

RIVM rapport 711931006/2001/2002

Verstedelijking, bereikbaarheid en milieu.

Achtergrondstudie voor de Toets van de Vijfde Nota
Ruimtelijke Ordening (PKB deel 1) op ecologische
effecten

K.T. Geurs, J.R. Ritsema van Eck^{*)}

^{*)} Urban Research Centre, Universiteit Utrecht

Dit onderzoek werd verricht in opdracht en ten laste van Directoraat-Generaal Milieubeheer,
in het kader van project 711931, Ex-ante Omgevingseffectentoets.

Abstract

This report serves as a background report for the analysis conducted for the evaluation of the Fifth Spatial Planning Programme – Part 1, policy proposals - by the RIVM. This report describes the impacts of land-use scenarios on passenger mobility, accessibility and environmental impacts of transport. The main conclusions are that the further urbanisation of the existing Randstad, combined with investments in public transport, i.e. the introduction of high-speed rail or Maglev technology between the major cities of the Randstad area, will result in a significant increase in public transport use, but the impact on the total volume of car traffic is rather small. Job accessibility by public transport will increase strongly, but (even with high-speed rail transport), public transport will not be able to compete fully with the car mode. Furthermore, the Randstad area is not likely to function as one coherent metropolitan system as the result of the proposed public transport investments only.

Voorwoord

Dit rapport is een achtergrondrapport voor de analyses die zijn verricht voor de trendvariant en de ex-ante toets van de Vijfde Nota Ruimtelijke Ordening voor wat betreft verstedelijking, bereikbaarheid en milieu-effecten van verkeer en vervoer. Het rapport bestaat uit drie delen. Deel I beschrijft de context van het onderzoek, een overzicht van bestaande studies naar de wisselwerking tussen verstedelijking en verkeer en vervoer, en beschrijft het Vijfde Nota beleid in relatie tot verkeer en vervoer. Deel II beschrijft de methodiek en de resultaten van de trendvariant. Deel III beschrijft de methodiek en resultaten van de ex-ante toets van de Vijfde Nota.

Het rapport is tot stand gekomen met de hulp van verschillende mensen. Lucas Harms wordt bedankt voor de analyses voor de scenario's voor de winkelvoorzieningen. Jan Jabben en Nienke Hamminga (RIVM) worden bedankt voor het coördineren en uitvoeren van de geluidberekening van de trendvariant.

Verder wordt de Adviesdienst Verkeer en Vervoer (AVV) voor de toestemming om gebruik te mogen maken de TIGRIS resultaten uit de studie 'Wonen, werken en verplaatsen in de Deltametropool'.

Tenslotte worden Bert van Wee (RIVM/UU), Leon Crommentuijn, Marianne Kuijpers-Linde en Wim Lammers (allen RIVM) bedankt voor commentaar op een eerdere versie van dit rapport.

Karst Geurs (RIVM, tel. 030-274 3918, e-mail: karst.geurs@rivm.nl)

Jan Ritsema van Eck (Universiteit Utrecht, tel. 030-253 2918, e-mail: j.ritsema@geog.uu.nl)

Inhoud

Abstract	3
Voorwoord	5
Inhoud	7
Samenvatting en conclusies	11
Deel I: Introductie	15
1. Inleiding	17
1.1 <i>Positionering van het onderzoek</i>	17
1.2 <i>Leeswijzer</i>	17
2. Verstedelijking en verkeer	19
2.1 <i>Introductie</i>	19
2.2 <i>Invloed van verstedelijking op verkeer</i>	20
2.2.1 <i>Algemeen</i>	20
2.2.2 <i>Lokaal schaalniveau</i>	20
2.2.3 <i>Regionaal schaalniveau</i>	21
2.2.4 <i>Conclusie</i>	23
2.3 <i>Invloed van verkeer op verstedelijking</i>	23
2.3.1 <i>Algemeen</i>	23
2.3.2 <i>Weginfrastructuur</i>	23
2.3.3 <i>Openbaar-vervoerinfrastructuur</i>	24
2.3.4 <i>Conclusie</i>	25
3. Verkeer en vervoer in de Vijfde Nota – pkb deel 1	27
3.1 <i>Algemeen</i>	27
3.2 <i>Europees/nationaal ruimtelijk beleid</i>	27
3.3 <i>Regionaal beleid: stedelijke netwerken</i>	27
3.4 <i>Lokaal beleid: rode contouren</i>	30
Deel II: Trendvariant	31
4. Uitgangspunten Trendvariant	33
4.1 <i>Inleiding</i>	33
4.2 <i>Vergelijking uitgangspunten Trendvariant en VIJNO</i>	33
4.3 <i>Uitgangspunten wonen en werken</i>	35

4.4	<i>Uitgangspunten weg- en railinfrastructuur</i>	38
5.	Methodiek effectenberekening Trendvariant	41
5.1	<i>Indicatorkeuze</i>	41
5.2	<i>Methodiek op hoofdlijnen</i>	42
5.3	<i>Personenmobiliteit</i>	46
5.4	<i>Energiegebruik en emissies</i>	47
5.5	<i>Bereikbaarheid</i>	48
5.5.1	Gekozen bereikbaarheidsmaten	48
5.5.2	Onderverdeling naar opleidingsniveau	50
5.5.3	Schatting van afstandsvervalfuncties	51
5.5.4	Technische implementatie	53
5.5.5	Het maken van dwarsdoorsnedes van bereikbaarheidsmaten	53
5.6	<i>Geluid</i>	54
6.	Personenmobiliteit, CO₂-emissie en geluid	55
6.1	<i>Introductie</i>	55
6.2	<i>Personenmobiliteit</i>	55
6.3	<i>CO₂-emissie van personenverkeer</i>	56
6.4	<i>Geluidbelasting en -hinder</i>	57
7.	Bereikbaarheid werk, winkels en natuur	59
7.1	<i>Introductie</i>	59
7.2	<i>Bereikbaarheid werkgelegenheid</i>	59
7.2.1	Nederland totaal	59
7.2.2	Ruimtelijke spreiding van bereikbaarheid, 1995	60
7.2.3	Ontwikkeling bereikbaarheid werkgelegenheid, 1995-2020	71
7.3	<i>Bereikbaarheid niet-dagelijkse winkelvoorzieningen</i>	76
7.3.1	Nederland totaal	76
7.3.2	Ruimtelijke spreiding van bereikbaarheid	77
7.4	<i>Bereikbaarheid natuur</i>	81
7.4.1	Nederland totaal	81
7.4.2	Regionale ontwikkeling bereikbaarheid natuur	82
8.	Samenvatting en conclusies Trendvariant	85
Deel III: Effecten van ruimtelijk-infrastructureel beleid van de Vijfde Nota		89
9.	Methodiek ex-ante Toets Vijfde Nota	91
9.1	<i>Introductie</i>	91
9.2	<i>Uitgangspunten verstedelijkingsvarianten</i>	91
9.3	<i>Indicatorkeuze</i>	93

9.4	<i>Gebruikte modellen</i>	93
9.4.1	Personenmobiliteit	93
9.4.2	Bereikbaarheid	94
10.	Effecten van infrastructuurbeleid in de Deltametropool	97
10.1	<i>Introductie</i>	97
10.2	<i>Personenmobiliteit en CO₂-emissie</i>	97
10.3	<i>Bereikbaarheid werkgelegenheid</i>	98
10.4	<i>Ruimtelijk-economische effecten van infrastructuur-beleid in de stedelijke netwerken</i>	103
10.5	<i>Effecten op lokale schaal: het concept rode contouren</i>	105
11.	Samenvatting en conclusies effectentoets	107
	Literatuur	109
	Bijlage 1: Verzendlijst	113

Samenvatting en conclusies

In januari 2001 heeft de Minister van VROM de Vijfde Nota Ruimtelijke Ordening, PKB deel 1, gepresenteerd. Om inzicht te krijgen in de mogelijke economische, ecologische en sociaal-culturele effecten van de Vijfde Nota, heeft de minister de planbureaus CPB, RIVM, SCP en RPD gevraagd de Nota te toetsen op haar effecten. Het Milieu- en Natuurplanbureau van het RIVM heeft, als onderdeel van de toets, in juni 2001 het rapport ‘Who is afraid of red, green and blue?’ gepresenteerd, waarin een inschatting is gegeven van de effecten van de Vijfde Nota op milieu, natuur en landschap. Dit rapport is een achtergrondstudie voor ‘Who is afraid of red, green and blue?’ voor wat betreft de beschrijving van de effecten van op mobiliteit, bereikbaarheid en milieu.

De Vijfde Nota (pkb deel 1) introduceert twee nieuwe beleidsconcepten. In de eerste plaats is de ambitie geformuleerd om de Randstad om te vormen tot het *stedelijk netwerk* Deltametropool, waardoor de Randstad meer als een samenhangend stedelijk geheel zou moeten gaan functioneren, en landschappelijke kwaliteiten beter kunnen worden beschermd. Eén van de belangrijkste instrumenten hierbij is infrastructuurbeleid: een beter functionerend wegennet, en een openbaar-vervoersysteem dat kan concurreren met de auto. In de tweede plaats introduceert de Vijfde Nota het *contourenbeleid* om stedelijke ontwikkeling zoveel mogelijk te concentreren in en rond bestaand bebouwd gebied. Zij introduceert daartoe het concept van de ‘rode contouren’. De rode contour is de begrenzing van het nu bebouwde gebied, aangevuld met de tot 2015 benodigde uitbreidingen. Alleen binnen deze contour mag gebouwd worden. Bij de invulling van rode contouren is een uitgangspunt dat het bestaande bebouwd gebied beter moet worden benut door het gebruik ervan te intensiveren en door het gebied waar nodig te transformeren.

Om een eerste indicatie van de effecten van de Vijfde Nota op milieu, natuur, landschap en water te kunnen krijgen heeft het RIVM een trendvariant opgesteld voor de ruimtelijke ontwikkeling van wonen en werken. De trendvariant laat zien waar in de periode 2000-2020 de druk van wonen en werken het grootst zal zijn, bij doorwerking van historische trends en actuele woonwensen. De trendvariant is gebruikt als referentiescenario om de effecten van het Vijfde Nota beleid tegen af te kunnen zetten. Verder zijn in dit rapport zijn de mobiliteits- en bereikbaarheidseffecten voor het personenverkeer van twee verschillende verstedelijkingsvarianten voor de Deltametropool onderzocht:

- (a) het verder verstedelijken van de bestaande Randstading (westflank) in combinatie met een kwaliteitsverbetering van het (bestaande) openbaar vervoer,
- (b) het verder verstedelijken van nieuwe knooppunten in combinatie met een kwaliteitsverbetering van het bestaande openbaar vervoer en een snel openbaar-vervoersysteem (‘Rondje Randstad’) in de binnenflank van de Deltametropool.

De belangrijkste conclusies van de *trendvariant* zijn:

- In de trendvariant neemt het autogebruik in de periode 1995-2020 met ca. 60% toe. De groei van het openbaar vervoer (ruwweg 15%) en het langzaam verkeer (ruwweg 5%)

blijft duidelijk achter bij de auto. De totale omvang van de personenmobiliteit neemt met ruim. 30% toe. De toename van het autogebruik resulteert in een toename van de CO₂-emissie van autoverkeer met ca. 15%. De verwachte brandstofefficiencyontwikkeling van auto's kan een groot deel van de toename teniet doen.

- De bereikbaarheid van werkgelegenheid per auto - uitgedrukt in het potentiële aantal banen dat vanuit woonlocaties bereikt kan worden - neemt voor een gemiddelde inwoner van Nederland in de trendvariant in de periode 1995-2020 slechts beperkt toe (2-3%), ondanks een forse toename van het aanbod van werkgelegenheid in Nederland in dezelfde periode (bijna 40%). De toename van bereikbaarheid van werkgelegenheid wordt bijna teniet wordt gedaan door de toename van vertragingen en congestie op het hoofd- en onderliggend wegennet (waardoor het aantal banen binnen bereik afneemt). Met name in de oostflank van de Randstad en Midden-Nederland neemt de bereikbaarheid van werkgelegenheid toe door de trendvariant geprognostiseerde verschuiving van de werkgelegenheid vanuit de westflank van de Randstad naar deze regio's, waardoor daar het aantal banen binnen bereik toeneemt. Doordat de veronderstelde (beleidsarme) infrastructuurontwikkeling niet past bij de toegenomen verstedelijkingsdruk, neemt in deze delen van Nederland de congestie op het wegennet fors toe. Hierdoor wordt een groot deel van de bereikbaarheidswinst teniet gedaan. In de westflank van de Randstad neemt de bereikbaarheid van werkgelegenheid zowel af door de afname van werkgelegenheid als toegenomen vertragingen en congestie.
- De bereikbaarheid van werkgelegenheid per openbaar vervoer neemt in de periode 1995-2020 fors toe (ca. 60%). Dit is het gevolg van (a) de absolute toename van werkgelegenheid, (b) de veronderstelde verbetering van het OV-aanbod, en (c) de toename van werkgelegenheid in centrumstedelijke gebieden die relatief goed per openbaar vervoer worden ontsloten. De bereikbaarheid van werkgelegenheid per openbaar vervoer blijft echter voor een gemiddelde inwoner in Nederland echter fors achter bij die van de auto.
- De bereikbaarheid van niet-dagelijkse detailhandelvoorzieningen is sterk afhankelijk van de gekozen indicator. Dit komt omdat door schaalvergroting het aantal winkels in Nederland afneemt (in het trendscenario met 15% af tussen 1995 en 2020), terwijl het vloerverkoopoppervlak toeneemt (in de trendvariant 60%). De ontwikkeling van de winkelvoorraad is in de gehanteerde methodiek vraagvolgend en de ruimtelijke spreiding van de bereikbaarheid van winkels lijkt sterk op die van de werkgelegenheid. Het algemene beeld voor Nederland is dat door de toename van vertragingen en congestie het aantal winkels dat per auto bereikt kan worden met 40% afneemt tussen 1995 en 2020 terwijl het aantal m² vloerverkoopoppervlak dat bereikt kan worden (slechts) met 20% toeneemt. Per openbaar vervoer is neemt, door de verbetering van de openbaarvervoerkwaliteit, de bereikbaarheid van winkels (slechts) met 10% af terwijl de bereikbaarheid van vloerverkoopoppervlak met 75% toeneemt.
- De bereikbaarheid van natuur neemt in de trendvariant toe. Het aantal hectare natuur en bosgebied dat bereikt kan worden per auto (buiten de spitsuren) en openbaar vervoer neemt in de periode 1995-2020 met 20% (auto) tot 70% (OV) toe. Dit is met name het resultaat van de forse toename (50%) van het aanbod van natuur en bosgebieden. De bereikbaarheid van natuur per inwoner is vanuit de Randstad relatief gering, vanuit de

oostzijde van de Veluwe en Drenthe het grootst. Het aantal hectare natuur binnen bereik per inwoner neemt ca. 25% toe.

- De trendvariant heeft een negatief effect op de geluidbelasting in natuur- en stiltegebieden, maar heeft een relatief gunstige effecten op de blootstelling van de bevolking aan geluid in stedelijke gebieden. De blootstelling van de Nederlandse bevolking aan geluid neemt in stedelijke gebieden slechts beperkt toe (3-4%), ondanks de forse toename van het autoverkeer. Dit komt doordat in de trendvariant relatief veel nieuwe woonmilieus ontstaan met lage woningdichtheden en een relatief lage geluidbelasting. Het oppervlak stiltegebied dat niet meer voldoet aan de normwaarde voor geluid - 40 dB(A) - als gevolg van wegverkeerslawaaï verdubbelt van 8% naar 17%. Meer dan één derde van het oppervlakte stiltegebied voldoet niet aan de normwaarde als gevolg van het geluid van weg-, rail- en vliegverkeer.

De conclusies over het *stedelijk netwerk Deltametropool* zijn:

- Door verder te verstedelijken op de Randstadring kan, in combinatie met de kwaliteitsverbetering van het openbaar vervoer in lijn met de NVVP-voornemens, het openbaar-vervoergebruik in de Randstad in de periode tot 2030 fors toenemen (tot ruwweg een verdubbeling). In absolute zin blijft het effect op de automobiliteit op het niveau van de Deltametropool beperkt. Dit komt onder meer omdat de reistijdwinst ten opzichte van de auto relatief beperkt is, en het autoverkeer en openbaar-vervoersysteem grotendeels gescheiden verplaatsingsmarkten zijn;
- Als de NVVP-beleidsvoornemens gerealiseerd worden, kan de CO₂-emissie van personenvervoer in 2030 ten opzichte van 1995 afnemen (circa 8%), voornamelijk als het gevolg van prijsmaatregelen. Boven op de NVVP-voornemens kan het bestaande openbaar vervoer geïntensiveerd worden en in combinatie met verstedelijking op de bestaande Randstadring kan dit een (beperkte) afname van CO₂-emissies opleveren. Een magneetzwefbaan kan mogelijk tot een toename van de CO₂-emissie leiden;
- Voor de inwoners van de Deltametropool neemt de komende decennia de bereikbaarheid van activiteiten, uitgedrukt in het aantal banen dat binnen één uur reistijd bereikt kan worden, toe. Met name de bereikbaarheid per openbaar vervoer kan fors toenemen (factor 2 à 3). Door de verbetering van het openbaar-vervoerbereikbaarheid kan het openbaar vervoer veel beter concurreren met de auto, maar het blijft (zelfs met een Rondje Randstad per magneetzwefbaan) veelal geen goed alternatief.
- Door de voorgenomen infrastructuurinvesteringen uit het NVVP en de Vijfde Nota zal de Deltametropool, in tegenstelling tot wat de Vijfde Nota wenst, niet als één functioneel-ruimtelijk samenhangend stedelijk systeem gaan functioneren. Het investeren in snelle openbaar vervoerverbindingen in de Deltametropool levert naar verwachting, bovenop de NVVP-voornemens, slechts beperkte economische baten op. Hiervoor lijkt de gemiddelde reistijdwinst per openbaar vervoer- en autoverplaatsing vooralsnog te beperkt.

De effecten van het *beleidsconcept rode contouren* zijn vooralsnog lastig in te schatten, met name omdat de feitelijke invulling volgens de PKB deel 1 is gedecentraliseerd aan gemeenten en de rode contouren elke vijf jaar opnieuw kunnen worden vastgesteld. Het is dan ook niet op voorhand duidelijk of het voornemen om krappe rode contouren te realiseren, gehaald kan

worden. In het algemeen zullen krappe contouren positieve effecten hebben op de personenmobiliteit en bereikbaarheid, de kwaliteit van natuur en landschap in het buitengebied. Ruime(re) contouren zullen positieve effecten hebben op de lokale milieukwaliteit en het kunnen voldoen aan de vraag naar groene woonmilieus.

Deel I: Introductie

1. Inleiding

1.1 Positionering van het onderzoek

In Januari 2001 heeft de Minister van VROM de Vijfde Nota over de Ruimtelijke Ordening, PKB deel 1 gepresenteerd (VROM, 2001). Om inzicht te krijgen in de mogelijke economische, ecologische en sociaal-culturele effecten van de Vijfde Nota, heeft de minister de planbureaus CPB, RIVM, SCP en RPD gevraagd de Nota te toetsen op haar effecten. Ter ondersteuning van deze 'VIJNO-Toets' heeft het RIVM in april 2001 het rapport 'Who is afraid of red, green and blue? Toets van de Vijfde Nota Ruimtelijke Ordening op ecologische effecten' (RIVM, 2001) uitgebracht, waarin een indicatie van de effecten van de ontwikkeling van wonen, werken en infrastructuur op milieu, natuur en landschap/open ruimte is beschreven.

Dit rapport is een achtergrondrapport voor 'Who is afraid of red green and blue?' voor wat betreft de effecten van het ruimtelijk-infrastructurele beleid op verkeer en vervoer. Het rapport beschrijft de methodiek en de resultaten van de beoordeling van (de gehanteerde) verstedelijkingsvarianten op personenmobiliteit, bereikbaarheid en de CO₂- en geluidemissie van personenverkeer in Nederland.

Inmiddels is (in november 2001) het derde deel van de Vijfde Nota, de regeringsbeslissing, gepresenteerd (TK, 2001b). In deel 3 van de Vijfde Nota geeft het kabinet zijn standpunt weer, gehoord de resultaten van inspraak, bestuurlijk overleg en de adviezen van de Sociaal Economische Raad en de planbureaus (de VIJNO-Toets). De resultaten van inspraak, overleg en advies zijn beschreven in deel 2 van de Vijfde Nota. In dit rapport wordt niet ingegaan op deel 3 van de Vijfde Nota.

1.2 Leeswijzer

Dit rapport bestaat uit drie delen. Deel I geeft, naast deze inleiding, een overzicht van bestaande studies naar de wisselwerking tussen verstedelijking en verkeer en vervoer (hoofdstuk 2), en geeft een beschrijving van het Vijfde Nota beleid in relatie tot verkeer en vervoer (hoofdstuk 3).

Deel II beschrijft de methodiek en de resultaten van de trendvariant. Hoofdstuk 4 beschrijft de uitgangspunten van de trendvariant, hoofdstuk 5 de methodiek voor de effectenberekening van de trendvariant. Hoofdstuk 6 beschrijft de effecten van de trendvariant op personenmobiliteit, CO₂-emissie van verkeer en geluid. Hoofdstuk 7 beschrijft de effecten van de trendvariant op de bereikbaarheid van werkgelegenheid, winkelvoorzieningen en natuur. Tenslotte beschrijft hoofdstuk 8 de conclusies van de trendvariant.

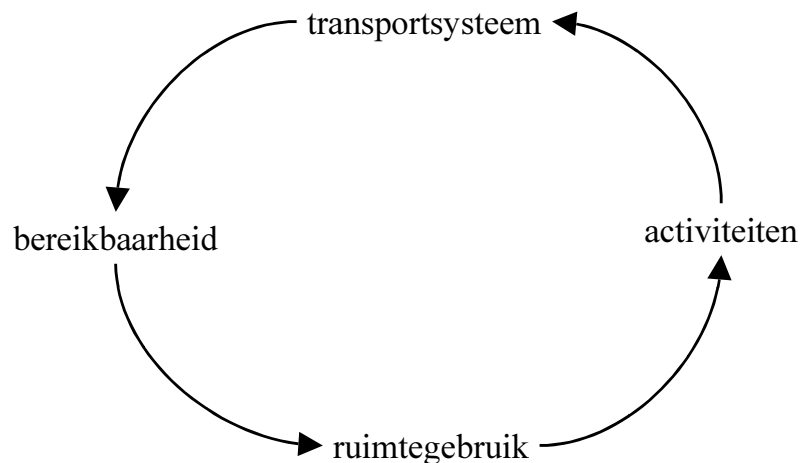
Deel III beschrijft de methodiek en de resultaten van de ex-ante toets voor wat betreft mobiliteit en bereikbaarheid. Hoofdstuk 9 beschrijft de methodiek van de effectentoets.

Hoofdstuk 10 geeft een inschatting van de effecten van het ruimtelijk-infrastructureel beleid voor de Deltametropool op personenmobiliteit, CO₂-emissie en bereikbaarheid van werkgelegenheid, en gaat in op de mogelijke economische effecten van dit stedelijk netwerk. Tenslotte beschrijft hoofdstuk 11 de conclusies van de ex-ante toets.

2. Verstedelijking en verkeer

2.1 Introductie

In de Vijfde Nota wordt door het voeren van ruimtelijk- en infrastructuurbeleid ingegrepen op het ruimtelijke gedrag van personen en bedrijven. In het algemeen bestaat tussen verstedelijking en verkeer en vervoer bestaat een wisselwerking in twee richtingen. Figuur 2.1 geeft deze wisselwerking weer. Het transportsysteem maakt het mogelijk dat mensen op verschillende locaties activiteiten (wonen, werken, recreëren) kunnen ontplooiën: het transportsysteem zorgt er voor dat locaties bereikbaar zijn per auto, openbaar vervoer, te voet, per fiets of per vliegtuig. Naarmate het transportsysteem beter functioneert of sneller wordt, neemt de bereikbaarheid van locaties toe. Naarmate locaties van activiteiten beter bereikbaar zijn, worden deze locaties aantrekkelijker als bijvoorbeeld woon- of werklocatie. Bereikbaarheid is hiermee een verklarende factor voor locatiekeuzegedrag van personen en bedrijven en bepaalt hiermee mede het ruimtegebruik (locaties van bebouwing en andere ruimtegebruiksfuncties zoals natuur, bos, etc.). De fysieke locaties van ruimtegebruik bepaald weer waar mensen activiteiten ontplooiën. De locaties van activiteiten hebben weer effect op het verplaatsingsgedrag: verkeer is mede het gevolg van het feit dat we activiteiten op verschillende plekken willen uitoefenen. Het gaat bijvoorbeeld om wonen, werken, boodschappen doen, recreëren, op visite gaan, een



Figuur 2.1: De wisselwerking tussen ruimtelijke inrichting en verkeer en vervoer

Bron: Wegener & Fürst (1999)

concert bezoeken of onderwijs volgen. Naarmate activiteiten verder weg van elkaar liggen zullen de verplaatsingsafstanden toenemen, zal de omvang van de personenmobiliteit toenemen en kan de keuze voor een vervoerwijze veranderen (bijv. auto in plaats van fiets).

Dit hoofdstuk geeft een overzicht van literatuur naar de wisselwerking tussen verstedelijking en verkeer. Het overzicht is bedoeld om de effecten van het ruimtelijk-infrastructuurbeleid zoals verwacht in de Vijfde Nota in een theoretisch kader te kunnen plaatsen.

Paragraaf 2.2 gaat verder in op de relatie tussen verstedelijking (ruimtegebruik en locaties van activiteiten) op het transportsysteem. Paragraaf 2.3 beschrijft de relaties tussen het transportsysteem en verstedelijking.

2.2 Invloed van verstedelijking op verkeer

2.2.1 Algemeen

Er zijn vele studies in binnen- en buitenland uitgevoerd naar de invloed van ruimtelijke ordening op verkeer en vervoer. De studies zijn op vele wijzen in te delen. Voor een overzicht mogelijke indelingen wordt verwezen naar (Van Wee en Maat, 1998) in dit hoofdstuk maken we onderscheid naar het verschillende ruimtelijke schaalniveaus:

Lokaal: woning, buurt/wijk

- *Inrichting op straat/buurniveau.* Bij de inrichting op straat/buurniveau gaat het onder meer om de verkeerskundige inrichting van de wegen en trottoirs, de hoeveelheid groen en de ligging van winkels.

Regionaal: stad/regio, landsdelen

- *Dichtheden.* Er is, tenminste in theorie, een directe invloed van dichtheden op verplaatsingsafstanden (hogere dichtheid doet afstanden afnemen). Tenslotte kunnen er meer mensen in de nabijheid van een station wonen als rond dat station in hogere dichtheden wordt gebouwd; hiermee is er een indirecte invloed via de concurrentieverhouding tussen auto en openbaar vervoer. Dit geldt uiteraard niet alleen voor de concentratie van woningen nabij stations, maar ook voor werkgelegenheid en voorzieningen.
- *Mate van functiemenging* van wonen, werken, voorzieningen. Bij functiemenging gaat het vooral om het ruimtelijk mengen van woningen en voorzieningen. Een hogere mate van menging kan leiden tot kortere verplaatsingsafstanden en een hoger aandeel van de langzame vervoerwijzen (auto; fiets).
- *Ligging locaties* van wonen, werken, voorzieningen etc. ten opzichte van infrastructuurnetwerken. De ligging van bijvoorbeeld werklocaties ten opzichte van auto- en openbaar-vervoernetwerken is van grote invloed op de vervoerwijzekeuze in het woon-werkverkeer: het aandeel treinreizigers is bij werklocaties die nabij een (intercity) station liggen veel groter dan bij werklocaties die aan de stadsrand, ver van het station af, liggen
- Factoren met betrekking tot de *ruimtelijke structuur* (onder andere eenkernige versus meerkernige oriëntatie van woonwijken, situering stedelijke gebieden ten opzichte van elkaar)

2.2.2 Lokaal schaalniveau

Bij de inrichting van de staat of buurniveau gaat om bijvoorbeeld het woningtype, het uitzicht en kenmerken van de tuin. Op het niveau van de buurt en de wijk gaat het om bijvoorbeeld de verkeerskundige inrichting van straten en de situering en bereikbaarheid van winkels.

MuConsult (2000) heeft onderzoek uitgevoerd naar de invloed van ruimtelijke inrichting op een laag schaalniveau (van de woning tot de buurt). Daaruit blijkt dat mensen die bijvoorbeeld de winkels voor dagelijkse boodschappen en de scholen in de buurt hebben, en wonen in wijken met hogere bebouwingsdichtheden, en met een loop- en fietsvriendelijke infrastructuur, de auto veel minder gebruiken dan anderen.

2.2.3 Regionaal schaalniveau

Handy (1992) geeft een overzicht van de Engelstalige literatuur over dit onderwerp. Zij concludeert dat de intuïtieve aannamen over de invloed van grondgebruik op mobiliteit over het algemeen wordt bevestigd:

- een hoge woningdichtheid leidt tot minder verplaatsingen en minder autogebruik;
- functiemenging (mengen van diverse activiteiten zoals wonen, werken en winkelen in een gebied in een regio) heeft een licht negatief effect op autogebruik (bijv. kortere woon-werkafstanden), maar de resultaten zijn niet eenduidig;
- een hoger aanbod van openbaar vervoer leidt tot een hoger OV-gebruik in vergelijking met het autogebruik;

Voor wat betreft de stedelijke morfologie zijn de uitkomsten niet eenduidig.

Recentere overzichtsstudies komen min of meer tot vergelijkbare conclusies. Anderson et al. (1996) geven een overzicht van literatuur op het gebied van stedelijke morfologie, energiegebruik en milieu. Zij concluderen dat ruimtelijke inrichting van de stad van significante invloed is op mobiliteitspatronen in het algemeen, en autogebruik in het bijzonder: een compacte stedelijke vorm en functiemenging leidt tot minder autogebruik.

Wegener en Fürst (1999) geven een uitgebreid overzicht van empirische en modelmatige studies naar de relatie tussen ruimte en mobiliteit en vice versa. Zij concluderen dat hogere woningdichtheden resulteren in kortere verplaatsingsafstanden, minder autogebruik en meer openbaar vervoer. De invloed van functiemenging (kortere woon-werkafstanden) en (vooral) de vormgeving van buurten is volgens hen is minder duidelijk, zeker als gecorrigeerd wordt voor sociaal-economische factoren. Verder wordt opgemerkt dat geen van de studies een significant effect heeft op het aantal verplaatsingen.

In Nederland zijn, ondanks de relatief grote aandacht voor de relatie tussen verstedelijking (m.n. compacte stad) en mobiliteit, weinig empirische studies uitgevoerd naar de relatie tussen verstedelijking en mobiliteit. Twee voorbeelden zijn:

- Dijst en Van Vossen (1996) hebben het verplaatsingsgedrag van bewoners van VINEX-locaties onderzocht en concluderen dat in Nederland stedelijke vorm en inrichting enig verband hebben met de mate van autogebruik. Ze geven aan dat het autogebruik in verschillende woonwijken niet in eerste instantie wordt bepaald door de inrichting of de locatie van het gebied, maar door het inkomen van het huishouden. Toch heeft de ruimtelijke structuur wel invloed: als wordt gecorrigeerd voor inkomen, dan nemen

bewoners van middelgrote en (in mindere mate) grote steden relatief vaak de fiets of het openbaar vervoer in plaats van de auto.

- Door TNO-INRO is recent onderzoek uitgevoerd naar de mobiliteitseffecten van VINEX-locaties Hilbers et al. (1999) Het Onderzoek VerplaatsingsGedrag (OVG) van het CBS is daarbij de belangrijkste databron. Men heeft gecorrigeerd voor kenmerken van de bevolkingssamenstelling. Uit het onderzoek blijkt dat er substantiële verschillen tussen de locatietypen zijn. Zo blijken inwoners van Vinex-uitleglocaties in de Randstad gemiddeld 44 km per persoon per dag af te leggen, en inwoners van inbreidingslocaties slechts 33 km; een verschil van 25%. De verschillen in het kilometrage van auto-bestuurders is nog groter: bewoners van inbreidingslocaties leggen gemiddeld eenderde minder kilometers als autobestuurder af dan bewoners van Vinex-uitleglocaties in de Randstad. Geconcludeerd wordt dat het maximaal benutten van inbreidingslocaties belangrijk is; het verschil in autogebruik tussen een inbreidingslocatie en een uitleglocatie is duidelijk groter dan tussen een 'goede' en 'slechte' uitleglocatie.

Algemeen gesteld blijkt uit de TNO-studie dat het autogebruik relatief laag is op locaties (1) in de nabijheid van (het centrum van) een stadsgewest, (2) nabij stations, en (3) in mindere mate op locaties met functiemenging en locaties die zich kenmerken door gebundelde verstedelijking. Dit komt overeen met verschillende modelstudies naar de invloed van verstedelijking op mobiliteit (zie voor een overzicht Van Wee en Van der Hoorn, 1997). Verroen et al. (1995) varieerden in hun studie 'Mobiliteitstoets Randstadvisie' 6% van het totaal aantal woningen in het zichtjaar (2015) en 12% van de werkgelegenheid. De verschillen in autogebruik tussen de varianten bedroeg 2%, waarbij (a) nabijheid, (b) een goede ontsluiting door openbaar vervoer, (c) functiemenging en (d) bundeling als belangrijkste factoren naar voren kwamen. Afgezet tegen het beperkte aantal woningen dat ruimtelijk is gevarieerd (woningen zijn in dit verband belangrijker dan werkplekken) is de invloed van ruimtelijke ordening relatief groot: 2% verschil in autogebruik ten opzichte van 6% van de woningvoorraad die werd gevarieerd. De verschillen in openbaar-vervoergebruik zijn in het algemeen groter dan de verschillen in autogebruik.

De Nederlandse studies leveren zonder uitzondering een positief beeld: volgens de modellen zou er een relatief grote invloed van ruimtelijke inrichting op de personenmobiliteit zijn: de verschillen in autogebruik kunnen (gegeven een maatschappelijk economisch scenario) voor de huishoudens waarvan de herkomst- en/of bestemmingslocaties wijzigen tot enkele tientallen procenten bedragen. Nog grotere effecten van verstedelijking zijn denkbaar: er zijn geen verstedelijkingsvarianten uitgerekend met een op voorhand ongunstig mobiliteitsbeeld (o.a. grote spreiding, lage woningdichtheden). Overigens trekken Van Wee en Van der Hoorn (1997) de conclusie dat de gebruikte modellen in het algemeen de effecten van ruimtelijke inrichting overschatten. De richting van het verband is juist, maar de berekende omvang te sterk.

2.2.4 Conclusie

Het algemene beeld dat uit de literatuur naar voren komt, is dat er meestal een verband is aangetroffen tussen ruimtelijke inrichting en mobiliteit. Uit empirische studies blijkt dat bij woonwijken de woningdichtheid, de nabijheid tot het centrum van stadsgewesten en tot openbaar vervoer (met name NS-stations) van belang zijn, en in mindere mate functiemenging (balans tussen aantal inwoners en arbeidsplaatsen in een gebied). De werklocatie blijkt eveneens van belang voor de mobiliteit: als de werkplek nabij een NS-station is gelegen, is het aandeel van de auto veel lager, en dat van het openbaar vervoer veel hoger. Ook uit modelsimulaties blijkt de invloed van ruimtelijke inrichting: in vergelijking tot het aantal woningen, arbeidsplaatsen of overige activiteiten dat in die studies ruimtelijk wordt gevarieerd, kan het auto- en openbaar-vervoergebruik aanzienlijk verschillen. Wel overschatten de gebruikte modellen in het algemeen de effecten van ruimtelijke inrichting op de mobiliteit.

2.3 Invloed van verkeer op verstedelijking

2.3.1 Algemeen

In verhouding tot het onderzoek naar de effecten van verstedelijking op verkeer is er relatief weinig onderzoek verricht naar de ruimtelijk-(economische) effecten van infrastructuur. De uitkomsten zijn vaak ook niet eenduidig. Wegener en Fürst (1999) en Rietveld en Bruinsma (1998) geven overzichten van Nederlandse en buitenlandse studies.

Bij de effecten van investeringen in infrastructuur moet ook onderscheid worden gemaakt naar de verschillende *schaalniveaus*. Uit de literatuur blijkt dat in algemeen er op nationaal niveau nauwelijks ruimtelijk-economische effecten van verdere infrastructuurverbeteringen zijn, op regionaal niveau voornamelijk distributieve effecten (werkgelegenheid trekt vanuit de ene regio naar de regio waar de infrastructuur is verbeterd), en op gemeentelijk/lokaal niveau zowel generatieve (aantrekken nieuwe bedrijvigheid) als distributieve effecten. Verder moet onderscheid worden gemaakt naar de effecten van verbetering van de weg- en openbaar-vervoerinfrastructuur.

2.3.2 Weginfrastructuur

Over het algemeen is de literatuur het er over eens dat (weg)infrastructuur een stimulerende werking heeft op economische processen en activiteiten. Het kan zowel een push als pull factor zijn. Uit onderzoek blijkt dat na ruimtegebrek, een slechte bereikbaarheid voor bedrijven de belangrijkste reden voor vertrek is (push factor). De 'nood' moet echter wel hoog zijn om een bedrijf aan te zetten tot verhuizen. Zolang bedrijven echter op hun vestigingsplaats niet met onoverkomelijke problemen kampen, wordt verplaatsing maar zelden overwogen (EZ, 1997). Bereikbaarheid is naast een push factor ook een pull factor: bedrijven geven aan dat voldoende ruimte en een goede bereikbaarheid (over de weg) een

belangrijkste aantrekkende factor is (pull factor). Empirisch onderzoek laat zien dat bedrijven, vooral zakelijke dienstverlening, een duidelijke voorkeur hebben voor locaties aan de stadsranden nabij snelwegen c.q. uitvalswegen van stadsgewesten. Met name transport- en distributiebedrijven vestigen zich graag op plekken waar het snelwegennet binnen bereik is (NEI, 2000). Bij vestigingsplaatskeuze voor nieuwe bedrijven is bereikbaarheid hoofdzakelijk een push factor (slechte bereikbaarheid is een beperking) en in mindere mate een pull factor. Criteria als marktligging en representativiteit zijn eveneens van doorslaggevend belang. Infrastructuur (bereikbaarheid) is wel een noodzakelijke voorwaarde, maar geen voldoende voorwaarde. Alleen in het geval dat de aanleg of opwaardering van infrastructuur een substantiële verbetering en uitbreiding van (transport)mogelijkheden biedt is het een essentiële pull factor. Zo is bijvoorbeeld de sturende werking van de aanleg van een deel van de A1 tussen Enschede en Duitsland onderzocht. De dichtheid aan hoogwaardige infrastructuur in dit gebied was laag. De komst van de A1 heeft de bereikbaarheid van de regio vergroot en daarmee de aantrekkingskracht voor bedrijven (Bruinsma et al., 1995).

De ruimtelijk-economische effecten van infrastructuurinvesteringen (aantrekken nieuwe bedrijvigheid, distributie-effect) zijn veelal lokaal van aard. Dit heeft te maken met de al relatief goede bereikbaarheid over de weg (over de weg is iedere plaats in Nederland te bereiken) en met het feit dat een belangrijk deel van de bedrijvigheid direct is gekoppeld aan de spreiding van de bevolking (afzetmarkt en arbeidsmarkt). Over het algemeen verplaatsen bedrijven zich over korte afstanden. Bijvoorbeeld uit onderzoek naar het verhuisgedrag van kantoren in en tussen de vier grote steden in Nederland blijkt dat de bedrijven een grote mate van honkvastheid laten zien. De gemiddelde verplaatsingsafstand van de onderzochte bedrijven was slechts 1125 meter. De aanwezigheid en het behoud van personeel is de belangrijkste reden hiervoor (Kohsiek en Warnink, 2001).

2.3.3 Openbaar-vervoerinfrastructuur

In theorie is de structurerende werking van openbaar-vervoerinfrastructuur groter dan die van weginfrastructuur. De maaswijdte van het netwerk is minder dicht en de kwaliteitsverschillen van de knooppunten groter zijn. Met de bestaande weginfrastructuur is elke plaats in Nederland te bereiken, waardoor er nauwelijks meer een structurerende werking van uitgaat (alleen kleine effecten).

Uit de bestaande studies blijkt dat het verbeteren van openbaar-vervoerinfrastructuur vaak beperkte ruimtelijk-economische effecten heeft, en dat deze effecten vaak lokaal van aard zijn. Bijvoorbeeld uit onderzoek naar de effecten van aanleg van een hoge snelheidstrein in Duitsland (ICE), Frankrijk (TGV) en Japan (V&W, 1994) blijkt dat de aanleg van de hsl gepaard met de economische groei van een regio, maar die groei is eveneens afhankelijk was van andere factoren. De HSL bleek een stimulans voor de groei van de internationale zakelijke dienstverlening en trekt dergelijke bedrijven buiten de regio aan. Er is echter met name sprake van distributie-effecten: bedrijven binnen de regio verschuiven richting de stationslocaties. Ook uit Amerikaanse studies (zie voor een overzicht Miller et al., 1999)

blijkt dat de ruimtelijke en mobiliteitseffecten van rail-projecten over het algemeen beperkt zijn en zich met name concentreren rondom de (centrale en suburbane) stationslocaties.

Alleen het verbeteren van het openbaar vervoer niet voldoende is om grote ruimtelijke effecten te bereiken. Ook een aantrekkelijk stedelijk vestigingsmilieu (omgevingskwaliteit) speelt een belangrijke rol. Het is moeilijk om precies aan te geven of het structurerende effect nu aan de openbaar vervoer infrastructuur of aan de stedelijke factoren toe te rekenen is Nijkamp et al. (1994).

2.3.4 Conclusie

Infrastructuur heeft een stimulerende werking heeft op economische processen en activiteiten. Het kan zowel een push als pull factor zijn. Over het algemeen zijn de effecten van investeringen in weg- en openbaar-vervoerinfrastructuur op de locaties van activiteiten beperkt: een 'goede' bereikbaarheid is een belangrijke lokatiekeuzefactor (voor met name bedrijvigheid), maar is alleen niet voldoende om grote ruimtelijke effecten te bereiken. Ruimtelijk-economische effecten spelen bovendien vaak op lokaal schaalniveau. Op een hoger schaalniveau spelen wel vaak distributieve effecten (herverdeling ruimtelijke activiteiten binnen regio's). De bijdrage van verdere weg- en railinfrastructuurverbeteringen in Nederland aan de nationale economische ontwikkeling lijkt beperkt te zijn.

3. Verkeer en vervoer in de Vijfde Nota – pkb deel 1

3.1 Algemeen

Begin 2001 kwam deel 1 van Planologische Kernbeslissing (PKB) van de Vijfde Nota uit: het ontwerp. Hierin geeft het kabinet zijn visie op het te voeren ruimtelijk beleid. Hiermee is de nota nog niet definitief. Na een inspraakronde (deel 2 van de PKB-procedure) volgt is inmiddels in november 2001 het regeringsbesluit uitgebracht (deel 3). In deel 4 wordt de finale nota vastgesteld, na behandeling in de Tweede Kamer. In dit rapport gaan we alleen in op Vijfde Nota beleid zoals dat beschreven is in Pkb deel 1 (het beleidsvoornemen) omdat dit de basis heeft gevormd voor de effectentoets. Overal waar in dit rapport Vijfde Nota staat, wordt dan ook gerefereerd aan pkb deel 1.

