_j : aantal arbeidsplaatsen in bestemmingsgebied j

av : coëfficiënt a voor vervoerwijze v (-6,35 voor auto, -15,29 voor ov en -6,43 voor lv)

bv : coëfficiënt b voor vervoerwijze v (2,764 voor auto, 4,00 voor ov en 2,67 voor lv)

rt_{ij} : deur tot deur reistijd vanuit woongebied i naar bestemmingsgebied j voor vervoerwijze v

De gebruikte functievorm is identiek aan de functievorm 'gebruik' in SMART.

Voor de leefbaarheidseffecten beperken we ons tot de directe omgevingseffecten: de emissies, de verkeersonveiligheid en de geluidshinder. Deze effecten worden in de eerste plaats bepaald door de omvang en samenstelling van de mobiliteit. De vervoerwijzen verschillen sterk in hun externe effecten, en ook de wegcategorie waarop de mobiliteit plaatsvindt heeft een duidelijk invloed. De effecten kunnen op basis van kengetallen worden geschat en vooruit berekend. De leefbaarheidseffecten zijn afgeleid uit de externe kosten per kilometer zoals die ook zijn gebruikt in de studie *Effecten van omzetting van de aanschafbelasting op personenauto's in een kilometerprijs* (Besseling e.a. 2008). Tabel B2.4 geeft een overzicht.

Hoe scoren de verschillende vervoerwijzen? De emissies van de auto zijn duidelijk hoger dan bij openbaar vervoer en langzaam verkeer, en ze zijn binnen de bebouwde kom het meest schadelijk. Bij de verkeersveiligheidsberekeningen zijn

Nederlandse bevolking in 2001, 2020 en het verschil per categorie

Tabel B2.1

	2001 (x 1000)	2020 (x 1000)	Ontwikkeling
Onder 12 jaar	2.388	2.185	-9%
12-18 jaar	1.254	1.169	-7%
Student	707	750	6%
Werkend laag opgeleid	2.205	1.644	-25%
Werkend middelbaar opgeleid	2.422	3.053	26%
Werkend hoog opgeleid	1.944	2.374	22%
Niet werkend	4.820	5.625	17%
Totaal	15.741	16.800	7%

Autobezit per bevolkingscategorie in 2001 en 2020

Tabel B2.2

Autobezit	2001	2020
Werkend laag opgeleid	67%	69%
Werkend middelbaar opgeleid	71%	75%
Werkend hoog opgeleid	73%	77%
Niet werkend	44%	54%
Totaal	56%	62%

Value of time in euro's per uur

Tabel B2.3

	Scholier/student	Niet werkend	Werkend laag opgeleid	Werkend middelbaar opgeleid	Werkend hoog opgeleid
Zakelijk	-	-	13,46	17,36	36,36
Werken	5,54	-	5,46	5,93	9,86
Onderwijs	3,79	4,51			
Winkelen/sociaalrecreatief			4,20	4,62	6,30
Overig			5,05		

Indicatie externe kosten leefbaarheid in eurocent per afgelegde kilometer in de Randstad in 2020

Tabel B2.4

	Emissies	Verkeersonveiligheid	Geluid	Totaal
Autobestuurder gemiddeld	1,5	2,3	0,3	4,1
- Op autosnelweg	1,3	0,7	0,1	2,1
- Buiten bebouwde kom	1,3	2,8	0,1	4,2
- Binnen bebouwde kom	2,4	4,5	1,1	8,0
Autopassagier	0,0	0,6	0,0	0,6
Openbaar vervoer	0,3	0,9	0,3	1,5
Langzaam verkeer gemiddeld	0,1	10,6	0,1	10,8
- Fiets	0,0	7,1	0,0	7,1
- Bromfiets	0,9	70,7	1,9	73,5
- Lopen	0,0	6,5	0,0	6,5
Totaal	1,0	2,6	0,3	3,9

