TNO-rapport
INRO-VVG 1993-09

TNO Inro

Schoemakerstraat 97
Postbus 6041
2600 JA Delft

Telefoon 015 269 69 00
Fax 015 269 77 82

Het beoordelen van de bereikbaarheid van lokaties

Definiëring, maatstaven, toepassing en beleidsimplicaties

Opdrachtgever:
Projectbureau Integrale Verkeers- en Vervoersstudies

Delft, Mei 1993
93/NV/099
Afdeling Verkeer en Vervoer

Auteur(s)
Drs. H.D. Hilbers
Ir. E.J. Verroen

TNO Inro doet onderzoek en geeft adviezen op het gebied van infrastructuur, transport en regionale ontwikkeling met als doel versterking van de regionale concurrentiekracht.

Nederlandse Organisatie voor toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek TNO

VOORWOORD

Dit rapport bevat de resultaten van een studie uitgevoerd door de afdeling Verkeer en Vervoer van het Instituut voor Ruimtelijke Organisatie-TNO in opdracht van het Projectbureau voor Integrale Verkeers- en Vervoersstudies.

Het onderzoek betrof het nader definiëren en uitwerken van de begrippen bereikbaarheid en bereik. Nagegaan diende te worden, welke methoden beschikbaar zijn om bereikbaarheid en bereik te meten, deze methoden nader uit te werken en toe te passen, om na te gaan welke methoden in de verschillende situaties het meest geschikt zijn. De studie is begin 1991 gestart en eind 1992 afgerond.

De begeleiding van het onderzoek was vanuit het projectbureau in handen van Drs. P.J.J. Heerema en Drs. H.P. van Ooststroom. Tijdens het onderzoek is de begeleiding overgenomen door Drs. F. Kuik en Ing. A.L. Loos.

De casestudies zijn verricht met gegevens van de provincie Zuid-Holland en de vervoerregio Eindhoven. Zonder de bereidwillige medewerking van de provincie Zuid-Holland, de gemeente Eindhoven en AGV was het onderzoek in deze vorm niet mogelijk geweest.

De onderzoekers
Drs. H.D. Hilbers
Ir. E.J. Verroen

KORTE SAMENVATTING

Het beoordelen van de bereikbaarheid van lokaties

Bereikbaarheid speelt een belangrijke rol in het vervoersbeleid, maar wordt zelden expliciet gedefinieerd en geanalyseerd. In opdracht van het Projectbureau IVVS is door INRO-TNO een studie uitgevoerd waarin het begrip bereikbaarheid is uitgewerkt vanuit verschillende beleidsdoelstellingen. Op basis hiervan zijn concrete maten ontwikkeld voor het meten van de bereikbaarheid van lokaties en voor het beoordelen van hun geschiktheid voor bepaalde ruimtelijke activiteiten. Middels case-studies zijn deze maten getest op hun werking en bruikbaarheid in de praktijk.

Een belangrijke conclusie uit het onderzoek is dat de thans gangbare benaderingen via ontsluitingskenmerken een onvoldoende beeld geven van de potentiële bijdrage van lokaties aan het terugdringen van het autogebruik. Op dit punt wordt dan ook gepleit voor het gebruik van maten gebaseerd op 'actuele bereikbaarheid'. Deze maten blijken goed in staat om op basis van te verwachten woon-werk verplaatsingen de potenties van het openbaar vervoer en het langzaam vervoer als alternatief voor de auto in kaart te brengen.

ABSTRACT

The evaluation of the accessibility of locations

Accessibility plays an important role in Dutch transport policy. However, strict definitions and analyses are pretty scarce. Therefore, INRO-TNO has carried out a study to define and work out the concept of accessibility for different policy purposes. The study was carried out under contract of the Projectbureau IVVS. Practical alternative methods for measuring the accessibility of locations for housing, working and facilities are developed. By means of case studies these methods are tested on their applicability in daily planning practice.
The report presents the results of the study.

An important conclusion of the study is, that traditional classification methods for A, B and C type locations, based on egress characteristics, are insufficient for analyzing the potentials of locations to reduce the use of the car. Methods based on 'actual accessibility' perform much better on this point. These methods can give a fairly well insight in the potentials for mode shifts from the car to alternative modes like public transport and slow modes.

SAMENVATTING

Het beoordelen van de bereikbaarheid van lokaties

I ACHTERGROND EN DOEL STUDIE

Het begrip bereikbaarheid speelt een belangrijke rol in enkele recente beleidsnota's van de rijksoverheid op het terrein van de ruimtelijke ordening en het verkeer en vervoer. Het begrip staat centraal in het Tweede Structuurschema Verkeer en Vervoer. Ook de Vierde Nota over de ruimtelijke ordening Extra besteedt veel aandacht aan het begrip. Er zijn in de nota's drie beleidslijnen te onderscheiden waarbij bereikbaarheid een centrale rol speelt:

1. Bereikbaarheid als voorwaarde voor economische groei
   Voor deze beleidslijn wordt het begrip bereikbaarheid vooral gekoppeld aan de kwaliteit van de verbindingen tussen de economische centra (steden) in Nederland en met andere centra in het buitenland. De aandacht gaat daarbij primair uit naar het zakelijk verkeer en het goederenvervoer over de weg.

2. Bereikbaarheid ten behoeve van de geleiding en beperking van de mobiliteit
   Voor een beperking van de milieubelasting van het autoverkeer, en voor het garanderen van de bereikbaarheid van economische centra, wordt gestreefd naar een beperking van de groei van het autoverkeer en naar een beperking van de groeiende verplaatsingsafstanden. Vanuit de ruimtelijke ordening speelt het voorgenomen lokatiebeleid t.a.v. nieuwe woon-, werk- en voorzieningenlokaties hierbij een centrale rol.
   Het begrip bereikbaarheid betreft binnen deze beleidslijn de concurrentieverhouding tussen vervoerwijzen in dagelijkse verplaatsingen van en naar een woon-, werk- of voorzieningenlokatie. Een hoger aandeel van de fiets en het openbaar vervoer betekent minder autokilometers.
   Naast het begrip bereikbaarheid speelt ook het begrip nabijheid hier een belangrijke rol als het gaat om het verkorten van verplaatsingsafstanden.

3. Bereikbaarheid als voorwaarde voor de ontplooiing van individuen.
   Het kunnen deelnemen aan maatschappelijke activiteiten is van belang voor de ontplooiingsmogelijkheden van burgers. Bereikbaarheid vormt daartoe een belangrijke voorwaarde. Deze doelstelling, de ontplooiing van individuen, kan in bredere zin als één van de basisdoelstellingen van het overheidsbeleid worden beschouwd.

Voor alle drie de beleidslijnen geldt, dat een adequate uitwerking van het begrip bereikbaarheid en een operationalisering in maatstaven van groot belang is voor het beoordelen van de geschiktheid van bepaalde lokaties voor bepaalde ruimtelijke activiteiten. Daarnaast kunnen de

uitgewerkte maatstaven gebruikt worden voor het zichtbaar maken van de effecten van verbeteringen in de infrastructuur op de bereikbaarheid van lokaties. De uitgewerkte maatstaven kunnen per beleidslijn verschillen. Deze overwegingen hebben er toe geleid dat het Projectbureau IVVS aan INRO-TNO opdracht heeft gegeven een studie uit te voeren met als doel:

- het begrip bereikbaarheid voor het beleid verder uit te werken en
- een methode te ontwikkelen waarmee de bereikbaarheid van lokaties vanuit verschillende invalshoeken kan worden geanalyseerd.

Reeds lang wordt onderzoek gedaan naar de mogelijkheden de bereikbaarheid van lokaties te meten. In de literatuur is aan een groot aantal bereikbaarheidsmaten aandacht besteed. Een belangrijk onderdeel van deze studie was dan ook, deze bereikbaarheidsmaten te ordenen en aan te geven welk soort bereikbaarheidsmaat het beste aansluit bij een bepaalde situatie.

II PROBLEEMANALYSE: HET BEGRIP BEREIKBAARHEID

Bereikbaarheid is een begrip dat veel wordt gebruikt, maar wat zelden precies wordt gedefinieerd. In deze studie is bereikbaarheid gedefinieerd als *de hoeveelheid tijd, geld en moeite die het kost voor een persoon of een groep personen, om vanuit hun herkomstgebied(en) de afstand tot de lokatie te overbruggen.* Deze hoeveelheid tijd, geld en moeite die het kost om de lokatie te bereiken is afhankelijk van:

- het herkomstgebied
- de vervoerwijze
- motief en persoonskenmerken (wel/geen abonnement, slecht ter been enz.)
- tijdstip (spits, avond enz).

Formuleringen als goed of slecht bereikbaar impliceren een beoordeling van de hoeveelheid tijd, geld en moeite die het kost om de lokatie te bereiken. Deze beoordeling is afhankelijk van nut dat ontleend kan worden aan het bereiken van de lokatie. Bepalend daarvoor is in de eerste plaats de activiteit op de bestemmingslokatie. Voor het bezoek aan een sprookjespark heeft een grote groep meer tijd over dan voor een bezoek aan de bakker. In het zakelijk verkeer wordt tijd kostbaarder ervaren dan in het sociaal-recreatief verkeer.

Het ervaren nut en het offer kunnen tussen groepen individuen verschillen. Veel mensen zijn bijvoorbeeld helemaal niet geïnteresseerd in een sprookjespark. Het is dan ook belangrijk de doelgroep van de activiteit goed af te bakenen.

Uit de analyse van de beschikbare literatuur komt naar voren, dat voor het meten van bereikbaarheid een groot aantal bereikbaarheidsmaten beschikbaar zijn. Deze maten beogen

allemaal de bereikbaarheid van een lokatie te meten. Toch kunnen de uitkomsten sterk variëren. Er zijn grote verschillen in datgene wat ze meten, en in de nauwkeurigheid waarin dat wordt gemeten. Voordat een bereikbaarheidsmaat gekozen kan worden, is het nodig eenduidig te formuleren welke bereikbaarheid gemeten moet worden.

In het voorgaande is al aangegeven dat per activiteit, doelgroep en vervoerwijze de bereikbaarheid van een lokatie kan verschillen. Tabel i geeft een overzicht van de aspecten die bij de afweging van maten een rol spelen. Als per aspect wordt aangegeven wat van toepassing is, ontstaat een duidelijk beeld van het soort bereikbaarheid dat wordt bedoeld.

Tabel i: Aspecten bij definitie gewenste vorm van bereikbaarheid

1. perspectief	vanuit individu, bedrijf/activiteit, vervoersysteem of overheidsdoelstelling
2. activiteit	woning, voorziening, werkgelegenheid
3. verplaatsingsmotief	personeel, bezoekers, zakelijk verkeer of aan- en afvoer goederen, sociaal verkeer
4. doelgroep	specifieke bevolkingsgroep, autobezitters, enz.
5. vervoerwijze	lopen/fiets/OV/auto/schip/vliegtuig
6. schaalniveau lokaties	adres, wijk, plaats, regio, land
7. schaalniveau invloedsgebied	regio,land

III CLASSIFICATIE VOOR METHODEN VOOR HET METEN VAN BEREIKBAARHEID

Vanuit het vakgebied van de planologie, de geografie, de economie en de verkeerskunde is een groot aantal bereikbaarheidsmaten ontwikkeld en toegepast. Ze variëren in het accent dat gelegd wordt op het **aanbod** aan vervoersvoorzieningen en de **vraag** naar deze voorzieningen. Bij een aanbodgeoriënteerde benadering wordt uitgegaan van een beschrijving van de kwaliteiten van een vervoersysteem. Een vraaggeoriënteerde benadering heeft een meer gedragsmatige invalshoek, waarbij wordt gekeken naar mogelijke activiteitenpatronen van de bevolking, en de hier uit voortvloeiende behoefte aan verplaatsingsmogelijkheden. In deze studie is op basis van de literatuur een indeling uitgewerkt, waarbij zes basistypen van bereikbaarheidsmaten worden onderscheiden. De zes typen zijn geordend van aanbodgeoriënteerd naar in toenemende mate vraaggeoriënteerd:

1. <u>Ontsluitingskenmerken</u>

   Bij deze benadering wordt alleen de ontsluiting van de lokatie door verschillende vervoersystemen in beschouwing genomen. De afstand van een lokatie tot het dichtstbijzijnde knooppunt van een bepaald niveau staan centraal. Hiermee wordt alleen het aanbod aan vervoersystemen op een lokatie beschreven. Er wordt nog geen rekening gehouden met de herkomstgebieden van de bezoekers en het verwachte gebruik van het systeem.