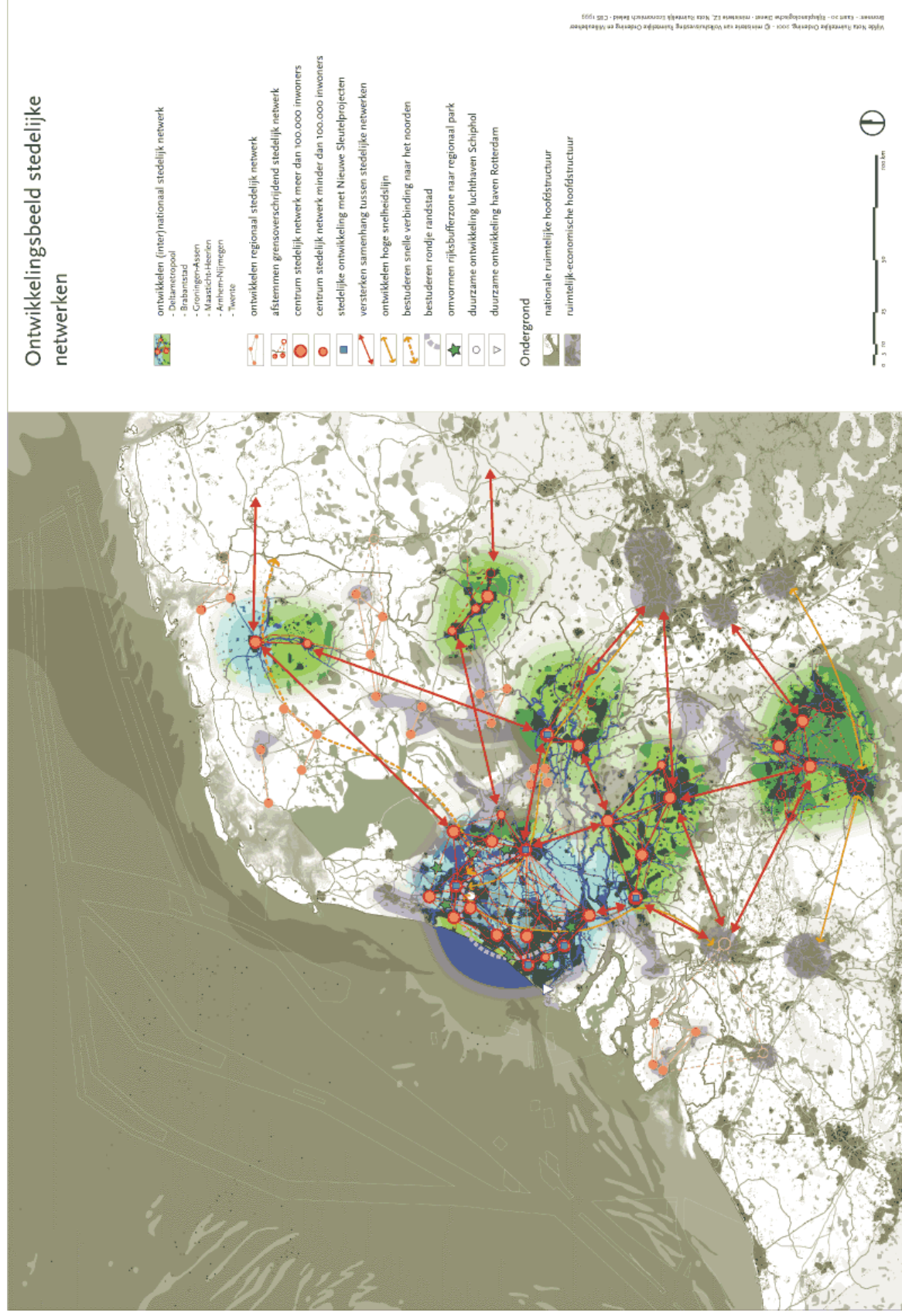
Het beleid in de Vijfde Nota kan worden onderscheiden naar verschillende schaalniveaus: europees/nationaal, landsdelen/regionaal en gemeentelijk/lokaal. In dit hoofdstuk wordt het voor verkeer en vervoer relevante beleid beschreven.

3.2 Europees/nationaal ruimtelijk beleid

De Vijfde Nota ondersteunt het Europese beleid over de Trans-Europese Netwerken. Het gaat hierbij om de wegverbindingen tussen de Randstad en België (Vlaamse ruit) en Duitsland (Ruhrgebied), netwerkvorming van hogesnelheidslijnen en de rol van Schiphol. Op nationale schaal geeft de Vijfde nota een ruimtelijke hoofdstructuur in de vorm van een (PKB-) kaartbeeld voor de periode 2001-2020. Voor wat betreft verkeer en vervoer zijn de projecten uit het Nationale Verkeers- en Vervoersplan (V&W, 2000) hierin overgenomen (o.a. de voorgenomen aanleg van hogesnelheidslijnen), en zijn zoekgebieden aangegeven voor nieuwe infrastructuur (Rondje Randstad, snelle railverbinding naar het noorden). Verder zijn in het nationaal ruimtelijk beleid nationale stedelijke netwerken aangewezen (zie verder onder 3.3).

3.3 Regionaal beleid: stedelijke netwerken

Om de ruimtelijke inrichting op een bovenstadsgewestelijk niveau vorm te geven, introduceert de Vijfde Nota het ruimtelijk concept stedelijke netwerken. Met stedelijke netwerken wordt bedoeld: ‘sterk verstedelijkte zones die de vorm aannemen van een aantal goed met elkaar verbonden compacte grotere en kleinere steden, gescheiden door buitengebied’. Figuur 3.1 geeft het ontwikkelingsbeeld voor de stedelijke netwerken uit de Vijfde Nota.



Figuur 3.1: Ontwikkelingsbeeld stedelijke netwerken (bron VROM, 2001)

Deze stedelijke netwerken zijn geïntroduceerd omdat de Vijfde Nota uitgaat van een schaalvergroting in stedelijke ontwikkeling (van stad naar stadsgewest naar stedelijk netwerk). Daarnaast wordt de gewenste variatie van ‘rode’ en ‘groene’ milieus niet meer gezocht op het schaalniveau van de stad, maar op het schaalniveau van stedelijke netwerken. De Vijfde Nota benoemt in totaal zes nationale stedelijke netwerken: de Deltametropool, Brabantstad, Arnhem-Nijmegen, Twente, Maastricht-Heerlen en Groningen-Assen.

Binnen deze zes stedelijke netwerken neemt de Deltametropool (de Randstad inclusief Almere, Amersfoort en de Drechtsteden) een aparte positie in. Het concept Deltametropool wordt beschreven als een integrale visie op het gebied van ruimtelijke ordening, economie, infrastructuur en natuurontwikkeling. De ambitie is om verdere vervlechting van de deelgebieden in de Randstad te stimuleren, waardoor deze meer als één geheel gaat functioneren. De Deltametropool is het meest uitgewerkt voor wat betreft (a) de gewenste ruimtelijke inrichting en (b) infrastructuur.

Stedelijke netwerken kunnen vanuit nationaal en internationaal perspectief op drie terreinen voordelen hebben:

- het verbeteren van de internationale concurrentiepositie van de netwerksteden door de ‘stedelijkheid’ en ruimtelijke diversiteit te vergroten;
- het verbeteren van de ruimtelijke samenhang (locaties wonen, werken en voorzieningen) op een schaalniveau hoger dan het stadsgewest;
- het vrijwaren van groene ruimte tegen nieuwe bebouwing.

Voor wat betreft de **ruimtelijke inrichting** wordt in de Deltametropool gekozen voor een voortgaande geconcentreerde stedelijke ontwikkeling, op en aan de stedelijke ring. Eenderde van de groeiende stedelijke ruimtevrage in de Deltametropool tot 2030 moet worden opgevangen in bestaand bebouwd gebied (190.000 woningen, 300.000 arbeidsplaatsen). Voor een belangrijk deel van de ruimtevrage (tweederde) is geen plaats in bestaand stedelijk gebied en moeten uitleglocaties worden vastgesteld. De nota maakt nog geen keuze voor ‘VIJNO-locaties’, maar stelt wel dat eenderde van de vraag naar uitleglocaties op de Randstadring kan plaatsvinden. Hierbij worden het zuidoostelijke deel van de Haarlemmermeer (bollenstad) en de zone Rotterdam-Zoetermeer-Gouda aangegeven als mogelijke bouwlocaties. Verder moet in de regio Utrecht de mogelijkheden voor bouw in de binnenflank van de Randstad en uitloop naar Zuidelijk Flevoland worden bekeken. De uiteindelijke keuzes moeten in deel 3 van de pkb worden vastgelegd

Voor wat betreft **infrastructuur** in de Deltametropool stelt de Vijfde Nota dat een goede ruimtelijke en milieukwaliteit een met de auto concurrerend intern openbaar-vervoernetwerk vergt dat functioneert als een metrosysteem (snel, betrouwbaar, veel haltes, hoge frequentie). Reistijdverkorting wordt allereerst nagestreefd tussen de vijf internationale centra van de Randstad (Rotterdam, Den Haag, Schiphol, Amsterdam-Zuid, Utrecht) en vervolgens tussen en met twintig belangrijke randstadcentra. De Vijfde Nota gaat uit van de huidige beleidsvoornemens van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat. Tot 2020 zijn de beleidsvoornemens beschreven in het Meerjarenprogramma Infrastructuur en Transport (MIT

2000) (V&W, 1999) het Bereikbaarheidsoffensief Randstad (BOR) (TK, 2000) en het NVVP (TK, 2001a). Hierin is onder andere vastgelegd dat de wegcapaciteit wordt vergroot en beter benut ('compact rijden'), dat autokosten worden gevariabiliseerd en dat er congestieheffingen worden ingevoerd (via kilometerheffingen). Daarnaast wordt het openbaar vervoer fors verbeterd: kortere reis- en wachttijden door onder meer het stadsgewestelijk openbaar vervoer te verbeteren, de integratie van hogesnelheidslijnen in het intercitynetwerk, en frequentieverhogingen. De Vijfde Nota geeft, aanvullend op deze voornemens, twee beleidsopties om het openbaar vervoer tussen de grote steden in de Deltametropool verder te verbeteren:

- de bestaande openbaar vervoer-infrastructuur versterken, in combinatie met verdere intensivering van verstedelijking op de Randstadring;
- een nieuwe vervoerssysteem (Rondje Randstad) toevoegen in combinatie met nieuwe verstedelijking op de binnenflank van de Randstadring.

3.4 Lokaal beleid: rode contouren

Op lokale schaal introduceert de Vijfde Nota het contourenbeleid om stedelijke ontwikkeling zoveel mogelijk te concentreren in en rond bestaand bebouwd gebied. Zij introduceert daartoe het concept van de 'rode contouren'. De rode contour is de begrenzing van het nu bebouwde gebied, aangevuld met de tot 2015 benodigde uitbreidingen. Alleen binnen deze contour mag gebouwd worden. Bij de invulling van rode contouren is een uitgangspunt dat het bestaande bebouwd gebied beter moet worden benut door het gebruik ervan te intensiveren en door het gebied waar nodig te transformeren. Mocht in de toekomst uitbreiding van rode contouren aan de orde zijn, dan vormen de zogenoemde 'balansgebieden' de ruimte waarin gezocht kan worden. Onder balansgebieden verstaat de Nota het gebied buiten de groene en rode contour. De feitelijke invulling van de rode contouren is gedecentraliseerd: dat is een taak van de gemeenten. Verder geeft de Vijfde Nota aan dat de rode contouren eens in de vijf jaar worden herzien.

Deel II: Trendvariant

4. Uitgangspunten Trendvariant

4.1 Inleiding

De Vijfde Nota - PKB deel 1 - heeft een globaal en indicatief karakter. Dit beperkt de mogelijkheden om het effect van de voorgestelde maatregelen te beoordelen. De Nota geeft geen gedetailleerd beeld van de gewenste ruimtelijke hoofdstructuur. Een aantal concrete keuzes zal in de PKB deel 3 gemaakt worden. Zo presenteert de nota het concept Deltametropool als een eerste globale uitwerking van het ruimtelijk ontwerp voor het Randstedelijk gebied (zie ook hoofdstuk 3). De uiteindelijke ruimtelijke (hoofd)structuur zal mede het resultaat zijn van het bestuurlijk samenspel dat de Vijfde Nota de komende jaren voorstaat. Daarnaast moeten veel van de doelen uit de Nota nog zodanig worden uitgewerkt dat ze ook getoetst kunnen worden. Tegen deze achtergrond is de beoordeling van de effecten van de Vijfde Nota op milieu, natuur, landschap en water noodzakelijkerwijs indicatief van karakter. Om grip te krijgen op de effecten van de Vijfde Nota wordt deze vergeleken met de huidige situatie en een door het RIVM ontwikkelde toekomstige inrichtingsvariant, de zogenoemde *trendvariant*. De trendvariant laat zien waarin de periode 2000-2020 de druk van wonen en werken het grootst zal zijn, bij doorwerking van historische trends en actuele woonwensen (Crommentuijn et al., 2001; Heida en Poulus, 2000). Belangrijkste wijziging ten opzichte van eerdere referentiescenario's is dat in de trendvariant de (huidige) woonwensen sturend zijn voor de ruimtelijke inrichting, In de referentiescenario's zoals die eerder zijn ontwikkeld voor de ex-ante toets (zie Goetgeluk et al., 2000; Geurs en Ritsema van Eck, 2000) en gebruikt zijn de effectramingen van de Vijfde Milieuverkenning (RIVM, 1997) en het Nationale Verkeers- en Vervoerplan (AVV, 2000a) is het uitgangspunt het doortrekken van beleid uit het verleden geweest. Het valt buiten het kader van deze studie om de uitgangspunten van de trendvariant en de gehanteerde modellen uitgebreid te beschrijven, zie hiervoor (Crommentuijn et al., 2001).

In dit hoofdstuk worden de uitgangspunten beschreven die relevant zijn voor de prognoses van de effecten van de trendvariant op de personenmobiliteit, emissies, bereikbaarheid en geluidbelasting van verkeer en vervoer. Paragraaf 4.2 geeft een overzicht van de belangrijkste uitgangspunten. Vervolgens worden de uitgangspunten voor de ruimtelijke spreiding van woon- en werklocaties en de weg- en railinfrastructuur nader toegelicht in paragrafen 4.3 en 4.4.

4.2 Vergelijking uitgangspunten Trendvariant en VIJNO

Ter vergelijking van de beleidsuitgangspunten in de trendvariant en het beleid in de Vijfde nota zijn de belangrijkste karakteristieken in tabel 2.2 naast elkaar gezet. De trendvariant blijkt op veel punten op hoofdlijnen overeen te komen met de Vijfde Nota. Een belangrijk

verschil is dat de infrastructuurontwikkeling in de Trendvariant beleidsarm is ingevuld (alleen de realisatie van MIT), terwijl in de Vijfde Nota wordt uitgegaan van de realisatie van de voornemens uit het Nationale Verkeers- en Vervoersplan en aanvullende opties worden beschreven. Het scenario is geschikt als referentiescenario om de effecten te analyseren van de beleidsopties uit de Vijfde Nota beleid.

Tabel 4.1 - Uitgangspunten van de trendvariant vergeleken met de Vijfde Nota

	Trendvariant	Vijfde Nota
Wonen	Woonwensen zijn sturend voor de ontwikkeling van de woningvoorraad. Op het regionale niveau is de beschikbaarheid van werk een bepalende factor. De toewijzing van de woningen gebeurt op basis van wensen naar type woning en type woonmilieu per type huishouden, en op basis van stedelijk attractiviteit en omgevingsattractiviteit. Er mag niet gebouwd worden binnen de EHS. Bestaand beleid: Vinex wijken die al in gemeentelijke plannen zijn uitgewerkt.	Huidige verdeling tussen landsdelen is uitgangspunt. Op lokaal niveau is uitbreiding van bebouwing mogelijk binnen door gemeenten vast te stellen strakke rode contouren. Daarbinnen wordt waar mogelijk conform woonwensen gebouwd. Balansgebied is zoekgebied voor uitbreiding van de rode contour. Er mag in beginsel niet in de EHS (groene contour) worden gebouwd.
Werken	Op het nationale en regionale schaalniveau ontwikkelt werken zich volgens de trend 1990-1995. Op het lokale ruimtelijke schaalniveau zijn arbeidsplaatsen toegewezen op basis van vestigingsvoorkeuren, attractiviteit en beschikbaar areaal. Er mag niet gebouwd worden binnen de EHS.	Huidige verdeling tussen landsdelen is uitgangspunt. Op lokaal niveau is uitbreiding van bebouwing mogelijk binnen door gemeenten vast te stellen rode contouren. Balansgebied is zoekgebied voor uitbreiding van de rode contour. Er mag in beginsel niet in de EHS (groene contour) worden gebouwd.
Infrastructuur	Realisatie volgens het Meerjarenprogramma Infrastructuur en Transport (MIT) 1999. Verder is de variant beleidsarm, zonder het beleid van het Nationaal Verkeers- en Vervoersplan (NVVP) ingevuld.	NVVP-beleid. De Vijfde Nota verkent extra opties voor het versterken van het vervoernetwerk in de Deltametropool en voor de Zuiderzeespoorlijn.
Natuur en recreatie	Er is uitgegaan van de per 1 januari 1999 begrensde EHS (80% van de EHS). De per 1 januari 1999 nog niet begrensde EHS (20%) is toegewezen op basis van recreatiewensen en de mogelijkheid grond te verwerven. De robuuste verbindingzones zijn niet meegenomen.	EHS valt onder de groene contour. Robuuste verbindingzones (LNV, 2000) worden hieraan toegevoegd.
Landschap	Landschapsbescherming door restrictief beleid van rijk, provincies en gemeenten wordt niet als restrictie voor wonen en werken meegenomen. Dit restrictieve beleid voldoet niet aan de gestelde criteria voor 'hard' beleid'.	Landschap valt vrijwel niet onder groene contour (restrictief beleid). De nadruk ligt op ontwikkelingsgericht beleid in nationale landschappen en met landschapvisies. Dit beleid voldoet vooralsnog niet aan de gestelde criteria voor 'hard' beleid'.
Water	Beleidsarm ingevuld, zonder de ruimte voor water benadering. De toename van overstromingsrisico's wordt met maatregelen gecompenseerd. Het handhaven van de veiligheidsnorm is 'hard' bestaand beleid. Door klimaatsverandering neemt de neerslagintensiteit en piekafvoer met 10% toe ten opzichte van 1995.	'Ruimte voor water'-benadering geïntroduceerd. Water als ordenend principe voor ruimtelijke inrichting.
Landbouw	De landbouw is sluitpost op de ruimtebalans. Redenen hiervoor zijn de relatief grote oppervlakte landbouwgrond, een verslechterende concurrentiepositie op de wereldmarkt en een koopkrachtige vraag vanuit andere functies.	De landbouw is sluitpost op de ruimtebalans.

4.3 Uitgangspunten wonen en werken

De scenario-uitgangspunten voor economische groei (3,25% per jaar) en bevolkingsomvang (18,5 mln. inwoners in 2030) zijn voor de trendvariant gelijk aan het in de Vijfde Nota gebruikte Hoge Ruimtedruk (HRD)-scenario. Dit houdt in dat een hoge economische groei (uit het Global Competition scenario van de lange-termijn verkenningen van het CPB) is gecombineerd met een sterke bevolkingsontwikkeling (uit het European Co-ordination scenario). Tabel 4.2 geeft de ontwikkeling van het aantal arbeidsplaatsen, de beroepsbevolking en het aantal inwoners in Nederland weer. De tabel geeft onder meer weer dat de verschuiving van het opleidingsniveau van de beroepsbevolking (van laag naar middelhoog en hoog opgeleid) sterker is dan het opleidingsniveau van de arbeidsplaatsen die beschikbaar zullen zijn. Het kleine procentuele tekort aan hoog opgeleide werknemers in 1995 zal in de trendvariant omslaan tot een overschot.

Tabel 4.2: Ontwikkeling werkgelegenheid, beroepsbevolking en aantal inwoners volgens de trendvariant (HRD-scenario), 1995-2020

		1995		2020 Trend variant		Ontwikkeling 1995-2020 index 1995=100
		totaal (miljoen)	%	totaal (miljoen)	%	
arbeidsplaatsen	totaal	5.9	100%	8.1	100%	138
	hoge en middelhoge opleiding	1.6	28%	2.3	28%	142
	lage opleiding	4.2	72%	5.8	72%	136
beroepsbevolking	totaal	6.0	100%	7.6	100%	126
	hoog en middelhoog opgeleid	1.5	26%	2.7	35%	172
	laag opgeleid	4.5	74%	5.0	65%	110
inwoners	totaal	15.4		17.9		116

Verder is de ruimtelijke ontwikkeling in de trendvariant als volgt gedefinieerd:

- voor de ontwikkeling van de werkgelegenheid (per sector en per regio) is gebruik gemaakt van de trend 1990-1995, zoals deze ook in de Vijfde Nota is beschreven;
- voor de ontwikkeling van wonen wordt uitgegaan van actuele woonwensen, zoals beschreven in de Vijfde nota en in de Nota Wonen (VROM, 2000). Deze woonwensen zijn tot 2020 alleen gericht op de groei van de bevolking en de verandering van de bevolkingssamenstelling;
- er wordt rekening gehouden met de uitvoering van bestaand beleid, mits dit 'hard' is. Dit is beleid waarvan de doelen vastgesteld en toetsbaar zijn, het instrumentarium voor de uitvoering aanwezig is en de financiering is geregeld;
- de huidige ruimtelijke inrichting is vertrekpunt voor de toekomstige ontwikkeling; er wordt niet toegewerkt naar een vooraf gedefinieerd ontwerp.

De ruimtelijke verdeling van de bevolking over regio's (provincies) en daarmee de regionale vraag naar woningen, wordt in de trendvariant bepaald door de huidige verdeling en door de trendmatige ontwikkeling van de werkgelegenheid. Zo zorgt bijvoorbeeld de relatief sterke

werkgelegenheidsgroei in Utrecht daar voor een eveneens relatief sterke bevolkingsgroei. Op het lokale niveau bepalen de actuele woonwensen van mensen waar gebouwd gaat worden.

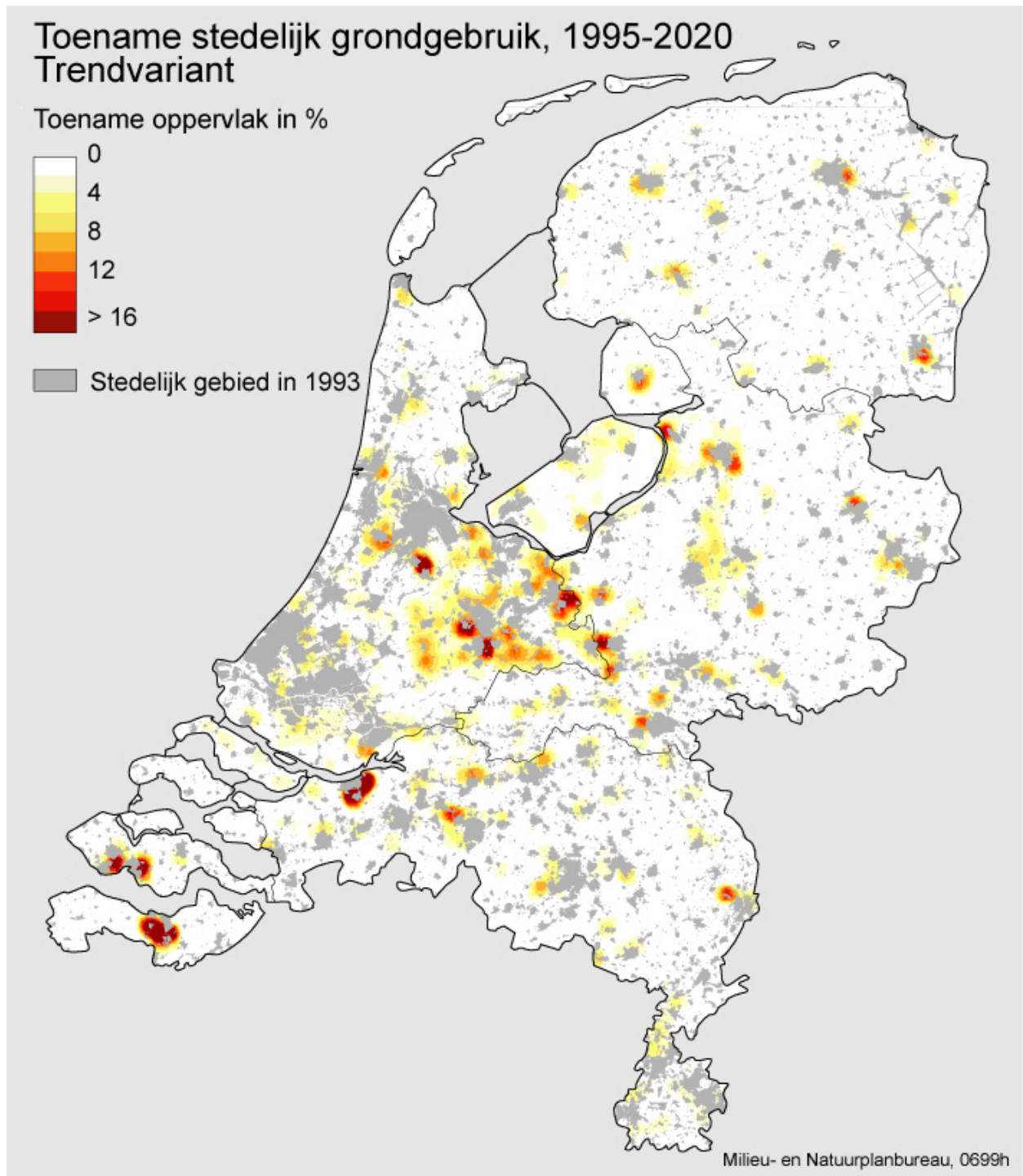
Bij de analyse van woonmilieuvorkeuren sluit de trendvariant aan bij de typologie die in de Vijfde Nota wordt gebruikt. De vaststelling van woonmilieuvorkeuren van huishoudens in 2020 is in de trendvariant gebaseerd op de huidige woonwensen van vergelijkbare typen huishoudens. De nieuwe woningen worden geplaatst in gebieden die aansluiten bij die woonmilieuvorkeuren. Zowel de aantrekkingskracht van het stedelijke milieu, als dat van groene woonmilieus is daarbij groot. Verder speelt ook de beschikbaarheid van locaties een rol. Het effect is een concentratie van bebouwing in stedelijke centra en spreiding van woningen in aantrekkelijke delen van het landelijk gebied nabij de grote stedelijke gebieden.

Tot op heden worden woonlocaties aangewezen door beleid. Hierdoor is het aantal beschikbare locaties voor met name groenstedelijke woonmilieus op dit moment minder groot dan in de trendvariant. De realisatiekans van deze woonwensen is in de trendvariant ook groter, ten opzichte van de scenario's die gebruikt zijn ter onderbouwing van de Vijfde Nota en de Nota Wonen (VROM, 2000). Wat dit betreft wordt de trend dus gedefinieerd door de actuele woonwensen (en is het een woonwensenvariant) en niet door het doortrekken van het beleid van de afgelopen jaren.

Restrictief beleid is zeer terughoudend toegepast, gezien de ervaringen met gebrekkige doorwerking en handhaving van dit beleid (zie onder andere Tweede Kamer, 2000). Behalve de eerder genoemde beperking dat er niet in de EHS mag worden gebouwd, zijn er in de trendvariant geen beperkingen gesteld aan de keuze van locaties voor wonen en werken.

Figuur 4.1 geeft de toename van het oppervlak wonen en werken in de trendvariant tot 2020 (per 500 x 500 meter grid). In het grootste deel van het landelijk gebied is de toename minder dan 2%. Door verspreide bebouwing kan dit echter het effect hebben van visuele verstedelijking. In het kaartbeeld valt de toename op van het stedelijk grondgebruik in de noordvleugel van de Randstad en in Midden-Nederland. Deze is het gevolg van een toename in het aantal werkgelegenheid (met name in de dienstensector) en de hoge attractiviteit als woongebied. De opvallende rode vlekken in Zuidwest-Nederland (Moerdijk, Vlissingen, Terneuzen) worden veroorzaakt door de veel ruimte vragende industriële sector. In de regio Haaglanden en Rijnmond is de toename in het stedelijk grondgebruik beperkt door de lagere attractiviteit als woongebied en door de geringere werkgelegenheidsgroei.

Het kaartbeeld moet als indicatief worden beschouwd, vanwege de vele factoren die een rol spelen bij de uiteindelijke locatie van wonen en werken. Uit een gevoeligheidsanalyse blijkt het grote effect van beleidsuitgangspunten op de uiteindelijke ruimtelijke verdeling. Enerzijds benadrukt dit het indicatieve karakter van dit soort kaartbeelden. Anderzijds toont dit de grote potentiële invloed aan van ruimtelijke beleidsmaatregelen in de Vijfde Nota en kan met deze methodiek het effect van deze keuzen worden bepaald.

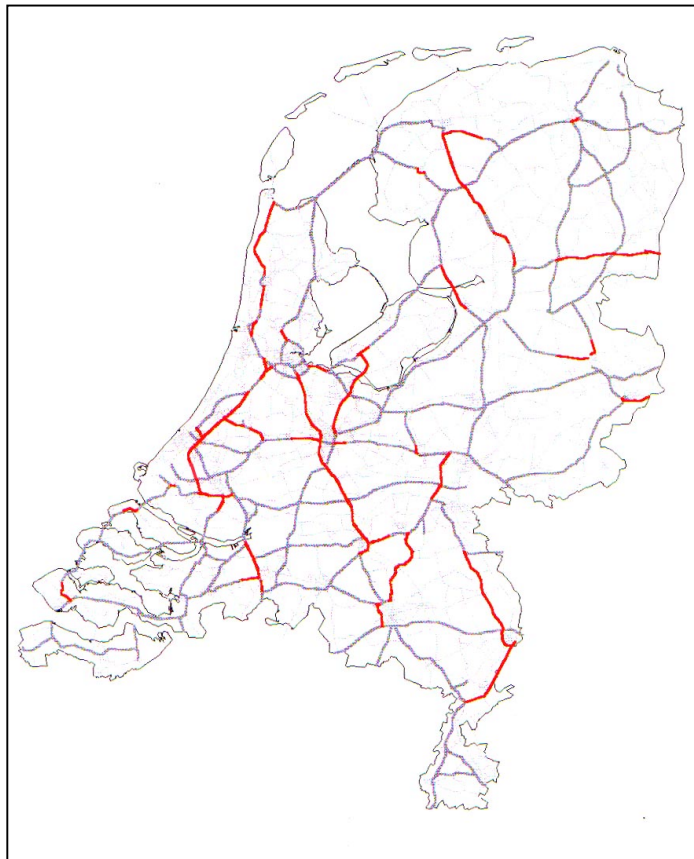


Figuur 4.1: Verandering in het stedelijk grondgebruik in de trendvariant (2020 ten opzichte van 1995).

4.4 Uitgangspunten weg- en railinfrastructuur

In deze paragraaf wordt de ontwikkeling van het aanbod van hoofdwegenet en spoorwegenet tot 2020 beschreven zoals dit is meegenomen in de trendvariant. De trendvariant is beleidsarm ingevuld. Uitgangspunt voor het infrastructuraanbod is het Meerjarenprogramma Infrastructuur en Transport 2000-2004 (V&W, 1999). De beleidsvoornemens uit het Nationale Verkeers- en Vervoerplan (TK, 2001a) zijn niet meegenomen.

Bij wijzigingen van het hoofdwegenet gaat het om (a) aanleg van nieuwe infrastructuur (planstudieprojecten en realisatieprogramma uit het MIT1999) en (b) uitbreidingen van bestaande infrastructuur (capaciteitsvergroting). Ter illustratie geeft Figuur 4.2 de locaties van uitbreiding of beter benutting van het hoofdwegenet weer in de periode 1998-2020.



Figuur 4.2: Ontwikkeling weginfrastructuur 1998-2020 (bron: bewerking AVV, 2000)

Bij het aanbod van het hoofdspoorwegenet gaat het zowel om (a) nieuwe infrastructuur en uitbreiding van bestaande infrastructuur als om (b) wijzigingen in de dienstverlening van het openbaar vervoer. Bij wijzigingen in de dienstregeling van het spoorvervoer is als uitgangspunt de referentieprognose van Railned (2000) genomen. Het gaat hierbij om markt- en productontwikkeling van het spoorvervoer, zoals de reistijdverkorting van intercity treinen vanwege het medegebruik van de hogesnelheidslijnen (er is uitgegaan van de integratie van de HSL-Zuid in het hoofdspoorwegenet).

Voor wat betreft overig mobiliteitsbeleid geldt het algemene uitgangspunt dat aangesloten wordt bij de lange termijn verkenningen van het CPB. Concreet betekent dit dat de (sectorale) economische, demografische, brandstofprijis- en overige ontwikkelingen conform de CPB lange termijn verkenningen uit 1997 zijn verondersteld. In dit rapport worden de aanvullende veronderstellingen kort toegelicht, zie voor een uitgebreide toelichting AVV(2000).

Voor wat betreft het overheidsbeleid wordt - conform de LT'97 -aangenomen dat geen volledige uitvoering rijksbeleid plaatsvindt. Een gematigde implementatie van het flankerend volumebeleid wordt verondersteld:

- beperkte implementatie vervoermanagement. Verondersteld is dat vervoermanagement bij 50% van de bedrijven met meer dan 50 werknemers implementatie is geïntroduceerd met een effectiviteit van 50% van de huidige bekende gemiddelde effecten;
- reëel constante parkeertarieven (ten opzichte van 1995);
- beperkte implementatie van de parkeernormering van het ABC-locatiebeleid. Verondersteld is dat op 25% van de toename van de werkgelegenheid de parkeernormering uit het ABC-locatiebeleid van toepassing is.

Overige relevante uitgangspunten bij de automobiliteitsprognoses:

- er wordt geen introductie van rekeningrijden verondersteld, aangezien er in 1999 nog geen wetmatige basis voor bestond waardoor rekening rijden onvoldoende geïnstrumenteerd is. In de LT'97 is in de referentiescenario's ook geen rekeningrijden verondersteld;
- voor wat benuttingsmaatregelen op het hoofdwegennet is uitgegaan van de implementatie van het verkeersbeheersingsprogramma conform het MIT99. Voor 2010 en 2020 is een toename van de strookcapaciteit van het hoofdwegennet met 4% verondersteld;
- in afwijking van de LT'97 vindt in de berekening van de personenmobiliteit met het LMS een terugkoppeling van de toename van de congestie op het verplaatsingsgedrag plaats;

Overige uitgangspunten bij de openbaar-vervoerprognoses:

- de tarieven voor trein en overig openbaar vervoer zijn reëel constant verondersteld ten opzichte van 1995;
- een kwaliteitsverbetering van het openbaar vervoer is verondersteld als gevolg van de maatregelen uit het MIT99 en de implementatie van zogenoemde 'De Boer' maatregelpakket. Op afstanden tot 5 kilometer is de gemiddelde OV-snelheid met 10% vergroot, tussen 5-15 kilometer een verloop van 10% naar 5%, boven de 15 kilometer met 5%.

5. Methodiek effectenberekening Trendvariant

5.1 Indicatorkeuze

Voor het beschrijven van de effecten van verstedelijking is een keuze voor de indicatoren belangrijk. Met name de keuze voor een indicator voor bereikbaarheid is belangrijk voor het resultaat. Vaak ziet men de term bereikbaarheid staan, met direct daaraan gekoppeld een indicator voor bereikbaarheid en soms zelfs een waarde voor die indicator. Het niet of impliciet definiëren van bereikbaarheid leidt soms tot misverstanden. In het algemeen zijn drie benaderingen van bereikbaarheidsmaten te onderscheiden (Geurs en Ritsema van Eck, 2001):

- op *infrastructuur* gerichte bereikbaarheidsmaten. Hierbij gaat het om de kwaliteit van het functioneren van de infrastructuur, bijvoorbeeld uitgedrukt in de kans op congestie of de gemiddelde rijsnelheid. Dit is de verkeerskundige benadering van bereikbaarheid.
- op *activiteiten* gerichte bereikbaarheidsmaten. Hierbij gaat het veelal om de vraag hoeveel activiteiten met hoeveel moeite (weerstand, gemeten in bijvoorbeeld reistijd en/of afstand) bereikbaar zijn. Bijvoorbeeld: het aantal arbeidsplaatsen dat binnen een zekere reistijd bereikt kan worden vanuit woningen. Dit is de geografische benadering van bereikbaarheid.
- op *nut* gerichte bereikbaarheidsmaten. Het gaat hierbij om de geldelijke waardering van bereikbaarheid. Dit is de economische benadering van bereikbaarheid.

De keuze van de indicator is bepalend voor het antwoord. Hoe is het bijvoorbeeld gesteld met 'de bereikbaarheid via het wegennet in Nederland'? Gaan we uit van een verkeerskundige benadering van bereikbaarheid door te kijken naar reiskosten op het wegennet of congestie, dan lijkt bijvoorbeeld de Randstad het slechtst bereikbaar in Nederland (Geurs en Ritsema van Eck, 2000). Een geografische benadering van bereikbaarheid geeft een tegengesteld beeld: het aantal activiteiten (bijv. arbeidsplaatsen) dat bereikt kan worden vanuit de grote steden in de Randstad is juist het grootst. Ook binnen de verkeerskundige benadering maakt de keuze voor de indicator nogal wat uit. Nemen we het aantal voertuigverliesuren op het hoofdwegennet, dan zien we een forse toename: dit aantal is tussen 1987 en 1997 gestegen met circa 70% (V&W, 1998). Nemen we bijvoorbeeld de gemiddelde snelheid van het autoverkeer als indicator, dan zien we een heel ander beeld. De gemiddelde snelheid van het woon-werkverkeer met de auto is in de periode 1987-1997, ondanks de files in de spits, toegenomen met circa 10% (AVV, 1998). Dat is vooral het gevolg van het feit dat er een relatieve verschuiving van alle afgelegde kilometers optreedt naar het hoofdwegennet.

Hier is gekozen voor de geografische benadering van bereikbaarheid, omdat het hier gaat om de evaluatie van ruimtelijk beleid. Hierbij zijn zowel de wijzigingen in de omvang en ruimtelijke spreiding van activiteiten als het functioneren van het wegennet even belangrijk. De gekozen indicator is de bereikbaarheid van activiteiten per auto en openbaar vervoer in Nederland. De bestemmingen werk, winkelvoorzieningen en natuur zijn hierbij gekozen.

uitgedrukt in het aantal banen dat binnen 60 minuten reistijd bereikt kan worden, waarbij verder weg gelegen banen minder belangrijk zijn. Bovendien is gekozen om de effecten te beschouwen vanuit het perspectief van de bevolking (bereikbaarheid werk vanuit woongebieden), de effecten voor het bedrijfsleven worden buiten beschouwing gelaten, bijvoorbeeld de bereikbaarheid van de bevolking vanuit bedrijfslocaties (afzetgebied, bereikbaarheid beroepsbevolking) of filekosten.

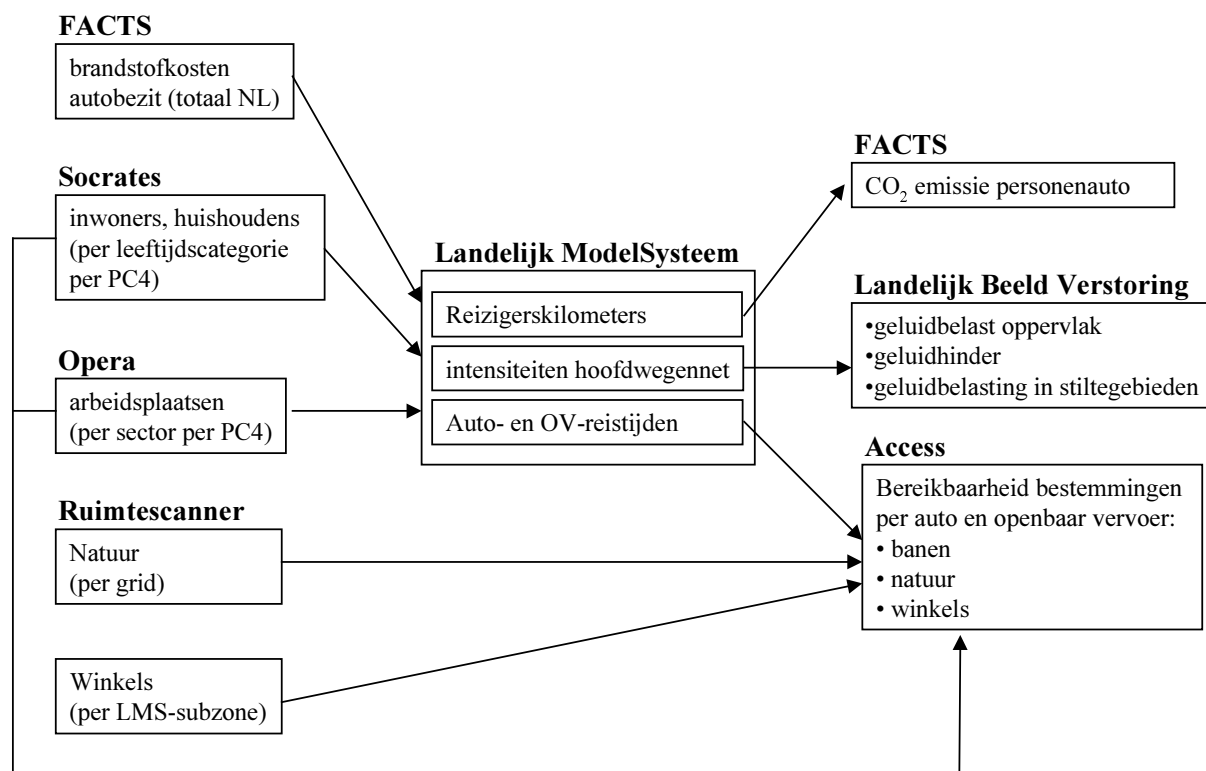
Verder zijn nog drie indicatoren gekozen met betrekking tot mobiliteit en milieu. Deze zijn:

1. De omvang van de personenmobiliteit per vervoerwijze (auto, openbaar vervoer en langzaam verkeer);
2. De CO₂-emissie van het personenautoverkeer;
3. De ontwikkeling van de geluidbelasting door verkeer en vervoer, uitgedrukt in:
 - het geluidbelast oppervlak (groter dan 50 dB(A))
 - het oppervlakte stiltegebied met een geluidbelasting groter dan de grenswaarde 40 dB(A).
 - het aantal mensen dat wordt blootgesteld aan een geluidbelasting (veroorzaakt door verkeer) groter dan 50 dB(A).
 - het aantal gehinderden.

Dit rapport beschrijft de methodiek en de resultaten van bovengenoemde indicatoren die als input hebben gediend voor de rapportage 'Who is afraid of red, green and blue'. De indicatoren 'bereikbaarheid arbeidsplaatsen', CO₂-emissie van personenverkeer, en geluidhinder zijn daadwerkelijk beschreven in de RIVM-rapportage.

