

RIJKSINSTITUUT VOOR VOLKSGEZONDHEID EN MILIEU  
BILTHOVEN

Rapport nr. 715651004

**Bedrijfsverplaatsingen naar het spoor  
en de effecten op verkeer en vervoer**

G.P. van Wee

december 1996

Dit onderzoek werd verricht in opdracht en ten laste van de Directie van het RIVM in het kader van project nr. 715651

This investigation has been performed in order and for the account of the Board of directors of RIVM within the framework of project 715651

Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Postbus 1, 3720 BA Bilthoven,  
tel. 030-2749111, fax 030-2742971



**VERZENDLIJST**

1. Directoraat-Generaal Milieubeheer, Directie Strategische Planning
2. Plv. Directeur-Generaal Milieubeheer, Dr. Ir. B.C.J. Zoeteman
  
3. Prof. Dr. A.I.J.M. van der Hoorn - AVV/UvA
4. Prof. Drs. J.G. de Wit - RLD/UvA
5. Prof. Dr. P. Rietveld - VU
6. Prof. Dr. P. Nijkamp - VU
7. Prof. Dr. P.H. Pellenbarg - RUG
8. Prof. Ir. P. Hakkesteeft - TUD
9. Prof. Dr. Ir. P.H.L. Bovy - AVV
10. Prof. Dr. P. Hooimeijer - UU
11. Prof. Ir. F. le Clerq - UvA
12. Prof. dr. S. Musterd - UvA
13. Prof. dr. G.J. Lambooy - UvA
  
14. Ir. J.M. Jager - AVV
15. Ir. J. van der Waard - AVV
16. Ir. H. Gordijn - RPD
17. Ir. H.J.M. Puylaert - RPD
18. Drs. H.E. ten Velden - RPD
19. Drs. I.M.E. Ruigrok - RPD
20. Ir. J.J.M. Henssen - DGM
21. Drs. H.C.G.M. Brouwer - DGM
22. Mr. M.C. Kroon - DGM
  
23. Drs. F. van Erkel - V&W
  
24. Drs. Ing. A.L. Loos - TRAIL
25. Drs. G.J. Borgman - Projectbureau IVVS
26. Drs. M.A. Koning - CPB
  
27. Ir. E.J. Verroen - INRO-TNO
28. Drs. H.D. Hilbers - INRO-TNO
29. Ir. G.R.M. Jansen - INRO-TNO
30. Drs. Ing. P.M. Blok - BEA
31. Dr. H.J. Meurs - MuConsult
32. Drs. D.M. Bakker - HCG
33. Dr. G.C. de Jong - HCG
34. Ir. P.H. Mijjer - HCG

35. Dr. Ir. P.C. Vrolijk - HCG
36. Ir. C. Harders - Transek (Zweden)
37. van Rooijen RI - AGV
38. Drs. H.L. Korbee - AGV
39. Cornelisse - Goudappel Coffeng
40. Drs. Ing. J. de Haan - NEA
41. Ir. P. Janse - CE
  
42. Ir. P.M. Schrijnen - TUD
43. Dr. J.R. Ritsema van Eck - UU
44. Drs. J. van Ommeren - VU
45. Drs. H.J. Ebels - UvA
  
46. Depot Nederlandse Publikaties en Nederlandse Bibliografie
47. SWIDOC
48. Projectbureau Integrale Verkeers- en Vervoerstudies
49. Bibliotheek VU
50. Bibliotheek UvA
51. Bibliotheek Faculteit der Economische Wetenschappen en Econometrie, UvA
52. Bibliotheek SEO
53. Bibliotheek RPD
54. Bibliotheek V&W
55. Bibliotheek DVK
56. Bibliotheek TUD
57. Bibliotheek UU
58. Bibliotheek KUN
59. Bibliotheek NHTV
  
60. Directie RIVM
61. Ir. F. Langeweg
62. Drs. R. v.d. Velde
63. Drs. Ing. K.T. Geurs
64. Drs. J.A. Annema
65. Ir. R.M.M. v.d. Brink
66. Drs. K. van Velze
67. Drs. H.C. Eerens
68. Drs. L.H.M. Kohsiek
69. Dr. M.A.J. Kuijpers-Linde
70. Drs. R.J.M. Maas
71. Auteur
72. Hoofd Bureau Voorlichting & Public relations
73. Bibliotheek MNV

- 74-75. Bibliotheek RIVM
- 76. Rapportenregistratie
- 77-97. Rapportenbeheer
- 98-110. Reserve-exemplaren



## WOORD VOORAF

In het kader van het RIVM-onderzoek naar de relatie tussen ruimtelijke ordening en verkeer is een scenariostudie uitgevoerd naar de invloed van verplaatsing van werkgelegenheid van slecht naar goed per openbaar vervoer bereikbare locaties. Ruimtelijke scenario's zijn gecombineerd met scenario's voor de snelheid van het autosysteem, de kosten van personenmobiliteit en een gedragsscenario.

Het onderzoek is begeleid door Prof. Dr. A.I.J.M. van der Hoorn, werkzaam bij Rijkswaterstaat, Adviesdienst Verkeer en Vervoer (AVV) en de Universiteit van Amsterdam, Instituut voor Verkeers- en Vervoerseconomie. Aan hem is veel dank verschuldigd voor het begeleiden van het onderzoekprogramma in het algemeen en voor zijn suggesties voor opzet en uitvoering van het onderhavige onderzoek en commentaar op het conceptrapport in het bijzonder. Verder is dank verschuldigd aan Dick Bakker en Piet Vrolijk, werkzaam bij Hague Consulting Group, voor hun commentaar op het concept van dit rapport en hun bijdrage aan het onderzoek (het implementeren van de modellen en het uitvoeren van de scenarioberekeningen), aan Hugo Gordijn (RPD) voor de beoordeling van het ruimtelijke scenario, aan Marco van Zwetselaar (RIVM) voor het aanmaken van de bestanden voor de modeltoepassingen en het uitvoeren van de bereikbaarheidsberekeningen en aan Marianne Kuijpers en Karst Geurs (RIVM) voor hun commentaar op (delen van) het concept van dit rapport. Verder is dank verschuldigd aan de AVV voor de financiële bijdrage.





**INHOUDSOPGAVE**

<b>VERZENDLIJST</b>	<b>3</b>
<b>WOORD VOORAF</b>	<b>7</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>11</b>
<b>SAMENVATTING</b>	<b>13</b>
<b>1 INLEIDING</b>	<b>15</b>
<b>2 CONCEPTUEEL MODEL EN ONDERZOEKSKADER</b>	<b>21</b>
2.1 Conceptueel kader voor personenmobiliteit	21
2.2 Conceptueel model voor samenhang woon- en werklocaties en invloed van een bedrijfsverplaatsing	22
2.3 Onderzoekskader	30
<b>3 EERDER UITGEVOERD ONDERZOEK NAAR DE INVLOED VAN RUIMTELIJKE ORDENING OP VERKEER EN VERVOER</b>	<b>35</b>
3.1 Inleiding	35
3.2 Scenariostudies naar de invloed ruimtelijke ordening op verkeer en vervoer	35
3.2.1 Inleiding	35
3.2.2 Groei autogebruik en ruimtelijk beleid	36
3.2.3 Algemene karakter gebruikte modellen en scenariostudies	37
3.2.4 Strategische Studie Randstad	38
3.2.5 Werkgroep EROMOBIL	43
3.2.6 Ruimtelijke inrichtingsvarianten	45
3.2.7 Modeltoets Randstadvisie	46
3.2.8 DHV	48
3.2.9 Vergelijking van de studies en een beschouwing vanuit vakinhoudelijke en beleidsmatig ontwikkelingen	48
3.2.10 Conclusies	54

<b>4 ONDERZOEKSOPZET</b>	<b>59</b>
4.1 Inleiding	59
4.2 De keuze van de modellen	60
4.3 De keuze van het algemene macro-economische scenario en de basis beleidsvariant (scenario 'huidig beleid')	62
4.4 De keuze van de ruimtelijke scenario's en de operationalisering ervan	63
4.5 De keuze van het snelhedenscenario en de operationalisering ervan	67
4.6 Kostenscenario's	68
4.7 Gedragsscenario's	68
4.8 De keuze van de gecombineerde scenario's	69
4.9 De beoordeling van de varianten	71
<b>5 GEHANTEERDE VERONDERSTELLINGEN BIJ DE BEREKENINGEN</b>	<b>73</b>
<b>6 RESULTATEN</b>	<b>77</b>
6.1 Inleiding	77
6.2 De reacties van werkenden	77
6.3 Effecten herverdelen werkgelegenheid	80
6.4 Effecten van de afzonderlijke scenario's	82
6.5 Effecten van het ruimtelijke scenario gecombineerd met overige scenario's	84
6.6 Effecten van overige scenario's gecombineerd	88
6.7 Milieu-effecten van het ruimtelijke scenario	92
6.8 Beoordeling van de scenario's op overige indicatoren	94
6.9 Conclusies en slotbeschouwing	98
<b>LITERATUUR</b>	<b>110</b>
<b>BIJLAGEN</b>	<b>107</b>
Bijlage 1: modellen voor reacties van werkenden op bedrijfsverplaatsingen	107
Bijlage 2: Eerder verschenen publicaties binnen het onderzoekskader	111
Bijlage 3: LMS-zones van het type C/R van waaruit geen werkgelegenheid is verplaatst, in afwijking van de algemene regels	113
Bijlage 4: aantal arbeidsplaatsen per A- en B-locatie 2015 in scenario 'huidig beleid' en in het ruimtelijke scenario	115

## ABSTRACT

If half the non-agricultural and non-retail employment at locations with poor access to public transport are relocated to sites with good public transport accessibility, calculated use of cars for driving from home to work, assuming the long-term equilibrium, will be reduced by 4% in 2015. However, if (delayed) reactions of employees to relocations are explicitly incorporated, the (medium-term) reduction is only 1.3%. Reductions in the distance driven from home to work of employees confronted with relocations vary from 31% (long-term equilibrium) to 10% (taking explicit account of reactions to relocations). Calculated effects of relocations on the mobility of employees are highly dependent on whether or not reactions of employees are explicitly taken into account. Contrary to the expectations, if mobility costs are doubled or if average speeds of car trips are reduced by 10%, the effects of the assumed employment relocations are lower than without these changes. The most important reason for these lower effects is the difference in increase in commuting distances due to the employment relocations. Before the employment relocations the firms are located more or less in the centre of their workers. After the employment relocations the employment is sited more excentric, resulting in an increase in average commuting distances. The shorter the commuting distances, the stronger the (relative) increase in commuting distances. Because higher costs and lower speeds result in lower commuting distances, the increase due to the employment relocations is higher. Changes in behaviour (taste variations) (with as a result a shift from car driver to public transport) do not influence the effects of the assumed employment relocations.



## SAMENVATTING

In het locatiebeleid van de Nederlandse overheid is de aandacht voor bedrijfsverplaatsingen tot op heden beperkt gebleven. Per jaar zijn er 180.000 arbeidsplaatsen bij bedrijfsverplaatsingen betrokken, voornamelijk over korte afstanden. Dit rechtvaardigt nader onderzoek naar de mogelijke effecten van de verplaatsing van kantoorwerkgelegenheid van slecht naar goed per openbaar vervoer bereikbare locaties.

Doel van het onderzoek dat in het onderhavige rapport wordt beschreven, is vast te stellen in welke mate de verplaatsing van werkgelegenheid van slecht naar beter per openbaar vervoer bereikbare locaties kan bijdragen aan de beperking van (de milieuschade door) de personenmobiliteit. Daartoe is een ruimtelijk scenario opgesteld, waarin is verondersteld dat de helft van de <sup>1</sup>werkgelegenheid wordt verplaatst van slecht naar goed per openbaar vervoer bereikbare locaties. Als maximale verplaatsingsafstand is 20 km hemelsbreed verondersteld.

Teneinde expliciet met reacties van werkenden op bedrijfsverplaatsingen rekening te houden (wel/niet verhuizen; wel/niet van werkgever veranderen), zijn modellen ontwikkeld voor deze reacties. Deze modellen zijn toegepast in de scenariostudie.

Vastgesteld is in welke mate de berekende modelresultaten worden beïnvloed doordat expliciet met de reacties van werkenden op bedrijfsverplaatsingen wordt rekening gehouden. Daarnaast zijn drie scenario's opgesteld:

1. een scenario waarin de snelheid van het autosysteem met 10% is verlaagd;
2. een scenario waarin de kosten van het personenverkeer zijn verdubbeld;
3. een scenario waarin is verondersteld dat de voorkeuren verschuiven van auto naar voornamelijk openbaar vervoer<sup>2</sup>.

Onderzocht is in welke mate de effecten van het ruimtelijke scenario worden beïnvloed door genoemde wijzigingen in snelheden, kosten en gedrag.

De belangrijkste conclusies zijn:

1. De berekende effecten op het woon-werkverkeer hangen sterk af van de vraag of expliciet rekening is gehouden met de reacties van werkenden op bedrijfsverplaatsingen. Het autogebruik (uitgedrukt in kilometers) van de werkenden die geconfronteerd worden met bedrijfsverplaatsingen, neemt met circa 10% af indien expliciet rekening

---

<sup>1</sup> Het betreft de helft van de niet-detailhandels en niet-agrarische werkgelegenheid.

<sup>2</sup> Deze veronderstelde gedragswijzigingen zijn vormgegeven door de alternatief specifieke constanten aan te passen.

wordt gehouden met genoemde reacties, en met circa 30% indien van de lange termijn evenwichtssituatie wordt uitgegaan.

2. Het additionele effect van het verplaatsen van werkgelegenheid van slecht naar goed per openbaar vervoer bereikbare locaties is lager als de snelheid van het autosysteem 10% lager is en als de kosten van mobiliteit dubbel zo hoog zijn.
3. Het additionele effect van het genoemde ruimtelijke scenario is min of meer onafhankelijk van een eventuele wijziging in de voorkeur van werkenden van auto naar openbaar vervoer.
4. De berekende effecten van combinaties van het genoemde snelheden-, kosten- en gedragsscenario komen min of meer overeen met de effecten die worden berekend, uitgaande van onafhankelijkheid tussen de scenario's.

## 1 INLEIDING

In welke mate kan de verplaatsing van werkgelegenheid naar beter per openbaar vervoer bereikbare locaties bijdrage aan het beperken van (de milieuschade van) de personenmobiliteit? (Mede) om deze vraag te beantwoorden is het onderzoekprogramma ROV (onderzoek op het gebied van Ruimtelijke Ordening en Verkeer) eind 1991 bij het RIVM van start gegaan (van Wee, 1992). Het empirische deel van dit onderzoekprogramma valt uiteen in twee hoofdonderdelen:

- onderzoek naar de reacties van werkenden op bedrijfsverplaatsingen;
- onderzoek naar de invloed van ruimtelijke ordening op verkeer en vervoer van personen.

Het eerste hoofdonderdeel heeft betrekking op zowel beschrijvende analyses als model-schattingen. De beschrijvende analyses zijn in een eerdere fase uitgevoerd (van Wee, 1995a), evenals de modelschattingen (van Wee, 1996). Er zijn twee typen modellen geschat:

- modellen voor de reacties van werkenden op bedrijfsverplaatsingen (wel of niet verhuizen; wel of niet van werkgever veranderen);
- modellen die aangeven of respondenten die verhuizen maar niet van werkgever veranderen, binnen het zelfde woningmarktgebied verhuizen, of naar een ander woningmarktgebied, richting nieuwe werkgever.

Voor beide type modellen is een voorkeurmodel ontwikkeld (zie van Wee, 1996). Deze voorkeurmodellen zijn - op basis van de ervaringen, opgedaan bij de toepassing - aangepast (zie hoofdstuk 4). De gebruikte modellen worden beschreven in bijlage 1. De basis voor de modelschattingen is gelegen in enerzijds reeds uitgevoerde literatuurstudies, en anderzijds het genoemde onderzoek dat ingaat op de beschrijvende analyses. De modellen beschrijven het gedrag van werkenden, gegeven het feit dat ze geconfronteerd worden met een bedrijfsverplaatsing. Daarbij is de invloed van de bedrijfsverplaatsing niet separaat weergegeven; ook andere factoren die losstaan van de bedrijfsverplaatsing spelen een rol (zie verder van Wee, 1995a, over een beschouwing over dit onderwerp).

In het onderhavige rapport wordt het tweede hoofdonderdeel beschreven. Het betreft onderzoek waarin de modellen zijn toegepast. De modellen zijn gekoppeld aan het Landelijk Modelsysteem (LMS) (DVK, 1990). Er is een ruimtelijk scenario opgesteld. Onderzocht is de invloed hiervan op verkeer en vervoer. Centraal hierbij staat het beleid van de Nederlandse (rijks)overheid en met name het locatiebeleid, zoals verwoord in de Vierde nota over de Ruimtelijke Ordening (Extra). In het scenario is verondersteld dat veel bedrijven en instellingen worden verplaatst. Het ruimtelijke scenario is gecombineerd met andere scenario's (snelheden auto, kosten mobiliteit, gedragsscenario's).

Door de combinatie van het Landelijk ModelSysteem (LMS) van de AVV met de in dit rapport beschreven modellen kunnen de mobiliteitseffecten van de scenario's worden berekend, rekening houdend met de reacties van werkenden op bedrijfsverplaatsingen

In deze inleiding zal eerst nader worden ingegaan op de belangrijkste conclusies uit de literatuur, vervolgens op de betekenis van het in de vorige fasen uitgevoerde onderzoek (beschrijvende analyses en modelschattingen) voor het onderhavige onderzoek, en daarna op de mogelijke reacties van werkenden op bedrijfsverplaatsingen. Tenslotte wordt een leeswijzer voor het onderhavige rapport gepresenteerd.

### *Conclusies uit de reeds uitgevoerde literatuurstudies*

In het kader van het onderzoek zijn drie literatuurstudies uitgevoerd:

1. een studie naar de invloed van ruimtelijke ordening op verkeer in het algemeen en van het locatiebeleid in het bijzonder (van Wee, 1993a);
2. een studie naar de reacties van werkenden op bedrijfsverplaatsingen (van Wee, 1993b);
3. een studie naar de samenhang tussen woon- en werklocaties en veranderingen hierin (van Wee, 1994).

In de tweede literatuurstudie wordt een beschouwing gegeven over het reeds uitgevoerde onderzoek naar de gevolgen van bedrijfsverplaatsingen op werkenden. Geconcludeerd wordt onder meer het volgende.

*"Er is geen literatuur aangetroffen, waarin de woonplaatskeuze van werknemers van verplaatste bedrijven is onderzocht en in verband wordt gebracht met woon-werkafstanden tussen woon- en werklocaties.*

*De hoofdconclusie over de literatuur luidt: de meeste aangetroffen onderzoeken zijn beschrijvend van aard en hebben een slechts beperkte diepgang. De onderzoeksresultaten zijn op een aantal punten moeilijk vergelijkbaar en slechts beperkt overdraagbaar. Het inzicht in de gevolgen van bedrijfsverplaatsingen voor het personeel is daardoor beperkt. Zowel uit wetenschappelijke oogpunt als in het kader van het huidige ruimtelijke (locatie)beleid is nader onderzoek naar de gevolgen van bedrijfsverplaatsingen op het personeel gewenst".*

Verder geef het rapport aan dat om aan de belangrijkste bezwaren van de in het betreffende rapport beschreven studies tegemoet te komen, zonder geconfronteerd te worden met de nadelen van een uit theoretisch oogpunt te verkiezen zeer complexe onderzoeksmethode, een tussenweg zal moeten worden gekozen. Gedacht wordt aan een onderzoek met de volgende kenmerken.



*"Er wordt een enquête gehouden onder het personeel van verplaatste bedrijven. Daarbij wordt per bedrijf het personeelsbestand van circa een half jaar voor de bedrijfsverplaatsing gebruikt. De enquête richt zich dus ook op personeel dat ontslag heeft genomen. De verplaatste bedrijven zijn over voldoende afstand verplaatst (tenminste enkele kilometers) en hebben bovendien een gemengde samenstelling van personeel naar beroeps- en opleidingsniveau. De enquête wordt gehouden circa 2 jaar na de verplaatsing van het bedrijf. De verhuizingen van personeelsleden die samenhangen met de bedrijfsverplaatsingen hebben binnen die twee jaar grotendeels of geheel plaatsgevonden. Teneinde de enquête niet te lang te maken, wordt een selectie gemaakt van variabelen waarover vragen worden gesteld".*

De derde literatuurstudie gaat onder meer in op de variabelen die van belang zijn voor ruimtelijke keuzeprocessen van individuen. Geconcludeerd wordt ondermeer het volgende.

*"De keuze van de woning, de woonlocatie, de werklocatie en veranderingen hierin (bijvoorbeeld: onder invloed van bedrijfsverplaatsingen) worden beïnvloed door een groot aantal factoren. Niet alleen factoren als leeftijd, inkomen, geslacht, opleidingsniveau en kenmerken van het verkeers- en vervoersysteem (afstanden, reistijden, kosten per vervoerwijze) zijn hierbij van belang. Eveneens belangrijk lijken dynamische ontwikkelingen, zoals veranderingen in de levensfase van individuen en huishoudens, carrières op de woning- en arbeidsmarkt, mobiliteitscarrières, ontwikkelingen op de woning- en arbeidsmarkt en in het verkeers- en vervoersysteem, evenals de onderlinge relaties tussen deze dynamische ontwikkelingen. De huidige generatie modellen is niet in staat op adequate wijze deze complexe problematiek te modelleren. In afwachting van de eventuele ontwikkeling van nieuwe modellen kan een deel van de relevante processen in bestaande modellen worden geïncorporeerd". (Van Wee, 1994).*

Het aantal variabelen dat volgens deze studie in beginsel van belang is, is wellicht zo groot, dat de te houden enquête te lang zou worden. Daarom is in de tweede literatuurstudie reeds geconstateerd dat er een selectie van variabelen gemaakt dient te worden. De derde literatuurstudie doet concrete voorstellen voor de selectie van variabelen. Naar aanleiding hiervan is een selectie van variabelen gemaakt die zijn gebruikt in reeds eerder uitgevoerd empirisch onderzoek naar de reacties van werkenden op bedrijfsverplaatsingen (zie hieronder).

#### *Reeds uitgevoerde analyses*

Naar aanleiding van de conclusies uit de genoemde literatuurstudies is onderzoek uitgevoerd dat in een eerder verschenen rapport is beschreven (van Wee, 1995a). Er is een enquête gehouden onder werknemers van verplaatste bedrijven. Het enquêtebestand is verrijkt met afstanden- en reistijdgegevens tussen diverse locaties. Het reeds uitgevoerde

onderzoek geeft onder meer aan welke variabelen en interactietermen tussen variabelen significant samenhangen met het ruimtelijk gedrag van werkenden. Voor een volledig overzicht van alle variabelen die in het reeds uitgevoerde onderzoek zijn betrokken wordt verwezen naar van Wee (1995a). Voor de variabelen die in de reeds ontwikkelde modellen zijn opgenomen wordt verwezen naar van Wee (1996).

**Doel van het onderzoek dat in het onderhavige rapport wordt beschreven is vast te stellen in welke mate de verplaatsing van werkgelegenheid naar beter per openbaar vervoer bereikbare locaties kan bijdrage aan de beperking van (de milieuschade van) de personenmobiliteit. Daarbij dient vastgesteld te worden in welke mate de berekende modelresultaten worden beïnvloed doordat expliciet met de bedrijfsverplaatsingen wordt rekening gehouden. Verder moet het onderzoek aangeven in welke mate de effecten van de verplaatsing van werkgelegenheid van slecht naar goed per openbaar vervoer bereikbare locaties worden beïnvloed door de kosten van mobiliteit en de snelheid van het autosysteem, en door gedragswijzigingen (ander gedrag van homogene bevolkingsgroepen in gegeven omstandigheden: verschuiving van voorkeuren van auto naar voornamelijk openbaar vervoer).**

### *mogelijke reacties van werknemers op bedrijfsverplaatsingen - Algemeen<sup>3</sup>*

Bedrijfsverplaatsingen kunnen gevolgen hebben voor zowel de werknemers als voor het huishouden waartoe ze behoren. Wanneer een bedrijf wordt verplaatst, kunnen werknemers hierop op verschillende wijzen reageren.

#### *woon- en werksituatie*

Mogelijke reacties hebben betrekking op de werksituatie (al dan niet veranderen van werkgever<sup>4</sup> of stoppen met werken) en op de woonlocaties (al dan niet verhuizen), en zijn weergegeven in tabel 1.1.

---

<sup>3</sup> Onderstaande tekst is een in beperkte mate aangepaste versie van het gelijknamige hoofdstuk uit het rapport 'reacties van werkenden op bedrijfsverplaatsingen. Literatuurstudie' (van Wee, 1993a).

<sup>4</sup> Indien respondenten voor dezelfde werkgever blijven werken maar op een andere werklocatie (en daarmee van baan veranderen), bijvoorbeeld omdat de woon-werkafstand door de bedrijfsverplaatsing te lang zou worden, wordt dit als een verandering van werkgever gezien. Een verandering van baan voor dezelfde werkgever, maar op dezelfde locatie wordt gezien als 'zelfde werkgever'. In de reeds uitgevoerde enquête is daarom gevraagd naar veranderingen in de werksituatie. Tevens is de enquête zo opgezet dat eenduidig vastgesteld kan worden of de werklocatie al dan niet is veranderd (zie van Wee, 1996).

Tabel 1.1: *mogelijke reacties van werknemers op een bedrijfsverplaatsing*

woonsituatie	werksituatie		
	zelfde werkgever	andere werkgever	stoppen met werken
zelfde woning	1	2	3
verhuizen	4	5	6

Met name wanneer een bedrijf over een korte afstand wordt verplaatst, zal een ruime meerderheid van de werknemers niet (als gevolg hiervan) van woning of werkgever veranderen (reactietype 1). Bij verplaatsingen over grotere afstand zijn aanpassingen van werknemers beter denkbaar. Men kan van werkgever veranderen en niet verhuizen (reactietype 2) of meeverhuizen met het bedrijf (reactietype 4). Daarnaast kan besloten worden te stoppen met werken (reactietypen 3 en 6; wellicht voornamelijk 3), bijvoorbeeld omdat men niet mee wil of kan verhuizen met het bedrijf, geen grotere woon-werkafstand of -reistijd wil of kan accepteren en er geen nieuwe werkgever wordt gezocht of gevonden. Dit reactietype kan verwacht worden bij werknemers die bijna met pensioen zullen gaan en bij vrouwen die de beslissing te stoppen met werken in de tijd gezien naar voren verschuiven onder invloed van de bedrijfsverplaatsing. Verwacht mag worden dat de reactietypen 5 en 6 niet of nauwelijks voor zullen komen, althans niet onder invloed van de bedrijfsverplaatsing. Bij de reactietypen 'andere werkgever' (2 en 5) kan tevens worden vastgesteld of de werklocatie verandert: de nieuwe werkgever kan zowel in de directe omgeving van de 'oude' werkgever zijn gelegen, als buiten die directe omgeving.

(Beslissingen over) verhuizingen spelen in het algemeen op huishoudensniveau. De eventuele beslissing niet te verhuizen, kan gevolgen hebben voor de beslissing om al dan niet van werkgever te veranderen of te stoppen met werken. Ook hierbij kan een invloed van het huishouden uitgaan.

#### *vervoerwijze*

Naast deze reactietypen kan een werknemer besluiten om al dan niet van vervoerwijze te veranderen. Voor werknemers die niet van werkgever veranderen en dus een andere werklocatie krijgen en al dan niet verhuizen, kunnen de reistijden per auto, openbaar vervoer en langzaam verkeer (met name: fiets), en reistijdverhoudingen tussen deze alternatieven veranderen. Dit kan aanleiding zijn tot het veranderen van de vervoerwijze in het woon-werkverkeer.

Met name indien de vervoerwijzekeuze verandert, kunnen gevolgen optreden voor de overige leden van het huishouden. Zij kunnen ook de beslissingen hieromtrent van de betreffende werknemer beïnvloeden. Indien de werknemer van de auto naar een andere vervoerwijze overstapt of omgekeerd, en daardoor de autobeschikbaarheid van de overige leden van het huishouden verandert, is een algemene beïnvloeding van het activiteitenpatroon van deze overige leden goed denkbaar.

#### *overige reacties*

Verder kan het aantal uren en/of dagen dat een werknemer per week werkt, veranderen, bijvoorbeeld om het effect van een eventueel toegenomen reistijd te compenseren. Ander lunchpauzegedrag is denkbaar. Ook kan op andere locaties van voorzieningen gebruik gemaakt worden (bijvoorbeeld: bezoek aan detailhandelsvestigingen).

De wijzigingen in de woon- en werksituatie worden met de reeds ontwikkelde modellen vastgesteld. Wijzigingen in de vervoerwijzekeuze worden impliciet met het LMS gemodelleerd. Overige wijzigingen worden buiten beschouwing gelaten.

Hoofdstuk 2 geeft een conceptueel model en beschrijft het onderzoekskader. Hoofdstuk 3 gaat in op eerder uitgevoerd onderzoek naar de invloed van ruimtelijke ordening op verkeer en vervoer. Hoofdstuk 4 behandelt de onderzoeksopzet, hoofdstuk 5 de gehanteerde veronderstellingen bij de scenarioberekeningen. Hoofdstuk 6 geeft de resultaten. Hoofdstuk 7 tenslotte geeft de belangrijkste conclusies.

## 2 CONCEPTUEEL MODEL EN ONDERZOEKSKADER

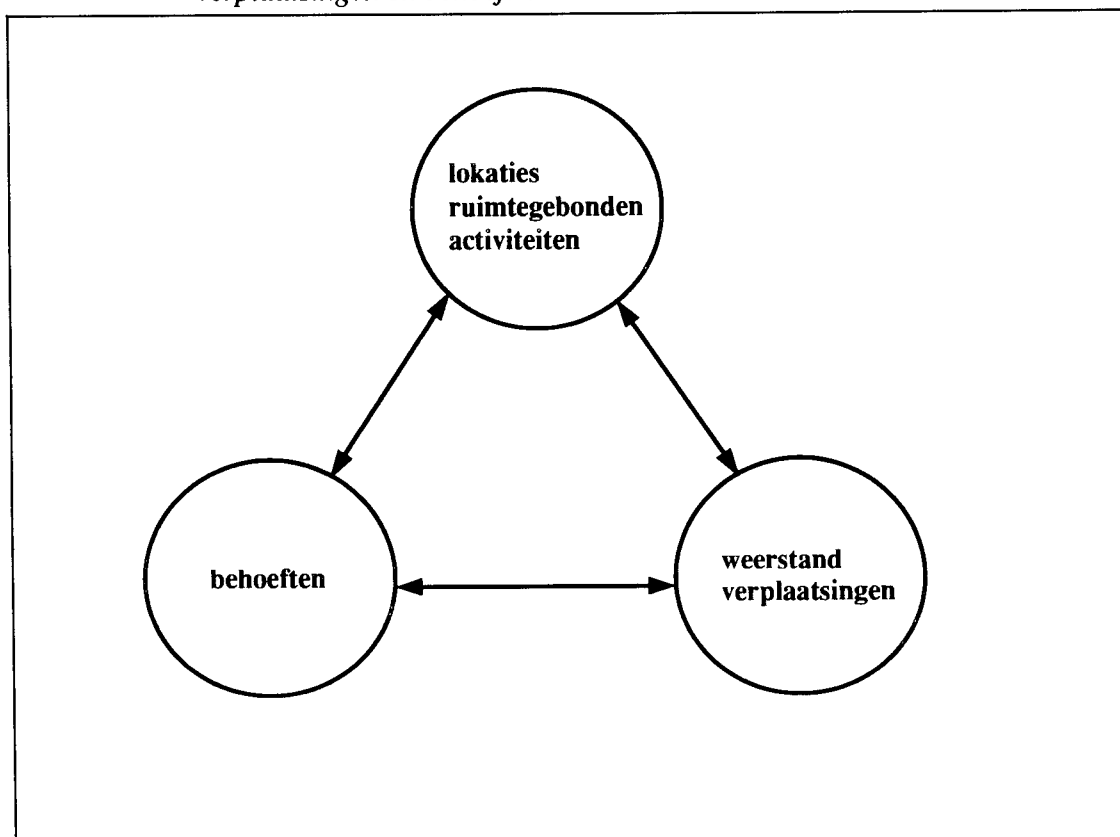
### 2.1 Conceptueel kader voor personenmobiliteit

De hoeveelheid personenverkeer is - gegeven de bevolkingsomvang en samenstelling (naar leeftijd) - afhankelijk van:

- de locaties van ruimtegebonden activiteiten
- de behoeften van mensen om activiteiten op verschillende plaatsen uit te oefenen en zich in verband hiermee te verplaatsen
- de weerstand die het kost om afstanden tussen die locaties te overbruggen

De locaties, behoeften en weerstanden beïnvloeden elkaar onderling (zie schema 2.1.1)

*Schema 2.1.1: conceptueel model voor de samenhang tussen locaties, weerstand van verplaatsingen en behoeften*



Hoewel het schema zelf eenvoudig is, kan een wijziging in één van de componenten ervan ingrijpende, soms moeilijk te voorziene effecten hebben. Hieronder worden enkele voorbeelden gegeven van wijzigingen.

Door de aanleg van snelwegen bijvoorbeeld is de reistijd - en daarmee de verplaatsingsweerstand - afgenomen. Bovy (1995) schat, dat door uitbreidingen van het hoofdwegennet in de periode 1970-1990 de interlokale reistijden zijn gehalveerd. Van der Waard (1990) geeft voor de reistijdelasticiteit van de vraag naar personenautokilometers de waarde -1.27. Een daling van de reistijden met 1% resulteert volgens deze elasticiteit in een toename van het aantal personenautokilometers van 1.27%. Door verbeteringen in het wegennet en de daaruit voortvloeiende verkortingen van de reistijden kunnen mensen verder van hun werk, familie en vrienden wonen, en neemt hun behoefte om 'kilometers af te leggen' toe.

Ook door stijgende inkomens nemen de behoeften van mensen toe (of, misschien juister geformuleerd: kunnen mensen meer behoeften bevredigen). Door stijgende inkomens neemt het autobezit toe. Daardoor neemt de weerstand van verplaatsingen af en zullen bijvoorbeeld de woon-werkafstanden (gemiddeld) toenemen.

Uit schema 2.1.1 valt af te leiden, dat door wijzigingen in de werklocaties als gevolg van bedrijfsverplaatsingen het 'evenwicht' uit de afbeelding kan wijzigen. Bedrijfsverplaatsingen kunnen resulteren in wijziging in de woonlocatie en - wanneer de woonlocatie wordt aangepast - de locatie van overige ruimtegebonden activiteiten die worden bezocht door leden van het huishouden (scholen, winkels, recreatieve voorzieningen) doordat de weerstanden van verplaatsingen (kunnen) wijzigen. Bijvoorbeeld het bezoeken van een sportvereniging waarvan men lid was voor de bedrijfsverplaatsing en de daaraan gekoppelde verhuizing, kan vanaf de nieuwe woning veel meer tijd en geld vergen door een afstandstoename. Door deze toename van de weerstand zou men van sportvereniging kunnen wijzigen. Ook kan een bedrijfsverplaatsing resulteren in wijzigingen van werkgever, omdat de anders ontstane wijzigingen in de weerstanden van verplaatsingen niet acceptabel zijn voor de betreffende werkenden.