2. Positie in netwerk

Bij deze benadering wordt gekeken naar de positie van het betreffende knooppunt in een netwerk van knopen en verbindingen. Er wordt gekeken naar hoe de andere knooppunten via het netwerk kunnen worden bereikt. Gemeten wordt bijvoorbeeld het aantal verbindingen vanuit een knooppunt, of de gemiddelde afstand naar alle andere knooppunten. Veel technieken voor het bepalen van de netwerkpositie van knooppunten zijn gebaseerd op graphen-theorieën.

3. Potentiële bereikbaarheid

Deze benaderingen zijn gebaseerd op de geografische ligging van een lokatie ten opzichte van gebieden waarmee in potentie ruimtelijke interactie kan plaatsvinden. Gemeten wordt bijvoorbeeld hoeveel inwoners binnen een straal van 5 kilometer wonen, of hoe lang alle inwoners van een studiegebied gemiddeld moeten reizen om een lokatie te bereiken. De potentiële doelgroep voor een activiteit wordt hier wel in kaart gebracht, maar de verschillen in de kans dat leden van deze doelgroep van de voorziening gebruik maken, blijft nog buiten beschouwing. Iedereen wordt even zwaar gewogen.

4. Actuele bereikbaarheid

Bij deze benadering wordt de bereikbaarheid van een lokatie vanuit verschillende gebieden gekoppeld aan de kans dat er interactie plaats zal vinden. Ten opzichte van de potentiële bereikbaarheid wordt deze kans als weegfactor toegevoegd aan de bereikbaarheidsmaat. De kans op interactie kan worden afgeleid uit afstandsgevoeligheidsfuncties, zoals die in interactiemodellen worden gehanteerd. Andere bronnen voor de kans op verplaatsingen zijn oriëntatie-scores voor het gebruik van voorzieningen en statistische gegevens over feitelijke interacties op relaties.

Op basis van de actuele bereikbaarheid kan een voorspelling gemaakt worden van de mobiliteitseffecten. De bereikbaarheid wordt dan vertaald naar verwacht modal-split, autokilometers e.d. Deze indicatoren meten echter geen bereikbaarheid, maar de effecten van bereikbaarheid.

5. Feitelijk gebruik en afwikkelingskwaliteit van een vervoersysteem

Op twee manieren kan het feitelijk gedrag gebruikt worden in het kader van het meten van bereikbaarheid. In de eerste plaats kan het gebruik van een systeem het ervaren comfort belangrijk beïnvloeden. De afwikkelingskwaliteit van het vervoersysteem (filekansen, vertragingen e.d.) wordt dan slechter. Deze afwikkelingskwaliteit wordt wel als indicator voor bereikbaarheid gehanteerd. Ten tweede kan het feitelijk gedrag een indicatie geven van de ervaren bereikbaarheid per vervoerwijze. Als bijvoorbeeld weinig mensen van het openbaar vervoer gebruik maken, kan dat aangeven dat het openbaar vervoer slecht is.

6. Bereikbaarheid gerelateerd aan activiteitenpatronen
Verplaatsingen zijn geen doel op zich, maar noodzakelijk voor het realiseren van gewenste activiteiten. Het in kaart brengen van (gewenste) activiteitenpatronen en knelpunten voor de realisering daarvan als gevolg van de kenmerken van het verkeers- en vervoersysteem vormen de essentie van bereikbaarheidsmaten gebaseerd op deze tijd/ruimte geografie.

IV OPERATIONALISERING VAN DE BEREIKBAARHEIDSMATEN

In de studie zijn de eerste vier bereikbaarheidsmaten (ontsluitingskenmerken, positie in netwerk, potentiële en actuele bereikbaarheid) verder uitgewerkt. Er zijn kwantitatieve methoden ontwikkeld waarmee de bereikbaarheid kan worden bepaald. In tabel ii zijn de belangrijkste kenmerken van deze methoden samengevat. De vier maten zijn in casestudies toegepast voor het beoordelen van de bereikbaarheid van werk-, woon- en voorzieningen lokaties. De casestudies zijn uitgevoerd in de regio's Den Haag en Eindhoven. Daarbij is het accent gelegd op het regionale schaalniveau.

Tabel ii: Overzicht kenmerken bereikbaarheidsmaten

INPUT:	OUTPUT:
1. Ontsluitingskenmerken: a. Afstand tot knooppunt OV b. Afstand tot afslag autosnelweg	a. Aanwezigheid ontsluiting lokatie met hoogwaardige infrastructuur voor OV en auto
2. Netwerkpositie: a. Netwerken van hoogwaardige infrastructuur voor auto (aanwezigheid en lengte verbindingen tussen knopen) b. 'Zwaarte' knopen in het netwerk	a. Mate van centrale ligging van een lokatie in netwerken van auto
3. Potentiële bereikbaarheid/nabijheid: a. Reistijden tussen zones in een studiegebied per vervoerwijze b. Afstanden tussen deze zones c. 'Zwaarte' van die zones in aantallen inwoners of arbeidsplaatsen	a. Isochronen per vervoerwijzen en aantallen inwoners/arbeidsplaatsen binnen bepaalde grenswaarden voor de reistijd b. Iso-afstanden en aantallen inwoners/arbeidsplaatsen binnen bepaalde grenswaarden voor de afstand
4. Actuele bereikbaarheid/nabijheid: a. Gegeneraliseerde reistijden tussen zones in een studiegebied per vervoerwijze b. Afstanden tussen deze zones c. 'Zwaarte' van die zones in aantallen inwoners, arbeidsplaatsen of voorzieningenaanbod d. Afstandsgevoeligheidsfuncties	a. Verwachte gemiddelde reistijden naar/vanaf een lokatie per vervoerwijze b. Verwachte gemiddelde reisafstanden naar/vanaf een lokatie c. Verwachte aandeel verplaatsingen binnen een bepaalde grenstijd/afstand
NB: De potentiële en actuele bereikbaarheid/nabijheid kunnen nader worden gedifferentieerd naar specifieke doelgroepen en motieven, de zogenaamde verplaatsingssegmenten	

V CONCLUSIES: GEBRUIKSWAARDE MATEN VOOR VERSCHILLENDE BELEIDSDOELSTELLINGEN

Op basis van de literatuurstudie en de casestudies zijn de toepassingsmogelijkheden van de verschillende bereikbaarheidsmaten beoordeeld. Een samenvattend van deze mogelijkheden is weergegeven in tabel iii.

Tabel iii: Overzicht basismaten voor het meten van bereikbaarheid en hun toepassingsmogelijkheden

Bereikbaarheidsmaat:	Ervaringen en toepassingsmogelijkheden:
1. Ontsluitingskenmerken maat voor de ontsluiting van een lokatie door vervoersystemen in termen van afstand tot bushalte, afstand tot afslag autosnelweg	geschikt om een eerste indruk te krijgen van de ontsluiting van een regio, en voor het vergelijken van de ontsluiting van lokaties vanuit één, of meerdere gelijkwaardige knooppunten. De maat is niet geschikt als de concurrentie tussen vervoerwijzen, verschillen in woon-werkafstanden en verschillen in herkomstgebieden een belangrijke rol spelen
2. Positie in netwerk beschrijft de verbondenheid van een knooppunt met de rest van het netwerk	de maat is erg gevoelig voor de gemaakte aannames t.a.v. het invloedsgebied. De maat is meer geschikt voor structuuranalyses los van de feitelijke vraag. Een mooi voorbeeld is de bereikbaarheid voor het zakelijk verkeer en goederen vervoer
3. Potentiële bereikbaarheid beschrijft de bereikbaarheid van een lokatie vanuit de omliggende herkomstgebieden, bijvoorbeeld via het aantal bereikbare inwoners binnen 45 minuten per openbaar vervoer	de maat blijkt maar in beperkte mate bruikbaar. Alleen voor het openbaar vervoer voldoet hij enigszins. Voor het langzaam vervoer is de maat te gevoelig voor verschillen in woon-werkafstanden, terwijl bij de auto de maat erg gevoelig blijkt voor de gekozen grenstijd
4. Actuele bereikbaarheid beschrijft de bereikbaarheid via gemiddelde reistijden en afstanden per vervoerwijze, gewogen met het verwachte aantal verplaatsingen op een relatie	de maat kan de concurrentiepositie van de verschillende vervoerwijzen goed in beeld brengen. De verschillen tussen lokaties zijn niet erg gevoelig voor alternatieve aannames. Wel is het van belang dat men een redelijk beeld heeft van het oriëntatiepatroon en de reistijden
5. Feitelijk gebruik van een vervoersysteem beschrijft de bereikbaarheid op basis van het gebruik van het systeem (bijvoorbeeld congestiekansen) of van een voorziening (feitelijke vraag)	niet verder uitgetest vanwege het specifieke karakter
6. Bereikbaarheid gerelateerd aan activiteitenpatronen maat voor de mate waarin het door een individu gewenste activiteitenpatroon gegeven het beschikbare vervoerssysteem gerealiseerd kan worden	deze methode is met name geschikt om op individueel niveau in situaties met een complex activiteitenpatroon of met zeer beperkte vervoersmogelijkheden knelpunten en de effecten van veranderingen in kaart te brengen

In tabel iii is het aanbod aan bereikbaarheidsmaten in kaart gebracht. Uit de eerdere geformuleerde beleidsdoelstellingen en aspecten kan tevens de vraag worden gestructureerd. Matching van vraag en aanbod geeft een beoordeling van de bruikbaarheid van verschillende maten: welke type maat past bij welk type vraagstuk. Zo'n beoordeling is niet absoluut. Praktische zaken als de beschikbaarheid van gegevens spelen ook een belangrijke rol. Maar het is wel mogelijk om aan te geven, in hoeverre een maat het verschijnsel dat men wil meten, daadwerkelijk meet. Tabel iv geeft een overzicht van de voor de verschillende doelstellingen relevante aspecten en van de beoordeling van de maten die op basis van deze studie is opgesteld.

1. Bereikbaarheid als voorwaarde voor economische groei

   Bij het garanderen van de bereikbaarheid van bedrijven voor economisch belangrijk verkeer gaat het vooral om het aanbieden van een infrastructuurnetwerk van voldoende kwaliteit. Het netwerk dient de gewenste zakelijke relaties en distributiepatronen te kunnen bedienen. Het netwerk dient vooral de economische hoofd- en nevencentra onderling te verbinden. De complexvorming tussen bedrijven is een ingewikkeld en dynamisch proces. De bereikbaarheidseisen worden dan ook vooral gekoppeld aan de potentiële mogelijkheden die het netwerk biedt, en minder aan de zwaarte, de omvang van de vervoersstromen. Voor het zakelijke verkeer en het goederenverkeer verdienen dan ook bereikbaarheidsmaten die de netwerkpositie van lokaties aangeven en maten die de afwikkelingskwaliteit op dat netwerk beschrijven dan ook de voorkeur.

2. Bereikbaarheid ten behoeve van de geleiding en beperking van de mobiliteit

   Voor de beoordeling van de mogelijkheid, het aantal niet noodzakelijke autokilometers te beperken, dient een bereikbaarheidsmaat twee elementen te kunnen beschrijven:

   1. De concurrentiepositie van het openbaar vervoer en het langzaam vervoer ten opzichte van de auto.
   2. De nabijheid, ofwel de afstanden waarover verplaatsingen van en naar een lokatie worden afgelegd.

   Uitgangspunt hierbij vormt het te verwachten gedrag van de mensen die de lokatie gaan bezoeken. Bezien wordt onder welke condities zij hun verplaatsingen gaan maken en welke effecten dit op de vervoerwijzekeuze en de prestaties kan hebben. Er moet dus een goed beeld worden verkregen over welke personen waarvandaan naar de lokatie zullen gaan reizen. Dit impliceert een vraaggerichte benadering vanuit het object: de lokatie. Het meten van de actuele bereikbaarheid lijkt de meeste geëigende maat hiervoor, met eventueel de potentiële bereikbaarheid als eenvoudiger alternatief. Bij het analyseren van de bereikbaarheid dient naast de verplaatsingsweerstand voor verschillende vervoerwijzen (bijvoorbeeld in gegeneraliseerde reistijden) ook de verwachte verplaatsingsafstand (in kilometers o.i.d.) aandacht te krijgen.