5.2 Methodiek op hoofdlijnen

Figuur 5.1 laat de samenhang zien tussen de verschillende modellen die gebruikt zijn bij de doorrekening van de indicatoren. In deze paragraaf wordt de methodiek op hoofdlijnen toegelicht. In de volgende paragrafen wordt de methodiek per indicator verder toegelicht: paragraaf 5.3 beschrijft de methodiek voor de prognose van de personenmobiliteit, paragraaf 5.4 het energiegebruik en emissies, paragraaf 5.5 de bereikbaarheid, paragraaf 5.5 het geluid.



Figuur 5.1: Schematisch overzicht methodiek

Centraal in het rekenschema staat het *Landelijk Model Systeem Verkeer en Vervoer* (LMS) (DVK, 1990; HCG, 1997) van de Adviesdienst Verkeer en Vervoer, waarmee de reizigerskilometers per vervoerwijze (autobestuurder, autopassagier, trein, bus/tram/metro en langzaam verkeer) en de intensiteiten op het hoofdwegenet zijn geprognostiseerd. Invoer van het model LMS voor de trendvariant is:

- de prognose van het personenautobezit en de (gewogen gemiddelde) brandstofkosten volgens het model **FACTS** (AGV, 1999) voor het jaar 2020. De prognoses zijn afkomstig uit de MV5 (Feimann et al., 2000).
- De ruimtelijke verdeling van wonen en werken volgens de modellen **Socrates** (inwoners en huishoudens naar type en LMS-subzone) en **Opera** (werkgelegenheid naar sector) voor het jaar 2020.

Met het LMS zijn voor de periode 1995-2020 prognoses opgesteld voor:

- de omvang van de personenmobiliteit per vervoerwijze (autobestuurder, autopassagier, trein, bus/tram/metro en langzaam verkeer) op nationaal niveau;
- de ontwikkelingen van de wegverkeersintensiteiten op het hoofdwegenet,
- de gemiddelde reistijden per auto en openbaar vervoer tussen de herkomsten en bestemmingen op het niveau van 1308 (sub)zones (een aggregatie van het viercijferige postcode niveau). De reistijden worden voor de auto berekend voor de spits, restdag of per etmaal. De reistijden van het openbaar vervoer worden van ‘deur tot deur’ berekend, dat wil zeggen inclusief voor- en natransport, wachttijd, overstaptijd, etc.

Op basis van de resultaten van het LMS zijn vervolgens de CO₂-emissie en de geluidbelasting geprognostiseerd. energiegebruik en emissies van personenauto's te prognostiseren. Het model

FACTS is gebruikt om het energiegebruik en de emissies van personenauto's te berekenen. Hierbij is de brandstofefficiency-ontwikkeling conform het EC-scenario uit de MV5 verondersteld, waarin het personenautopark in de periode 1995-2020 ca. 30% zuiniger wordt vooral als gevolg van het zogenoemde ACEA-convenant met de Europese autofabrikanten (waarin de inspanningsverplichting is opgenomen om zuiniger auto's op de markt te brengen) en de maatregelen uit de Uitvoeringsnota Klimaatbeleid (zie Feimann et al., 2000).

Met het model **Socrates** (Heida en Poulus, 2000) zijn voor de trendvariant het aantal huishoudens en inwoners (naar leeftijdsklasse, opleidingsniveau) en geprognostiseerd op het niveau van viercijferige postcodes. Zie voor een uitgebreide beschrijving van de methodiek (Crommentuijn et al., 2001). De uitkomsten van Socrates zijn geaggregeerd naar het ruimtelijk detailniveau van de LMS-subzones (dit zijn 1308 subzones, een aggregatie van PC4). Verder zijn aanvullende bewerkingen op de ruimtelijke spreiding van inwoners uitgevoerd om te kunnen komen tot de exacte invoergegevens van het LMS. Het gaat hierbij om het schatten van (a) het aantal inwoners naar geslacht, (b) de leeftijdsindeling van de bevolking, (c) de omvang van de beroepsbevolking naar geslacht en (d) het aantal onderwijsplaatsen naar basis- middelbaar en hoger onderwijs per LMS-subzone (HCG, 2000). Verder is de ruimtelijke data bewerkt om de subzonale data voor de toekomstjaren consistent te maken met de subzonale dataset voor het basisjaar van het LMS (1995). De inwoners- en huishoudensgegevens voor het basisjaar zijn hierbij van het RIVM overgenomen op gemeenteniveau (HCG, 2000).

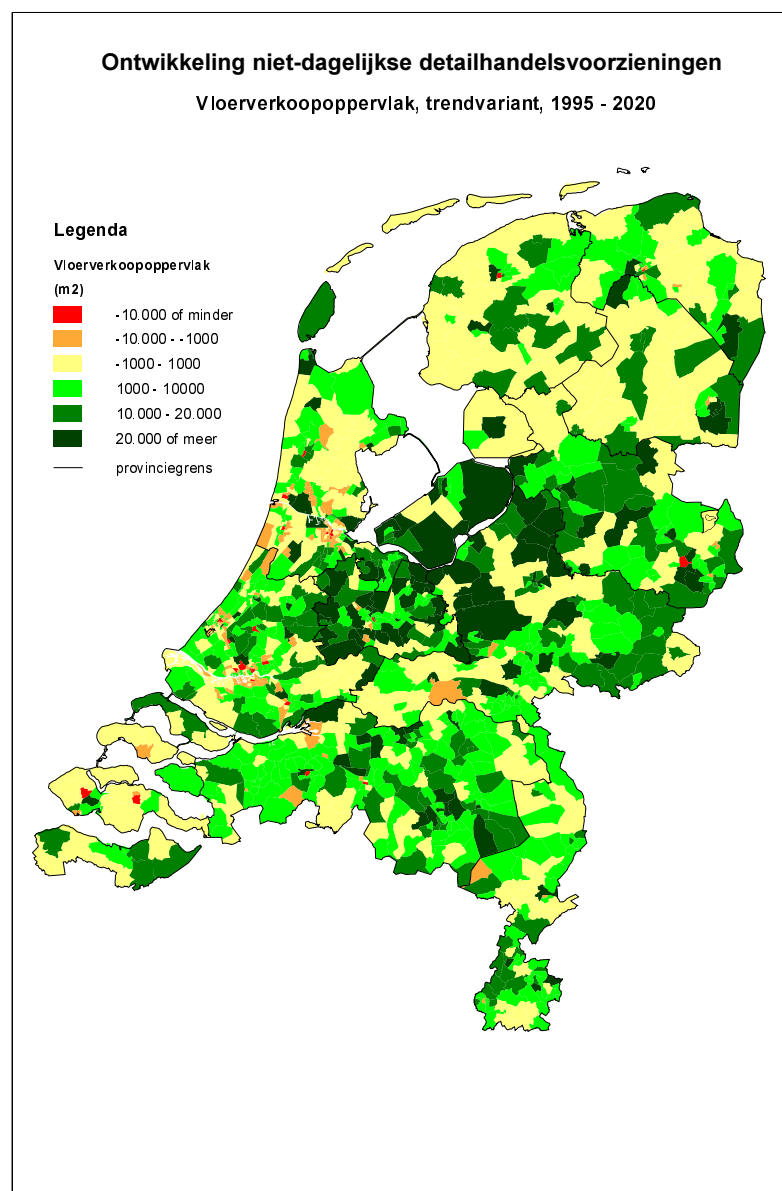
Met het **Opera** model (OPERationalisatie Ruimtelijk-economisch Analysemodel) (Louter, 1997; Hilbers et al., 1999) is het totale aantal werkgelegenheid en het aantal werkgelegenheid per sector geprognostiseerd voor de jaren 2010 en 2020. De resultaten van Opera (op PC4 niveau) zijn geaggregeerd naar het ruimtelijk detailniveau van de LMS-subzones.

Met de **Ruimtescanner** (Schotten et al., 1997) is een Integrale LandgebruiksKaart berekend. Met behulp van een GIS-analyse is voor 1995 en 2020 het aantal hectare natuur (Ecologische Hoofdstructuur etc.) en bos per gridcel (500*500 meter) geaggregeerd naar het niveau van de LMS-subzones.

Voor wat betreft **winkelvoorzieningen** is door het RIVM een scenario opgesteld voor de ontwikkeling van het aantal niet-dagelijkse detailhandelsvoorzieningen in Nederland. De gevolgde methodiek is in het kort als volgt. Voor de ruimtelijke spreiding van niet-dagelijkse detailhandelsvoorzieningen is gebruik gemaakt van gegevens over het aantal winkels en de omvang van het verkoopvloeroppervlak per woonplaats in Nederland (meer dan 5.000 inwoners) (D&P, 1999). De gegevens per woonplaats zijn gedesaggregeerd naar het schaalniveau van LMS-subzones. Wat betreft de prognose voor de periode 1995-2020 is gebruik gemaakt van de prognose van het aantal arbeidsplaatsen in de sector detailhandel uit het OPERA-model. De ontwikkeling van de detailhandel in de periode 1995-2020 per LMS-subzone is vervolgens vertaald naar de ontwikkeling van het aantal winkels en het verkoopvloeroppervlak. Vervolgens is deze ontwikkeling gecorrigeerd voor:

- schaalvergrotingsprocessen, zoals die in de afgelopen decennia in de detailhandel hebben plaatsgevonden, en de te verwachten voortzetting hiervan in de toekomst (zie o.a. Toorn-Vrijthoff, 1996). Het trendscenario is vervolgens gecorrigeerd door lineaire extrapolatie van de in de periode 1990-1995 waargenomen schaalvergroting (i.c. afname aantallen winkels en toename omvang verkoopvloeroppervlak) (D&P, 1996; D&P, 1998) en (in beperkte mate) door de opkomst van perifere en grootschalige detailhandelsvestigingen. In het trendscenario is de prognose van het verkoopvloeroppervlak gecorrigeerd voor in de periode 1999-2010 geplande en in aanbouw zijnde PDV / GDV projecten (VGM, 1992). De veronderstelde oppervlakte van deze projecten is circa 4% van het totale vloerverkoopoppervlak in Nederland in 1995.

Het resultaat van het scenario is dat in de periode 1995-2020 het aantal (niet-dagelijkse) winkels in Nederland als gevolg van de verwachte schaalvergroting ca. 15% afneemt, terwijl het vloerverkoopoppervlak met ruim 60% toeneemt. Figuur 5.2 geeft de ontwikkeling van het vloerverkoopoppervlak in de trendvariant weer. Figuur 5.2 laat zien dat het aantal niet-dagelijks detailhandelsvoorzieningen in centrum stedelijke gebieden afneemt, terwijl deze in perifere gebieden in het midden en oosten van Nederland toeneemt. Deze ontwikkeling is het resultaat van de in de trendvariant verwachte verschuiving van de bevolking en de (vraagvolgende) werkgelegenheid vanuit de Randstad naar het midden van Nederland.



Figuur 5.2: Ontwikkeling vloerverkoopoppervlak niet-dagelijkse detailhandelsvoorzieningen in de Trendvariant, 1995-2020

Het model *Landelijk Beeld Verstoring* (VROM, 1997) gebruikt voor de berekening van de geluidbelasting en -hinder van wegverkeer (en andere bronnen). Input voor de berekening van de geluidbelasting van het wegverkeer is (onder meer) de intensiteitsontwikkeling (auto en vrachtauto) naar wegtype (rijkswegennet, provinciale wegen, binnenstedelijke wegen) uit het LMS. Verder is om de geluidbelasting in nieuwe woonlocaties in de trendvariant af te kunnen leiden een methodiek ontwikkeld waarbij de geluidbelasting van stedelijk wegverkeer (via een niet-lineair verband) is gerelateerd aan de inwonerdichtheden (per 500 meter grid). Volgens dit verband hebben nieuwe woongebieden met lage woningdichtheden (bijv. uitleglocaties) een lagere gemiddelde geluidbelasting van binnenstedelijk verkeer dan gebieden met hogere dichtheden (binnenstedelijke uitbreiding).

Met behulp van *Ms-Access* zijn een aantal bereikbaarheidsindicatoren berekend. De methodiek hiervoor is in het kader van de VIJNO-toets ontwikkeld door het RIVM in samenwerking met de Universiteit Utrecht (zie Geurs en Ritsema van Eck, 2000). Inputs voor de berekening zijn de ruimtelijke gegevens (inwoners, arbeidsplaatsen, natuur, winkels) en gegevens over de gemiddelde reistijden tussen herkomsten en bestemmingen uit het LMS. De doorgerkende bereikbaarheidsindicatoren geven voor ieder gebied in Nederland (op het niveau van de LMS-subzone) het aantal bestemmingen binnen bereik, waarbij de verder weg gelegen bestemmingen (via een afstandvervalfunctie) minder sterk meewegen. De gehanteerde bereikbaarheidsmaat hangt af van het soort bestemming. Paragraaf 3.4 beschrijft de methodiek meer in detail.

5.3 Personenmobiliteit

Het Landelijk Modelsysteem Verkeer en Vervoer (LMS) van de Adviesdienst Verkeer en Vervoer is een rekeninstrument voor het maken van prognoses voor het personenvervoer op de middellange en lange termijn (zie DVK, 1990; HCG, 1997) Het LMS prognosticeert het aantal reizigerskilometers per vervoerwijze (auto (bestuurder en passagier), trein, overig openbaar vervoer en langzaam verkeer), per verplaatsingsmotief (o.a. woon-werk, zakelijk, woon-school, woon-winkel, etc.) in en tussen 345 deelgebieden of zones. Deze zones zijn weer onderverdeeld naar 1308 subzones die bestaan uit gemeenten of aggregaten van postcodegebieden. Verder prognosticeert het LMS intensiteits- en congestie-ontwikkelingen op het Nederlandse hoofdwegennet en de vervoervraag op het spoorwegennet.

De kern van het modelsysteem wordt gevormd door een groot aantal deelmodellen, waarmee (al dan niet simultaan) keuzeprocessen als rijbewijs- en autobezit, reisfrequentie, vervoerwijzekeuze, bestemmingskeuze, routekeuze en tijdstipkeuze op een gedesaggregeerd niveau (44 huishoudtypen) worden gemodelleerd.

De belangrijkste invoervariabelen zijn demografische variabelen (omvang en samenstelling van de bevolking, aantal huishoudens), sociaal-economische variabelen (werkgelegenheid, aantal leerlingplaatsen, rijbewijsbezit) en variabelen die (de kwaliteit van) het aanbod van de

verkeersinfrastructuur karakteriseren (bijv. brandstofprijzen, parkeertarieven, OV-tarieven, beschikbaar wegnnet).

Mede op basis van de input van het FACTS model (autobezit en brandstofkosten), de Ruimtescanner (inwoners en huishoudens naar type en LMS-subzone) en Opera (arbeidsplaatsen naar sector naar LMS-subzone) is met het LMS een mobiliteitsprognose opgesteld voor de periode 1995-2020.

Voor de prognose van de effecten van de compacte verstedelijkingsvariant op mobiliteit, bereikbaarheid, emissies en geluid is de volgende output van het LMS voor 1995, 2010 en 2020 relevant:

- het aantal auto-, OV- en langzaam-verkeer reizigerskilometers op Nederlands grondgebied;
- de intensiteitsontwikkeling op het hoofdwegenetwerk;
- gemiddelde reistijden per auto en OV tussen herkomsten en bestemmingen op het niveau van de LMS-subzones.

5.4 Energiegebruik en emissies

Het personenautomodel FACTS (Forecasting Airpollution by Car Traffic Simulation) (AGV, 1999) is een model voor het prognotiseren van het autobezit, -gebruik, brandstofverbruik, -kosten en emissies. FACTS heeft een economisch/demografische module en een technische module, die aan elkaar gerelateerd zijn. In de economisch/demografische module wordt per huishouden de kans op autobezit (eerste en tweede auto) berekend, evenals het gebruik ervan, onderscheiden naar 18 autotypen (drie gewichtsklassen, drie brandstofsoorten en twee leeftijdsklassen). Het autobezit en -gebruik per autotype worden bepaald op basis van vooral inkomens-, demografische en kostenvariabelen. FACTS is een 'cross-sectie-data' model, geschat op het PersonenAutoPanel van het CBS. De technische module bevat een jaargangenmodel waarin de technische kenmerken van de diverse autotypen (naar brandstofsoort en gewichtsklasse) zijn opgenomen en waarin het brandstofverbruik en de emissies worden berekend. Per bouwjaar per autotype zijn energie- en emissiefactoren opgenomen.

De energie- en emissiefactoren uit FACTS volgens de Milieuverkenning 5 (Feimann et al., 2000) zijn vermenigvuldigd met het aantal voertuigkilometers uit het LMS om het energiegebruik en CO₂-emissie te prognotiseren.

5.5 Bereikbaarheid

5.5.1 Gekozen bereikbaarheidsmaten

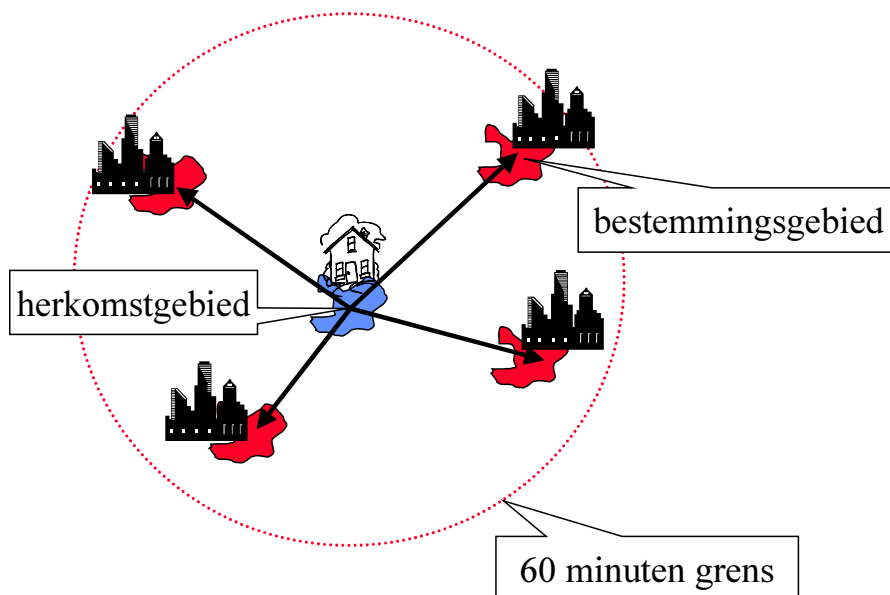
Uit eerdere studies (zie Geurs en Ritsema van Eck, 2001) is gebleken dat de op activiteiten gerichte benadering van bereikbaarheid name geschikt voor de evaluatie van verschillende bereikbaarheidsaspecten van ruimtelijk-infrastructurele scenario's. In deze studie zijn verschillende op activiteiten gerichte bereikbaarheidsmaten doorgerekend. Het gaat om de volgende bereikbaarheidsmaten:

De basispotentiaal

Dit is wel de bekendste geografische bereikbaarheidsmaat. De maat geeft het aantal bestemmingen binnen bereik, waarbij een afstandvervalfunctie wordt gebruikt. In formulevorm is dit:

$$A_i = \sum_j D_j F(d_{ij})$$

Waarbij A_i de relatieve bereikbaarheid van zone i naar alle bestemmingen (D_j) in zone j , en $F(d_{ij})$ de afstandvervalfunctie (zie ter illustratie van een potentiaal figuur 5.3). De basispotentiaal is in deze studie gebruikt om de bereikbaarheid van werkgelegenheid te analyseren. In eerste instantie zijn de potentialen voor de analyse van de trendvariant berekend volgens bovenstaande formule, zonder toepassing van een maximale reistijd. Alle arbeidsplaatsen in Nederland tellen hierbij mee bij de potentiaalberekening voor een bepaalde woonlocatie, zij het dat arbeidsplaatsen die op zeer grote reistijd liggen een zeer klein gewicht in de schaal leggen. In de ex-ante toets van de Vijfde



Figuur 5.3: Illustratie basispotentiaal: bereikbaarheidsmaat zonder concurrentie-effecten

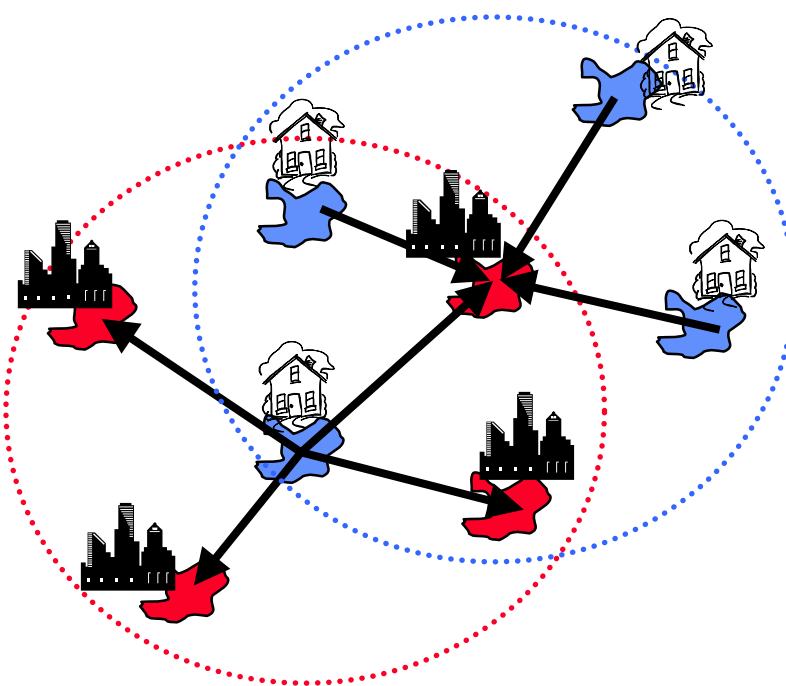
Nota (deel III van dit rapport) is echter vanwege de communicateerbaarheid van de maat wel uitgegaan van een maximum reistijd. Hierbij is een maximum van 60 minuten gehanteerd (zie ook paragraaf 9.4). Om de resultaten van de trendvariant met de ex-ante toets te kunnen vergelijken, zijn ook berekeningen gedaan met een maximum reistijd van 60 minuten.

De index van Joseph en Bantock

Bij deze maat wordt de concurrentie van verschillende herkomsten om de beperkte capaciteit van een bepaalde bestemming in de bereikbaarheidsberekening meegenomen (zie ter illustratie figuur 5.4). Oorspronkelijk is deze ontwikkeld voor toepassing in de medische sector. Joseph en Bantock (1982) bepaalden de bereikbaarheid van huisartsen door eerst het aantal huisartsen in iedere zone te delen door de bevolkingspotentiala in die zone, en vervolgens aan de hand van deze quotiënten de uiteindelijke potentiala per woonzone uit te rekenen. In formulevorm is dit:

$$A_i = \sum_{j=1}^n \left[\frac{GP_j}{\sum_{i=1}^m P_i F(d_{ji})} \right] F(d_{ij})$$

Waarbij A_i de potentiële bereikbaarheid van huisartsen (GP) is van zone i , P_i de bevolkingsomvang binnen de reikwijdte van de huisarts, en $F(d_{ij})$ de afstandvervalfunctie weergeeft. Uiteraard kan bij toepassing op andere voorzieningen dan huisartsen, wanneer voor GP het aantal arbeidsplaatsen of hectaren natuur worden ingevuld. Deze maat is bijvoorbeeld toegepast door Kalisvaart (1998) voor de bereikbaarheid van ziekenhuizen (in plaats van huisartsen). In principe is deze methode toepasbaar op iedere voorziening met een beperkte capaciteit. In dit rapport wordt deze maat toegepast voor de bereikbaarheid van natuur. De maat geeft dan het aantal hectare natuur per inwoner weer.



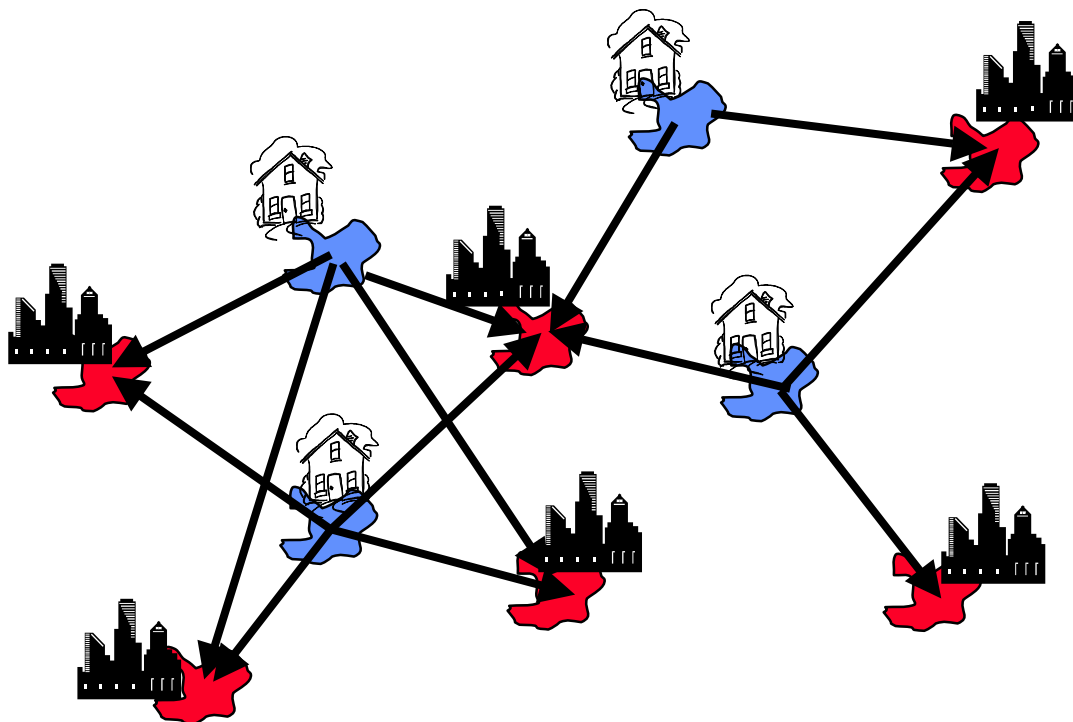
Figuur 5.4: Illustratie Joseph en Bantock's index: bereikbaarheidsmaat met concurrentie-effecten op de bestemming

De evenwichtsfactoren

De evenwichtsfactoren van een dubbelbeperkt ruimtelijk interactie model kunnen worden geïnterpreteerd als een bereikbaarheidsmaat (zie bijvoorbeeld Wilson, 1971). Daarbij geldt dat een kleinere evenwichtsfactor duidt op een betere bereikbaarheid; ter wille van de interpreteerbaarheid nemen we daarom het omgekeerde van de evenwichtsfactoren. In formulevorm zien de evenwichtsfactoren voor de bestemmingen (a) en herkomsten (b) er als volgt uit:

$$a_i = \left[\sum_{j=1}^n b_j D_j F(d_{ij}) \right]^{-1} \quad b_j = \left[\sum_{i=1}^m a_i O_i F(d_{ij}) \right]^{-1}$$

O_i is het aantal verplaatsingen met herkomst i , en D_j het aantal verplaatsingen met bestemming j , $F(d_{ij})$ de afstandvervalfunctie met d_{ij} als reistijd van de verplaatsing tussen i en j . De evenwichtsfactoren a_i en b_j zorgen er in een ruimtelijk interactiemodel de voor zorgen dat het totale aantal verplaatsingen overeenkomt met de randvoorwaarden O_i en D_j . Anders geïnterpreteerd geven de evenwichtsfactoren de aantallen herkomsten dan wel bestemmingen binnen bereik, waarbij rekening wordt gehouden met een afstandvervalfunctie, maar ook met concurrentie-effecten op de herkomst en de bestemming (zie figuur 5.5 voor een illustratie).



Figuur 5.5: Illustratie evenwichtsfactoren: bereikbaarheidsmaat met concurrentie-effecten op herkomst- en bestemmingslocaties

De evenwichtsfactoren a_i en b_j zijn onderling afhankelijk en moeten in een iteratieve procedure worden opgelost. Hierbij moet worden opgemerkt dat het relatieve niveau van a_i en de b_j willekeurig is. Hier is ervoor gekozen de waarden voor b_j te delen door hun gemiddelde, zodat ze gemiddeld 1 zijn; de waarden voor a_i zijn dan qua getalswaarde vergelijkbaar met de basispotentialen. De evenwichtsfactor a_i geeft dan het aantal banen dat bereikt kan worden vanuit herkomstlocaties, gecorrigeerd voor concurrentie-effecten.

5.5.2 Onderverdeling naar opleidingsniveau

Bij de berekening van de bereikbaarheid van arbeidsplaatsen is met behulp van evenwichtsfactoren ook een onderverdeling gehanteerd in groepen naar opleidingsniveau.

Hierbij is een onderscheid gemaakt tussen lage en middelbaar opgeleiden enerzijds en hoger opgeleiden anderzijds. Bij de berekening van de evenwichtsfactoren is dan zowel van de beroepsbevolking als van de arbeidsplaatsen alleen het relevante deel meegenomen. De huishoudensgegevens naar opleidingsniveau per LMS-subzone zijn voor 1995 en 2020 afkomstig uit het model Socrates. Tenslotte is per opleidingsklasse een specifieke afstandvervalfunctie geschat en toegepast.

5.5.3 Schatting van afstandvervalfuncties

Bij de berekening van de diverse bereikbaarheidsmaten is gebruik gemaakt van afstandvervalfuncties zoals die op het RIVM zijn geschat aan de hand van het OVG 1995. Daarbij bleek de log-logistische functie, die ook al door (Hilbers en Verroen, 1993) werd aangeraden, inderdaad het best met de gegevens overeen te komen. Derhalve is voor alle gehanteerde bereikbaarheidsmaten de log-logistische functie gebruikt:

$$F(d_{ij}) = 1 + e^{a+b \cdot \ln d}$$

waarbij d de afstand of reistijd tussen i en j is, e het grondtal van de natuurlijke logaritme en a en b te schatten parameters. De parameters van deze functies zijn gedifferentieerd naar verplaatsingsdoel ('werken' voor bereikbaarheid van arbeidsplaatsen, 'winkelen' voor bereikbaarheid van de detailhandel en 'recreatie' voor de bereikbaarheid van natuur), naar vervoermiddel (auto en openbaar vervoer) en, waar van toepassing, naar opleidingsklasse. De resulterende parameterschattingen staan in de tabel 5.2. Voor een uitgebreidere toelichting wordt verwezen naar Geurs en Ritsema van Eck (2001).

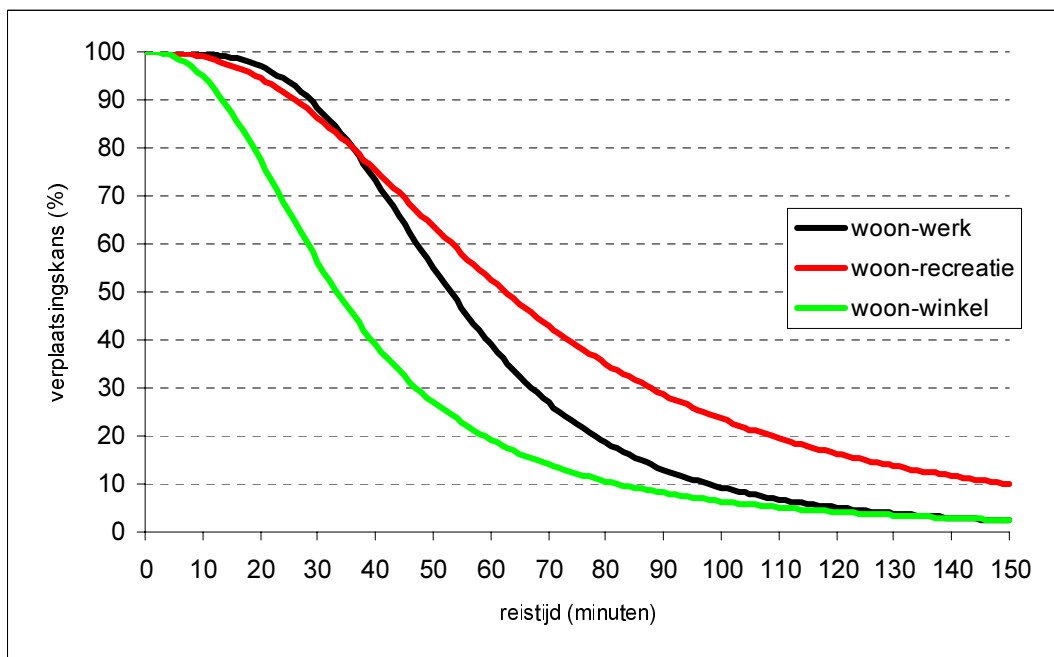
Tabel 5.2: Parameterwaarden voor de gehanteerde afstandvervalfuncties

Motief	Vervoermiddel	Opleidingsniveau	A	B
Woon-werk	Auto	Allen	-6.899	2.326
		Laag /Midden	-6.815	2.333
		Hoog	-7.314	2.354
	Openbaar Vervoer	Allen	-14.208	3.579
		Laag /Midden	-13.761	3.538
		Hoog	-15.479	3.784
winkelen	Auto	Allen	-5.472	2.314
	Openbaar Vervoer	Allen	-8.526	2.432
recreatie	Auto		-5.402	1.671
	Openbaar Vervoer		-10.360	2.505

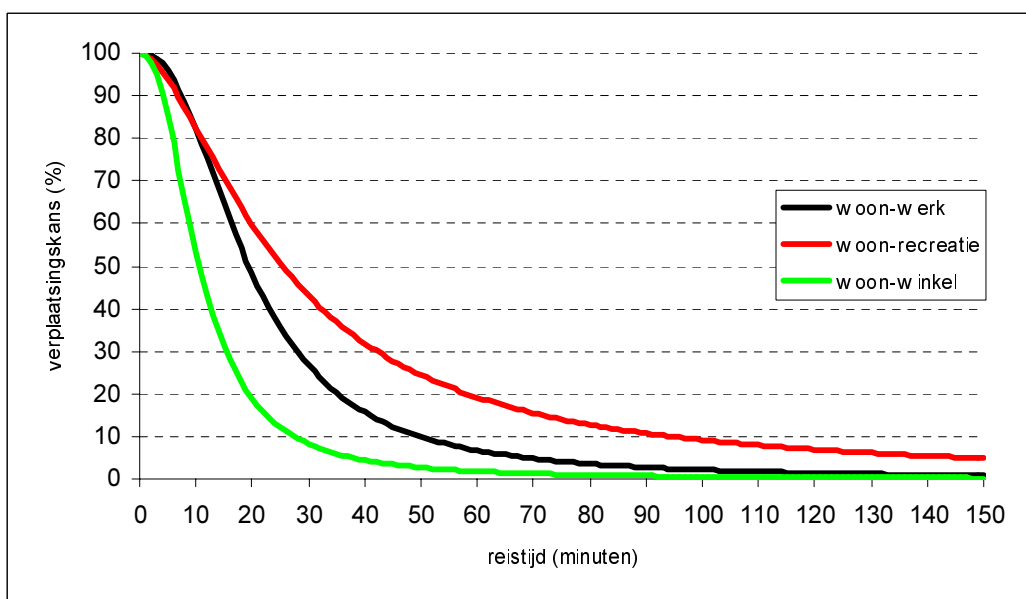
Bron: bewerkingen op basis van het OVG 1995

Figuren 5.6 en 5.7 illustreren de geschatte afstandvervalfuncties voor auto- en openbaarvervoergebruikers voor verplaatsingen met de motieven woon-werk, woon-winkel, woon-

recreatie en woon-sociaal. De figuren illustreren dat zowel bij de auto als het openbaar vervoer woon-winkelverplaatsingen meer afstandgevoelig zijn dan woon-werkverplaatsingen, en woon-recreatie juist minder afstandgevoelig zijn. Verder valt op dat het verloop van de afstandvervalfuncties voor de auto veel steiler is dan voor het openbaar vervoer. Zo zijn minder dan 5% van de autoverplaatsingen langer dan 60 minuten terwijl dit voor het openbaar vervoer 40% is. De figuren illustreren dat het openbaar vervoer met name gebruikt wordt voor middellange en langere afstanden, zo is de gemiddelde woon-werkafstand per openbaar vervoer twee keer zo lang als per auto (40 kilometer per OV, 20 kilometer per auto) (CBS, 1996).



Figuur 5.6: Afstandvervalfunctie voor autoverplaatsingen naar motief, 1995



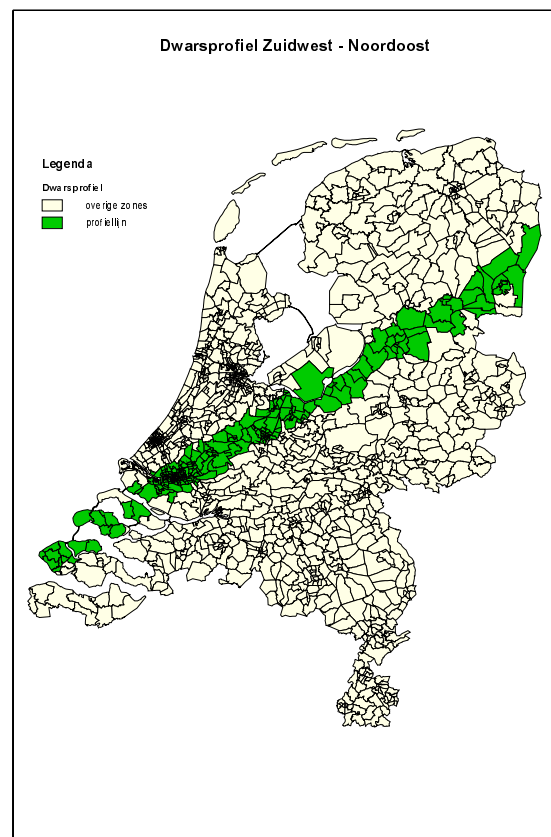
Figuur 5.7: Afstandvervalfunctie voor openbaar-vervoerverplaatsingen naar motief, 1995

5.5.4 Technische implementatie

De wijze waarop basispotentialen geïmplementeerd kunnen worden met behulp van MS-Access is eerder beschreven (Ritsema van Eck, 1999). Voor de index van Joseph en Bantock geldt, dat de berekening in een aantal stappen wordt uitgevoerd: eerst wordt een basispotentiaal berekend van de bevolking, vervolgens wordt het aantal banen in ieder gebied gedeeld door de betreffende potentiaal en vervolgens wordt aan de hand van dit resultaat opnieuw een basispotentiaal uitgerekend. Elk van deze stappen is geïmplementeerd in een eigen rekenregel (query) en er is een script ontwikkeld om deze queries zonder tussenkomst van de gebruiker in de juiste volgorde 'af te draaien'. Bij de evenwichtsfactoren wordt de berekening een aantal malen herhaald, totdat convergentie optreedt. Ter wille van de eenvoud is een script gemaakt, waarbij deze stappen een 25-maal worden herhaald. Ook is er een query waarmee kan worden nagegaan, hoe groot het grootste verschil is met de vorige iteratie; aan de hand van de grootte van dit verschil kan worden beslist of inderdaad convergentie is opgetreden. In deze studie was in alle gevallen na 25 stappen het verschil met de vorige iteratie kleiner dan 1%. Indien gewenst kan het script uiteraard nogmaals worden gedraaid, waarmee opnieuw 25 iteraties plaatsvinden.

5.5.5 Het maken van dwarsdoorsnedes van bereikbaarheidsmaten

Om bereikbaarheidsmaten, varianten of vervoerwijzen te kunnen vergelijken kunnen de resultaten geaggregeerd worden naar totalen voor Nederlandse waarden. Om een vergelijking van absolute bereikbaarheidswaarden tussen verschillende gebieden te kunnen maken is het handig dwarsdoorsnedes van Nederland te kunnen maken. Hierdoor kan bijvoorbeeld de bereikbaarheid van steden in absolute zin vergeleken worden met suburbane en rurale gebieden. In dit rapport is gebruik gemaakt van een bestand met de X- en Y-coördinaten van de LMS-subzone en is een selectie gemaakt van de LMS-subzones die langs een lijn liggen die Nederland doorsnijdt. In dit rapport is ter illustratie alleen een profiel op de lijn van het zuid-westen (Middelburg en omgeving) naar het noord-oosten (Emmen en omgeving) gemaakt. Figuur 5.8 geeft de zones die in het dwarsprofiel worden meegenomen weer.



Figuur 5.8: Voorbeeld dwarsdoorsnede

5.6 Geluid

Het model Landelijk Beeld Verstoring (LBV) (VROM, 1997) is door het RIVM in samenwerking met TNO ontwikkeld ten behoeve van het op landelijke schaal in kaart brengen van de oorzaken en omvang van verstoring door verkeer en vervoer en het geven van beleidsadviezen over de huidige en toekomstige ontwikkeling van verstoring.

In het huidige LBV worden de geluidemissies van weg-, rail en vliegverkeer afzonderlijk geprognosticeerd met behulp van de wettelijk voorgeschreven standaard rekenmodellen, waarna de verschillende bronnen akoestisch worden gesommeerd om de totale geluidemissie te bepalen. De geluidemissie van het wegverkeer wordt berekend op basis van gegevens over (a) de ligging en kenmerken van de verkeersinfrastructuur (aanwezigheid van geluidschermen, ZOAB etc.), (b) kenmerken van het gebruik van de infrastructuur (intensiteiten en snelheden van het wegverkeer en de benutting van het spoorwegennet), (c) voertuigkenmerken (niveau van geluidemissies van personen- en vrachtauto's), (d) kenmerken van de omgeving (bodemgesteldheid etc.). De geluidemissie berekeningen worden uitgevoerd op het niveau van op 100*100 meter vierkanten.

Voor het spoorvervoer worden emissie-gegevens verkregen van de Nederlandse Spoorwegen, die met het LBV worden vertaald naar emissies op gridniveau. Voor de luchtvaart wordt de geluidbelasting verkregen van het Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium (NLR). De aldus verkregen geluidbelasting van verschillende bronnen (weg-, railverkeer en de luchtvaart) worden akoestisch gesommeerd (op het niveau van 100*100 meter vierkanten) om de totale geluidemissie te bepalen.

Het Landelijk Beeld Verstoring geeft de volgende relevante resultaten:

- het percentage van het Nederlands oppervlak met een bepaalde geluidbelasting (L-etmaal¹). Hierbij kan rekening worden gehouden met gebiedsgerichte normstellingen, bijvoorbeeld voor woonwijken of natuurgebieden;
- het aantal inwoners of woningen dat wordt blootgesteld aan een bepaalde geluidbelasting aan de gevel (L-etmaal);
- het oppervlak stiltegebied met een bepaalde geluidbelasting (L-24 uur²).

¹ Deze maat geeft het deel van etmaal (dag, avond of nacht) met het meeste lawaai aan, waarbij de avondwaarde wordt opgehoogd met 5 dB(A) en de nachtwaaarde met 10 dB(A).

² Deze maat geeft de akoestisch gemiddelde geluidbelasting in een etmaal weer.