## **2.2 Conceptueel model voor samenhang woon- en werklocaties en invloed van een bedrijfsverplaatsing**

Het conceptuele model dat in deze paragraaf is beschreven, is grotendeels gebaseerd op de literatuur over woonlocaties, werklocaties en woon-werkverkeer, zoals beschreven in van Wee (1994). In de meest brede zin is dit een onderzoek naar de ruimtelijke mobiliteit van individuen als leden van huishoudens. Onder ruimtelijke mobiliteit versta ik twee dingen: locatiegedrag en verplaatsingsgedrag<sup>5</sup>. Doel van de ruimtelijke mobiliteit op het niveau van

---

<sup>5</sup> Locatiegedrag is het gedrag inzake de keuze van de woon- en werklocatie en de locaties van overige ruimtegebonden activiteiten die men ontplooit (zoals de locatie van scholen en winkels). Het verplaatsingsgedrag is het gedrag inzake het overbruggen van de afstanden tussen die locaties.

het individu is het combineren van activiteiten in de ruimte en in de tijd. Het uitoefenen van ruimtegebonden activiteiten levert een zeker nut op. Zo wordt met werken geld verdient en kan werken resulteren in ontplooiingsmogelijkheden en werkvreugde. Verschillende activiteiten hangen samen met verschillende tijdeenheden. Op het niveau van de afzonderlijke dagen gaat het onder andere om de activiteiten wonen en werken. Op weekbasis spelen onder andere recreatie- en sportactiviteiten. Op seizoensniveau gaat het vooral om openluchtrecreatie. Elk individu heeft daarom verschillende activiteitennetwerken, waarbij de activiteiten gelokaliseerd zijn in de ruimte en verbonden worden door verplaatsingen.

Locatie- en verplaatsingsgedrag zijn tot op zekere hoogte uitwisselbaar. Verstoringen van het bestaande ruimtelijke evenwicht, bijvoorbeeld een werkplaatsverandering of een verandering in de woonwensen, kunnen worden opgelost door verandering (meestal: vergroting) van de afstand waarover men zich verplaatst, of door de woon- dan wel werklocatie aan te passen<sup>6</sup>. De keuze tussen deze twee wordt vooral bepaald door een afweging van kosten (monetair en niet-monetair). Bij verplaatsingen zijn dit vooral afstandgebonden, 'out-of-pocket' kosten (tijd en geld). Bij relocatie zijn dit vooral afschrijvings- en investeringskosten: de persoon (of het huishouden) in kwestie moet desinvesteren in de huidige en investeren in de nieuwe locatie.

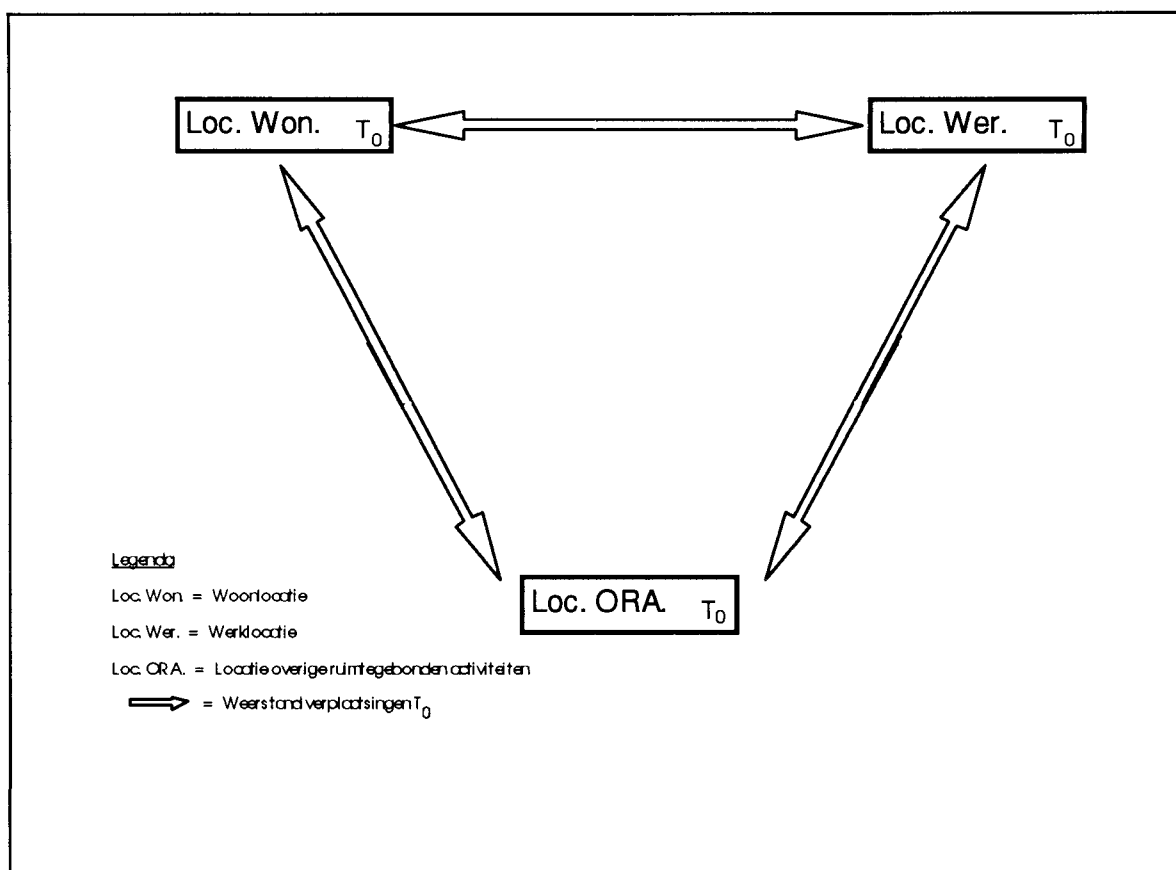
Over de levensloop neemt het locationeel kapitaal in zowel de woonlocatie als de werklocatie toe, waardoor relocatie van de woon- en werkplek geremd wordt. In het begin van de levensloop vinden de meeste investeringen plaats in het 'human capital'. Men volgt daarbij een flexibele strategie, waarbij grote investeringen in de woonplek worden vermeden. Na verloop van tijd zal men trachten de woonsituatie in overeenstemming te brengen met de meer permanente werkplek. Daarna vinden wel investeringen in de woonlocatie plaats, en is de woonplek steeds meer het punt van waaruit men zijn verplaatsingen en relocatie van andere dan woonactiviteiten organiseert.

In schema 2.1.1 zijn de locaties van alle ruimtegebonden activiteiten tezamen gevisualiseerd. Schema 2.2.2 visualiseert hoe deze activiteiten onderling samenhangen door onderscheid te maken in de woonlocatie, de werklocatie en de locaties van overige ruimtegebonden activiteiten.

---

<sup>6</sup> In sommige gevallen zal de aanpassing tot stand kunnen komen door de vervoerwijze aan te passen, zonder dat woon- of werklocatie worden aangepast; hiervan kan sprake zijn bij verandering van werklocatie die geen wezenlijke veranderingen in de te overbruggen afstanden tot gevolg heeft, maar waarbij de verhoudingen in verplaatsingsweerstand (vooral: tijd, kosten) van de diverse vervoermiddelen significant wijzigt.

Schema 2.2.1: Conceptueel model voor de samenhang tussen woon- en werklocaties en locaties van overige ruimtegebonden activiteiten



Schema 2.2.1 geeft het ruimtelijke evenwicht op een zeker tijdstip ( $t_0$ ). Het nut van de ruimtelijke constellatie wordt bepaald door het nut, samenhangend met de woning en de woonlocatie, het werk (verdiensten, carrièreperspectieven, werksatisfactie e.a.) en de werklocatie, het nut van overige activiteiten en de weerstanden van verplaatsingen tussen alle ruimtegebonden activiteiten die voor de persoon of het huishouden relevant zijn.

Woon-werkverplaatsingen worden relatief veel gemaakt. De locaties van overige ruimtegebonden activiteiten zijn voor een deel makkelijk vervangbaar. Indien veranderingen in bereikbaarheid daartoe aanleiding geven, bijvoorbeeld na een verhuizing, zal een andere winkel, kapper of een ander winkelcentrum of gemeentehuis worden bezocht<sup>7</sup>. Daardoor zal voor vele werkenden de samenhang tussen woon- en werklocaties sterker zijn dan die tussen de woning en de locaties van andere ruimtegebonden activiteiten. De gebondenheid aan de locaties van overige ruimtegebonden activiteiten zal overigens sterk per persoon verschillen. Verder hangen de locaties van vele overige ruimtegebonden activiteiten sterk

<sup>7</sup> Voor bezoeken aan familie en vrienden geldt dit uiteraard niet.



samen met de woon- en werklocatie. De woon-werkas is daarmee sterk sturend voor een groot deel van het algehele verplaatsingsgedrag.

Bij de weerstand van verplaatsingen speelt - zoals reeds aangegeven - de reistijd van verplaatsingen een rol. De toename van de (negatieve) waardering van reistijd is niet-lineair met de toename van de reistijd, maar neemt meer dan evenredig toe vanaf een bepaald niveau. Voor woon-werkverkeer is uit diverse studies gebleken, dat de weerstand van het woon-werkverkeer bij reistijden tot circa 30 à 45 minuten niet sterk oploopt met de reistijd<sup>8</sup>. Bij het overschrijden van deze drempel neemt de weerstand tegen verplaatsingen snel toe. Mensen willen gemiddeld niet meer dan een zekere hoeveelheid tijd aan reizen besteden<sup>9</sup>.

In het ruimtelijke evenwicht kunnen veranderingen optreden. Uit schema 2.2.1 kan worden afgeleid dat de veranderingen betrekking kunnen hebben op:

- veranderingen in de woonlocatie;
- veranderingen in de werklocatie;
- veranderingen in de locaties van overige ruimtegebonden activiteiten;
- veranderingen in de weerstand van verplaatsingen.

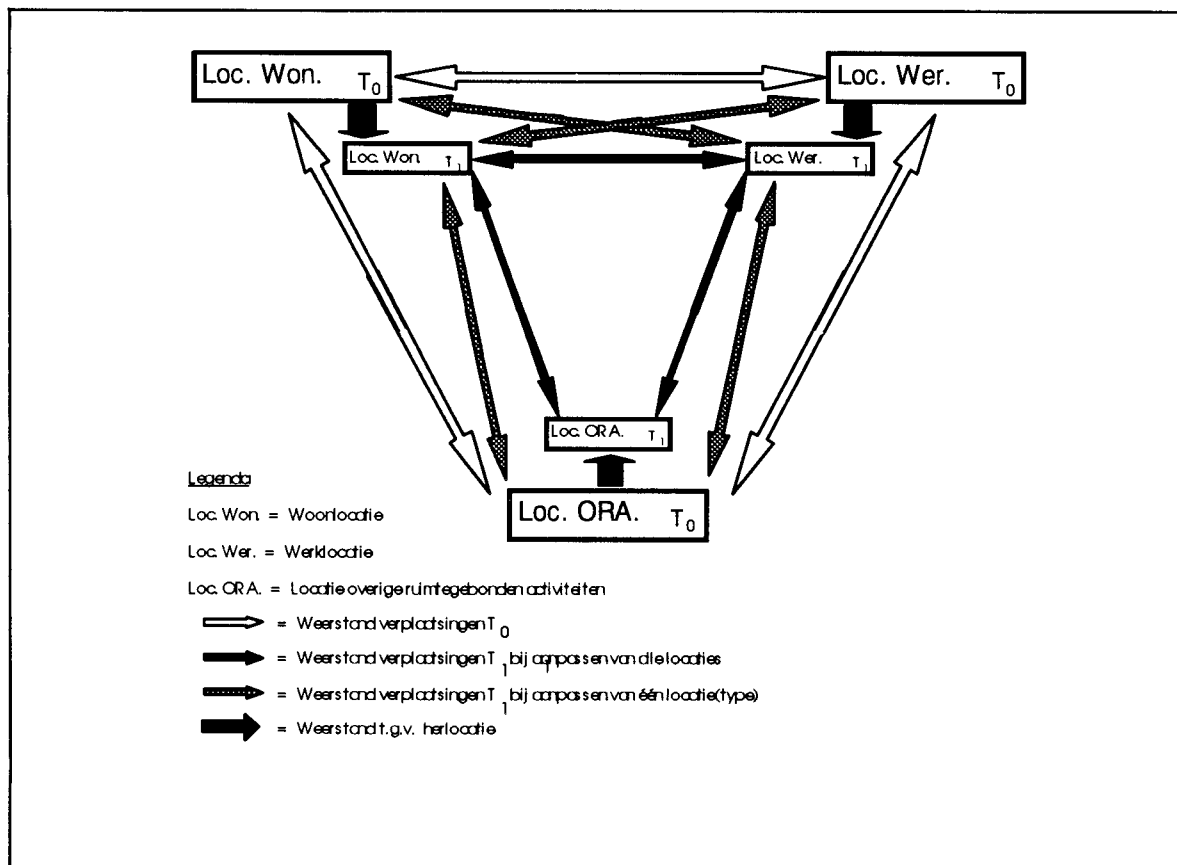
---

<sup>8</sup> Zie bijvoorbeeld Verster (1986).

<sup>9</sup> Zie Hupkes (1977) die hiervoor de BREVER-wet (BEhoud van REistijd en aantal VERplaatsingen) formuleerde. Uit recent onderzoek blijkt overigens dat de reistijd en het aantal verplaatsingen in Nederland zijn toegenomen (Batenburg en Knulst, 1993).

Schema 2.2.2 geeft de samenhang weer in geval van veranderingen in locaties.

Schema 2.2.2: *Conceptueel model voor de samenhang tussen woon- en werklocaties en locaties van overige ruimtegebonden activiteiten bij veranderingen in locaties*



Veranderingen in de woon- en/of werklocatie kunnen vrijwillig zijn of afgedwongen worden (sloop van de woning; ontslag, bedrijfsverplaatsingen). Voor eventuele veranderingen in de werklocatie (verandering van werkgever of bedrijfsverplaatsing), of in de woonlocatie (bijvoorbeeld als gevolg van veranderingen in de woonwensen) moet een zekere weerstand worden overbrugd (vooral afschrijvings- en al dan niet monetaire investeringskosten). Aan de andere kant kan zo'n verandering het 'plaatsnut' van de betreffende activiteit doen toenemen. Zo kan een verandering van werkgever met een inkomensstijging gepaard gaan, en kan een verhuizing de woonsatisfactie doen toenemen. Een verandering in de woon- of werklocatie (of een combinatie van locatieveranderingen) kan veranderingen in de weerstanden van verplaatsingen tot gevolg hebben<sup>10</sup>. Het betreft niet alleen de weerstand in verband met het woon-werkverkeer, maar ook de weerstand in

<sup>10</sup> Hetzelfde geldt voor een verandering in de ruimtelijke structuur, bijvoorbeeld het patroon van locaties van detailhandelsvestigingen, scholen of familie; hierop wordt in dit rapport niet ingegaan.

verband met de verplaatsingen naar overige ruimtegebonden activiteiten. Veranderingen in de weerstand van verplaatsingen worden afgewogen tegen veranderingen in de weerstand van herlocatie(s).

Bij de veranderingen in de locaties van overige ruimtegebonden activiteiten kan onderscheid worden gemaakt in door de persoon of het huishouden in kwestie niet te beïnvloeden locaties en wel-beïnvloedbare locaties. Bij het eerste type gaat het onder meer om de locaties van familieleden en vrienden. De persoon of het huishouden in kwestie kunnen uiteraard wel de frequentie van verplaatsen naar deze locaties veranderen. Bij het tweede type (beïnvloedbare locaties) zal het vooral gaan om het veranderingen in bijvoorbeeld de sportvereniging waar met lid van is, de onderwijsinstellingen die worden bezocht en de winkels die men bezoekt. Ook voor verplaatsingen naar de overige ruimtegebonden activiteiten zullen de weerstanden van locatieveranderingen en veranderingen in de weerstanden van verplaatsingen tegen elkaar worden afgewogen.

In dit rapport staat de samenhang tussen woon- en werklocaties en veranderingen hierin centraal. Aan de locaties van overige ruimtegebonden activiteiten en de weerstand van verplaatsingen naar deze locaties zal alleen aandacht worden besteed voor zover van belang voor de samenhang tussen de woon- en werklocaties.

Tot nu toe zijn alleen veranderingen in de locaties beschreven. Zoals hiervoor aangegeven, kan ook de weerstand van verplaatsingen veranderen. Ten eerste kunnen de kenmerken van het verkeers- en vervoersysteem veranderen. Het betreft bijvoorbeeld de aanleg van (nieuwe) wegen waardoor reistijden tussen gegeven locaties korter worden, aanleg van openbaar-vervoerinfrastructuur, hogere snelheden voor treinen, andere openbaar-vervoertarieven of andere autokosten. Ten tweede kunnen bij de gebruiker wijzigingen in de beschikbare vervoermiddelen plaatsvinden. Het meest relevant is een verandering in de beschikbaarheid van een auto, bijvoorbeeld door de mogelijkheid een auto te kopen als gevolg van inkomensstijgingen. Ook het niet meer fysiek in staat zijn een auto te besturen, bijvoorbeeld door het invalide worden, valt hieronder. Ten derde kan de beleving van de weerstand van verplaatsen veranderen, zonder dat de kenmerken van het verkeers- en vervoersysteem veranderen en zonder dat de beschikbaarheid van vervoermiddelen verandert: de (negatieve) waardering van reistijd en -kosten kan veranderen. Zo is het denkbaar dat een werkende een gegeven (relatief lange) reistijd voor het woon-werkverkeer als meer bezwaarlijk gaat ervaren wanneer er kinderen zijn geboren. Indien de weerstand van verplaatsingen verandert, kan de ruimtelijke constellatie die het nut maximaliseert, veranderen. Wanneer een werkende de beschikking krijgt over een auto, is het goed mogelijk dat een grotere afstand tussen woning en werklocatie binnen dezelfde reistijd kan worden afgelegd. In dat geval komen meer alternatieve woningen binnen een acceptabele reistijd vanaf de werklocatie beschikbaar en zijn er meer alternatieve banen vanaf dezelfde woonlocatie binnen een acceptabele reistijd bereikbaar.

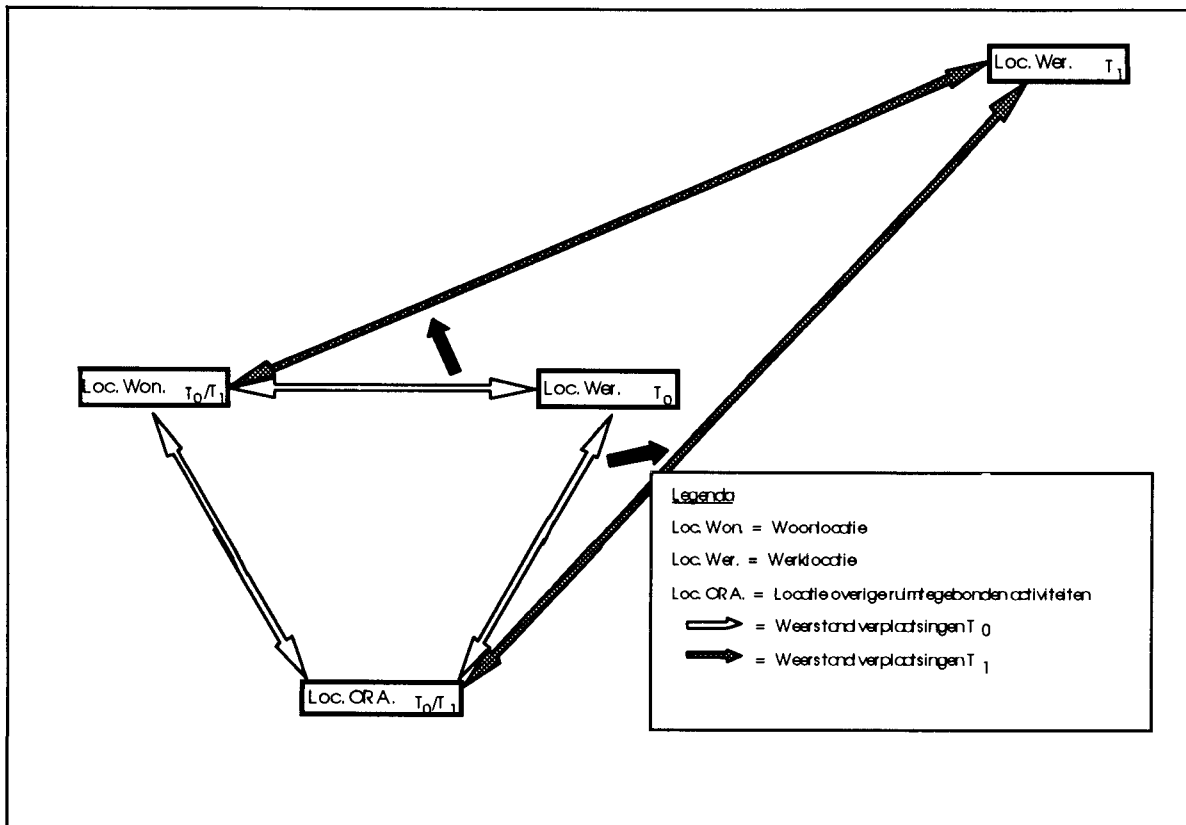
Tenslotte kan de ruimtelijke structuur veranderen. Zo kan door de komst van een vuilverbrandingsinstallatie in de omgeving van de woning de kwaliteit van de woonomgeving

worden aangetast, waardoor het 'nut' van de gegeven ruimtelijke constellatie daalt. Hierop wordt in het onderhavige onderzoek niet nader ingegaan.

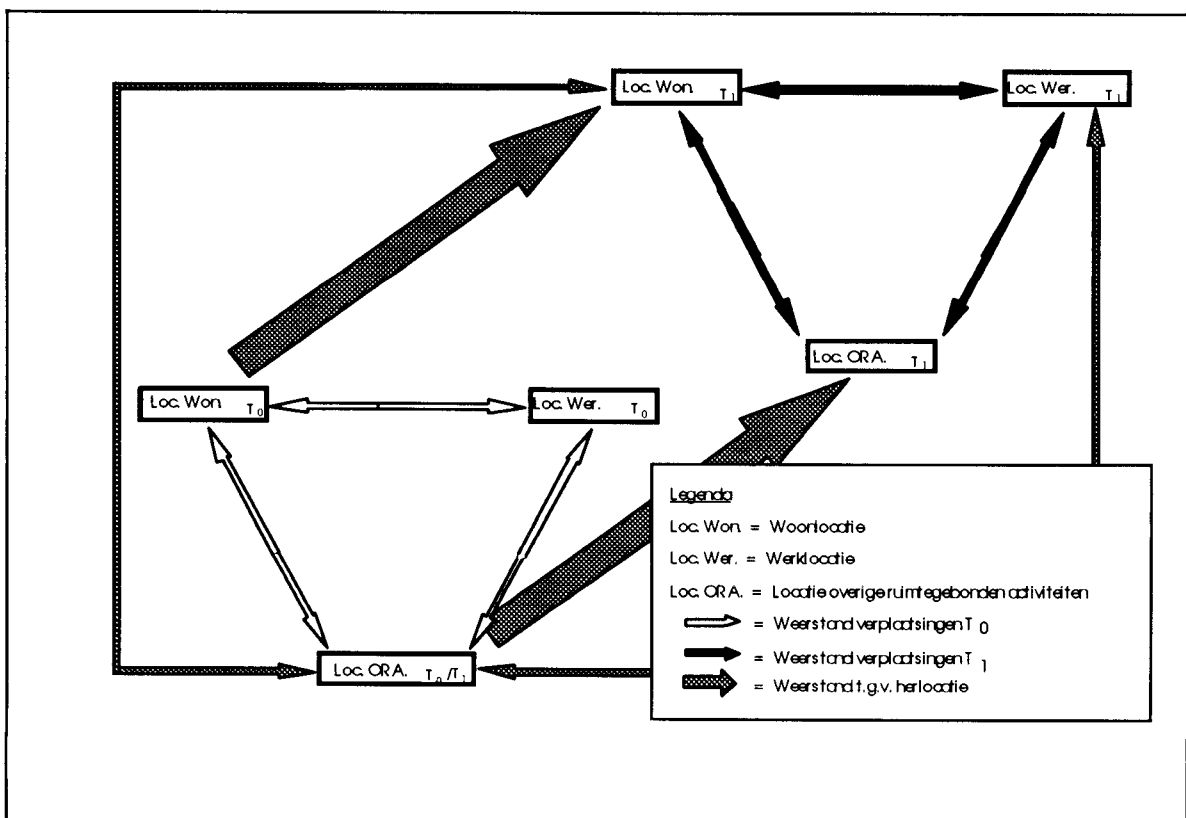
Een specifiek voorbeeld van verandering in het ruimtelijke evenwicht betreft bedrijfsverplaatsing. De reden dat dit voorbeeld wordt genoemd, is dat bedrijfsverplaatsingen centraal staan in het onderzoekprogramma waarvan deze studie deel uitmaakt (van Wee, 1992). Veronderstel dat voor een werkende de woon-werkafstand tussen de woning en de nieuwe werklocatie en de weerstand van de woon-werkverplaatsing toenemen. Een werkende zou kunnen besluiten van werkgever te veranderen: er wordt een nieuwe werkgever gezocht, die resulteert in een lagere weerstand van de woon-werkverplaatsing dan in geval van blijven werken bij dezelfde (verplaatste) werkgever. Indien niet wordt besloten van werkgever te veranderen (en niet wordt gestopt met werken), is de weerstand tegen het veranderen van de werklocatie exogeen voor de werkende. Er kan dan worden gekozen voor het al dan niet verhuizen. Er wordt dan een afweging gemaakt waarbij de weerstand van het verhuizen wordt afgewogen tegen veranderingen in de weerstanden van verplaatsingen. Als een eventuele nieuwe woonlocatie dichterbij de nieuwe werklocatie ligt dan de oude woonlocatie, zal weerstand van de woon-werkverplaatsing afnemen. Veranderingen in de weerstanden van verplaatsingen naar overige ruimtegebonden activiteiten zullen sterk verschillen per persoon of huishouden, en onder meer afhangen van de investeringen die met in de omgeving van de oude woonlocatie heeft gepleegd.

Schema 2.2.3 en 2.2.4 geven de samenhang tussen de diverse locaties weer in geval van blijven wonen (schema 2.2.3) dan wel verhuizen (schema 2.2.4). Verondersteld is dat in geval van verhuizen ook veranderingen optreden in een deel van de locaties van overige ruimtegebonden activiteiten. Bedacht dient te worden dat de schema's slechts twee van de mogelijke ruimtelijke constellaties betreffen na een bedrijfsverplaatsing, en dat is verondersteld dat de bedrijfsverplaatsing een sterke toename van de afstand (eigenlijk: weerstand van verplaatsen) tussen de oude woonlocatie en de nieuwe werklocatie tot gevolg heeft. Voor sommige werkenden zal een bedrijfsverplaatsing leiden tot kortere woon-werkafstanden. Echter, wanneer vòòr de bedrijfsverplaatsing de werknemers min of meer rondom de bedrijfsvestiging woonachtig zijn, zal een bedrijfsverplaatsing over een afstand van meer dan enkele kilometers er toe leiden dat de bedrijfsvestiging excentrisch komt te liggen ten opzichte van de woonlocaties van de werkenden. In dat geval zal voor de meeste werkenden de woon-werkafstand toenemen, al zullen er altijd werkenden zijn die hierdoor een kortere woon-werkafstand krijgen. De gehanteerde veronderstelling van de afstandstoename tussen de woon- en werklocatie zal dan voor de meeste werkenden werkelijkheid zijn.

Schema 2.2.3: samenhang tussen woon- en werklocaties en locaties overige ruimtegebonden activiteiten na bedrijfsverplaatsing, zonder verhuizing



Schema 2.2.4: samenhang tussen woon- en werklocaties en locaties overige ruimtegebonden activiteiten na bedrijfsverplaatsing, na verhuizing



In de schema's 2.2.3 en 2.2.4 is de weerstand van de bedrijfsverplaatsing niet weergegeven, daar deze voor de werkende in het beschreven voorbeeld exogeen is, en dus geen rol speelt in de vergelijking tussen alternatieve ruimtelijke constellaties. Uiteraard zal de bedrijfsverplaatsing in het beschreven voorbeeld wel een zekere weerstand voor de werkenden opleveren.

Een vergelijking tussen de schema's 2.2.3 en 2.2.4 geeft de (micro-economische) afweging die een werkende in een dergelijke situatie zal maken. Niet verhuizen betekent een sterke toename van de verplaatsingsweerstand. Er is in dat geval echter geen weerstand ten gevolge van verhuizen. Wel verhuizen doet (ten opzichte van niet verhuizen) de weerstand van verplaatsen fors afnemen, maar levert een weerstand voor de verhuizing zelf op.

Verhuizen is niet de enige mogelijkheid om een eventueel onacceptabele vergroting van de weerstand van verplaatsingen ongedaan te maken. Soms kan de werkende eveneens veranderingen in de beschikbaarheid van vervoermiddelen overwegen, bijvoorbeeld tot de aanschaf van een auto overgaan. Het is denkbaar dat hierdoor reistijdverlengingen worden gecompenseerd, wellicht tegen hogere kosten. Verder is het denkbaar dat de werkende besluit te stoppen met werken, omdat de weerstand van verplaatsingen tussen woning en nieuwe werklocatie onacceptabel hoog wordt, er geen werk dichtbij de woning beschikbaar is en verhuizen naar de nieuwe werklocatie niet mogelijk is, bijvoorbeeld omdat het een tweede verdiener betreft en de woonlocatie is afgestemd op de werklocatie van de eerste verdiener. Met andere woorden: het plaatsnut van het werken weegt niet op tegen de negatieve waardering van de weerstand van de woon-werkverplaatsingen. Verder is - zoals reeds eerder aangegeven - een reactiemogelijkheid op een bedrijfsverplaatsing het veranderen van werkgever.

Uit het vorige kan geconcludeerd worden dat de locaties van wonen, werken en overige activiteiten, tezamen met de weerstanden van verplaatsingen, een complex evenwicht vormen. Een bedrijfsverplaatsing kan worden gezien als een ingreep in dit complexe evenwicht. Hierop zijn diverse reacties van werkenden mogelijk.

## 2.3 Onderzoekskader

De relevantie van onderzoek naar de samenhang tussen woon- en werklocaties hangt ten dele samen met het feit dat woon-werkverkeer een belangrijk aandeel heeft in de totale mobiliteit van personen. Het woon-werkverkeer heeft een aandeel van 22% in het totale aantal verplaatsingskilometers van Nederlanders. Van alle 'auto-bestuurders kilometers' is 27% voor het motief 'van en naar het werk'<sup>11</sup>. Deze percentages rechtvaardigen de nodige

---

<sup>11</sup> De waarde geldt voor 1991 - zie CBS, statistiek van het personenvervoer 1991, gepubliceerd in 1992.

aandacht voor het woon-werkverkeer in het kader van de huidige milieu- en bereikbaarheidsproblemen in Nederland.

De invloed van het woon-werkverkeer op de totale personenmobiliteit is groter dan uit de hiervoor genoemde percentages blijkt. Vele andere verplaatsingen (verplaatsingen met andere motieven) worden namelijk gecombineerd met de woon-werkverplaatsing. Vidakovic (1983) komt op basis van onderzoek tot de conclusie dat van alle niet-werkbezoeken die op een doordeweekse dag door werkenden worden afgelegd, ruim de helft in een woon-werk-woonreis wordt opgenomen. Ook BGC (1991) en Gommers *et al* (1992) komen tot de conclusie dat de woon-werkverplaatsing vaak wordt gecombineerd met andere verplaatsingen. Tweederde van alle woon-werkketens zijn 'simpele' woon-werk-woonketens; eenderde betreft andere ketens. Het opnemen van andere verplaatsingen in de woon-werkreis vindt vooral op de terugreis plaats (Vidakovic, 1983; BGC, 1991). Het aantal is bij fiets- en autogebruikers lager dan bij openbaar-vervoerreizigers en mensen die lopend naar hun werk gaan. Volgens Vidakovic is de woon-werkas de determinant van de gehele activiteitsruimte, waarbij het bereik in de niet-werksfeer samenhangt met lengte en richting van de woon-werkrelatie<sup>12</sup>. De dominante invloed van het wonen en werken op het algehele activiteitenpatroon van werkenden komt tevens naar voren in de meeste andere tijd-ruimte onderzoeken (zie bijvoorbeeld Jorritsma, 1990; Droogleever Fortuijn, 1993). Verster (1986) benadrukt dat pas nadat de beslissingen over wonen, werken en vervoer genomen zijn, overige keuzen volgen, zoals de locaties van andere activiteiten, het daarmee gepaard gaande reisgedrag en zelfs de keuzen inzake de overige goederen en diensten die het huishouden consumeert.

In de Vierde Nota over de Ruimtelijke Ordening (1988) en de Vierde Nota - Extra (1991, 1990) heeft de Nederlandse regering te kennen gegeven een locatiebeleid voor bedrijven en voorzieningen te willen voeren met als doel het autogebruik te beperken en het gebruik van alternatieven, waar onder het openbaar-vervoergebruik, te stimuleren. De essentie van het locatiebeleid is, dat 'het juiste bedrijf op de juiste plaats'<sup>13</sup> wordt gesitueerd. Het locatiebeleid beoogt de bereikbaarheidskenmerken van locaties en de mobiliteitskenmerken van bedrijven op elkaar af te stemmen. Voor een nadere uiteenzetting van het locatiebeleid, de theoretische en empirische onderbouwing ervan en voor kanttekeningen die bij dit beleid kunnen worden geplaatst, wordt verwezen naar van Wee (1993a). In beginsel kan dus via het locatiebeleid de werklocatie van werkenden worden beïnvloed. In dat geval kunnen de

---

<sup>12</sup> Het belang van bestudering van activiteitenpatronen wordt verder geïllustreerd door van der Hoorn (1989). Hij verwijst naar een publikatie van Brög (1980) waarin wordt ingegaan op de effecten van de verlenging van een metrolijn, ter bevordering van het openbaar-vervoergebruik in het woon-werkverkeer. De effecten daarvan reikten echter veel verder dan verwacht: ze beïnvloedden naast het woon-werkverkeer ook verkeer met andere motieven, en ook anderen dan werkenden.

<sup>13</sup> Dit is de titel van een brochure van het Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer over het locatiebeleid.

woon-werkafstand en de relatieve aantrekkelijkheid van de vervoermiddelen ook veranderen. Vanwege de onderlinge relaties tussen de werk- en woonlocatie en de bereikbaarheid van de diverse vervoerwijzen, kan het locatiebeleid eveneens de woonlocatie beïnvloeden. Inzicht in deze onderlinge samenhangen is derhalve gewenst.