Tabel iv: Overzicht bereikbaarheidsaspecten en bereikbaarheidsmaten naar overheidsdoelstellingen

	Doelstellingen:		
	1. Economische groei	2. Mobiliteitsgeleiding	3. Ontplooiing
Bereikbaarheids-aspecten:			
1. perspectief	Bedrijf	Overheid	Individu
2. activiteit	Bedrijf	Wonen, werken, voorzieningen	Wonen, werken, voorzieningen
3. motief	Zakelijk, Goederen	Woon-, werk- en voorzieningen gebonden verplaatsingen	Woon-, werk- en voorzieningen gebonden verplaatsingen
4. doelgroep	Economisch belangrijke verplaatsingen	Autobeschikkers	(Niet) autobeschikkers
5. vervoerwijze	Weg, rail, water	OV/LV versus de auto	Auto/OV/LV
6. lokaties	Werklokaties	Woon- en werklokaties	Woongebieden
7. invloedsgebied	Afzetmarkten, relaties	Daily Urban System	Daily Urban System
Geschiktheid bereikbaarheidsmaten:			
1. ontsluiting	+	o	-
2. netwerk	++	-	-
3. pot. bereikbaarh.	o	o	+
4. act. bereikbaarh.	o	++	o
5. feitelijk gedrag.	+	o	-
6. activiteitenpatr.	-	o	++

++ = zeer geschikt
+ = geschikt
o = enigszins geschikt
- = ongeschikt

3. <u>Bereikbaarheid als voorwaarde voor de ontplooiing van individuen.</u>

Centraal staat de inventarisatie van mogelijkheden (potenties) binnen het beschikbare tijd-geld budget. Benaderingen gebaseerd op ontsluitingskenmerken en de positie in netwerk zijn voor dit vraagstuk niet interessant. Het aantal verbindingen is niet relevant, het gaat om de activiteiten die met deze verbindingen bereikt kunnen worden.

De potentiële bereikbaarheid is wel bruikbaar als benadering. Binnen het vooraf vastgestelde maximale tijd-geld budget wordt dan nagegaan of welke voorzieningen, en hoeveel arbeidsplaatsen bereikt kunnen worden. Het potentiële bereik van de inwoners van de lokatie staat centraal. Het blijft wel lastig het maximaal beschikbare tijd-geld budget vast te stellen. Met de actuele bereikbaarheid hoeft er geen strikte maximale reistijd geformuleerd te worden, waardoor de bereikbaarheidsmaat genuanceerder wordt. Deze maat schetst

echter niet de potenties van de omgeving van een lokatie, maar gaat meer uit van het verwachte gebruik van deze activiteiten.
Bereikbaarheidsmaten gebaseerd op activiteitenpatronen zijn specifiek op deze problematiek toegesneden. Deze benadering is echter data-intensief en beschrijft individuele gevallen. De aggregeerbaarheid is een probleem.

VI AANBEVELINGEN VOOR HET LOKATIEBELEID

Het lokatiebeleid voor wonen en werken is er onder meer op gericht, het 'niet noodzakelijke autoverkeer' zo veel mogelijk terug te dringen. Voor nieuwe woningbouwlokaties wordt daarom uitgegaan van het concept van nabijheid van bestaand stedelijke gebied (kleinere verplaatsingsafstanden) en nabijheid van openbaar vervoer voorzieningen (meer openbaar vervoer gebruik). Voor werklokaties is het concept van A-, B- en C-lokaties geformuleerd. Binnen dit concept wordt gestreefd naar het combineren van twee doelstellingen: Het verbeteren van de bereikbaarheid over de weg voor het economisch belangrijke goederenverkeer en zakelijke verkeer, en het terugdringen van het niet noodzakelijke autoverkeer, vooral bij woon-werk verplaatsingen.

De analyse van de bereikbaarheid van lokaties kan voor beide doelstellingen afzonderlijk worden verricht. De bereikbaarheid voor het economisch belangrijke goederenverkeer en het zakelijke verkeer, bleek met relatief eenvoudige maten als positie in netwerk het beste te beschrijven. Het beïnvloeden van het autogebruik (aandeel, prestaties) vanuit het oogpunt van mobiliteitsgeleiding impliceert het centraal stellen van de concurrentieverhouding tussen de vervoerwijzen auto, openbaar vervoer en langzaam vervoer, en ook het rekening houden met nabijheid. Schijnbaar eenvoudige maten als ontsluitingskenmerken, maar ook potentiële bereikbaarheid kunnen de concurrentiepositie van openbaar vervoer en fiets onvoldoende in beeld brengen. Het gebruik van deze maten voor de labeling van lokaties kan leiden tot belangrijke vertekeningen en daardoor tot een geringere effectiviteit van het lokatiebeleid. Maten gebaseerd op actuele bereikbaarheid bleken beter geschikt voor het beoordelen van de mogelijkheden tot mobiliteitsgeleiding en verdienen dan ook bij de uitwerking van het lokatiebeleid voor wonen en werken de voorkeur. Bij de indeling van A- en B-lokaties op basis van actuele bereikbaarheid komt het accent meer op de centraler gelegen lokaties te liggen dan bij ontsluitingskenmerken. Twee hoofdoorzaken liggen hieraan ten grondslag:

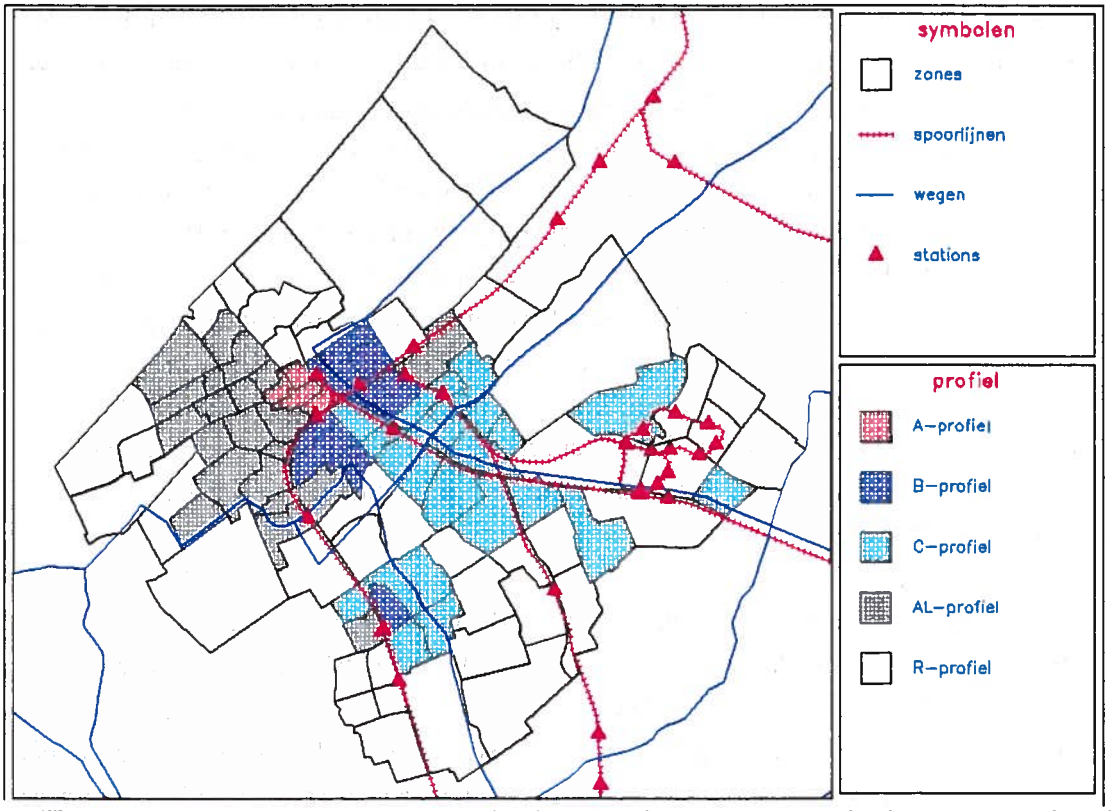
1. Ten eerste bieden deze lokaties meer mogelijkheden voor het langzaam vervoer als alternatief voor de auto. Dit langzaam vervoer is bij de ontsluitinsgkenmerken slechts impliciet als alternatief voor de auto meegenomen.
2. Ten tweede is in de centraal gelegen gebieden sprake van een redelijke bereikbaarheid per openbaar vervoer, in combinatie met een matige autobereikbaarheid. Hierdoor wordt de concurrentiepositie van het openbaar vervoer gunstig beoordeeld. Hier tegenover staan lokaties aan de rand van de agglomeratie die zich kenmerken door een redelijke

bereikbaarheid per openbaar vervoer gecombineerd met een goede autobereikbaarheid. Dit leidt tot een ongunstige beoordeling van de concurrentiepositie van het openbaar vervoer.

Actuele bereikbaarheid sluit dus veel beter aan bij de beoogde effecten van het lokatiebeleid. Een bijkomende voordeel van actuele bereikbaarheid is de 'beleidsgevoeligheid' van de maat. De maat houdt rekening met een groot aantal aspecten, die door het beleid beïnvloed kunnen worden, zoals:

a. Aanbod parkeerplaatsen.
b. Parkeertarieven.
c. Verbetering frequentie en snelheden openbaar vervoer.
d. Nieuwe openbaar vervoer verbindingen.
e. (Generieke) prijsmaatregelen voor de auto en het openbaar vervoer (accijnzen, rekening rijden, OV-tarieven).
f. Veranderingen in de congestie.
g. De samenstelling van lokaties (bijvoorbeeld naar opleidingsniveau of autobezit beroepsbevolking/arbeidsplaatsen).

Hierdoor wordt de maat voor actuele bereikbaarheid geschikt voor het evalueren scenario's met daarin van pakketten van beleidsmaatregelen.



Kaart I: Classificatie van werklokaties in de regio Den Haag op basis van netwerkpositie en actuele bereikbaarheid (gegevens model prov. Zuid-Holland, basisjaar 1982).

Een ander voordeel van actuele bereikbaarheid is dat de maat vrij ongevoelig is voor alternatieve grensnormen. Dit geldt zowel voor grensnormen bij het bepalen van de bereikbaarheidskwaliteit (bijvoorbeeld een grens voor de maximale reistijd of voor de maximale afstand tot het station) als voor het rangordenen van lokaties naar hun geschiktheid voor bepaalde ruimtelijke activiteiten. Gebleken is dat de rangordening van lokaties niet wezenlijk beïnvloedt wordt door het variëren in criteria als de maximale Vf-factor of de maximale hemelsbrede verplaatsingsafstand.

Ook voor de beoordeling van de bereikbaarheid van woonlokaties is het van belang twee achterliggende doelstellingen te onderscheiden: de potentie voor mobiliteitsgeleiding en de ontplooiingsmogelijkheden voor bewoners. Actuele bereikbaarheid is ook voor de mobiliteitsgeleiding bij de lokatiekeuze van woningbouwlokaties het meest geschikt gebleken. Voor de ontplooiingsmogelijkheden ligt het accent op de keuze aan bestemmingen binnen het bereik van de bewoners. Hiervoor is potentiële bereikbaarheid een aantrekkelijk maat.

VII ONDERZOEKSAANBEVELINGEN

De afweging tussen infrastructuurprojecten en tussen lokaties blijft voor een belangrijk deel een regionale aangelegenheid. Het verdient daarom aanbeveling regio's te ondersteunen met analyse-instrumenten als een werklokatiescanner, of een decision support systeem, die vrij objectief de mobiliteitsconsequenties van het lokatiebeleid in beeld kunnen brengen.

Een goede inschatting van de te verwachten woon-werkafstand is moeilijk te maken, maar toch van belang bij het beoordelen van lokaties naar de concurrentiepositie van de fiets en het te verwachten autokilometrage. Daarvoor zou nagegaan kunnen worden hoe de maten voor actuele bereikbaarheid op het punt van ligging binnen het stedelijke gebied verder verbeterd kunnen worden.

Bij het zakelijk verkeer is het van belang de verschillen tussen bedrijfstypen in het relevante schaalniveau waarop de bereikbaarheid van economische centra wordt beoordeeld nader te onderzoeken.

Het verdient aanbeveling om met actuele bereikbaarheid de effecten van pakketten van beleidsmaatregelen op de bereikbaarheid van lokaties in een regio nader te analyseren. Hierdoor ontstaat meer inzicht in de gevoeligheid van de ontwikkelde bereikbaarheids- en geschiktheidsbeoordeling van lokaties en ontstaat meer inzicht in de effectiviteit van alternatieve maatregelen.

In deze studie is nog niet ingegaan op de bereikbaarheid in het landelijk gebied. Het is dan ook interessant na te gaan wat de mogelijkheden zijn om de ontwikkelde methoden voor het meten van bereikbaarheid ook in deze gebieden toe te passen.

INHOUDSOPGAVE

pag.

pag.

pag.

pag.

1 INLEIDING

1.1 Introductie

Doel van het project Definiëring bereik en bereikbaarheid was te komen tot een meer eenduidige definiëring en operationalisering van het begrip bereikbaarheid. Aanleiding voor het project vormde de sleutelrol die het begrip speelt in het voorgenomen ruimtelijke beleid en het verkeers- en vervoersbeleid, zoals verwoord in deel d van het Tweede Structuurschema Verkeer en Vervoer en de Vierde nota over de ruimtelijke ordening Extra.

Daarbij was het niet de bedoeling te komen tot één finale maat voor bereikbaarheid. Het begrip wordt in veel verschillende situaties en in veel verschillende vormen gebruikt. De studie geeft een handreiking voor het ordenen van de verschillende toepassingen, en voor het beoordelen van de geschiktheid van een bepaalde maat voor een bepaalde situatie.