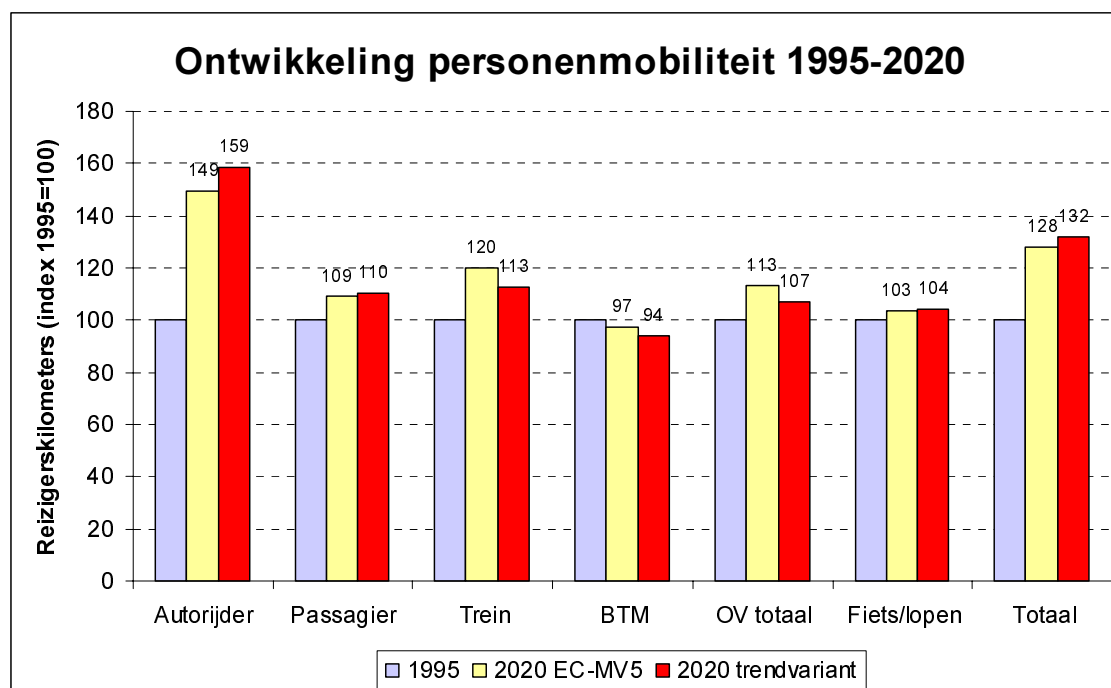
6. Personenmobiliteit, CO₂-emissie en geluid

6.1 Introductie

Dit hoofdstuk beschrijft de ontwikkeling van de personenmobiliteit, de CO₂-emissie van personenverkeer en geluidbelasting van wegverkeer volgens de Trendvariant voor de periode 1995-2020.

6.2 Personenmobiliteit

Figuur 6.1 geeft de ontwikkeling van de personenmobiliteit in de periode 1995-2020 voor de trendvariant volgens het Landelijk Modelstelsel Verkeer en Vervoer (LMS)³. Ter illustratie is ook de ontwikkeling volgens het EC-referentiescenario uit de Nationale Milieuverkenning 5 (RIVM, 2000) weergegeven, wat als ‘beleidsarm’ scenario als basis heeft gediend voor de mobiliteitsramingen van het Nationale Verkeers- en Vervoerplan (zie AVV, 2000a).



Figuur 6.1: Ontwikkeling van de personenmobiliteit in de trendvariant 1995-2020 (index 1995=100)

Figuur 6.1 laat zien dat in de trendvariant het autogebruik in de periode 1995-2020 met bijna 60% toeneemt. De groei van het treingebruik (13%) blijft duidelijk achter bij de auto. Het

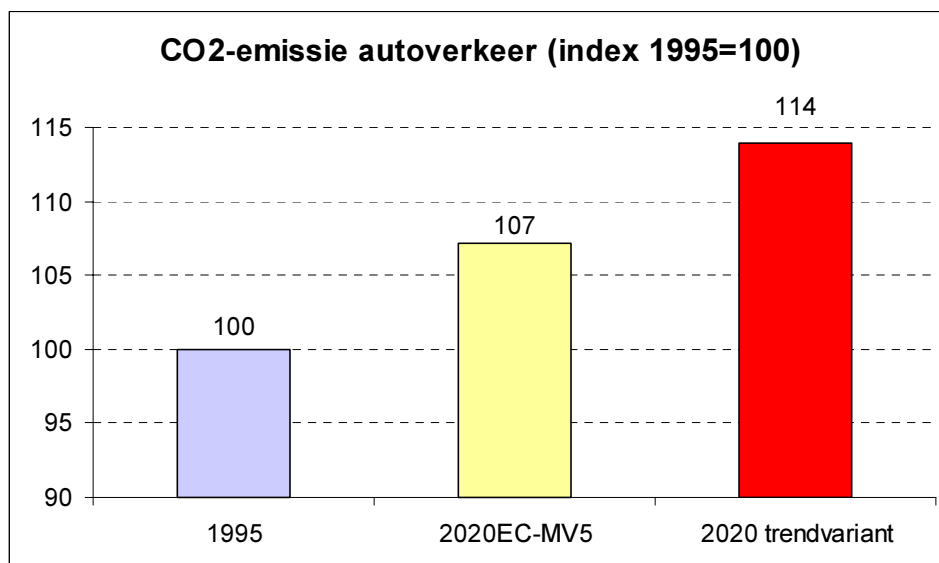
³ De (auto)mobilitoitsontwikkelingen volgens het trendscenario zijn naar verwachting een onderschatting, omdat voor de Vijfde Nota de economische context door het CPB slechts partieel is herzien. Zo is de sterkere werkgelegenheidsontwikkeling (ten opzichte van de CPB lange-termijn scenario's) niet doorvertaald naar een inkomensstoenome.

overige openbaar vervoer neemt af. De totale omvang van de personenmobiliteit neemt met ruim 30% toe.

De ontwikkeling van de personenmobiliteit in de trendvariant is sterker dan in het EC-scenario uit de MV5. Dit is voornamelijk het resultaat van de sterkere economische groei (en de daaraan gerelateerde inkomensontwikkeling) en een andere ruimtelijke spreiding van activiteiten (onder meer inwoners en werkgelegenheid).

6.3 CO₂-emissie van personenverkeer

Figuur 6.2 geeft de ontwikkeling van de CO₂-emissie van autoverkeer weer in de trendvariant en ter illustratie het EC-scenario uit de MV5. In beide scenario's is dezelfde efficiencyontwikkeling verondersteld: het personenautopark is naar verwachting in 2020 circa 30% zuiniger. Hierbij is (optimistisch) verondersteld dat het convenant dat is afgesloten met de ACEA, een koepelorganisatie van de Europese auto-industrie, over de vrijwillige terugdringing van de CO₂-emissie van personenauto's volledig effectief is (zie voor een uitgebreide toelichting (Feimann et al., 2000).



Figuur 6.2: Ontwikkeling autogebruik en CO₂-emissie van personenauto's in het EC-MV5 scenario en de trendvariant (index 1995=100)

Figuur 6.2 laat zien dat de CO₂-emissie van personenautoverkeer in de trendvariant met ca. 14% toeneemt en 7% in het EC-MV5 scenario. Het verschil tussen de CO₂-emissie in de trendvariant en het EC-MV5 scenario is alleen het resultaat van het verschil in automobiliteitsgroei. Als het ACEA-convenant volledig effectief is, dan kan een groot deel van de toename van CO₂-emissie door het toegenomen autogebruik (49% in het EC-MV5 scenario; 59% in de trendvariant) teniet gedaan door brandstofefficiency-ontwikkelingen. Indien het ACEA-convenant minder effectief is, dan kan de toename CO₂-emissie van het personenautoverkeer twee maal zo hoog zijn: als uitgegaan wordt van de (pessimistische)

veronderstelling uit het GC-scenario van de MV5, dan wordt het personenautopark tot 2020 ca. 20% zuiniger, en neemt de CO₂-emissie in de trendvariant met bijna 30% toe.

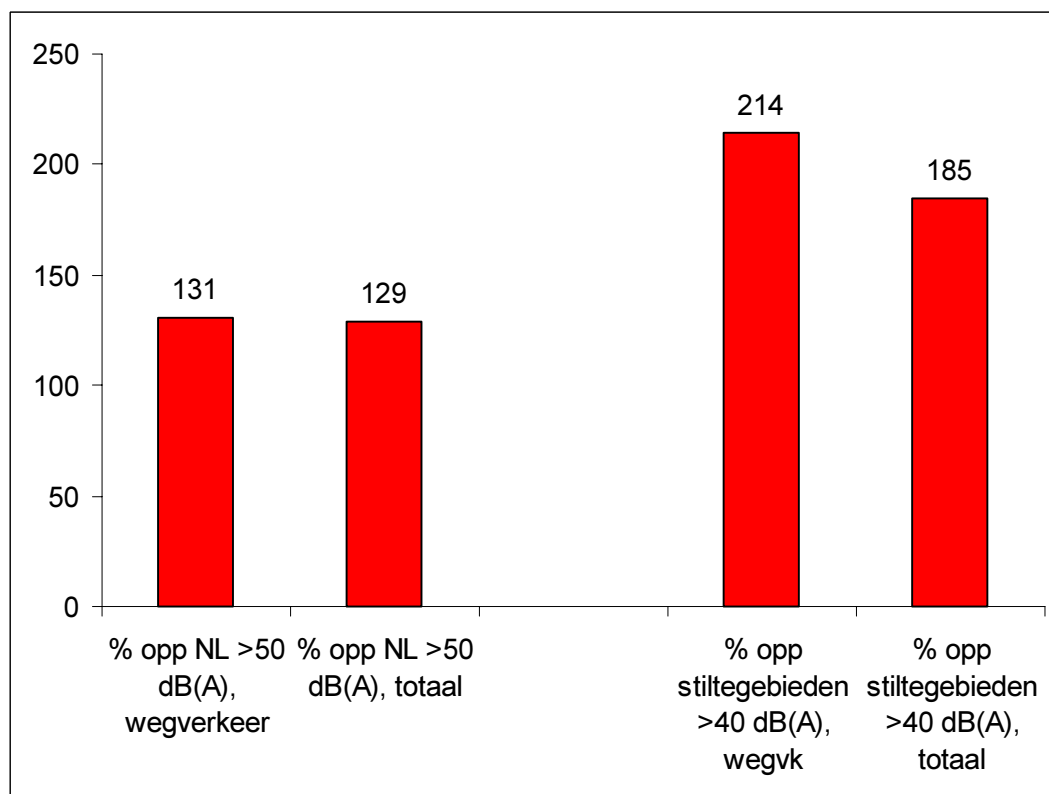
6.4 Geluidbelasting en -hinder

De toename van het wegverkeer levert een forse toename van de intensiteiten op het hoofd- en onderliggende wegennet. Volgens het LMS neemt het personenautoverkeer op het rijkswegennet tussen 1995-2020 ca. 60-65% toe, op het provinciale wegennet is de toename zelfs iets sterker, ca. 65-70%. De sterkere toename van intensiteiten op het provinciale wegennet is het resultaat van een afwenteling van de verkeersdrukke van het zwaarbelaste rijkswegennet naar het onderliggend wegennet in combinatie met de wijziging in de ruimtelijke spreiding van wonen en werken. Het vrachtverkeer neemt op het rijks- en provinciale wegennet met meer dan 120 resp. 130% toe.

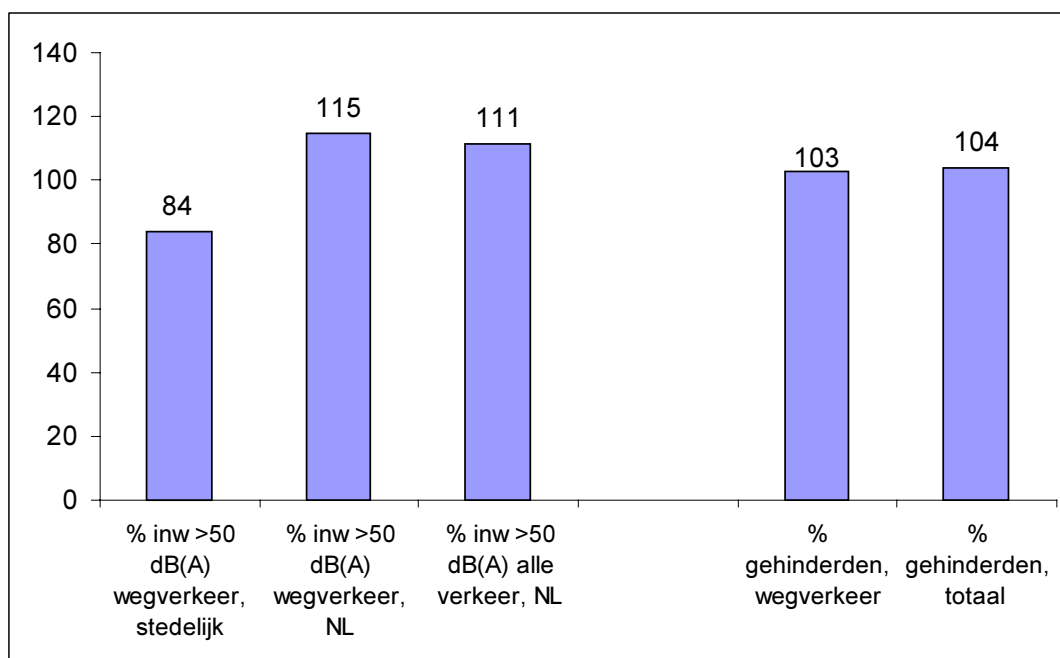
De toename van de verkeersintensiteiten in combinatie met de wijziging in de ruimtelijke verdeling van het wegverkeer resulteert in een toename van **geluidbelasting oppervlak** met een geluidbelasting groter dan 50 dB(A) als gevolg van wegverkeer met ca. 30%. De toename van het gecumuleerde geluidbelast oppervlak van weg-, rail- en vliegverkeer neemt ruwweg met hetzelfde percentage toe (zie figuur 6.3). Het grootste effect treedt op bij stiltegebieden: het oppervlak stiltegebied dat niet meer voldoet aan de normwaarde voor geluid - 40 dB(A) - als gevolg van wegverkeerslawaaai verdubbeld van 8% naar 17% (zie figuur 6.3).

Het oppervlak stiltegebied met een geluidbelasting groter dan de normwaarde als gevolg van het gecumuleerde geluid van alle verkeersgerelateerde bronnen (weg-, rail- en vliegverkeer) neemt in de trendvariant met ca. 85% toe van 19% in 1995 naar 35% in 2020. Hieruit blijkt dat de het geluid van rail- en (voornamelijk) luchtvaart van grote invloed is op het al dan niet overschrijden van de normwaarde voor geluid in stiltegebieden.

De gemiddelde **blootstelling van de Nederlandse bevolking** aan geluid (meer dan 50 dB(A)) in stedelijke gebieden neemt in de trendvariant in de periode 1995-2020 af (16% afname). Dit komt omdat relatief veel nieuwe woonmilieus met lage woningdichtheden ontstaan, wat relatief gunstig is voor de geluidbelasting in die gebieden (zie figuur 6.4). De cumulatie van alle verkeersgerelateerde geluidsbronnen (wegverkeer, rail en luchtvaart) blijft echter een toename van de blootstelling opleveren. Het percentage **gehinderden** door wegverkeer en alle verkeersgerelateerde geluidbronnen neemt in de trendvariant in lichte mate toe (3-4%).



Figuur 6.3: Ontwikkeling geluidbelast oppervlak met een geluidbelasting groter dan 50 dB(A) en het percentage oppervlak stiltegebieden met een geluidbelasting groter dan 40 dB(A) in de periode 1995-2020 in de trendvariant



Figuur 6.4: Ontwikkeling van de blootstelling van de bevolking aan een geluidbelasting groter dan 50 dB(A) en geluidhinder in de trendvariant 1995-2020

7. Bereikbaarheid werk, winkels en natuur

7.1 Introductie

Dit hoofdstuk beschrijft de resultaten van de bereikbaarheidsanalyses voor de trendvariant. Paragraaf 7.2 beschrijft de ontwikkeling van de bereikbaarheid van werkgelegenheid volgens de trendvariant, paragraaf 7.3 de bereikbaarheid van winkelvoorzieningen en paragraaf 7.4 de bereikbaarheid van natuur.

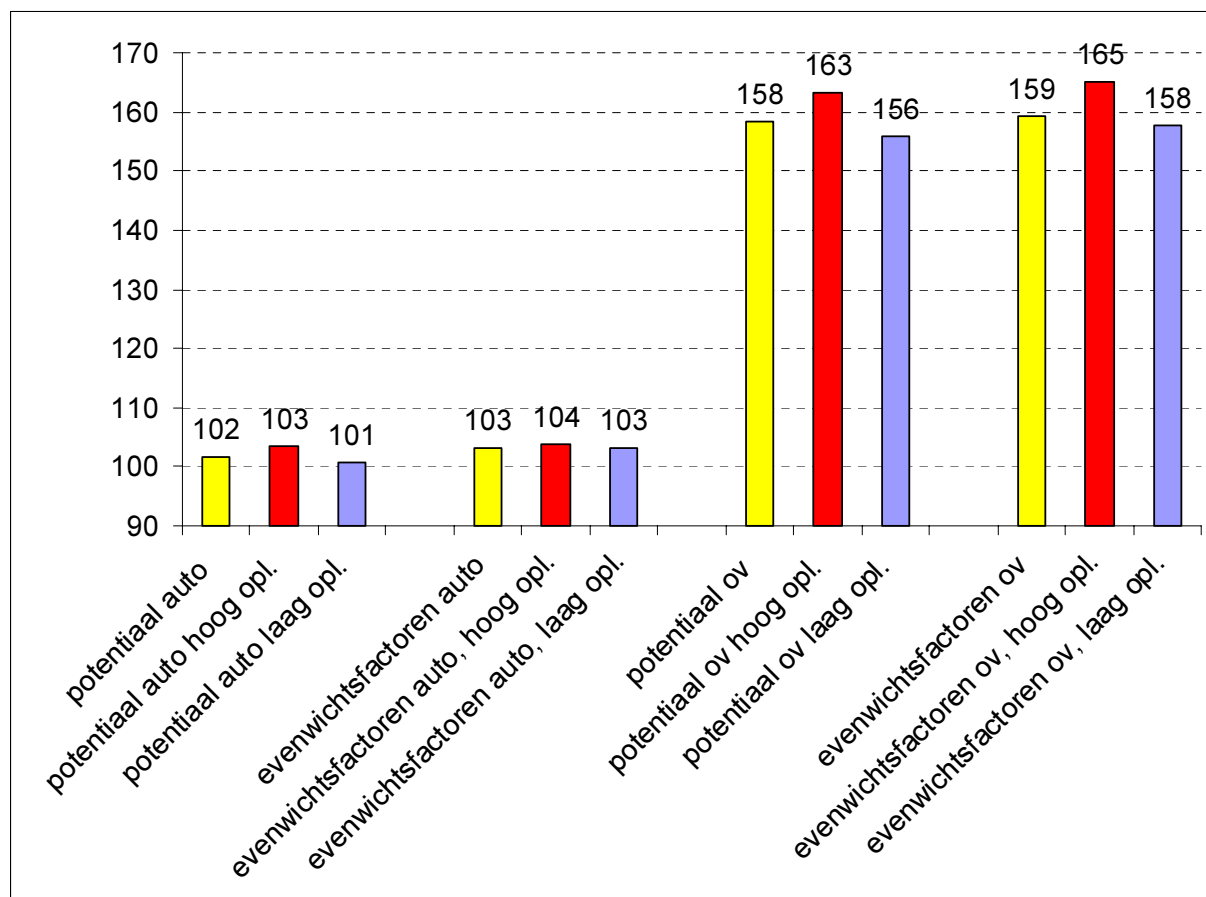
7.2 Bereikbaarheid werkgelegenheid

7.2.1 Nederland totaal

Figuur 7.1 geeft het gemiddelde beeld voor de bereikbaarheid van werkgelegenheid in Nederland volgens de trendvariant. In de trendvariant neemt de gemiddelde bereikbaarheid van werkgelegenheid per auto in Nederland slechts beperkt toe, ondanks de sterke toename van de werkgelegenheid in Nederland (ca. 38% tussen 1995-2020). Dit wordt voornamelijk veroorzaakt door de forse toename van de gemiddelde reistijden per auto in de ochtendspits als gevolg van toenemende congestie en vertragingen. Het aantal banen met een hoog tot middelhoog opleidingsniveau neemt sterker toe dan het aantal banen met een laag opleidingsniveau. Dit komt ook tot uitdrukking in de iets lagere toename van bereikbaarheid van laag opgeleide banen.

De bereikbaarheid van werkgelegenheid per openbaar vervoer neemt gemiddeld over heel Nederland met bijna 60% toe. Dit is het resultaat van de toename van de werkgelegenheid en de verbetering van het openbaar-vervoeraanbod.

Figuur 7.1 geeft verder het effect aan de concurrentie tussen de beroepsbevolking en werkgelegenheid: de evenwichtsfactoren houden wel rekening met concurrentie-effecten, de basispotentiaal niet (zie voor een toelichting op de verschillende bereikbaarheidsmaten paragraaf 5.5). De evenwichtsfactoren laten zien dat de concurrentie op de arbeidsmarkt in de trendvariant iets afneemt: de toename van de gemiddelde bereikbaarheid is ca. 1-2 indexpunten hoger. Dit komt omdat in de trendvariant is de arbeidsmarkt ruim wordt: in de periode 1995-2020 neemt de beroepsbevolking minder snel toe (ca. 16%) dan de werkgelegenheid (38%). Het effect van concurrentie is echter op de gemiddelde ontwikkeling van de bereikbaarheid in Nederland beperkt. De bereikbaarheid van banen neemt voor hoog tot middelhoog opgeleiden iets sterker toe dan voor laag opgeleiden. Dit komt door de sterkere toename van het aanbod van banen (42% toename hoog/middelhoge opgeleide banen, 36% laag opgeleide banen tussen 1995-2020).



Figuur 7.1: Ontwikkeling van de werkgelegenheid in Nederland (totaal en naar opleidingsniveau) en de ontwikkeling van de gemiddelde bereikbaarheid van werkgelegenheid per auto en OV volgens de basispotentiaal en de evenwichtsfactoren, trendvariant, 1995-2020 (index 1995=100)

7.2.2 Ruimtelijke spreiding van bereikbaarheid, 1995

Bereikbaarheid van arbeidsplaatsen per auto, basispotentiaal, 1995

Kaart 7.1 laat zien dat het hoogste niveau van bereikbaarheid van werkgelegenheid per auto is te vinden in de grote steden in de Randstad, inclusief de ring van autosnelwegen. De autobereikbaarheid is duidelijk minder goed in het midden van het Groene Hart. Buiten de Randstad hebben steden als Den Bosch, Arnhem/Nijmegen, Breda en Eindhoven een relatief goede bereikbaarheid. Naar de periferie wordt de bereikbaarheid geleidelijk slechter. Het minst aantal banen is bereikbaar vanuit de perifere gebieden: de noordelijke provincies, Zeeland en Zuid-Limburg. Bij de lage bereikbaarheid van Zuid-Limburg moet worden opgemerkt dat banen in het buitenland binnen bereik (bijv. Ruhrgebied) niet zijn meegenomen.

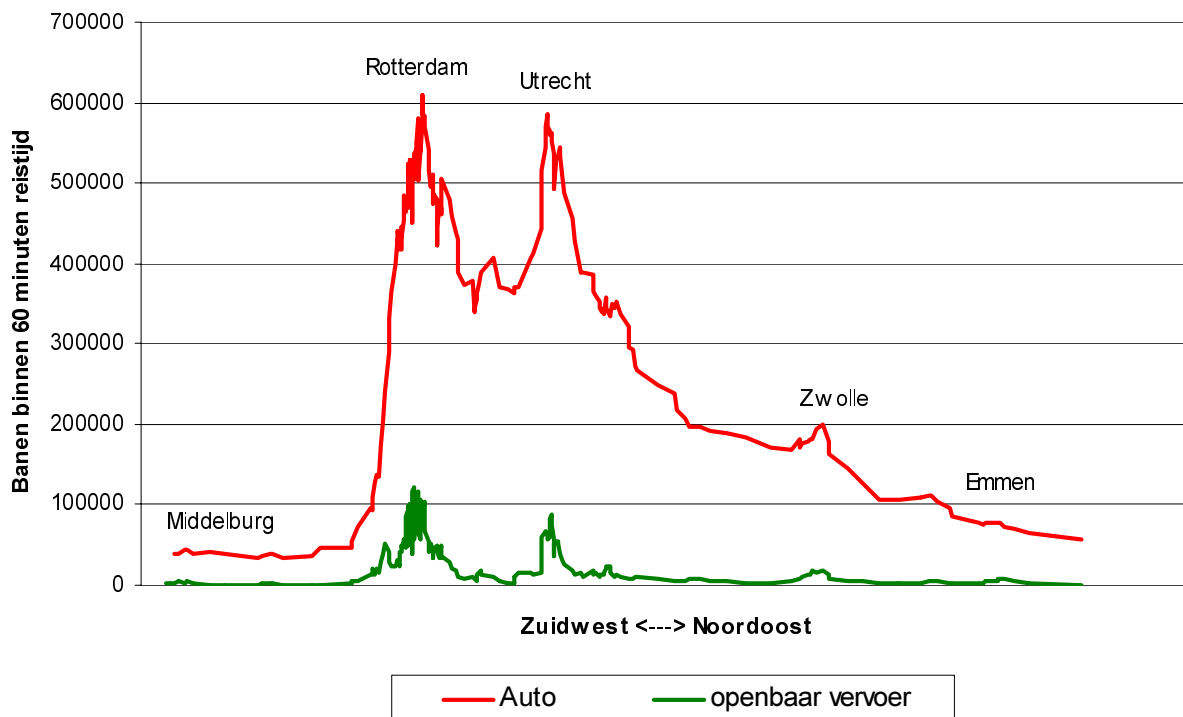
Kaart 7.2 laat een basispotentiaal voor de werkgelegenheid zien, waarbij een maximum reistijd van 60 minuten is gehanteerd. Een reistijd van een uur wordt veelal gehanteerd als de maximaal geaccepteerde woon-werkreistijd (zie bijvoorbeeld Gerritse, 1997); slechts een klein percentage (ruwweg 5% in 1995) van de woon-werkverplaatsingen per auto is langer

dan 60 minuten. Kaart 7.1 illustreert dat de potentiële bereikbaarheid van banen duidelijk afneemt, ondanks het feit dat bestemmingen verder weg dan 60 minuten slechts in kleine mate worden meegeteld in de potentiaal. Met name in gebieden tussen de grote steden in de Randstad (bijv. Gouda, Woerden) neemt het aantal banen binnen bereik af: binnen 60 minuten zijn vanuit deze gebieden de centra van de grote steden in de ochtendspits veelal niet bereikbaar.

Bereikbaarheid van werkgelegenheid per OV, basispotentiaal, 1995

Kaart 7.3 laat zien dat de bereikbaarheid van werkgelegenheid per openbaar vervoer levert een veel ‘vlekkeriger’ beeld op dan die per auto. Dit komt doordat deze bereikbaarheid in vrij hoge mate wordt bepaald door de nabijheid van NS-stations. Het openbaar vervoer biedt minder keuzemogelijkheden qua bestemming en is gemiddeld genomen langzamer dan de auto. Dat de potentiaalwaarden toch vergelijkbare waarden bereiken als die voor de auto, komt doordat de gebruikte afstandvervalfunctie voor het OV veel langzamer afloopt dan die voor de auto. Dit komt weer doordat OV-reizigers gemiddeld langer over hun verplaatsingen doen dan reizigers per auto. De gemiddelde woon-werkafstand van openbaar vervoerpendelaars bedraagt bijvoorbeeld 40 kilometer, ten opzichte van 20 kilometer voor autependelaars.

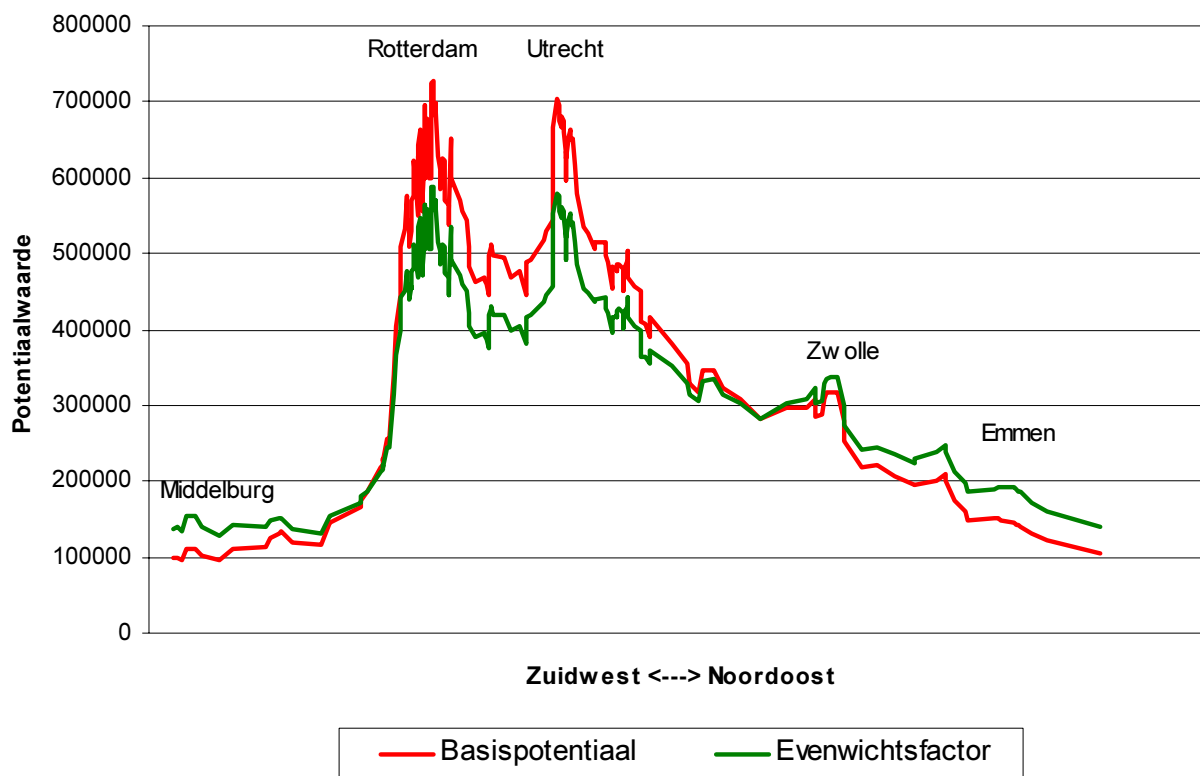
Op basis van deze bereikbaarheidskaart kunnen geen conclusies kunnen worden getrokken over de aantrekkelijkheid van beide vervoerswijzen. De potentiaalwaarden per auto en per OV kunnen namelijk niet zonder meer met elkaar worden vergeleken doordat de afstandvervalfuncties voor beide vervoerswijzen afzonderlijk zijn geschat. Door de potentiaal van het openbaar vervoer te berekenen met de afstandvervalparameters van de auto, kunnen de vervoerswijzen wel vergeleken worden. Het resultaat is weergegeven in Kaart 7.4, waarin het aantal banen bereikbaar binnen 60 minuten per OV is weergegeven. Gemiddeld in Nederland zijn binnen 60 minuten reistijd ruwweg 12 maal zoveel banen per auto te bereiken als per openbaar vervoer. Alleen de grote steden in de Randstad hebben een relatief goede bereikbaarheid per openbaar vervoer. De slechte positie van het openbaar vervoer wordt verklaard door (a) de gemiddeld hogere reistijden tussen herkomst en bestemmingen en (b) de ruimtelijke spreiding van de werkgelegenheid, zo lag in 1996 80% van de werkgelegenheid in Nederland op locaties die niet goed per openbaar vervoer te bereiken zijn (Boks en Louter, 1998). Ter illustratie geeft figuur 7.2 een dwarsprofiel van de bereikbaarheid Nederland van banen op de lijn tussen Middelburg in het zuidwesten en Emmen in het noordoosten van Nederland.



Figuur 7.2: Vergelijking van de bereikbaarheid van werkgelegenheid binnen 60 minuten per auto en OV in 1995, basispotentiaal, dwarsdoorsnede Middelburg-Emmen

Bereikbaarheid van werkgelegenheid per auto, evenwichtsfactoren, 1995

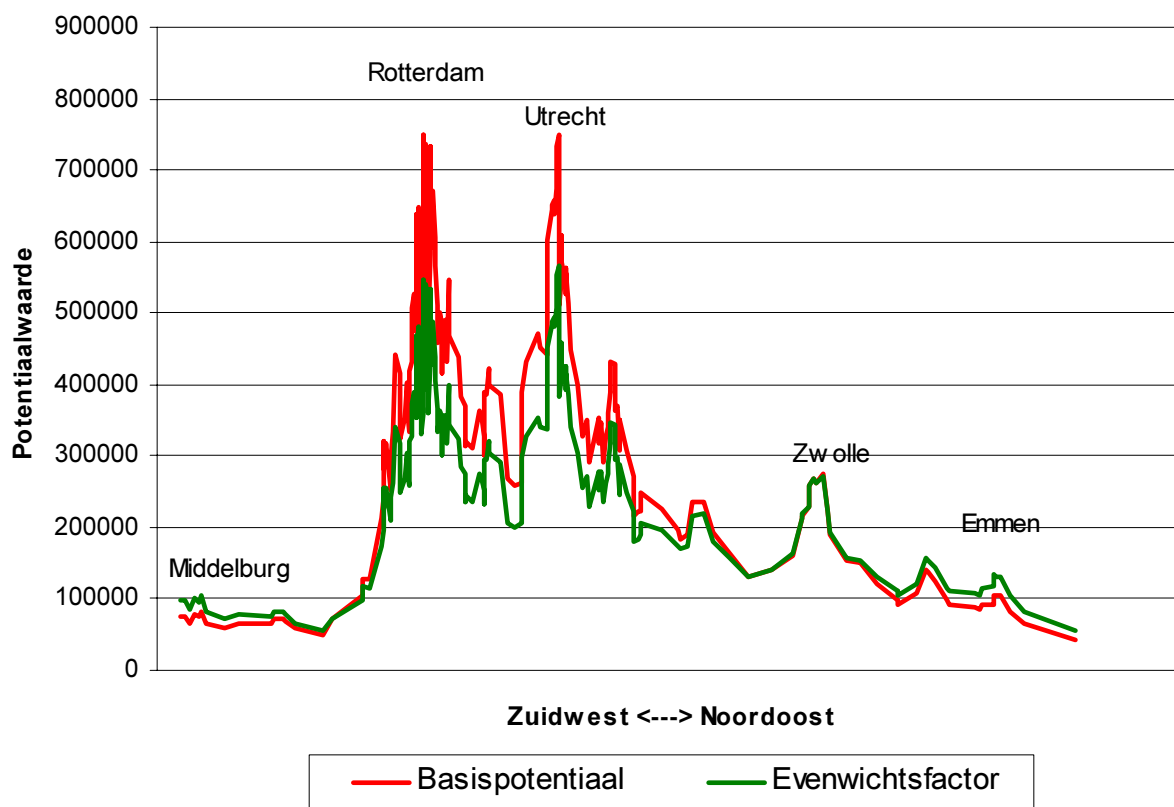
Kaart 7.4 laat zien dat bereikbaarheid van werkgelegenheid per auto volgens de evenwichtsfactoren van het ruimtelijk interactiemodel vrij sterk overeen komen met de basispotentiaal (Kaart 7.1). In het algemeen geldt dat het beeld wat is 'afgevlakt': in de gebieden met een hoge potentiaal is de evenwichtsfactor wat lager, in gebieden met een lage potentiaal is de evenwichtsfactor wat hoger. Dit ligt voor de hand aangezien in de Randstad en andere steden (met hoge potentialen) ook een grote beroepsbevolking aanwezig is, en in gebieden met als Zeeland, Friesland en Groningen (met lage potentialen) juist niet. Dit kan verder worden geïllustreerd met een dwarsdoorsnede (zie Figuur 7.3). Figuur 7.3 laat zien dat met name in de grote steden, waar de beroepsbevolking groot is, de bereikbaarheid volgens de evenwichtsfactoren als gevolg van concurrentie-effecten op de arbeidsmarkt enkele tientallen procenten lager is dan volgens de bereikbaarheidspotentiaal.



Figuur 7.3: Bereikbaarheid werkgelegenheid per auto in 1995, basispotentiaal en evenwichtsfactoren, dwarsdoorsnede Middelburg-Emmen

Bereikbaarheid van werkgelegenheid per OV, evenwichtsfactoren, 1995

Kaart 7.5 geeft de bereikbaarheid van banen per openbaar vervoer volgens de evenwichtsfactoren. Net als voor de autobereikbaarheid geldt voor het openbaar vervoer dat de evenwichtsfactoren een 'afgevlakte' variant van de basispotentiaal (zie Kaart 7.3) opleveren. De verschillen tussen de basispotentiaal en de evenwichtsfactoren zijn relatief groter (zie figuur 7.4). Dit houdt in dat de concurrentie op de arbeidsmarkt voor openbaarvervoerreizigers relatief groter is dan voor autogebruikers. Dit wordt veroorzaakt door de ruimtelijk selectieve bereikbaarheid van het openbaar vervoer.



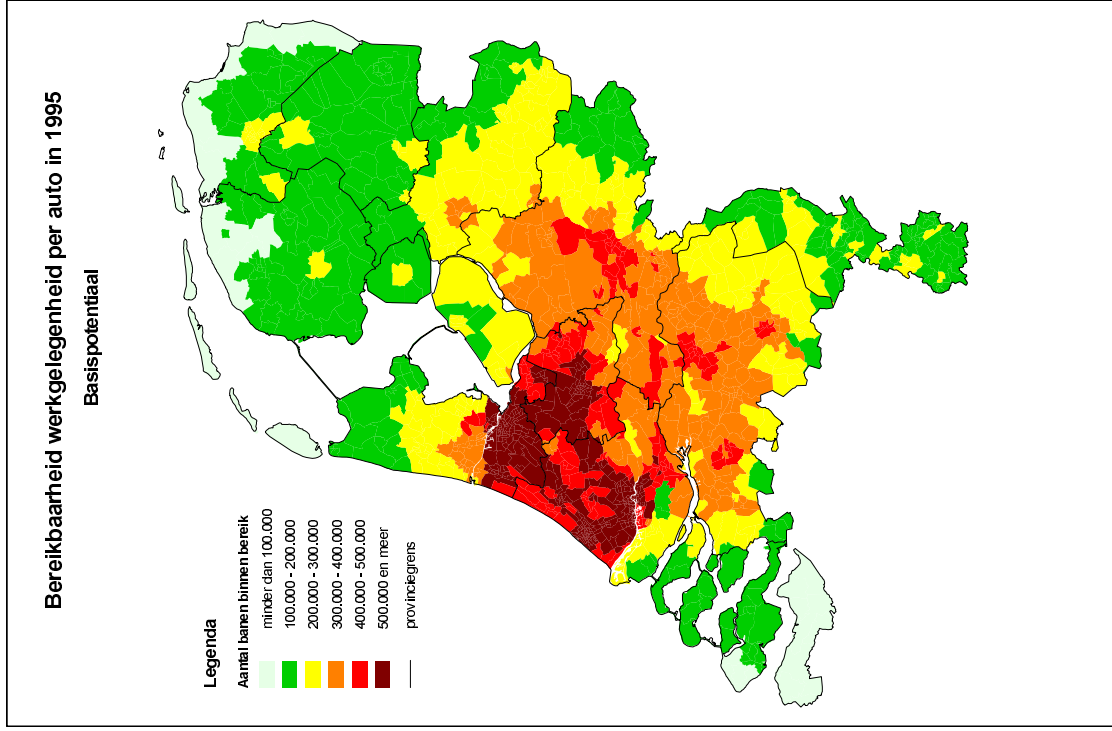
Figuur 7.4: Bereikbaarheid werkgelegenheid per openbaar vervoer in 1995, basispotentiaal en evenwichtsfactoren, dwarsdoorsnede Middelburg-Emmen,

Bereikbaarheid van werkgelegenheid naar opleidingsniveau per auto, evenwichtsfactoren, 1995

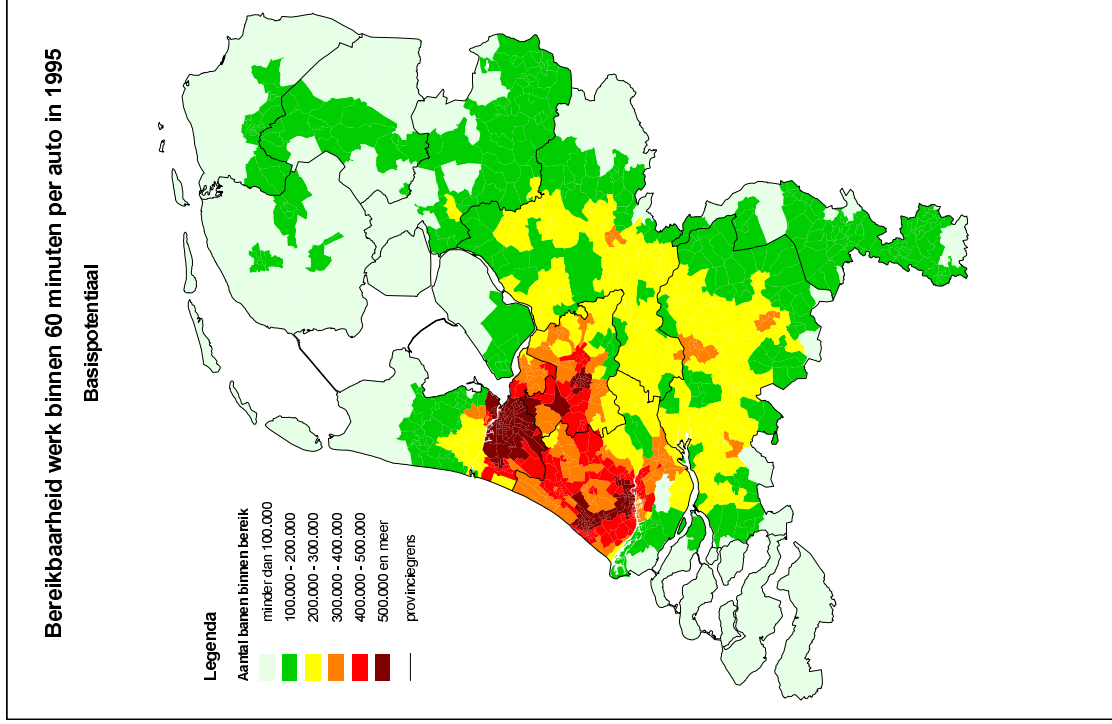
Kaart 7.6 geeft de bereikbaarheid van werkgelegenheid naar opleidingsniveau per auto. Als een onderscheid wordt gemaakt naar opleidingsniveau dan valt allereerst op dat de waarden voor de lage en middelhoge opleidingen ongeveer $2/3$ bedragen die voor alle opleidingsniveaus samen, en die voor de hoge opleidingen ongeveer $1/3$. Dit komt doordat de aantallen banen ongeveer voor $2/3$ in de eerste categorie vallen en voor $1/3$ in de laatste. Het effect van concurrentie per opleidingsklasse is in 1995 niet groter dan voor alle banen tezamen, omdat de verdeling van de beroepsbevolking en werkgelegenheid op nationaal niveau vrijwel gelijk is (zie tabel 4.2). Qua ruimtelijk beeld lijkt het er vreemd genoeg dat voor beide groepen de Randstad relatief een wat betere bereikbaarheid heeft dan wanneer beide opleidingsniveaus worden samengenomen, en plattelandsgebieden een wat slechtere. Dit is voor de lage en middelhoge opleidingsniveaus te verklaren doordat de gebruikte afstandvervalfunctie sneller afloopt dan die voor alle niveaus samen; hierdoor komen gebieden met een positief pendelsaldo (de grote steden) er gunstiger af en gebieden met een negatief pendelsaldo juist minder gunstig. Voor het hoge opleidingsniveau is de verklaring vooral gelegen in de concentratie van banen met een hoog opleidingsniveau in stedelijke gebieden.