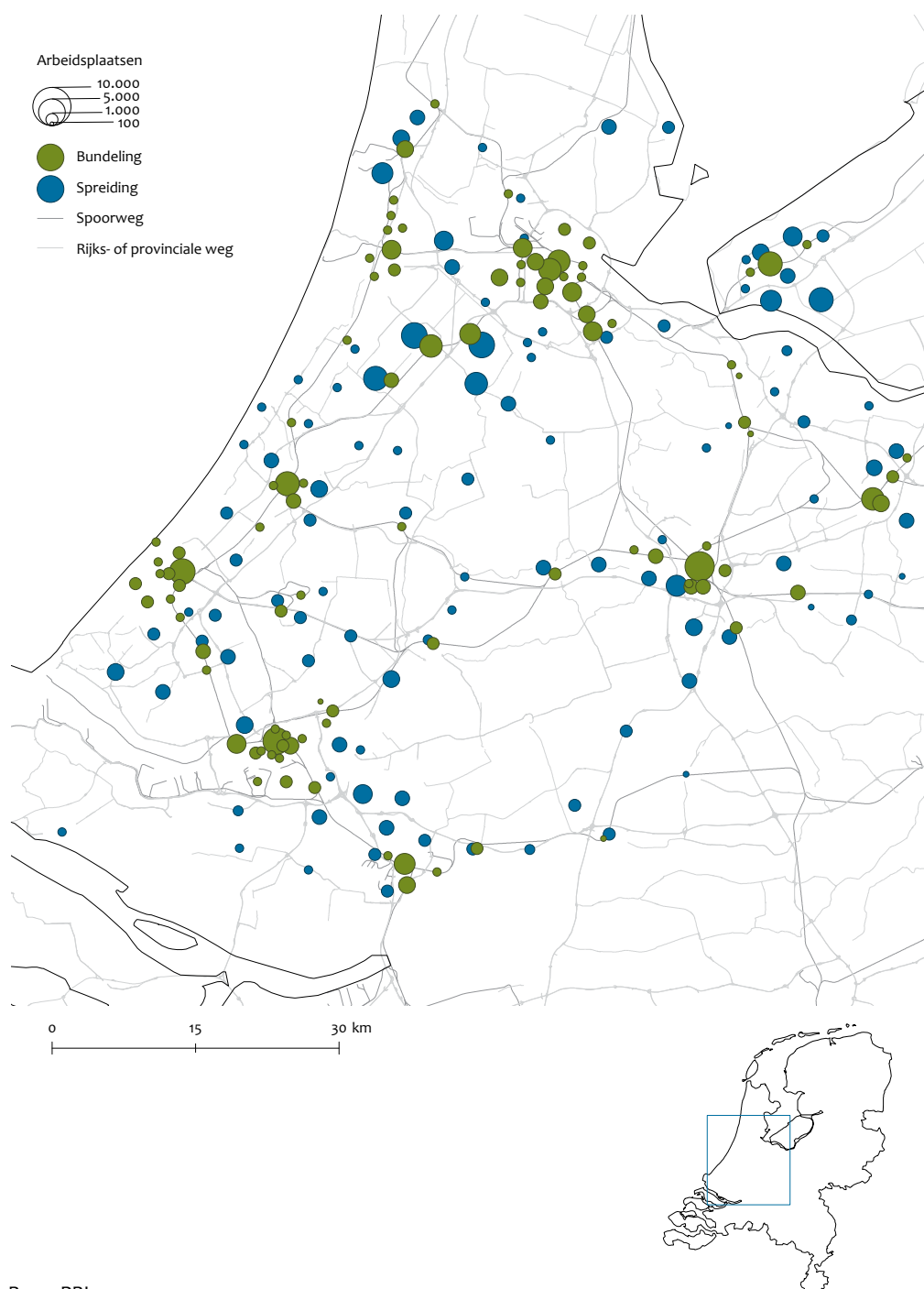
Bron: diverse bronnen, berekening PBL

de kosten van botsingen tussen meerdere vervoerwijzen over beide partijen verdeeld. Bromfietzers zijn zeer onveilig, maar ook een stijging van het fietsgebruik of van het lopen leidt tot relatief veel extra slachtoffers. Het openbaar vervoer is veel veiliger. De kosten van geluidshinder zijn lager, maar het hoogst bij de bromfiets en bij de auto binnen de bebouwde kom.