De opzet van het onderzoek 'Definiëring en bepaling bereik en bereikbaarheid', dat in opdracht van het Projectbureau IVVS door INRO-TNO wordt uitgevoerd, kent vijf fasen:

1. het definiëren van het begrip bereikbaarheid;
2. het ontwikkelen van maatstaven voor bereikbaarheid;
3. het segmenteren van de vervoermarkt;
4. het uitvoeren van case-studies;
5. het opzetten van een classificatie-methoden voor lokaties.

In dit eindrapport worden de resultaten van het onderzoek gepresenteerd. In het rapport zijn de eerder uitgebrachte tussenrapportages verwerkt en geeft dus een integraal overzicht van de resultaten van de studie.

1.2 Opbouw van het rapport

Na dit inleidende hoofdstuk wordt in hoofdstuk 2 de invalshoeken van waaruit bereikbaarheid wordt gebruikt, aan de hand van actuele beleidsnota's getypeerd. In hoofdstuk 3 worden de begrippen bereik en bereikbaarheid gedefinieerd. Daarnaast wordt in hetzelfde hoofdstuk het begrip bereikbaarheid ontleedt in een aantal aspecten, die belangrijke handvatten vormen voor het typeren van het soort bereikbaarheid dat in een bepaalde situaties gebruikt wordt. In hoofdstuk 4 wordt het aanbod uit de literatuur aan diverse bereikbaarheidsmaten geïnventariseerd en geordend. Een groot aantal verschillende bereikbaarheidsmaten passeren de revue. Daarbij wordt een classificatie gehanteerd die gebaseerd is op 6 hoofdgroepen.

In hoofdstuk 5 worden de voorgaande hoofdstukken met elkaar geconfronteerd. De invalshoeken uit hoofdstuk 2 worden met de aspecten uit hoofdstuk 3 nader ingevuld. Deze gespecificeerde eisen die in bepaalde beleidstoepassingen aan bereikbaarheidsmaten worden gesteld, worden geconfronteerd met het aanbod aan maten uit hoofdstuk 4. Hieruit rolt een eerste beoordeling van de geschiktheid van maten voor bepaalde toepassingen. Daarmee is ook de basis gelegd voor de verdere uitwerking van de meest interessante maten. In hoofdstuk 6 wordt die verdere uitwerking beschreven.

Na de uitwerking volgt de toepassing. In hoofdstuk 7 worden de verschillende maten toegepast voor het beoordelen van lokaties in de regio's Den Haag en Eindhoven. Daarmee wordt de manier waarop de verschillende maten werken verduidelijkt. In hoofdstuk 8 worden de maten nader aan de tand gevoeld. Door de uitkomsten van verschillende maten te vergelijken, of ze toe te passen voor specifieke verplaatsingsmotieven of groepen, wordt duidelijk hoe robuust de verschillende maten zijn.

De hoofdstukken 9 en 10 wordt beschreven hoe met de bereikbaarheid de geschiktheid van lokaties voor bepaalde ruimtelijke activiteiten (wonen, werken) vanuit verschillende beleidsdoelstellingen kan worden beoordeeld. Zo wordt in hoofdstuk 9 een classificatiemethode gepresenteerd, die tot een meer éénduidige en beter onderbouwde classificatie van A, B, en C-lokaties voor werkgelegenheid kan leiden. Aangeven wordt hoe tegen de beoordeling van bereikbaarheid van werklokaties (Hoofdstuk 9) en van woonlokaties (Hoofdstuk 10) aangegekeken kan worden, en welke maten het meest geschikt zijn. De beleidsmatige en onderzoeksmatige conclusies zijn te vinden in het afsluitende hoofdstuk 11.

1.3 Leeswijzer

Niet iedere lezer zal het gehele rapport van voor tot achter kunnen of willen lezen. Daarom een paar handreikingen voor een zinvolle selectie:

De samenvatting biedt uiteraard een zelfstandig leesbaar overzicht van het onderzoek. Op basis hiervan kan men gerichter in de desbetreffende hoofdstukken zoeken.

Voor twee belangrijke toepassingen, de beleidsmatige beoordeling van de bereikbaarheid van werklokaties en woonlokaties, bieden de hoofdstukken 9 en 10 een zelfstandig leesbare handreiking.

Degenen die aan de slag willen met de verschillende maten, kunnen in hoofdstuk 6 een beschrijving van de componenten die nodig zijn om de maat toe te passen.

De casestudie in Den Haag en Eindhoven waren geen doel op zich. Specifieke beleidsconclusies over de bereikbaarheid van concrete lokaties in beide regio's zijn dan ook niet of nauwelijks in het rapport te vinden. Het ging in deze studie niet om de specifieke regio's, maar om een algemene indruk van de werking van de maten en de betekenis van de maten voor het typeren van lokaties in het kader van het lokatiebeleid voor wonen en werken. Wel nodigen we de lezer uit één van beide regio's graag uit te snuffelen in de uitvoerige kaartenbijlage, waaruit hij of zij zelf conclusies kan trekken.

2 BEREIKBAARHEID IN DE DOELSTELLINGEN VAN DE OVERHEID

2.1 Drie invalshoeken

Het begrip bereikbaarheid speelt een belangrijke rol in enkele recente beleidsnota's van de rijksoverheid op het terrein van de ruimtelijke ordening en het verkeer en vervoer. Het begrip staat centraal in het Tweede Structuurschema Verkeer en Vervoer. Ook de Vierde nota extra over de ruimtelijke ordening besteedt veel aandacht aan het begrip. De vraag is welke doelstellingen er rond het begrip in de verschillende nota's zijn geformuleerd. Bij nadere analyse van de tekst valt op dat in de nota's de interpretatie van het begrip enigszins varieert met de plaats van bepaalde beleidsvoornemens in de doel-middelen hiërarchie van het overheidsbeleid. Er zijn drie beleidslijnen te onderscheiden waarbij bereikbaarheid een centrale rol speelt:

Lijn 1: Bereikbaarheid als voorwaarde voor economische groei

Het belang van de transportsector en met name de 'mainports Rotterdam en Schiphol' voor de Nederlandse economie wordt in deel d van het Tweede Structuurschema Verkeer en Vervoer onderstreept. Ook wordt gesignaleerd dat de bereikbaarheid van belangrijke economische centra in Nederland in gevaar komt door de toenemende congestie op het wegennet als gevolg van het toenemende autogebruik [SVV-IId blz 5]. Als doelstelling voor de afwikkelingskwaliteit op het hoofdwegennet wordt in deel d van het SVV-II voor 2010 gestreefd naar een congestiekans van 2% op achterlandverbindingen van de mainports en naar een congestiekans van 5% op de overige verbindingen van het hoofdwegennet. Dit hoofdwegennet verbindt 40 centra van ons land min of meer rechtstreeks [SVV-IId blz 52].

Voor deze beleidslijn wordt het begrip bereikbaarheid vooral gekoppeld aan de kwaliteit van de verbindingen tussen de economische centra (steden) in Nederland en met andere centra in het buitenland. De aandacht gaat daarbij primair uit naar het zakelijk verkeer en het goederenvervoer over de weg.

Bij het goederenvervoer door de lucht, over rail en over water ligt het accent op de verbindingen tussen de mainports en het achterland. Aan lokale of regionale ontsluiting wordt gezien de kenmerken van deze vervoerwijzen geen prioriteit gegeven.

Lijn 2: Bereikbaarheid ten behoeve van de geleiding en beperking van de mobiliteit

Voor een beperking van de milieubelasting van het autoverkeer, en voor het garanderen van de bereikbaarheid van economische centra, wordt gestreefd naar een beperking van de groei van het autoverkeer en naar een beperking van de groeiende verplaatsingsafstanden. Vanuit de ruimtelijke ordening speelt het voorgenomen lokatiebeleid t.a.v. nieuwe woon-, werk- en voorzieningenlokaties hierbij een centrale rol. Het werkdocument "Geleiding van de mobiliteit

door een lokatiebeleid voor bedrijven en voorzieningen" [VROM, Ven W, EZ 1990] geeft de volgende argumentatie: *'Verkeer heeft een herkomst en een bestemming. Geleiding van de mobiliteit is daardoor onder meer mogelijk door bij de vestiging van bedrijven en voorzieningen uit te gaan van de aard en de omvang van de verwachte verkeersstromen van en naar die vestigingen. De geleiding van de mobiliteit is nodig omdat vooral het sterk toenemende gebruik van de auto leidt tot congestie- en milieuproblemen: het economisch en maatschappelijk functioneren wordt bedreigd en de kwaliteit van de leefomgeving staat onder druk.... Dit alles kan bereikt worden door het lokatiebeleid voor bedrijven en voorzieningen te baseren op de (verschillen in de) infrastructurele uitrusting van lokaties'*. Op basis van de begrippen bereikbaarheidsprofielen en mobiliteitsprofielen wordt een betere afstemming nagestreefd tussen verschillende typen bedrijven en voorzieningen enerzijds en de bereikbaarheid van hun lokatie per fiets, openbaar vervoer en per auto anderzijds. Ook bij de planning van woningbouwlokaties wordt zwaar de nadruk gelegd op korte woon-werkafstanden en een goede bereikbaarheid per openbaar vervoer.

Het begrip bereikbaarheid betreft binnen deze beleidslijn de concurrentieverhouding tussen vervoerwijzen in dagelijkse verplaatsingen van en naar een woon-, werk- of voorzieningenlokatie. Een hoger aandeel van de fiets en het openbaar vervoer betekent minder autokilometers.

Naast het begrip bereikbaarheid speelt ook het begrip nabijheid hier een belangrijke rol als het gaat om het verkorten van verplaatsingsafstanden. Door de woningbouwlokaties in of direct aan het bestaand stedelijk gebied te situeren, blijven de woon-werkafstanden zo kort mogelijk. Ook een kortere verplaatsingsafstand betekent minder autokilometers.

Uiteindelijk richt de vergelijking van lokaties zich op de hoeveelheid autokilometers die zij kunnen gaan genereren, waarbij bereikbaarheid en nabijheid beiden een rol spelen.

Lijn 3: Bereikbaarheid als voorwaarde voor de ontplooiing van individuen.

Het kunnen deelnemen aan maatschappelijke activiteiten is van belang voor de ontplooiingsmogelijkheden van burgers. Bereikbaarheid vormt daartoe een belangrijke voorwaarde. Deze belangrijke overheidsdoelstelling is in het verkeers- en vervoersbeleid en het ruimtelijk beleid vooral toegespitst op de kleine-kernen-problematiek.

In de Vierde Nota deel a komt dit tot uitdrukking in één van de vijf basiswaarden voor de dagelijkse leefomgeving: 'ruimtelijke keuzevrijheid':

> *'Als bepaalde groepen onvrijwillig geïsoleerd raken, is dat maatschappelijk onaanvaardbaar en dienen, ook ruimtelijke, maatregelen te worden getroffen. Gettovorming in steden is even bezwaarlijk als verschraling van steeds meer voorzieningen in de kleine kernen op*

het platteland. Het gaat daarbij vooral om minder mobiele groepen mensen, zoals ouderen, die juist zo lang mogelijk in hun eigen dorp of buurt wonen willen blijven wonen. Ook heeft het betrekking op schooljeugd, voor wie de slechte bereikbaarheid van scholen van invloed kan zijn op beslissingen om voortgezet onderwijs te volgen. De overheid heeft de taak het veelzijdige karakter van steden en stadsdelen zoveel mogelijk te bewaren en er voor te zorgen dat zowel in het landelijk als in het stedelijk gebied bepaalde voorzieningen bereikbaar en openbaar toegankelijk blijven' [VROM 1988, pag 38]'.

Ook in de meer recente Vierde Nota extra komt dit terug:

'De leefbaarheid op het platteland staat in een aantal gebieden onder druk door de terugloop van de (agrarische) werkgelegenheid, door de afname van de bevolking en door de verslechterde bereikbaarheid van de dagelijkse voorzieningen. Het perspectief richt zich op ondersteuning van de economische ontwikkeling en een zekere concentratie van voorzieningen in combinatie met aanvullende maatregelen om de voorzieningen bereikbaar te houden' [VROM 1991, pag 148].

Het begrip bereikbaarheid is binnen deze beleidslijn in de nota's vooral uitgewerkt in de richting van de mogelijkheden van minder mobiele groepen in kleine kernen om (zonder auto) voorzieningen te kunnen bezoeken. Hoewel niet direct terug te vinden in de genoemde overheidsnota's is bijvoorbeeld de bereikbaarheid van werkgelegenheid voor werkende vrouwen ook belangrijk binnen dit thema. Deze doelstelling, de ontplooiing van individuen, kan in bredere zin als één van de basisdoelstellingen van het overheidsbeleid worden beschouwd. Verwacht mag worden dat de actualiteit hiervan, ook in stedelijke gebieden, alleen maar zal toenemen.