Het Nederlandse bedrijfsleven vertoont een grote ruimtelijke dynamiek. Er ontstaan nieuwe bedrijven, andere houden op te bestaan en weer andere groeien. Daarnaast worden bedrijven verplaatst. Jaarlijks (sinds 1987) verplaatst meer dan 6% van de bedrijven. In 1989 bedroeg hun aantal ruim 43.000 (Kemper en Pellenbarg, 1991), in 1992 58.000 (Pellenbarg, 1996). Bij de bedrijfsverplaatsingen in 1992 waren 180.000 arbeidsplaatsen betrokken. NEA (1992) schat het aantal bedrijven dat verhuist, een nieuw filiaal opricht of een nieuwe vestiging begint met 50 werknemers of meer op 2.000 à 2.500 per jaar<sup>14</sup>. Tot voor enkele decennia terug was de niet-agrarische werkgelegenheid vooral in de stadscentra en de oude, centraal gelegen stadsdelen gevestigd. In navolging van de suburbanisatie van de bevolking is de afgelopen decennia sprake geweest van een suburbanisatie van de werkgelegenheid. Bedrijven<sup>15</sup> richtten zich aanvankelijk vooral op de buitenwijken. Later verschoof het accent naar de randen van de stedelijke gebieden. Factoren die hierbij een rol spelen zijn ondermeer het gebrek aan uitbreidingsmogelijkheden binnen het eigen pand of perceel, de lagere grondprijzen/pandprijzen/huren op de nieuwe locaties, de kortere planprocedures voor de nieuwe locaties, de lagere representativiteit op de oude locatie en de betere autobereikbaarheid van de nieuwe locaties (vooral reistijden per auto; parkeergelegenheid); zie bijvoorbeeld Buit (1981); Grit en Korteweg (1971), Lukkes (1988), aangetroffen in van Steen en van der Velde (1993), Sloterdijk en van Steen (1994). Grit en Korteweg wijzen erop dat de verslechterde autobereikbaarheid van de binnensteden niet het belangrijkste verhuismotief vormde voor de verplaatste bedrijven. Ruimtegebrek en huuropzegging bleken belangrijker te zijn. Sommige auteurs wijzen erop dat naast zakelijke motieven ook niet-zakelijke factoren ('human factors') een rol spelen (Pellenbarg, 1985), zoals de woon-werkafstand en privé-voorkeuren van directeuren; zie bijvoorbeeld Buit (1981). Vooral sinds de jaren tachtig zijn snelweglocaties ontstaan, waar vele kantoren zijn gevestigd. De gemeentelijke overheden hebben de ontwikkeling van de kantoorlocaties langs de snelweg gestimuleerd om de congestie in de binnenstad te

---

<sup>14</sup> De resultaten van de onderzoeken van Pellenbarg en NEA lijken tegenstrijdig, maar zijn het wellicht niet. Het percentage vestigingen met 50 of meer werknemers verschilt per provincie; de percentages lopen uiteen van 1,3 tot 2,0%. Het betreft hier de percentages per 30-09-1981 (zie NEA, 1992, p. 7).

<sup>15</sup> Wanneer in dit rapport de term 'bedrijven' wordt gebruikt, worden daarmee naast 'gewone bedrijven' ook andere werkgelegenheidsinstellingen bedoeld, met name: overheidsinstellingen en non-profit instellingen. De onderscheiden eenheden zijn de afzonderlijke vestigingen. Wanneer een bedrijf meerdere vestigingen heeft, worden de afzonderlijke vestigingen dus ook als bedrijven gezien. Bedrijven zijn dus vestigingen van werkgelegenheidsinstellingen.



verminderen en de woonfunctie van de binnenstad te herstellen. Tegelijkertijd kon zo de hoogwaardige werkgelegenheid voor de gemeente behouden worden of zelfs extra worden aangetrokken.

In de discussies over het locatiebeleid is de aandacht voor bedrijfsverplaatsingen relatief beperkt gebleven. In opdracht van het Projectbureau Integrale Verkeers- en Vervoersstudies (PbIVVS) is door Heidemij, LUM, Seinpost en de TU Delft (1991) een onderzoek uitgevoerd naar stedelijke herverkaveling<sup>16</sup>. De onderzoekers concluderen dat herverkaveling in enge zin, te weten 'zodanige samenvoeging, verkaveling en verdeling van onroerende goederen dat doelmatige en gecoördineerde uitvoering van een plan (tot verplaatsing van verkeerd gesitueerde bedrijven en instellingen) mogelijk wordt', binnen de huidige Nederlandse wetgeving niet mogelijk of althans niet realistische geacht kan worden. Voor een methodiek van stedelijke herverkaveling 'als begeleidend proces' zijn in principe wel instrumenten aanwezig. Uit diverse onderzoeken is gebleken dat momenteel vele bedrijven zijn gevestigd op (naar de geest van het locatiebeleid) verkeerde locaties. De aandelen verschillen per onderzoek, en lopen uiteen van eenderde tot tweederde deel (Verroen en Hilbers, 1990; Heidemij *et al.*, 1991; van Dinteren *et al.*, 1991; Jannette Walen en Buit, 1993). Daarmee kunnen bedrijfsverplaatsingen in beginsel een substantiële bijdrage leveren aan een betere afstemming tussen de mobiliteitsprofielen van bedrijven en de bereikbaarheidsprofielen van locaties, en daarmee aan een beperking van het autogebruik<sup>17</sup>.

Over de beweegredenen voor bedrijven om te verplaatsen en over de vestigingsplaatskeuze van bedrijven is veel literatuur verschenen; over de effecten hiervan op het personeel echter veel minder. Wanneer een bedrijf verplaatst, kan dit in beginsel effecten hebben op het personeel. Doordat de werklocatie verandert, kunnen de reistijd en -kosten van de gekozen vervoerwijze voor de verplaatsing, veranderen. Tevens kan de concurrentieverhouding tussen de alternatieve vervoerwijzen veranderen. Het karakter van de omgeving waarin het bedrijf is gesitueerd kan voor en na de verplaatsing verschillen.

---

<sup>16</sup> Stedelijke herverkaveling wordt in dit rapport omschreven als 'een methodiek voor optimalisering van eigendoms- en gebruiksverhoudingen van onroerend goed, in een min of meer welomschreven gebied, met participatie van eigenaren, gebruikers en eventueel derden, om de aanwezige (economische) functies betere ontplooiingskansen te bieden'.

<sup>17</sup> Heidemij, LUM, Seinpost en TU Delft (1991) hebben onderzoek uitgevoerd naar bedrijfsverplaatsingen. De studie verkent geen grenzen van het maximale effect van bedrijfsverplaatsingen, maar gaat uit van enkele varianten. Uit de studie blijkt, dat de invloed op het totale autogebruik -afhankelijk van de gekozen variant- maximaal enkele procenten bedraagt - zie pagina 49-55 van dat rapport voor een nadere uiteenzetting over de mogelijke beperking van het autogebruik. Een rol hierbij speelt, dat van alle personenautokilometers die in Nederland worden afgelegd het woon-werkverkeer een aandeel heeft van minder dan 30% (CBS, de mobiliteit van de Nederlandse bevolking, diverse jaren).

Dit rapport tracht het inzicht in de invloed van bedrijfsverplaatsingen op personenmobiliteit te vergroten door modellen voor de reacties van werkenden op bedrijfsverplaatsingen te combineren met het Landelijk ModelSysteem (LMS) en te gebruiken om de effecten te kwantificeren van een ruimtelijke scenario waarin op grote schaal werkgelegenheid wordt verplaatst van slecht naar goed per openbaar vervoer bereikbare locaties.

### **3 EERDER UITGEVOERD ONDERZOEK NAAR DE INVLOED VAN RUIMTELIJKE ORDENING OP VERKEER EN VERVOER**

#### **3.1 Inleiding**

Zoals in de inleiding reeds is aangegeven, is er reeds een literatuurstudie uitgevoerd naar de invloed van ruimtelijke ordening op verkeer en vervoer (van Wee, 1993a). Een van de onderwerpen in dat rapport is een overzicht van de in het verleden voor (delen van) Nederland reeds uitgevoerde scenariostudies naar de invloed van ruimtelijke ordening op verkeer en vervoer. Dit deel is later geactualiseerd ten behoeve van een artikel voor het Tijdschrift Vervoerswetenschap (van Wee en van der Hoorn, in voorbereiding). Paragraaf 3.2 is gebaseerd op dit artikel samen. In paragraaf 3.3 worden conclusies uit eerder uitgevoerd onderzoek getrokken en aangegeven wat de relevantie ervan is voor het onderzoek dat in dit rapport wordt beschreven.

#### **3.2 Scenariostudies naar de invloed ruimtelijke ordening op verkeer en vervoer**

##### 3.2.1 Inleiding

In Nederland zijn sinds het midden van de jaren tachtig enkele scenariostudies uitgevoerd naar de relatie tussen ruimtelijke inrichting en het auto- en openbaar-vervoergebruik. Deze zijn bestudeerd met als doel inzicht te geven in de mogelijke invloed van ruimtelijke scenario's op personenmobiliteit en in de belangrijkste factoren die deze verschillen verklaren<sup>18</sup>. De studies zullen achtereenvolgens worden behandeld. Daarna vindt een vergelijking plaats. Voordat de studies worden behandeld wordt kort aandacht besteed aan de achtergrond van de studies: de toegenomen aandacht voor de relatie tussen de groei van het autogebruik en ruimtelijke ontwikkelingen.

Waar in het vervolg van dit hoofdstuk melding wordt gemaakt van verschillen tussen varianten in procenten worden verschillen in procentpunten bedoeld (oftewel: indexpunten wanneer het basisjaar op 100 wordt gesteld).

---

<sup>18</sup> De invloed van ruimtelijke ordening blijft niet alleen beperkt tot ontwikkelingen in verkeer en vervoer. Ruimtelijk beleid wordt dan ook mede gevoerd op basis van andere - al dan niet ruimtelijke - overwegingen. Hierop wordt in dit hoofdstuk niet ingegaan.

### 3.2.2 Groei autogebruik en ruimtelijk beleid

Vooraf na de tweede wereldoorlog nam het personenautobezit en -gebruik in de westerse landen snel toe. Daarbij liepen de Verenigde Staten voor op West-Europa. Deze toename is het gevolg van een aantal (deels onderling beïnvloedende) factoren: de bevolkingsgroei en de groei van het aantal huishoudens, het toegenomen rijbewijsbezit, de toegenomen welvaart, een aantal sociaal-culturele ontwikkelingen (zoals de emancipatie van de vrouw, toegenomen individualisering en een stijgend aandeel taakcombineerders<sup>19</sup>, de relatief gunstige kostenontwikkeling voor autogebruik<sup>20</sup>, de sterke kwalitatieve en kwantitatieve uitbreiding van de weginfrastructuur<sup>21</sup>, een volgend overheidsbeleid, dat in het algemeen in ruime mate tegemoet kwam aan de toenemende vraag naar weginfrastructuur en parkeergelegenheid en de ruimtelijke schaalvergroting rond ruimtegebonden activiteiten.

Het snel toenemende autogebruik na de tweede wereldoorlog en vooral sinds de jaren zestig en zeventig lagen ten grondslag aan een toenemende aandacht in onderzoek en beleid naar de invloed die de ruimtelijke ordening heeft op het autogebruik en aan studies gericht op het beperken van het autogebruik door middel van ruimtelijke maatregelen. Daarbij kregen het woon-werkverkeer en daarmee de relaties tussen woon- en werklocaties de meeste aandacht. Redenen hiervoor zijn:

- Het woon-werkverkeer neemt een aanzienlijk deel van de verplaatsingen per auto en van het aantal personenautokilometers voor z'n rekening<sup>22</sup>.
- De bereikbaarheids- en congestieproblematiek speelt vooral in de spitsperioden. In deze perioden is het aandeel woon-werkverkeer relatief hoog.
- Woon-werkverplaatsingen zijn zowel in de ruimte als in de tijd eenvoudiger te bundelen dan andere verplaatsingen, waardoor de mogelijkheden voor openbaar vervoer in het algemeen groter zijn en beter onderzocht kunnen worden.

---

<sup>19</sup> Van deze factoren heeft vooral de stijging van het aantal taakcombineerders een belangrijke rol gespeeld in de groei van het autogebruik in Nederland tussen 1975 en 1990, zo blijkt uit onderzoek van het Sociaal en Cultureel Planbureau (SCP) (Batenburg en Knulst, 1993).

<sup>20</sup> De afgelopen decennia zijn de kosten van autogebruik in Nederland, gemeten in reële prijzen, ongeveer gelijk gebleven. Dit geldt overigens ook voor het openbaar-vervoergebruik. Dit blijkt uit onderzoek van Klooster en Loos (1990) en van Bennis *et al.* (1991). Daarbij is er voor het personenautogebruik sprake van een sterke kwaliteitsverbetering, terwijl hiervan volgens de onderzoekers in het openbaar vervoer nauwelijks sprake is (Bennis *et al.* (1991).

<sup>21</sup> Het aantal kilometers autosnelweg in 1985 was ruim 16 maal zo hoog als in 1950: dit aantal steeg van 121 km naar 1975 km.

<sup>22</sup> Het aandeel van het woon-werkverkeer in de 'auto-bestuurder-kilometers' bedraagt de laatste jaren volgens het CBS 27 tot 30%; zie de publikaties 'de mobiliteit van de Nederlandse bevolking' en 'statistiek van het personenvervoer'.

- Er is meer bekend over het woon-werkverkeer dan over het overige personenverkeer. Met name over het sociaal-recreatieve verkeer en de bijbehorende ruimtelijke interactiepatronen is relatief weinig bekend<sup>23</sup>.
- Er is een duidelijke samenhang in de keuze van de woon- en de werkplaats.

Onderzoek in de Verenigde Staten en Japan toont aan dat de afstemming tussen werk- en woonplaats, gezien vanuit de verplaatsingsafstanden, veel te wensen over laat. De gemiddelde woon-werkafstand in stedelijke gebieden is ruwweg vijf maal groter dan wat het geval zou zijn wanneer woon- en werkplaats optimaal op elkaar afgestemd zouden zijn (Hamilton, 1982; 1989<sup>24</sup>).

Ook bij onderzoek naar de invloed van ruimtelijke ordening op personenmobiliteit hebben woonlocaties, werklocaties, hun onderlinge afstemming en het verkeers- en vervoersysteem in het algemeen centraal gestaan. Dit geldt ook voor de in dit hoofdstuk behandelde scenariostudies.

### 3.2.3 Algemene karakter gebruikte modellen en scenariostudies

De in dit artikel beschreven studies hebben alle een min of meer 'traditioneel' verkeersmodel als basis. Daarin wordt een gebied (in dit geval: Nederland of de Randstad) ingedeeld in zones. Per zone is (tenminste) het inwonertal en het aantal arbeidsplaatsen vastgesteld, zowel voor een basisjaar als voor een toekomstig jaar. Verder bevat het model huidige en toekomstige weg- en openbaar-vervoerinfrastructuur. Het gedrag van mensen is in wiskundige vergelijkingen vastgelegd, die in het algemeen zijn geschat op cross-sectie data. De afstemming tussen woon- en werklocaties en de vervoerwijzekeuze van individuen hangt onder meer af van de afstanden en/of reistijden per vervoerwijze, autobeschikbaarheid en kosten per vervoerwijze. Hierdoor is het ruimtelijk en mobiliteitsgedrag van individuen/huishoudens in een toekomstig jaar afhankelijk van de locaties van nieuw te

---

<sup>23</sup> Recent is de aandacht voor het sociaal-recreatieve verkeer toegenomen; zie bijvoorbeeld Peeters *et al.* (1992); Meurs en Kalfs (1995).

<sup>24</sup> In eerste instantie verscheen een artikel van Hamilton in 1982 met als hoofdconclusie dat de gemiddelde woon-werkafstand in stedelijke gebieden acht maal groter was dan bij optimale afstemming. Op dit artikel is 6 jaar later een reactie verschenen van White (1988) met als titel 'Urban Commuting Journeys Are Not "Wasteful"'. De conclusie was dat slechts 11 procent van het woon-werkverkeer 'wasteful' was. Met name de veronderstelling van de monocentrische stad zou de resultaten sterk hebben vertekend. Hierop verscheen weer een artikel van Hamilton (1989). Hij geeft hierin toe dat z'n oorspronkelijke berekeningen enige bias vertonen. Niettemin zouden White's berekeningen niet kloppen en zou de waarheid meer in het midden liggen. Daarmee zouden de woon-werkafstanden gemiddeld circa 5 maal groter zijn dan wat minimaal nodig zou zijn wanneer de locatie van werkenden geoptimaliseerd zou zijn naar woon-werkafstand.

bouwen woon- en werkgebieden, van nieuw aan te leggen infrastructuur, en van de kosten van mobiliteit. In de studies zijn varianten in woon- en werklocaties en in infrastructuur opgesteld.

De gebruikte modellen maken het mogelijk verschillen in mobiliteit en vervoerwijzekeuze te berekenen. De modellen rekenen voor het toekomstige jaar de (lange termijn) evenwichtssituatie uit; er wordt geen rekening gehouden met ruimtelijke aanpassingsprocessen die jaren in beslag kunnen nemen. De modellen zijn daardoor ongevoelig voor het jaar waarin ruimtelijke of infrastructurele wijzigingen tot stand komen. De uitkomsten geven daardoor bovenal een beeld van de lange termijn evenwichtssituatie die ontstaat bij de veronderstelde economische, demografische, en ruimtelijke structuur en infrastructuur. De studies zijn daardoor beter geschikt om de orde van grootte van verschillen tussen varianten te berekenen, dan om een zeer betrouwbare prognose van auto- en openbaar-vervoergebruik in een specifiek toekomstig jaar te verkrijgen (zie paragraaf 3.2.9).

### 3.2.4 Strategische Studie Randstad

In de Strategische Studie Randstad (de Jong *et al.*, 1986<sup>25</sup> zijn voor het jaar 2000 alternatieve scenario's uitgewerkt. Daarbij is onderscheid gemaakt naar

1. verstedelijkingsconcept;
2. de verdeling van arbeidsplaatsen;
3. het forensisme;
4. netwerkvarianten voor openbaar vervoer en auto.

Onderzocht is de invloed van de scenario's op onder meer het kilometrage per auto en per openbaar vervoer, en de modal split. Er is gebruik gemaakt van een avondspitsmodel. In de avondspits is het aandeel woon-werkverkeer hoger dan gemiddeld over het etmaal. Verwacht mag worden dat de invloed van de inrichtingsvarianten op het woon-werkverkeer groter is dan op het overige verkeer. Daarom zullen de mobiliteitsverschillen tussen de inrichtingsvarianten wat groter zijn dan wanneer een etmaalmodel zou zijn gebruikt.

#### **ad 1. Verstedelijkingsvarianten**

Er is een basisvariant opgesteld voor 1982. Verder zijn vier alternatieve varianten onderzocht:

- de concentratievariant: groei van het aantal inwoners in de grote(re) steden en stadsgewesten alsmede in de groeikernen, ten koste van het midden- en buitengebied;

---

<sup>25</sup> Zie ook: 'Strategische Studie Randstad in perspectief' (Clerx *et al.*, 1988).

- de ringvariant: groei van locaties op de ring en in mindere mate in de groeikernen; gelijkblijvende grote(re) steden, ten koste van het midden- en buitengebied;
- de instralingsvariant: de groei komt vooral in het middengebied van het groei hart terecht;
- de uitstralingsvariant: de groei komt vooral in het buitengebied terecht.

De resultaten zijn samengevat in tabel 3.2.1. Het auto- en openbaar-vervoergebruik zijn uitgedrukt in personenautokilometers resp. reizigerskilometers.

*Tabel 3.2.1: Invloed verstedelijkingsvariant op auto- en openbaar-vervoergebruik (Strategische Studie Randstad)*

	personenauto- gebruik	openbaar- vervoerge- bruik	openbaar-vervoer- gebruik/ auto-ge- bruik
basisvariant (1982)	100	100	100
concentratievariant	109	114	105
ringvariant	112	117	102
instralingsvariant	121	126	104
uitstralingsvariant	130	148	114

Uit de tabel blijkt dat de verstedelijkingsvariant grote invloed heeft op zowel auto- als openbaar-vervoergebruik. Het verschil tussen de varianten in auto-gebruik bedraagt maximaal 21 indexpunten, en in openbaar-vervoergebruik zelfs 34.

## **ad 2: verdeling arbeidsplaatsen**

Er zijn drie verdelingen van arbeidsplaatsen gemaakt, afwijkend van de basisverdeling (default), zoals gekoppeld aan de verstedelijkingsvarianten (arbeidsplaatsen ontwikkelen zich evenredig met de groei van de beroepsbevolking, zowel in het studiegebied als geheel, als per zone).

De verdelingen zijn:

1. arbeidsplaatsen 'volgen' de beroepsbevolking volledig: hierdoor zijn beroepsbevolking en arbeidsplaatsen in 2000 in iedere zone aan elkaar gelijk. Deze variant is gecombineerd met de verstedelijkingsstypen 'concentratie' en 'ring';
2. arbeidsplaatsen concentreren. Het verstedelijkingsstype 'ring' vormde de basis. Er is een relatief sterke groei van het aantal arbeidsplaatsen in de grote en middelgrote steden, in de stadsrandzones, groeikernen en de extra locaties op de ring;
3. arbeidsplaatsen suburbaniseren: de werkgelegenheid groeit vooral in die zones in het middengebied en het buitengebied waar bevolkingsgroei optreedt. Ook deze variant is uitsluitend met het verstedelijkingsstype 'ring' gecombineerd.

Teneinde de hoeveelheid werk te beperken, zijn de verdelingen van de arbeidsplaatsen niet met alle verstedelijkingsvarianten doorgerekend. De keuze om de verstedelijkingsvariant 'ring' als basis te nemen, hebben de onderzoekers gemaakt in overleg met de opdrachtgever. Beleidsmatige interesse vormde de belangrijkste overweging. Doordat alle drie de verdelingen van de arbeidsplaatsen (tenminste) zijn doorgerekend met de ringvariant als basis, is een goede vergelijking van de mobiliteitseffecten van alternatieve verdelingen van arbeidsplaatsen mogelijk. In tabel 3.2.2 zijn de resultaten weergegeven.

Tabel 3.2.2: *Invloed verdeling arbeidsplaatsen op auto- en openbaar-vervoergebruik (Strategische Studie Randstad)*

verstedelij- kingsvariant	verdeling arbeidsplaatsen	autogebruik	verschil*) in autogebruik ten opzichte van default verdeling voor arbeidsplaatsen	openbaar-ver- voergebruik	verschil in openbaar- vervoergebruik ten opzichte van default verde- ling voor ar- beidsplaatsen
concentratie	volgen	112	+ 3 %	109	- 5 %
ring	volgen	114	+ 2 %	109	- 8 %
ring	concentreren	111	- 1 %	119	+ 2 %
ring	suburbaniseren	113	+ 1 %	121	+ 9 %
uitstraling	volgen	116	- 5 %	106	- 20 %

\*) In deze kolom wordt het verschil aangegeven tussen enerzijds het autogebruik behorende bij de betreffende verstedelijkingsvariant en verdeling van arbeidsplaatsen, en anderzijds het autogebruik in dezelfde verstedelijkingsvariant, maar dan met de default verdeling van de arbeidsplaatsen. Een voorbeeld: de waarde +3 % voor de verstedelijkingsvariant 'concentratie' en de verdeling van de arbeidsplaatsen 'volgen' geeft aan dat dezelfde verstedelijkingsvariant met de default verdeling van arbeidsplaatsen 3% minder autogebruik heeft. Deze methodiek is ook van toepassing op de laatste kolom uit de tabel en op de overige tabellen in deze paragraaf.

De invloed van de onderzochte wijzen van verdeling van arbeidsplaatsen op het autogebruik is aanzienlijk beperkter dan de invloed van het verstedelijkingsstype: het autogebruik verschilt maximaal 5 indexpunten van de default verdeling van arbeidsplaatsen. De verschillen in openbaar-vervoergebruik zijn aanmerkelijk groter dan de verschillen in autogebruik. De invloed van de arbeidsplaatsenverdeling op het openbaar-vervoergebruik is evenwel geringer dan de invloed van het verstedelijkingsstype. De maximale toename is 9% en de maximale afname 20% ten opzichte van de default verdeling van arbeidsplaatsen.

### ad 3: forensisme

Verder is de invloed van varianten in forensisme op auto- en openbaar-vervoergebruik berekend. Er zijn drie varianten opgesteld:

1. de nul-variant: het aantal woonforenzen ontwikkelt zich per zone evenredig met de bevolking;



2. het 'vrije' forensisme<sup>26</sup> wordt groter;
3. het 'vrije' forensisme verdwijnt. Men werkt dus waar men woont, voor zover er voldoende arbeidsplaatsen resp. woningen zijn. Er zijn dus uitsluitend woon- of werkforenzen in een zone.

In tabel 3.2.3 zijn deze drie varianten weergegeven. Ze hebben als basis de verstedelijkingsvariant 'ring'. De verdeling van arbeidsplaatsen is 'volgen'. Hierbij volgen de arbeidsplaatsen de beroepsbevolking (de eerste van de drie hiervoor genoemde varianten voor de verdeling van arbeidsplaatsen).

Tabel 3.2.3: *Invloed forensisme op auto- en openbaar-vervoergebruik (Strategische Studie Randstad)*

	autogebruik	verschil in autogebruik ten opzichte van de nulvariant	openbaar-vervoergebruik	verschil in openbaar-vervoergebruik ten opzichte van de nulvariant
nul-variant	114	n.v.t	109	n.v.t.
vrij forensisme groter	136	+ 22 %	124	+ 15 %
vrij forensisme verdwijnt	55	- 59 %	65	- 44 %

Terwijl in de tweede variant het aandeel van de beroepsbevolking dat buiten de eigen woonzone gaat werken, toeneemt met circa 35% (het 'vrije' forensisme wordt groter), werkt men in de andere variant zoveel mogelijk waar men woont. Bij gelijkblijvende verstedelijkingsvariant en variant voor de verdeling van arbeidsplaatsen, stijgt het aantal autokilometers in eerst genoemde variant met 36% ten opzichte van de basisvariant (= 22% ten opzichte van de nulvariant), terwijl in de tweede variant er sprake is van een afname met 45% (= 59% ten opzichte van de nulvariant). De verschillen in openbaar-vervoergebruik zijn eveneens groot (toename met 24% resp. afname met 35% ten opzichte van de basisvariant). Geconcludeerd wordt dat de effecten van het forensisme erg groot zijn.

<sup>26</sup> Wanneer het aantal arbeidsplaatsen in een zone ongelijk is aan de beroepsbevolking ontstaat gedwongen of 'niet-vrij' forensisme: forensisme is onvermijdelijk wegens onbalans. Is er alleen gedwongen forensisme, dan is het aantal (woon- of werk)forenzen gelijk aan het verschil tussen arbeidsplaatsen en beroepsbevolking. Het verschil tussen gedwongen forensisme en het totale aantal forenzen wordt het 'vrije' forensisme genoemd: er is meer forensisme dan strikt noodzakelijk op basis van het verschil tussen aantal arbeidsplaatsen en beroepsbevolking.

**ad 4: netwerken**

Tenslotte is het effect van netwerkvarianten berekend. Er zijn drie netwerkvarianten opgesteld:

1. uitbreiding van de weginfrastructuur;
2. uitbreiding van de openbaar-vervoerinfrastructuur;
3. uitbreiding van zowel weg- als openbaar-vervoerinfrastructuur.

Deze varianten zijn opgesteld voor de verstedelijkingsstypen 'ring' en 'instraling'. Voor de arbeidsplaatsenverdeling is uitgegaan van de variant waarbij de arbeidsplaatsen de beroepsbevolking volgen (de eerste van de drie genoemde varianten voor de verdeling van arbeidsplaatsen).

Tabel 3.2.4 geeft de resultaten weer.

*Tabel 3.2.4: Invloed infrastructuur-uitbreidingen op auto- en openbaar-vervoergebruik (Strategische Studie Randstad)*

	verschil autogebruik ten opzichte van default netwerken	verschil openbaar-vervoergebruik ten opzichte van default netwerken
uitbreiding weginfrastructuur	+ 22 à + 24%	- 27 à - 28 %
uitbreiding openbaar vervoerinfrastructuur	- 1 à -2 %	+ 31 à + 32 %
uitbreiding weg- en openbaar vervoerinfrastructuur	+ 21 à + 22 %	- 4 %

In de tabel zijn de beide verstedelijkingsvarianten niet separaat weergegeven. In de cellen zijn de verschillen als marges tot uitdrukking gebracht. Daaruit blijkt dat de invloed van de infrastructuur-uitbreidingen vrijwel gelijk is voor de onderzochte verstedelijkingsvarianten.

Opvallend is dat een verbetering van het openbaar-vervoernet het autogebruik met slechts 1 à 2% doet beperken, terwijl het openbaar-vervoergebruik met ruim 30% stijgt<sup>27</sup>. Verbeteringen in het autonetwerk doen het autogebruik fors toenemen (ruim 20%) en het openbaar-vervoergebruik fors afnemen (met ruim een kwart).

**Conclusie**

Op basis van de onderzoeksresultaten concluderen de onderzoekers dat ruimtelijke ontwikkelingen van grote invloed zijn op het gebruik van infrastructuur. Verder blijkt uit de

<sup>27</sup> Deze conclusie komt min of meer overeen met de conclusies van onderzoek van de Dienst Verkeerskunde (inmiddels: Adviesdienst Verkeer en Vervoer) van Rijkswaterstaat, uitgevoerd met het Landelijk Modellsysteem, waaruit blijkt dat de overlap in markten tussen openbaar vervoer en auto betrekkelijk gering is (Bovy *et al.*, 1990).

studie dat uitbreidingen van het wegennet een veel grotere invloed hebben op het openbaar-vervoergebruik dan dat openbaar-vervoeruitbreidingen het autogebruik beïnvloeden.

### 3.2.5 Werkgroep EROMOBIL

De tweede scenariostudie die in dit artikel wordt behandeld, is een studie van de werkgroep EROMOBIL<sup>28</sup> met als titel 'Wisselwerking van ruimtelijke inrichting en mobiliteit in de Randstad. Een verkenning van een nieuwe aanpak' (Werkgroep EROMOBIL, 1990). In deze studie met als zichtjaar 2010 zijn vier verstedelijkingsscenario's voor de Randstad opgesteld.

- Het puntscenario wordt gekenmerkt door 'perfecte' hart-op-hart spoorverbindingen en het accent voor verstedelijking op de omgeving van de NS-hoofdstations in de vier grote steden en in mindere mate op de omgeving van de overige NS-haltes in dezelfde agglomeraties.
- In het lobbenscenario worden aansluitend op de grote steden bestaande lobben uitgebouwd en eventueel nieuw ontwikkeld. In dit scenario ligt het accent meer op het stadsgewestelijk openbaar vervoer.
- Het assenscenario wordt gekenmerkt door een accent op het korte-afstandvervoer per spoor. Het wonen richt zich primair op de NS-assen tussen de vier grote steden. Het werken wordt primair geconcentreerd in de centra van de vier grote steden.
- Het centraal scenario richt zich op het middeengebied van de Randstad en het verplaatsen op het NS-net in combinatie met een fijnmazig busnet voor het voortransport.

De resultaten per scenario zijn afgezet tegen het 'ongewijzigd beleid'-scenario uit het tweede structuurschema verkeer en vervoer (SVV-II).

De wegennetten zijn in alle scenario's gelijk. De openbaar-vervoernetten zijn afgestemd op de specifieke positie die het openbaar vervoer in de scenario's inneemt. Ook de veronderstellingen inzake de dichtheid van woningbouw en werkgelegenheid en het schaalniveau waarop de verplaatsingen zich zullen afspelen, verschillen.

---

<sup>28</sup> 'Het Bestuurlijk Overleg Randstad stelde zich in haar convenant van januari 1989 tot taak te onderzoeken welke bijdrage ruimtelijk beleid kan hebben voor de beheersing van de automobilititeit.

In opdracht van de Projectgroep Bereikbaarheidsplan Randstad, die onder het Bestuurlijk Overleg ressorteert, is door de werkgroep EROMOBIL, Effecten Ruimtelijke Ordening en MOBILiteit het volgende onderzocht'.

Deze tekst is de inleiding van de samenvatting van het betreffende rapport (werkgroep EROMOBIL, 1990, p. 3 van het hoofd rapport).

De invloed van de varianten op het auto- en openbaar-vervoergebruik is weergegeven in tabel 3.2.5. Het betreft ontwikkelingen ten opzichte van 1986.

Tabel 3.2.5: *Auto- en openbaar-vervoergebruik per scenario (werkgroep EROMOBIL)*

	autogebruik	openbaar- vervoerge- bruik	openbaar-vervoerge- bruik / autogebruik
ongewijzigd beleid	170	155	91
puntsENARIO	165	199	121
lobbENScENARIO	166	212	128
assENScENARIO	165	228	138
centraal ScENARIO	160	166	104

Het 'ongewijzigd beleid'-scenario heeft voor de Randstad dezelfde groei van het autogebruik als volgens de berekeningen van de AVV met het Landelijk Model (AVV, 1990): 70% tussen 1986 en 2010. De ontwikkelingen in openbaar-vervoergebruik verschillen echter fors: terwijl in de studie van de werkgroep EROMOBIL het openbaar-vervoergebruik met 55% toeneemt, stijgt het treingebruik in het Landelijk Model met slechts 13% en daalt het gebruik van het overige openbaar vervoer met 7%.

Uit de tabel blijkt dat de daling van het autogebruik ten opzichte van het 'ongewijzigd beleid'-scenario maximaal 10 procentpunten is. De invloed op het openbaar-vervoergebruik is veel groter: tot 73 procentpunten.

De centrale variant is uit oogpunt van beperking van het auto- en openbaar-vervoergebruik te verkiezen boven de andere scenario's. De werkgroep concludeert echter, dat dit scenario moet worden verworpen vanwege de sociaal-economische gevolgen voor de grote stedelijke agglomeraties, de ruimtelijke implicaties voor het middengebied van de Randstad en de gerede twijfel over het uiteindelijk realiteitsgehalte van het scenario<sup>29</sup>.

<sup>29</sup> Het realiseren van dit scenario zou haaks staan op het reeds decennia gevoerde rijksbeleid inzake het groene hart, dat volgens de regering open dient te blijven. Hieraan liggen andere dan verkeerskundige motieven ten grondslag (onder andere motieven ten aanzien van recreatie, visueel-ruimtelijke motieven en het bewaren van het - internationaal gezien - unieke karakter van de Randstad. Over de functie van en doelstellingen rond het groene hart zijn vooral in de zeventiger jaren vele discussies gevoerd. Ten tijde van het schrijven van dit rapport is de discussie weer nieuw leven ingeblazen, onder invloed van recente demografische ontwikkelingen en de daaraan gelieerde prognose inzake woningbehoeften. Hierop wordt in dit rapport niet ingegaan.

De hoofdconclusie van de studie is, dat de ruimtelijke inrichting - wanneer wordt uitgegaan van een zorgvuldige afstemming tussen de situering van wonen, werken en de verkeers- en vervoersinfrastructuur - een substantiële invloed heeft op de omvang van de groei van het autoverkeer.

### 3.2.6 Ruimtelijke inrichtingsvarianten

De derde scenariostudie naar de invloed van ruimtelijke ordening op personenmobiliteit die in deze paragraaf wordt behandeld, is die van INRO-TNO met als titel 'Ruimtelijke Inrichtingsvarianten voor Nederland: Vervoerspatronen en Milieuconsequenties' (Clerx en Verroen, 1992 [6]). Deze studie heeft als zichtjaar 2015. Ten opzichte van de twee hiervoor genoemde studies onderscheidt deze studie zich doordat de studie zich richt op geheel Nederland en niet alleen op de Randstad en doordat er onderscheid wordt gemaakt naar twee ruimtelijke schaalniveaus. Op het eerste niveau gaat het om de keuze van landsdelen waarbinnen de groei wordt geconcentreerd, op het tweede niveau gaat het om de wijze van verstedelijking binnen de landsdelen.

Op het eerste schaalniveau wordt onderscheid gemaakt in drie varianten:

1. accent op de Randstad;
2. accent op de intermediaire zone;
3. er wordt uitgegaan van een gedeconcentreerde regionale ontwikkeling van Nederland ('Regio's op eigen kracht')

Op het tweede schaalniveau zijn vier verstedelijkingstypen uitgewerkt:

1. In het type 'compacte stad' zijn de groei van het wonen en werken geconcentreerd in de city en de Lobben van de steden.
2. Het type 'topmilieus' wordt gekenmerkt doordat het wonen zich vooral ontwikkelt in gebieden met hoge specifieke woonkwaliteiten. Het werken is vooral gericht op de hoofdcentra van de grote steden.
3. In het type 'assen' ontwikkelt zich het wonen vooral langs de hoofdverbindingen van weg en rail, terwijl de groei van de werkgelegenheid optreedt op de lobben van de steden en de assen.
4. Het type 'uitstraling' wordt gekenmerkt doordat de groei van wonen en werken zich concentreert in de uitstralingsgebieden.