Bereikbaarheid van werkgelegenheid naar opleidingsniveau per OV, evenwichtsfactoren, 1995

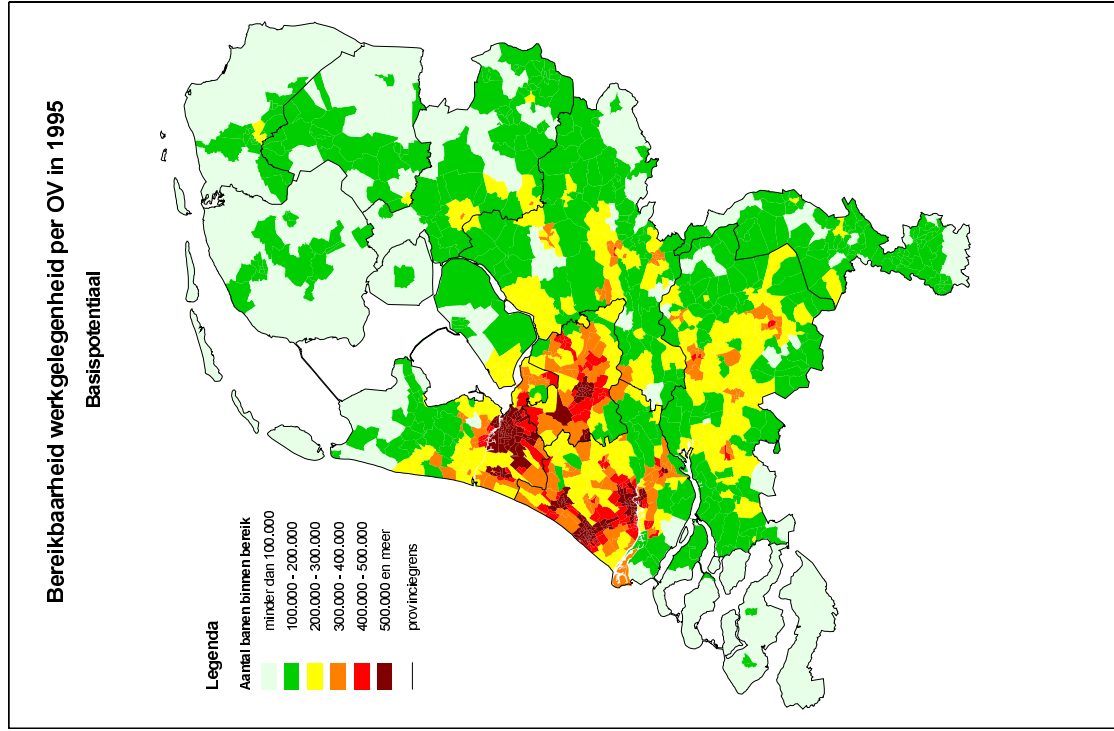
Bij de bereikbaarheid per openbaar vervoer naar opleidingsniveau (Kaart 7.7) geldt voor de waarden net als bij de auto dat deze voor de lage en middelhoge opleidingsniveaus ongeveer 2/3 bedragen van die voor alle niveaus samen en voor het hoge niveau ongeveer 1/3. Over verschillen tussen het kaartbeeld is bij het openbaar vervoer moeilijker wat te zeggen dan bij de auto omdat het kaartbeeld sowieso veel vlekkelijker is.



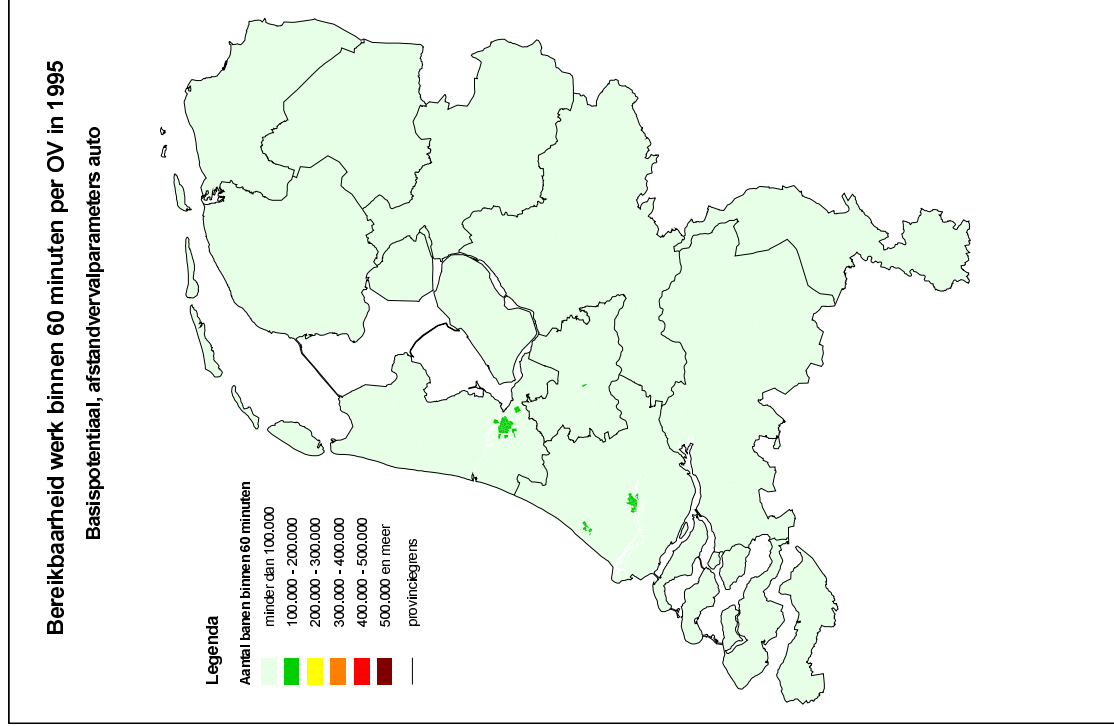
Kaart 7.1



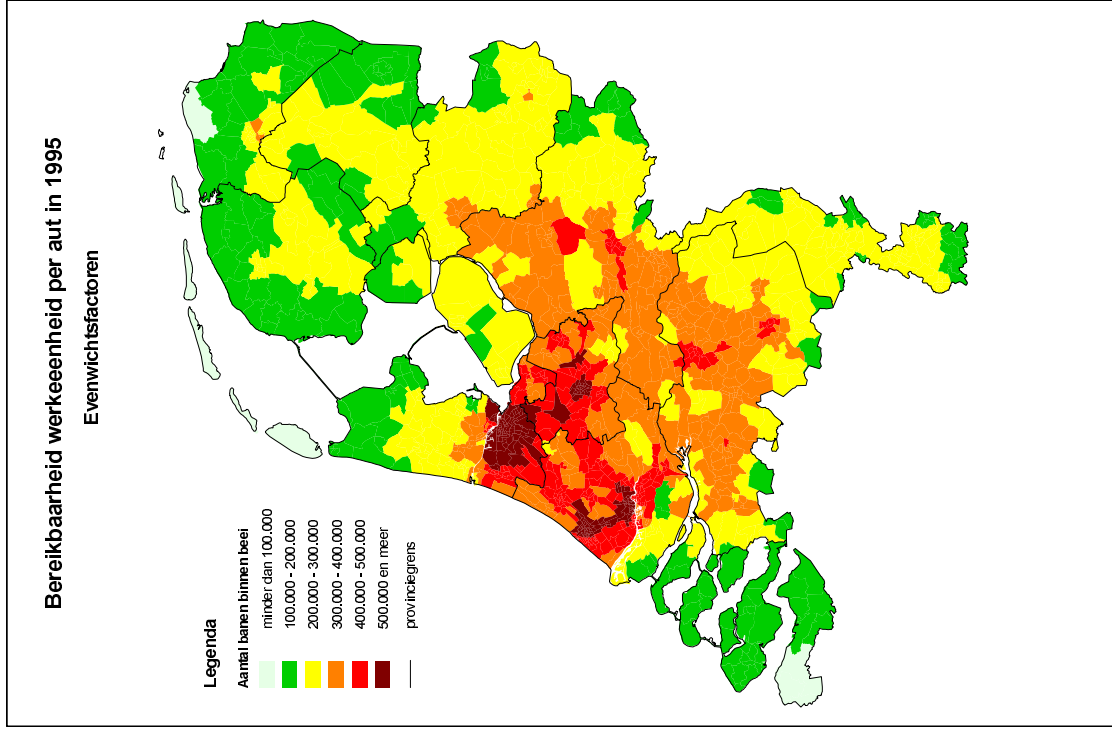
Kaart 7.2



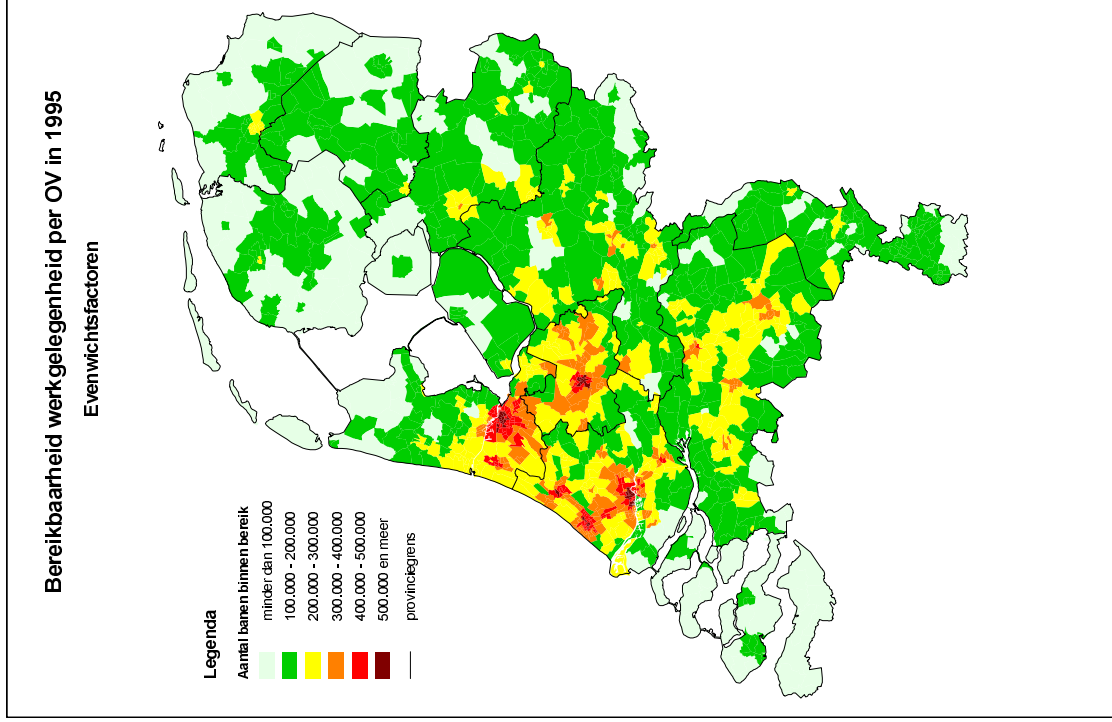
Kaart 7.3



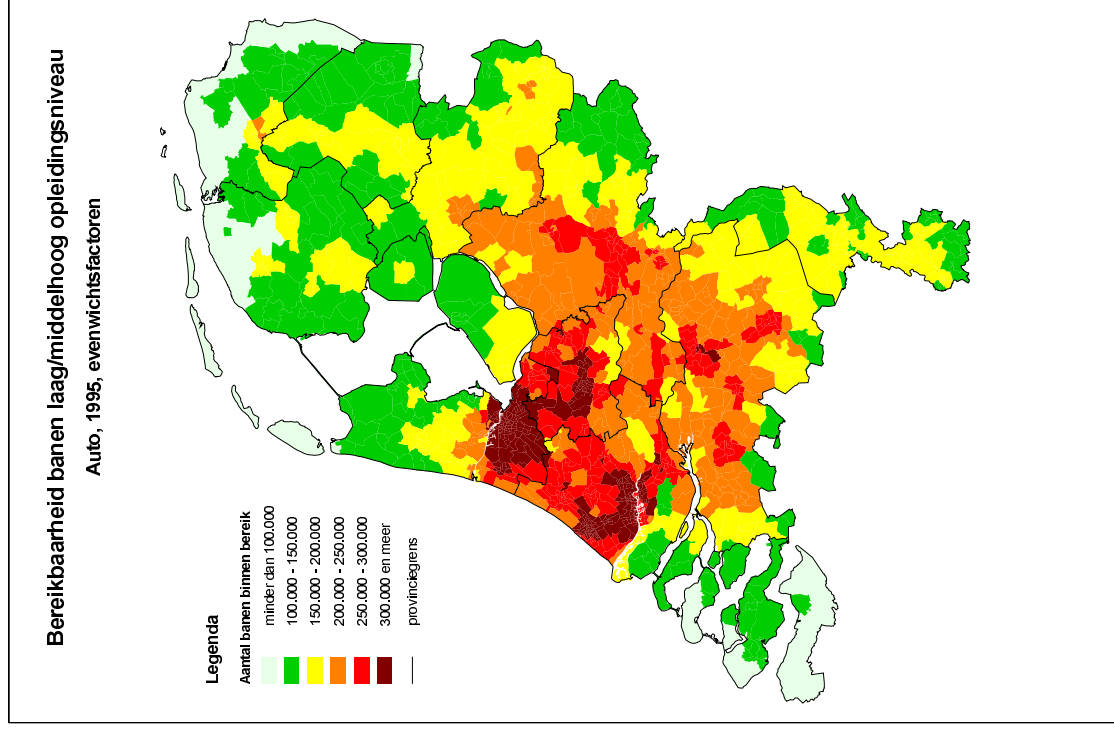
Kaart 7.4



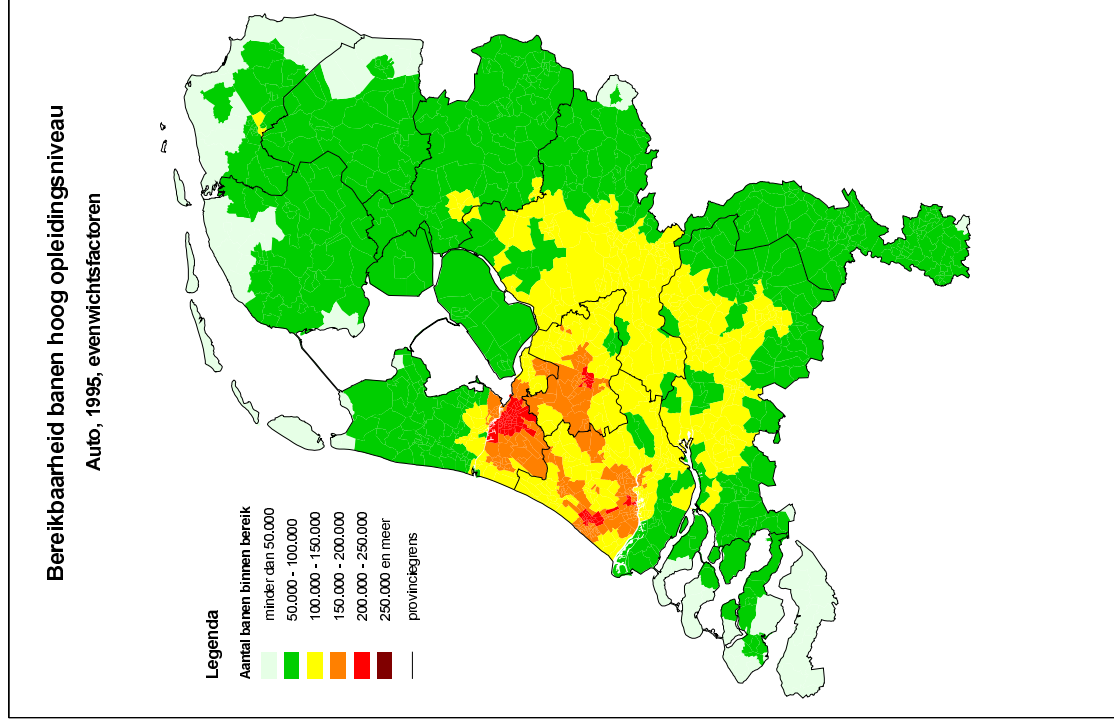
Kaart 7.5



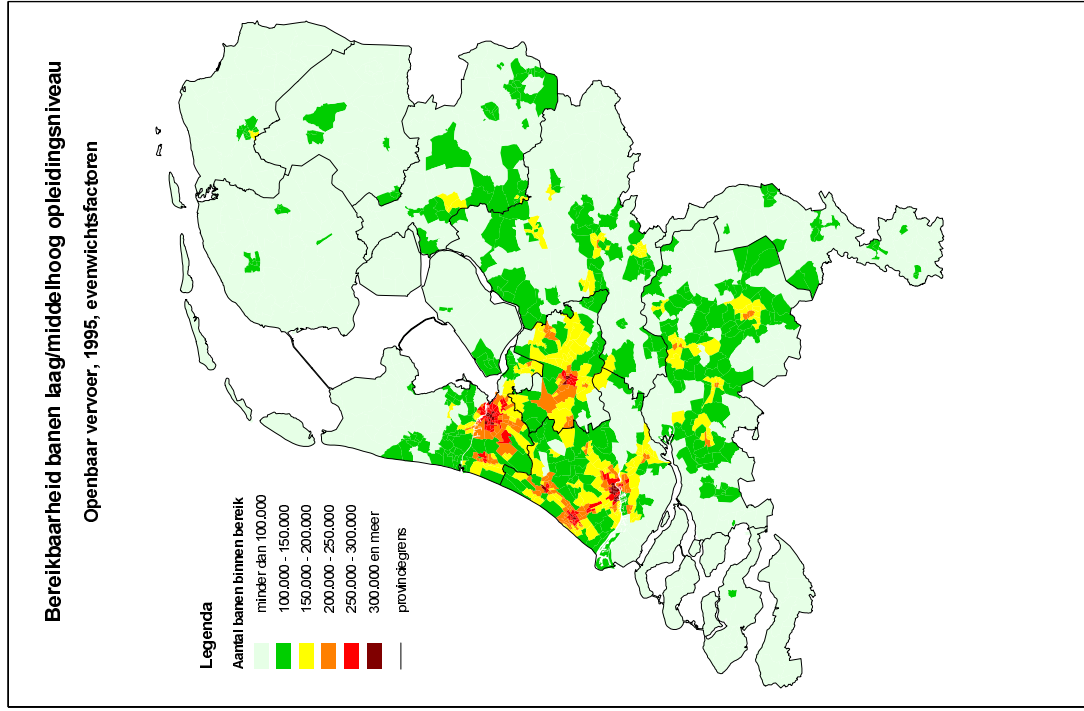
Kaart 7.6



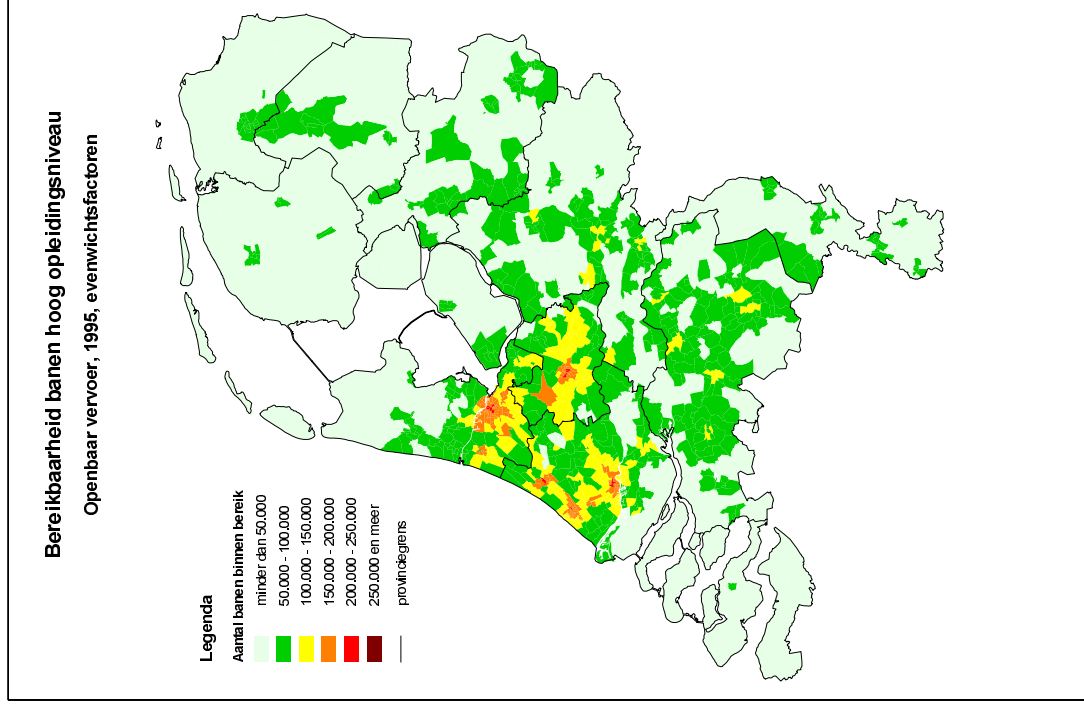
Kaart 7.7



Kaart 7.8



Kaart 7.9



Kaart 7.10

7.2.3 Ontwikkeling bereikbaarheid werkgelegenheid, 1995-2020

Ontwikkeling bereikbaarheid werkgelegenheid per auto, basispotentiaal 1995 - 2020

Kaart 7.11 geeft de ontwikkeling van de autobereikbaarheid van werkgelegenheid in de Trendvariant volgens de basispotentiaal. De Trendvariant leidt tot sterke toename van de bereikbaarheid in het Oosten en Noorden van het land, waar het aantal banen fors toeneemt en het wegennet de extra verkeersdrukte aan kan (met uitzondering van het gebied rondom Deventer). In de Randstad neemt de bereikbaarheid duidelijk af. Dit is het gevolg van de verschuiving van werkgelegenheid vanuit de westflank van de Randstad (met name Amsterdam, Den Haag en Rotterdam) naar de oostflank van de Randstad en midden Nederland (Utrecht), en de forse toename van de congestie en vertragingen in de oostflank van de Randstad en midden Nederland als gevolg van de toegenomen verstedelijking en een achterblijvend infrastructuurbeleid (beleidsarme invulling van het infrastructuurbeleid). Het wegennet in de oostflank van de Randstad en midden Nederland volgens het huidige vastgestelde infrastructuurbeleid (exclusief het NVVP-beleid) is niet berekend op het verstedelijkingspatroon uit de Trendvariant.

Ontwikkeling bereikbaarheid werkgelegenheid per auto, evenwichtsfactoren 1995 - 2020

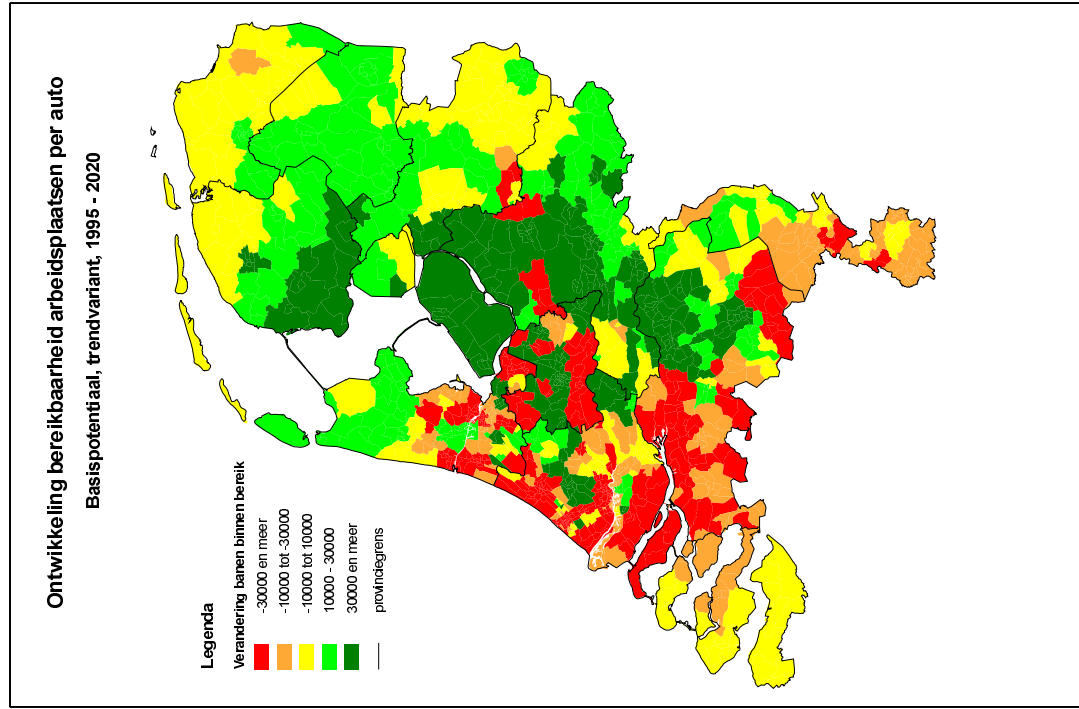
Kaart 7.12 geeft de ontwikkeling van de autobereikbaarheid volgens de evenwichtsfactoren. De evenwichtsfactoren leveren in grote lijnen hetzelfde beeld op als die van de basispotentiaal. Gemiddeld in Nederland neemt het verschil tussen de evenwichtsfactoren en de basispotentiaal neemt in de trendvariant af; de evenwichtsfactoren liggen 8% lager in 1995 en 6% lager in 2020. Dit houdt in dat door het verschuiven van verstedelijking naar de oostvleugel van de Randstad en midden Nederland de concurrentie op de arbeidsmarkt iets doet afnemen. Kaart 7.12 laat verder zien dat de ontwikkeling van de evenwichtsfactoren in het Zuiden van het land positiever is dan die van de basispotentiaal; dit duidt erop dat de beroepsbevolking in het Zuiden iets langzamer zal groeien dan de werkgelegenheid. In het Noorden en in Overijssel is de ontwikkeling van de evenwichtsfactoren juist negatiever dan die van de basispotentiaal, wat duidt op een achterblijven van de werkgelegenheid bij de beroepsbevolking.

Ontwikkeling bereikbaarheid werkgelegenheid naar opleidingsniveau per auto, evenwichtsfactoren 1995 - 2020

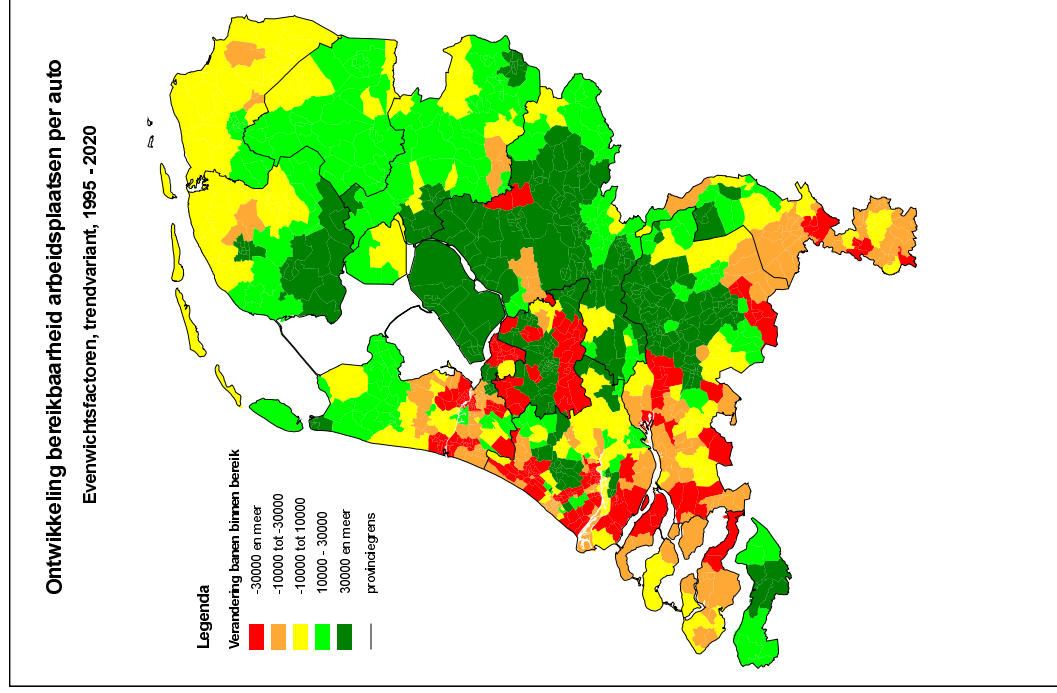
Uitsplitsing van de ontwikkeling van de autobereikbaarheid van werkgelegenheid naar opleidingsniveau (Kaart 7.13 en 7.14) levert maar weinig nieuwe informatie op. In de getalswaarden komen de verhoudingen van het totale aantal banen in 2020 en het aantal banen naar opleidingsniveau (ruwweg 2/3 en 1/3) weer terug. Het algemene beeld van de ontwikkeling van de bereikbaarheid per opleidingsniveau is ruwweg hetzelfde als voor alle opleidingsniveaus samen.

Ontwikkeling bereikbaarheid werkgelegenheid binnen 60 minuten reistijd, auto en openbaar vervoer, basispotentiaal, 1995-2020

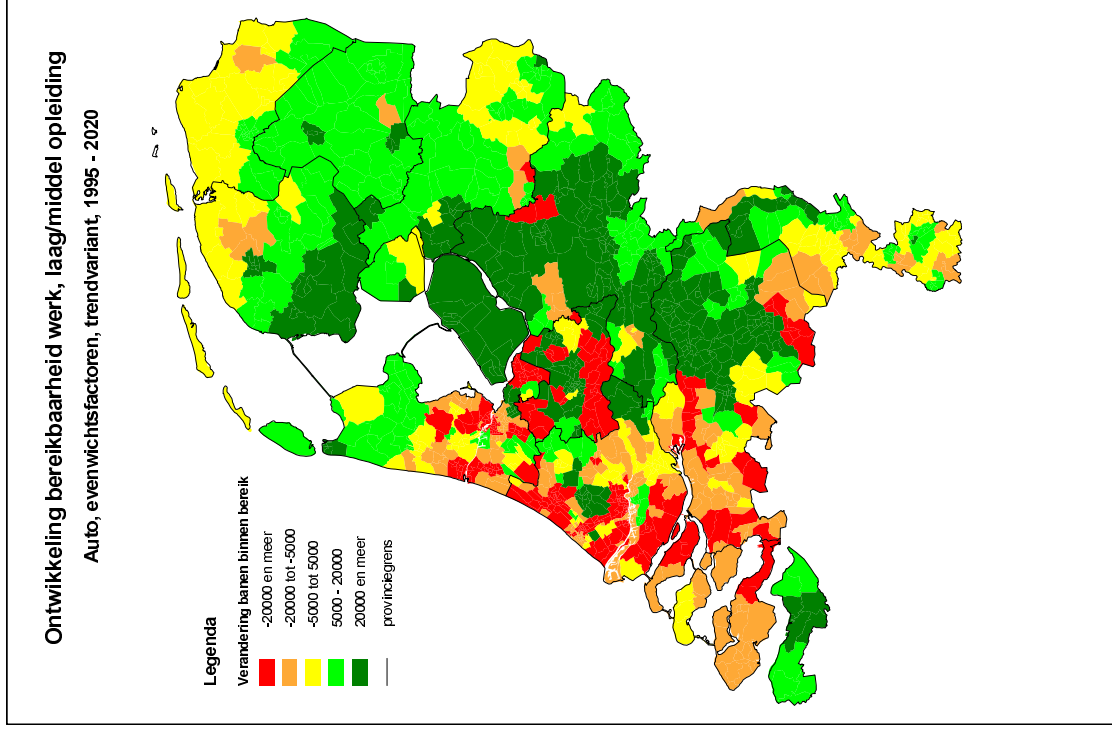
Kaarten 7.15 en 7.16 illustreren dat ondanks de forse toename van het aantal banen dat per openbaar vervoer binnen 60 minuten reistijd (basispotentiaal) bereikt kan worden in de trendvariant, het openbaar vervoer nog steeds niet goed kan concurreren met de auto. Het gemiddelde aantal banen dat vanuit een locatie in Nederland per auto bereikt kan worden in de trendvariant in 2020 is factor 8 hoger dan per openbaar vervoer, in 1995 was dit factor 12.



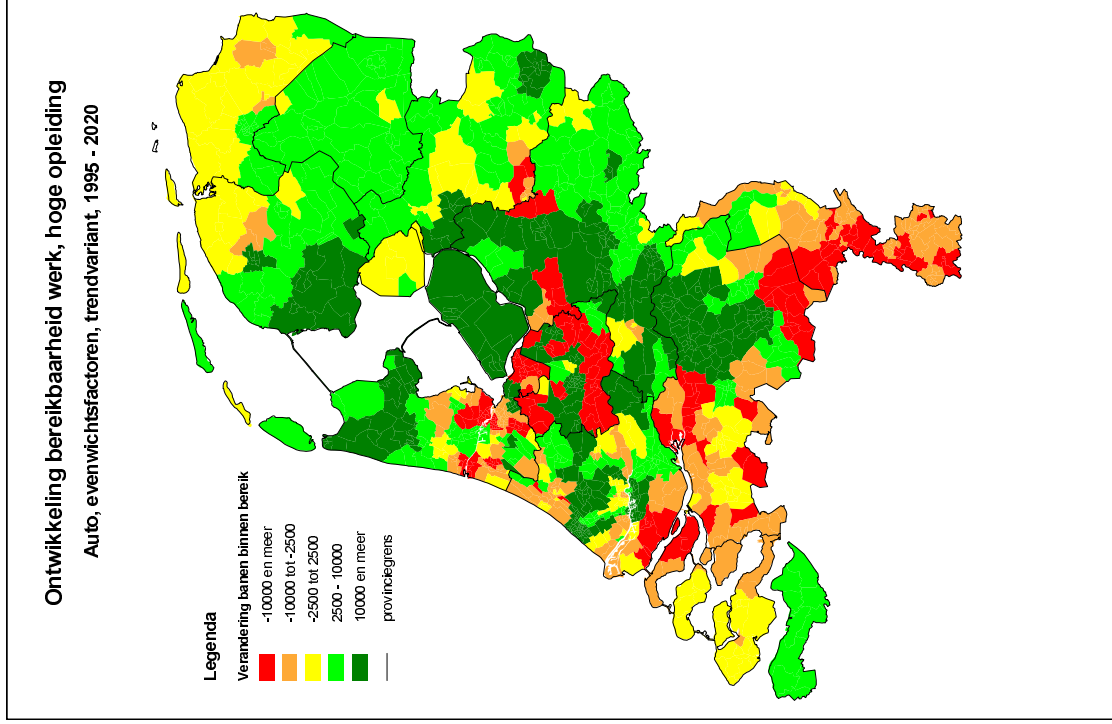
Kaart 7.11



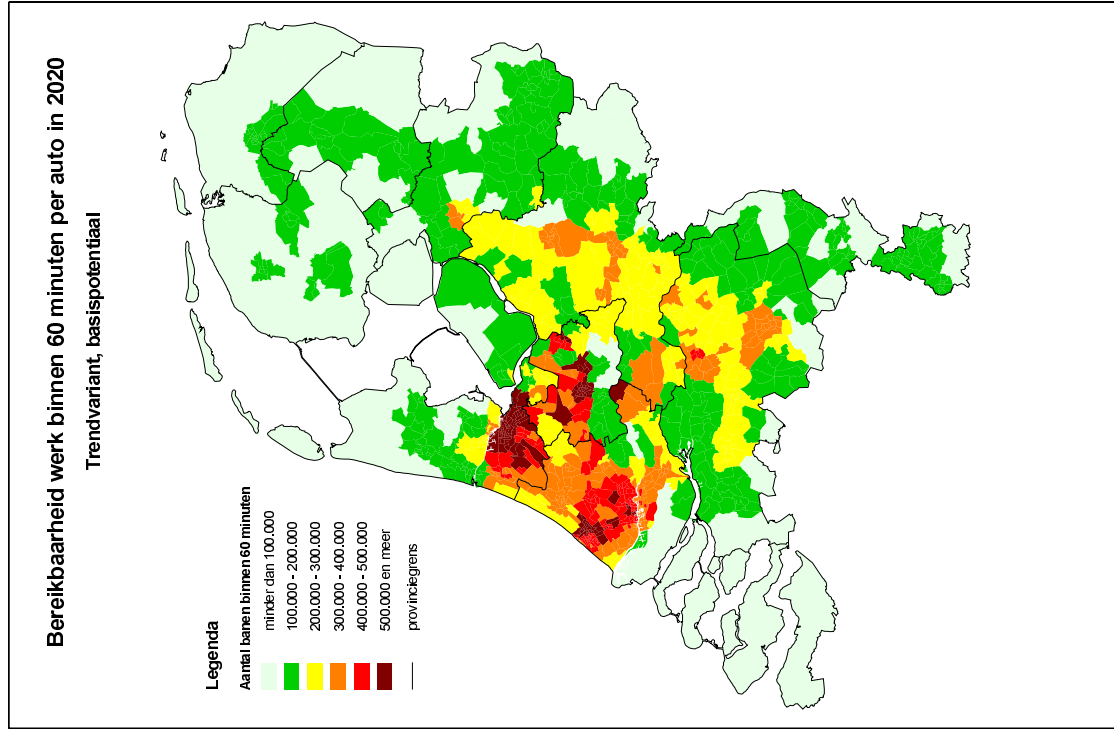
Kaart 7.12



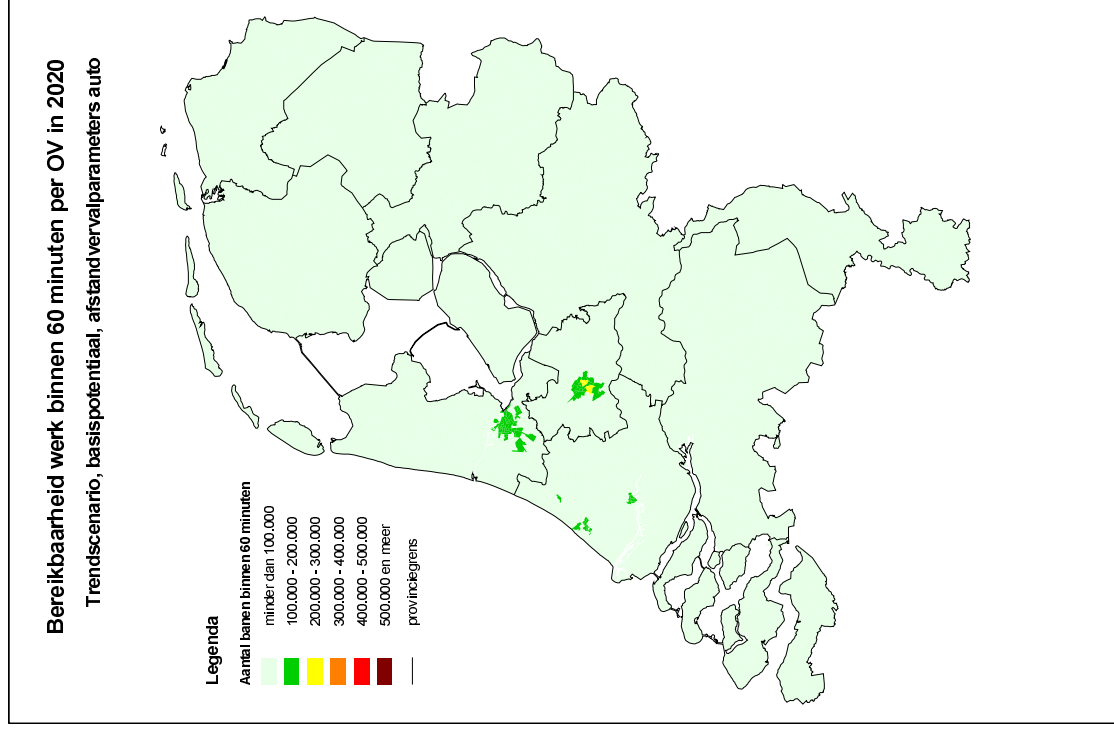
Kaart 7.13



Kaart 7.14



Kaart 7.15



Kaart 7.16

7.3 Bereikbaarheid niet-dagelijkse winkelvoorzieningen

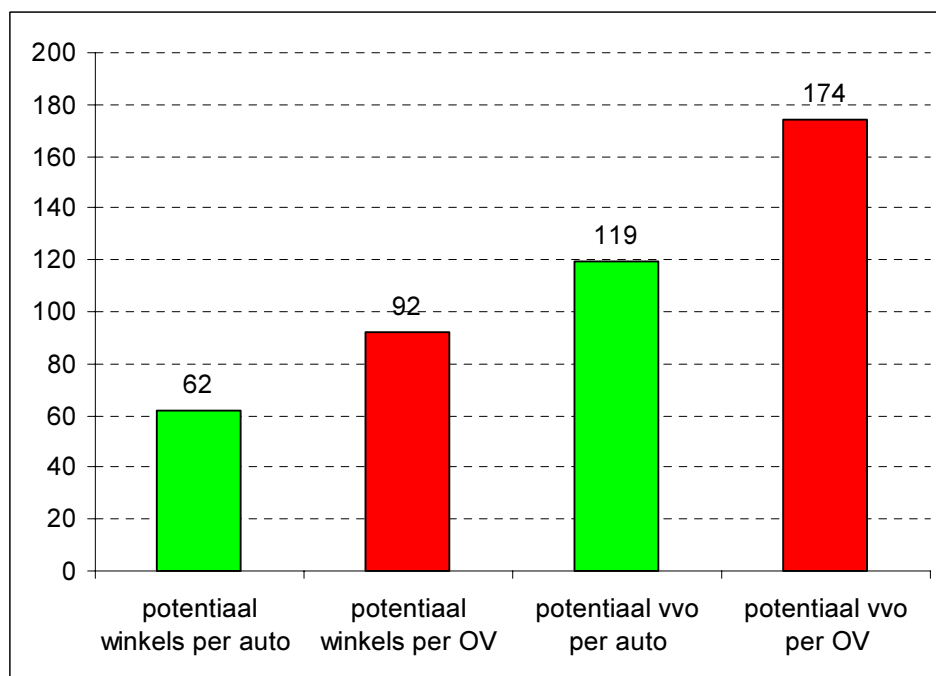
7.3.1 Nederland totaal

Voor de trendvariant is de bereikbaarheid van niet-dagelijkse winkelvoorzieningen per auto, (buiten de spitsperiode) en per openbaar vervoer (gemiddeld over een etmaal) berekend met behulp van de basispotentiaal. Hierbij zijn de winkelvoorzieningen zowel uitgedrukt in het aantal winkels als het vloerverkoopoppervlak.