2.2 Behoefte aan nadere uitwerking

Voor alle drie de beleidslijnen geldt, dat een adequate uitwerking van het begrip bereikbaarheid en een operationalisering in maatstaven van groot belang is voor het beoordelen van de geschiktheid van bepaalde lokaties voor bepaalde ruimtelijke activiteiten. Daarnaast kunnen de uitgewerkte maatstaven gebruikt worden voor het zichtbaar maken van de effecten van verbeteringen in de infrastructuur op de bereikbaarheid van lokaties. De uitgewerkte maatstaven kunnen per beleidslijn verschillen.

Reeds lang wordt onderzoek gedaan naar de mogelijkheden de bereikbaarheid van lokaties te meten. In de literatuur is aan een groot aantal bereikbaarheidsmaten aandacht besteed. Het doel van de eerste fase van deze studie is, deze bereikbaarheidsmaten te ordenen en aan te geven welk soort bereikbaarheidsmaat het beste aansluit bij een bepaalde beleidslijn. Een goede classificatie begint bij een structurering van de verschillende begrippen. Het volgende hoofdstuk gaat hierop in.

3 NADERE STRUCTURERING VAN DE BEGRIPPEN ROND BEREIKBAARHEID

3.1 Een nadere blik op bereikbaarheid

Van Dale definieert bereikbaar als 'wat bereikt kan worden'. Bereik wordt 'in verband met een voorziening gebruikt om een punt of omtrek aan te duiden die men bereiken kan'. Het begrip kan in verschillende situaties worden gebruikt. Voorbeelden zijn:

- 'Blijf buiten zijn bereik': zorg dat hij je niet kan raken.
- 'Dat is boven mijn bereik': ik kan daar niet bij, het is te ver, maar bijvoorbeeld ook te zwaar, te moeilijk of te duur.
- 'Buiten het bereik van de strafwet': niet vervolgbaar.

Het begrip **bereikbaar** wordt in deze studie gebruikt om aan te geven of het **voor een persoon** of een groep personen, mogelijk is om **een afstand** te overbruggen om **een bepaalde bestemming** te bereiken.

Bereikbaarheid is een kenmerk van een activiteit, of liever van de lokatie van die activiteit, maar heeft alles te maken met de verplaatsing die gemaakt moet worden om de lokatie van die activiteit te bereiken.

Deze verplaatsingen kosten een 'offer' aan tijd, geld en moeite. Anders gezegd, voor een verplaatsing moet een (verplaatsings-)weerstand overwonnen worden. Hoeveel, dat hangt af van het gekozen vervoermiddel, de afstand tussen de lokatie van herkomst en van bestemming, van de kwaliteit van de verbinding tussen herkomst en bestemming en de tarieven/onkosten voor het gebruik maken van die verbinding.

Als de verplaatsingsweerstand groter is dan het beschikbare budget aan tijd, geld en moeite, dan is de lokatie onbereikbaar. De weerstand kan groter zijn dan het totale budget, als het bijvoorbeeld voor een bejaarde onmogelijk is, of te veel moeite kost om in de bus te komen. In de meeste gevallen zal de verplaatsingsweerstand gerelateerd worden aan het budget wat beschikbaar is voor de desbetreffende activiteit.

De hoeveelheid tijd, geld en moeite welke voor de verplaatsing beschikbaar zijn, varieert van persoon tot persoon, en wordt afgewogen tegen het **nut** van de **activiteit** die op de bestemming ondernomen gaat worden. Voor een bezoek aan een sprookjespark heeft een grote groep meer tijd/geld en moeite over dan voor een bezoek aan de bakker. Vaak is er geen absoluut maximum aan het beschikbare budget. Het is niet vaak zo dat bijvoorbeeld 45 minuten reistijd acceptabel is, maar 46 minuten absoluut niet.

Meestal wordt een afweging gemaakt tussen alternatieven, waarbij zowel de vervoerwijze, de activiteitskeuze, als de bestemmingskeuze ter discussie kunnen staan. Daarbij worden de voordelen (extra nut) afwogen tegen de nadelen (extra offer).

Ervaren nut en offer kunnen tussen (groepen) individuen verschillen. Veel mensen zijn bijvoorbeeld helemaal niet geïnteresseerd in een sprookjespark. Het is dan ook belangrijk de **doelgroep** van de activiteit goed af te bakenen. Binnen die doelgroep kunnen dan nog verschillen bestaan. De beschikbare tijd hangt af van de andere activiteiten die op die dag nog verricht moeten worden (wel of geen baan, huishoudelijke taken). Het inkomen is van invloed op het budget dat voor de verplaatsing beschikbaar is. Niet alle bevolkingsgroepen beschikken (thans) over een auto. Voor sommige bevolkingsgroepen (ouderen, minder validen) kan de moeite een centraal probleem vormen bij maken van verplaatsingen.

Goed bereikbaar betekent dat het nut van de verplaatsing groter is dan het offer, en dat het offer ook binnen het beschikbare budget past.

De ervaren bereikbaarheid verschilt per individu. Uitspraken over de bereikbaarheid voor groepen mensen hebben daardoor nooit een absolute betekenis. Hoe homogener de groep, hoe nauwkeuriger de uitspraak. Voor het vaststellen van de bereikbaarheid van lokaties lijkt een segmentatie naar activiteiten, vervoermiddelen en doelgroepen in ieder geval geboden.

3.2 Een eerste definiëring van een aantal begrippen

De begrippen bereikbaarheid, bereik, nabijheid en centraliteit zijn nauw met elkaar verweven. Ze hebben te maken met de ruimtelijke spreiding van activiteitsruimten, en de mogelijkheden van individuen om deze activiteitsruimten te bezoeken.

Bereikbaarheid

De term bereikbaarheid geeft, binnen dit onderzoek, van een lokatie aan welke hoeveelheid tijd, geld en moeite de gebruikers van de activiteit moeten getroosten om vanuit hun herkomstgebied de (bestemmings-)lokatie van de activiteit te bereiken. Bereikbaarheid is daarmee vast gekoppeld aan de bestemmingsactiviteit van een verplaatsing. De verplaatsingsmogelijkheden vanuit een activiteit worden met het begrip bereik beschreven. In de praktijk zal daarbij voor werkgelegenheid en voorzieningen de bereikbaarheid worden gemeten, en voor woongebieden het bereik ten aanzien van diverse voorzieningen, werkgelegenheid en andere woongebieden.

Het is belangrijk een onderscheid te maken naar twee soorten bereikbaarheid. Relationele bereikbaarheid is de bereikbaarheid van een lokatie vanuit één specifiek herkomstgebied. Integrale bereikbaarheid is de bereikbaarheid van een lokatie vanuit alle relevante herkomstgebieden samen.

Nabijheid

De term nabijheid geeft van een lokatie aan, welke afstand (hemelsbreed of langs de weg) deelnemers aan een activiteit moeten afleggen om vanuit een specifiek herkomstgebied de specifieke lokatie van de activiteit te bereiken. Het begrip kan op twee manieren gebruikt worden. Men kan spreken over de nabijheid van een herkomstgebied, en over de nabijheid van een bestemmingsgebied.

Centraliteit

Het begrip centraliteit wordt in zijn algemeenheid op twee verschillende wijzen gehanteerd:

1. Centraliteit als mate waarin een lokatie in het middelpunt van een gebied ligt (centraal gelegen). Onder meer Friskus en Zandsteeg [1977] hanteren het begrip op deze manier. De afstanden/reistijden met de overige plaatsen in de regio worden dan gemeten.

2. Christaller [1933] hanteerde centraliteit als de mate waarin een stad als verzorgingscentrum een centrale functie heeft voor haar ommeland. De omvang van de relaties/vervoerstromen met de overige plaatsen worden dan gemeten.

De tweede vorm van centraliteit gaat uit van het actuele gebruik van een activiteit en gaat daarmee verder dan in eerstgenoemde definitie, die zich richt op de potentiële bereikbaarheid. In deze studie wordt uitgegaan van de eerste definitie. Centraliteit is dan de afstand naar een (bestemmings-)lokatie vanuit alle relevante herkomstgebieden samen.

De onderstaande tabel typeert het onderscheid tussen relationele en integrale bereikbaarheid, nabijheid en centraliteit

Tabel 3.1: Samenhang begrippen rond bereikbaarheid

Kenmerk van: Lokaties van activiteiten	Gemeten in: Weerstand	Afstand
vanuit één herkomstgebied	relationele bereikbaarheid	Nabijheid
vanuit alle herkomstgebieden	integrale bereikbaarheid	Centraliteit

Bereik

De Boer [1980] definieert bereik als het geheel aan activiteitplaatsen dat min of meer regelmatig wordt gebruikt. Huigen [1986] ziet bereik als 'het vermogen van een individu zich te verplaatsen teneinde aan de door hem gewenste activiteiten deel te nemen binnen de mogelijkheden van zijn tijd-geld budget. De kwaliteit van het bereik bestaat in het aantal keuzen dat een individu kan maken in de deelname aan diverse activiteiten en aan alternatieve activiteiten van het zelfde soort'. Het begrip wordt dus bij beiden aan de subjectkant, het individu gekoppeld.

De Boer richt zich daarbij op het feitelijk gedrag, Huigen op de mogelijkheden. In deze studie wordt uitgegaan van de definitie van Huigen, bereik als aanduiding van de mogelijkheden. Bereik is daarbij gebonden aan de lokatie van de woning, als oorsprong van verplaatsingen en verplaatsingsketens.

Als voorlopige definitie kan dan worden gehanteerd: de activiteiten die bereikbaar zijn binnen de voor deze activiteiten beschikbare tijd, geld en moeite vanuit een (herkomst-)lokatie.

Reikwijdte

De reikwijdte van een goed of dienst is de maximale afstand die een consument wenst af te leggen om het goed te kopen c.q. de dienst te betrekken [Christaller, cit. Buursink 1980].

Naast deze maximale reikwijdte kan ook een werkelijke reikwijdte van een activiteit op een lokatie worden vastgesteld. Als er in een gebied meerdere centrale plaatsen bij elkaar liggen, kan binnen de maximale afstand die een consument wil afleggen uit verschillende centrale plaatsen worden gekozen. Dan wordt de werkelijke reikwijdte bepaald door de begrenzing van de invloedsferen van de centrale plaatsen.

Het begrip reikwijdte is hiermee vergelijkbaar met het begrip bereik, alleen heeft reikwijdte betrekking op een activiteit (object) en bereik betrekking op een individu (subject).

Toegankelijkheid

De term toegankelijkheid geeft binnen dit onderzoek van een activiteit aan, welke tijd, geld en moeite gebruikers van de activiteit moeten getroosten om, nadat de lokatie is bereikt, de feitelijke activiteitsruimte te betreden. Daarmee kan het begrip toegankelijkheid gezien worden als bereikbaarheid op een lager schaalniveau. Toegankelijkheid van een activiteitsruimte kan betrekking hebben op kosten (entree), openingstijden, en de fysieke inrichting (toegangsdeur, liften). Toegankelijkheid van meerdere bestemmingspunten binnen een verblijfsgebied (bijvoorbeeld een winkelcentrum) heeft betrekking op de begaanbaarheid en de doorkruisbaarheid van het gebied voor voetgangers en fietsers [Hakkesteegt 1986]. In dit onderzoek wordt aan de toegankelijkheid geen verdere aandacht besteed. Wel is het van belang te signaleren, dat als een activiteitsruimte ontoegankelijk is, de bereikbaarheid er eigenlijk niet meer toe doet.

3.3 Aspecten bij de definitie van bereikbaarheid

Uit de analyse van de beschikbare literatuur komt naar voren, dat voor het meten van bereikbaarheid een groot aantal bereikbaarheidsmaten beschikbaar zijn. Deze maten beogen allemaal de bereikbaarheid van een lokatie te meten. Toch kunnen de uitkomsten sterk variëren. Er zijn grote verschillen in datgene wat ze meten, en in de nauwkeurigheid waarin dat wordt gemeten. Voordat een bereikbaarheidsmaat gekozen kan worden, is het nodig eenduidig te formuleren welke bereikbaarheid gemeten moet worden. In het voorgaande is al aangegeven dat per activiteit, doelgroep en vervoerwijze de bereikbaarheid van een lokatie kan verschillen. Tabel 3.1 geeft een overzicht van de aspecten die bij de afweging van maten een rol spelen. Als per aspect wordt aangegeven wat van toepassing is, ontstaat een duidelijk beeld van het soort bereikbaarheid dat wordt bedoeld. Deze aspecten worden in de volgende paragrafen verder uitgewerkt.