Combinatie van beide schaalniveaus levert  $3 \times 4 = 12$  potentiële combinaties op, waarvan er vier zijn uitgewerkt. Gekozen zijn de varianten 'compacte stad' en 'topmilieus' met een accent op de Randstad. In het assenscenario ligt het accent op de intermediaire zone. Het type 'uitstraling' is gecombineerd met een ontwikkeling waarbij regio's zich op eigen kracht ontwikkelen (deze combinatie is in de studie aangeduid met 'Regio's').

De aldus ontstane varianten zijn afgezet tegen de variant die zou ontstaan bij uitvoering van het beleid volgens de Vierde Nota over de Ruimtelijke Ordening - Extra (VINEX). De resultaten zijn weergegeven in onderstaande tabel 3.2.6.

*Tabel 3.2.6: Auto- en openbaar-vervoergebruik per scenario  
(Ruimtelijke inrichtingsvarianten)*

eerste schaalniveau	tweede schaalni- veau	autogebruik	openbaar- vervoerge- bruik	openbaar- vervoergebruik / autogebruik
vierde nota extra	-	138	120	87
accent Randstad	compacte stad	160	191	120
accent Randstad	topmilieus	163	188	115
accent intermediaire zone	assen	129	111	86
accent regio's	regio's	137	125	91

Opvallend is dat de variant 'compacte stad' een sterke groei van het autogebruik geeft. Volgens de auteurs komt dit door de sterke toename van het woon-werkverkeer over lange afstanden, ondanks dat er veel korte verplaatsingen binnen de steden worden gemaakt. Op basis van de resultaten concluderen de auteurs dat er 'belangrijke verschillen blijken te bestaan tussen de ruimtelijke inrichtingsvarianten voor wat betreft hun effecten om de mobiliteit en het milieu'. De belangrijkste verklaring voor de verschillen vormt de mate van ruimtelijk evenwicht tussen wonen en werken in de varianten. De auteurs waarschuwen er voor dat we ons moeten realiseren dat 'het sturen van de toekomstige ruimtelijke inrichting en het ombuigen van ontwikkelingen die zich nu in de markt voordoen een zeer grote beleidsinspanning zal vergen'<sup>30</sup>.

### 3.2.7 Modeltoets Randstadvisie

Tenslotte heeft INRO-TNO een studie uitgevoerd naar de mobiliteitseffecten van alternatieve verstedelijkingsvormen voor de Stedenring Centraal Nederland voor de periode na 2005. Gestart is met een verkennende studie, waarin vijf zogenoemde 'kritische ontwerpdimensies' zijn benoemd: (1) eenkernige versus meerkernige oriëntatie, (2) nabij versus veraf, (3) aansluiting versus geen aansluiting op OV-hoofdinfrastructuur, (4) bundeling versus uiteenlegging en (5) menging versus scheiding van functies (Verroen,

<sup>30</sup> pagina 35 in Clerx en Verroen (1992).

1994). Op basis van deze ontwerpdimensies zijn kansrijke verstedelijkingsopties benoemd. Over de invloed van de ontwerpdimensies (2) en (3) bestaat weinig onzekerheid: verstedelijking dichtbij de bestaande stadsgewesten en in goede aansluiting op het openbaar vervoer leidt in het algemeen tot kortere verplaatsingsafstanden en een geringer aandeel van de auto. Daarom richt vervolgonderzoek zich vooral op de keuze inzake de drie andere ontwerpdimensies. Dit onderzoek wordt uitgebreid gerapporteerd in Verroen *et al.* (1995) en samengevat in Verroen en Hilbers (1995). Alternatieven worden beoordeeld op een aantal indicatoren, waaronder voertuigkilometrage auto's en reizigerskilometers openbaar vervoer. Opvallend is dat tevens de zogenoemde potentiële bereikbaarheid wordt gekwantificeerd (het gemiddeld aantal ruimtelijke activiteiten dat binnen een bepaalde reistijd kan worden bereikt) en de tijdsbesteding aan reizen. Opname van deze indicatoren is naar mijn mening een belangrijke meerwaarde aangezien ze kunnen worden beschouwd als belangrijke indicatoren voor de 'baten' van het vervoersysteem; deze baten worden in vrijwel alle andere scenariostudies met betrekking tot verkeer en vervoer ten onrechte weggelaten (van Wee, 1995b,c). Bij het kwantificeren van de effecten wordt onderscheid gemaakt naar de Randstad en Brabant/Gelderland.

Het mengen van functies doet het reizigerskilometrage per auto en openbaar vervoer dalen met resp. ruim 1% en 3%. Er wordt ruim 1% minder tijd aan reizen besteed. Opvallend is dat de potentiële bereikbaarheid toeneemt met bijna 3%.

Bundeling van de verdere verstedelijking in een beperkt aantal grote locaties doet het autoverkeer nauwelijks dalen, maar heeft wel een gunstige invloed op de bereikbaarheid van ruimtelijke activiteiten. Het openbaar-vervoergebruik neemt met 2 tot 3 % toe. De positieve effecten van bundeling treden vooral op het Brabant/Gelderland omdat hier de mogelijkheden voor bundeling meer aanwezig zijn.

De invloed van de keuze tussen verstedelijking in eenkernige of meerkernige locaties is minder eenduidig. Zo is de groei van het autoverkeer in de periode 2005-2015 lager naarmate (1) de eenkernige locaties dicht bij het centrum van het dichtstbijzijnde stadsgewest liggen, (2) de verstedelijkingsgraad buiten het centraal stedelijk gebied van de stadsgewesten lager is, en (3) de meerkernige nabijheid beter is, oftewel naarmate ze ook dicht bij de centra van de stadsgewesten liggen. Wanneer eenkernige locaties verder van het centrum van het dichtstbijzijnde stadsgewest liggen, kunnen dergelijke locaties echter leiden tot meer autoverkeer dan meerkernig georiënteerde locaties. Kortom, de invloed van deze ontwerpdimensie is sterk situatie-afhankelijk.

Samengevat: uit de studie blijkt, dat verstedelijking met een goede menging van functies en gebundeld in grotere ruimtelijke eenheden, zo dicht mogelijk bij of tussen de bestaande stadsgewesten en met een goede aansluiting op hoogwaardig openbaar vervoer leidt tot de meest gunstige mobiliteitseffecten. In Brabant en Gelderland verdienen eenkernig georiënteerde locaties, zo dicht mogelijk bij het centrum van het dichtstbijzijnde

stadsgewest daarbij de voorkeur. In de Randstad is er na 2005 echter nog maar een beperkt aanbod aan gunstige eenkernig georiënteerde locaties beschikbaar. Daarom is het gewenst om hier na 2005 meer nadruk te leggen op meerkernig georiënteerde locaties op de assen tussen de stadsgewesten. Voor beide landsdelen geldt, dat het doortrekken van het huidige stadsgewestelijke beleid, als dit via het gescheiden ontwikkelen van afzonderlijke grootschalige woon- en werklocaties geschiedt, tot minder gunstige mobiliteitseffecten leidt.

Hoewel de studie ruimtelijke scenario's definieert, worden in dit rapport niet alle 8 scenario's benoemen en kwantificeren. Naar mijn mening is de belangrijkste meerwaarde van de studie het bieden van inzicht in de invloed van de kritische ontwerpdimensies op het verkeers- en vervoersysteem voor de Stedenring Centraal Nederland. De studie is niet zozeer een 'blauwdruk' voor scenario's.

Eén conclusie over de resultaten willen we er uitlichten: uit de studie blijkt dat in de Randstad het bouwen van nieuwe steden met gemengde functies langs de assen resulteert in het laagste aantal personenautokilometers.

Opvallend resultaat van de studie is verder dat de veronderstelde verbreding en uitbreiding van het autosnelwegennet tot een extra groei van het autoverkeer leidt van zo'n 6%. Er is dus een sterk automobilitetsgenererend effect van deze uitbreiding.

### 3.2.8 DHV

Naast de vier hiervoor beschreven scenariostudies is er een studie uitgevoerd door DHV Milieu & infrastructuur BV met als titel: 'De mobiliteitseffecten van variaties in het locatiebeleid voor wonen en werken (VINEX) in de Randstad doorgerekend' (DHV, 1991). De verschillen in de doorgerekende varianten, uitgedrukt in verschuivingen van werkgelegenheid en woningen binnen de totale aantallen arbeidsplaatsen en woningen in de Randstad zijn echter gering. Daarom wordt op deze studie niet nader ingegaan.

### 3.2.9 Vergelijking van de studies en een beschouwing vanuit vakinhoudelijke en beleidsmatig ontwikkelingen

Het ligt voor de hand de drie hiervoor genoemde studies op hoofdlijnen te vergelijken op uitgangspunten, varianten en resultaten. Tabel 3.2.7 geeft enkele kenmerken van de studies.



De laatst beschreven studie van TNO is niet in de tabel opgenomen, vanwege het andere karakter van de studie. In tabel 3.2.7 zijn de studies als volgt afgekort:

SSR	= Strategische Studie Randstad
ERO	= studie van de werkgroep EROMOBIL
RI	= studie van INRO-TNO: ruimtelijke inrichtingvarianten
Rand	= studie van INRO-TNO: modeltoets Randstadvisie

*Tabel 3.2.7: Vergelijking studies*

	SSR	ERO	RI	Rand
gebied	Randstad	Randstad	Nederland	Stedenring Centraal Ne- derland
basisjaar	1982	1986	1990	1990
zichtjaar	2000	2010	2015	2015
referentie-variant	niet aanwezig	SVV-Ongewijzigd beleid	VINEX	VINEX, situatie 2005
verschil ver- stedelijkings- varianten	inwoners	inwoners + ar- beidsplaatsen	inwoners + ar- beidsplaatsen	inwoners + arbeidsplaatsen
karakter ver- stedelij- kingsvarianten	inrichting binnen Randstad op meso- niveau	inrichting binnen Randstad op meso- niveau	inrichting binnen Neder- land	inrichting binnen Stedenring Centraal Nederland; meso en micro/mesoni- veau (funcie- meningen)

Het is niet eenvoudig zinvolle vergelijkingen te maken tussen de studies. Hiervoor zijn verschillende redenen.

Ten eerste is er een verschil in karakter van de verstedelijkingsvarianten tussen de studies. De eerste twee studies hebben betrekking op varianten binnen de Randstad op meso-niveau die van elkaar verschillen door het type locatie waar gebouwd wordt. Het gaat daarbij om het concentreren van de uitbreidingen op de assen tussen de steden, in/rond de grote steden of bijvoorbeeld in het middengebied van de Randstad. De studie 'ruimtelijke inrichtingsvarianten' heeft op zich ook een onderscheid naar verstedelijkingsstype op meso-niveau, maar combineert hij de verstedelijkingsstypen met varianten voor de ontwikkeling van de landsdelen. Daardoor zijn de varianten uit deze TNO-studie vrijwel onvergelijkbaar met de varianten uit de beide andere studies. In de studie 'modeltoets Randstadvisie' tenslotte worden toekomstige verstedelijkingslocaties gecombineerd met functiemenging versus functiescheiding. Dit onderscheid blijkt van wezenlijk belang te zijn voor de resultaten.

Ten tweede geldt, dat ook de twee eerste studies onderling moeilijk vergelijkbaar zijn. De verstedelijkingsvarianten uit de Strategische Studie Randstad verschillen uitsluitend wat betreft de verdeling van inwoners, terwijl in de studie van de werkgroep EROMOBIL in de verstedelijkingsvarianten eveneens de arbeidsplaatsen zijn herverdeeld<sup>31</sup>. Verder is er een verschil in zichtjaar.

Niettemin kunnen enige vergelijkingen op hoofdlijnen worden gemaakt.

### **Vergelijking instralingsvariant met alternatieve arbeidsplaatsenverdeling (Strategische Studie Randstad) met centrale scenario (EROMOBIL)**

Ten eerste is een variant uit de Strategische Studie Randstad enigszins vergelijkbaar met een variant van de werkgroep EROMOBIL. De instralingsvariant uit de Strategische Studie Randstad heeft als kenmerk dan de groei van het inwonertal in het middengebied van het Groene Hart wordt gerealiseerd. Deze stedenbouwkundige variant is vervolgens gecombineerd met een variant waarin ook het aantal arbeidsplaatsen in het middengebied toeneemt. Per zone zijn inwonertal en arbeidsplaatsen gelijk (gesloten woon-werkbalansen), maar pendel komt wel voor.

Terwijl in de instralingsvariant met de default-verdeling voor arbeidsplaatsen (geen groei arbeidsplaatsen in het middengebied) het aantal personenautokilometers groeit met 21% ten opzichte van de basisvariant (1982), blijft de groei in de instralingsvariant waarbij ook een groei van het aantal arbeidsplaatsen in het middengebied wordt verondersteld, beperkt tot 16%. Ook de groei van het openbaar-vervoergebruik is lager, en wel 15%.

Deze variant op de instralingsvariant met een groei van het aantal arbeidsplaatsen in het middengebied heeft enige overeenkomsten met het centrale scenario uit de studie van de werkgroep EROMOBIL. Dit centrale scenario heeft het laagste auto- en openbaar-vervoergebruik van alle vier onderzochte scenario's.

Voor beide instralingsvarianten geldt dus, dat ze resulteren in een relatief laag auto- en openbaar-vervoergebruik.

---

<sup>31</sup> Wel wordt in de Strategische Studie Randstad voor één verstedelijkingsvariant weer onderscheid gemaakt naar drie varianten voor de verdeling van de arbeidsplaatsen, die afwijken van de default-variant. Voor een tweede verstedelijkingsvariant wordt één alternatieve verdeling van het aantal arbeidsplaatsen doorgerekend.

## **Vergelijking assenscenario (EROMIBIL) met Ringvariant (Strategische Studie Randstad) en de variant 'nieuwe steden - gemengd' (Modeltoets Randstadvisie)**

Verder heeft het assenscenario van de werkgroep EROMOBIL verwantschap met de ringvariant uit de Strategische Studie Randstad. In het assenscenario is de groei van het autogebruik lager dan in de referentievariant voor hetzelfde jaar (-5 indexpunten). De ringvariant uit de Strategische Studie Randstad resulteert eveneens in een relatief laag autogebruik. (Alleen de concentratievariant is heeft een iets lager (-3%) autogebruik). Deze varianten vertonen verwantschap met de variant 'nieuwe steden - gemengd' uit de studie Modeltoets Randstadvisie. Ook in deze variant wordt gebouwd langs de assen. Het autogebruik in de Randstad neemt in deze variant tussen 2005 en 2015 toe met 3,5%, wat de laagste groei van alle varianten is.

Hoewel de verschillen tussen de varianten uit de studies vrij groot zijn, leveren beide studies de conclusie op dat uitbreidingen op de ring van de Randstad en in het middengebied<sup>32</sup> resulteert in een relatief laag niveau van autogebruik.

### **Een beschouwing vanuit vakinhoudelijke en beleidsmatige ontwikkelingen**

Naast deze vergelijking van varianten uit verschillende studies wordt een algemene beschouwing over de studies gegeven en geplaatst in de context van vakinhoudelijke en beleidsmatige ontwikkelingen op het gebied van verkeer en ruimtelijke ordening.

Vakinhoudelijke overwegingen brengen mij tot de volgende beschouwing over enerzijds de vraag of de gebruikte modellen een juist beeld geven van de invloed van ruimtelijke ordening op verkeer en vervoer, en anderzijds de vraag of de varianten op de 'juiste' indicatoren worden beoordeeld.

Ten eerste de vraag of de gebruikte modellen een juist beeld geven. De beschouwde studies zijn alle gebaseerd op de min of meer gangbare, traditionele verkeers- en vervoermodellen. Om vijf redenen denken ik dat de studies de invloed van ruimtelijke ordening op verkeer en vervoer overschatten.

De eerste reden is het ontbreken aan tijdbudgetten; deze spelen in de gebruikte modellen geen (expliciete) rol. En dus kunnen de varianten een aanzienlijke spreiding vertonen in de tijd die gemiddeld aan vervoer wordt besteed. Uit empirisch onderzoek is reeds lang bekend dat mensen gemiddeld genomen een vrij constante of hooguit beperkt toenemende hoeveelheid tijd aan verplaatsen besteden (Hupkes, 1977; Zahavi, 1979, Batenburg en Knulst, 1993). Indien deze tijd inderdaad betrekkelijk constant blijft, zou de invloed van

---

<sup>32</sup> Mits ook het aantal arbeidsplaatsen in het middengebied toeneemt.

alternatieve ruimtelijke inrichtingsvarianten wel eens beperkter kunnen zijn dan uit de studies blijkt (zie verder Kraan, 1996, voor meer informatie over dit onderwerp).

Ten tweede wordt in de gebruikte modellen de bevolking verdeeld over bevolkingsgroepen die verondersteld worden homogeen te zijn (in hun verplaatsingsgedrag). Verschillen tussen inrichtingsvarianten worden vooral verklaard door verschillen in gegeneraliseerde reiskosten (met name: tijd, geld) per vervoerwijze (o.a. auto, openbaar vervoer). Er wordt in dergelijke modellen geen rekening gehouden met verschillen in ruimtelijk gedrag binnen de 'homogene' bevolkingsgroepen onder invloed van ruimtelijke kenmerken en kenmerken van de verkeers- en vervoerssystemen. Zo wordt de invloed van de afstand tot een NS-station op het verplaatsingsgedrag in het algemeen en de vervoerwijzekeuze in het bijzonder vastgesteld op basis van empirisch waargenomen verschillen. Het is denkbaar, dat individuen en huishoudens in hun keuze van woon- en werklocatie momenteel al rekening houden met hun voorkeur inzake de vervoerwijze. Zo trekken Pickup en Town (1983) op basis van een literatuurstudie de conclusie dat huishoudens zonder auto in het geheel niet overwegen te verhuizen naar locaties die niet per openbaar vervoer bereikbaar zijn. Indien dergelijke selectiviteit in het ruimtelijke gedrag binnen 'homogene' bevolkingsgroepen bestaat, zouden de gebruikte modellen eveneens een overschatting kunnen geven van de invloed van inrichtingsvarianten op het ruimtelijk gedrag.

Ten derde wordt in de gebruikte modellen voorbijgegaan aan het incrementele karakter van wijzigingen, terwijl het tijdstip waarop maatregelen worden getroffen de uitkomsten voor een bepaald zichtjaar kunnen beïnvloeden. Terugkoppelingen, zoals die bijvoorbeeld in systeemdynamische modellen geïncorporeerd kunnen worden<sup>33</sup>, spelen in de gebruikte modellen geen rol. Ook de inzichten uit paneldata-analyses leiden tot de conclusie dat 'cross-sectie modellen' soms een te grote mate van veranderingen ten gevolge van maatregelen en ontwikkelingen kunnen prognostiseren.

Ten vierde modelleren de modellen de 'lange termijn evenwichtssituatie'. Het is zeer de vraag of deze zal zijn opgetreden in het zichtjaar waarvoor de resultaten zijn berekend. De ruimtelijke inrichtingsvarianten (woningen en soms ook arbeidsplaatsen) verschillen veelal sterk van elkaar. De verschillen in locaties van arbeidsplaatsen zullen bedrijfsverplaatsingen noodzakelijk maken. Uit het empirische onderzoek dat in het kader van het onderhavige onderzoeksprogramma is uitgevoerd naar de reacties van werkenden op de bedrijfsverplaatsingen blijkt dan vier-en-een-half jaar na een bedrijfsverplaatsing nog allerm minst sprake is van een situatie die overeenkomt met de 'lange termijn evenwichtssituatie': de meeste werkenden verhuizen niet na een bedrijfsverplaatsing over circa 20 km, of zijn binnen hetzelfde woningmarktgebied verhuisd (van Wee, 1995a).

Ten vijfde speelt mee dat een deel van het verkeer intrazonaal is. Intrazonaal verkeer betreft meestal verplaatsingen over korte afstanden. Verplaatsingen over korte afstanden zijn minder 'maatregelgevoelig' dan verplaatsingen over lange afstanden. Met name bij een

---

<sup>33</sup> Een voorbeeld van een verkeers- en vervoermodel waarin van systeemdynamische (en incrementele) modeltechnieken gebruik wordt gemaakt is de scenarioverkenner van INRO-TNO.

grove zone-indeling blijft een belangrijk deel van het totale verkeer buiten beeld, en blijkt een beperkter, maar maatregelgevoeliger deel over. Daardoor worden de effecten van maatregelen overschat. Al met al vermoed ik dat de richting van de verschillen tussen de varianten juist is, maar dat de omvang van de verschillen te groot is.

Naast genoemde factoren speelt nog een zesde factor een rol: de interactie tussen grondgebruik / ruimtelijke ordening en verkeer en vervoer. Deze interactie is voor een deel niet opgenomen in de aanwezige modellen. Zo zouden ruimtelijke verdelingen van werkgelegenheid en woningen ook invloed kunnen hebben op detailhandelsvestigingen en vestigingen van overige voorzieningen. In beginsel kunnen deze interacties de verschillen tussen ruimtelijke inrichtingsvarianten zowel vergroten als verkleinen. Tenslotte is er nog een factor die tot een zowel een onderschatting als een overschatting van de effecten van ruimtelijke ordening op verkeer en vervoer zou kunnen leiden: het ontbreken aan ketenverplaatsingen. Uit tijd-ruimte-onderzoek weten we dat de woon-werkas sterk sturend is voor de activiteitenruimte, en dat andere locaties in veel gevallen worden opgenomen in de woon-werk-verplaatsing (zie hoofdstuk 2 van dit rapport). Indien in een studie bijvoorbeeld wordt verondersteld dat veel werkgelegenheid van snelweglocaties naar een centraal gelegen stationsomgeving wordt verplaatst (een veronderstelling die in de onderhavige studie is gehanteerd - zie hoofdstuk 6), zouden de kansen voor het integreren van andere bestemmingen (met andere motieven, zoals winkelen, bezoek horeca) in de woon-werkverplaatsing kunnen toenemen, wat het aantal verplaatsingskilometers en de vervoerwijze voor die overige motieven, evenals de vervoerwijzekeuze zou kunnen beïnvloeden.

Dan de tweede vakinhoudelijke overweging: worden de varianten beoordeeld op de 'juiste' indicatoren? De drie eerst genoemde studies beoordelen de varianten alleen op de 'traditionele' indicatoren zoals aantal personenauto- en openbaar-vervoerkilometers. Niet alleen dergelijke indicatoren zouden een rol moeten spelen. Naar mijn mening zouden alternatieven voor het verkeers- en vervoersysteem (en dus ook ruimtelijke inrichtingsvarianten) moeten worden beoordeeld op basis van een bredere afweging van de 'lasten' en de 'baten'. In eerder werk heb ik ten aanzien van de kosten onderscheid gemaakt naar (1) 'directe kosten', voortvloeiend uit het produceren van infrastructuur en vervoermiddelen, en het gebruiken ervan, (2) andere 'kosten binnen het verkeers- en vervoersysteem' zoals kosten van onveiligheid, reistijd (congestie) en (3) 'kosten buiten het verkeers- en vervoersysteem', met name milieukosten (geluidshinder, lokale luchtverontreiniging, verzuring, klimaatverandering etc.) van Wee (1995c). Moeilijker is het de baten te kwantificeren. Het totale reizigerskilometrage is mijns inziens een matige indicator. Het aantal verplaatsingen en een maat voor het consumentensurplus voldoen volgens mij mogelijk beter (zie ook: van Wee, 1995b, c). Alleen de laatst beschreven studie van INRO-TNO ('Modeltoets Randstadvisie') vergelijkt de onderzochte varianten op de minder traditionele indicatoren 'totale reistijd' en 'potentiële bereikbaarheid'. De potentiële bereikbaarheid is naar mijn mening een zinvolle indicator voor de baten van het verkeers- en vervoersysteem. Het verdient naar mijn mening aanbeveling goede indicatoren voor de

baten van het verkeers- en vervoersysteem te ontwikkelen. Daarbij zouden economen, ruimtelijke wetenschappers, vervoerkundigen en psychologen moeten worden betrokken.

De vergelijking van de scenariostudies is verder beleidsmatig relevant, vooral vanwege de - ten tijde van het schrijven van dit rapport - lopende discussie over toekomstige ruimtelijke ontwikkeling van het Groene Hart. Opvallend is namelijk, dat verdere verstedelijking van het Groene Hart - mits zorgvuldig gepland, zowel algemeen ruimtelijk als in combinatie met de verkeersinfrastructuur - gunstig lijkt vanuit oogpunt van beperking van het personenautogebruik. Aan de verdere verstedelijking van het Groene Hart kleven ook grote nadelen. Ten tijde van het schrijven van dit rapport werden er op diverse plaatsen discussies over dit onderwerp gevoerd. Op een brede beschouwing over verkeerskundige en overige aspecten van verdere verstedelijking van het Groene Hart wordt in dit rapport niet ingegaan; dit valt buiten het kader van dit rapport. Sinds de vierde nota over de ruimtelijke ordening is verkeer en vervoer een steeds belangrijker rol gaan spelen in het nationale ruimtelijke beleid. Voor toekomstige ruimtelijke plannen wordt door velen een verdere toename van de invloed van verkeer en vervoer op deze plannen verwacht. Het verdient daarom volgens mij aanbeveling in de nabije toekomst nadere studie uit te voeren naar verstedelijkingsvarianten voor de post-VINEX verstedelijking, rekening houdend met zowel verkeerskundige als overige factoren.

### 3.2.10 Conclusies

Concluderend kan worden gesteld, dat de drie hiervoor beschreven studies wat betreft uitgangspunten, varianten en resultaten nauwelijks vergeleken kunnen worden. Voor zover een zeer voorzichtige vergelijking tussen de varianten mogelijk is, lijken de resultaten op hoofdlijnen niet tegenstrijdig.

Tenslotte worden enkele algemene conclusies getrokken uit de drie scenariostudies:

1. De potentiële invloed van varianten in de ruimtelijke ordening op het personenvervoer blijkt groot te zijn. De verschillen in autogebruik kunnen -gegeven een maatschappelijk economisch scenario - tot enkele tientallen procenten bedragen.
2. De verschillen in openbaar-vervoergebruik zijn in het algemeen groter dan de verschillen in autogebruik. Dit komt ten eerste door het veel geringere marktaandeel van het openbaar vervoer, waardoor een zelfde absoluut verschil een veel groter procentueel verschil tot gevolg heeft. Ten tweede wordt het marktpotentieel van het openbaar vervoer veel sterker beïnvloed door de ruimtelijke afstemming tussen netwerk en verstedelijking dan het autogebruik. Het openbaar-vervoergebruik is veel gevoeliger voor het aantal inwoners en arbeidsplaatsen dat op relatief korte afstand van openbaar-vervoerknooppunten (bijvoorbeeld: NS-stations) ligt, dan dat het autogebruik

afhankelijk is van bijvoorbeeld de afstand tot een op- en afrit. Het autonetwerk heeft veel meer dan het openbaar-vervoernetwerk het karakter van 'oppervlakte-ontsluiting'.

3. Verschillen in autogebruik tussen de varianten worden vooral verklaard door de mate waarin de woon-werkbalans op regionaal niveau in evenwicht is.
4. De huidige generatie modellen leidt mogelijk tot een overschatting van de invloed van ruimtelijke inrichtingsvarianten op de personenmobiliteit.
5. Met uitzondering van de laatst beschreven studie van INRO-TNO (modeltoets Randstadvisie) worden in de in dit rapport beschreven inrichtingsvarianten alleen beoordeeld op 'traditionele indicatoren' zoals het personenauto- en openbaar-vervoerkilometrage. De recent uitgevoerde studie INRO-TNO gebruikt de - naar mijn mening zeer zinvolle - indicatoren 'tijdsbesteding aan reizen' en 'potentiële bereikbaarheid'. Het verdient aanbeveling nadere studie uit te voeren naar de wijze waarop alternatieven voor het verkeers- en vervoersysteem en ruimtelijke inrichtingsvarianten kunnen worden beoordeeld. Daarbij dient getracht te worden de totale kosten (intern en extern) en baten te kwantificeren en onderling afweegbaar te maken.
6. De varianten die leiden tot het laagste autogebruik verschillen sterk van de ruimtelijke inrichting die zou ontstaan bij een min of meer vrije marktontwikkeling binnen de context van het ruimtelijk beleid zoals dat de afgelopen decennia in Nederland is gevoerd. Om een situatie te bereiken waarbij het autogebruik door middel van ruimtelijk beleid sterk wordt beperkt, is daarom een sterk sturend overheidsbeleid noodzakelijk, dat bij sommige ruimtelijke actoren op sterke weerstand zal stuiten.
7. Verdere verstedelijking van het Groene Hart zou vanuit verkeers- en vervoerkundige overwegingen wel eens gunstig kunnen zijn, zeker wanneer zowel het aantal woningen als arbeidsplaatsen in het Groene Hart toenemen.
8. Het bouwen op de ring / langs de assen lijkt in de Randstad een relatief lage groei van het personenautogebruik tot gevolg te hebben, met name wanneer wonen en andere ruimtelijke functies gemengd worden.

De volgende conclusies zijn het meest relevant voor het onderhavige onderzoek.

1. De potentiële invloed van varianten in de ruimtelijke ordening op het personenvervoer blijkt groot te zijn. De verschillen in autogebruik kunnen -gegeven een maatschappelijk economisch scenario - tot enkele tientallen procenten bedragen.

2. De gebruikte modellen overschatten waarschijnlijk de invloed van varianten in ruimtelijke ordening op personenmobiliteit. Redenen hiervoor zijn dat ze geen rekening houden met tijdbudgetten, dat variatie binnen 'homogene' bevolkingsgroepen buiten beschouwing blijft, maar wellicht wel aanwezig is, en dat gebruik gemaakt is van cross-sectioned data in plaats van paneldata (en bijbehorende modeltypen). Een vierde reden voor overschatting is dat in geen van de studies expliciet rekening is gehouden met de invloed van (impliciet veronderstelde) bedrijfsverplaatsingen. Daar waar scenario's van elkaar verschillen in locaties van werkgelegenheid, wordt impliciet een 'lange termijn evenwichtssituatie' verondersteld.
3. De meeste studies gebruiken alleen 'traditionele' indicatoren zoals aantal personenauto- en openbaar-vervoerkilometers. Het verdient aanbeveling bovendien indicatoren te gebruiken als het aantal ritten, zo mogelijk een maat voor het consumentensurplus, totale reistijd en potentiële bereikbaarheid.
4. Verder wordt in alle studies verondersteld dat de gedragsparameters van homogene bevolkingsgroepen constant blijven. Er is dus niet onderzocht in welke mate eventuele gedragswijzigingen invloed hebben op de mobiliteitseffecten van verschillende ruimtelijke (en infrastructurele) constellaties.
5. Tenslotte is in de studies niet onderzocht in welke mate de snelheid en kosten van de vervoerssystemen invloed hebben op de mobiliteitseffecten van verschillende ruimtelijke (en infrastructurele) constellaties.

Per conclusie wordt hieronder aangegeven wat de invloed ervan is op het onderzoek dat in dit rapport is uitgevoerd.

ad 1: potentieel grote invloed van ruimtelijke ordening op verkeer en vervoer

Deze conclusie rechtvaardigt het uitvoeren van onderzoek naar de invloed van ruimtelijke ordening op verkeer en vervoer.

ad 2: overschatting effecten ruimtelijke varianten op personenmobiliteit

De laatstgenoemde reden voor overschatting is verwerkt doordat expliciet met de invloed van bedrijfsverplaatsingen is rekening gehouden. De drie eerstgenoemde redenen voor de overschatting zijn niet meegenomen, aangezien dit met de beschikbare modellen niet mogelijk is. Wel is het mogelijk een check op tijdsbudgetten uit te voeren. Dit is dan ook gedaan. Verder wordt op dit onderwerp nader ingegaan in de conclusies.

ad 3: keuze indicatoren

De totale reistijd, de uitgaven aan mobiliteit en een maat voor de bereikbaarheid zijn als indicator opgenomen. Het consumentensurplus van het verkeers- en vervoerssysteem kan niet op eenvoudige wijze met de beschikbare modellen (LMS) worden vastgesteld, en is



daarom in de scenariostudie die in dit rapport wordt beschreven, niet geanalyseerd. Het aantal ritten is weliswaar opgenomen, maar blijft in het LMS bij de doorgerekende scenario's constant, en is daarmee geen bruikbare indicator voor de beoordeling van het verkeers- en vervoersysteem.

ad 4: constante gedragsparameters

Onderzocht is de invloed van gewijzigde gedragsparameters. Dit heeft plaatsgevonden door de vervoerwijze specifieke constante in de modellen aan te passen zodanig dat 5% van het auto-bestuurderskilometrage verschuift naar (hoofdzakelijk) het openbaar vervoer. Dit is gedaan door de constante voor autobestuurder te verlagen en de constanten voor OV te verhogen. Het kilometrage van de andere vervoerwijzen stijgt daardoor ook in geringe mate.

ad 5: invloed snelheid en kosten op ruimtelijke en infrastructurele constellatie

Ook dit aspect is meegenomen.



## 4 ONDERZOEKSOPZET

### 4.1 Inleiding

Dit hoofdstuk beschrijft de onderzoeksopzet. Kort samengevat komt deze erop neer dat een reeds doorgerekend scenario voor 2015 ('huidig beleid') als vertrekpunt is genomen. Vervolgens zijn vier varianten opgesteld:

1. Een ruimtelijke variant waarin veel werkgelegenheid van slecht naar goed per openbaar vervoer bereikbare locaties wordt verplaatst. Om vast te stellen hoe werkenden op deze verplaatsingen reageren, zijn speciaal ontwikkelde modellen gebruikt. De effecten van het ruimtelijke scenario zijn zowel berekend met behulp van deze modellen als door de lange termijn evenwichtssituatie te veronderstellen.
2. Een snelheidsvariant waarin is verondersteld dat het autosysteem 10% langzamer wordt.
3. Een kostenvariant waarin is verondersteld dat de kosten van personenmobiliteit verdubbelen.
4. Een gedragsvariant waarin is verondersteld dat er een verschuiving optreedt van auto naar vooral openbaar vervoer.

De gevolgen van de scenario's zijn zowel afzonderlijk berekend, als in combinatie met elkaar. De gevolgen van het ruimtelijke scenario in combinatie met één of meer van de andere scenario's zijn berekend door eerst vast te stellen welke herkomstenbestemmingenmatrix ontstaat bij bijvoorbeeld veel hogere kosten, en op de dan ontstane matrix de ruimtelijke variant en de reacties van werkenden daarop vast te stellen.

In dit hoofdstuk zal worden ingegaan op:

- de keuze van de modellen
- de keuze van de algemene macro-economische scenario's
- de keuze van de ruimtelijke varianten en de operationalisering ervan
- de keuze van de snelheidsvariant en de operationalisering ervan
- de keuze van de kostenvariant en de operationalisering ervan
- de keuze van de gecombineerde varianten en de operationalisering ervan

Hieruit blijkt, dat er - naast ruimtelijke varianten - snelheden-, kosten- en gedragsvarianten zijn opgesteld. Doel ervan is vast te stellen of er synergie-effecten optreden tussen ruimtelijke, snelheden, kosten- en gedragsmaatregelen. Dat deze kunnen optreden bij gecombineerde maatregelen blijkt ondermeer uit simulaties, uitgevoerd met het LMS (HCG, 1989). Grosso modo blijken volgens de LMS-berekeningen maatregelen gericht op

(de beperking van) het autogebruik elkaar te versterken: het gecombineerde effect is groter dan wat in geval van onafhankelijkheid van de maatregelen het geval zou zijn. Bij het openbaar vervoer is volgens de LMS-resultaten daarentegen sprake van een beperkte uitholling van de doorgerekende maatregelen.