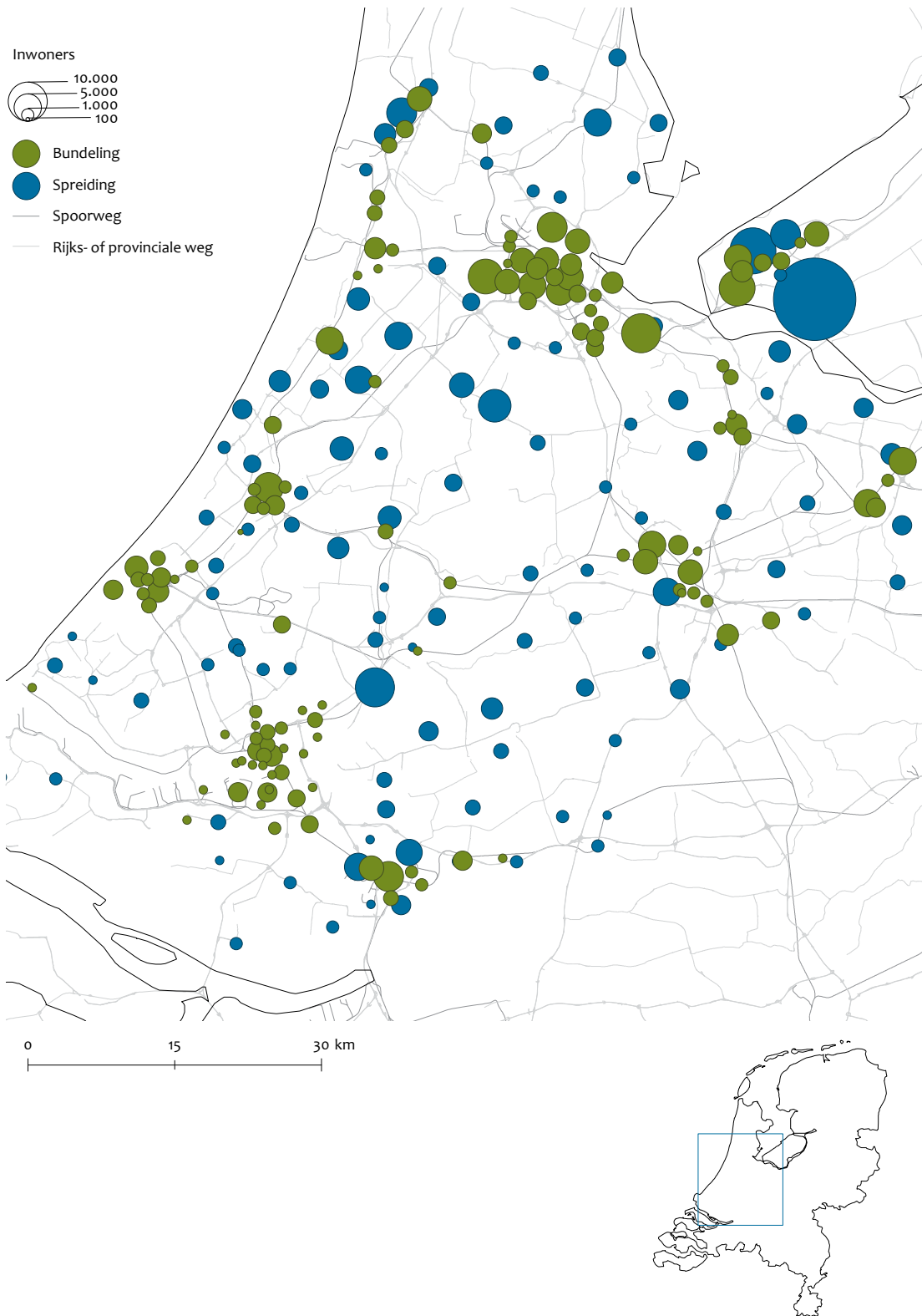
Bijlage 3 Ruimtelijke verdeling inwoners en arbeidsplaatsen