Tabel 3.1: Aspecten bij definitie gewenste vorm van bereikbaarheid

1	**perspectief:**	vanuit individu, bedrijf/activiteit, vervoersysteem of overheidsdoelstelling
2	**activiteit:**	woning, voorziening, werkgelegenheid
3	**verplaatsingsmotief:**	personeel, bezoekers, zakelijk verkeer of aan- en afvoer goederen
4	**doelgroep:**	specifieke bevolkingsgroep, autobezitters, enz.
5	**vervoerwijze:**	lopen/fiets/OV/auto/schip/rail/vliegtuig
6	**schaalniveau lokaties:**	kavel, wijk, plaats, regio, land
7	**schaalniveau invloedsgebied:**	wijk, plaats, regio, land, buitenland

3.3.1 Perspectief

Het gekozen perspectief geeft aan voor welk belang bereikbaarheid gemeten wordt. In de formulering van de na te streven doelstelling moet het perspectief teruggevonden kunnen worden. Er zijn vier perspectieven onderscheiden:

a. Vanuit het individu: Dit heeft betrekking op de ontplooiingsmogelijkheden. De bereikbaarheid van voorzieningen voor kansarme groepen in het landelijk gebied, zoals genoemd in de inleiding, is een duidelijk voorbeeld voor dit perspectief. Maar bijvoorbeeld ook de toegankelijkheid van de arbeidsmarkt voor vrouwen kan hier onder gerekend worden [zie bijvoorbeeld J. van Wijk, 1984].

b. Vanuit een activiteit: Dit heeft betrekking op de bedrijfseconomische belangen van een bedrijf of instelling. De bereikbaarheid voor werknemers, klanten, zakelijk verkeer en goederen kunnen van belang zijn. Hierbij zijn verschillende schaalniveaus denkbaar: De toegankelijkheid van een pand in de binnenstad, de ontsluiting van een regio, de positie van

Nederland in West Europa. Behalve bedrijven kan ook het draagvlak van bijvoorbeeld onderwijsvoorzieningen tot dit perspectief gerekend worden.

c. Vanuit een vervoersysteem: Vanuit vervoersystemen kan op verschillende manieren het begrip bereikbaarheid worden gehanteerd. De congestiekans voor gebruikers van het hoofdwegennet wordt in deel d van het SVV-II gehanteerd om aan te geven of dat wegennet de bereikbaarheid nog voldoende garandeert. Het draagvlak van een voorziening is vergelijkbaar met de eisen vanuit een openbaar vervoerbedrijf aan de minimale vervoervraag voor een station/halteplaats. Het functioneren van het vervoersysteem staat in dit perspectief voorop.

d. Vanuit een overheidsdoelstelling: Voor een deel zijn de overheidsdoelstellingen in te delen naar de bovengenoemde perspectieven. Bijvoorbeeld de bereikbaarheid van voorzieningen in kleine kernen of de bereikbaarheid van economische centra. De geleiding en beperking van de mobiliteit kan echter niet direct zo ingedeeld worden. De effecten van niet-noodzakelijk autoverkeer op de leefbaarheid, en op de bereikbaarheid voor wel noodzakelijk autoverkeer heeft het streven naar een beperking van het niet noodzakelijk autoverkeer versterkt. Bereikbaarheid in deze zin betekent een dusdanige situering van een activiteit, en ontsluiting van deze lokatie per openbaar vervoer, dat de door de activiteit opgeroepen verplaatsingsbehoefte zo min mogelijk autokilometers oproept.

3.3.2 Activiteit op de te beoordelen lokatie

Aan de bereikbaarheidseisen voor een woningbouwlokatie worden andere eisen gesteld dan aan de bereikbaarheid van een stadscentrum, een industrieterrein of een voorziening voor openluchtrecreatie. Dit onderscheid heeft te maken met de eisen die de potentiële bezoekers aan de bereikbaarheid van een activiteit stellen. De kenmerken van het bezoekersverkeer, het woon-werkverkeer, het zakelijk verkeer en de aan-en afvoer van goederen zijn afhankelijk van de activiteit. Bij de bereikbaarheid van woongebieden dient ook rekening te worden gehouden met het sociaal verkeer, zoals het bezoeken van familie en kennissen.

3.3.3 Verplaatsingsmotief

Gegeven een activiteit kan nog een nader onderscheid gemaakt worden naar de bereikbaarheid voor bezoekersverkeer, woon-werkverkeer, zakelijk verkeer, aan- en afvoer van goederen en het sociaal verkeer.

3.3.4 Specifieke doelgroep

Bij het meten van de bereikbaarheid kan een onderscheid gemaakt worden naar verschillende doelgroepen. Binnen het woon-werkverkeer of het bezoekers-verkeer zijn er verschillen in de verplaatsingsbehoefte (beschikbare tijd, geld en moeite) en in bijvoorbeeld het autobezit. Men kan een specifiek doelgroep selecteren (bijvoorbeeld keuzereizigers, of niet auto-bezitters) of een segmentering maken naar verschillende groepen met homogene kenmerken.

3.3.5 Vervoerwijze

Bereikbaarheid in de zin van gemakkelijk ergens te kunnen komen kent grote verschillen tussen vervoerwijzen. Het is mogelijk om deze naast elkaar in kaart te brengen. Daarnaast kunnen ze gecombineerd worden (door bijvoorbeeld steeds de snelste van twee vervoerwijzen te kiezen) of juist tegen elkaar afgezet worden (concurrentie verhouding).

3.3.6 Schaalniveau lokaties en invloedsgebied

Het schaalniveau waarop lokaties worden vergeleken kan belangrijk variëren. Het kan uiteenlopen van een nadere zonering binnen een bestemmingsplan tot de ligging van West-Europa in de wereld. Het schaalniveau van de te vergelijken lokaties is veelal direkt af te leiden uit de vraagstelling.

Naast het schaalniveau van de lokatie is ook het schaalniveau van het invloedsgebied belangrijk. Het invloedsgebied wordt veelal bepaald door het soort verplaatsingen waarvoor bereikbaarheid in kaart wordt gebracht. Vaak is het schaalniveau gekoppeld aan de dagelijkse activiteitenruimten (Daily Urban System). Bij het goederenverkeer, zakelijk verkeer en toeristisch verkeer kan ook meer een accent gelegd worden op lange afstands-verplaatsingen.

Juist de combinatie van beide schaalniveaus (lokaties en invloedsgebied) heeft een belangrijke invloed op de eisen die gesteld worden aan de te gebruiken bereikbaarheidsmaten. Als de schaalniveaus sterk verschillen (bijv. zonering bestemmingsplan vanuit mobiliteitsgeleiding woon-werkverkeer) dan is de afstand tot station/snelweg voldoende. Als de schaalniveaus gelijk zijn (bijv. afweging van woningbouwlokaties), dan is niet alleen de ontsluiting, maar ook een centrale ligging erg belangrijk.

4 OVERZICHT VAN BESTAANDE BEREIKBAARHEIDSMATEN

4.1 Inleiding

In het voorgaande hoofdstuk is het begrip bereikbaarheid afgebakend, en is aangegeven vanuit welke verscheidenheid aan doelstellingen gezocht kan worden naar een maat voor bereikbaarheid. Er is een structurering aangebracht in bereikbaarheidsaspecten op basis waarvan nader bepaald kan worden wat voor het vaststellen van bereikbaarheid gemeten moet worden.

Tegenover de gewenste toepassing van bereikbaarheidsmaten kan het bestaande 'aanbod' aan bereikbaarheidsmaten worden afgezet. Uit de recente binnenlandse en buitenlandse literatuur over dit onderwerp blijkt dat er een groot aantal bereikbaarheidsmaten voorhanden is. In dit hoofdstuk worden deze geordend naar een zestal basisprincipes.

4.2 Zes benaderingen

Vanuit het vakgebied van de planologie, de geografie, de economie en de verkeerskunde is een groot aantal bereikbaarheidsmaten ontwikkeld en toegepast. Ze variëren in het accent dat gelegd wordt op het **aanbod** aan vervoersvoorzieningen en de **vraag** naar deze voorzieningen. Bij een aanbodgeoriënteerde benadering wordt uitgegaan van een beschrijving van de kwaliteiten van een vervoersysteem. Een vraaggeoriënteerde benadering heeft een meer gedragsmatige invalshoek, waarbij wordt gekeken naar mogelijke activiteitenpatronen van de bevolking, en de hier uit voortvloeiende behoefte aan verplaatsingsmogelijkheden. De zes benaderingen die op basis van de literatuurstudie zijn onderscheiden, kunnen worden geordend van aanbodgeoriënteerd naar in toenemende mate vraaggeoriënteerd.

1. Ontsluitingskenmerken

Bij deze benadering wordt alleen de ontsluiting van de lokatie door verschillende vervoersystemen in beschouwing genomen. De afstand van een lokatie tot het dichtstbijzijnde knooppunt en het aantal verbindingen vanuit dat knooppunt staan centraal. Hiermee wordt alleen het aanbod aan vervoersystemen op een lokatie beschreven. Er wordt nog geen rekening gehouden met de herkomstgebieden van de bezoekers en het verwachte gebruik van het systeem.

2. Positie in netwerk

Bij deze benadering wordt gekeken naar de positie van het betreffende knooppunt in een netwerk van knopen en verbindingen. Er wordt gekeken naar hoe de andere knooppunten via het netwerk kunnen worden bereikt. Veel technieken voor het bepalen van de netwerkpositie van knooppunten zijn gebaseerd op graphen-theorieën.

3. Potentiële bereikbaarheid

Deze benaderingen zijn gebaseerd op de geografische ligging van een lokatie ten opzichte van gebieden waarmee in potentie ruimtelijke interactie kan plaatsvinden. Gemeten wordt bijvoorbeeld hoeveel inwoners binnen een straal van 5 kilometer wonen, of hoe lang alle inwoners van een studiegebied gemiddeld moeten reizen om een lokatie te bereiken. De potentiële doelgroep voor een activiteit wordt hier wel in kaart gebracht, maar de verschillen in de kans dat leden van deze doelgroep van de voorziening gebruik maken, blijft nog buiten beschouwing. Iedereen wordt even zwaar gewogen.

4. Actuele bereikbaarheid

Bij deze benadering wordt de bereikbaarheid van een lokatie vanuit verschillende gebieden gekoppeld aan de kans dat er interactie plaats zal vinden. Ten opzichte van de potentiële bereikbaarheid wordt deze kans als weegfactor toegevoegd aan de bereikbaarheidsmaat. De kans op interactie kan worden afgeleid uit afstandsfuncties, zoals die in interactiemodellen worden gehanteerd. Andere bronnen voor de kans op verplaatsingen zijn oriëntatie-scores voor het gebruik van voorzieningen en emperisch datamateriaal over feitelijke vervoerstromen.

Op basis van de actuele bereikbaarheid kan een voorspelling gemaakt worden van het gedrag, en van de mobiliteitseffecten van dat gedrag. De bereikbaarheid wordt dan vertaald naar verwacht modal-split, autokilometers e.d. Deze indicatoren meten echter geen bereikbaarheid, maar de effecten van bereikbaarheid.

5. Feitelijk gebruik en afwikkelingskwaliteit van een vervoersysteem

Op twee manieren kan het feitelijk gedrag gebruikt worden in het kader van het meten van bereikbaarheid. In de eerste plaats kan het gebruik van een systeem het ervaren comfort belangrijk beïnvloeden. De afwikkelingskwaliteit van het vervoersysteem (filekansen, vertragingen e.d.) wordt bij toenemend gebruik slechter. Deze afwikkelingskwaliteit wordt wel als indicator voor bereikbaarheid gehanteerd.

Ten tweede kan het feitelijk gedrag een indicatie geven van de ervaren bereikbaarheid per vervoerwijze. Als weinig mensen met het openbaar vervoer komen, kan dat aangeven dat het openbaar vervoer slecht is. Als in Noord-West Overijssel minder scholieren HAVO/VWO-onderwijs volgen, kan dat misschien verklaard worden door de slechte bereikbaarheid van dergelijke scholen vanuit dat gebied.

6. Bereikbaarheid gerelateerd aan activiteitenpatronen

Verplaatsingen zijn in wezen veelal geen doel op zich, maar noodzakelijk voor het realiseren van gewenste activiteiten. Het in kaart brengen van (gewenste) activiteitenpatronen en knelpunten voor de realisering daarvan als gevolg van de kenmerken van het verkeers- en vervoersysteem vormen de essentie van bereikbaarheidsmaten gebaseerd op deze tijd/ruimte geografie.

In de volgende paragrafen worden de zes benaderingen nader uitgewerkt. Daarbij worden de bereikbaarheidsmaten geïllustreerd aan de hand van een voorbeeldgebied.