#### 4.2 De keuze van de modellen

Als basis is het Landelijk ModelSysteem (LMS) van de Adviesdienst Verkeer en Vervoer (DVK, 1990) gekozen. Redenen hiervoor zijn ten eerste dan dit een van de weinige modellen is die beschikbaar zijn om landelijke varianten voor de ruimtelijke inrichting en voor infrastructuur door te rekenen. Bovendien is dit model gebruikt in het kader van de Nationale Milieuverkenningen van het RIVM, ex ante evaluaties van (alternatieven voor) het Nederlandse regeringsbeleid, en de daaraan gekoppelde evaluatiefase van de SVV-verkenning 1993 (zie van Wee *et al.*, 1993), evenals bij de doorrekening van de personenmobiliteit in de CPB-scenario's zoals beschreven in Nederland in Drievoud (CPB, 1992). Daardoor zijn de resultaten van de onderhavige scenariostudie goed vergelijkbaar met deze, zowel in beleidsmatige als onderzoeksmatige kringen, veel gebruikte scenariostudies op het gebied van verkeer en vervoer..

Voor de reacties van werkenden op bedrijfsverplaatsingen zijn modellen ontwikkeld (van Wee, 1996). Het betreft twee type modellen:

1. modellen voor het reactietype van werkenden (wel/niet verhuizen; wel/niet van werkgever veranderen)
2. voor werkenden die wel verhuizen maar niet van werkgever veranderen: modellen die aangeven of men verhuist binnen hetzelfde woningmarktgebied of naar een ander woningmarktgebied richting nieuwe werklocatie.

Voor beide type modellen is een voorkeurmodel ontwikkeld (zie van Wee, 1996). Enkele aanpassingen op de modellen bleken tijdens de toepassing ervan gewenst te zijn. Voor het model dat het reactietype van de respondenten beschrijft, gaat het om het verwijderen van enkele Level-of-Service (LOS) variabelen. Het voorkeurmodel bevat dummies voor een woon-werkreistijd van 25 tot 30 minuten. Dit relatief korte interval levert - in combinatie met de relatief grove gebiedsindeling van het LMS en het relatief grove netwerk - soms 'onverwachte' resultaten op. Het voorkeurmodel voor modeltype 2 is eveneens verder vereenvoudigd. De belangrijkste reden hiervoor is dat de coëfficiënten niet stabiel bleken te zijn. Het model is geschat met SPSS. Indien hetzelfde model wordt geschat met ALOGIT zijn de coëfficiënten niet geheel gelijk. Dit wordt verklaard door de hoge standaardafwijkingen van enkele variabelen en het lage significantieniveau ervan.

Voor modeltype 2 is een model gebruikt met slechts twee variabelen: de woon-werkafstand tussen de woning voor de bedrijfsverplaatsing en de 'oude' werklocatie (kortweg: woon-werkafstand), en een interactieterm voor de variabelen 'opleiding' en 'inkomen'. Het model modelleert voor werkenden die verhuizen en bij dezelfde werkgever blijven, de kans dat

men naar een ander woningmarktgebied verhuist, richting nieuwe werklocatie. Voor de variabele 'woon-werkafstand' wordt een positief teken verwacht: mensen die een voorkeur hebben voor een korte woon-werkafstand zouden eerder dan gemiddeld geneigd kunnen zijn naar een ander woningmarktgebied te verhuizen. De interactieterm kan de waarde 0 of 1 hebben. Indien zowel het netto jaarinkomen f 37.000 - 51.000 bedraagt en het opleidingsniveau tenminste HBO is, heeft de term de waarde 0, in alle andere gevallen is de waarde 1. Verwacht wordt een negatief teken: respondenten met een midden-inkomen en een hoger opleidingsniveau zijn meer dan gemiddeld geneigd naar een ander woningmarktgebied te verhuizen. Door hun hogere opleidingsniveau zijn ze op een groter arbeidsmarktgebied georiënteerd en daardoor mogelijk minder 'streekgebonden'. Doordat ze geen hoog inkomen hebben zijn ze mogelijk minder bereid tot het afleggen van grotere woon-werkafstanden (zie van Wee, 1995a en 1996 voor een nadere uiteenzetting over de relatie tussen deze variabelen en ruimtelijk gedrag). Ter verduidelijking geeft tabel 4.2.1 de mogelijke combinaties voor de beide variabelen, en de waarde voor de interactieterm.

*Tabel 4.2.1: mogelijke waarden interactieterm en invloed op kans naar ander woningmarktgebied te verhuizen*

		inkomen	inkomen
		37.000-51.000	< 37.000 of > 51.000
opl.niveau	lager dan HBO	int. term = 1	int. term = 1
opl.niveau	HBO of hoger	int. term = 0	int. term = 1

Overwogen zou nog kunnen worden de inkomensklasse < f 51.000 te maken, waardoor ook mensen met een laag inkomen (en een hoog opleidingsniveau) de waarde 0 krijgen. Hiervan is afgezien omdat het goed mogelijk is dat dan werkenden die (ver) onder hun niveau werken (hoog opgeleid; routinematig werk) een hogere kans zouden krijgen naar een ander woningmarktgebied te verhuizen. Dit lijkt niet terecht: dergelijke respondenten zouden wel eens - net als mensen met een lager inkomens- en opleidingsniveau - georiënteerd kunnen zijn op de lokale woning- en arbeidsmarkt, en niet bereid kunnen zijn mee te verhuizen met het verplaatste bedrijf.

Net als bij het voorkeurmodel uit van Wee (1996) geldt, dat alleen respondenten die er minimaal 14 km (per auto, berekend via Basisnetwerk) op achteruit zouden gaan in woon-werkafstand indien ze niet zouden verhuizen en niet van werkgever zouden veranderen, in aanmerking komen om naar een ander woningmarktgebied te verhuizen.

Bijlage 1 geeft de gebruikte modellen voor de reacties van werkenden op bedrijfsverplaatsingen.

### 4.3 De keuze van het algemene macro-economische scenario en de basis beleidsvariant (scenario 'huidig beleid')

Uitgangspunt is dat gebruik dient te worden gemaakt van de CPB-scenario's uit 1992, zoals omschreven in Nederland in Drievoud (CPB, 1992). Voor deze scenario's is de invoer van het LMS namelijk reeds opgesteld, aangezien de scenario's zijn doorgerekend voor Nederland in Drievoud. Bovendien zijn de scenario's gebruikt in de ex ante beleidsevaluaties 'Nationale Milieuverkenning 3' (MV3) van het RIVM en 'SVV-verkenning 1993' van de AVV (zie van Wee *et al.*, 1993). In verband met de beperkte beschikbare middelen is ervoor gekozen slechts één van de beschikbare drie scenario's als basis te nemen. Er is voor gekozen het European Renaissance scenario, aangezien dit scenario ook voor de MV3/SVV-verkenning en voor het Nationale Milieubeleidsplan 2 is gebruikt.

Als basis is het beleid uit de Nationale Milieuverkenning 3 gekozen. Dit is het beleid zoals dat medio 1993 was vastgesteld. Het betreft medio 1993 reeds vastgestelde of zelfs al uitgevoerde maatregelen, evenals maatregelen waartoe naar de toenmalige verwachting voor 1-1-1995 zouden worden besloten (in Nederland of Europese Unie).

De effecten van het scenario op personenmobiliteit zijn doorgerekend met behulp van het Landelijk Modelsysteem (LMS). Doorgerekend is de lange termijn evenwichtssituatie.

Het scenario dat aldus ontstaat, wordt in de rest van dit rapport kortweg aangeduid met 'huidig beleid', aangezien in dit scenario min of meer het huidige beleid is verondersteld<sup>34</sup>.

Er is slechts één zichtjaar gekozen: 2015. Dit is het laatste zichtjaar van de scenario's uit Nederland in Drievoud. Gekozen is voor dat jaar en niet voor een eerder jaar omdat wijzigingen in de ruimtelijke ordening een kwestie van lange adem zijn.

Samenvattend: het scenario 'huidig beleid', dat de basis vormt voor de scenariostudie die in dit rapport wordt beschreven, gaat uit van:

- huidig beleid voor de periode tot 2015 (SVVII, Vierde Nota)
- European Renaissance scenario
- lange termijn evenwichtssituatie volgens LMS

---

<sup>34</sup> Er zijn sinds 1993, het opstellen van dit scenario, wel enkele beleidswijzigingen opgetreden. Deze hebben geen sterke invloed op het verkeersscenario, en zullen de effecten van de veronderstelde ruimtelijke en andere scenario's (zie verderop in dit hoofdstuk) nauwelijks beïnvloeden.

#### 4.4 De keuze van de ruimtelijke scenario's en de operationalisering ervan

Als basis is de ruimtelijke verdeling conform het basisscenario (ER-MV3) gehanteerd. Vervolgens is een variant op deze verdeling gemaakt. Hierbij is het vigerende locatiebeleid uit de Vierde Nota over de Ruimtelijke Ordening - extra (VINEX, 1991) als basis gehanteerd. Voor een nadere uiteenzetting over dat beleid, een theoretische en empirische onderbouwing ervan en voor kanttekeningen erbij wordt verwezen naar van Wee (1993). In die variant is verondersteld dat een deel van de werkgelegenheid op andere dan A- en B-locaties wordt verplaatst naar A- en B-locaties. Niet alle werkgelegenheid komt in aanmerking voor verplaatsing naar A- en B-locaties. Een deel van de bedrijven heeft een mobiliteitsprofiel op basis waarvan ze op een C-locatie thuis horen. Verder zijn agrarische werkgelegenheid en werkgelegenheid in de detailhandel minder geschikt voor verplaatsing. Het verplaatsen van werkgelegenheid op C- en R-locaties met een profiel op basis waarvan ze beter op een A- of B-profiel zouden passen, zal zeker op weerstand stuiten, en ingeval van gedwongen verplaatsingen hoge kosten met zich meebrengen. De variant beoogt niet a priori 'realistisch' te zijn. Veeleer is het de bedoeling vast te stellen welke effecten er zouden kunnen optreden indien een deel van de werkgelegenheid wordt herverdeeld. Verder is niet expliciet rekening gehouden met de beschikbare capaciteit op A- en B-locaties. Verondersteld is dat deze er is of kan komen. In een aantal gevallen zal de dichtheid fors moeten toenemen om alle werkgelegenheid te kunnen huisvesten. Uit niet gepubliceerd onderzoek van de Rijksplanologische Dienst (RPD) blijkt dat er in beginsel nog zeer veel ruimte is op A- en B-locaties, mits er 'in de hoogte' gebouwd wordt. Capaciteit is op zich volgens de RPD geen probleem. Wel zullen de kosten van de kantoren (per vloeroppervlakte-eenheid) hoger zijn dan gemiddeld<sup>35</sup>. Uit onderzoek van BCI en NEI (1996) blijkt, dat in de meeste regio's wel aanvullende planontwikkeling nodig is om de nu reeds voorziene toename van werkgelegenheid op binnenstedelijke kantoorlocaties te kunnen opvangen. Verbeek-Ohr (1990) concludeert dat, dat als de toenmalige plannen van Amsterdam, Rotterdam, Den Haag en Utrecht worden uitgevoerd, het mogelijk is om in totaal circa 50% van de werkgelegenheid in deze stadsgewesten op A- en B-locaties te vestigen. Voor een recent overzicht van de plannen in de stationsomgeving in de stedelijke knooppunten wordt verwezen naar Galjaard (1994). Daaruit blijkt, dat de onderzochte steden in het algemeen voornemens zijn ingrijpende plannen in de stationsomgeving uit te voeren. De vraag of de veronderstelde bedrijfsverplaatsingen wat betreft de omvang van het totaal aantal te verplaatsen arbeidsplaatsen realistisch zou kunnen zijn, kan positief beantwoord worden. Jaarlijks verhuist namelijk tussen de 7 en 8 procent van de bedrijven. Met deze verhuizingen zijn circa 180.000 arbeidsplaatsen gemoeid (Pellenburg, 1996). Minstens 70% van de bedrijfsverplaatsingen betreft verplaatsingen over korte afstand (binnen de zelfde gemeente of agglomeratie (van Steen en van der Velde, 1993). Hoewel de *richting* van de gesimuleerde bedrijfsverplaatsingen afwijkt van de huidige tendens, is de

<sup>35</sup> Mondeling verstrekte informatie Ir. H. Gordijn, RPD

*omvang* ervan (aantal bedrijven en aantal arbeidsplaatsen) niet exceptioneel: in totaal zijn circa 796.000 arbeidsplaatsen verplaatst, oftewel: een aantal dat momenteel in vier-en-een-half jaar bij bedrijfsverplaatsingen betrokken is.

In de variant is verondersteld dat van alle niet-agrarische en niet-detailhandelswerkgelegenheid, in het scenario 'huidig beleid' gevestigd op een C- of R-locatie, de helft wordt verplaatst naar nabijgelegen A- en/of B-locaties. De keuze voor 'de helft' is arbitrair, maar - uit oogpunt van de wenselijkheid vanuit beleidsoverwegingen - mijns inziens niet te hoog. Uit onderzoek van van Maanen *et al.* (1992) blijkt, dat voor hoogwaardige kantoorwerkgelegenheid de bereikbaarheid belangrijk is. De localisering van hoogwaardige kantoren nabij openbaar-vervoer-knooppunten is daarmee gewenst uit oogpunt van de vervoerwijzekeuze. Voor laagwaardige bedrijven is nabijheid belangrijk. Vestiging van kantoren met laagwaardige werkgelegenheid nabij centraal gelegen stationsomgevingen (stations zijn in veel steden centraal gelegen) is voor laagwaardige bedrijven vooral van belang om veel werkenden in staat te stellen met de fiets naar het werk te gaan.

De aanduiding 'A-, B-, of C/R-locatie' is op subzoneniveau beschikbaar in de LMS-databestanden. Werkgelegenheidsdata zijn in de HCG-bestanden beschikbaar op het niveau van zones (niet: subzones). In verband hiermee is als uitgangspunt gehanteerd, dat als één van de subzones van een zone van het type 'A' of 'B' is, dat dan de werkgelegenheid uit geen van de subzones wordt verplaatst. Alleen indien de gehele zone een C/R-locatie is, komt de zone voor verplaatsing in aanmerking. Verondersteld is dat de afstand tussen locaties gelijk is aan de afstanden tussen de zwaartepunten van de LMS-(sub)zone. Is de dichtstbijzijnde A- of B-locatie een A-locatie, dan is alle werkgelegenheid naar die A-locatie verplaatst. Is de dichtstbijzijnde werkgelegenheid een B-locatie dan is tevens vastgesteld of er één of meerdere A-locaties liggen op maximaal 2 maal de afstand tot de dichtstbijzijnde B-locatie. Is dit het geval, dan wordt de werkgelegenheid over die locaties verdeeld. Een A-locatie heeft daarbij een driemaal zo grote attractiviteit als een B-locatie. De afstand doet de kans op verplaatsen omgekeerd evenredig dalen. Een tweemaal zo grote afstand resulteert in een halvering van de relatieve attractiviteit. Stel er zijn 2 A-locaties binnen 2 maal de afstand tussen de C- of R-locatie en de B-locatie, dan kan de verdeling als volgt berekend worden:

$$\text{Tot} = B + A1 + A2$$

Tot = aantal arbeidsplaatsen dat totaal wordt verplaatst

B = aantal arbeidsplaatsen dat naar de B-locatie wordt verplaatst

A1 = aantal arbeidsplaatsen dat naar dichtstbijzijnde A-locatie wordt verplaatst  
 $= 3B / ((\text{afstand A1-X})/(\text{afstand B-X}))$

A2 = aantal arbeidsplaatsen dat naar andere A-locatie wordt verplaatst  
 $= 3B / ((\text{afstand A2-X})/(\text{afstand B-X}))$



X = oorspronkelijke locatie verplaatste werkgelegenheid

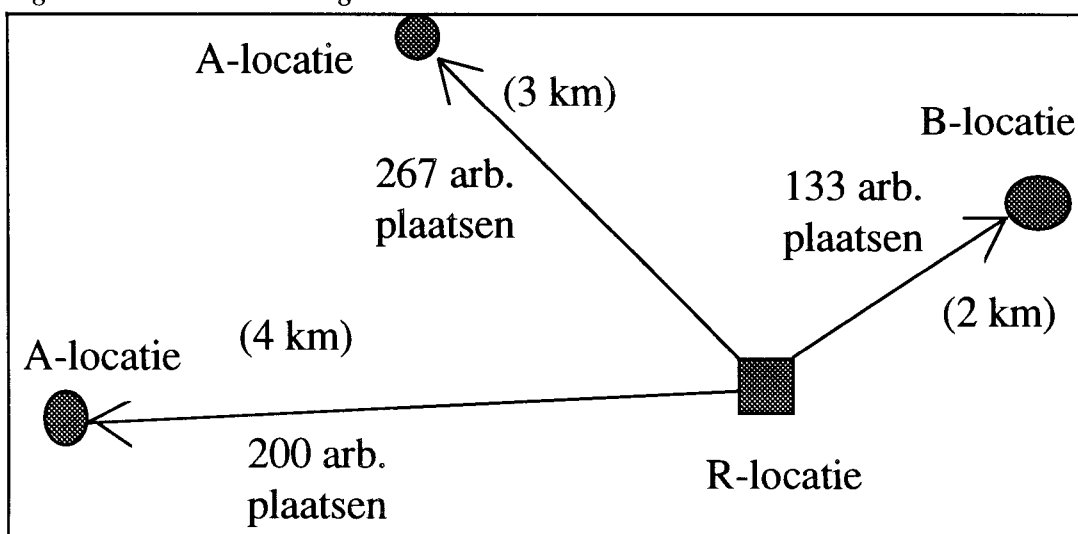
Tabel 4.4.1 geeft enkele voorbeelden.

Tabel 4.4.1: Enkele voorbeelden verdeling verplaatste werkgelegenheid

Voorbeeld	C- of R-locatie: aantal arbeidsplaatsen 'huidig beleid' excl. agrarische en detailhandels-werkgelegenheid	C- of R-locatie: te verplaatsen werkgelegenheid	omliggende A- en B-locaties	resultaat verplaatsingen
1	1200	600	dichtstbijzijnde locatie is A-locatie	600 arbeidsplaatsen naar A-locatie
2	1200	600	dichtstbijzijnde locatie is B-locatie; geen A- of B-locatie op dubbele afstand	600 arbeidsplaatsen naar B-locatie
3	1200	600	dichtstbijzijnde B-locatie op 2 km; ook A-locatie op 3 km.	400 arbeidsplaatsen naar A-locatie, 200 naar B-locatie
4	1200	600	dichtstbijzijnde B-locatie op 2 km, A-locatie op 3 en op 4 km.	133 arbeidsplaatsen naar B-locatie, 267 naar dichtstbijzijnde A-locatie, 200 naar andere A-locatie

Het laatste voorbeeld is in onderstaande figuur gevisualiseerd.

Figuur 4.4.1: visualisering voorbeeld 4



Tenslotte is nog één element ingebracht: indien de verplaatsingsafstand meer dan 20 km hemelsbreed bedraagt, is afgezien van de verplaatsing. Hiervoor zijn drie redenen: ten eerste mag dan niet meer a priori ervan worden uitgegaan dat het ruimtelijk gedrag goed gemodelleerd wordt met de ontwikkelde modellen. Ten tweede zal de weerstand van werkenden tegen verplaatsingen over langere afstanden hoger zijn dan bij verplaatsingen over kortere afstanden. Voor veel bedrijven zal dit een belangrijke drempel zijn om te verhuizen. Ten derde is het maar de vraag of verplaatsingen over grotere afstanden van C- en R-locaties naar A- en B-locaties nog wel gunstig zijn uit mobiliteitsoverwegingen (vooral: bereikbaarheid, milieu). Weliswaar zal het aandeel openbaar vervoer toenemen, maar de gemiddelde woon-werkafstand kan wel eens zoveel toenemen, dat per saldo er nog meer autokilometers worden afgelegd dan in de situatie voor de bedrijfsverplaatsing. Tel daar de kosten (inclusief milieukosten) van de extra openbaar-vervoerkilometers bij op, en de maatschappelijke wenselijkheid kan ernstig in twijfel worden getrokken.

Het aldus ontstane scenario is voorgelegd aan de RPD met als doel vast te stellen of de extra arbeidsplaatsen op A- en B-locaties fysiek geplaatst kunnen worden. Tevens is een algemeen oordeel gevraagd over het scenario. Verder is werkgelegenheid verplaatst naar een aantal (volgens de beschikbaar gestelde bestanden) B-locaties waarvan het de vraag is of de B-status gehandhaafd zal blijven / logisch is (Haren, Gorssel, Rijnwaarden, Beuningen, Helvoirt, Berlicum, Asten en Beesel). Het gaat om slechts 5.3% van de totale verplaatste werkgelegenheid. Deze zou mogelijk beter naar een nabijgelegen grotere stad kunnen worden verplaatst (bijvoorbeeld: in plaats van Gorssel naar Deventer of Zutphen). Deze wijziging zou dan tot wat andere mobiliteitsconsequenties kunnen leiden. Verwacht wordt dat het effect als percentage van de totale invloed van het ruimtelijke scenario gering is. In verband hiermee is het ruimtelijke scenario niet gewijzigd. Uit de analyse van de RPD kan geconcludeerd worden dat het scenario op hoofdlijnen plausibel is, maar dat bij een eventuele concrete uitwerking ten behoeve van praktische toepassing enkele modificaties behoeft.

Tenslotte is geen werkgelegenheid verplaatst vanuit een aantal zones, ondanks dat dit volgens opgave C- of R-locaties zijn. Het gaat enerzijds om kernen die een bepaalde streekfunctie hebben ten aanzien van werkgelegenheid, en anderzijds om kernen van waaruit de werkgelegenheid over een belangrijke fysieke barrière verplaatst zou worden. Aan de selectie van kernen die een streekfunctie vervullen, liggen de volgende richtlijnen ten grondslag.

- De plaatsen dienen een NS-station te hebben.
- Er dient in de regio geen A- of B-locatie te zijn.
- De centrale kern in de zone dient tenminste 10.000 inwoners te hebben, maar liefst meer.
- Indien de nieuwe locatie een bestemming zou zijn die niet of nauwelijks beter per openbaar vervoer is ontsloten dan de oorspronkelijke locatie, is van verplaatsing afgezien (bijvoorbeeld: van Tiel naar Zeist).
- De werkgelegenheid in de bestemmingszone dient op niet te grote afstand van het station te liggen. (Om deze reden is bijvoorbeeld Barneveld niet geselecteerd: het

industrieterrein ligt aan de snelweg, ver weg van het station, waardoor dit een typische C-locatie is).

Er is niet getracht volgens harde criteria tot eenduidige selectie te komen. Veeleer is op basis van deze richtlijnen getracht de grootste ongewenste verplaatsingen ongedaan te maken. De LMS-zones van het type C/R van waaruit geen werkgelegenheid is verplaatst, zijn weergegeven in bijlage 3.

Tabel 4.4.2 geeft enkele gegevens van het scenario weer.

*Tabel 4.4.2: gegevens ruimtelijke scenario*

aantal arbeidsplaatsen verplaatst naar A- en B-locaties	796.000
totaal aantal arbeidsplaatsen ER-2015	6.7 mln
verplaatste arbeidsplaatsen als percentage van totale aantal arbeidsplaatsen in ER-2015	12%
aantal arbeidsplaatsen reeds aanwezig op A- en B-locaties waarnaar werkgelegenheid is verplaatst	3.34 mln
toename werkgelegenheid op A- en B-locaties	24%

Bijlage 3 geeft - zoals reeds aangegeven - de C/R-locaties van waaruit geen werkgelegenheid is verplaatst, in afwijking van de algemene regels die zijn gehanteerd. Bijlage 4 geeft per zone informatie over de aantallen arbeidsplaatsen in het scenario 'huidig beleid' en in het ruimtelijke scenario.

Teneinde de invloed van het al dan niet expliciet rekening houden met de bedrijfsverplaatsing vast te stellen, zijn - zoals reeds aangegeven - de mobiliteitsconsequenties van deze ruimtelijke variant op twee wijzen vastgesteld. Ten eerste is deze variant doorgerekend met het LMS zonder daarbij de ontwikkelde modellen te gebruiken. De 'lange termijn evenwichtssituatie' is daarmee impliciet verondersteld. Ten tweede is de variant doorgerekend met de betreffende modellen. Het verschil tussen beide geeft een indicatie voor de verbeteringen die ontstaan door expliciet met de bedrijfsverplaatsingen rekening te houden.

#### **4.5 De keuze van het snelhedenscenario en de operationalisering ervan**

Naast het scenario 'huidig beleid' is een scenario doorgerekend waarbij is verondersteld dat de snelheden op alle wegen 10% lager zijn dan bij huidig beleid. Er is dus sprake van een 'verlangzaming van het verkeerssysteem'. Achterliggende gedachte is een ten tijde van het schrijven van dit rapport actuele discussie over de snelheid van het verkeers- en vervoerssysteem en de invloed die daarvan uitgaat op milieu, veiligheid en economie. Uit

onderzoek blijkt, dat de 'optimale' snelheid, rekening houdend met reistijden, reiskosten, verkeersveiligheid en milieu-aspecten wel eens aanmerkelijk lager zou kunnen zijn dan de huidige toegestane snelheden (Peeters *et al.*, 1996). In een scenario met grootschalige verplaatsing van werkgelegenheid naar beter per openbaar vervoer bereikbare locaties is het denkbaar dat een dergelijke visie op het integreren van externe (veiligheids- en milieu)kosten plaatsvindt. Gekozen is voor een algehele verlaging van de snelheden op alle wegen, en niet alleen op auto(snel)wegen, omdat een dergelijk scenario relatief eenvoudig is door te rekenen.

#### 4.6 Kostenscenario's

Naast het scenario 'huidig beleid' is een scenario opgesteld waarin de kosten van auto- en openbaar-vervoergebruik verdubbelen. De motivatie is gelegen in het feit dat prijsbeleid reeds jaren een belangrijke peiler is van het Nederlandse verkeers- en vervoersbeleid. Bovendien neemt het prijsbeleid in de Europese Unie ook een steeds belangrijker positie in (Van Wee, 1995c). NB: voor de auto betekent dit dat zowel de variabele autokosten (per km) verdubbelen, en dat de parkeerkosten verdubbelen. De vaste kosten blijven constant. De verdubbeling van de variabele autokosten leidt enerzijds tot een effect op autobezit (en daarmee autogebruik) en daarmee tot een effect op het autogebruik, gegeven het autobezit. Het laatst genoemde effect wordt met het LMS berekend, het eerstgenoemde effect niet: autobezit is een exogene variabele voor het LMS. In verband hiermee is het autobezit ten opzichte van het scenario 'huidig beleid' met 10% verlaagd. Verondersteld is dus een vaste kosten elasticiteit van het autobezit van -0.1. Deze is gebaseerd op simulaties met het model FACTS<sup>36</sup> zoals gerapporteerd in Boose en van Wee (1996). Op basis van de uitgevoerde simulaties is een variabele kosten elasticiteit van het autobezit van -0.11 tot -0.20 berekend. Verondersteld is een iets lagere elasticiteit van -0.1 omdat het *autogebruik* volgens het LMS in vergelijking tot de meeste aangetroffen literatuur relatief gevoelig is voor veranderingen in de variabele kosten (zie voor een literatuuroverzicht Geurs en van Wee, in voorbereiding). De wat lagere variabele kostenelasticiteit van het autobezit compenseert de wat hogere kostengevoeligheid van het LMS.

#### 4.7 Gedragsscenario's

In het LMS (en in vergelijkbare andere modellen) wordt ervan uitgegaan dat homogene bevolkingsgroepen in gegeven omstandigheden constant gedrag vertonen ('constante gedragsparameters'). Er is nauwelijks onderzoek uitgevoerd naar de vraag of het gedrag wel zo constant is (BGC, 1995). Bovendien streeft de Nederlandse overheid er naar de

---

<sup>36</sup> FACTS is een simulatiemodel voor personenautobezit- en gebruik, evenals energiegebruik en emissies door personenauto's, ontwikkeld door het NEI.

voorkeur te wijzigen in de richting van het openbaar vervoer.. Teneinde vast te stellen of er synergie-effecten kunnen optreden tussen gedragswijzigingen, ruimtelijke, kosten- en snelheidsveranderingen, is een gedragsvariant opgesteld waarbij is verondersteld dat er in totaal 5% van het totaal autokilometrage verschuift naar voornamelijk het openbaar vervoer. Het is uitdrukkelijk een hypothetische situatie, die niet gevoed wordt door empirisch onderzoek. Daarbij moet bedacht worden dat het niet eenvoudig is een verandering in het mobiliteitsgedrag te bewerkstelligen door middel van sociaal psychologische instrumenten (zie bijvoorbeeld de onderzoek van Tertoolen, 1994; Steg, 1996; Aarts, 1996). De verschuiving heeft - zoals reeds eerder aangegeven - plaatsgevonden door de vervoerwijze specifieke constante in de modellen aan te passen zodanig dat 5% van het auto-bestuurderskilometrage verschuift naar (hoofdzakelijk) het openbaar vervoer. Dit is gedaan door de constante voor autobestuurder te verlagen en de constanten voor OV te verhogen. Het kilometrage van de andere vervoerwijzen stijgt daardoor ook in geringe mate. Tabel 4.7.1 geeft de wijzigingen in de constanten.

*Tabel 4.7.1: veranderingen vervoerwijze specifieke constanten*

	woon-werk	zakelijk-	onderwijs	winkelen	overig
autobestuurder	-0.163	-0.34	-0.186	-0.097	-0.097
autopassagier	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
openbaar vervoer	0.163	0.34	0.186	0.097	0.097
langzaam vervoer	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

bron: HCG-notitie over implementatie van de modellen, 5 september 1996

#### **4.8 De keuze van de gecombineerde scenario's**

Op basis van de hiervoor aangegeven scenario's zijn - in aanvulling op het scenario huidig beleid - de volgende scenario's opgesteld. Daarbij is het 0-scenario het scenario 'huidig beleid' zoals omschreven in paragraaf 4.3:

- huidig beleid voor de periode tot 2015 (SVVII, Vierde Nota)
- European Renaissance scenario
- lange termijn evenwichtssituatie volgens LMS

Tabel 4.8.1: overzicht van de doorgerekende scenario's

scenario nr	omschrijving	variant bedrijfs- verplaat- singen?	modellen reacties werkenden gebruikt?	snelheid auto	kosten verkeer en vervoer	gedrag
0	huidig beleid	nee	n.v.t	default	default	default
1a	ruimtelijk	ja	nee	default	default	default
1b	ruimtelijk	ja	ja	default	default	default
2	snelheid	nee	nvt.	-10%	default	default
3	kosten	nee	nvt	default	+100%	default
4	gedrag	nee	nvt	default	default	gewijzigd
5	ruimtelijk+ snelheid	ja	ja	- 10%	default	default
6	ruimtelijk+ kosten	ja	ja	default	+ 100%	default
7	ruimtelijk+ gedrag	ja	ja	default	default	gewijzigd
8	ruimtelijk+ snelheid+ kosten	ja	ja	- 10%	+ 100%	default
9	ruimtelijk+ snelheid+ gedrag	ja	ja	- 10%	default	gewijzigd
10	ruimtelijk+ kosten+ gedrag	ja	ja	default	+ 100%	gewijzigd
11	ruimtelijk+ snelheid+ kosten+ gedrag	ja	ja	- 10%	+ 100%	gewijzigd

Tenslotte worden in deze paragraaf de belangrijkste scenario's en termen beschreven

Huidig beleid:

scenario voor 2015, European Renaissance, huidig  
regeringsbeleid, lange termijn evenwichtssituatie  
berekend met LMS

Ruimtelijk scenario:

scenario waarin is verondersteld dat  
werkgelegenheid wordt verplaatst van slecht naar  
goed per openbaar vervoer bereikbare locaties

Snelhedenscenario:

scenario waarin is verondersteld dat de snelheden  
voor auto's met 10% worden verlaagd

Kostenscenario:

scenario waarin is verondersteld dat de kosten van  
auto- en openbaar-vervoergebruik verdubbelen

Gedragsscenario

scenario waarin is verondersteld dat een wijziging in  
de voorkeuren van auto naar vooral openbaar  
vervoer optreedt

Lange termijn evenwichtssituatie:	situatie die op lange termijn ontstaat bij de veronderstelde maatregelen en ontwikkelingen
Middellange termijn evenwichtssit.:	situatie die ontstaat, rekening houdend met de reacties van werkenden op bedrijfsverplaatsingen, zoals voortvloeiend uit de toepassing van de hiervoor ontwikkelde modellen

#### 4.9 De beoordeling van de varianten

Studies naar de mobiliteitsconsequenties naar alternatieve ruimtelijke inrichtingsvarianten en/of varianten voor het verkeers- en vervoersysteem worden in het algemeen beoordeeld op traditionele indicatoren als het aantal kilometers per vervoerwijze. Zoals eerder aangegeven, is dat naar mijn mening een gebrekkige benadering, en verdient het aanbeveling meer oog te hebben voor de baten van de ruimtelijk-infrastructurele constellatie (van Wee, 1995b, 1995c; van Wee en van der Hoorn, in voorbereiding). Daarom zijn de scenario's tevens beoordeeld op een aantal minder gebruikelijke indicatoren:

- het aantal verplaatsingen
- de totale tijd besteed aan mobiliteit
- de totale kosten, besteed aan mobiliteit
- een indicator voor bereikbaarheid<sup>37</sup>

---

<sup>37</sup>

Voor een uitgebreide beschouwing over de beoordeling van de bereikbaarheid van locaties wordt verwezen naar Hilbers en Verroen (1993) of Martinez (1995).





## 5 GEHANTEERDE VERONDERSTELLINGEN BIJ DE BEREKENINGEN

Het doorrekenen van de scenario's met de gebruikte modellen impliceert dat een aantal veronderstellingen wordt gehanteerd. Deze worden in dit hoofdstuk behandeld.

Bij de modellen die de reacties van werkenden op bedrijfsverplaatsingen aangeven, is de invloed van de *bedrijfsverplaatsing* gemodelleerd in combinatie met de invloed van overige factoren op het ruimtelijk gedrag. De bedrijfsverplaatsing is één van de vele determinanten voor de woon- en werklocatiekeuze. Het is dus niet mogelijk om vast te stellen wat de invloed van de bedrijfsverplaatsing is *onder constant houding van overige determinanten voor de woon- en werklocatiekeuze* (zie voor een nadere beschouwing hierover van Wee (1995a)). Verondersteld is dat de modellen de reacties van werkenden op bedrijfsverplaatsingen, in combinatie met diverse andere determinanten, van belang voor het ruimtelijke gedrag, juist beschrijven.

Ten tweede geldt voor de toepassing van genoemde modellen een beperking ten aanzien van de *verplaatsingsafstand*. De modellen zijn ontwikkeld om te worden toegepast in combinatie met (ruimtelijke) modellen voor geheel Nederland of een deel ervan (bijvoorbeeld: Randstad). Ze zijn niet geschikt om op micro niveau (wijk, buurt) uitspraken te doen over de effecten van één of meerder bedrijfsverplaatsingen. De modellen zijn geschat op basis van gegevens van slechts enkele bedrijfsverplaatsingen. Uit eerder onderzoek is bekend, dat de afstand waarover een bedrijf is verplaatst, invloed kan hebben op het ruimtelijk gedrag van werkenden. Daarom mogen de modellen niet zonder meer worden toegepast indien de verplaatsingsafstand veel groter is dan de afstanden uit dit onderzoek (17 en 22 km hemelsbreed). In het ruimtelijke scenario uit het onderhavige onderzoek is een maximale afstand waarover bedrijven worden verplaatst, van 20 km hemelsbreed verondersteld.