De bereikbaarheid van (niet-dagelijkse) winkelvoorzieningen per auto neemt in de trendvariant in de periode 1995-2020 fors af (zie Kaart 7.4). Dit is het resultaat van

- afname van het winkelapparaat. In de trendvariant neemt op nationale schaal het aantal winkels in Nederland af met ca. 15%;
- de locatie van nieuwe winkelvoorzieningen in centraal stedelijke gebieden (die minder goed per auto bereikbaar zijn)
- de toename van autoreistijden (toename vertragingen) buiten de spits. De bereikbaarheid van niet-dagelijks winkels per openbaar vervoer neemt in toe in de trendvariant.

Als het aanbod van winkelvoorzieningen wordt uitgedrukt in vloerverkoopoppervlak, dan ontstaat een ander beeld. De bereikbaarheid van winkels neemt dan toe. Met andere woorden: het totale aantal winkels neemt af, maar de omvang van de winkels (in oppervlak) neemt toe (schaalvergroting). Figuur 7.5 geeft het gemiddelde beeld voor Nederland weer.



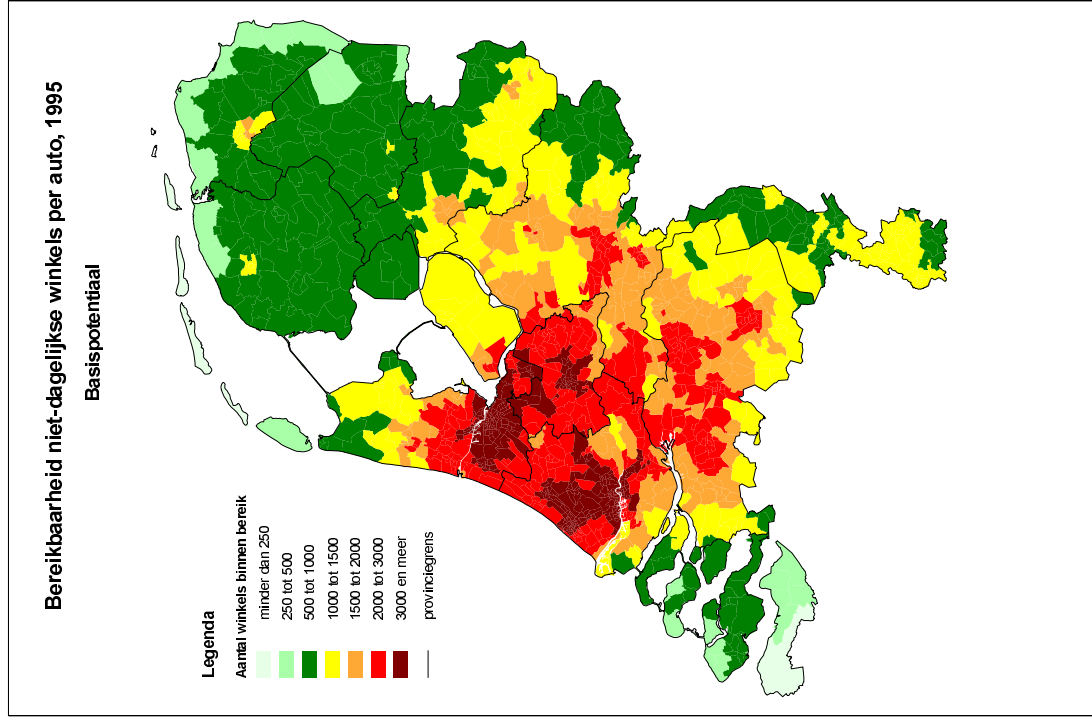
Figuur 7.5: Ontwikkeling bereikbaarheid winkelvoorzieningen, uitgedrukt in aantal winkels en vloerverkoopoppervlak, 1995-2020

7.3.2 Ruimtelijke spreiding van bereikbaarheid

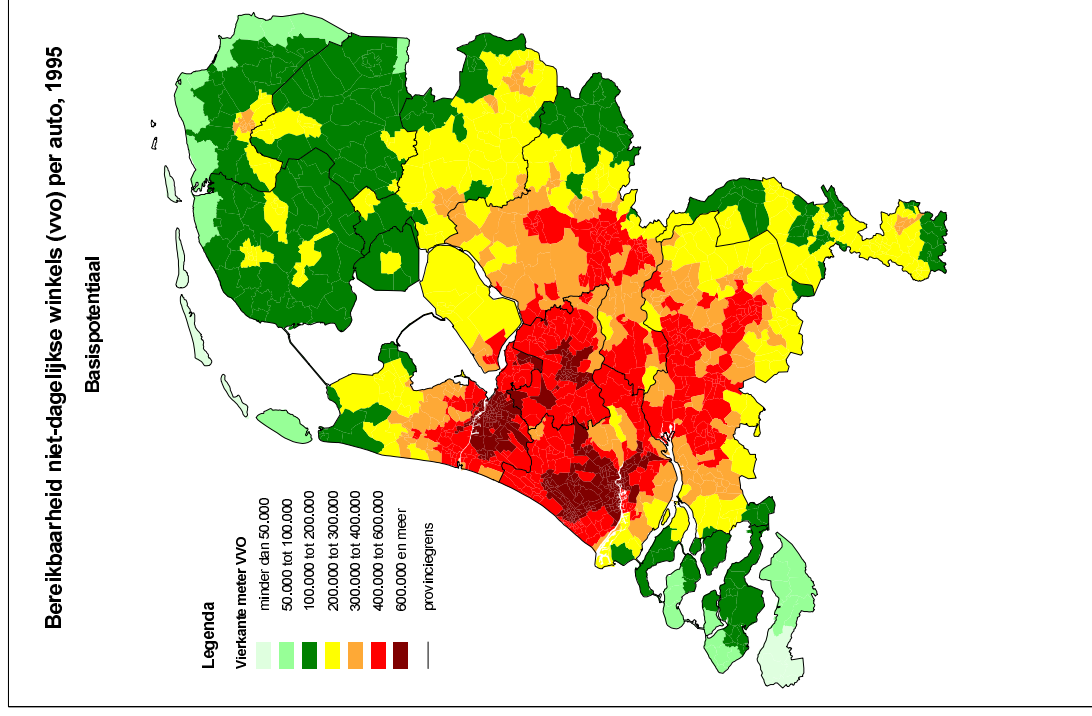
Kaart 7.17 geeft de ruimtelijke spreiding van de bereikbaarheid van niet-dagelijkse winkels in 1995; kaart 7.18 geeft de ruimtelijke spreiding van het vloerverkoopoppervlak. De bereikbaarheid van het aantal detailhandelsvestigingen en het vloeroppervlak vertoont ruwweg hetzelfde ruimtelijke beeld als de bereikbaarheid van arbeidsplaatsen: het hoogst in de Randstad, via de steden in Brabant en Gelderland aflopend naar de periferie.

De ontwikkeling van de bereikbaarheid van winkelvoorzieningen per auto is weergegeven in Kaart 7.19 (aantal vestigingen) en Kaart 7.20 (vloerverkoopoppervlak). Kaart 7.19 laat zien dat in de trendvariant de bereikbaarheid van winkels (gemeten als de potentiaal van het aantal detailhandelsvestigingen) overal in Nederland afneemt. Dit komt zowel door een afname van het aantal winkels (door schaalvergroting) als door een toename van congestie, ook buiten de ochtendspits. De afname is het sterkst in Amsterdam, Rotterdam, Den Haag en het gebied ten zuiden van de stad Utrecht (dit laatste is duidelijk een gevolg van toenemende congestie) en het minst sterk in delen van Zeeland en in het Noorden. De ontwikkeling van de potentiaal van de verkoop vloeroppervlakte (Kaart 7.20) vertoont een heel ander beeld dan die van het aantal detailhandelsvestigingen. Op regionale schaal neemt het totale verkoopvloeroppervlak vrijwel overal toe. Voor de bereikbaarheid zien we een vrij vlekkelig beeld van afname en toename die elkaar over het geheel genomen ongeveer in evenwicht houden. Sterke afname zien we zowel in de centra van de grote steden als in het gebied ten zuiden van de stad Utrecht en een aantal meer perifere gebieden. Sterke toename zien we vooral in sub-urbane gebieden in de Randstad, in Noordoost Noord-Brabant, de Veluwe en Flevoland. Dit beeld komt overeen met de verwachte ontwikkeling van grootschalige detailhandel op sub-urbane locaties, ten koste van de stadscentra, in combinatie met een verdergaande verschraling van het aanbod op het platteland.

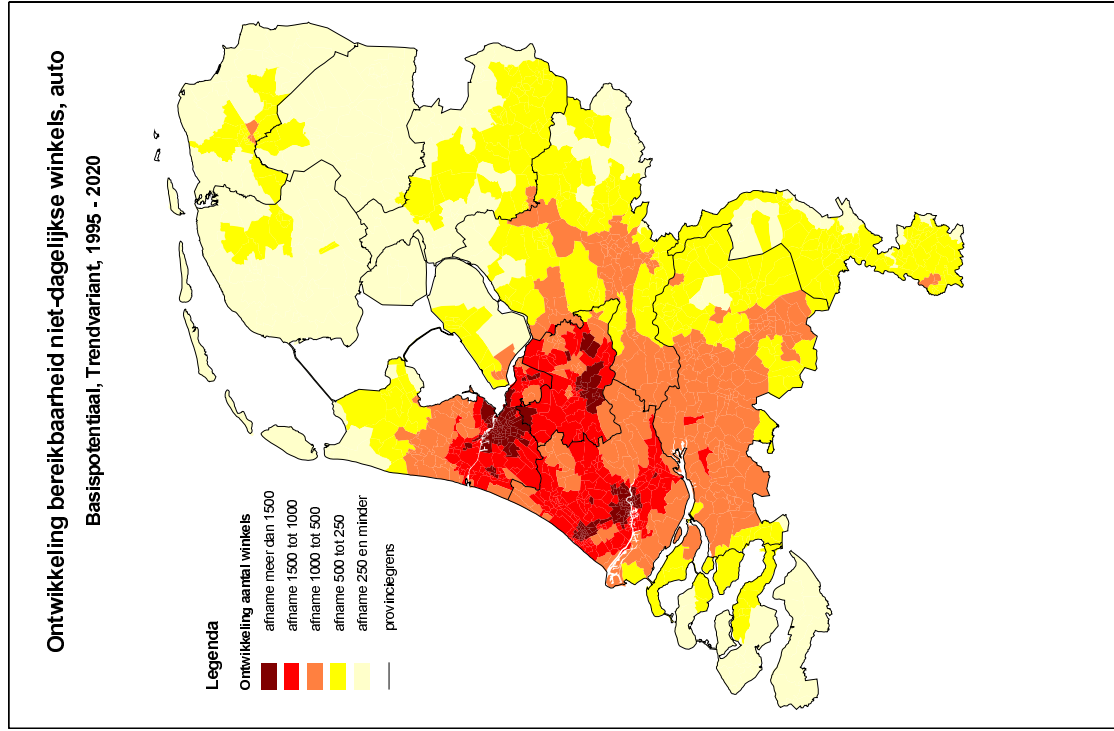
Kaart 7.21 geeft de bereikbaarheid van winkelvoorzieningen (potentiaal van het vloerverkoopoppervlak) per openbaar vervoer in 1995, waarbij de afstandvervalparameters van de auto zijn gehanteerd om de kaart vergelijkbaar met maken met kaart 7.20. De grote steden in de Randstad komen duidelijk naar voren. Kaart 7.22 geeft de bereikbaarheid van winkels per openbaar vervoer in 2020, uitgedrukt in vloerverkoopoppervlak. Kaart 7.22 laat vrijwel overal in Nederland een toename zien. De grootste toename van bereikbaarheid per OV is te vinden rond de centra van de grote en middelgrote steden in de Noordflank van de Randstad (o.a. Amsterdam, Utrecht, Hilversum), en Gelderland (Arnhem). Dit is, naast de verbetering van het OV-aanbod, het resultaat van de grootschalige ontwikkeling van winkelvoorzieningen in centrumstedelijke gebieden (stedelijke centra en nabij NS-stations) die relatief goed per openbaar vervoer worden ontsloten. Bijvoorbeeld de toename van het winkelaanbod bij het NS-stations in Utrecht en Arnhem en de in ontwikkeling zijnde grootschalige detailhandelsvoorzieningen in Amsterdam-Zuid zijn in het kaartbeeld terug te vinden. Opvallend is dat de OV-bereikbaarheid van winkels het sterkst groeit in en rondom Utrecht, terwijl de autobereikbaarheid in (enkele van) deze gebieden afneemt.



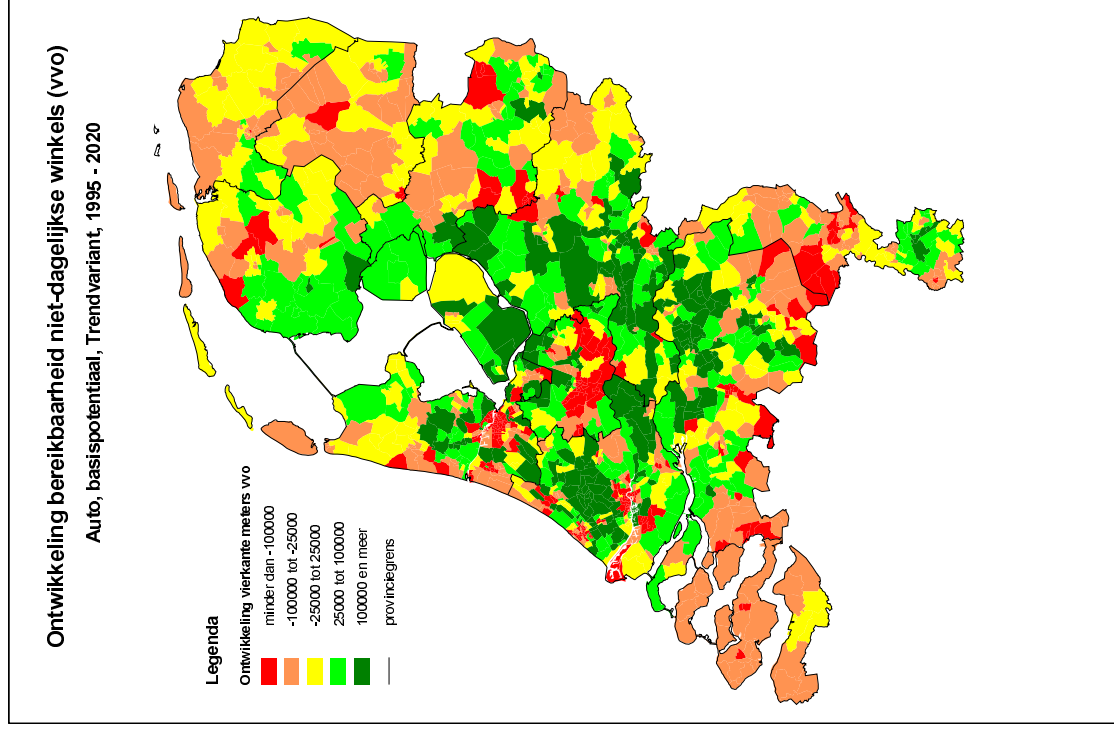
Kaart 7.17



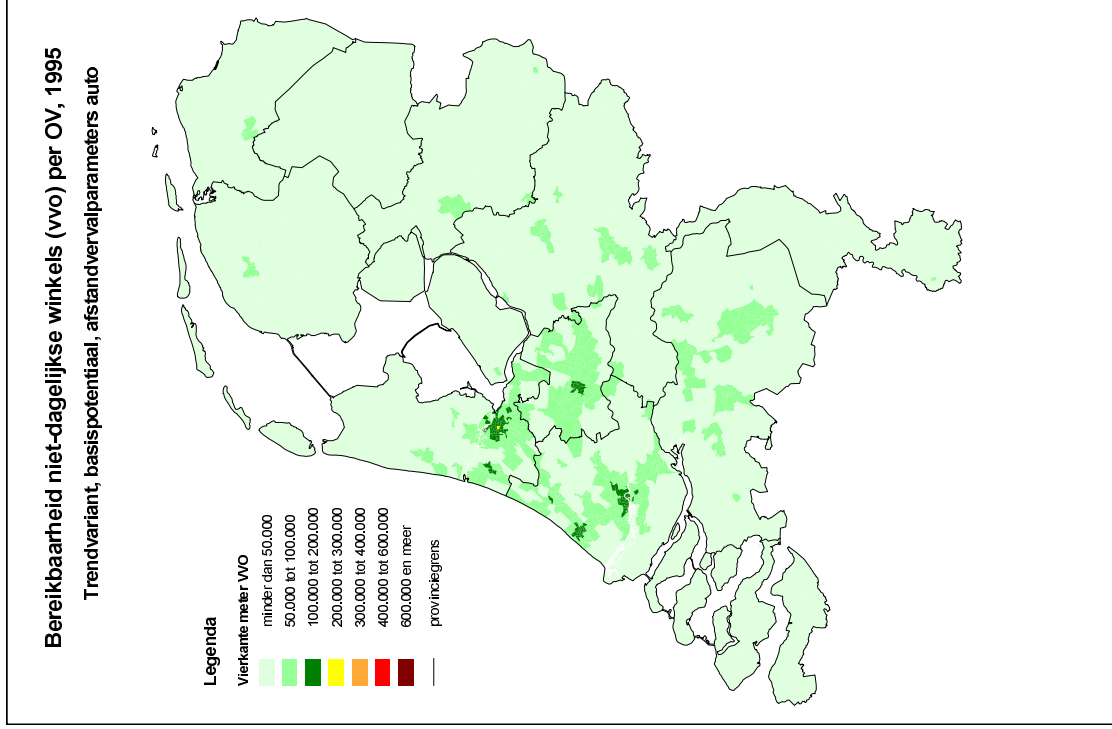
Kaart 7.18



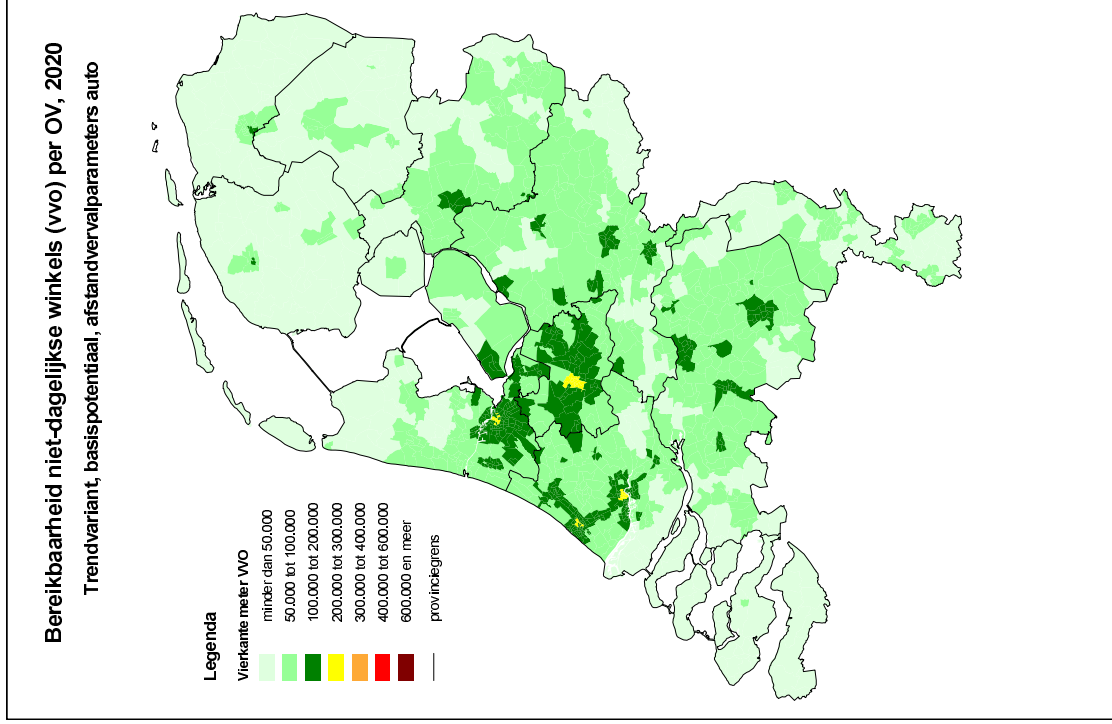
Kaart 7.19



Kaart 7.20



Kaart 7.21



Kaart 7.22

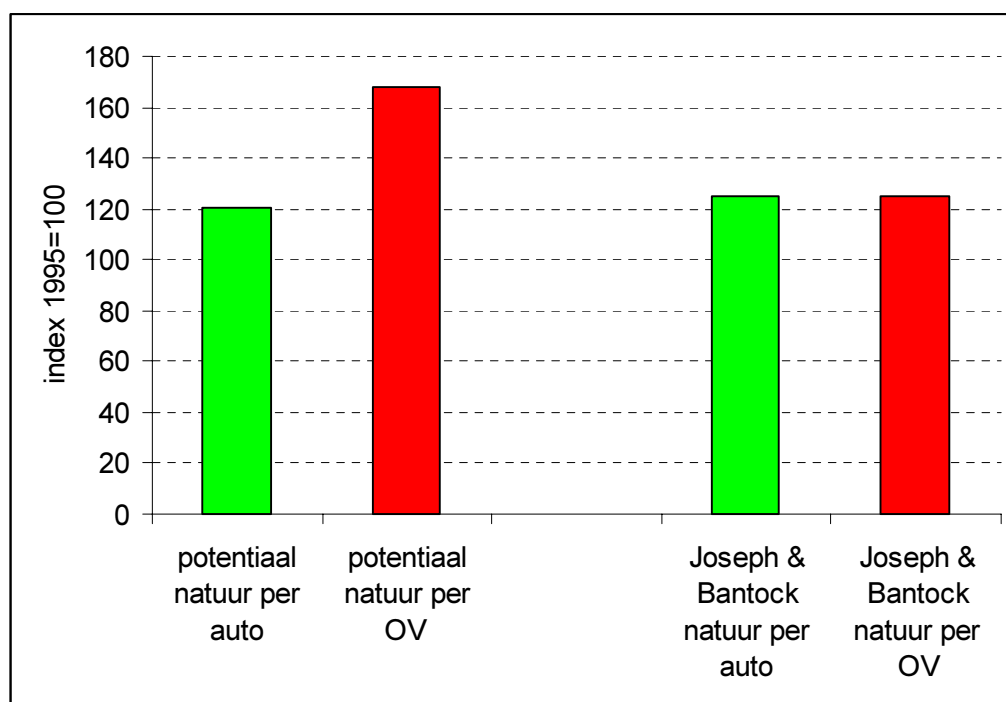
7.4 Bereikbaarheid natuur

7.4.1 Nederland totaal

Het aanbod van natuur en bos (o.a. Ecologische Hoofdstructuur) neemt in Nederland in de trendvariant fors toe: het aantal hectares met natuur en bos als dominant grondgebruik neemt bijna 50% toe. De bereikbaarheid van natuur is geanalyseerd met twee bereikbaarheidsmaten: de basispotentiaal en de maat van Joseph en Bantock. Deze maat geeft het aantal hectare natuur binnen bereik aan ten opzichte van het aantal inwoners dat deze natuur binnen bereik heeft (zie ook par. 5.5).

De gemiddelde bereikbaarheid van natuur en bosgebieden per auto en openbaar vervoer neemt (volgens de basispotentiaal) gemiddeld over heel Nederland toe: respectievelijk 20% en 70%. De toename van de autobereikbaarheid (20%) is minder dan de toename van het aanbod van natuur (50%) door de toegenomen reistijden (meer vertragingen en congestie) buiten de spitsperiode. De verbetering van het openbaar-vervoeraanbod levert een sterke groei van de openbaar-vervoerbereikbaarheid op.

De ontwikkeling van het aantal hectare natuur per inwoner (de maat van Joseph en Bantock) levert voor het openbaar vervoer een ander resultaat op: het aantal hectare natuur binnen bereik per openbaar vervoer per inwoner neemt ca. 25% toe. Dit houdt in dat een deel van de toename van de bereikbaarheid van natuur per openbaar vervoer teniet wordt gedaan doordat meer mensen dezelfde natuur binnen bereik hebben (in de trendvariant 16% in Nederland tussen 1995 en 2020).



Figuur 7.6: Ontwikkeling aantal hectare natuur en bereikbaarheid van natuur per auto en OV in de periode 1995-2020

7.4.2 Regionale ontwikkeling bereikbaarheid natuur

Bereikbaarheid natuur per auto, basispotentiaal, 1995

Kaart 7.23 geeft de bereikbaarheid van natuurgebieden per auto in Nederland, uitgedrukt als de potentiaal van de oppervlakte bos en droge natuur. Het kaartbeeld is duidelijk anders dan het ruimtelijk beeld op dan de bereikbaarheid van arbeidsplaatsen of winkels: de bereikbaarheid van natuur lijkt de contramal te zijn van de bereikbaarheid van stedelijke voorzieningen. Het gebied met de beste bereikbaarheid van natuur is te vinden rond de Veluwe, tussen het Gooi, Utrecht in het westen tot Arnhem/Nijmegen en Zwolle in het noorden. Van hieraf loopt de bereikbaarheid geleidelijk af tot de laagste waarden in Zuid-Limburg, Zeeland en Groningen. Hierbij moet bedacht worden dat landschappelijk aantrekkelijke gebieden, zoals dat bijvoorbeeld in Zuid-Limburg voorkomt, niet tot ‘natuur’ wordt gerekend.

Bereikbaarheid natuur per auto, Joseph en Bantock Index, 1995

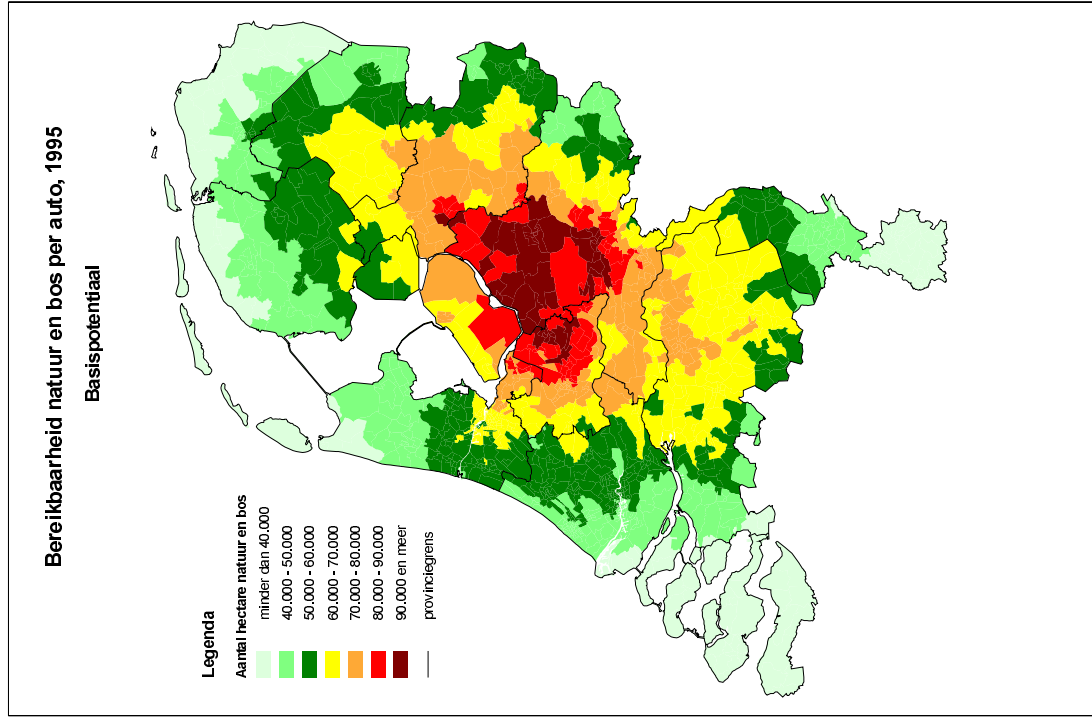
Als de bereikbaarheid van natuur wordt berekend aan de hand van de index van Joseph en Bantock, dan blijkt dat in het grootste deel van Nederland voor iedere inwoner tussen de 200 en de 350 vierkante meter natuur is. Het ruimtelijk beeld wijkt van de basispotentiaal af in de zin dat de waarden in het relatief dunbevolkte Noorden van het land wat hoger zijn; het gebied met de beste bereikbaarheid strekt zich nu in noordelijke richting uit tot bij Assen.

Ontwikkeling bereikbaarheid natuur per auto, basispotentiaal, 1995-2020

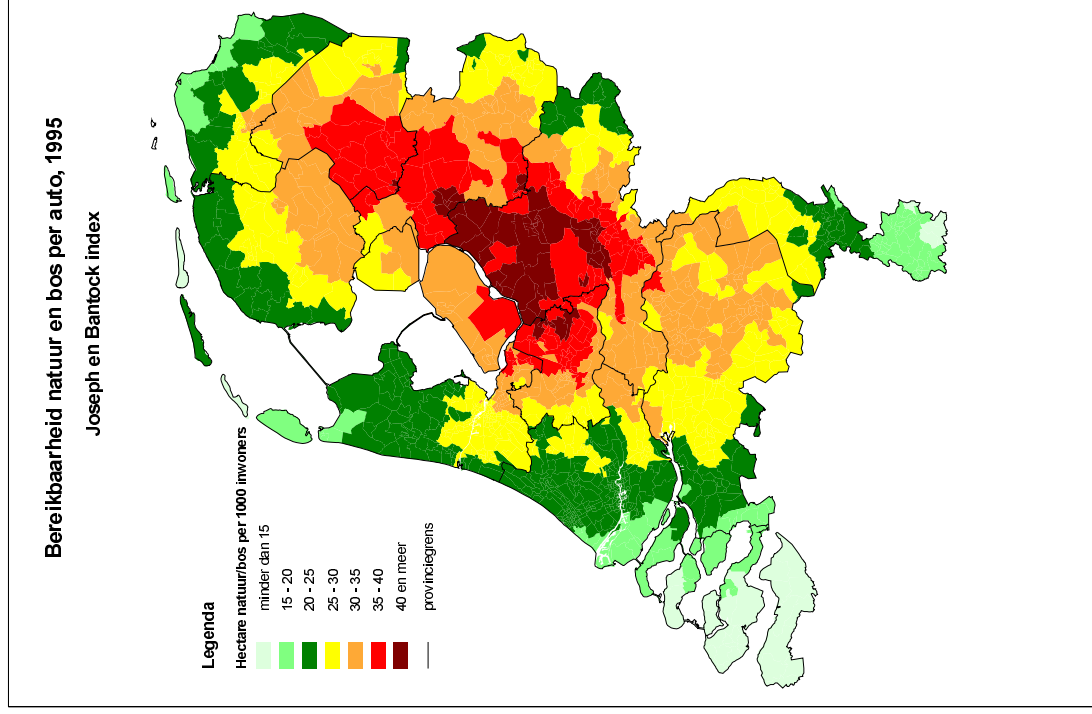
Tussen 1995 en 2020 zien we in vrijwel het hele land een toename van de bereikbaarheid van natuur per auto. Dit is het gevolg zijn van de veronderstelde toename van de oppervlakte natuur en bosgebieden; het totaal areaal aan natuur en bos neemt in de trendvariant toe met ongeveer 50%. Het sterkst is deze toename in de Noordelijke provincies, en in delen van Overijssel, Gelderland en Noord-Brabant. Als gevolg van toegenomen reistijden en vertragingen buiten de spits neemt in enkele gebieden in het Zuiden van de provincie Utrecht de bereikbaarheid van natuur af.

Ontwikkeling bereikbaarheid natuur per auto, Joseph en Bantock Index, 1995-2020

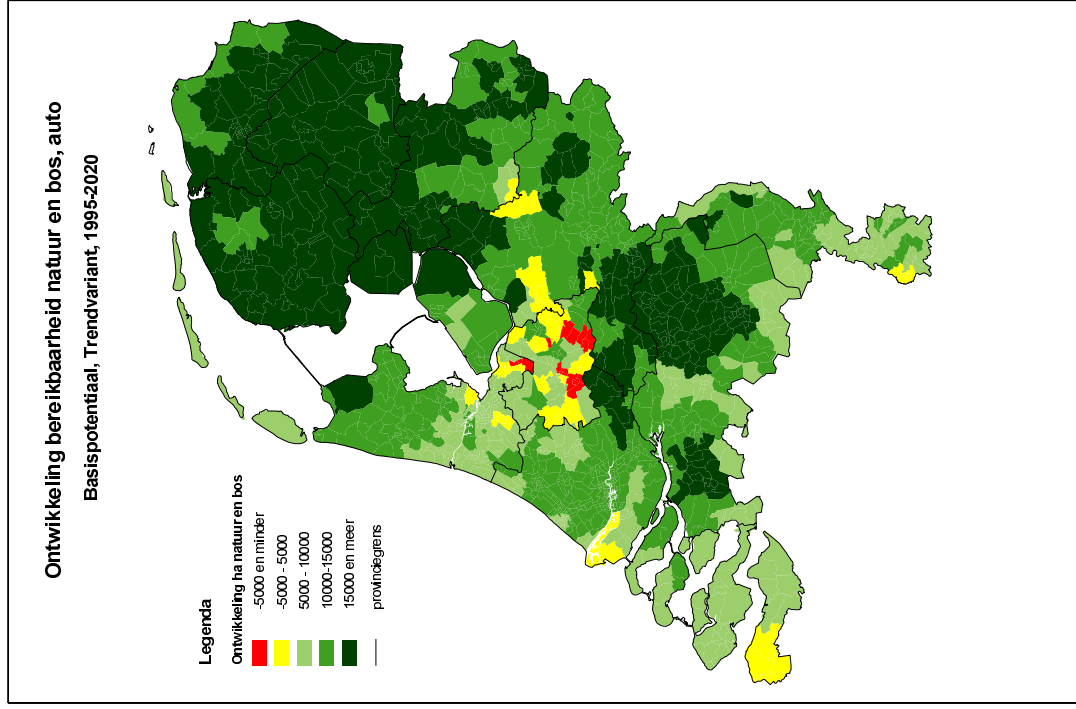
De ontwikkeling van de index van Joseph en Bantock laat, evenals de basispotentiaal, alleen in enkele gebieden in het zuiden van de provincie Utrecht een afname zien. Anders dan bij de basispotentiaal blijft de index van Joseph en Bantock in grote delen van de Randstad en in Zeeland ongeveer gelijk. De toename van natuur en bos wordt gecompenseerd door een sterke bevolkingsgroei. De noordelijke provincies en Overijssel laten de sterkste toename zien, door een combinatie van een toename van de oppervlakte natuur en een relatief geringe bevolkingstoename.



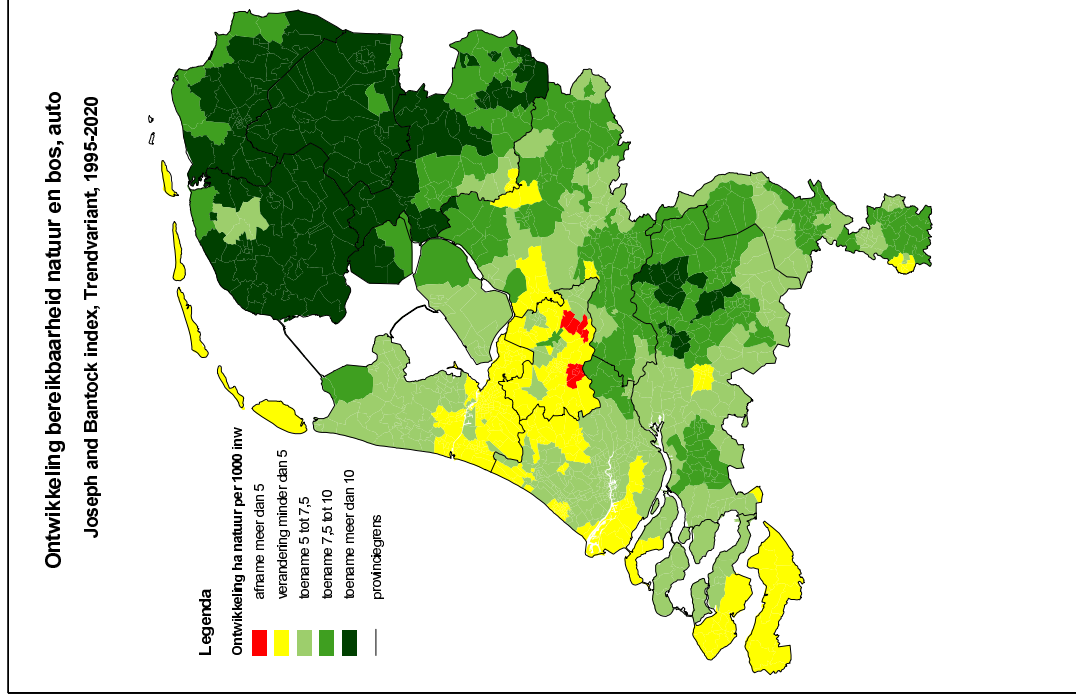
Kaart 7.23



Kaart 7.24



Kaart 7.25

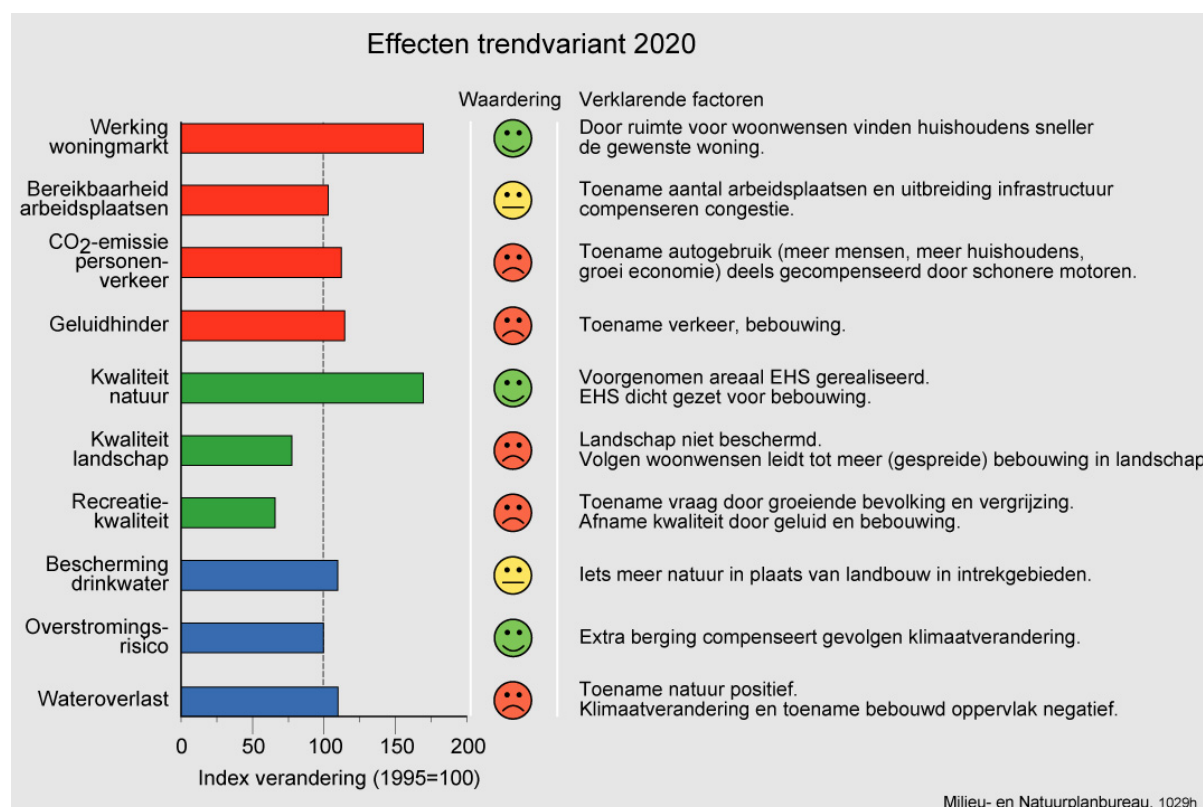


Kaart 7.26

8. Samenvatting en conclusies Trendvariant

Om een eerste indicatie van de effecten van de Vijfde Nota (pkb deel 1) op milieu, natuur, landschap en water te kunnen krijgen heeft het RIVM een trendvariant opgesteld voor de ruimtelijke ontwikkeling van wonen en werken. De trendvariant laat zien waar in de periode 2000-2020 de druk van wonen en werken het grootst zal zijn, bij doorwerking van historische trends en actuele woonwensen. De trendvariant wordt gebruikt als referentiescenario om de effecten van het Vijfde Nota beleid tegen af te kunnen zetten. De trendvariant laat zien dat, indien woonwensen sturend zijn voor de verstedelijking, de verstedelijking in suburbane gebieden in de Noordvleugel van de Randstad en Midden-Nederland fors toenemen, voornamelijk ten koste van stedelijke gebieden in de Zuidvleugel van de Randstad.

In de rapportage ‘Who is afraid of red, green and blue?’ zijn de effecten van de trendvariant op milieu, natuur, landschap en water ingeschat. Figuur 8.1 geeft de weergegeven indicatoren met de inschatting van de effecten.



Figuur 8.1: Inschatting effecten trendvariant in 2020 ten opzichte van 1995 met de belangrijkste verklarende factoren (RIVM, 2001)

In dit rapport zijn de prognoses van de effecten van de trendvariant op de personenmobiliteit, emissies, bereikbaarheid en geluidbelasting van verkeer en vervoer beschreven. De belangrijkste conclusies zijn:

Mobiliteit en CO₂-emissie

In de trendvariant neemt het autogebruik in de periode 1995-2020 met ca. 60% toe. De groei van het openbaar vervoer en het langzaam verkeer blijft duidelijk achter bij de auto. De totale omvang van de personenmobiliteit neemt met ruim. 30% toe. De toename van de personenautogebruik resulteert in een toename van de CO₂-emissie van personenauto's met ca. 15%. De verwachte brandstofefficiencyontwikkeling van personenauto's kan een groot deel van de toename teniet doen.

Bereikbaarheid

De autobereikbaarheid van werkgelegenheid neemt in de trendvariant door de verschuiving van werkgelegenheid toe in de oostflank van de Randstad en Midden-Nederland. Doordat de veronderstelde infrastructuurontwikkeling niet past bij de toegenomen verstedelijkingsdruk, neemt in deze delen van Nederland neemt de congestie op het wegennet fors toe. In de Randstad neemt de bereikbaarheid van werkgelegenheid af, voornamelijk door de verschuiving van werkgelegenheid. Het algemene beeld voor Nederland is dat de forse toename van de werkgelegenheid (ca. 40% tussen 1995-2020) niet tot uiting komt in een toename van de (gemiddelde) bereikbaarheid van werkgelegenheid per auto in Nederland: de toename van de bereikbaarheid wordt bijna teniet wordt gedaan door grotere vertragingen en congestie op het hoofd- en onderliggend wegennet. De autobereikbaarheid neemt, afhankelijk van het opleidingsniveau, 1 tot 3% toe.

De bereikbaarheid van werkgelegenheid per openbaar vervoer neemt in de periode 1995-2020 fors toe (ca. 60%). Dit is het gevolg van (a) de absolute toename van werkgelegenheid, (b) de veronderstelde verbetering van het OV-aanbod, en (c) de toename van werkgelegenheid in centrumstedelijke gebieden die relatief goed per openbaar vervoer worden ontsloten. De bereikbaarheid van werkgelegenheid per openbaar vervoer blijft echter voor een gemiddelde inwoner in Nederland echter fors achter bij die van de auto: het aantal banen dat een gemiddelde Nederlander per auto kan bereiken is in de trendvariant in 2020 factor 8 hoger dan per openbaar vervoer, in 1995 was dit factor 12.