4.3 Ontsluitingskenmerken

Bij de beschrijving van bereikbaarheid op basis van ontsluitingskenmerken wordt gekeken naar de ligging van een lokatie ten opzichte van infrastructuur (weg, rail, haltes van openbaar vervoer, e.d.) en eventuele kenmerken van de lokatie zelf. Het gaat daarbij vooral om de volgende kenmerken:

- De afstand tot een knooppunt van openbaar vervoerlijnen (halte, station) of tot een hoofdweg verbinding.
- De positie van het openbaar vervoerknooppunt of de wegverbinding in een netwerk.
- De parkeer- en stallingsmogelijkheden.

De invulling van deze drie kenmerken is afhankelijk van de activiteit op de lokatie, de vervoerwijze en de overheidsdoelstelling waar de bereikbaarheidsanalyse betrekking op heeft.

Bereikbaarheidsmaten gebaseerd op ontsluitingskenmerken worden in het ruimtelijk beleid en onderzoek veelvuldig toegepast. De maten zijn in het algemeen inzichtelijk voor de gebruiker en eenvoudig toe te passen. Zonder veel hulpmiddelen kunnen lokaties worden beoordeeld. De gekozen normen voor de zwaarte van een knooppunt en voor de maximale afstand tot een knooppunt blijven een arbitraire keuze en daardoor vaak bron van discussie.

Parkeermogelijkheden

Parkeermogelijkheden vormen een bijzonder aspect van bereikbaarheid. Zij hebben geen betrekking op de mogelijkheid om met de auto een lokatie te bereiken, maar zij bepalen wel de toegankelijkheid van een lokatie. Daarmee kunnen ze een belangrijke invloed hebben op de totale bereikbaarheid. Vandaar dat het aanbod aan parkeerplaatsen, bijvoorbeeld in parkeerplaatsen per werkzaam persoon of de gemiddelde parkeerdruk, en de parkeerkosten veelal onderdeel vormen van bereikbaarheidsmaten gebaseerd op ontsluitingskenmerken. Voorbeelden hiervan zijn te vinden in Verroen e.a. [1990] en J. van den Bosch [1991].

Deze bereikbaarheidsmaat kan geformaliseerd worden in de volgende formule:

Bjau = Pj (1)

Bjau: Bereikbaarheid van lokatie j per auto
Pj: Parkeersituatie op lokatie j

In de literatuur zijn geen bereikbaarheidsmaten aangetroffen waar stallingsmogelijkheden van (brom)fietsen of bijvoorbeeld de belevings- en gebruikswaarde van de halteomgeving zijn geoperationaliseerd.

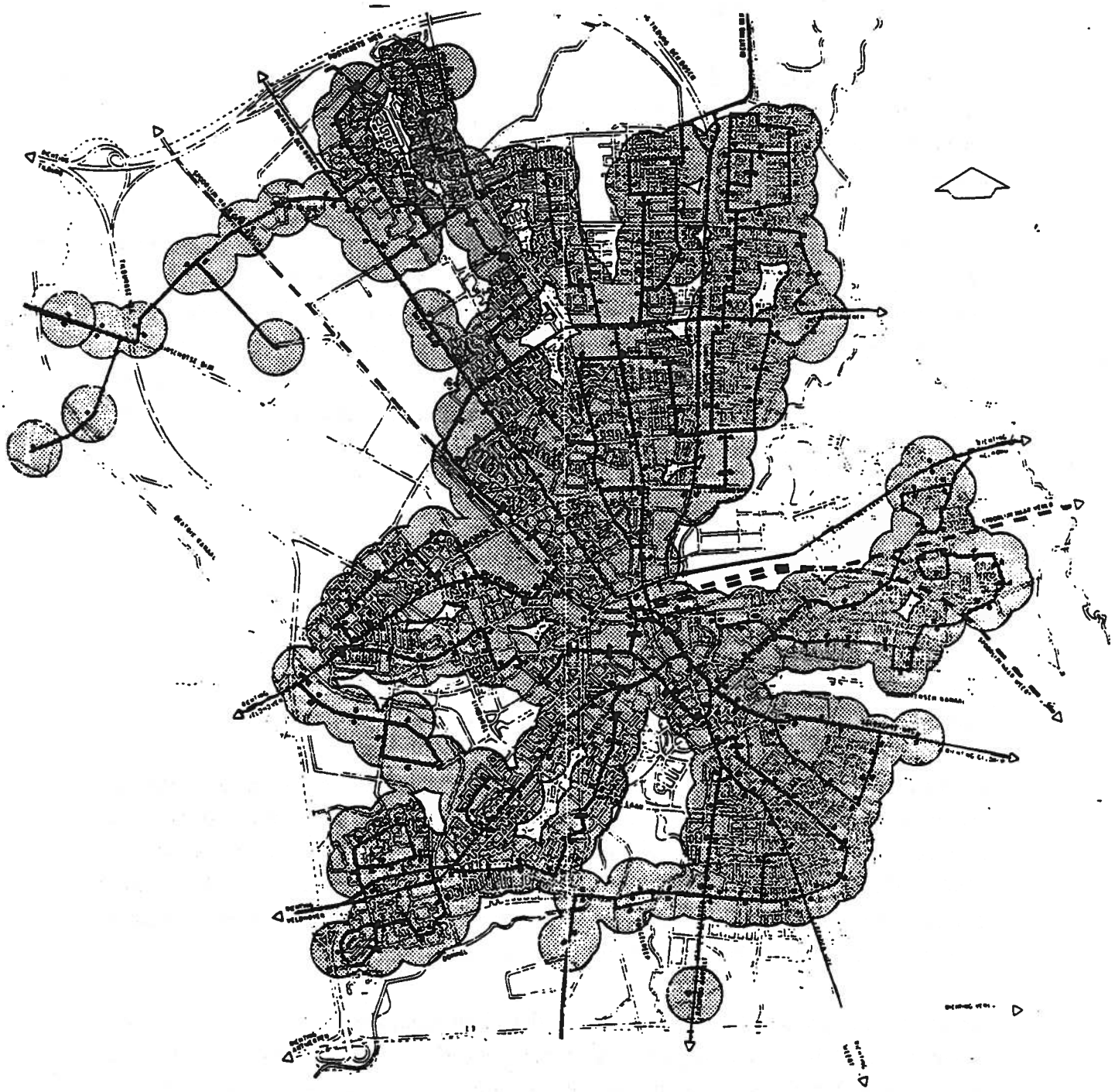
Afstand tot halte/afslag knooppunt

Openbaar vervoerlijnen bedienen niet primair lokaties, maar haltes. Om van het openbaar vervoer gebruik te kunnen maken, moet men eerst naar zo'n halte toe, en later van de aankomsthalte naar de plaats van bestemming. Dit voor- respectievelijk natransport speelt bij de bereikbaarheid per openbaar vervoer vaak een belangrijke rol. Zo blijkt uit onderzoek [Van Maarseveen 1982] dat een langere voor- en natransporttijd 2 tot 3 maal zo nadelig wordt ervaren als een langere reistijd in het openbaar vervoer zelf.

In de kringentheorie van de NS [Hakkesteegt 1986] wordt dan ook gesteld dat het treingebruik per inwoner bij een toenemende afstand tot het station sterk afneemt. Bij het natransport wordt, met name bij keuzereizigers, een nog grotere gevoeligheid geconstateerd [NVI 1981]. Vanuit de woning kan men soms nog de fiets of de auto naar de halte gebruiken, terwijl dat op de plaats van bestemming vaak veel moeilijker is.

Normen voor een maximale afstand tot een openbaar vervoer halte (meestal 400 m over de weg) worden gebruikt bij de evaluatie van stedelijk openbaar vervoer netwerken. Figuur 4.1 geeft een voorbeeld van de gemeente Eindhoven.
Voor metro en sneltramhalten wordt een invloedssfeer van 600 of 800 meter gehanteerd, maar Buffing [1990] heeft aangegeven dat dit mogelijk te ruim is.

Voor de beoordeling van de bereikbaarheid per auto wordt met de afstand tot een stedelijke hoofdweg of tot een afslag van een autosnelweg beoordeeld. De afstand tot een knooppunt wordt meestal uitgedrukt in meters, over de weg of hemelsbreed. Voor de afgrenzing van snelweglokaties worden normen gehanteerd van 1000 tot 2500 meter van een afslag van een autosnelweg [Voorbeeld Verroen e.a. 1990].
Soms wordt gewerkt in minuten reistijd, al dan niet gewogen [Voorbeeld: Betten 1991].



Figuur 4.1: Bereikbaarheid per openbaar vervoer op basis van afstand tot halte [Bron Verkeerscirculatieplan Eindhoven 1988].

De essentie van deze bereikbaarheidsmaat kan worden geformuleerd als:

$$Bjv = Dkvj \qquad (2)$$

Bjv: Bereikbaarheid van lokatie j met vervoerwijze v
Dkvj: Afstand van knooppunt k van vervoerwijze v naar lokatie j

Afstand + zwaarte knooppunt

Niet iedere halte van het openbaar vervoer wordt even goed bediend. Het aantal lijnen, de frequentie van deze lijnen, en de vervoertechniek op deze lijnen (trein,bus etc.) hebben een belangrijke invloed op de reistijd vanuit het herkomstgebied naar dit knooppunt.

De zwaarte van een knooppunt kan worden aangegeven met de aard van de aangeboden verbinding (autosnelweg vs stedelijke hoofdweg, IC-station vs stadsbushalte) en het aantal verbindingen. Soms veronderstelt men door de status van het knooppunt (IC-station) ook een groot aantal (bijvoorbeeld bus-)verbindingen. In de criteria voor bereikbaarheidsprofielen uit het onderzoek mobiliteitsprofielen [Verroen e.a. 1990] zijn eisen gesteld aan het vervoersysteem (trein, metro/sneltram, bus/tram), het aantal lijnen en de geboden frequentie. In bijlage B1 zijn de in deze bron gekozen normen voor ontsluitingskenmerken opgenomen.

In formulevorm:

$$Bjv = (Dkvj, Zkv) \qquad (3)$$

Bjv: Bereikbaarheid van lokatie j met vervoerwijze v
Dkvj: Afstand van knooppunt k van vervoerwijze v naar lokatie j
Zkv: Zwaarte van knooppunt k in netwerk van vervoerwijze v

Bereikbaarheid gemeten naar ontsluiting is met name effectief als de aanwezigheid van een aansluiting op een vervoersnet belangrijker is dan de af te leggen afstand over het vervoersnet naar de te bereiken bestemmingen. Voor de sociale functie van het openbaar vervoer, mobiliteitskansen voor mobiliteitsarmen, is de aanwezigheid van openbaar vervoer belangrijker dan de precieze reistijdverhouding met de auto. Voor de goederen aan- en afvoer per schip is de aanwezigheid van een haven belangrijker dan de precieze vaartijden.

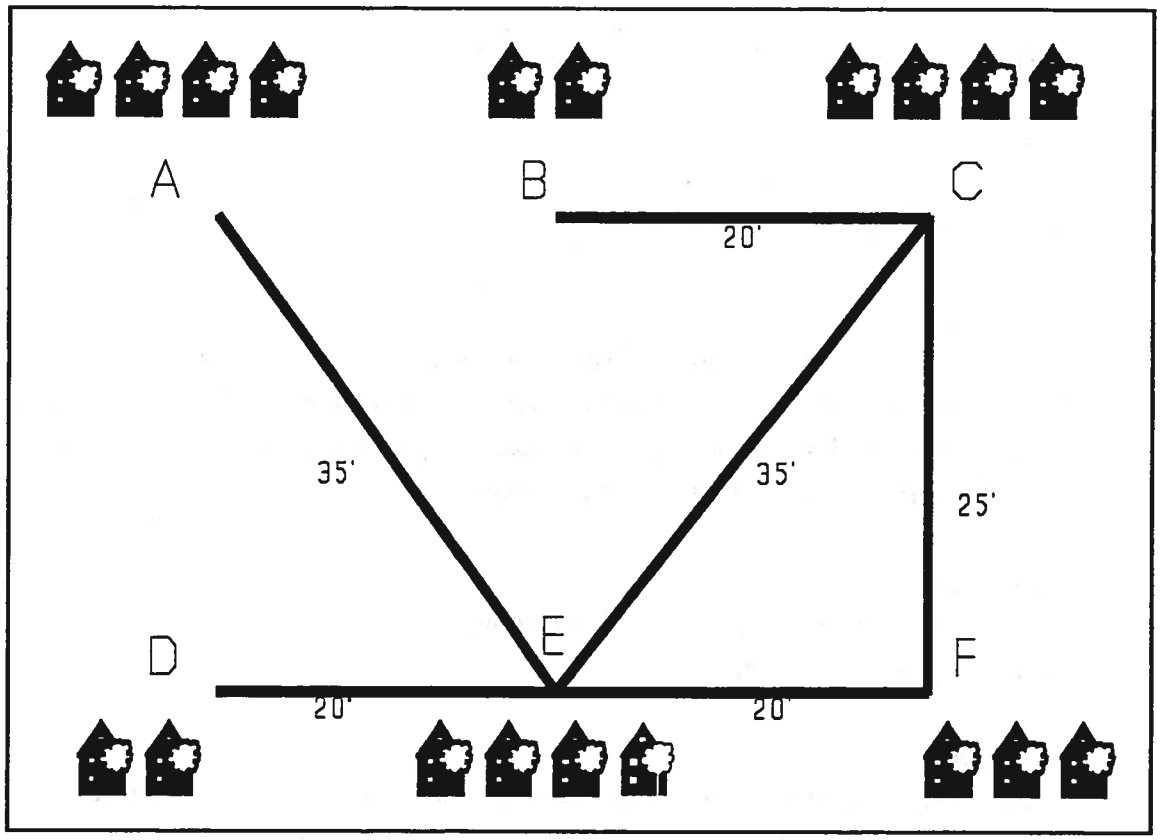
Als de ontsluitingskenmerken ook de concurrentieverhoudingen tussen vervoerwijzen dienen te beschrijven, zoals bijvoorbeeld bij de bereikbaarheidsprofielen ten behoeve van het lokatiebeleid, dan is naast de afstand tot het knooppunt ook de positie van het knooppunt in het netwerk erg belangrijk. Bij het openbaar vervoer betekent overstappen veelal een groot tijdverlies, zodat het aantal richtingen waarin OV-verbindingen worden aangeboden even belangrijk wordt als de afstand van de activiteit tot het dichtstbijzijnde knooppunt. Daarnaast kan een centrale ligging van een lokatie (veel mogelijk bestemmingen op korte afstand) een gebrek aan netwerk-verbindingen over langere afstanden compenseren.