De modellen beschrijven de *middellange-termijn effecten* (vier-en-een-half jaar na de bedrijfsverplaatsing). Gezien de tijdstippen van baan- en woninglocatie mogen de modellen niet worden gebruikt om effecten te voorspellen voor een periode korter dan 2 jaar na de bedrijfsverplaatsing. Op langere termijn (meer dan 4,5 jaar) spelen er twee andere factoren een rol. Enerzijds blijkt de invloed van de bedrijfsverplaatsing na vier-en-een-half jaar weliswaar wel grotendeels, maar nog niet geheel te zijn uitgespeeld (zie van Wee, 1995a). Enkele respondenten zullen hun woon- en/of werklocatie na deze periode mogelijk nog aanpassen. Aan de andere kant zal het percentage van alle werkenden bij de verplaatste bedrijven dat met de bedrijfsverplaatsing is geconfronteerd, naar verloop van tijd (verder) afnemen doordat respondenten van baan veranderen of stoppen met werken. Na maximaal

50 jaar zal (vrijwel) het gehele personeelsbestand ‘ververst’ zijn, en zal de lange termijn evenwichtssituatie zoals die standaard door het LMS wordt gemodelleerd, zijn ontstaan. De effecten van het verloop in personeelsbestand moeten niet worden overschat. Er mag niet worden uitgegaan van *gemiddelden* in baanduren (periode dat een werkende bij dezelfde werkgever blijft werken) of percentages werkenden die (jaarlijks) van werkgever veranderen. Er is namelijk een ‘scheve’ verdeling: bepaalde groepen (bijvoorbeeld: ouderen) hebben een veel lagere kans om van werkgever te veranderen dan anderen (Theeuwes, 1995). Dit zijn voor een belangrijk deel dezelfde respondenten die een lagere kans hebben op het veranderen van woonlocatie. De effecten van de bedrijfsverplaatsing zijn daardoor pas verdwenen indien juist deze groep respondenten niet meer bij dezelfde werkgever werkzaam is, wellicht door pensionering/VUT. Het kan daarmee tientallen jaren duren voordat de effecten van een bedrijfsverplaatsing zijn verdwenen. Wel zullen de effecten geleidelijk aan in de tijd afnemen. In scenariostudies moeten daarmee veronderstellingen worden gedaan over tijdstippen van bedrijfsverplaatsingen teneinde vast te stellen of van een ‘lange termijn evenwichtssituatie’ kan worden uitgegaan, of dat het gebruik van de in dit rapport beschreven modellen de voorkeur geniet.

Vanuit het conceptuele kader en de aangetroffen literatuur is het aannemelijk dat *de woning- en arbeidsmarkt* in herkomst- en bestemmingsgebied van de bedrijfsverplaatsing van invloed (kunnen) zijn op het ruimtelijk gedrag. Het is niet mogelijk gebleken deze markten in het onderhavige onderzoek expliciet te incorporeren. De modellen kunnen worden toegepast onder de veronderstelling dat verschillen in woning- en arbeidsmarkt geen of geen relevante invloed hebben op de resultaten. Bovendien is er een algemene (niet regio-specifieke) ontwikkeling in de woning- en arbeidsmarkt, die de verhuismobiliteit en de mobiliteit op de arbeidsmarkt kunnen beïnvloeden. Deze algemene ontwikkeling is niet in het onderzoek betrokken. Daarmee geldt dat de modellen kunnen worden toegepast onder de veronderstelling dat verschillen in woning- en arbeidsmarkt enerzijds tussen regio’s en anderzijds tussen de onderzoeksperiode (1989-1994) en de scenarioperiode (tot 2015) geen of geen relevante invloed hebben op de resultaten.

Dan de *representativiteit van de steekproef*: in de onderzoekspopulatie zijn hoger opgeleiden en mensen met hogere inkomens oververtegenwoordigd ten opzichte van de Nederlandse bevolking. Dit is niet bezwaarlijk. Enerzijds niet omdat het inkomen en het opleidingsniveau als variabelen zijn opgenomen in de analyses, en anderzijds niet omdat hiermee in het gekozen modeltype (multinomiaal logit en niet genest logit) rekening is gehouden. Verondersteld is dus dat de modellen bruikbaar zijn voor alle werkenden in Nederland die geconfronteerd worden met een bedrijfsverplaatsing.

---

<sup>38</sup>

Deze 50 jaar is gebaseerd op het feit dat werkenden in het algemeen vanaf minimaal hun 15e tot hun 65e aan het arbeidsproces deelnemen. Indien met de gehele werkende periode bij dezelfde werkgever blijft werken, is men 50 jaar bij dezelfde werkgever werkzaam. Dit zal in de praktijk overigens nauwelijks voorkomen.

Verder is verondersteld dat de (geringe) *selectie* in de *non-respons* van de enquêtes niet van belang is.

Verder is verondersteld dat de *keuze van de nieuwe woon- en werklocaties* zoals die wordt gemodelleerd met de speciaal voor dit onderzoek ontwikkelde modellen en met het LMS correct is. Bedacht dient te worden dat door de bedrijfsverplaatsingen de druk op de woningmarkt rond de locaties waarnaar de werkgelegenheid wordt verplaatst, groter zal worden. Immers, een (beperkt) deel van de respondenten verhuist naar een woning in de omgeving van de nieuwe werklocatie (gemiddeld 7.5 km afstand tot de nieuwe werklocatie). Hoewel het aandeel laag is, kan het absolute aantal toch van belang zijn, aangezien het in een aantal situaties om vrij grote absolute aantallen verplaatste arbeidsplaatsen gaat. Verondersteld is dat de wijze waarop de woningen (huishoudens) en arbeidsplaatsen aan elkaar gekoppeld worden, juist is.

Verondersteld is dat *alle werkenden een gelijke kans* hebben bij een bedrijfsverplaatsing betrokken te zijn. Met andere woorden: er wordt geen rekening gehouden met de specifieke kenmerken van de personeelsbestanden van de verplaatste bedrijven. Verondersteld is dus dat een bedrijf dat wordt verplaatst in Groningen dezelfde verdeling van de werkenden over de diverse klassen (naar leeftijd, opleidingsniveau, inkomen etc.) heeft als een bedrijf in Rotterdam: voor beide bedrijven is de landelijke verdeling over de diverse klassen van werkenden verondersteld. Reden hiervoor is dat de benodigde persoons- en huishoudensgebonden gegevens niet meer beschikbaar zijn in het LMS op het moment dat de ontwikkelde modellen voor reacties op bedrijfsverplaatsingen gebruikt moeten worden.

Voor de (dummies voor) persoonsgebonden variabelen en de interactieterm tussen persoonsgebonden variabelen is vastgesteld welke fractie in de corresponderende klassen voorkomt. Als basis is hiervoor het Onderzoek Verplaatsingsgedrag (OVG) van het CBS uit 1990 gebruikt. De veranderingen tussen 1990 en 2015 in inkomens, opleidingsniveau en leeftijd zijn aangeleverd door / overgenomen van het Centraal Planbureau.

Er is *geen netwerktoedeling* gemaakt, in verband met de complexiteit en daaruit voortvloeiende extra kosten (veranderingen in congestieniveaus en daarmee LOS-kenmerken).

Verondersteld is dat in 2015 het niveau van *congestie* gelijk is aan dat van 1990

Verondersteld is dat het *totale aantal tours*<sup>39</sup> niet door het ruimtelijke scenario wordt beïnvloed. Alleen de verdeling over de motieven verandert als gevolg van het ruimtelijke

---

<sup>39</sup> Het LMS maakt gebruik van het begrip 'tour'. Een tour is een reis (en dus niet een rit).

scenario. Deze veronderstelling is gehanteerd in verband met de specifieke kenmerken van het LMS. In werkelijkheid kan uiteraard ook het totale aantal tours worden beïnvloed door het ruimtelijke scenario.

Er is verondersteld dat de *LOS-data niet veranderen door de bedrijfsverplaatsingen*. Indien door de bedrijfsverplaatsingen bepaalde wegen een tekort aan capaciteit zouden krijgen, is impliciet vergroting van deze capaciteit verondersteld.

Verondersteld is dat er *voldoende capaciteit op A- en B-locaties* is.

Per A- en B-locatie is het *aantal parkeerplaatsen conform het locatiebeleid* verondersteld (werkelijke aantal parkeerplaatsen is maximaal toegestane aantal). Parkeerplaatsen op eigen terrein zijn hierbij eveneens in beschouwing genomen. Werknemers kunnen er wel voor kiezen dat zij hun auto wat verder van hun werklocatie parkeren en de resterende afstand op andere wijze (lopen, bus) overbruggen. Deze veronderstellingen zijn conform de berekeningen, uitgevoerd voor de SVV-verkenning 1993 en de Nationale Milieuverkenning 3. Het belang van deze veronderstelling is relatief groot: zouden de parkeernormen niet of veel minder streng worden geïmplementeerd, dan daalt de invloed van de bedrijfsverplaatsingen op het personenautogebruik sterk.

Impliciet wordt verondersteld dat het *LMS* de juiste veronderstellingen hanteert, aangezien dit model als basis voor de simulaties is gebruikt.

Bedrijfsverplaatsingen hebben alleen een specifieke korte termijn invloed op het gedrag met betrekking tot het *woon-werkverkeer en het niet-woning gebonden zakelijke verkeer*. Voor woning-gebonden zakelijke verplaatsingen vormt het gedrag zich direct naar de nieuwe werkverdeling. Ook voor de motieven 'onderwijs' 'winkelen' en 'overige' is verondersteld dat het gedrag overeenkomt met de evenwichtssituatie.

Veranderingen in de niet-woninggebonden zakelijke verplaatsingen richten zich naar de nieuwe verdeling van de arbeidsplaatsen.

Door de bedrijfsverplaatsingen en de toepassing van de modellen voor reacties hierop neemt de *vraag naar woningen* nabij de nieuwe werklocaties toe. Het per zone reeds aanwezige aantal huishoudens/woningen per zone is in dezelfde mate verminderd, teneinde te bewerkstelligen dat er geen ruimtelijke inbalans ontstaat. In de oorspronkelijk woonlocaties van de verhuisde werknemers is de bevolking aangevuld. Verondersteld is dat het mobiliteitsgedrag van de 'aangevulde' bevolking gelijk is aan dat van de in die zones achterblijvende reeds aanwezige bevolking. De gekozen oplossing om ruimtelijke inbalans te voorkomen, is overigens nauwelijks relevant voor de resultaten, aangezien in het ruimtelijke scenario minder dan 1% van de werkenden die met een bedrijfsverplaatsing worden geconfronteerd, verhuist naar een ander woningmarktgebied, richting nieuwe werklocatie (zie paragraaf 6.2).

## **6 RESULTATEN**

### **6.1 Inleiding**

In dit hoofdstuk worden de resultaten besproken. Het betreft de reacties van werkenden op het ruimtelijke scenario en de mobiliteitseffecten van de diverse scenario's. De mobiliteitseffecten van de diverse scenario's worden eerst uitgedrukt in afstand, tours en bestede tijd per vervoerwijze. Vervolgens worden de scenario's beoordeeld op enkele minder gangbare indicatoren.

Achtereenvolgens komen aan bod:

- de effecten van het ruimtelijke scenario op de reacties van werkenden
- de mobiliteitseffecten van het ruimtelijke scenario, enerzijds volgens de lange termijn evenwichtssituatie en anderzijds rekening houdend met reacties van werkenden op bedrijfsverplaatsingen
- de mobiliteitseffecten van de afzonderlijke overige scenario's (ruimtelijk, snelheden, kosten, gedrag)
- de mobiliteitseffecten van gecombineerde scenario's; vergelijking tussen specifieke scenario om vast te stellen hoe de ruimtelijke, kosten-, snelheden- en gedragswijzigingen op elkaar inwerken.
- de milieu-effecten van het ruimtelijke scenario
- de beoordeling van de scenario's op overige indicatoren

### **6.2 De reacties van werkenden**

Om de resultaten per scenario te kunnen berekenen, moeten de modellen voor de reacties van werkenden op bedrijfsverplaatsingen gekoppeld worden aan het LMS. Idealiter zou rekening moeten worden gehouden met de relaties tussen de diverse persoonsgebonden kenmerken. Echter, dit zou extra datahandling en zeer veel extra simulatietijd tot gevolg hebben. Daarom is onderzocht wat het kwaliteitsverlies is wanneer de relaties tussen persoonsgebonden variabelen buiten beschouwing zouden blijven. De verdeling van werkenden over de reactietypen is hiertoe op twee wijzen vastgesteld:

- Methode 1: er is expliciet rekening gehouden met de relaties tussen de verklarende variabelen uit de modellen. Daarbij is op basis van de steekproef van het OVG (1990) vastgesteld hoe werkenden verdeeld zijn over de diverse combinaties van variabelen, zoals opgenomen in de modellen. Vervolgens is vastgesteld wat de invloed is tussen de combinaties van verklarende variabelen en de te verklaren variabelen (reacties van werkenden op bedrijfsverplaatsingen).

- Methode 2: verondersteld is dat de verdelingen van werkenden over de diverse variabelen uit de modellen onafhankelijk van elkaar zijn. Vervolgens is ook bij deze methode de relatie tussen te verklaren en verklarende variabelen vastgesteld.

Bij beide methode is de veranderde verdeling over persoonskenmerken in de periode 1990-2015 verondersteld, conform het ER-scenario in 2015. Het verschil tussen de methoden is dus gelegen in het al dan niet meenemen van de *relaties* tussen de persoonskenmerken. Bij methode 1 is expliciet rekening gehouden met de relatie tussen bijvoorbeeld leeftijd en opleidingsniveau, bij methode 2 zijn beide verdelingen onafhankelijk van elkaar verondersteld. De keuze tussen beide methoden heeft invloed op de verdeling van werkenden over de onderscheiden reactietypen (na toepassing van de keuzemodellen) - zie tabel 6.2.1. Ter illustratie is tevens de verdeling weergegeven zoals waargenomen bij de enquête naar de reacties van werkenden op de bedrijfsverplaatsingen naar gebouw de Maas (zie van Wee, 1995a). Daarbij zijn respondenten die zijn gestopt met werken, buiten beschouwing gelaten.

*Tabel 6.2.1: verdeling werkenden over reactietypen bij twee methoden voor vaststelling*

Reactietype	methode 1 (steekproef)	methode 2 (geen steekproef)	enquête gebouw de Maas (waargenomen)
1. zelfde werkgever, niet verhuisd	66.68%	82.93%	61%
2. andere werkgever, niet verhuisd	4.86%	3.37%	9%
4. zelfde werkgever, verhuisd	25.98%	11.96%	24%
vv. zelfde woningmarktgebied	25.09%	11.57%	20%
vv. ander woningmarktgebied	0.89%	0.39%	4%
5. andere werkgever, verhuisd	2.48%	1.74%	7%
Totaal	100%	100%	100%

Uit de tabel blijkt, dat het aandeel van reactietype 1 in geval van methode 1 kleiner is dan bij methode 2 en het aandeel van reactietype 4 aanzienlijk groter. Vergelijken we de verdelingen van de methode 1 met de verdeling zoals waargenomen bij de enquête (gebouw de Maas), dan blijkt in het ruimtelijke scenario het aandeel van reactietype 1 groter te zijn, van reactietype 2 kleiner, van reactietype 4 ongeveer even groot en van reactietype 5 kleiner. Het aandeel 'naar ander woningmarktgebied verhuisd' is aanzienlijk kleiner (minder dan 1%, ten opzichte van 4% bij gebouw de Maas). Belangrijkste oorzaak voor de verschillen is het feit dat in de scenariostudie de gemiddelde afstand waarover bedrijven zijn verplaatst kleiner is dan bij de bedrijfsverplaatsing naar gebouw de Maas. Hierdoor zouden er minder respondenten relatief sterk in woon-werkafstand op achteruit gaan, ervan uitgaande dat ze bij dezelfde werkgever blijven werken en niet verhuizen. En juist de mate van achteruitgang in de woon-werkafstand indien men bij dezelfde werkgever blijft, en niet verhuist, is van groot belang voor de verdeling over 'zelfde woningmarktgebied' en 'ander woningmarktgebied'.

Het verschil in de methoden 'steekproef' en 'geen steekproef' op de verdeling over de reactietypen is vrij groot. Voor de wijzigingen in de herkomst-bestemmingenmatrix is het verschil veel geringer. Dit is het gevolg van het feit dat de wijze waarop de diverse reactietypen de matrix beïnvloeden, voor enkele reactietypen gelijk is. Voor de reactietypen 1 en 4, zelfde woningmarktgebied, is de woonlocatie gelijk aan die voor de bedrijfsverplaatsing, en is de werklocatie de locatie na verplaatsing van de werkgelegenheid. Voor zowel de reactietypen 2 en 5 wordt verondersteld dat de woon- en werklocaties niet worden beïnvloed door de bedrijfsverplaatsingen (zie van Wee, 1995a). Er zijn daarmee drie mogelijk ingrepen in de matrix (zie tabel 6.2.2).

*Tabel 6.2.2: verdeling werkenden over typen ingrepen in HB-matrix bij twee methoden voor vaststelling van het reactietype*

Matrixingreep	methode 1	methode 2
I reactietype 1 + 4, zelfde woningmarktgebied	91.77%	94.50%
II reactietype 2 + 5	7.34%	5.11%
III reactietype 4, ander woningmarktgebied	0.89%	0.39%

Voor alternatief I blijft de herkomst (woonlocatie) gelijk (wordt niet beïnvloed door het ruimtelijke scenario). De werklocatie is die na de verplaatsing van de werkgelegenheid. Voor alternatief II wordt verondersteld dat zowel de woon- als werklocatie niet worden beïnvloed door de verplaatsing van de werkgelegenheid. Voor alternatief III worden zowel woon- als werklocatie beïnvloed.

Het verschil tussen de methode 'steekproef' en 'geen steekproef' op de mobiliteitseffecten, uitgedrukt in kilometers, is vastgesteld voor het standaard ruimtelijke scenario (zonder combinatie met veranderingen in kosten, snelheden of gedrag). Tabel 6.2.3 geeft de resultaten.

*Tabel 6.2.3: vergelijking invloed ruimtelijk scenario bij twee methoden voor vaststelling van het reactietype (index t.o.v. 'huidig beleid' = 100)*

	methode 1	methode 2
auto- bestuurder	98.70	98.66
auto-passagier	116.49	116.95
openbaar vervoer	112.84	113.19
langzaam	101.76	101.78
totaal	103.11	103.20

De tabel geeft indices voor het kilometrage per vervoerwijze, uitgedrukt ten opzichte van het scenario 'huidig beleid'. Het verschil in mobiliteitsindices blijkt minder dan 0.5 indexpunten te zijn. Met andere woorden: de berekende effecten van het ruimtelijke

scenario worden nauwelijks beïnvloed door de keuze tussen beide methoden. De runtijd voor de simulaties is bij de methode 'steekproef' veel groter dan bij de methode 'geen steekproef'. Gezien de zeer geringe invloed op de resultaten is besloten de methode 'geen steekproef' te hanteren in de simulaties.

### 6.3 Effecten herverdelen werkgelegenheid

Tabel 6.3.1 geeft de resultaten voor 2015 op het totale woon-werkverkeer, enerzijds voor de lange termijn evenwichtssituatie, zoals berekend met het LMS, en anderzijds voor de situatie die ontstaat indien expliciet rekening wordt gehouden met de reacties van werkenden op bedrijfsverplaatsingen (middellange termijn situatie).

*Tabel 6.3.1: effecten herverdeling werkgelegenheid op woon-werkverkeer; lange termijn evenwichtssituatie en middellange termijn situatie (index t.o.v. 'huidig beleid' = 100)*

		lange termijn evenwichtssituatie; scenario 1a	middellange termijn situatie; scenario 1b
afstand	auto-bestuurder	96.0	98.7
	auto-passagier	116.6	117.0
	openbaar vervoer	117.2	113.2
	langzaam	104.5	101.8
	totaal	102.4	103.2
tours	auto-bestuurder	94.0	97.1
	auto-passagier	113.6	115.0
	openbaar vervoer	115.2	114.6
	langzaam	102.8	98.8
	totaal	100.0	100.0
tijd	auto-bestuurder	95.2	98.5
	auto-passagier	115.7	118.0
	openbaar vervoer	115.8	113.3
	langzaam	104.1	101.1
	totaal	102.0	102.4

Uit tabel 6.3.1 blijkt, dat het ruimtelijke scenario vooral leidt tot een afname van het autogebruik en een sterke toename in de categorieën openbaar vervoer en auto-passagier. Uit de tabel blijkt verder, dat het ruimtelijke scenario volgens de lange termijn evenwichtssituatie (LT) leidt tot wezenlijk andere resultaten dan wanneer expliciet rekening wordt gehouden met de reacties van werkenden op bedrijfsverplaatsingen (MLT). Zo is de afname van het autogebruik (auto-bestuurders), uitgedrukt in kilometers, ten opzichte van het scenario 'huidig beleid' volgens de LT-situatie drie maal zo groot (4%) als volgens de MLT-situatie (1.3%). Wanneer wordt gekeken naar het autogebruik, uitgedrukt in tijd,



ontstaat een vergelijkbaar beeld. Uitgedrukt in tours is het verschil ook duidelijk aanwezig, maar iets minder groot. De verschillen tussen LT en MLT zijn bij auto-passagiers en openbaar vervoer veel minder groot. Bij het langzame verkeer is het beeld vergelijkbaar als bij de auto-bestuurders. Uitgedrukt in tours is er in de MLT-situatie zelfs sprake van een afname en in de LT-situatie van een toename. Voor de totale mobiliteit (alle vervoerwijzen) geldt, dat in de MLT-situatie de toename in afstand ongeveer eenderde hoger is dan in de LT-situatie. De toename in tijd is ongeveer 20% hoger in de MLT-situatie. Het totale aantal tours is in LT en MLT gelijk als gevolg van de gekozen LMS-modellen.

Teneinde vast te stellen of het verschil tussen LT en MLT afhankelijk is van het al dan niet verlagen van de snelheden (alleen autosysteem), verhogen van kosten (auto en openbaar vervoer) en gedragswijzigingen (verschuiving voorkeur van auto naar voornamelijk openbaar vervoer), is voor de scenario's 2 tot en met 11 het verschil in autogebruik tussen LT en MLT vastgesteld. Uit niet opgenomen tabellen blijkt, dat dit verschil 2.7 tot 3.0 indexpunten bedraagt. Dit leidt tot de conclusie dat het verschil in auto-bestuurders kilometrage tussen het al dan niet expliciet meenemen van reacties van werkedden op bedrijfsverplaatsingen nauwelijks wordt beïnvloed door het verlagen van snelheden, verhogen van kosten en gedragswijzigingen.

De effecten van het ruimtelijke scenario lijken op het eerste gezicht beperkt. Bedacht dient echter te worden dat de effecten zijn uitgedrukt ten opzichte van het *totale* woon-werkverkeer in Nederland, terwijl slechts 12% van de werkgelegenheid is verplaatst. Een verplaatsing van slechts 12% van de werkgelegenheid, doet volgens de berekeningen het totale autokilometrage dus met 1,3% dalen indien expliciet met de effecten van bedrijfsverplaatsingen rekening wordt gehouden, en met 4,0% uitgaande van de lange termijn evenwichtssituatie. Het aandeel van de verplaatste werkgelegenheid in het totale autokilometrage is hoger dan 12% (= aandeel in werkgelegenheid) omdat het om bedrijven gaat die op C- en R-locaties liggen. Uit analyses blijkt dat het autogebruik van de betreffende werknemers circa 7% hoger ligt dan het landelijk gemiddelde. Hun aandeel in het autokilometrage in het woon-werkverkeer is daardoor 13%. Daarmee is de daling van het autogebruik door de bedrijfsverplaatsingen voor de betreffende werknemers 10% (wel rekening houden met effecten bedrijfsverplaatsing) tot 31% (lange termijn evenwichtssituatie). Tabel 6.3.2 geeft de indices voor het woon-werkverkeer (in kilometers) voor die werkedden die niet van werkgever zijn veranderd (= 93% van alle werkedden die geconfronteerd zouden worden met de veronderstelde bedrijfsverplaatsingen).

*Tabel 6.3.2: effecten herverdeling werkgelegenheid op woon-werkverkeer; middellange termijn situatie; voor werkenden die bij dezelfde werkgever blijven werken (index t.o.v. 'huidig beleid' = 100)*

	index kilometers
auto-bestuurder	87.3
auto-passagier	280.7
openbaar vervoer	258.8
langzaam	120.2
totaal	131.5

Uit de tabel blijkt, dat het totale aantal kilometers met ruim 30% toeneemt. Dit is het gevolg van het feit dat de werkgelegenheid excentrischer ten opzichte van de woonlocaties van de werkenden komt te liggen door de bedrijfsverplaatsingen. Het aantal auto-passagiers neemt met zo'n 13% af, terwijl het aantal auto-bestuurders kilometers bijna verdrievoudigt. Het openbaar-vervoergebruik neemt met ruim 150% toe, het gebruik van de langzame vervoerwijzen met 20%.

Concluderend kan worden gesteld dat de berekende effecten op het woon-werkverkeer sterk afhangen van de vraag of expliciet rekening is gehouden met de reacties van werkenden op bedrijfsverplaatsingen. Het berekende autogebruik (uitgedrukt in kilometers) van de werkenden die geconfronteerd worden met bedrijfsverplaatsingen, neemt met circa 10% af indien expliciet rekening wordt gehouden met genoemde reacties, en met circa 30% indien van de lange termijn evenwichtssituatie wordt uitgegaan.

#### **6.4 Effecten van de afzonderlijke scenario's**

De belangrijkste resultaten van de afzonderlijke scenario's (ruimtelijk, snelheid, kosten, gedrag) staan weergegeven in tabel 6.4.1. De resultaten zijn uitgedrukt als indices ten opzichte van het 0-scenario (huidig beleid). Voor de vaststelling van de effecten van het ruimtelijke scenario is gebruik gemaakt van de modellen voor reacties van werkenden op bedrijfsverplaatsingen (middellange termijn situatie). Voor de overige scenario's is de lange termijn evenwichtssituatie aangehouden. Dit betekent, dat de verhogingen van de kosten, verlagingen van de snelheden en gedragswijzigingen al geruime tijd voor 2015 moeten zijn doorgevoerd.

Tabel 6.4.1: effecten van de afzonderlijke scenario's op woon-werkverkeer (index t.o.v. 'huidig beleid' = 100)

		1b	2	3	4
		ruimtelijk	snelheid	kosten	gedrag
afstand	auto-bestuurder	98.7	78.1	79.2	95.0
	auto-passagier	117.0	76.2	123.1	101.8
	openbaar vervoer	113.2	111.7	80.5	120.2
	langzaam	101.8	109.2	126.2	102.8
	totaal	103.2	86.6	88.5	100.6
tours	auto-bestuurder	97.1	93.8	81.2	94.7
	auto-passagier	115.0	87.4	121.2	102.1
	openbaar vervoer	114.6	110.0	81.6	120.0
	langzaam	98.8	108.2	124.6	102.9
	totaal	100.0	100.0	100.0	100.0
tijd	auto-bestuurder	98.5	92.3	79.7	94.9
	auto-passagier	118.0	88.3	122.7	101.9
	openbaar vervoer	113.3	112.0	81.3	120.2
	langzaam	101.1	109.0	125.9	102.9
	totaal	102.4	99.9	98.5	101.0

Op het ruimtelijke scenario wordt niet nader ingegaan; dit scenario is reeds hiervoor besproken.

De overige scenario's zijn niet zozeer doorgerekend om de effecten ervan separaat te analyseren, maar vooral om vast te stellen in welke mate de effecten van ruimtelijk beleid worden beïnvloed door veranderingen in snelheden, kosten en gedrag. Niettemin worden de betreffende scenario's op hoofdlijnen hieronder besproken.

De verlaging van de snelheden op wegen met 10% doet aantal auto-bestuurders kilometers in het woon-werkverkeer, uitgedrukt in kilometers, met ruim 20% dalen. Het aantal auto-passagierskilometers daalt nog sterker. Het aantal kilometers van auto-bestuurder over alle motieven daalt minder (14.6%), hetgeen erop duidt dat het woon-werkverkeer gevoeliger is voor snelheidsveranderingen dan het totale verkeer. Zowel uitgedrukt in kilometers, tours en tijd nemen de categorieën 'auto-bestuurder' en 'auto-passagier' af, en nemen de categorieën 'openbaar vervoer' en 'langzaam' toe. De daling in kilometrage is voor auto-bestuurders en auto-passagiers groter dan de daling in tijd. Dit is logisch: de snelheden dalen. De daling in overall gemiddelde snelheid van alle afgelegde auto-bestuurders kilometers is af te leiden uit de indices voor tijd en kilometrage (92.3 en 78.1) en bedraagt ruim 15%, hetgeen meer is dan de daling van de snelheden van 10% op alle wegen. Dit duidt op een hoger aandeel van het kilometrage op 'langzamere' wegen, bijvoorbeeld stedelijke wegen (met lagere snelheden) en/of een verkorting van de gemiddelde verplaatsingsafstand (en daardoor een daling van het aandeel auto(snel)wegkilometers. De daling van de gemiddelde verplaatsingsafstand blijkt uit de geringere daling in tours dan in kilometers. De relatieve toename bij openbaar vervoer en langzaam verkeer is, uitgedrukt in afstand, ongeveer gelijk aan de toename in tijd en tours. Opvallend is dat de totale tijd

besteed aan woon-werkverkeer vrijwel gelijk is aan het scenario 'huidig beleid', ondanks de forse verschuiving in aandelen per vervoerwijze, en de forse wijziging in de snelheid van het autosysteem.

De verdubbeling van de openbaar-vervoertarieven en de variabele autokosten (inclusief parkeerkosten) leiden tot een daling in de categorieën 'auto-bestuurder' en 'openbaar vervoer' van circa 20% en een toename van de categorieën 'auto-passagier' en 'langzaam' van eveneens circa 20%. Opvallend hierbij is dat de toe- en afnamen, uitgedrukt in afstand, tijd of tours, ongeveer gelijk zijn. De totale reistijd in het woon-werkverkeer daalt in geringe mate (1.5%), de totale afstand veel sterker (11.5%), hetgeen duidt op een daling van de overall snelheid van alle woon-werkverkeer.

De resultaten van het gedragsscenario zeggen op zich niets: er komt uit wat er in is gestopt. Doel ervan is alleen om te onderzoeken of de effecten van het ruimtelijke scenario afhankelijk zijn van eventuele gedragsveranderingen. De tabel toont aan dat het scenario leidt tot de beoogde daling van het auto-bestuurders kilometrage met circa 5%, vooral ten gunste van het openbaar vervoer. Uit de absolute cijfers (niet in tabel 6.4.1) blijkt, dat de afname van het auto-bestuurders kilometrage ongeveer gelijk is aan de toename van het openbaar vervoer kilometrage. De totale reistijd blijft ongeveer gelijk (+ 1%).

## **6.5 Effecten van het ruimtelijke scenario gecombineerd met overige scenario's**

In deze paragraaf wordt ingegaan op de effecten van gecombineerde scenario's teneinde vast te stellen hoe de scenario's op elkaar ingrijpen. Meer specifiek staat de vraag centraal of de effecten van de ruimtelijke scenario's afhangen van de kosten van auto- en openbaar-vervoergebruik, van de snelheden van het autosysteem en van eventuele gedragswijzigingen. Zoals reeds eerder aangegeven, zijn de gevolgen van het ruimtelijke scenario in combinatie met één of meer van de andere scenario's berekend door eerst vast te stellen welke herkomsten-bestemmingenmatrix ontstaat bij bijvoorbeeld veel hogere kosten, en op de dan ontstane matrix de ruimtelijke variant en de reacties van werkenden daarop vast te stellen. Voor de vaststelling van de effecten van het ruimtelijke scenario is ook in deze paragraaf gebruik gemaakt van de modellen voor reacties van werkenden op bedrijfsverplaatsingen (middellange termijn situatie). Voor de overige scenario's is de lange termijn evenwichtssituatie aangehouden. Dit betekent, dat de verhogingen van de kosten, verlagingen van de snelheden en gedragswijzigingen al geruime tijd voor 2015 moeten zijn doorgevoerd.

Tabel 6.5.1 geeft de effecten van alleen ruimtelijk beleid (scenario 1), alleen snelheidsverlagingen (scenario 2) en de combinatie van beide (scenario 5). Verder is scenario 5 uitgedrukt als index ten opzichte van scenario 2. De betreffende kolom geeft daardoor het additionele effect van het ruimtelijke scenario ten opzichte van het

snelhedenscenario aan. Door de kolom te vergelijken met de kolom 'ruimtelijk' (scenario 1) kan worden vastgesteld of het effect van het ruimtelijke scenario wordt versterkt of verzwakt door de snelheid van het autosysteem.

*Tabel 6.5.1: effecten van het ruimtelijke scenario, het snelhedenscenario en het gecombineerde scenario op het woon-werkverkeer (index t.o.v. 'huidig beleid' = 100)*

scenario nr.		1b	2	5	5 tov. 2 (2=100)
		ruimtelijk	snelheid		ruimtelijk+ snelheid
afstand	auto-bestuurder	98.7	78.1	78.0	99.8
	auto-passagier	117.0	76.2	91.0	119.4
	openbaar vervoer	113.2	111.7	124.9	111.7
	langzaam	101.8	109.2	111.0	101.7
	totaal	103.2	86.6	90.3	104.3
tours	auto-bestuurder	97.1	93.8	91.2	97.2
	auto-passagier	115.0	87.3	101.2	115.7
	openbaar vervoer	114.5	110.0	126.0	114.5
	langzaam	98.8	108.2	106.5	98.4
	totaal	100.0	100.0	100.0	100.0
tijd	auto-bestuurder	98.5	92.3	91.7	99.4
	auto-passagier	118.0	88.3	106.2	120.3
	openbaar vervoer	113.3	112.0	126.0	112.6
	langzaam	101.1	109.0	110.0	101.0
	totaal	102.4	99.9	102.9	103.0

Het is denkbaar dat de effecten van het ruimtelijke scenario groter, maar ook kleiner zijn in geval van lagere snelheden. Aan de ene kant zou het effect van het ruimtelijke scenario groter kunnen zijn wanneer het autosysteem langzamer is, omdat door de verlaging van de snelheid van het autosysteem de concurrentiepositie van het openbaar vervoer wordt versterkt, en door het ruimtelijk scenario het openbaar vervoer voor meer verplaatsingen een alternatief kan vormen. Aan de andere kant zijn de gemiddelde verplaatsingsafstanden korter door de lagere snelheden. Dat blijkt uit het feit dat het aantal tours veel minder afneemt in het scenario met lagere snelheden, dan het aantal kilometers. De toename van de woon-werkafstanden door de bedrijfsverplaatsingen is hierdoor relatief groter, aangezien de woon-werkafstanden korter zijn.

Uit de tabel blijkt dat de invloed van het ruimtelijke scenario op het personenautokilometrage gering is in geval van lagere snelheden (vrijwel geen additioneel effect van het ruimtelijke scenario - vergelijk kolom '5 tov. 2' met de kolom 'ruimtelijk' ). De invloed op het aantal tours blijft ongeveer gelijk (zelfde invloed van het ruimtelijke scenario, ongeacht snelheden - vergelijk genoemde kolommen). De invloed van het lagere aandeel van de auto (minder autokilometers) wordt blijkbaar gecompenseerd door de

invloed van de afstandstoename (meer autokilometers), met per saldo vrijwel geen additioneel effect van het ruimtelijke scenario op het personenautokilometrage in geval van lagere snelheden. Bij het openbaar vervoer is het effect van het ruimtelijke scenario in geval van lagere snelheden ook (iets) minder.

Tabel 6.5.2 geeft de effecten van alleen ruimtelijk beleid (scenario 1), alleen kostenverhogingen (scenario 3) en de combinatie van beide (scenario 6).