In de trendvariant neemt de concurrentie op de arbeidsmarkt iets af: de werkgelegenheid neemt sterker toe dan de beroepsbevolking. Indien bij de berekening van de bereikbaarheidspotentialen rekening wordt gehouden met de concurrentie op de arbeidsmarkt (de evenwichtsfactoren), dan is de toename van de bereikbaarheid in de trendvariant 1 tot 2 indexpunten hoger. Het effect van concurrentie op de arbeidsmarkt op de bereikbaarheid is in de trendvariant niet zeer groot.

De bereikbaarheid van niet-dagelijkse detailhandelvoorzieningen is sterk afhankelijk van de gekozen indicator: het aantal winkels neemt door schaalvergroting af terwijl het vloerverkoopoppervlak toeneemt. De ontwikkeling van de winkelvoorraad is in de gehanteerde methodiek vraagvolgend en de ruimtelijke spreiding van de bereikbaarheid van winkels lijkt sterk op die van de werkgelegenheid. Het algemene beeld voor Nederland is dat de bereikbaarheid van winkels met 10% (auto) tot 40% (OV) afneemt, terwijl de bereikbaarheid van vloerverkoopoppervlak met 20% (auto) tot 75% (OV) toeneemt.

De bereikbaarheid van natuur neemt in de trendvariant toe. Het aantal hectare natuur en bosgebied dat bereikt kan worden per auto en openbaar vervoer neemt in de periode 1995-2020 met 20% (auto) tot 70% (OV). Dit is met name het resultaat van de forse toename (50%) van het aanbod van natuur en bosgebieden. De bereikbaarheid van natuur per inwoner is vanuit de Randstad relatief gering, vanuit de oostzijde van de Veluwe en Drenthe het grootst. Het aantal hectare natuur binnen bereik per inwoner neemt ca. 25% toe.

Geluid

De trendvariant heeft een negatief effect op de geluidbelasting in natuur- en stiltegebieden, maar heeft een relatief gunstige effecten op de blootstelling van de bevolking aan geluid in stedelijke gebieden. Het oppervlak stiltegebied dat niet meer voldoet aan de normwaarde voor geluid - 40 dB(A) - als gevolg van wegverkeerslawaaï verdubbeld van 8% naar 17%. Meer dan éénderde van het oppervlakte stiltegebied voldoet niet aan de normwaarde als gevolg van het geluid van weg-, rail- en vliegverkeer. De blootstelling van de Nederlandse bevolking aan geluid neemt in stedelijke gebieden slechts beperkt toe (3-4%), ondanks de forse toename van het autoverkeer. Dit komt doordat in de trendvariant relatief veel nieuwe woonmilieus ontstaan met lage woningdichtheden en een relatief lage geluidbelasting.

Deel III: Effecten van ruimtelijk-infrastructureel beleid van de Vijfde Nota

9. Methodiek ex-ante Toets Vijfde Nota

9.1 Introductie

Dit hoofdstuk beschrijft de methodiek zoals die gebruikt is bij de inschatting van de effecten van het ruimtelijk-infrastructureel beleid uit de Vijfde Nota (de zogenoemde ex-ante Toets Vijfde Nota) op mobiliteit, bereikbaarheid en milieu. Paragraaf 9.2 beschrijft de gehanteerde verstedelijkingsvarianten. Paragraaf 9.3 beschrijft de indicatorkeuze, paragraaf de gehanteerde modellen.

9.2 Uitgangspunten verstedelijkingsvarianten

Om de effecten van de ruimtelijk- en infrastructuurbeleid in de Deltametropool te analyseren, is uitgegaan van de door de Adviesdienst Verkeer en Vervoer opgestelde verstedelijkingsvarianten voor de periode 2010-2030 uit de studie 'Wonen, werken en verplaatsen in de Deltametropool' (AVV, 2000b). Hierbij is zowel gevarieerd met de ruimtelijke inrichting (toekomstige vraag naar wonen en werken) als met de infrastructurale inrichting (wel of geen verbetering OV of Rondje Randstad).

Voor de groei van de bevolking en werkgelegenheid voor de periode 2010-2030 is hierbij uitgegaan van het Hoge Ruimtedruk Scenario (GC+), dat ook in de Vijfde Nota is gehanteerd. Volgens dit scenario moet tussen 2010 en 2030 een plek gevonden worden voor ongeveer 550.000 nieuwe woningen en circa 14.000 ha voor bedrijven en voorzieningen. Dit is een toename van de woningvoorraad in de Deltametropool met circa 20% en arbeidsplaatsen met ca. 15%. Een deel van deze opgave (1/3 van de toekomstige ruimtevraag) moet volgens de Vijfde Nota worden gerealiseerd in het bestaand stedelijk gebied, voor het overige deel moeten nieuwe uitleglocaties worden gevonden. De volgende verstedelijkingsconcepten zijn voor de Deltametropool onderzocht:

- verstedelijking van de *binnenflank* versus de *buitenflank*;
- verstedelijking rond *oude knooppuntlocaties* versus *nieuwe knooppuntlocaties*;
- verstedelijking van de *westflank*;
- verstedelijking uitgaande van een optimale *benutting* van het wegennet.

De verstedelijkingsconcepten zijn in combinatie met verschillende infrastructuurpakketten doorgerekend. Het betreft de volgende infrastructuurmaatregelen:

- de auto en openbaar-vervoernetwerken tot 2010 conform het huidige verkeers- en vervoer-beleid (Meerjaren Programma Infrastructuur (MIT, V&W, 1999) en Bereikbaarheidsoffensief Randstad (BOR, TK, 2000). Rekeningrijden is niet meegenomen, evenals eventuele doorstroomroutes en snelle OV-verbindingen. Uitgegaan wordt van een spitsheffing op een zestal locaties;
- Aanvullende maatregelen voor beter stadsgewestelijk openbaar vervoer in lijn met het Nationaal Verkeers- en Vervoerplan: het gaat hierbij om hogere frequenties, verkorte

reistijden en een verbeterd OV-netwerk, waarbij met name het stadsgewestelijk vervoer via het light-rail concept verbeterd wordt;

- Een hoge snelheidsverbinding (Rondje Randstad, in de vorm van een magneetweefbaan) tussen de belangrijkste centra in de Randstad. Twee varianten van het Rondje Randstad zijn onderzocht: een 'binnenrondje' variant (tussen Den Haag/Voorburg, Rotterdam Alexander, Gouda, Woerden, Utrecht/Leidsche Rijn en Amsterdam Zuid) en een 'buitenrondje' variant (tussen Den Haag/Voorburg, Rotterdam Alexander, Gouda, Utrecht, Amersfoort, Almere en Amsterdam). Het 'Rondje Randstad' functioneert als een metro-achtig systeem met een hoge frequentie (bij. 12 per uur) en een hoge snelheid (binnen een uur per openbaar vervoer rond te reizen).

Tabel 9.1 geeft een overzicht van de doorgerekende verstedelijkingsvarianten uit de AVV-studie. In de AVV-studie is ook voor enkele varianten ook effect van marktwerking onderzocht, waarin het ruimtelijk beleid minder effectief is. Dit wordt in dit rapport buiten beschouwing gelaten.

Tabel 9.1: Beknopt overzicht van verstedelijkingsvarianten 2010-2030

verstedelijkingsconcept	auto + OV	auto + kwaliteitsverbetering OV		
	MIT + BOR	MIR + BOR + kwaliteitsverbetering OV	MIR + BOR + kwaliteitsverbetering OV + Rondje Randstad in de binnenflank	MIR + BOR + kwaliteitsverbetering OV + Rondje Randstad in de buitenflank
binnenflank	X	X	X	
buitenflank	X	X		X
nieuwe knopen			X	
oude knopen		X		
westflank		X		
benuttingsvariant		X		

Bron: AVV (2000b)

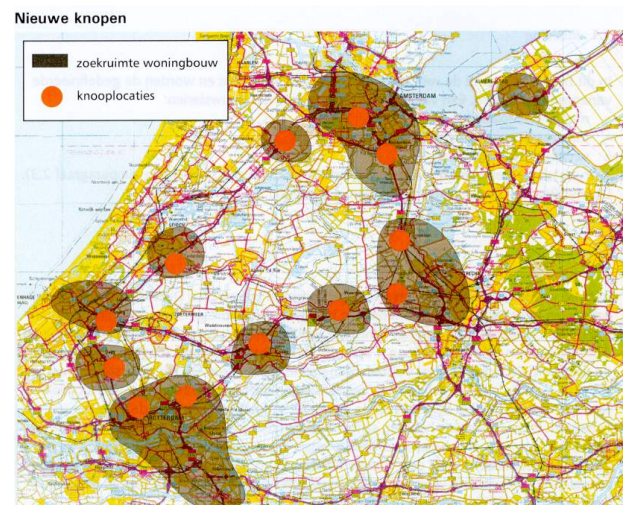
Voor de effectentoets van de Vijfde Nota zijn de *westflank-variant* en de *nieuwe knopen-variant* als uitgangspunt genomen. Deze varianten sluiten goed aan bij de twee beleidsopties die de Vijfde Nota geeft voor de verdere verstedelijking van de Deltametropool (versterken huidige structuur versus nieuw vervoerssysteem – zie par. 3.3), en geven een inschatting van de bandbreedte in mogelijke effecten weer. De Vijfde Nota lijkt vooralsnog de voorkeur te geven aan het verder verstedelijken van de westflank van de Randstad: verstedelijking in de westzijde van de Randstad (Bollenstreek, Den Haag, Westland, Rotterdam en Gouda). Tevens wordt intensieve verstedelijking in Zuidelijk Flevoland geprojecteerd. De *westflank-variant* sluit goed aan bij de Vijfde Nota voor wat betreft de beleidsoptie voor de verdere versterking van de bestaande openbaar-vervoerinfrastructuur in combinatie met een verdere verstedelijking op de Randstading. De nieuwe knopen-variant is verder gekozen om de effecten van verdere investeringen in de OV-infrastructuur in te schatten. Deze variant past goed bij het uitgangspunt uit de Vijfde Nota om knooppunten verder te ontwikkelen door intensivering (verdichting, meervoudig ruimtegebruik), functiecombinatie en transformatie, in combinatie met de aanleg van een nieuw vervoerssysteem. In de *nieuwe knopenvariant* wordt verder verstedelijkt rondom 12 knooppunten van snelle openbaar-vervoerverbinding in

de vorm van een ‘binnenrondje’ tussen Den Haag/Voorburg, Rotterdam Alexander, Gouda, Woerden, Utrecht/Leidsche Rijn en Amsterdam Zuid-as. Ter illustratie geeft figuur 9.2 een weergave van de westflank-variant en figuur 9.3 van de nieuwe-knopen variant.



Figuur 9.1: Westflank-variant

Bron: AVV (2000b)



Figuur 9.2: Nieuwe knopen variant

Bron: AVV (2000b)

9.3 Indicatorkeuze

Voor een inschatting van de effecten van het ruimtelijk-infrastructureel beleid uit de Vijfde Nota op mobiliteit, bereikbaarheid en milieu zijn in beginsel dezelfde indicatoren gekozen als voor de trendvariant (zie hoofdstuk 5.1). Vanwege het globale en indicatieve karakter van de Vijfde Nota en de beperkte beschikbare tijd bleek het echter niet mogelijk om alle indicatoren die in de trendvariant zijn gehanteerd door te rekenen. De volgende indicatoren zijn gekwantificeerd:

- personenmobiliteit (auto- en openbaar vervoer-gebruik);
- CO₂-emissie personenverkeer;
- bereikbaarheid van werkgelegenheid.

9.4 Gebruikte modellen

9.4.1 Personenmobiliteit

Landelijk Modelsysteem Verkeer en Vervoer

Voor de periode 1995-2010 is gebruik gemaakt van gegevens uit het Landelijk Modelsysteem Verkeer en Vervoer. Het is uitgegaan van het zogenoemde 2010-BOR scenario, waarbij verondersteld is dat de weg- en rail-infrastructuurontwikkelingen uit het MIT2000 en het BereikbaarheidsOffensief Randstad (BOR) in 2010 zijn gerealiseerd binnen de context van het CPB-scenario European Co-ordination (zie AVV, 2000a).

TIGRIS

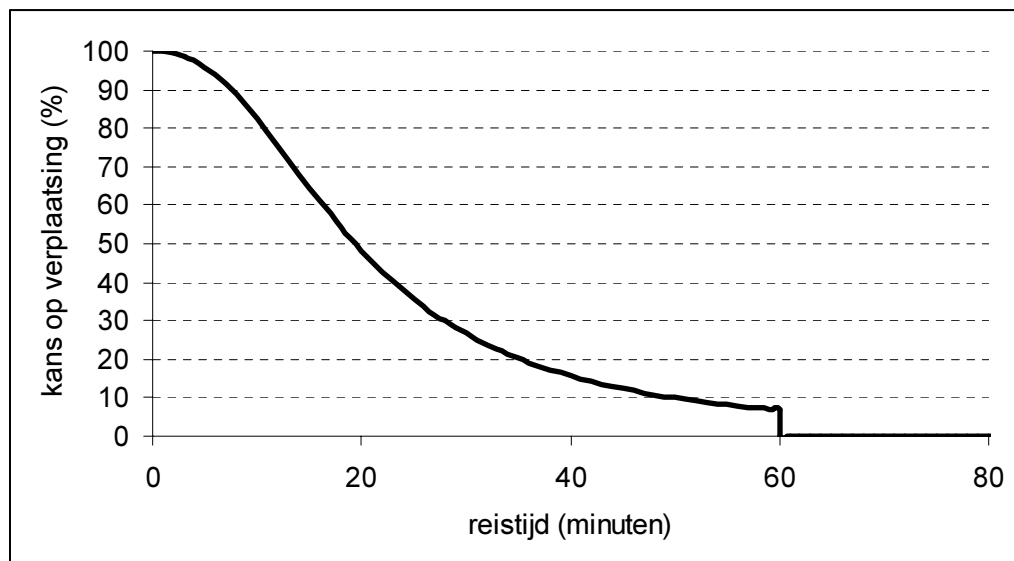
Het TIGRIS-model (Transport Infrastructuur GRondgebruik Interactie Simulatie) (AVV, 1997; 1999) is in deze studie gebruikt voor de prognoses voor de ruimtelijke ontwikkeling van wonen en werken, personenmobiliteit en congestie voor de periode 2010-2030. TIGRIS simuleert de interactie tussen verkeer en vervoer en grondgebruik. Grondgedachte daarbij is dat bereikbaarheid een vestigingsplaatsfactor is voor grondgebruik, dat op zich weer mobiliteit genereert. Deze mobiliteit leidt tot congestie en veranderingen in bereikbaarheid. De veranderingen in bereikbaarheid beïnvloeden vervolgens weer de vestigingsplaatskeuze. Het voordeel van dit model is, dat het kan laten zien wat er met de aantrekkelijkheid van locaties gebeurt (vestiging van woningen en bedrijven) als gevolg van veranderingen in bereikbaarheid. Voor het jaar 2010 zijn de ruimtelijke gegevens (zonale data) en transportgegevens (reistijdenmatrices) conform het LMS.

9.4.2 Bereikbaarheid

De methodiek voor het berekenen van de bereikbaarheidsmaten is in principe gelijk aan die van de trendvariant (zie par. 5.5). Voor de ex-ante toets is echter slechts één bereikbaarheidsmaat (de standaard bereikbaarheidspotential) doorgerekend en één bestemming (werkgelegenheid). Verder is, om de communiceerbaarheid van de maat te vergroten, ervoor gekozen een maximale reistijd te hanteren. Hierbij is een maximum van 60 minuten gehanteerd. Over het algemeen wordt een reistijd van 45 tot 60 minuten als de maximaal geaccepteerde woon-werk reistijd in Nederland gezien (zie bijv. Gerritse, 1997). Het grootste deel van de verplaatsingen is dan ook korter dan 60 minuten reistijd, slechts 7% van de (auto)verplaatsingen is langer dan 60 minuten. Door het hanteren van een maximum van 60 minuten is in 1995 de autobereikbaarheid van werkgelegenheid gemiddeld in Nederland zo'n 30% lager (ten opzichte van een standaard bereikbaarheidspotential waarbij geen maximum reistijd wordt verondersteld). Het effect op het absolute niveau van bereikbaarheid is hiermee redelijk groot, omdat een groot deel van de bestemmingen verder weg dan 60 minuten reistijd. Zo wordt bijvoorbeeld, als geen maximum wordt gehanteerd, in de bereikbaarheid van banen vanuit de stad Groningen ook (voor een klein deel) de banen in de Randstad meegeteld). Het hanteren van een maximum reistijd heeft een relatief groot effect op de openbaar-vervoerbereikbaarheid: in 1995 neemt het aantal banen binnen bereik met 70% af, indien een maximum van 60 minuten wordt gehanteerd. Dit komt doordat het grootste deel van de OV-verplaatsingen momenteel langer duurt dan 60 minuten (uitgaande van deur-tot-deur reistijden, inclusief wacht- en overstaptijden). Een maximum reistijd van 60 minuten is echter zeer geschikt om het effect van het Rondje Randstad op de OV-bereikbaarheid in de Deltametropool te illustreren, omdat hiermee binnen een uur reistijd (vanuit de knooppunten) alle grote steden bereikt kunnen worden.

Figuur 9.3 geeft de gebruikte afstandvervalfunctie weer zoals die is geschat voor woon-werkverplaatsingen per auto op basis van gegevens van het Onderzoek Verplaatsingsgedrag van het CBS van 1995, met een 'afkap' op 60 minuten. Om de bereikbaarheid per auto te

kunnen vergelijken met die van het openbaar vervoer, zijn de afstandvervalparameters die zijn geschat voor autoverplaatsingen ook voor het openbaar vervoer gebruikt.



Figuur 9.3: Gehanteerde (log-logistische) afstandvervalfunctie voor bereikbaarheid arbeidsplaatsen

Tenslotte is het detailniveau van de bereikbaarheidsberekeningen voor de ex-ante toets lager dan voor de trendvariant. De bereikbaarheidsberekeningen zijn in de ex-ante toets gebaseerd op ruimtelijke en reistijdgegevens data op het niveau van (345) LMS-zones zoals die ook in TIGRIS gebruikt worden, terwijl deze in de trendvariant gebaseerd waren op het niveau van de (1308) LMS-subzones.

Specifiek zijn de ruimtelijke gegevens (inwoners en arbeidsplaatsen) en reistijdgegevens voor de jaren 1995, 2010 (BOR-scenario) en 2020 (NVVP-mix scenario) afkomstig van het Landelijk Modellsysteem). De ruimtelijke gegevens voor 2010 en 2020 zijn hierbij afkomstig uit de RIVM-studie 'wonen en werken ruimtelijk verkend' (Goetgeluk et al., 2000), waarin een 'compacte' verstedelijkingsvariant is uitgewerkt. Deze variant is ook gebruikt voor de mobiliteitsramingen voor de Milieuverkenning 5 (RIVM, 2000) en het Nationale Verkeers- en Vervoersplan (AVV, 2000a).

Voor de jaren 2010-2030 zijn de gegevens afkomstig uit TIGRIS. De reistijdenmatrices uit TIGRIS zijn als relatieve ontwikkelingen gebruikt ten opzichte van het 2010BOR scenario van het LMS. De bereikbaarheidsanalyses zijn verricht voor de westflank-variant en nieuwe knopen-variant voor de periode 2010-2030.

10. Effecten van infrastructuurbeleid in de Deltametropool

10.1 Introductie

Het voorgenomen infrastructuurbeleid (NVVP en Vijfde Nota) heeft verschillende effecten. Tabel 10.1 geeft een overzicht van de effecten. In de volgende paragrafen wordt ingegaan op de effecten op personenmobiliteit (par. 10.2), CO₂-emissie personenverkeer (par. 10.3) en bereikbaarheid van werkgelegenheid (par. 10.4).

Tabel 10.1 Personenmobiliteit en CO₂-emissie personenverkeer voor Nederland als geheel en bereikbaarheid banen in de Deltametropool, 1995-2030

Infrastructuur	Verstedelijking	Mobiliteit (Nederland)		CO ₂ (Nederland)	Bereikbaarheid banen (Deltametropool)			
		Auto	OV		Auto	OV	totaal	
Effecten van huidige beleidsmaatregelen								
2020 ¹⁾	MIT	VIJNO-trendvariant	45–50	10–15	5–10	0–5	40–45	0–5
2020 ¹⁾	MIT + BOR + NVVP auto en OV	trendmatig, compact	25–30	50–55	-5 – -10	25–30	85–90	30–35
Effect van extra maatregelen OV zoals voorgesteld in de Vijfde Nota ³⁾								
2030 ²⁾	MIT + BOR + NVVP OV	westflank-variant	35–40	50–120	-5 – 0	0 – 5	100–110	5–10
2030 ²⁾	MIT + BOR + NVVP OV + Rondje Randstad	nieuwe knopen	35–40	50–130	0–5	0 – 5	150–160	10–15

¹⁾ Bron: AVV (2000a) en berekeningen RIVM

²⁾ Bron: AVV (2000b) en berekeningen RIVM

³⁾ De berekeningen voor 2030 zijn zonder de NVVP-maatregelen voor autoverkeer

10.2 Personenmobiliteit en CO₂-emissie

De komende decennia zal de personenmobiliteit door demografische, economische en ruimtelijke ontwikkelingen verder toenemen. Door de NVVP-voornemens te realiseren, kan de toename van de automobiliteit verminderen (in de periode 1995-2020 25 tot 30% toename autogebruik in plaats van 45-50% toename), voornamelijk door het autogebruik te beprijsen (AVV, 2000a). De investeringen in het openbaar vervoer zorgen voor een forse toename van het openbaar vervoergebruik (50-55% toename in plaats van 10-15%), maar hebben een beperkte invloed op het landelijke autogebruik. Dit komt doordat veel meer reizigerskilometers worden afgelegd per auto dan per openbaar vervoer (landelijk meer dan vier keer) en doordat ook een verbeterd openbaar vervoer in termen van reistijd vaak nog geen goed alternatief is (zie onder bereikbaarheid).

Door in de periode 2010-2030 verder te verstedelijken op de Randstadring kan, in combinatie met de kwaliteitsverbetering van het openbaar vervoer in lijn met de NVVP-voornemens, het openbaar vervoergebruik in de Deltametropool nog verder toenemen (AVV, 2000b). In absolute zin blijft het effect op de automobiliteit in Nederland echter beperkt. Door een snelle openbaar vervoerverbinding in de Deltametropool toe te voegen, zullen meer langere verplaatsingen per openbaar vervoer plaatsvinden (toename ruimtelijke interactie). Naar verwachting heeft dit echter een gering additioneel effect op het autogebruik. De keuze voor de toekomstige locaties van verstedelijking en infrastructuur is veel meer van belang voor het versterken of verzwakken van de structuur van de Randstad, de interactie tussen de delen van de Randstad, en het optreden van infrastructurele knelpunten (zie ook AVV, 2000b). Als de OV-investeringen onderdeel zijn van een omvangrijk maatregelenpakket, bijvoorbeeld verdere beprijzing en parkeerbeleid, dan zal het effect op autogebruik groter zijn en kan gelijktijdig de autobereikbaarheid worden verbeterd.

Het infrastructurele beleid is niet alleen van belang voor de personenmobiliteit, maar ook voor het milieu in de Deltametropool. Door het toegenomen autogebruik (45 tot 50%) is de uitstoot van CO₂ door het personenvervoer eveneens toegenomen. Dit kan grotendeels teniet worden gedaan door brandstofefficiencyverbeteringen (het autopark is in 2020 circa 30% zuiniger). Als de NVVP-beleidsvoornemens gerealiseerd worden, kan de CO₂-emissie van personenvervoer ten opzichte van 1995 zelfs afnemen (circa 8%). De (beperkte) toename van het autogebruik kan dan ruimschoots worden gecompenseerd door efficiencyverbeteringen.

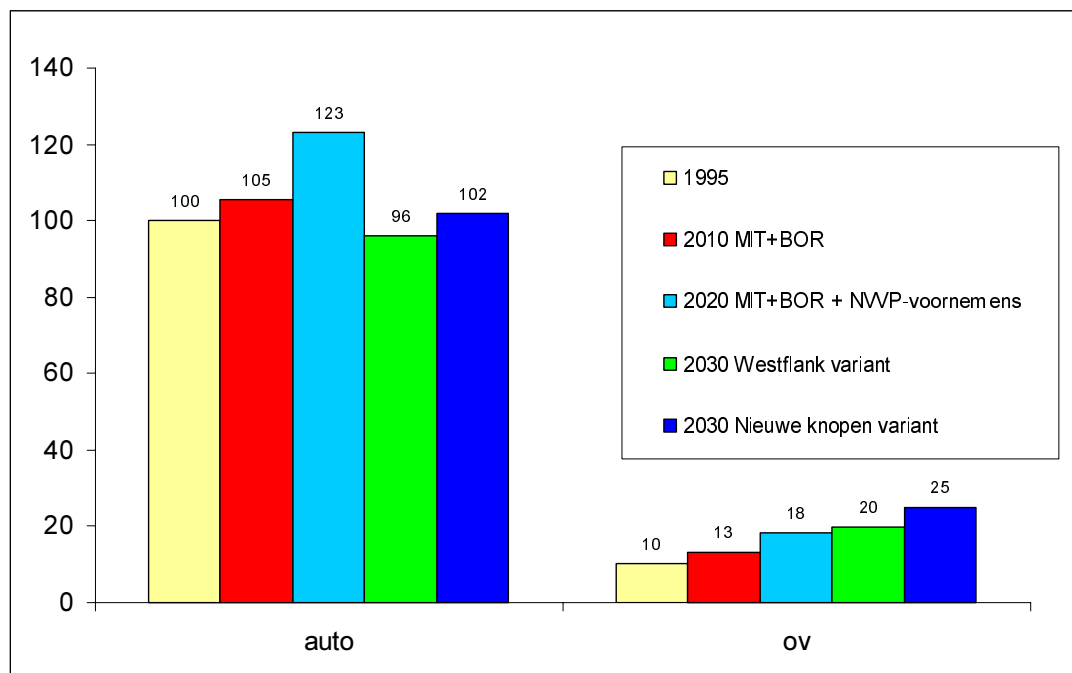
Boven op de NVVP-voornemens kan het bestaande openbaar vervoer geïntensiveerd worden en in combinatie met verstedelijking op de bestaande Randstadring een afname van CO₂-emissies opleveren. Dit komt door de overstap van auto naar het relatief energiezuinige openbaar vervoer. Bij het Rondje Randstad is dit waarschijnlijk niet het geval: uit eerste analyses blijkt dat het energiegebruik per reizigerskilometer van een magneetzwefbaan de helft lager tot een factor vier hoger kan zijn dan voor de auto, afhankelijk van technische en gebruikaspecten. Hieronder vallen onder andere de gekozen vervoerstechniek, gemiddelde snelheid, bezettingsgraad en halteafstand.

10.3 Bereikbaarheid werkgelegenheid

Tot slot heeft het infrastructurele beleid ook effect op de bereikbaarheid van de Deltametropool. Voor de inwoners van de Deltametropool neemt de komende decennia het aantal banen toe dat binnen één uur reistijd bereikt kan worden, met name per openbaar vervoer. Dit is zowel het resultaat van (a) de toename van de werkgelegenheid en de locatie ervan als (b) wijzigingen in de omvang en de kwaliteit van de weg- en railinfrastructuur.

Figuur 10.1 geeft de ontwikkeling weer van het aantal banen dat een inwoner van de Deltametropool binnen 60 minuten reistijd per auto en openbaar vervoer kan bereiken, als index ten opzichte van de autobereikbaarheid in 1995. De volgende ontwikkelingen zijn

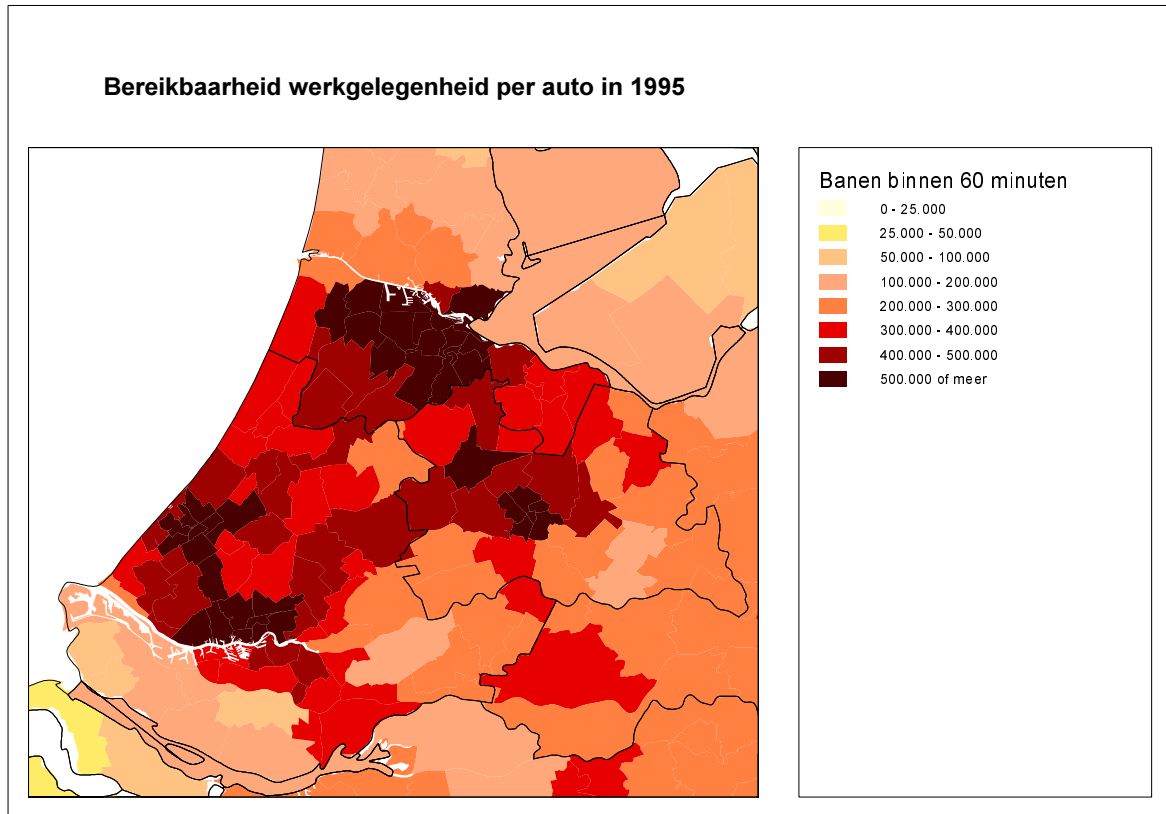
weergegeven: de periode 1995-2010 (variant MIT+BOR), 1995-2020 (variant NVVP-mix), en 1995-2030 (westflank-variant en Nieuwe knopen-variant).



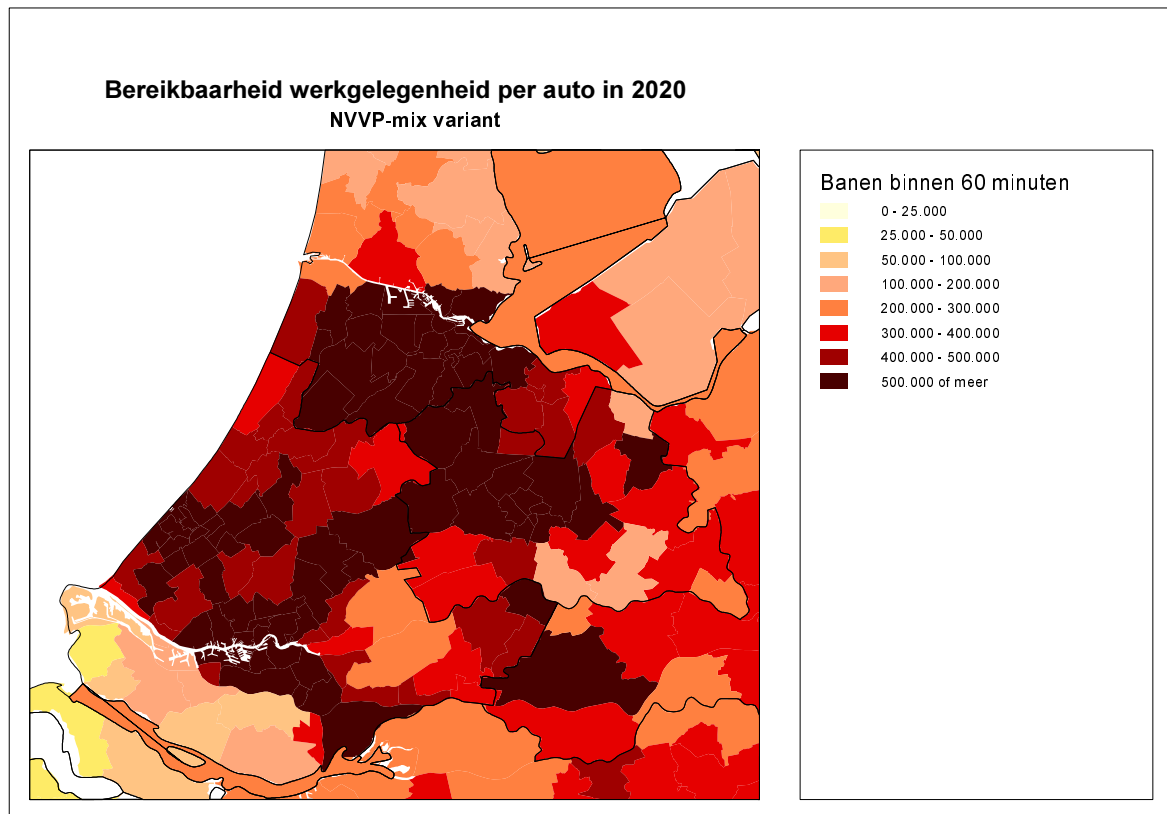
Figuur 10.1: Ontwikkeling bereikbaarheid auto en openbaar vervoer ten opzichte van de autobereikbaarheid in 1995

Figuur 7 laat zien dat met een beleidsarm infrastructuurpakket (alleen MIT en BOR) het aantal banen dat binnen één uur reistijd per auto bereikt kan worden ruwweg constant blijft, ondanks een forse toename van de het beschikbare aantal banen in de Deltametropool (bijna 50% in de periode 1995-2030). Met andere woorden: de toename van congestie doet de toename van het aantal beschikbare banen teniet. Dit betekent dat per saldo het bereikbare aantal banen *per inwoner* afneemt, aangezien de bevolking zo'n 20% toeneemt. Door de NVVP-voornemens te realiseren, kan de bereikbaarheid van banen per auto tot 2020 toenemen. Deze toename zal ongeveer gelijk zijn aan de toename van de werkgelegenheid; de gemiddelde reistijd blijft ten opzichte van 1995 ruwweg stabiel. Figuur 10.3 laat de ruimtelijke spreiding van bereikbaarheid van werkgelegenheid in de Deltametropool in de NVVP-mix variant in 2020, Figuur 10.2 voor 1995.

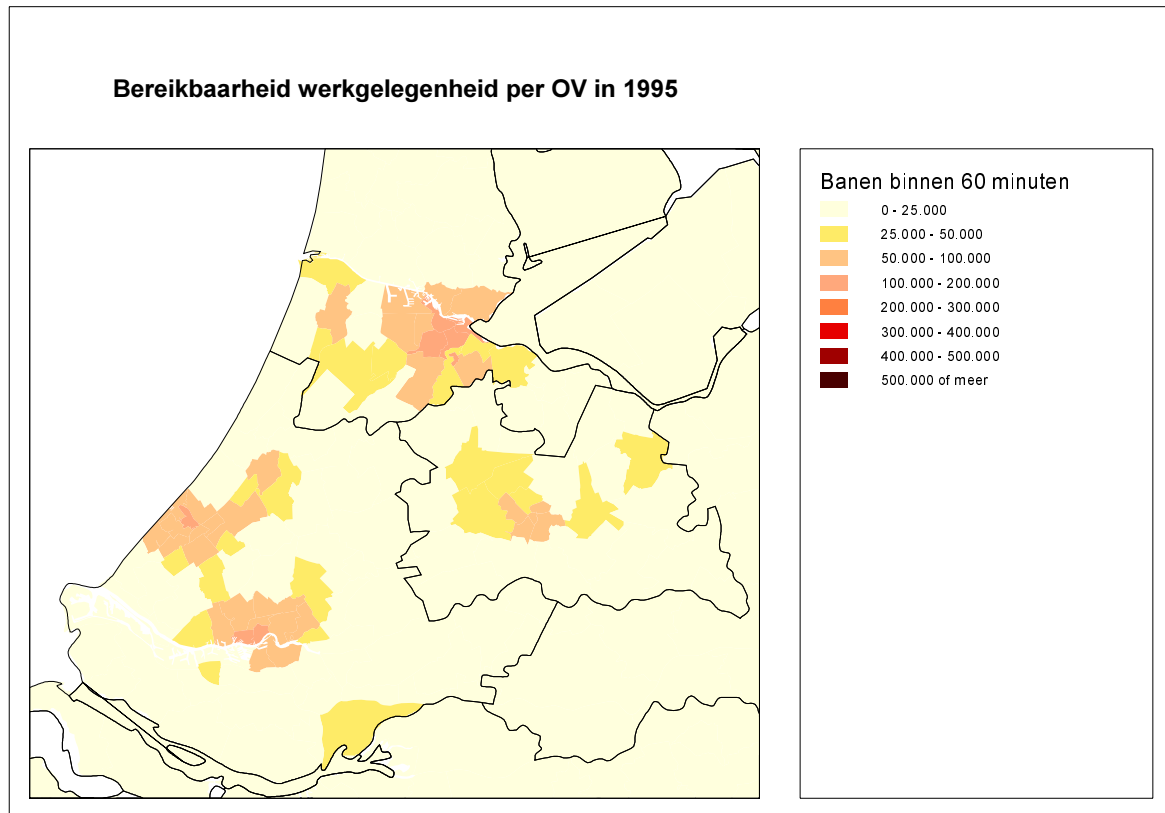
Bij het openbaar vervoer kan het NVVP de bereikbaarheid daarentegen fors verbeteren (circa 90%), met name door de reistijd te verbeteren (van gemiddeld 70 minuten per verplaatsing naar 50 minuten - Egeter et al., 2000). Ook met deze kwaliteitsverbetering (op het niveau van de gehele Deltametropool) zal het openbaar vervoer echter nog steeds niet goed kunnen concurreren met de auto, aangezien een groot deel van de werkgelegenheid zich momenteel en in de toekomst zal bevinden op locaties die niet goed per openbaar vervoer zijn ontsloten. Het aantal banen dat binnen één uur reistijd per openbaar vervoer bereikt kan worden neemt wel fors toe (ruim 80%) (zie ook figuur 10.5), maar blijft in de Deltametropool in verhouding tot de auto laag (vergelijk 10.4 met figuur 10.1). In 2030 zijn gemiddeld acht keer zoveel banen per auto te bereiken als per openbaar vervoer; in 1995 was dit twaalf keer.