Verskil in ruimtelijke verdeling arbeidsplaatsen

Figuur B3.1



Bron: PBL



Bron: PBL

Literatuur

- 4cast (2006), *Joint Fact Finding: verkeerskundige effecten 2020 vastgesteld met het LMS*, 4cast/Leiden.
- Milieu- en Natuurplanbureau & Adviesdienst Verkeer en Vervoer (2005), *Effecten beleidsinstrumenten van de Nota Mobiliteit, bereikbaarheid per auto en openbaar vervoer, verkeersveiligheid en leefomgeving*. Achtergronddocument Nota Mobiliteit, Rotterdam/Bilthoven: Rijkswaterstaat Adviesdienst Verkeer en Vervoer (AVV)/ Milieu- en Natuurplanbureau.
- Besseling, P., K. Geurs, H. Hilbers, R. Lebouille & M. Thissen (2008), *Effecten van omzetting van de aanschafbelasting op personenauto's in een kilometerprijs*, CPB Document 166, CPB/PBL, Den Haag.
- Bertolini, L. (1999), 'Spatial Development Patterns and Public Transport. The Application of an Analytical Model in the Netherlands', *Planning and Practice Research*: 199-210.
- Coevering, P. van de, L. Zaaijer, K. Nabielek, D. Snellen (2008), *Parkeerproblemen in woongebieden. Oplossingen voor de toekomst*, Rotterdam/Den Haag: NAI Uitgevers/RPB.
- Egeter, B.; I.R. Wilminck, J.M. Schrijver, A.H. Hendriks, M.J. Martens, L.H. Immers, H.J.M. Puylaert (2002), *TNO Inro rapport 2002-41, IRVS: Ontwerpmethodiek voor een integraal regionaal vervoersysteem*, Delft: TNO.
- Evers D, F.G. van Oort en A. van Hoorn, (2005), *Winkelen in Megaland*, Rotterdam/Den Haag: NAI Uitgevers/RPB.
- Geurs, K.T & J. R. Ritsema van Eck (2001), *Accessibility Measures, review and applications*, Bilthoven: RIVM.
- Gordijn, H, W. Derksen, J. Groen, H. L. Pálsdóttir, M. Piek, N. Pieterse, D. Snellen (2003), *De ongekende ruimte verkend*, Rotterdam/Den Haag: NAI Uitgevers/RPB.
- Grontmij Parkconsult (2006), *Parkeerbeleid op de langere termijn: hoe vangen we de parkeerdruk in de toekomst op? Een Discussiekader*, Amersfoort: Grontmij Parkconsult.
- HCG (1998), *Value of Dutch travel time savings in 1997- Final report*, Den Haag: HCG en Ministerie van Verkeer en Waterstaat.
- Hilbers H.D, E.J. Verroen & I.R. Wilminck (1995), *De kwaliteit van de infrastructuur binnen metropolitane gebieden in Noordwest-Europa*, Delft: TNO Inro.
- Hilbers, H.D., M. Thissen, P., van de Coevering, N. Limtanakool, F. Vernooij, (2007), *Beprijzing van het wegverkeer. De effecten op doorstroming, bereikbaarheid en de economie*, Rotterdam/Den Haag: NAI Uitgevers/RPB.
- Hilbers, H.D. & E. J. Verroen (1993), *Het boordelen van de bereikbaarheid van locaties. Definiëring, maatstaven, toepassing en beleidsimplicaties*, INRO-VVG 1993-09, Delft: TNO – Inro.
- Hilbers, H.D., D. Snellen & A. Hendriks (2006), *Files en de ruimtelijke inrichting van Nederland*, Rotterdam/Den Haag: NAI Uitgevers/RPB.
- Hiroyuki Iseki, B.D. Taylor & M. Miller (2006), *The Effects of Out-of-Vehicle Time on Travel Behavior: Implications for Transit Transfers*, Institute of Transportation Studies University of California, Los Angeles.
- Immers L.H., Egeter, B. & R. van Nes (2004), 'Transport Network Planning: Theoretical Notions', Chapter 2 in: M. Kutz (ed.), *Handbook of Transportation Engineering*. New York: McGraw-Hill Companies.
- Janssen, L.H.J.M., V.R. Okker & J. Schuur (2006), *Welvaart en Leefomgeving. Een scenariostudie voor Nederland in 2040* Achtergronddocument, Den Haag: CPB/MNP/RPB.
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat (1995), *Visie op verstedelijking en mobiliteit. Een bouwsteen voor de actualisering van het ruimtelijk beleid na 2005*, Den Haag: Ministerie van Verkeer en Waterstaat.
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat (2006), *Netwerkanalyse Noordvleugel*, Den Haag: Ministerie van VenW/Platform Bereikbaarheid Noordvleugel.
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat (2007a), *Landelijke markt- en capaciteitsanalyse regionaal openbaar vervoer. Eindrapport*, Den Haag: Ministerie van VenW.
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat (2007b), *Landelijke markt- en capaciteitsanalyse wegen. Eindrapportage*, Den Haag: Ministerie van VenW.
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat (2008), *Strategisch plan verkeersveiligheid 2008-2020. Van, voor en door iedereen*, Den Haag: Ministerie van VenW.
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat en Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieu (2005), *Nota Mobiliteit. Naar een betrouwbare en voorspelbare bereikbaarheid*, Den Haag: Ministerie van VenW.
- Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, Landbouw, Natuur en Visserij, Verkeer en Waterstaat en Economische zaken (2004), *Nota Ruimte. Ruimte voor ontwikkeling*, Den Haag: Ministerie van VROM.
- Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (2007), *Wonen op een rijtje, De resultaten van het Woononderzoek 2006*, Den Haag: Ministerie van VROM.
- Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (2008), *Structuurvisie Randstad 2040*, Den Haag: Ministerie van VROM.
- MNP (2007), *Nederland Later, Tweede duurzaamheidsverkenning, deel Fysieke leefomgeving Nederland*, Bilthoven: MNP.