*Tabel 6.5.2: effecten van het ruimtelijke scenario, het kostenscenario en het gecombineerde scenario op het woon-werkverkeer (index t.o.v. 'huidig beleid' = 100)*

		1b	3	6	6 tov. 3 (3=100)
		ruimtelijk	kosten		ruimtelijk+ kosten
afstand	auto-bestuurder	98.7	79.2	79.4	100.2
	auto-passagier	117.0	123.1	142.4	115.7
	openbaar vervoer	113.2	80.5	90.4	112.2
	langzaam	101.8	126.2	127.3	100.8
	totaal	103.2	88.5	92.2	104.2
tours	auto-bestuurder	97.1	81.2	79.6	98.1
	auto-passagier	115.0	121.2	138.7	114.4
	openbaar vervoer	114.6	81.7	92.7	113.6
	langzaam	98.8	124.6	121.8	97.8
	totaal	100.0	100.0	100.0	100.0
tijd	auto-bestuurder	98.5	79.7	79.8	100.1
	auto-passagier	118.0	122.7	143.6	117.1
	openbaar vervoer	113.3	81.3	91.3	112.3
	langzaam	101.1	125.9	126.2	100.2
	totaal	102.4	98.5	101.3	102.8

Uit de tabel blijkt, dat het berekende effect van ruimtelijk beleid over bijna de hele linie (alle vervoerwijzen; uitgedrukt in afstand, tours en tijd) lager is wanneer de kosten van auto- en openbaar-vervoergebruik verdubbelen. Hier treedt een vergelijkbaar effect op als bij de combinatie van lagere snelheden en het ruimtelijke scenario (zie hiervoor): door de hogere kosten is de gemiddelde verplaatsingsafstand korter. Het additionele effect van de bedrijfsverplaatsingen bestaat weer uit twee componenten: minder tours bij auto-bestuurders, maar een relatief sterkere afstandtoename door de bedrijfsverplaatsingen. Per saldo blijft het kilometrage voor autobestuurders ongeveer gelijk.

Een versterking van het effect van de combinatie van het ruimtelijke scenario met het kostenscenario werd van te voren ook mogelijk geacht. Immers, dankzij de centralere ligging van arbeidsplaatsen in bevolkingsconcentraties en de gunstiger ligging van die (verplaatste) arbeidsplaatsen ten opzichte van het openbaar vervoer zouden in het

ruimtelijke scenario langzaam verkeer en openbaar vervoer voor meer werkenden een alternatief voor de auto kunnen vormen dan in de default verdeling van arbeidsplaatsen. Een dergelijk effect komt in de berekeningsresultaten niet naar voren.

Tabel 6.5.3 geeft de effecten van alleen ruimtelijk beleid (scenario 1), alleen gedragsveranderingen (scenario 4) en de combinatie van beide (scenario 7).

*Tabel 6.5.3: effecten van het ruimtelijke scenario, het gedragsscenario en het gecombineerde scenario op het woon-werkverkeer (index t.o.v. 'huidig beleid' = 100)*

		1b	4	7	7 tov. 4 (4=100)
		ruimtelijk	gedrag	ruimtelijk+	
				gedrag	
afstand	auto-bestuurder	98.7	95.0	93.7	98.6
	auto-passagier	117.0	101.8	117.9	115.8
	openbaar vervoer	113.2	120.2	134.4	111.8
	langzaam	101.8	102.8	104.2	101.4
	totaal	103.2	100.6	103.9	103.2
tours	auto-bestuurder	97.1	94.7	91.8	97.0
	auto-passagier	115.0	102.1	116.5	114.2
	openbaar vervoer	114.6	120.0	135.9	113.3
	langzaam	98.8	102.9	101.4	98.5
	totaal	100.0	100.0	100.0	100.0
tijd	auto-bestuurder	98.5	94.9	93.4	98.4
	auto-passagier	118.0	101.9	119.0	116.8
	openbaar vervoer	113.3	120.2	134.5	111.9
	langzaam	101.1	102.9	103.6	100.7
	totaal	102.4	101.0	103.4	102.4

Uit de tabel blijkt, dat het effect van ruimtelijk beleid min of meer onafhankelijk is van de gedragswijzigingen, zoals verondersteld in het gedragsscenario. Anders dat in beide vorige combinaties (ruimtelijk scenario met snelheden / kosten) treedt er bij de veronderstelde gedragswijzigingen nauwelijks een verandering op in de gemiddelde verplaatsingsafstand bij auto-bestuurders. Daardoor heeft het ruimtelijke scenario ongeveer een gelijk additioneel effect bij de veronderstelde gedragsveranderingen, als zonder die veranderingen. Van te voren werd ook een versterking van het effect mogelijk geacht. Immers, wanneer er een verschuiving in de voorkeuren van auto naar openbaar vervoer optreedt, zou het effect van de verplaatsing van werkgelegenheid naar beter per openbaar vervoer bereikbare locaties, groter kunnen worden. Deze versterking komt in de berekeningsresultaten niet naar voren.

## 6.6 Effecten van overige scenario's gecombineerd

In deze paragraaf worden de resultaten van de scenario's 8 tot en met 11 besproken. Deze scenario's hebben alle de verdeling van arbeidsplaatsen conform het ruimtelijke scenario (verschuiving werkgelegenheid naar A- en B-locaties) en de bijbehorende reacties van werkenden op bedrijfsverplaatsingen (scenario 1b). In de context van dit scenario worden telkens twee van de overige scenario's (scenario's 2, 3 en 4) gecombineerd (met als resultaat: scenario's 8, 9 en 10). Tenslotte worden alle drie de overige scenario's gecombineerd (scenario 11). Vastgesteld wordt of het effect van de gecombineerde scenario's sterker of zwakker is dan in geval van onafhankelijkheid. Een voorbeeld om te illustreren wat onder 'onafhankelijkheid' wordt verstaan: stel dat scenario a het autogebruik met 10% doet verlagen, en scenario b met 20%. In geval van onafhankelijkheid zou de daling van het autogebruik door de combinatie van beide scenario's dalen met  $100 - (0.9 * 0.85) * 100 = 23.5\%$ .

Als basis is - zoals aangegeven - scenario 1b gekozen (index = 100). Dit scenario dient alleen als referentie om de effecten van de overige scenario's tegen af te zeggen; de berekende effecten van de gecombineerde scenario's zeggen (dus) niets over het ruimtelijke scenario.

Tabel 6.6.1: *effecten van kosten- en snelhedenscenario gecombineerd op woon-werkverkeer*

		5	6	8	
		ruimtelijk+ snelheid tov. alleen ruimtelijk (scenario 1b) (= 100)	ruimtelijk+ kosten tov. alleen ruimtelijk (scenario 1b) (= 100)	ruimtelijk+ snelheid+ kosten tov. alleen ruimtelijk (scenario 1b) (= 100)	ruimtelijk+ snelheid+ kosten tov. alleen ruimtelijk bij onafhankelijkheid
afstand	auto-bestuurder	79.1	80.5	63.3	63.6
	auto-passagier	77.8	121.8	94.6	94.7
	openbaar vervoer	110.3	79.8	88.4	88.1
	langzaam	109.1	125.1	135.2	136.4
	totaal	87.5	89.4	78.4	78.2
tours	auto-bestuurder	93.9	82.0	76.2	77.0
	auto-passagier	88.0	120.7	105.6	106.2
	openbaar vervoer	110.0	81.1	88.9	89.2
	langzaam	107.8	123.3	131.7	133.0
	totaal	100.0	100.0	100.0	100.0
tijd	auto-bestuurder	93.1	81.0	74.9	75.5
	auto-passagier	90.0	121.7	109.3	109.5
	openbaar vervoer	111.3	80.6	89.9	89.7
	langzaam	108.8	124.8	134.6	135.8
	totaal	100.4	98.8	99.5	99.3



Uit de tabel blijkt, dat over de hele linie de effecten van het gecombineerde kosten- en snelheden scenario min of meer overeen komen met de effecten uitgaande van onafhankelijkheid. Dit is dus anders dan bij de combinatie van deze scenario's met het ruimtelijke scenario, zoals beschreven in de vorige paragraaf.

Op vergelijkbare wijze zijn het snelheden- en gedragsscenario gecombineerd (tabel 6.6.2)

*Tabel 6.6.2: effecten van snelheden- en gedragsscenario gecombineerd op woon-werkverkeer*

		5	7	9	
		ruimtelijk +snelheid tov. alleen ruimtelijk (scenario 1b) (= 100)	ruimtelijk +gedrag tov. alleen ruimtelijk (scenario 1b) (= 100)	ruimtelijk +snelheid +gedrag tov. alleen ruimtelijk (scenario bij 1b) (= 100)	ruimtelijk+ snelheid+ gedrag tov. alleen ruimtelijk onafhankelijkheid
afstand	auto-bestuurder	79.1	94.9	74.7	75.1
	auto-passagier	77.8	100.8	78.1	78.4
	openbaar vervoer	110.3	118.7	131.0	130.9
	langzaam	109.1	102.4	111.4	111.7
	totaal	87.5	100.6	88.9	88.1
tours	auto-bestuurder	93.9	94.6	88.4	88.8
	auto-passagier	88.0	101.3	88.9	89.2
	openbaar vervoer	110.0	118.6	130.2	130.5
	langzaam	107.8	102.6	110.3	110.6
	totaal	100.0	100.0	100.0	100.0
tijd	auto-bestuurder	93.1	94.8	87.9	88.3
	auto-passagier	90.0	100.9	90.5	90.8
	openbaar vervoer	111.3	118.8	132.1	132.2
	langzaam	108.8	102.5	111.2	111.5
	totaal	100.4	100.9	101.5	101.4

Ook in dit geval komen de berekende effecten min of meer overeen met de effecten in geval van onafhankelijkheid.

Op vergelijkbare wijze zijn het kosten- en gedragsscenario gecombineerd (tabel 5.6.3)

Tabel 6.6.3: *effecten van kosten- en gedragsscenario gecombineerd op woon-werkverkeer*

		6	7	10	
		ruimtelijk+ kosten tov. alleen ruimtelijk (scenario 1b) (= 100)	ruimtelijk+ gedrag tov. ruimtelijk (scenario 1b) (= 100)	ruimtelijk+ kosten+ gedrag tov. alleen ruimtelijk (scenario 1b) (= 100)	ruimtelijk+ kosten+ gedrag tov. alleen ruimtelijk bij onafhankelijkheid
afstand	auto-bestuurder	80.5	94.9	75.8	76.4
	auto-passagier	121.8	100.8	123.2	122.7
	openbaar vervoer	79.8	118.7	95.0	94.8
	langzaam	125.1	102.4	127.9	128.1
	totaal	89.4	100.6	89.7	90.0
tours	auto-bestuurder	82.0	94.6	76.9	77.6
	auto-passagier	120.6	101.3	122.4	122.2
	openbaar vervoer	81.1	118.6	96.2	96.1
	langzaam	123.3	102.6	126.3	126.5
	totaal	100.0	100.0	100.0	100.0
tijd	auto-bestuurder	81.0	94.8	76.2	76.8
	auto-passagier	121.7	100.9	123.2	122.8
	openbaar vervoer	80.6	118.8	96.0	95.7
	langzaam	124.8	102.5	127.7	127.9
	totaal	98.8	100.9	99.7	99.8

Ook in dit geval komen de berekende effecten min of meer overeen met de effecten in geval van onafhankelijkheid.

Tenslotte zijn de drie scenario's gecombineerd (tabel 6.6.4).

Tabel 6.6.4: *effecten van kosten-, gedrags- en snelhedenscenario gecombineerd op woon-werkverkeer*

		5	6	7	11	
		ruimtelijk+ snelheden tov. alleen ruimtelijk (= 100)	ruimtelijk+ kosten tov. alleen ruimtelijk (= 100)	ruimtelijk+ gedrag tov. alleen ruimtelijk (= 100)	ruimtelijk+ snelheden+ kosten+ gedrag tov. alleen ruimtelijk (= 100)	ruimtelijk+ snelheden+ kosten+ gedrag tov. alleen ruimtelijk bij onafhankelij- kelijkheid
afstand	auto-bestuurder	79.1	80.5	94.9	59.3	60.4
	auto-passagier	77.8	121.8	100.8	95.4	95.4
	openbaar vervoer	110.3	79.8	118.7	105.2	104.5
	langzaam	109.1	125.1	102.4	137.9	139.7
	totaal	87.5	89.4	100.6	79.4	78.7
tours	auto-bestuurder	93.9	82.0	94.6	71.1	72.9
	auto-passagier	88.0	120.6	101.3	107.0	107.6
	openbaar vervoer	110.0	81.1	118.6	105.4	105.8
	langzaam	107.8	123.3	102.6	134.4	136.4
	totaal	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
tijd	auto-bestuurder	93.1	81.0	94.8	70.1	71.6
	auto-passagier	90.0	121.7	100.9	110.2	110.5
	openbaar vervoer	111.3	80.6	118.8	107.0	106.5
	langzaam	108.8	124.8	102.5	137.4	139.2
	totaal	100.4	98.8	100.9	100.5	100.2

Ook de drie scenario's gecombineerd leveren berekende effecten op die min of meer overeen komen met de effecten in geval van onafhankelijkheid.

Zoals aan het begin van deze paragraaf is aangegeven, zijn de effecten van de gecombineerde scenario's afgezet tegenover scenario 1b (herverdeling arbeidsplaatsen). Indien de effecten van de combinaties van het kosten-, snelheden- en gedragsscenario worden afgezet ten opzichte van het 'huidig beleid' scenario ontstaat eenzelfde beeld (niet in tabellen weergegeven): de effecten van combinaties van twee of alle drie de overige scenario's zijn vrijwel gelijk aan de effecten die worden berekend, uitgaande van onafhankelijkheid tussen de scenario's. De verschillen in de diverse indicatoren (kilometers, ritten, tijd) per vervoerwijze tussen (1) de met het LMS berekende effecten van combinaties en (2) de effecten uitgaande van onafhankelijkheid, zijn meestal minder dan 2 procent met een maximaal verschil van ruim 3%.

## 6.7 Milieu-effecten van het ruimtelijke scenario

Op basis van de mobiliteitseffecten van het ruimtelijke scenario (al dan niet in combinatie met andere scenario's), uitgedrukt in kilometers, kunnen uitspraken worden gedaan over de milieu-effecten ervan. Daarbij zijn niet zozeer de *relatieve* ontwikkelingen per vervoerwijze van belang als wel de *absolute*. Het ruimtelijke scenario leidt tot een verandering in de kilometrages per vervoerwijze. Voor het vaststellen van de milieu-effecten wordt verondersteld dat (veranderingen in) het aantal auto-passagiers kilometers en het aantal kilometers van de langzame vervoerwijze niet relevant zijn. Wel van belang zijn de kilometrages van auto-bestuurder en openbaar vervoer. In het algemeen leidt het ruimtelijke scenario tot minder autogebruik en meer openbaar-vervoergebruik. De vraag is of de besparing van milieubelasting als gevolg van de daling van het aantal auto-bestuurders kilometers groter of kleiner is dan de extra milieubelasting ten gevolge van de toename van het openbaar vervoergebruik.

De milieu-effecten van de veranderingen zijn talrijk. Het gaat om onder meer emissies van diverse stoffen en energiegebruik, geluidhinder, lokale luchtverontreiniging fysieke hinder van geparkeerde en rijdende voertuigen. Teneinde de analyses beperkt en overzichtelijk te houden, worden alleen de effecten op energiegebruik/CO<sub>2</sub> in kaart gebracht. Verder wordt verondersteld dat de veranderingen in openbaar-vervoergebruik voor rekening van de trein komen. De trein heeft in het scenario 'huidig beleid' in 2015 een aandeel van 80% in het totale aantal openbaar-vervoer reizigerskilometers. Het aandeel van de trein in de verandering in openbaar-vervoergebruik als gevolg van het ruimtelijke scenario is nog iets groter (82%). Het treinreizigerskilometrage is in deze studie daarmee een goede indicator voor het totale openbaar-vervoerkilometrage. Voor de huidige situatie geldt, dat een personenautokilometer (dus niet: reizigerskilometer per auto) ongeveer 2.9 maal zoveel energie kost als een treinreizigerskilometer (Tensen, 1996). Het huidige regeringsbeleid leidt - in combinatie met verwachte autonome ontwikkelingen - naar verwachting tot een daling van het energiegebruik per personenautokilometer tussen 1990 en 2015 van 20% (van Wee *et al.*, 1993). De efficiency van de elektriciteitsopwekking neemt in deze periode toe van circa 42 tot 50%, resulterend in een daling van het energiegebruik per geleverde kWh van 16%<sup>40</sup>. Daar bovenop komt de wijziging van het energiegebruik per treinreizigerkilometer door vernieuwing van het treinmaterieel en eventueel andere bezettingsgraden. Verondersteld wordt dat de onderlinge verhouding tussen het energiegebruik van auto (per autokilometer) en trein (per treinreizigerskilometer) constant blijft tussen 1990 en 2015. Verder is verondersteld dat veranderingen in gebruik van auto en openbaar vervoer de gemiddelde waarden voor energiegebruik niet beïnvloeden. Een benadering die uitgaat van marginale effecten van veranderingen in gebruik per vervoerwijze heeft strikt genomen de voorkeur, maar is moeilijk uit te voeren. Tabel 6.7.1

<sup>40</sup> Dit cijfer is afgeleid uit de Nationale Milieuverkenning 3 - met dank aan Eric Honig en Jan Spakman (RIVM) voor het afleiden van de waarde.

geeft de veranderingen in personautokilometers en openbaar-vervoerkilometers voor het ruimtelijke scenario ten opzichte van het scenario 'huidig beleid'. Daarbij is het auto-bestuurderskilometrage in het scenario 'huidig beleid' voor 2015 op 100 gesteld. Verder is het energiegebruik van het ruimtelijke scenario van zowel auto als openbaar vervoer uitgedrukt ten opzichte van het scenario 'huidig beleid'.

*Tabel 6.7.1: verandering in kilometrage auto-bestuurder en openbaar vervoer als gevolg van het ruimtelijke scenario; woon-werkverkeer*

	huidig beleid	lange termijn evenwicht (geen modellen reacties werkenden)	middellange termijn situatie (wel modellen reacties werkenden)
auto	100.0	96.0	98.7
openbaar vervoer	26.0	30.5	29.5
energiegebruik	100.0	97.8	99.9

Uit de tabel blijkt, dat in de lange termijn evenwichtssituatie de (absolute) toename van het openbaar vervoergebruik iets groter is dan de afname van het autokilometrage (5.5 indexpunten toename openbaar vervoer ten opzichte van een daling van 4.0 indexpunten in het autokilometrage). Per saldo daalt het energiegebruik - rekening houdend met de genoemde verhouding in energiegebruik openbaar-vervoerreizigerskilometer - auto van 1: 2.9) in het woon-werkverkeer met ruim 2%. Wordt echter expliciet rekening gehouden met de reacties van werkenden op bedrijfsverplaatsingen, dan is de afname van het energiegebruik door auto's vrijwel gelijk aan de toename van het energiegebruik bij het openbaar vervoer. Het additionele effect van het ruimtelijke scenario ten opzichte van het gedragsscenario op de personenmobiliteit is ongeveer gelijk (zie paragraaf 6.5) en daarmee op het energiegebruik ook.

Het additionele effect van het ruimtelijke scenario ten opzichte van het snelheden- en kostenscenario geeft een minder gunstig beeld: het autogebruik blijft vrijwel gelijk, terwijl het openbaar vervoergebruik toeneemt (zie paragraaf 6.5), resulterend in een toename van het totale energiegebruik.

Hieruit kan worden geconcludeerd dat de veronderstelde verplaatsing van werkgelegenheid van C/R-locaties naar A/B-locaties leidt op lange termijn leidt tot een daling van het energiegebruik en de daaraan gekoppelde CO<sub>2</sub>-emissie van het woon-werkverkeer van circa 2%. Wordt expliciet rekening gehouden met de reacties van werkenden op bedrijfsverplaatsingen, dan blijft het energiegebruik vrijwel gelijk. Deze conclusie wordt niet of nauwelijks beïnvloed door eventuele gedragswijzigingen zoals verondersteld in het

betreffende scenario. Bij veel hogere kosten voor mobiliteit en bij lagere snelheden van het autosysteem leidt het veronderstelde scenario tot een toename van het totale energiegebruik voor woon-werkverkeer.

## **6.8 Beoordeling van de scenario's op overige indicatoren**

Tenslotte worden de scenario's nog beoordeeld op enkele minder traditionele indicatoren: bereikbaarheid, tijd besteed aan personenmobiliteit en uitgaven ten behoeve van personenmobiliteit. Doel ervan is enerzijds een aanzet te geven tot operationalisering van minder traditionele indicatoren, en anderzijds een check op plausibiliteit van de scenario-uitkomsten. Om laatstgenoemde reden is de tijd besteed aan verkeer in kaart gebracht: deze zou volgens diverse onderzoekers op macroniveau betrekkelijk constant zijn (zie Kraan, 1996, voor een bespreking van de betreffende literatuur). Ook wijzen sommigen erop dat de uitgaven besteed aan mobiliteit betrekkelijk constant zouden zijn (zie bijvoorbeeld Mogridge, 1977).

### *bereikbaarheid*

Vastgesteld zijn de gewogen gemiddelde aantallen huishoudens (is vrijwel gelijk aan aantallen woningen) die vanaf de arbeidsplaatsen binnen bepaalde afstanden (hemelsbreed) bereikt kunnen worden. Deze aantallen zijn vastgesteld voor alleen de verplaatste arbeidsplaatsen en voor geheel Nederland (alle arbeidsplaatsen). Als afstanden zijn de hemelsbrede afstanden tussen de zwaartepunten van de LMS-zones aangehouden. Tabel 6.8.1 geeft de resultaten.

*Tabel 6.8.1: aantallen huishoudens rond arbeidsplaatsen*

gemiddeld aantal huishoudens rond arbeidsplaatsen;  
alleen verplaatste werkgelegenheid

	huidig beleid	ruimtelijk scenario	ruimtelijk scenario ten opzichte van huidig beleid (toename in %)
0-5	52239	112294	115
>5-10	112439	105336	-6
0-10 km	164678	217630	32

gemiddeld aantallen huishoudens rond arbeidsplaatsen;  
alle werkgelegenheid

	huidig beleid	ruimtelijk scenario	ruimtelijk scenario ten opzichte van huidig beleid (toename in %)
0-5	72125	79184	10
>5-10	93231	92401	-1
0-10 km	165356	171585	4

Uit de tabel blijkt dat er in het ruimtelijke scenario rondom de verplaatste arbeidsplaatsen meer dan twee maal zoveel huishoudens op maximaal 5 km afstand vanaf de werklocaties liggen, dan in het scenario 'huidig beleid'. In de afstandsklasse 5-10 km is het aantal 6% lager. In de klasse 0-10 km is de toename ruim 30%. Al met al is de conclusie dat in het ruimtelijke scenario er veel meer huishoudens op kortere afstanden van de (verplaatste) arbeidsplaatsen liggen.

Uitgedrukt ten opzichte van de totale Nederlandse werkgelegenheid zijn deze percentages uiteraard lager. In de afstandsklasse 0-5 km circa 10%.

#### *Totale tijd besteed aan woon-werkverkeer*

Eerder in dit hoofdstuk is per scenario reeds de totale tijd, besteed aan woon-werkverkeer, aangegeven. Tabel 6.8.2 geeft een samenvattend overzicht.

Tabel 6.8.2: *Totale tijd besteed aan woon-werkverkeer (index t.o.v. huidig beleid = 100)*

scenario	omschrijving	totale tijd besteed aan woon-werkverkeer
1a	ruimtelijk scenario - LT evenwicht	102.0
1b	ruimtelijk scenario - MTL	102.4
2	snelheid - 20%	99.9
3	kosten + 100%	98.5
4	gedragwijzigingen	101.0
5	ruimtelijk MLT + snelheid	102.9
6	ruimtelijk MLT + kosten	101.3
7	ruimtelijk MLT + gedrag	103.4
8	ruimtelijk MLT + snelheid + kosten	102.0
9	ruimtelijk MLT + snelheid + gedrag	104.0
10	ruimtelijk MLT + kosten + gedrag	102.1
11	ruimtelijk MLT + snelheid + kosten + gedrag	103.0

Uit de tabel blijkt dat de totale tijd, besteed aan woon-werkverkeer betrekkelijk constant is, ondanks sterke schommelingen in kilometrages, aantallen tours en tijd per vervoerwijze. Dit strookt met de theorieën over constante tijdbudgetten. Enige voorzichtigheid is daarbij gepast: de theorieën gelden voor de totale mobiliteit en niet (a-priori) voor alleen het woon-werkverkeer.

Voor de scenario's met wijzigingen in gedrag, kosten en snelheden geldt dat de veronderstelde ingrepen betrekkelijk sterk zijn, waardoor veranderingen in de bestede tijd van enkele procenten relatief beperkt lijken. Dit geldt echter niet voor het ruimtelijke scenario. In dat scenario wordt de werkgelegenheid van slechts 12% van de werkenden verplaatst. De totale tijd, besteed aan mobiliteit voor het woon-werkverkeer neemt met 2 (LT-evenwicht) tot 2.4% (MLT) toe. De toename van (ruim) 2% is betrekkelijk groot wanneer deze wordt afgezet tegen het relatief beperkte aandeel werkenden die met een bedrijfsverplaatsing worden geconfronteerd. Nader inzicht in de plausibiliteit van deze tijdstoename is dan ook gewenst.

#### *Uitgaven aan mobiliteit*

De uitgaven aan personenmobiliteit (auto: alleen variabele kosten, inclusief parkeerkosten) per scenario zijn weergegeven in tabel 6.8.3. NB: bij de scenario's met hogere kosten is het autobezit met 10% verlaagd. De invloed hiervan op de variabele kosten is wel meegenomen, de invloed op de vaste kosten uiteraard niet. Verder dient beseft te worden dat het de uitgaven van de gebruiker betreft, en niet die van de overheid (o.a. tekorten openbaar-vervoertarieven). Ook de externe kosten zijn niet in de tabel opgenomen.



Tabel 6.8.3: *Uitgaven aan mobiliteit woon-werkverkeer per scenario (index t.o.v. huidig beleid = 100)*

scenario	omschrijving	auto	openbaar vervoer	totaal
1a	ruimtelijk scenario - LT evenwicht	96.6	118.8	100.9
1b	ruimtelijk scenario - MTL	99.4	114.8	102.4
2	snelheid - 20%	78.3	111.1	84.7
3	kosten + 100%	158.3	159.5	158.6
4	gedragwijzigingen	95.0	120.0	99.9
5	ruimtelijk MLT + snelheid	78.9	126.0	88.0
6	ruimtelijk MLT + kosten	160.0	182.2	164.3
7	ruimtelijk MLT + gedrag	94.4	136.0	102.5
8	ruimtelijk MLT + snelheid + kosten	126.3	200.6	140.7
9	ruimtelijk MLT + snelheid + gedrag	74.5	149.3	89.0
10	ruimtelijk MLT + kosten + gedrag	150.7	216.4	163.5
11	ruimtelijk MLT + snelheid + kosten + gedrag	118.3	238.3	141.7

Uit de tabel blijkt dat de uitgaven ten behoeve van personenmobiliteit in het woon-werkverkeer sterk uiteenlopen, afhankelijk van het scenario. De totale kosten blijven in scenario 1a (ruimtelijk scenario, LT-evenwicht) vrijwel gelijk aan 'huidig beleid'. Rekening houdend met de reacties van werkenden op bedrijfsverplaatsingen nemen de kosten iets toe (evenals het totale kilometrage - zie eerder in dit hoofdstuk). De lagere snelheden doen de uitgaven in de categorie 'auto' fors dalen (ruim 20%), en die in de categorie 'openbaar vervoer' met ruim 10% toenemen. Per saldo dalen de uitgaven met zo'n 15%. De verdubbeling van de kosten leidt tot een stijging van bijna 60% van de totale uitgaven. Daarbij is de stijging voor auto en openbaar vervoer ongeveer gelijk. De veronderstelde gedragwijzigingen doen de uitgaven voor autogebruik met 5% afnemen, en die voor openbaar-vervoergebruik met 20% toenemen, met als saldo gelijke uitgaven. De sterkste stijgingen treden op in de scenario's waarin de kosten zijn verdubbeld (scenario's 3, 6, 8 en 11). De verlaging van de snelheden (scenario's 8 en 11) compenseert daarbij ten dele de gestegen kosten.

Het algemene beeld is dat de uitgaven aan personenmobiliteit allerm minst constant blijven. Dit in tegenstelling tot de totale tijd, besteed aan woon-werkverkeer. De hypothese dat mensen een constant budget voor mobiliteit hebben, komt in de resultaten allerm minst naar voren. Ook hierbij is enige voorzichtigheid gepast: de tabel heeft betrekking op alleen het woon-werkverkeer, terwijl de hypothese op het totale personenverkeer betrekking heeft. Niettemin geven de resultaten aanleiding tot de aanbeveling nader onderzoek te doen naar de vraag in welke mate mensen een constant budget voor mobiliteit hebben, en de vraag in welke mate inzichten in budgetten moeten leiden tot aanpassingen van de gangbare modellen voor personenmobiliteit.

## 6.9 Conclusies en slotbeschouwing

De belangrijkste conclusies uit dit hoofdstuk zijn:

1. De berekende effecten op het woon-werkverkeer hangen sterk af van de vraag of expliciet rekening is gehouden met de reacties van werkenden op bedrijfsverplaatsingen. Het berekende autogebruik (uitgedrukt in auto-bestuurderskilometers) van de werkenden die geconfronteerd worden met bedrijfsverplaatsingen, neemt met circa 10% af indien expliciet rekening wordt gehouden met genoemde reacties, en met circa 30% indien van de lange termijn evenwichtssituatie wordt uitgegaan.
2. De berekende effecten van een ruimtelijk scenario waarin op grote schaal werkgelegenheid wordt verplaatst van C/R-locaties naar A- en B-locaties zijn geringer indien een algehele snelheidsverlaging in het autosysteem van 10% wordt doorgevoerd of indien de kosten van openbaar vervoer en de variabele autokosten verdubbelen. De effecten van het genoemde ruimtelijke scenario zijn min of meer onafhankelijk van een eventuele wijziging in de voorkeur van werkenden van auto naar openbaar vervoer.
3. De berekende effecten van combinaties van het genoemde snelheden-, kosten- en gedragsscenario komen min of meer overeen met de effecten die worden berekend, uitgaande van onafhankelijkheid tussen de scenario's.
4. Voor de in het ruimtelijke scenario verplaatste arbeidsplaatsen geldt, dat na de verplaatsing er ruim twee maal zoveel woningen liggen op maximaal 5 km afstand vanaf de arbeidsplaatsen, dan voor de verplaatsingen.

Conclusie 1 is min of meer conform de verwachtingen. Zowel uit het empirische onderzoek (van Wee, 1995a) als uit de op basis daarvan geschatte modellen (zie paragraaf 4.2) bleek dat de lange termijn evenwichtssituatie de effecten van bedrijfsverplaatsingen op regionale schaal zouden overschatten omdat veel werkenden die met een bedrijfsverplaatsing worden geconfronteerd niet, of hooguit binnen hetzelfde woningmarktgebied, verhuizen.

Ten aanzien van conclusie 3 geldt, dat de verwachtingen bestaan uit twee tegengestelde effecten. Aan de ene kant zouden de scenario's elkaar kunnen versterken, tenminste voor zover het de invloed op het autokilometrage betreft. Aan de andere kant kunnen dezelfde werkenden slechts één keer van de auto naar het openbaar vervoer overstappen. Mogelijk hebben de diverse maatregelen voor een belangrijk deel invloed op dezelfde werkenden. Het feit dat de gecombineerde scenario's tot ongeveer dezelfde berekende effecten leiden dan uitgaande van onafhankelijkheid, kan duiden op 'echte' onafhankelijkheid tussen de snelheden- kosten- en gedragswijzigingen, maar kan ook het gevolg zijn van elkaar compenserende effecten, zoals hiervoor genoemd.

Conclusie 2 vloeit voort uit het feit dat in geval van hogere kosten of lagere snelheden de woon-werkafstanden korter worden. Daardoor is de afstandstoename door de

bedrijfsverplaatsingen (de werkgelegenheid komt na de bedrijfsverplaatsingen excentrischer ten opzichte van de niet-meeverhuizende werkenden te liggen) relatief groter. Dit roept de vraag op wat de gewenste maximale afstand is waarover bedrijven zouden mogen worden verplaatst om een 'positief' effect op de personenmobiliteit te verkrijgen. Deze maximale afstand is afhankelijk van de kosten en snelheid van het verkeerssysteem: hoe hoger de kosten en hoe lager de snelheden, des te korter de genoemde maximale verplaatsingsafstand. Immers, bij hogere kosten en lagere snelheden zijn de woon-werkafstanden korter. Daardoor is de relatieve afstandstoename in het woon-werkverkeer als gevolg van bedrijfsverplaatsingen (de bedrijven komen excentrischer te liggen ten opzichte van de werkenden), groter. Het verdient daarom aanbeveling nader onderzoek te doen naar de gewenste maximale verplaatsingsafstanden voor bedrijfsverplaatsingen, en de invloed van de kenmerken van het verkeers- en vervoerssysteem hierop.

Vervolgens wordt kort stilgestaan bij de vraag of de effecten van het ruimtelijke scenario al dan niet worden overschat. In hoofdstuk 4 is aangegeven dat het gebruik van modellen zoals het LMS tot een overschatting van de effecten van ruimtelijke ordening (kunnen) leiden. De redenen die daaraan ten grondslag liggen, gelden in het algemeen ook voor de onderhavige studie. Aan de andere kant is het goed denkbaar dat de effecten van het verplaatsen van werkgelegenheid naar stationslocaties een invloed heeft op de verplaatsingen met overige motieven in de vorm van ketenverplaatsingen, die niet in het LMS wordt meegenomen. Verder is het ruimtelijke scenario slechts op hoofdlijnen vorm gegeven. Vermoedelijk zijn er impliciet bedrijfsverplaatsingen verondersteld, met een effect dan omgekeerd is aan het 'macro-effect': sommige bedrijfsverplaatsingen zouden wel eens tot meer autogebruik kunnen leiden, bijvoorbeeld omdat er teveel werkgelegenheid uit een regio verdwijnt, waardoor veel mensen gedwongen worden relatief grote woon-werkafstanden te overbruggen vanwege de excentrische ligging van de werkgelegenheid. Bovendien speelt mee dat het aantal arbeidsplaatsen per LMS-zone bekend is, en niet per subzone. In het ruimtelijke scenario is geen werkgelegenheid uit een LMS-zone verplaatst indien tenminste één subzone van het type A of B is. Toch zal in veel van dergelijke zones ook werkgelegenheid op C/R-locaties zijn gevestigd. Daardoor zijn extra bedrijfsverplaatsingen vanuit die C/R-locaties over kortere afstanden goed passend binnen het scenario. Het verdient daarom aanbeveling het ruimtelijke scenario uit deze studie nader te analyseren door:

- op zonaal niveau (of nog beter: op subzonaal niveau) vast te stellen of de verplaatsing van werkgelegenheid zoals voortvloeiend uit de gehanteerde generieke regels tot de gewenste effecten leidt;
- op subzonaal niveau extra bedrijfsverplaatsingen van C/R-locaties naar A- en B-locaties te veronderstellen.

Daarbij zouden de modellen voor de reacties van werkenden op bedrijfsverplaatsingen gebruikt kunnen worden. Het is de vraag in welke mate een dergelijke analyse en de daaruit voortvloeiende bijstelling van het ruimtelijke scenario tot 'positievere' resultaten (minder autogebruik, minder energiegebruik / lagere milieubelasting) leidt. Het is in dit stadium niet

aan te geven of de invloed van factoren die tot een overschatting van de effecten van het ruimtelijke scenario leiden, groter of kleiner is dan de invloed van het ontbreken van ketenverplaatsingen en de 'winst' van het bijstellen van het ruimtelijke scenario.