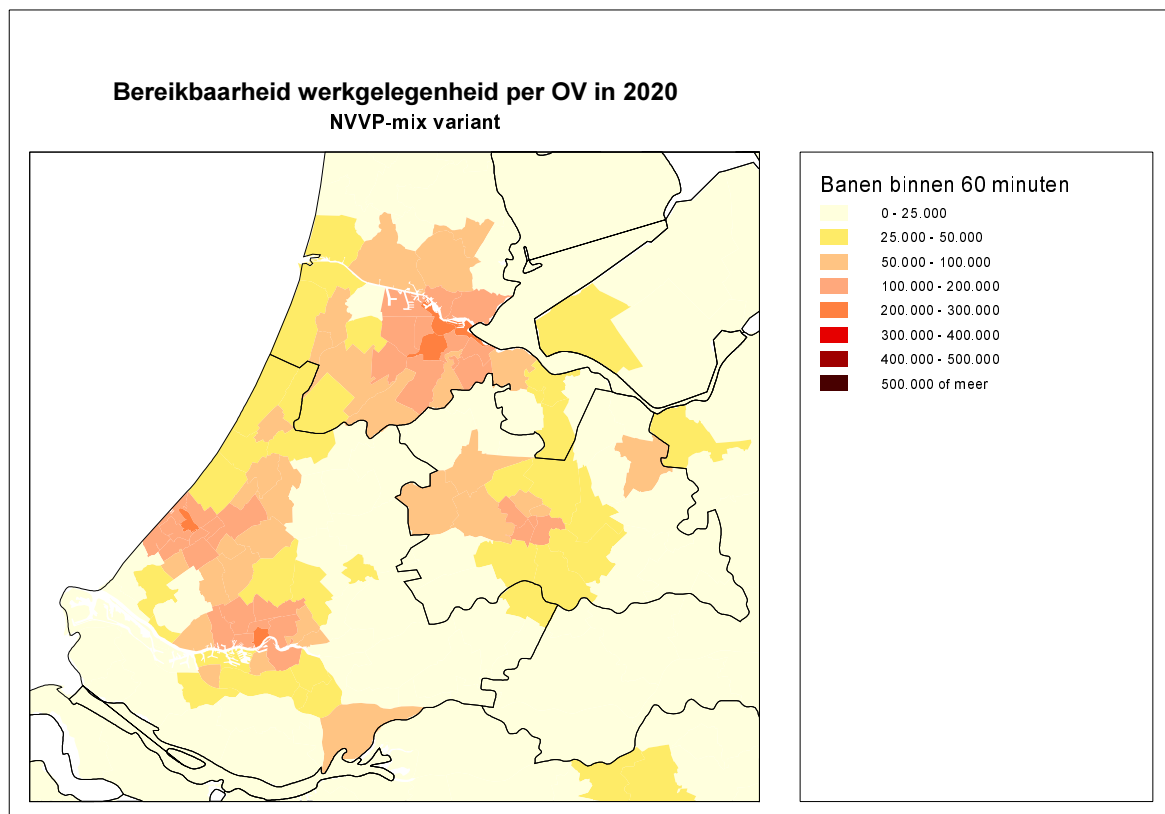
Figuur 10.2: Bereikbaarheid werkgelegenheid binnen 60 minuten reistijd per auto in de Deltametropool in 1995



Figuur 10.3: Bereikbaarheid werkgelegenheid binnen 60 minuten reistijd per auto in de Deltametropool in 2020, NVVP-mix variant

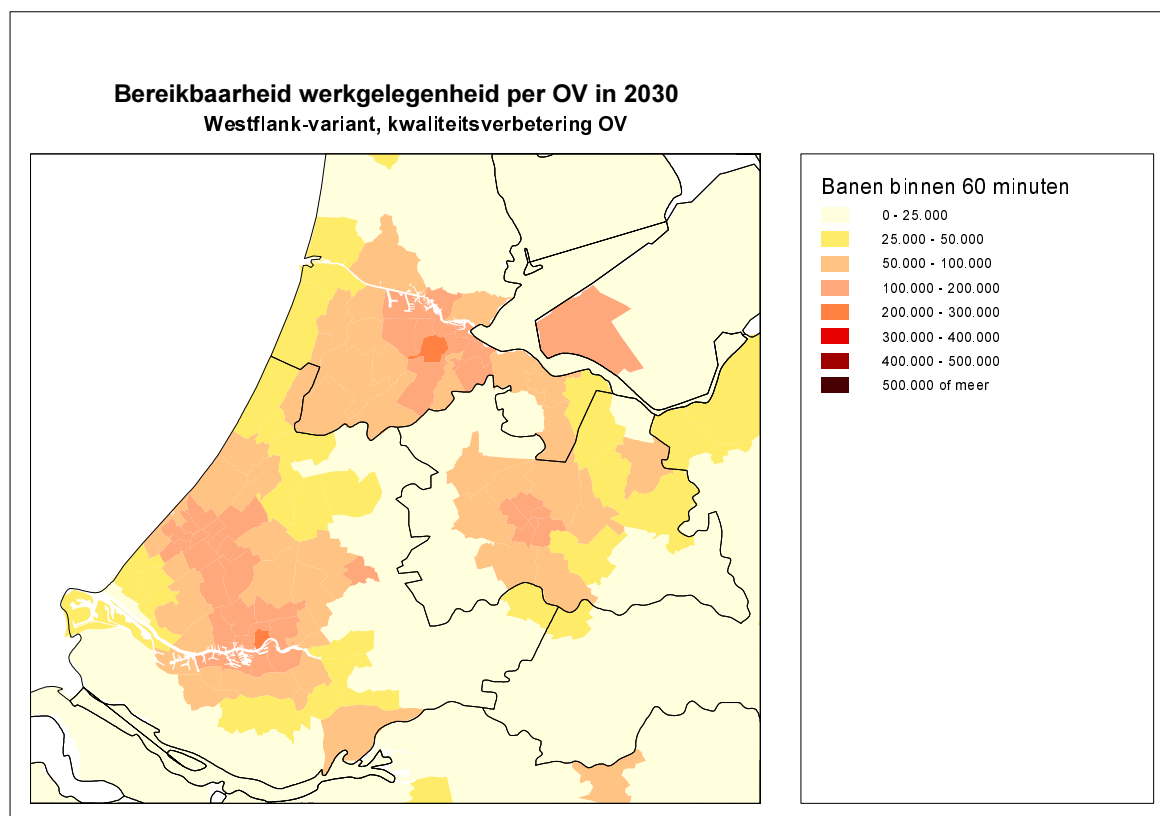


Figuur 10.4: Bereikbaarheid werkgelegenheid binnen 60 minuten reistijd per openbaar vervoer in de Deltametropool in 1995



Figuur 10.5: Bereikbaarheid werkgelegenheid binnen 60 minuten reistijd per openbaar vervoer in de Deltametropool in 2020, NVVP-mix variant

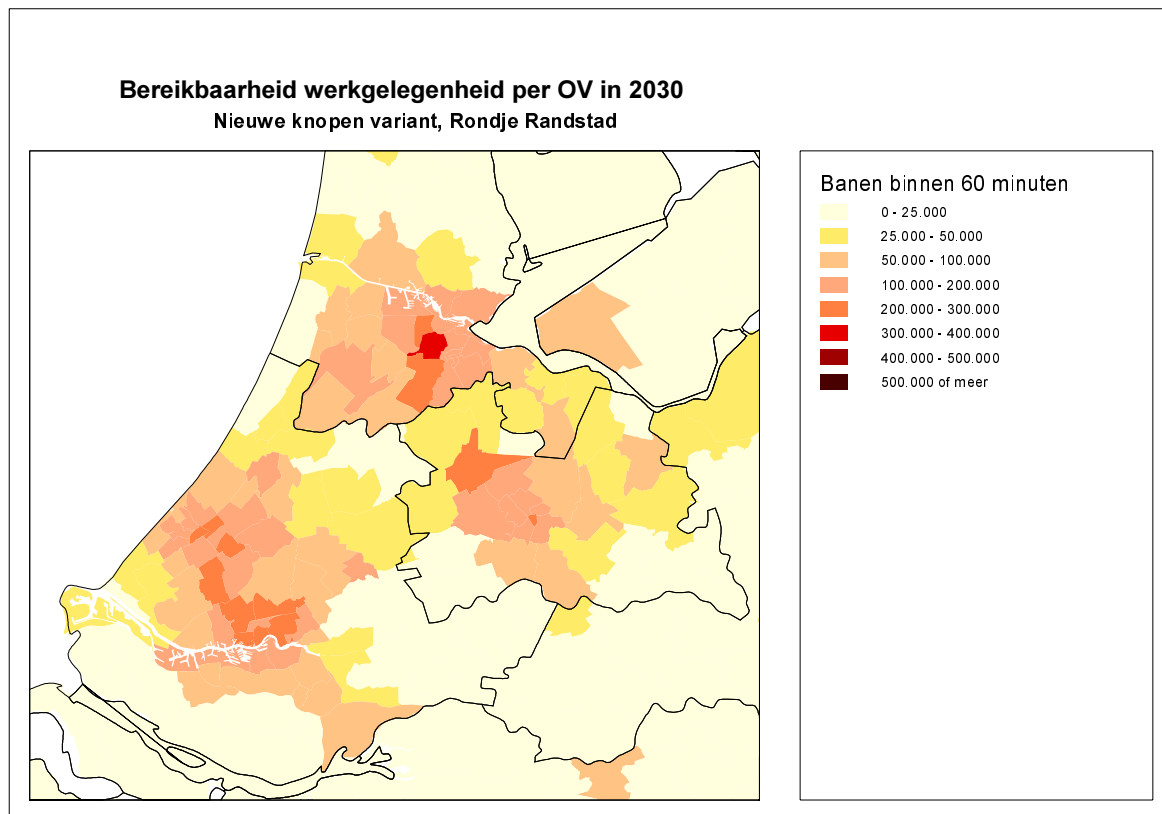
Door in de periode 2010-2030 verstedelijking te concentreren op de Randstading (nabij of tussen bestaande openbaar vervoerknooppunten) in combinatie met een kwaliteitsverbetering van het openbaar vervoer kan de bereikbaarheid van banen per openbaar vervoer (ten opzichte van de NVVP-mix variant) verder worden verbeterd: in de westflank-variant neemt de OV-bereikbaarheid van werkgelegenheid ten opzichte van 1995 met ruim 90% toe (zie figuur 10.6).



Figuur 10.6 Bereikbaarheid werkgelegenheid binnen 60 minuten reistijd per openbaar vervoer in de Deltametropool in 2030, westflank-variant

Door naast de voorgenomen kwaliteitsverbetering voor het openbaar vervoer in het NVVP snelle openbaar vervoerverbindingen te introduceren in de vorm van een ‘Rondje Randstad’ kan de gemiddelde reistijd per openbaar vervoerverplaatsing enigszins verbeteren (circa 5% - zie Egeter et al., 2000). Als de verdere verstedelijking in de Deltametropool met name wordt geconcentreerd rondom knooppunten van dit nieuwe vervoersysteem, kan dit leiden tot een verdere verbetering van de bereikbaarheid per openbaar vervoer (zie figuur 10.7). In de nieuwe knopen-variant neemt de OV-bereikbaarheid met factor 2,5 toe ten opzichte van 1995. Ten opzichte van de westflank-variant in 2030 is dit een toename van 20-25%. Met een Rondje Randstad (waarmee de grote steden onderling binnen een uur reistijd verbonden zijn) blijft het openbaar vervoer in de Randstad echter veelal geen goed alternatief. Gemiddeld zijn binnen een uur reistijd circa 4,5 keer zo veel banen per auto te bereiken. De ‘basisbereikbaarheid’ van het openbaar vervoer verbetert in de Deltametropool wel fors (ten opzichte van 1995 meer dan een factor 2,5), wat positieve effecten kan hebben op de toegang tot diverse functies voor mensen die geen auto tot hun beschikking hebben (vooral lagere

inkomensgroepen). De 'basisbereikbaarheid' van het openbaar vervoer is echter buiten de Randstad veel lager. Een inwoner buiten de Deltametropool kon in 1995 binnen 60 minuten reistijd 14 keer zoveel banen per auto bereiken als per openbaar vervoer, 7 keer zoveel in 2030 in de nieuwe knopen-variant.



Figuur 10.7: Bereikbaarheid werkgelegenheid binnen 60 minuten reistijd per openbaar vervoer in de Deltametropool in 2030, nieuwe knopen-variant

10.4 Ruimtelijk-economische effecten van infrastructuurbeleid in de stedelijke netwerken

Een van de doelstellingen van de introductie van stedelijke netwerken in de Vijfde Nota is om de (internationale) concurrentiepositie van de netwerksteden te verbeteren. Dit zou onder andere bereikt moeten worden door middel van investeringen in infrastructuur, met name voor het openbaar vervoer. Impliciet legitimeert de Vijfde Nota hiermee de investeringsopgave met wat in economische termen indirecte economische baten van infrastructuur worden genoemd. De achterliggende gedachte is dat de directe economische baten van infrastructuurprojecten (zoals kortere reistijden) doorwerken in de economie en resulteren in bredere economische effecten. Voorbeelden van economische effecten zijn efficiencyverbeteringen (snellere en goedkopere productie), versterking van de concurrentiepositie van de bedrijven en het aantrekken van buitenlandse bedrijven (Eigenraam et al., 2000).

In het algemeen is het van belang om bij de analyse van economische effecten van ruimtelijk-infrastructureel beleid onderscheid te maken naar directe en indirecte effecten, en naar efficiëntie-verbeteringen en verdelingseffecten (baancreatie op de ene plek levert vaak een banenverlies op een andere plek). De Vijfde Nota wordt getracht de concurrentiepositie van de netwerksteden te verbeteren door middel van investeringen in infrastructuur. De Vijfde Nota verwacht dus met name indirecte economische baten. In de eerste plaats zouden de infrastructuurinvesteringen knelpunten kunnen oplossen waardoor bedrijvigheid gemakkelijker, sneller en goedkoper kan plaatsvinden. Hierdoor kan mogelijk de positie van de bedrijven op buitenlandse markten gehandhaafd blijven en kunnen buitenlandse bedrijven worden gestimuleerd om activiteiten in Nederland onder te brengen (herverdeling tussen landen). In de tweede plaats kunnen infrastructuurprojecten lokatievoordelen creëren en clustervorming (ruimtelijke specialisatie) versterken, wat positieve economische effecten kan opleveren (Eigenraam et al., 2000). Het inschatten van indirecte economische effecten is echter zeer complex. De effecten zijn vaak niet eenduidig. Zo is het bijvoorbeeld de vraag in hoeverre het aantrekken van nieuwe (buitenlandse) bedrijven resulteert in het verdringen van bestaande werkgelegenheid elders in de economie. Een verbetering van de concurrentiepositie, in de betekenis van een aantrekkelijke vestigingsklimaat, betekent dus niet automatisch een verbetering van de Nederlandse welvaart. Bovendien is het infrastructuurnetwerk in Nederland al goed ontwikkeld, waardoor een toevoeging of verbetering beperkte effecten zal opleveren. Momenteel zijn nog geen instrumenten voorhanden die de indirecte effecten van investeringen in infrastructuur theoretisch bevredigend kunnen prognostiseren (Van den Bossche et al., 1999)

Een aantal recente studies geven wel een ruwe indicatie over de omvang van de *indirecte economische effecten*. Zo geven Prud'homme en Lee (1999) voor Franse steden een vuistregel voor het effect van het vergroten van de arbeidsmarkt (in termen van het aantal banen binnen x minuten reistijd) op de verbetering van arbeidsproductiviteit: wanneer de omvang van de arbeidsmarkt met 10% toeneemt, dan neemt de arbeidsproductiviteit met minder dan 2% toe, en wanneer de verplaatsingssnelheid met 10% toeneemt, neemt de arbeidproductiviteit met minder dan 3% toe. In het geval van het Rondje Randstad zou dit (bovenop de NVVP-voornemens) kunnen resulteren in een toename van de arbeidsproductiviteit in de Randstad met een half procent. De effecten die voortvloeien uit de vuistregel van Prud'homme en Lee lijken echter relatief groot in vergelijking met andere studies uit de literatuur, en is staat ook ter discussie onder economen (CEMT, 2001). SACTRA (1999) geeft een uitgebreid overzicht van studies naar de directe en indirecte economische baten van infrastructuurprojecten uit het verleden, en concludeert dat beschikbare studies een grote bandbreedte in effecten geven, maar dat de bijdrage van het reduceren van transportkosten (door infrastructuurprojecten) aan de economische groei beperkt zal zijn in een 'volwassen' economie met een goed ontwikkeld transportsysteem. De indirecte baten bedragen volgens SACTRA circa 5 tot 15% van de directe baten (reistijdwinst). Hiermee zou het effect op de economische ontwikkeling een stuk kleiner zijn dan volgens Prud'homme en Lee (1999). De resultaten van beide studies moeten echter met grote voorzichtigheid worden betracht, enerzijds omdat het buitenlandse studies betreft die

niet zomaar van toepassing zijn op de Nederlandse situatie, anderzijds omdat een gevonden relatie uit het verleden niet zomaar toegepast mag worden in een toekomstige situatie.

De *directe economische effecten* van blijkt van een verdere kwaliteitsverbetering van het openbaar vervoer bovenop de NVVP-voornemens lijken ten opzichte van de investeringsopgave beperkt. De gemiddelde reistijdwinst van een snelle ringverbindingen ('Rondje Randstad') voor het openbaar vervoer in de Randstad is in 2030 ca. 5%, voor de auto ca. 1% (vanwege afname congestie) en voor de auto en het OV tezamen ca. 2%. Ter indicatie: de reistijdwinst zou hiermee enkele miljoenen gulden reistijdbaten opleveren in 2030, tegenover een investeringsopgave van ca. 11 miljard gulden (Consortium Transrapid Nederland, 2000).

De conclusie is dat de totale economisch baten van een nieuw vervoerssysteem in de Randstad sterk afhankelijk is van de indirecte economisch baten van zo'n systeem. De onzekerheid over de effecten op de concurrentiepositie van de netwerksteden en gerelateerde economische ontwikkeling is echter zeer groot. Bovendien bestaat het risico voor herverdeling, dat wil zeggen dat het nieuwe vervoerssysteem zal reizigers onttrekken uit het bestaande OV. Het uitvoeren van een maatschappelijke kosten-baten analyse is hiermee zeer gewenst⁴.

10.5 Effecten op lokale schaal: het concept rode contouren

De rode contour is de begrenzing van het nu bebouwde gebied, aangevuld met de (tot 2015) benodigde uitbreidingen. Alleen binnen deze contour mag gebouwd worden. Bij de invulling van rode contouren is een uitgangspunt dat het bestaande bebouwd gebied beter moet worden benut door het gebruik ervan te intensiveren en door het gebied waar nodig te transformeren. Het uitgangspunt in de Vijfde Nota is te streven naar strakke rode contouren. Het is echter lastig om in te schatten is of dit uitgangspunt gerealiseerd zal worden. Onder meer omdat de feitelijke invulling is gedecentraliseerd aan gemeenten en de rode contouren elke vijf jaar opnieuw kunnen worden vastgesteld. Een kwantitatieve effectenbeoordeling is dan ook vooralsnog niet mogelijk.

Strakke en ruime rode contouren hebben elk hun eigen voor- en nadelen. Een eerste nadeel is dat moeilijker in te spelen is op woonwensen. Veel Nederlanders geven de voorkeur aan ruime en groene woonmilieus, eengezinswoningen met een flinke eigen kavel. Herstructureren binnen strakke rode contouren kan bovendien ten koste gaan van belangrijke vormen van 'openbare ruimte' binnen het stedelijke gebied zoals parken, pleinen, plantsoenen en sportaccommodaties.

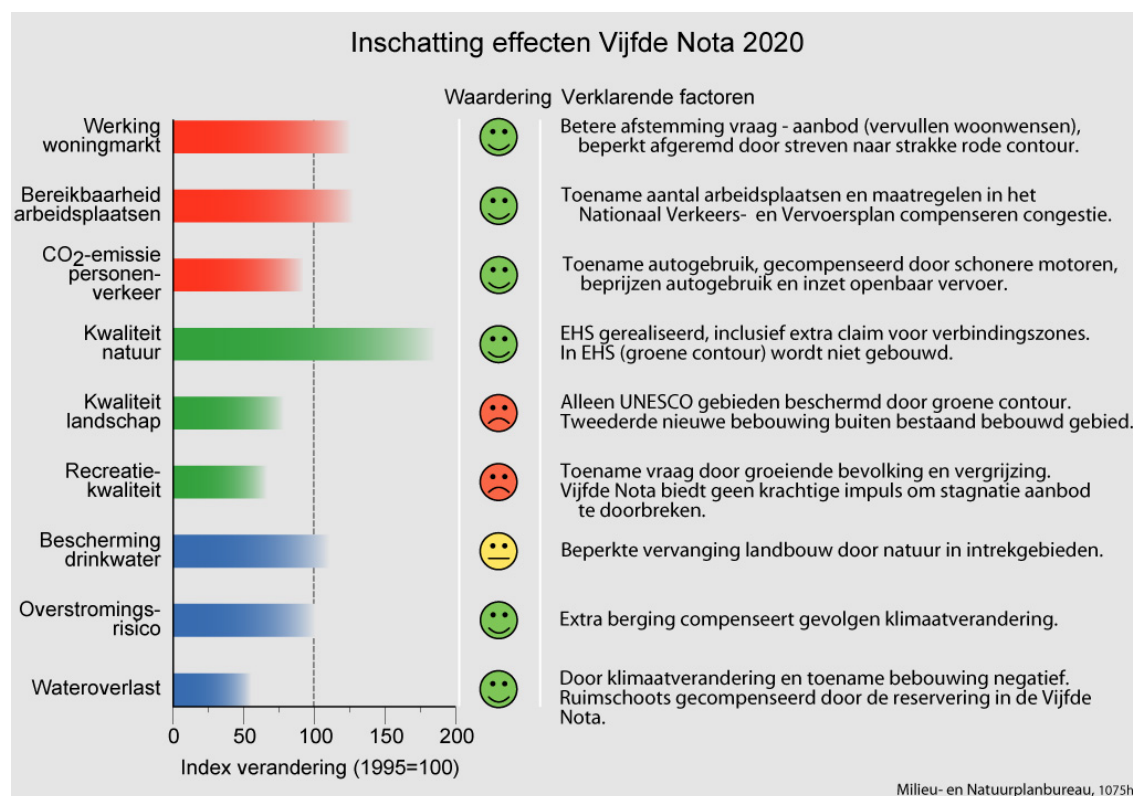
⁴ Ten tijde van het schrijven van dit achtergrondrapport worden de economische effecten van verschillende varianten voor snelle openbaar-vervoerssystemen in de Deltametropool in een (kentalen)kosten-baten analyse onderzocht.

Verder moet worden gelet op eventuele nadelige gevolgen voor de lokale milieukwaliteit. De strakke rode contouren leiden tot compactere woon(werk)gebieden. Als zulke compacte gebieden ontstaan, in de huidige situatie is er in een flink aantal buurten sprake van ongewenst hoge blootstelling aan geluid en luchtverontreinigende componenten, met name in de nabijheid van drukke verkeerswegen en vliegvelden. Verdere verdichting en menging van functies zouden ertoe kunnen leiden dat het aantal geluidbelaste woningen toeneemt. Hetzelfde geldt voor de externe veiligheid rond industriële installaties, (spoorweg)vervoer en opslag van gevaarlijke stoffen. Ook nu al zijn er huizen die liggen binnen zones waar het risico te hoog is. Verdere verdichting kan het aantal probleemhuizen of probleembedrijven vergroten. Een strakke contour kan wel een stimulans vormen om huidige woongebieden waar een accumulatie van milieuproblemen optreedt, te herstructureren.

Een belangrijk voordeel van krappe rode contouren is dat het effect op de personenmobiliteit. Als een belangrijk deel van de ruimtevrage in het bestaande stedelijk gebied wordt opgevangen door verdichting, heeft dat een gunstig effect op het autogebruik. Het gebruik van de auto door bewoners in deze gebieden en de daarmee samenhangende emissie van CO₂ nemen af. Bewoners van locaties dichtbij stedelijke voorzieningen en goed openbaar vervoer leggen minder kilometers af en gebruiken minder vaak de auto en vaker de fiets en het openbaar vervoer (zie sectie 2.2). Verder kunnen krappe rode contouren positieve effecten hebben op het behoud van natuur en landschap buiten stedelijke gebieden.

11. Samenvatting en conclusies effectentoets

In de rapportage ‘Who is afraid of red, green and blue?’ (RIVM, 2001) is door het Natuur-en Milieuplanbureau van het RIVM een eerste inschatting gegeven de effecten van het Vijfde Nota beleid, zoals verwoord in de PKB deel 1, op het gebied van milieu, natuur en water. Figuur 11.1 geeft een samenvatting van de effecteninschatting. In dit rapport zijn de effecten van het Vijfde Nota beleid op de bereikbaarheid van werkgelegenheid en de CO₂-emissie van personenverkeer beschreven.



Figuur 11.3: Inschatting effecten Vijfde Nota in 2020 ten opzichte van 1995 met de belangrijkste verklarende factoren (RIVM, 2001)

In de beleidsvoornemens in Vijfde Nota (pkb deel 1) en het NVVP is de ambitie geformuleerd de Randstad om te vormen tot het **stedelijk netwerk Deltametropool**, waardoor de Randstad meer als een samenhangend stedelijk geheel zou moeten gaan functioneren, en landschappelijke kwaliteiten beter kunnen worden beschermd. Eén van de belangrijkste instrumenten hierbij is infrastructuurbeleid: een beter functionerend wegennet, en een openbaar-vervoersysteem dat kan concurreren met de auto. In dit rapport zijn de mobiliteits- en bereikbaarheidseffecten van twee verschillende verstedelijkingsvarianten voor de Deltametropool onderzocht: (a) het verder verstedelijken van de bestaande Randstadring (westflank) in combinatie met een kwaliteitsverbetering van het (bestaande) openbaar vervoer, (b) het verder verstedelijken van nieuwe knooppunten in combinatie met een kwaliteitsverbetering van het bestaande openbaar vervoer en een snel openbaar-

vervoersysteem in de vorm van een Rondje Randstad in de binnenflank van de Deltametropool.

De conclusies over de Deltametropool zijn:

- Door verder te verstedelijken op de Randstadring kan, in combinatie met de kwaliteitsverbetering van het openbaar vervoer in lijn met de NVVP-voornemens, het openbaar-vervoergebruik in de Randstad in de periode tot 2030 fors toenemen (verdubbeling). In absolute zin blijft het effect op de automobilititeit in Nederland echter beperkt.
- Als de NVVP-beleidsvoornemens gerealiseerd worden, kan de CO₂-emissie van personenvervoer in 2030 ten opzichte van 1995 afnemen (circa 8%), voornamelijk als het gevolg van prijsmaatregelen. Boven op de NVVP-voornemens kan het bestaande openbaar vervoer geïntensiveerd worden en in combinatie met verstedelijking op de bestaande Randstadring kan dit een (beperkte) afname van CO₂-emissies opleveren. Een magneetzwefbaan kan mogelijk tot een toename van de CO₂-emissie leiden;
- Voor de inwoners van de Deltametropool neemt de komende decennia de bereikbaarheid van activiteiten, uitgedrukt in het aantal banen dat binnen één uur reistijd bereikt kan worden, toe. Met name de bereikbaarheid per openbaar vervoer kan fors toenemen (factor 2 à 3). Door de verbetering van het openbaar-vervoerbereikbaarheid kan het openbaar vervoer veel beter concurreren met de auto, maar het blijft (zelfs met een Rondje Randstad per magneetzwefbaan) veelal geen goed alternatief.
- Door de voorgenomen infrastructuurinvesteringen uit het NVVP en de Vijfde Nota zal de Deltametropool, in tegenstelling tot wat de Vijfde Nota wenst, niet als één functioneel-ruimtelijk samenhangend stedelijk systeem gaan functioneren. Het investeren in snelle openbaar vervoerverbindingen in de Deltametropool levert naar verwachting, bovenop de NVVP-voornemens, slechts beperkte economische baten op. Hiervoor lijkt de gemiddelde reistijdwinst per openbaar vervoer- en autoverplaatsing vooralsnog te beperkt.

De Vijfde Nota (pkb deel 1) introduceert verder het *contourenbeleid* om stedelijke ontwikkeling zoveel mogelijk te concentreren in en rond bestaand bebouwd gebied. Zij introduceert daartoe het concept van de 'rode contouren'. De rode contour is de begrenzing van het nu bebouwde gebied, aangevuld met de tot 2015 benodigde uitbreidingen. Alleen binnen deze contour mag gebouwd worden. Bij de invulling van rode contouren is een uitgangspunt dat het bestaande bebouwd gebied beter moet worden benut door het gebruik ervan te intensiveren en door het gebied waar nodig te transformeren. De effecten van het beleidsconcept rode contouren is vooralsnog lastig in te schatten, met name omdat de feitelijke invulling is gedecentraliseerd aan gemeenten en de rode contouren elke vijf jaar opnieuw kunnen worden vastgesteld. Het is dan ook niet op voorhand duidelijk of het voornemen om krappe rode contouren te realiseren, gehaald kan worden. Krappe contouren hebben hierbij positieve effecten op de personenmobiliteit en bereikbaarheid, de kwaliteit van natuur en landschap in het buitengebied. Ruime(re) contouren hebben positieve effecten de lokale milieukwaliteit en het kunnen voldoen aan de vraag naar groene woonmilieus.

Literatuur

- AGV (1999) FACTS3.0, Forecasting Airpollution by Car Traffic Simulation. AGV Adviesgroep Verkeer en Vervoer, Nieuwegein.
- Anderson, W.P., P. S. Kanaroglou, E.J. Miller (1996) Urban Form, Energy and the Environment: A Review of Issues, Evidence and Policy. Urban Studies, Vol. 33(No. 1), pp. 7-35.
- AVV (1997) TIGRIS RandstadRail - Technische rapportage. Adviesdienst Verkeer en Vervoer, Rotterdam.
- AVV (1998) Infrastructurele ontwikkelingen 1998. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Adviesdienst Verkeer en Vervoer, Rotterdam.
- AVV (2000a) NVVP beleidsopties verkend. Deel I: Personenvervoer. Deel II: Goederenvervoer. Adviesdienst Verkeer en Vervoer, Rotterdam.
- AVV (2000b) Wonen, werken en verplaatsen in de Deltametropool. Verstedelijkingsopties 2030 nader verkend. Adviesdienst Verkeer en Vervoer, Rotterdam.
- Boks, S., P.J. Louter (1998) Ruimtelijk-economische ontwikkeling en ABC-locatiebeleid in de jaren negentig. 98/NE/092, TNO Inro, Delft.
- Bossche, M.A. van den, O. Teule, J. Oosterhaven, J.E. Sturm, P.J. Zwaneveld (1999) Fundamenteel voorwaarts. Naar een praktisch werkbare en theoretisch gefundeerde benadering van voorwaartse economische effecten. Onderzoeksprogramma Economische Effecten (cluster C). NEI/Rijksuniversiteit Groningen/TNO Inro, Rotterdam/Groningen/Delft.
- Bruinsma, F., P. Rietveld, S. Rienstra, M. Hilferink (1995) De structurerende werking van infrastructuur op interregionaal niveau langs verbindingssassen: een analyse op COROP-niveau. Vrije Universiteit Amsterdam, Amsterdam.
- CBS (1996) De mobiliteit van de Nederlandse bevolking in 1995. Centraal Bureau voor de Statistiek, Voorburg/Heerlen.
- CEMT (2001) Transport and Economic Development. Round Table 119. CEMT/RE/TR(2001)3, European Conference of Ministers of Transport, Economic Research Centre, Paris.
- Consortium Transrapid Nederland (2000) Zweven is vrijheid. Klaar voor vertrek. ABN Amro/Ballast Nedam/HBG/Siemens Nederland, Den Haag (www.magneetzweefbaan.nl).
- Crommentuijn, L.E.M., C. Heunks, K. Schotten (2001) Trendvariant. Beschrijving van de methodiek. RIVM, Bilthoven (forthcoming).
- D&P (1996) Handboek DIS 1995/96 D & P Onderzoek en Advies, Den Haag.
- D&P (1998) Geconcentreerde grootschalige detailhandel: een groot bereik? Detailhandel Magazine, 42(4), 25.
- D&P (1999) Retail Handboek 1999 D & P Onderzoek en Advies, Den Haag.
- Dijst, M., E. van Vossen (1996) Woonlocatie en mobiliteit: een voorstudie inzake de nota 'Ruimte voor Wonen'. Faculty of Geographical Sciences, Utrecht University, Utrecht.

- DVK (1990) Het Landelijk Modelsysteem Verkeer en Vervoer, deel B: hoofdlijnen. Rijkswaterstaat, Dienst Verkeerskunde, Rotterdam.
- Egeter, B., E. Verroen, U. Blom, H. Puylaert, J. Schrijver (2000) Mogelijkheden voor een extra kwaliteitsimpuls voor het openbaar vervoer tussen de stadsgewesten in de Deltametropool. Inro-V&V/2000-13, TNO Inro/B&A Groep, Delft/Den Haag.
- Eijgenraam, C.J.J., C.C. Koopmans, P.J.G. Tang, A.C.P. Verster (2000) Evaluatie van infrastructuurprojecten. Leidraad voor kosten-batenanalyse Sdu Uitgevers, Den Haag.
- EZ (1997) Ruimte voor Economische Dynamiek. Een verkennende analyse van ruimtelijk-economische ontwikkelingen tot 2020. Ministerie van Economische Zaken, Den Haag.
- Feimann, P.F.L., K.T. Geurs, R.M.M. van den Brink, J.A. Annema, G.P. van Wee (2000) Verkeer en vervoer in de Nationale Milieuverkenning 5. RIVM rapport 408129014, RIVM, Bilthoven.
- Gerritse, R.A. (1997) De toenemende reistijd woon-werkverkeer: er zijn grenzen! Wereldhave/RUG, Den Haag/Groningen.
- Geurs, K.T., J.R. Ritsema van Eck (2000) Effecten van een compacte verstedelijkingsvariant op mobiliteit, bereikbaarheid, CO₂-emissie en geluid. RIVM rapport 711931 003, RIVM, Bilthoven.
- Geurs, K.T., J.R. Ritsema van Eck (2001) Accessibility measures: review and applications. Evaluation of accessibility impacts of land-use transportation scenarios, and related social and economic impacts. RIVM report 408505 006, RIVM, Bilthoven.
- Goetgeluk, R., P. Louter, J.A.M. Borsboom-van Beurden, M.A.J. Kuijpers-Linden, J. van der Waals, K.T. Geurs (2000) Wonen en werken ruimtelijk verkend. Waar wonen en werken we in 2020 volgens een compacte inrichtingsvariant voor de Vijfde Nota Ruimtelijke Ordening. Rapport nr. 711931001, RIVM, Bilthoven.
- Handy, S. (1992) How land use patterns affect travel patterns: a bibliography. Council of Planning Librarians.
- HCG (1997) LMS 5.0: Modelbeschrijving. Documentatie LMS 5.0 - Deel D. Hague Consulting Group, Den Haag.
- HCG (2000) Verstedelijkingsvarianten Vijfde Nota. Hague Consulting Group, Den Haag.
- Heida, H., C. Poulus (2000) Wonen en ruimte. Liberaliseringsvariant wonen. ABF Onderzoek & informatie, Delft.
- Hilbers, H., I. Wilmink, M.N. Droppert-Zilver (1999a) Evaluatie mobiliteitsgedrag bewoners VINEX-locaties. TNO Inro, Delft.
- Hilbers, H.D., P.J. Louter, I.R. Wilmink, J.M. Schrijver (1999b) Verstedelijkingsstoets, beoordeling van vier verstedelijkingsvarianten op mobiliteitseffecten en (ruimtelijk) economische effecten. TNO Inro, Delft.
- Hilbers, H.D., E.J. Verroen (1993) Het beoordelen van de bereikbaarheid van lokaties. Definiëring, maatstaven, toepassing en beleidsimplicaties. INRO-VVG 1993-09, TNO Inro, Delft.
- Joseph, A.E., P.R. Bantock (1982) Measuring potential physical accessibility to general practitioners in rural areas: a method and case study. Social Science and Medicine, 16, 85-90.

- Kalisvaart, B. (1998) Geografie en Zorg. Een onderzoek naar ruimtelijke methoden en technieken om de bereikbaarheid van gezondheidszorg te presenteren (Geography and health care. Research on spatial methodologies and techniques to present the accessibility of health services). Universiteit Utrecht/RIVM, Utrecht/Bilthoven.
- Kohsiek, R., L. Warnink (2001) Honkvaste kantoren. *Rooilijn*(1), 23-28.
- Louter, P.J. (1997) De economische kaart van Nederland in 2015. Beschrijving van een prototype van het OPERA-model: een verklarende shift-share analyse voor werkgelegenheidsgroei. Nr. 96/NE/117, TNO Inro, Delft.
- Miller, E.J., D.S. Kriger, J.D. Hunt (1999) Integrated Urban Models for Simulation of Transit and Land Use Policies: Guidelines for Implementation and Use. Transit Cooperative Research Program Report 48, Transportation Research Board, National Research Council, Washington, D.C.
- MuConsult (2000) Mobiliteit begint bij de woning. Het effect van de woonomgeving op de mobiliteit en vervoerwijzekeuze. Eindrapport. MuConsult, Amersfoort.
- NEI (2000) Atlas ruimtelijk-economische ontwikkeling Nederland. Voorstudie Vijfde Nota. nr. 8, NEI, Rotterdam.
- Nijkamp, P., A. Oosterman, P. Rietveld (1994) Hoogwaardig Openbaar Vervoer in Europese Metropolen. *Tijdschrift voor Vervoerwetenschap*, 1, 27.
- Prud'homme, R., C-W. Lee (1999) Size, Sprawl, Speed and the Efficiency of Cities. *Urban studies*, 36(11), 1849-1858.
- Rietveld, P., F.R. Bruinsma (1998) Is Transport Infrastructure Effective? Transport infrastructure and Accessibility: Impacts on the Space Economy Springer Verlag, Berlin.
- Ritsema van Eck, J.R. (1999) Bereikbaarheidsindicatoren en de Ruimtescanner. Urban Research Centre, Universiteit Utrecht, Utrecht.
- RIVM (1997) Nationale Milieuverkenning 4 1997-2020. Samson H.D. Tjeenk Willink bv, Alpen aan den Rijn.
- RIVM (2000) Nationale Milieuverkenning 5 1997-2020. RIVM, Bilthoven.
- RIVM (2001) Who is afraid of red, green and blue? Toets van de Vijfde Nota Ruimtelijke Ordening op ecologische effecten. RIVM rapport nr. 711931 005, RIVM, Bilthoven.
- SACTRA (1999) Transport and the Economy. The Standing Advisory Committee on Trunk Road Assessment. Department of the Environment, Transport and the Regions, London.
- Schotten, C.G.J., R.J. van de Velde, H.J. Scholten, W.T. Boersma, M. Hilferink, M. Ransijn, P. Rietveld, R. Zut (1997) De ruimtescanner, geïntegreerd ruimtelijk informatiesysteem voor de simulatie van toekomstig ruimtegebruik. RIVM Rapport nr. 711901 002, RIVM, Bilthoven.
- TK (2000) Bereikbaarheidsoffensief Randstad. Notitie. Tweede Kamer, Vergaderjaar 1999-2000, 27 165, nr. 2, V&W, Den Haag.
- TK (2001a) Nationaal Verkeers- en Vervoersplan 2001-2020. Deel C: Kabinetsstandpunt. Tweede Kamer, Vergaderjaar 2000-2001, 27 455, nr.5, Tweede Kamer der Staten Generaal, Den Haag.

- TK (2001b) Planologische Kernbeslissing Vijfde Nota Ruimtelijke Ordening. Deel 3: Kabinetsstandpunt. Tweede Kamer, Vergaderjaar 2001-2002, 27 578, nr. 5, Tweede Kamer der Staten Generaal, Den Haag.
- Toorn-Vrijthoff, van der W. & A. van Delft (1996) Werk aan de winkel, 1995-2015; een onderzoek naar de ontwikkeling van vraag en aanbod op de winkelmarkt gedurende de periode 1995-2015, TuDelft, vakgroep Bouwmanagement & Vastgoedbeheer, Delft.
- V&W (1994) Nieuwe HSL-nota, deelrapport 13: Economische effecten. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Directoraat-Generaal voor het Vervoer, Den Haag.
- V&W (1998) Beleidseffectrapportage 1997. Beleidseffectmeting Verkeer en Vervoer. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Den Haag.
- V&W (1999) Meerjarenprogramma Infrastructuur en Transport 2000-2004. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Den Haag.
- V&W (2000) Van A naar Beter. Nationaal Verkeers- en Vervoersplan 2001-2020. Beleidsvoornemen. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Den Haag.
- Verroen, E.J., H.D. Hilbers, C.A. Smits (1995) Modeltoets Randstadvisie: de resultaten. TNO Beleidsstudies en Advies.
- VGM (1992) Detailhandelsmarkt. VGM: Vastgoedmarkt, 19(11), 31-52.
- VROM (1997) Naar een landelijk beeld verstoring. Publicatiereeks Verstoring nr. 12/1997, Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, Den Haag.
- VROM (2000) Nota mensen, wensen, wonen. Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, Den Haag.
- VROM (2001) Ruimte maken, ruimte delen. Vijfde Nota over de Ruimtelijke Ordening 2000/2020. Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, Den Haag.
- Wee, B. van, T. van der Hoorn (1997) De invloed van ruimtelijke ordening op verkeer en vervoer: scenariostudies vergeleken. Tijdschrift vervoerswetenschap (nr. 1), pag. 43-61.
- Wee, B. van, K. Maat (1998) De invloed van verstedelijking op mobiliteit: categorisering van onderzoek en review van literatuur. Colloquium Vervoersplanologisch Spuurwerk, Delft, CVS, pp. 1153-173.
- Wegener, M., F. Fürst (1999) Land-Use Transport Interaction: State of the Art. Deliverable D2a of the project TRANSLAND (Integration of Transport and Land use Planning). Berichte aus den Insitut für Raumplanung 46, Universität Dortmund, Insitut für Raumplanung, Dortmund.
- Wilson, A.G. (1971) A family of spatial interaction models, and associated developments. Environment and Planning, Vol. 3 (1), pp. 1-32.

Bijlage 1: Verzendlijst

1. DGM, Directie Strategie en Bestuur, Mr Ing. J.H. Enger
2. Directeur-Generaal Milieubeheer, Ir J. van der Vlist
3. Prof. Dr P. Nijkamp, Vrije Universiteit Amsterdam
4. Prof. Dr P. Rietveld, Vrije Universiteit Amsterdam
5. Prof. Dr F. den Butter, Vrije Universiteit Amsterdam
6. Prof. Dr P.H.L. Bovy, Technische Universiteit Delft
7. Prof. Dr A.I.J.M. van der Hoorn, Universiteit van Amsterdam/ AVV
8. Prof. Dr F. le Clercq, Universiteit van Amsterdam/Twijnstra Gudde
9. Prof. Dr M. van Maarseveen, Technische Universiteit Twente
10. Prof. Dr Ir P.A. Steenbrink, Katholieke Universiteit Nijmegen/ Berenschot
11. Prof. Dr H.F.L. Ottens, Universiteit Utrecht,
12. Prof. Dr G.P. van Wee, Universiteit Utrecht, RIVM
13. Drs A. Nijhof, VROM/RPD
14. Drs H.E. ten Velden, VROM/RPD
15. Drs B. van Bleek, VROM/RPD
16. Drs H.C.G.M. Brouwer, VROM/DGM
17. Mr M.C. Kroon, VROM/DGM
18. Ir H. Leeftang, V&W
19. Ir A.N. Bleijenberg, V&W
20. Ir P. Jorritsma, RWS-AVV
21. Ing. H. Flikkema, RWS-AVV
22. Mr Ir J.P. Jonges, RWS-AVV
23. Ir J. van der Waard, RWS-AVV
24. Drs Ing. C. Leutscher, RWS-AVV
25. Drs T. van der Hoek, CPB
26. Dr C. Koopmans – CPB
27. Dr J. Floor, Universiteit Utrecht
28. Dr J.J. Harts, Universiteit Utrecht
29. Dr T. de Jong, Universiteit Utrecht
30. Dr S. Geertman, Universiteit Utrecht
31. Dr M. Dijst, Universiteit Utrecht
32. Ing. A. Jansen, NOVEM
33. Ir J.J.E.A van Meel, NOVEM
34. Ir P. Kroon, ECN
35. Ir W. J. van Grondelle, SNM
36. Drs. J. Steijn, VNO/NCW
37. Ir P.H.R. Langeweg, ANWB
38. Ing. R. Hendriks, ANWB, redactie verkeerskunde
39. Ing. A.J.M. Hermes, BOVAG
40. Dr Ir P. Jongenburger, Shell
41. R. Broekhuizen, MOBIL
42. Ir E.J. Verroen, TNO Inro
43. Drs W. Korver, TNO Inro
44. Ir B. Egeter, TNO Inro
45. Drs Ing. P.M. Blok, BEA
46. Dr Ir. B.J.M. Rutten, CMG
47. Dr H.J. Meurs, MuConsult

48. Dr G.C. de Jong, HCG
49. Ing. P.M. Peeters, Peeters advies
50. Ing. K.L. van de Zande, AGV
51. Drs P. van Beek, Goudappel Coffeng
52. Drs. L. van der Velde, NEA
53. Ir J.M.W. Dings, Centrum voor energiebesparing en schone technologie
54. Ir P. Janse, Centrum voor energiebesparing en schone technologie
55. Drs U.Ph. Blom, B&A
56. Ir Th.J.H. Schoemaker, TUD
57. Ir P.M. Schrijnen, TUD
58. Drs. M. Bouwman, Universiteit Groningen
59. C. Kuijpers, Katholieke Universiteit Leuven, Centrum voor Economische Studies
60. Depot van Nederlandse publikaties en Nederlandse bibliografie
61. Nederlands Instituut voor Wetenschappelijke Informatiediensten
62. Secretariaat VROM-raad
63. Bibliotheek VU
64. Bibliotheek UvA
65. Bibliotheek Faculteit der Economische Wetenschappen en Econometrie, UvA
66. Bibliotheek SEO
67. Bibliotheek RPD
68. Bibliotheek V&W
69. Bibliotheek AVV
70. Bibliotheek TU Delft
71. Bibliotheek TU Eindhoven
72. Bibliotheek TU Twente
73. Bibliotheek UU
74. Bibliotheek KUN
75. Bibliotheek NHTV
76. Connekt
77. Grontmij
78. Arcadis
79. Directie RIVM
80. Ir F. Langeweg, SB5
81. Drs R.J.M. Maas, MNV
82. Dr J.A. Hoekstra, LAE
83. Dr Th.G. Aalbers, LAE
84. Ir R.M.M. van den Brink, LAE
85. Drs H.A. Nijland, LAE
86. Drs J.A. Annema, LAE
87. Ir A.G.M. Dassen, LLO
88. Ir J. Jabben, LLO
89. Drs W.H. Hoffmans, LLO
- 90-100. Projectteam VIJNO
- 101-101. Auteurs
102. Hoofd Bureau Voorlichting en Public Relations
103. Bibliotheek RIVM
104. Bureau Projecten- en Rapportenregistratie
- 105-140 Rapportenbeheer
- 140-170. Reserve-exemplaren