- Nederlandse Spoorwegen, Belangenvereniging Railgoederenvervoerders (BRG) & Prorail (2007). *Samensporen. Netwerkanalyse Spoor, markt- en capaciteitsanalyse van het spoorvervoer in Nederland*, Utrecht: Nederlandse Spoorwegen, Belangenvereniging Railgoederenvervoerders (BRG) en Prorail.
- Savelberg F., P. Bakker, H. van Ooststroom, J.A. Annema (2007a), *Marktontwikkelingen in het personenvervoer per spoor 1991-2020*, Den Haag: KiM.
- Savelberg, F. Bakker, H. van Ooststroom, J.A. Annema (2007b), *Bijlagen Marktontwikkelingen in het personenvervoer per spoor 1991-2020*, Den Haag: KiM.
- Snellen, D., H.D Hilbers, A.H. Hendriks, (2005), *Nieuwbouw in beweging. Een analyse van het ruimtelijk mobiliteitsbeleid van Vinex*, Rotterdam/Den Haag: NAI Uitgevers/RPB.
- Waard, J. van der (1989), *Onderzoek weging tijdelementen*, Delft: TU Delft.
- Wee, B. van, E.J. Verroen & C. Koopmans (2007), *Ruimte, mobiliteit en externe effecten: robuuste principes*, Notitie op verzoek van de minister van VROM (niet gepubliceerd).
- www.randstadspoor.nl, geraadpleegd op 11 juli 2008.
- www.stedenbaan.nl, geraadpleegd op 11 juli 2008.

Colofon

Eindverantwoordelijkheid

Planbureau voor de Leefomgeving

Onderzoek

H. Hilbers (projectleider)

P. van de Coevering

A. van Hoorn

Supervisor

J. Schuur

Met dank aan

De klankbordgroep, bestaande uit Peter Walbeek (VROM), Hans ten Velden (VROM), Jeroen Haver (Verkeer en Waterstaat), Peter Bakker (Kennisinstituut voor Mobiliteit) en Karst Geurs (Planbureau voor de Leefomgeving), voor het opbouwende commentaar gedurende het project.

Illustraties

H. van Amsterdam

H. Hilbers

A. van Hoorn

Eindredactie

Gemmeke van Kempen

Opmaak

Textcetera, Den Haag

Drukkerij

De Maasstad Rotterdam