Conclusie 1 leidt tot de vraag of bij de beleidskeuze inzake de wenselijkheid van het stimuleren van bedrijfsverplaatsingen van slecht naar goed per openbaar vervoer bereikbare locaties, rekening moet worden gehouden met de lange termijn evenwichtssituatie of de situatie die ontstaat door expliciet rekening te houden met de reacties van werkenden op bedrijfsverplaatsingen. Ruimtelijk beleid is een kwestie van 'lange adem'. De wenselijkheid van ruimtelijk beleid zou naar mijn mening meer moeten worden vastgesteld op basis van de lange termijn effecten dan de middellange termijn effecten. Toch is inzicht in eventuele verschillen tussen lange en middellange termijn effecten van belang. Op middellange termijn zullen de effecten van ruimtelijk beleid veelal beperkter zijn dan op lange termijn. Door in prognoses voor bepaalde zichtjaren de lange termijn evenwichtssituatie door te rekenen in plaats van de in dat jaar werkelijk te verwachten ontwikkelingen, worden de effecten van ruimtelijke maatregelen en ontwikkelingen in veel gevallen overschat. En een juiste inschatting van de effecten in de zichtperiode zal om vele redenen van belang zijn (onder andere: milieu, bereikbaarheid, infrastructuurbeleid). Er zal bij veel ruimtelijke (en ook infrastructurele) maatregelen en ontwikkelingen veel vaker sprake zijn van een continu disevenwicht dan van een (lange termijn) evenwichtssituatie.

## LITERATUUR

- Aarts, H., 1996, *Habitat and decision making. The case of travel model choice*, Ridderkerk: Offsetdrukkerij Ridderprint B.V.
- AVV, 1990, *SVV-II'd Beleid in cijfers*, Rotterdam: Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Adviesdienst Verkeer en Vervoer.
- Batenburg, R.S., W.P. Knulst, 1993, *Sociaal-culturele beweegredenen. Onderzoek naar de invloed van veranderende leefpatronen op de mobiliteitsgroei sinds de jaren zeventig*. Rijswijk: Sociaal en Cultureel Planbureau
- BCI, NEI (1996), *Ontwikkeling en aanbod van bedrijfslokaties tot 2015. Planningsopgave bedrijfslokaties Actualisering VINEX Deel 1*, Nijmegen/Rotterdam: Buck Consultants International/Nederlands Economisch Instituut
- Bennis, M.J, P. Hopstaken F.M. Roest, 1991, *De kosten van de auto en het openbaar vervoer vergeleken, 1962-1990* Amsterdam: SEO Stichting voor Economisch Onderzoek der Universiteit van Amsterdam
- BGC, 1991, *Analyse woon-werkverkeer*, Deventer: Bureau Goudappel Coffeng bv
- BGC, 1995, *Verandering van voorkeuren*, Deventer: Bureau Goudappel Coffeng bv
- Boose, J.J.E.C., G.P. van Wee (1996), *Invloed veranderingen in inkomens, autokosten en snelheden op autobezit en -gebruik, energiegebruik en emissies (hoofdrapport)*, RIVM rapport nr 251701021, Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu
- Bovy, P.H.L., Baanders, A., Waard, J. van der, 1990, *Hoe kan dat nou? Substitutiemogelijkheden tussen auto en openbaar vervoer*, In: J.M. Jager (red.), "Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk 1990 - meten - modelleren - monitoren - Nieuwe ontwikkelingen in onderzoeksmethoden", Delft, C.V.S.
- Bovy, P.H.L., 1995, *Mobiliteit, de feiten in cijfers*, In: *PAO-cursus Mobiliteit en Milieu; van papier naar de praktijk*, Delft: PAO
- Brög, W., 1980, *Latest empirical findings of individual behaviour as a tool for establishing better policy-sensitive planning models*, London
- Buit, J. 1981, *Bedrijfsverplaatsingen naar Zuid-Hollands open middengebied in het licht van streekplandoelstellingen*, Amsterdam: Geografisch en Planologisch Instituut, VU
- Clerx, W.C.G., Jong, M.A. de, Leusden, G.C. van, 1988, *Strategische Studie Randstad in perspectief*, *Verkeerskunde* jrg.40, nr.11, p.468-475
- Clerx, W.C.G., Verroen E.J., 1992, *Ruimtelijke inrichtingsvarianten voor Nederland: vervoerspatronen en milieuconsequenties*, hoofdrapport, bijlage-rapport, Delft, INRO-TNO
- CPB, 1992, *Nederland in drievoud. Een scenariostudie van de Nederlandse economie 1990-2015*, Den Haag: Sdu uitgeverij

- DHV Milieu & Infrastructuur, 1991, *De mobiliteitseffecten van variaties in het lokatiebeleid voor wonen en werken, VINEX, in de randstad doorgerekend*, Amersfoort, DHV
- Dinteren, H.H.J. van, P.W.M. Schulten, J. Bouts, 1991, Bedrijf, bereikbaarheid en beleid, *Verkeerskunde*, nr. 4, p. 40-45
- Droogleever Fortuijn, J., 1993, *Een druk bestaan. Tijdsbesteding en ruimtegebruik van tweeverdieners met kinderen*. Amsterdam: Amsterdam University Press
- DVK, 1990, *Het landelijk Modellsysteem verkeer en vervoer. Rapport B: hoofdlijnen*. Rotterdam: Rijkswaterstaat, Dienst Verkeerskunde
- Galjaard, J., 1994, Stationslokaties in de stedelijke knooppunten, *Stedebouw & Volkshuisvesting*, 75e jaargang, nummer 3, ingevoegde bijdrage tussen p. 22 en 23 genummerd: p.1-40
- Geurs, K.T., G.P. van Wee, in voorbereiding, *Effecten van prijsbeleid*, RIVM rapport nr 773002005, Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu
- Gommers, M.J.P.F., B. Krikken, P.M. Blok, 1992, *Analyse woon-werkverkeer op basis van het onderzoek verplaatsingsgedrag 1980-1988*, Rotterdam: Nederlands Economisch Instituut
- Grit, S., P.J. Korteweg, 1971, *Kantoren in een randurbaan productiemilieu. Een exploratief onderzoek naar het (her)locatieproces van de kantoren in en kantorencomplex van Amsterdam-Buitenvelderd - Amstelveen*, Amsterdam: Geografisch en Planologisch Instituut van de Vrije Universiteit
- Hamilton, B., 1982, Wasteful Commuting, *Journal of Political Economy*, vol. 90, no 5. p. 1035-1053
- Hamilton, B., 1989, Wasteful Commuting Again, *Journal of Political Economy*, vol. 97, no 6. p. 1497-1504
- HCG, 1989, *Memo: Samengestelde politieken*, Den Haag: HCG
- Heidemij, LUM, Seinpost, TU Delft, 1991, *Stedelijke herverkaveling en mobiliteitsprofielen van bedrijven*, Arnhem: Heidemij
- Hilbers, H.D. en E. Verroen, 1993, *Het beoordelen van de bereikbaarheid van lokaties. Definiëring, maatstaven, toepassing en beleidsimplicaties*, Delft: INRO-TNO
- Hoorn, A.I.J.M. van der, 1989, *Verplaatsingsgedrag als afgeleide van het activiteitenpatroon*. In: C.W.F. van Knippenberg, J.A. Rothengatter, J.A. Michon (red.): *Handboek Sociale Verkeerskunde*, p. 23-29
- Hupkes, G. *Gasgeven of afremmen: toekomstscenario's voor ons vervoerssysteem*, Deventer, Kluwer
- Jannette Walen, D., J. Buit, 1993, Bedrijfsverplaatsingen naar groeikernen; de blik op Almere en Nieuwegein, *Rooilijn* 93/2, p. 84-88
- Jong, M.A. de, Immers, L.H., Houtman, J.W., Lohuizen, C.W.W. van, 1986, *Strategische Studie Randstad*, Delft, INRO-TNO
- Jorritsma, P., 1990, *Over tijd, reizen en verblijven. Nederlanders gegroepeerd naar hun dagelijkse verplaatsingen*, Groningen: Geo Pers

- Kemper, R.J., P.H. Pellenbarg, 1991, Bedrijfsverplaatsing in Nederland, *Economisch statistische berichten* ESB, jrg 76, nr 3798, p. 249-252
- Klooster, J., Loos, A.M., 1990, Kostenontwikkeling auto versus openbaar vervoer, In: J.M. Jager (red.), *"Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk - 1990 - Meten - modelleren - monitoren, nieuwe ontwikkelingen in onderzoeksmethoden"*, Delft, C.V.S.
- Kraan, 1996, *Time to travel? A model for the allocation of time and money*, Twente: Universiteit Twente
- Lukkes, P., 1988, *De beste plek.*, Groningen: Vakgroep Regiologie Rijksuniversiteit Groningen. Onderzoek en Advies 43
- Maanen, T. van, E. Verroen, P. Heerema (1992), Mobiliteitsprofielen revisited: een analyses van de samenhang tussen bedrijfs- lokatie- en mobiliteitskenmerken. In: P.M. Blok (red.), *"Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk - 1992 - Innovatie in verkeer en vervoer"*, Delft: CVS
- Martinez C., F.J., 1995, Acces: the transport-land use economic link, *Transportation Research B*. Vol 29, no 6, pp. 457-470
- Meurs, H., N. Kalfs, 1995, *Ontwikkelingen en trends in het vrijetijdsverkeer*, Rotterdam: Adviesdienst Verkeer en Vervoer
- Mogridge, M.J.H., 1977, An analysis of household transport expenditures, PTRC 1977
- NEA, 1992, *Verhuisde bedrijven nieuwe vestigingen en vervoerplannen*, Rijswijk: NEA
- Peeters, P.M., de Jong, F., Schoemaker, Th.J.H., van Goeverden, C.D., 1992, *Na vijven met de auto? Kenmerken van vrije-tijdsverkeer en aangrijpingspunten voor beleid*, Amersfoort, Stichting Werkgroep '2duizend
- Peeters, P.M., Y van Asseldonk, A.J.van Binsbergen, Th.J.H. Schoemaker, C.D. van Goeverden, R.G.M.M. Vermijs, P. Rietveld, S.A. Rienstra (1996), *Mag het ietsje minder snel? Hoofdrapport*, Amersfoort/Delft/Amsterdam: Werkgroep '2duizend/Technische Universiteit Delft, Faculteit Civiele Techniek, Vakgroep Infrastructuur/Vrije Universiteit Amsterdam, Faculteit Economie, Vakgroep Ruimtelijke Economie
- Pellenbarg, P.H., 1985, *Bedrijfsrelocatie en ruimtelijke cognitie, onderzoekingen naar bedrijfsverplaatsingsprocessen en de subjectieve waardering van vestigingsplaatsen door ondernemers in Nederland*, Meppel: Krips
- Pellenbarg, 1996, Structuur en ontwikkeling van bedrijfsmigratie in Nederland. Bedrijfsmigratie als signaal van ruimtelijke ontwikkelingstendenzen, *Planning methodiek & toepassing*, 1996, 48, pp. 22-32
- Pickup, I., S.W. Town, 1983, *Commuting patterns in Europe: an overview of the literature*, TRRL Supplementary Report 796, Berkshire, Transport and Road Research Laboratory
- Sloterdijk, M.S., P.J.M. van Steen, 1994, *Ruimtegebruik en ruimtelijk gedrag van ondernemingen: economisch-demografische bouwstenen. Analyses op basis van het bedrijvenpanel FRW/RUG*, Groningen: Faculteit der Ruimtelijke Wetenschappen Rijksuniversiteit Groningen. Onderzoek en Advies 73

- Steen, P.J.M. van, B.M.R. van der Velde, 1993, *Expansieruimte voor bedrijven. Mogelijkheden en onmogelijkheden voor uitbreiding van bedrijfspanden*, Groningen: Faculteit der Ruimtelijke Wetenschappen Rijksuniversiteit Groningen. Onderzoek en Advies 69
- Steg, E.M., 1995, *Gedragsverandering ter vermindering van het autogebruik. Theoretische analyse en empirische studie over probleembesef, verminderingsbereidheid en beoordeling van beleidsmaatregelen*. Ridderkerk: Offsetdrukkerij Ridderprint B.V.
- Tensen, D.K., 1996, Personenvervoer en milieu: een reële vergelijking, *Verkeerskunde*, nr 2, p.16-21
- Tertoelen, G., 1994, *Uit eigen beweging...? Een veldexperiment over beïnvloedingspogingen van het autogebruik en de daardoor opgeroepen psychologische weerstanden*, Utrecht: Universiteit Utrecht, Faculteit Sociale Wetenschappen
- Theeuwes, J., M. Kerkhofs, I. Hoittiez, 1995, Mobiliteit van oudere werknemers. Concept onderzoeksrapport in opdracht van de Organisatie voor Strategisch Arbeidsmarktonderzoek (OSA), versie september 1995, Leiden: SERRA, afdeling algemene economie, Rijksuniversiteit Leiden
- Verbeek-Ohr, A.R., 1990, *Inleiding t.g.v. het congres "milieubeleid en stedelijk verkeer"*, De Reehorst, Ede, 19-12-1990
- Verroen, E.J., H. Hilbers, 1990, *Bereikbaarheidsprofielen in de regio's Den Haag en Eindhoven: Een inventarisatie van bedrijvigheid op A-, B- en C-locaties*. Rapport INRO-VVG 1990-09, Delft: INRO-TNO
- Verroen, E.J., 1994, *Bereikbare nabijheid. Een verkenning naar mobiliteitsvriendelijke vormen van verstedelijking voor de Stedenring Centraal Nederland*, Delft, INRO-TNO
- Verroen, E.J., H.D. Hilbers, 1995, *Bereikbare nabijheid 2. Een kwantitatieve analyse van alternatieve mobiliteitsvriendelijke vormen van verstedelijking in de Stedenring Centraal Nederland na 2005*, Delft, INRO-TNO
- Verroen, E.J., H.D. Hilbers, C.A. Smits, 1995, *Modeltoets Randstadvisie: de resultaten*, Delft: INRO-TNO
- Verster, A.C.P., 1986, *Locatiegedrag van beroepsbeoefenaars. De invloed van afstandsgebonden kosten*, Rotterdam: Erasmus Universiteit, Faculteit der Economische Wetenschappen
- Vidakovic, V., 1983, Woon-werkrelaties en verplaatsingspatronen, *Verkeerskunde*, vol.34, p. 19-24
- Vierde nota over de ruimtelijke ordening. Op weg naar 2015*. Deel d: regeringsbeslissing, 1988, Tweede Kamer, vergaderjaar 1988-1989, 20490, nrs. 9-10, 's-Gravenhage: SDU uitgeverij
- Vierde nota over de ruimtelijke ordening Extra. Op weg naar 2015*. Deel I: Ontwerp - planologische kernbeslissing, 1990, Tweede Kamer, vergaderjaar 1990-1991, 21 879, nrs. 1-2, 's-Gravenhage: SDU uitgeverij



- Vierde nota over de ruimtelijke ordening Extra. Op weg naar 2015. Deel III: Kabinetsstandpunt, 1991, Tweede Kamer, vergaderjaar 1990-1991, 21 879, nrs. 5-6, 's-Gravenhage: SDU uitgeverij*
- Waard, J. van der, 1990, *Koncept elasticiteiten handboek, versie augustus 1990*, Rotterdam: Rijkswaterstaat, Dienst Verkeerskunde
- Wee, G.P. van 1992, *Onderzoek op het gebied van Ruimtelijke Ordening en Verkeer (ROV). Opzet voor een onderzoekprogramma*, RIVM rapport nr. 251701007, Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieuhygiëne
- Wee, G.P. van, 1993a, *Locatiebeleid en ruimtelijke ordening: de effecten op verkeer en vervoer. Literatuurstudie*, RIVM rapport nr 251701010, Bilthoven, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieuhygiëne
- Wee, G.P. van, 1993b, *Reacties van werkenden op bedrijfsverplaatsingen. Literatuurstudie*, RIVM-rapport nr 251701012, Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieuhygiëne
- Wee, G.P. van, J. van der Waard, M.J. van Doesburg, H.C. Eerens, H. Flikkema, A.L. 't Hoen, E. Rab, R. Thomas, 1993, *Verkeer en vervoer in de Nationale Milieuverkenning 3 en de SVV-verkenning 1993*, Rapport nr 251701014, Bilthoven/Rotterdam: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieuhygiëne/Adviesdienst Verkeer en Vervoer
- Wee, G.P. van, 1994, *Werklocaties, woonlocaties en woon-werkverkeer. Literatuurstudie*, RIVM-rapport nr 251701017, Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieuhygiëne
- Wee, G.P. van, 1995a, *Ruimtelijke en mobiliteitsreacties van werkenden op bedrijfsverplaatsingen. Resultaten van empirisch onderzoek.* Rapport nr. 408134001, Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu
- Wee, B. van, 1995b, *De baten van het verkeers- en vervoersysteem, Verkeerskunde*, 1995 nr. 7/8, p.14-15
- Wee, B. van, 1995c, *Pricing instruments for transport policy*, In: F.J. Dietz, H.R.J. Vollebergh, J.L. de Vries, *Environment, Incentives and the Common Market*, Dordrecht/Boston/London, Kluwer Academic Publishers
- Wee, G.P. van, 1996, *Modellen voor ruimtelijke reacties van werkenden op bedrijfsverplaatsingen*. Rapport nr 715651001, Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu
- Wee, B. van, T. van der Hoorn, in voorbereiding; geaccepteerd, verschijnt 1997, *Invloed ruimtelijke ordening op verkeer en vervoer: scenariostudies vergeleken, Tijdschrift vervoerswetenschap*
- Werkgroep EROMOBIL, 1989, *Wisselwerking van ruimtelijke inrichting en mobiliteit in de randstad; een verkenning van een nieuwe aanpak*, Hoofdrapport + 3 bijlagen rapporten.
- White, M.J., 1988, *Urban Commuting Journeys Are Not "wasteful"*, *Journal of Political Economy*, 1988, vol. 96, no. 5, pp. 1097-1110

Zahavi, Y, 1979, *The UMOT project*, Washington, US Department of Transportation,  
Report DOT-RSPA-DPB-2-79-3

**BIJLAGEN****Bijlage 1: modellen voor reacties van werkenden op bedrijfsverplaatsingen**

Deze bijlage geeft het gebruikte model voor het reactietype van de werkenden en het gebruikte model dat aangeeft of respondenten die verhuizen maar niet van werkgever veranderen, naar een ander woningmarktgebied verhuizen, richting nieuwe werklocatie, of binnen hetzelfde woningmarktgebied.

*Tabel 1: gebruikte model voor reactietype*

keuze-altern.	variabele	klasse	waarde parameter	stand. afwijking	t-waarde
1 (niet verhuisd, zelfde werkgever)	constante		3.352	0.758	4.4
1	leeftijd	=< 45 jaar	-2.275	0.634	-3.6
1	opleidingsniveau	=< mulo, mavo	1.905	1.07	1.8
2 (niet verhuisd, andere werkgever)	constante		-0.1393	0.536	-0.3
	inkomen	< 37.000 gld	-1.111	0.655	-1.7
4 (verhuisd, zelfde werkgever)	constante		0.1266	0.539	0.2
	inkomen	37.000-51.000 gld	1.020	0.355	2.9
4	huishoudenssit.	alleenstaande, inwonend bij ouders	1.122	0.389	2.9
4	opleidingsniveau	=< mulo, mavo	1.733	1.11	1.6
4	verschil auto-afstand	op vooruit gegaan of < 10 km op achteruitgegaan	-0.9694	0.376	-2.6
5 (verhuisd, andere werkgever)	inkomen	37.000-51.000 gld	0.4582	0.568	0.8
5	opleidingsniveau	mbo, havo, vwo	-2.140	1.06	-2.0
5	verschil autoreistijd	<10 min	-0.9867	0.574	-1.7

Aantal cases	217
Aantal malen gekozen	
alternatief 1:	129
alternatief 2:	20
alternatief 4:	53
alternatief 5:	15
Initiële loglikelihood	-300.82
Idem met constante	-229.56
Uiteindelijke loglikelihood	-198.30

Rhokwadraat t.o.v. zonder coëfficiënten	0.34
Idem t.o.v. model met alleen constante	0.14

Uit de tabel blijkt het volgende.

1. De leeftijdsklasse < 45 jaar doet de kans op keuze-alternatief 1 (niet verhuizen; niet van werkgever veranderen) verlagen. Dit is verklaarbaar vanuit het conceptuele model en de literatuur over woonlocaties, werklocaties en woon-werkverkeer (van Wee, 1994): jongere werkenden zijn 'flexibeler' in hun woon- en werklocatie dan oudere werkenden.
2. Een lager opleidingsniveau doet de kans op alternatief 1 of 4 (niet van werkgever veranderen; al dan niet verhuizen) toenemen. Het 'middelbare' opleidingsniveau 'MBO, havo, VWO' doet de kans op alternatief 5 (verhuizen; van werkgever veranderen) afnemen. Een lager opleidingsniveau doet dus de kans op het veranderen van werkgever afnemen. Dit kan zowel verklaard worden vanuit het conceptuele kader en de literatuur (hogere opgeleiden zijn - met name wanneer ze niet meer zo jong zijn - in het algemeen beter in staat van werkgever te veranderen dan lager opgeleiden) als worden tegengesproken (lager opgeleiden zijn minder aan hun werk gebonden en kunnen makkelijker in de buurt van hun woning een nieuwe werkgever vinden).
3. Een lager inkomen doet de kans op reactietype 2 (niet verhuizen; van werkgever veranderen) verlagen. Een middelbaar inkomensniveau (37.000-51.000 netto per jaar) doet de kans op reactietype 4 en 5 (verhuizen; al dan niet van werkgever veranderen) toenemen. De lagere kans op reactietype 2 (andere werkgever, niet verhuizen) voor werkenden met een lager inkomen lijkt in eerste instantie vreemd. Lagere inkomens hebben meer banen binnen een zekere afstand van hun woning dan hoger opgeleiden. Daardoor zullen ze makkelijker van werkgever kunnen veranderen indien ze liever niet verhuizen of een grotere woon-werkafstand hebben. Aan de andere kant is het voor de lagere beroepsgroepen (lager inkomen, opleidingsniveau) moeilijker om van baan te veranderen, met name wanneer men niet meer zo jong is. Het teken kan dus vanuit het conceptuele kader en de literatuur zowel worden verklaard als tegengesproken. De hogere verhuiskans voor werkenden met een middelbaar inkomen is 'verklaarbaar', met name wanneer de middelbare inkomens met de hogere inkomens worden vergeleken. Hogere inkomens zijn in het algemeen meer aan langere woon-werkafstanden gewend. Bovendien zullen ze in geval van een toekomstige baansverandering mogelijk ook met een relatief grote afstand tussen hun huidige woning en een toekomstige baan rekening houden. Daarom zijn ze mogelijk minder verhuisgeneigd.
4. Wanneer een werkende alleen woont of bij zijn/haar ouders inwoont, is de kans op reactietype 4 groter. Dit is conform het conceptuele kader en de literatuur: dergelijke werkenden zijn minder 'gebonden' aan hun woonomgeving en kunnen dus makkelijker met hun werk meeverhuizen.
5. Wanneer werkenden er niet of nauwelijks in woon-werkafstand/reistijd op achteruit zouden gaan, indien ze bij dezelfde werkgever blijven en niet verhuizen, hebben een lagere kans op reactietype 4/5. Dit is conform het conceptuele kader en de literatuur:

waarom zou men verhuizen als men er dankzij de bedrijfsverplaatsing op vooruit gaat in woon-werkafstand, of er nauwelijks op achteruit gaat?

*Tabel 2: voorkeurmodel reactietype 'verhuisd, zelfde werkgever' dat aangeeft of respondenten verhuizen binnen zelfde woningmarktgebied of naar ander woningmarktgebied*

variabele	klasse	waarde parameter	stand. afwijking	t-waarde
woon-werkafstand	0-8 km (auto)	0.451	1.11	0.4
interactieterm	1	-2.357	1.02	-2.3
constante		-0.273	0.924	-0.3
likelijkheid 0-coëfficiënten			-21.4876	
likelijkheid alleen const.			-16.5589	
final likelijkheid			-13.4511	
Rhosquare w.r.t. 0-coeff.			0.3740	
Rhosquare w.r.t constants			0.1877	

Het model beschrijft de kans dat men naar een ander woningmarktgebied verhuist, richting nieuwe werklocatie. Net als bij het voorkeurmodel uit van Wee (1996) geldt, dat alleen werkenden die er minimaal 14 km (per auto, berekend via Basisnetwerk<sup>41</sup>) op achteruit zouden gaan in woon-werkafstand indien ze niet zouden verhuizen en niet van werkgever zouden veranderen, in aanmerking komen om naar een ander woningmarktgebied te verhuizen. Men andere woorden: werkenden die er minder dan 14 km op achteruit zouden gaan door de bedrijfsverplaatsing, verhuizen (volgens het model) per definitie binnen hetzelfde woningmarktgebied. Voor werkenden die er meer dan 14 km op achteruit zouden gaan in woon-werkafstand treedt het model in werking.

Uit tabel 2 blijkt het volgende:

1. Het gebruikte model bevat slechts twee variabelen: de woon-werkafstand tussen de woning voor de bedrijfsverplaatsing en de 'oude' werklocatie (kortweg: woon-werkafstand), en een interactieterm voor de variabelen 'opleiding' en 'inkomen'.
2. De variabele 'woon-werkafstand' heeft - conform de verwachting - een positief teken: mensen die een voorkeur hebben voor een korte woon-werkafstand zijn wellicht eerder dan gemiddeld geneigd naar een ander woningmarktgebied te verhuizen.

<sup>41</sup> Het basisnetwerk van Rijkswaterstaat is een schematische weergave van het Nederlandse wegennet tot op het niveau van buurtontsluiting, in de vorm van een verzameling knooppunten en links (verbindingen tussen knooppunten). Per link is onder meer de gemiddelde snelheid aangegeven.

3. De interactieterm kan de waarde 0 of 1 hebben. Indien zowel het netto jaarinkomen  $f$  37.000 - 51.000 bedraagt en het opleidingsniveau tenminste HBO is, heeft de term de waarde 0, in alle andere gevallen is de waarde 1. Conform de verwachting heeft de variabele een negatief teken: werkenden met een middeninkomen en een hoger opleidingsniveau zijn meer dan gemiddeld geneigd naar een ander woningmarktgebied te verhuizen. Door hun hogere opleidingsniveau zijn ze op een groter arbeidsmarktbeleid georiënteerd. Doordat ze geen hoog inkomen hebben zijn ze minder bereid tot het afleggen van grotere woon-werkafstanden (zie van Wee, 1995a en 1996 voor een nadere uiteenzetting over de relatie tussen deze variabelen en ruimtelijk gedrag).

De vraag is of het verstandig is een dergelijk model te gebruiken. Immers, het model is geschat op een zeer laag aantal waarnemingen en de t-waarde voor de woon-werkafstand is laag. Toch is ervoor gekozen dit model te hanteren. Het alternatief is namelijk alle betreffende werkenden een gelijke kans te geven op de beide keuze-alternatieven. Het hiervoor beschreven model heeft een redelijke rhokwadraatwaarde en sluit goed aan bij het conceptuele kader. Daarom verdient het de voorkeur het model toe te passen in plaats van iedere werkende met het reactietype 'verhuizen, zelfde werkgever' een gelijke kans te geven op beide keuze-alternatieven (zelfde woningmarktgebied / ander woningmarktgebied).

**Bijlage 2: Eerder verschenen publicaties binnen het onderzoekskader**

Deze bijlage geeft een overzicht van rapporten en publikaties die eerder binnen het onderhavige onderzoekprogramma zijn verschenen.

*Onderzoeksopzet*

Wee, G.P. van (1992)

Onderzoek op het gebied van Ruimtelijke Ordening en Verkeer (ROV). Opzet voor een onderzoekprogramma. Rapport nr. 251701007

Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieuhygiëne

*Rapporten*

Wee, G.P. van (1992)

Landelijk InformatieSysteem Arbeidsorganisatie (LISA) - bruikbaarheid voor pendelonderzoek. Een eerste verkenning. Rapport nr. 251701006

Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieuhygiëne

Wee, G.P. van (1993)

Locatiebeleid en ruimtelijke ordening: de effecten op verkeer en vervoer. Rapport nr. 251701010

Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieuhygiëne

Wee, G.P. van (1993)

Reacties van werkenden op bedrijfsverplaatsingen. Literatuurstudie. Rapport nr. 251701012

Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieuhygiëne

Wee, G.P. van (1994)

Werklocaties, woonlocaties en woon-werkverkeer. Rapport nr. 251701017

Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieuhygiëne

Wee, G.P. van (1995)

Ruimtelijke en mobiliteitsreacties van werkenden op bedrijfsverplaatsingen. Resultaten van empirisch onderzoek.. Rapport nr. 408134001

Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu

Wee, G.P. van (1996)

Modellen voor ruimtelijke reacties van werkenden op bedrijfsverplaatsingen. Rapport nr 715651001

Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu

*Artikelen en papers*

Meurs, H., B. van Wee (1993)

Uitdagingen voor toekomstonderzoek. Verkenning van grenzen. In: Th.A.M. Reijs en P.T. Tanja (red.), Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk 1993 - Grenzen aan de vervoersplanologie

Delft: C.V.S.

Wee, G.P. van (1995)

Verkeer en vervoer in de nota's over de ruimtelijke ordening

In: Tijdschrift Vervoerswetenschap, 3/1995, pp. 279-294

Wee, B. van, T. van der Hoorn (1995)

Reacties van werkenden op bedrijfsverplaatsingen. Resultaten van empirisch onderzoek

In: H.J.Meurs en E.J. Verroen. (red.) Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk 1995 - Decentralisatie van beleid: implicaties voor kennis en onderzoek

Delft: C.V.S.

Wee, B. van, T. van der Hoorn (1995)

Ruimtelijk gedrag en level-of-service data: netwerk of hemelsbreed?

In: H.J. Meurs en E.J. Verroen. (red.) Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk 1995 - Decentralisatie van beleid: implicaties voor kennis en onderzoek

Delft: C.V.S.

Wee, B. van, T. van der Hoorn (1996)

Bedrijfsverplaatsingen en reacties van werkenden. Resultaten van empirisch onderzoek en modellen. Paper voor de studiedag Verstedelijking en vervoersplanologische concepten, 24 september 1996, Amsterdam study centre for the metropolitan environment, Universiteit van Amsterdam

Wee, B. van, T. van der Hoorn (1996)

Employment location as an instrument of transport policy in the Netherlands. Fundamentals, instruments and effectiveness

*Transport Policy*, Vol. 3, No. 3, pp. 81-89



**Bijlage 3: LMS-zones van het type C/R van waaruit geen werkgelegenheid is verplaatst, in afwijking van de algemene regels**

Vanuit de volgende zones zijn in het geheel geen arbeidsplaatsen verplaatst.

4	Appingedam/Delfzijl
7	Hoogezand-Sappemeer
20	Harlingen
22	Sneek
34	Assen
46	Meppel
49	Kampen
60	Rijssen
65	Oldenzaal
69	Goor
72	Lelystad
78	Harderwijk
81	Ede
90	Doetinchem
106	Culemborg
110	Veenendaal
134	Woerden
142	Hoorn
151	Beverwijk
152	Velzen
157	Zaanstad
175	Amstelveen
177	Schiphol
179	Hoofddorp
196	Zoetermeer
215	Alphen
218	Gouda
219	Bodegraven
264	Goringem
272	Goes
284	Roozendaal
305	Oss
333	Roermond
334	Echt

Verder zijn de volgende verplaatsingen ongedaan gemaakt.

van zone	naar subzone
107 Tiel	426 Zeist
221 Nederlek	840 Zevenhuizen
238 Rozenburg	986 Maassluis
269 Aardenburg	989 Vlissingen
283 Gastel	966 Dordrecht

**Bijlage 4:    aantal arbeidsplaatsen per A- en B-locatie 2015 in scenario 'huidig beleid' en in het ruimtelijke scenario**

<i>zone-nummer</i>	<i>naam</i>	<i>aantal arbeidsplaatsen huidig beleid</i>	<i>aantal arbeidsplaatsen ruimtelijk scenario</i>
8	HAREN	7180	11407
9	GRONINGEN	110912	125607
17	LEEUWARDEN	62606	73007
51	ZWOLLE	72241	83868
57	DEVENTER	41895	58648
61	ALMELO	35489	46037
66	ENSCHEDÉ	73065	76546
67	HENGÉLO_(OV)	45179	49954
73	ALMERE	40325	40325
83	APELDOORN	80406	80406
85	GORSSÉL	25509	37248
95	RIJNWAARDEN	25037	25404
96	ARNHEM	86433	123965
100	NIJMEGEN	87523	105248
102	BEUNINGEN	21846	37983
112	AMERSFOORT	64415	85798
114	BAARN	11816	12395
115	SOEST	15705	15705
116	ZEIST	38281	44430
119	HOUTEN	8459	11868
120	UTRECHT	41201	43543
121	UTRECHT	50748	100916
123	UTRECHT	26013	27018
124	UTRECHT	26743	40553
127	MAARSSÉN	14872	19020
145	HEERHUGOWAARD	18701	24209
146	ALKMAAR	45895	53405
148	EGMOND	8391	8580
150	CASTRICUM	8335	8335
155	HAARLEM	73137	99360
160	PURMEREND	19369	26663
165	AMSTERDAM	29079	29341
166	AMSTERDAM	36139	36603
167	AMSTERDAM	42031	42031
168	AMSTERDAM	101440	122196
169	AMSTERDAM	70335	72010
170	AMSTERDAM	44681	47134
172	AMSTERDAM	61303	64189
173	DIEMEN	13464	13464
181	MUIDEN	13352	13938
182	BUSSUM	19600	22225
184	HILVERSUM	49011	58802
192	LEIDEN	57673	95302
193	VOORSCHOTEN	5006	5816
196	ZOETERMEER	42400	42604
198	RIJSWIJK	41849	42883
199	VOORBURG	10725	10852
200	GRAVENHAGE_'S-	58751	103982
201	GRAVENHAGE_'S-	49160	58585
204	GRAVENHAGE_'S-	15701	28573

---

211 DELFT	51692	53329
223 NIEUWERKERK_AAN_DE_IJSSEL	7485	13152
225 ROTTERDAM	23528	24638
227 ROTTERDAM	12008	39934
229 ROTTERDAM	109486	175280
231 ROTTERDAM	46465	51701
239 MAASSLUIS	5485	17208
240 VLAARDINGEN	22283	29555
241 SCHIEDAM	33340	35708
242 CAPELLE_AAN_DE_IJSSEL	23341	24283
257 HENDRIK-IDO-AMBACHT	21793	22758
265 HARDINXVELD-GIESSENDAM	5994	14209
266 PAPENDRECHT	19968	19968
267 DORDRECHT	51975	62649
273 VLISSINGEN	19589	19589
274 MIDDELBURG	24644	27939
286 ETTEN-LEUR	23803	28919
288 BREDA	87379	116206
295 TILBURG	93344	119838
299 HELVOIRT	14475	17191
300 HERTOGENBOSCH_'S-	76226	99664
302 BERLICUM	23901	30411
313 BEST	15778	17664
317 EINDHOVEN	145655	184613
318 GELDROP	12985	14159
320 ASTEN	14760	14760
321 HELMOND	36409	44113
329 VENLO	35852	53656
330 BEESEL	12488	14017
336 SITTARD	25912	31723
337 BEEK	37652	39379
339 LANDGRAAF	26289	26796
340 HEERLEN	57634	67970
345 MAASTRICHT	69438	73698

---