4.4 Positie in netwerk

De zwaarte van het knooppunt of een wegverbinding/afslag kan ook gerelateerd worden aan de positie in een netwerk. Daarbij dienen de geometrische eigenschappen van het netwerk van een transportsysteem in beschouwing te worden genomen. Vooral in de 'graph theory' zijn hiervan toepassingen te vinden.

Voor een toepassing van de graph theory wordt het netwerk van verbindingen geschematiseerd tot een systeem van knooppunten (bijvoorbeeld haltes) en schakels (de rechtstreekse lijnverbindingen tussen de haltes).

Volgens de graph theory is een punt goed bereikbaar indien een knooppunt met veel schakels aan andere knooppunten verbonden is, indien het in het midden van het netwerk ligt, en wanneer het gelegen is op veel routes tussen de diverse andere knooppunten van het netwerk. Een aantal voorbeelden van bereikbaarheidsmaten uit de graph-theory zijn met het onderstaande voorbeeldgebied uitgewerkt.



Figuur 4.2: Netwerk voorbeeldgebied

Graad

De graad, degree, of valentie geeft het aantal verbindingen dat van en naar een punt loopt. Deze vormen de rijsom van de connectiviteitsmatrix C, de matrix waarin is aangegeven of tussen twee punten er al dan niet een verbinding bestaat. Deze aanpak beschrijft de nodaliteit van een knooppunt, waarbij overigens alleen de directe verbindingen worden meegenomen. Tabel 4.1 geeft de connectiviteitsmatrix C met de graad per lokatie in het voorbeeldgebied.

Tabel 4.1: Connectiviteitsmatrix C in het voorbeeldgebied

	A	B	C	D	E	F	Graad
A	x	0	0	0	1	0	1
B	0	x	1	0	0	0	1
C	0	1	x	0	1	1	3
D	0	0	0	x	1	0	1
E	1	0	1	1	x	1	4
F	0	0	1	0	1	x	2

Geformaliseerd is deze bereikbaarheidsmaat uit te drukken als:

$$Bj = Nj \tag{4}$$

Nj: aantal verbindingen v vanuit knooppunt j

Konig number

De 'shortest path' of 'distance' matrix D geeft voor iedere punt in een netwerk aan over hoeveel schakels gepasseerd worden op weg naar ieder ander punt in het netwerk. Het Konig number geeft het hoogste aantal te passeren schakels vanuit een punt aan (dus de hoogste waarde van een rij in de matrix D). Hoe lager het Konig number, hoe centraler.

$$Bj = \text{Max}\ (Sij | i \varepsilon A) \tag{5}$$

Sij: Aantal schakels tussen herkomst i en bestemming j

A: Verzameling herkomstgebieden

Shimbel-index

De rijsom van de eerder genoemde D-matrix wordt de Shimbel-index genoemd. Dit is het aantal stappen om van een punt naar alle andere punten te gaan. Deelt men de Shimbel-index door het aantal punten in het netwerk, dan verkrijgt men het 'mean average path length' van een punt [Haggett 1979]. De 'total mean avarage path length' (gemiddelde mean average path length in het gebied) verandert als een punt uit het netwerk wordt weggelaten. Alle relaties over dat punt moeten dan een andere route gaan zoeken. Een grote toename van de total mean avarage path

length betekent dan dat voor veel relaties een punt wordt gepasseerd en het punt dus een centrale positie inneemt [Reed in Cliff e.a. 1979].

Shimbel-index:

$$Bj = \sum i\ Sij,\ \{i \varepsilon A\} \qquad (6)$$

Tabel 4.2: Distancematrix D in het voorbeeldgebied met konig number en Shimbel-index

	A	B	C	D	E	F	Konig number	Shimbel index
A	x	3	2	2	1	2	3	10
B	3	x	1	3	2	2	3	11
C	2	1	x	2	1	1	2	7
D	2	3	2	x	1	2	3	10
E	1	2	1	1	x	1	2	6
F	2	2	1	2	1	x	2	8

Aantal passerende relaties

Stokman en van der Veen [1981] hebben het aantal relaties waarin een punt wordt gepasseerd als maat voor bereikbaarheid gehanteerd.

$$Bj = \sum xy\ Rxy\ \{Sxjy=Sxy|x\varepsilon A, y\varepsilon A|x\neq j, y\neq j\} \qquad (7)$$

R: Relatie van herkomstgebied x naar bestemmingsgebied y
x: Herkomstgebied uit de verzameling A
y: Bestemmingsgebied uit de verzameling A

De bereikbaarheidsmaten gebaseerd op deze graph theory impliceren allen dat de lengte van schakels en de kwaliteit van verbindingen in het netwerk niet te veel verschillen. Daarnaast wordt verondersteld dat het kunnen bereiken van iedere zone in het netwerk voor de bereikbaarheid van punt even belangrijk is. De resultaten zijn ook gevoelig voor de gekozen grenzen van het studiegebied en de opbouw van het netwerk.

Door het aantal schakels in de connectiviteitsmatrix C te vervangen door de werkelijke afstanden, tijden of kosten kunnen verschillen in de lengte en kwaliteit van schakels worden opgevangen. Weegt men de zones ook met bijvoorbeeld het aantal inwoners of arbeidsplaatsen, dan lijkt de bereikbaarheidsmaat steeds meer op vormen van de potentiële bereikbaarheid, zoals de gemiddelde reistijd vanuit alle punten in het studiegebied naar een lokatie.

Bereikbaarheidsmaten gebaseerd op ontsluitingskenmerken meten de afstand tot het dichtstbijzijnde knooppunt, bereikbaarheidsmaten gebaseerd op posities in netwerken meet de centrale ligging van het knooppunt in het netwerk.
De graph theory probeert de centrale ligging van een knooppunt in het netwerk te beschrijven, maar de veronderstelde gelijkheid van de schakels en zones maakt deze aanpak slechts in een beperkt aantal situaties en op globaal niveau voldoende nauwkeurig. Voordeel is dat de maten eenvoudig zijn toe te passen.

Naarmate de bereikbaarheid van een lokatie nauwkeuriger gemeten moet worden, en met name de verschillen tussen vervoerwijzen een belangrijke rol gaan spelen, zal meer rekening gehouden moeten worden met de te verwachten vervoersvraag: de geografische spreiding en de afstandgevoeligheid van de bezoekers.

4.5 Potentiële bereikbaarheid

Bij het meten van bereikbaarheid via de ontsluitings- en netwerkkenmerken stond het vervoersysteem centraal. Bij deze benadering is de aandacht geconcentreerd op de geografische ligging van een lokatie ten opzichte van de herkomst- of bestemmingsgebieden van potentiële bezoekers. De afstand tussen de lokatie en de herkomst/bestemmingsgebieden kan worden uitgedrukt in kilometers, maar ook in reistijd.

Relationele bereikbaarheid
Ingram [1971] onderscheidt een 'relationele bereikbaarheid' (de afstand of kosten tussen twee punten) en een 'integrale bereikbaarheid', de bereikbaarheid van een punt ten opzichte van alle andere punten. De relationele bereikbaarheid wordt bijvoorbeeld gebruikt bij normen voor de maximale reistijd van een (nieuw) woongebied naar het stadscentrum.

$$Bijv = Dij \text{ of } Tijv \qquad (8)$$

Bijv: Bereikbaarheid van j vanuit i met vervoerwijze v
Dijv: Afstand tussen i en j
Tijv: Reistijd tussen i en j met vervoerwijze v

In de planologische kengetallen en rijksnota's als de Verstedelijkingsnota en de structuurschets stedelijke gebieden [VROM 1976 resp. 1983] zijn een aantal voorbeelden van dergelijke normen aan te treffen (tabel 4.3):

Tabel 4.3 Normen voor relationele bereikbaarheid

Relatie	norm	bron
woning-buurtpark	400 m	Plan.kengetallen.
woning-wijkpark	800 m	Plan.kengetallen.
woning-stadsdeelpark	1600 m	Plan.kengetallen.
woning-stadspark	2000 m-3200 m	Plan.kengetallen.
school-kinderboerderij	2 a 2,5 km	Plan.kengetallen.
woonplaats-viswater	10 km	Plan.kengetallen.
woning-lager onderwijs	500 m	Plan.kengetallen.
woning-middelbaar onderwijs	30 min. reistijd	Plan.kengetallen.
woning-wijkcentrum	10 minuten lopen	ISP RRR [1987]
woning-stadsdeelcentrum	20 minuten reizen	ISP RRR
woning-ziekenhuis	30 minuten reizen	ISP RRR
woning-werkgelegenheid	45 minuten reizen	ISP RRR
woning-centrum stadsgewest	35 min. reistijd	Verstedelijkingsnota
woning-centrum stadsgewest	12 km.	RPD [1985]

De meeste van dergelijke normen worden gehanteerd bij de inrichting van nieuwe woongebieden. Ze zijn gebaseerd op de maximale afstand die men naar verwachting bereid is voor een activiteit af te leggen (reikwijdte). Daarnaast heeft het minimaal noodzakelijke draagvlak voor een voorziening soms een rol gespeeld. In het verleden heeft men zich bij de ruimtelijke inrichting vaak sterk gebaseerd op dergelijke normen. De maximale reikwijdte echter kan zich in de loop van de tijd wijzigen. Door het toenemende autobezit en een veranderend koopgedrag is de oriëntatie bij de aankoop van bijvoorbeeld dagelijkse goederen geleidelijk aan verschoven van buurtwinkelcentra naar wijkcentra en hogere orde centra. Hierdoor en door de dalende woningbezetting is het draagvlak voor de buurtcentra sterk gedaald.

De te hanteren maximale reistijd kan door een veranderend activiteitenpatroon ook wijzigen. Voor personen die huishoudelijke arbeid moeten combineren met betaalde arbeid buitenshuis wordt een maximale reistijd in het woon-werk verkeer van 45 minuten bijvoorbeeld als te lang beschouwd [Klaasen 1985].

De afstand of reistijd tot één centrum is meestal vrij eenvoudig te bepalen, en daarmee aantrekkelijk als bereikbaarheidsmaat. Als de bestemmingskeuze redelijk vast ligt, bijvoorbeeld bij bezoek aan het gemeentehuis of het hoofdwinkelcentrum, dan is de maat ook betrouwbaar. Bij een diffuse verdeling van de mogelijke bestemmingen, bijvoorbeeld door een toenemende concurrentie tussen verschillende voorzieningencentra, of een groeiende spreiding van de werkgelegenheid wordt de bereikbaarheidsmaat minder geschikt. Dan vormt de integrale bereikbaarheid een betere ingang.

Integrale bereikbaarheid

Maten voor integrale bereikbaarheid geven een indicatie van de afstand/reistijd van een lokatie naar een groot aantal relevante herkomsten/bestemmingen. Iedere maat voor potentiële bereikbaarheid moet omgaan met drie variabelen:

- De te beoordelen lokaties
- De reistijd/afstand van/naar de herkomst/bestemmingsgebieden
- De 'opportunities' (bijvoorbeeld inwoners/arbeidsplaatsen) van deze herkomst/bestemmingsgebieden

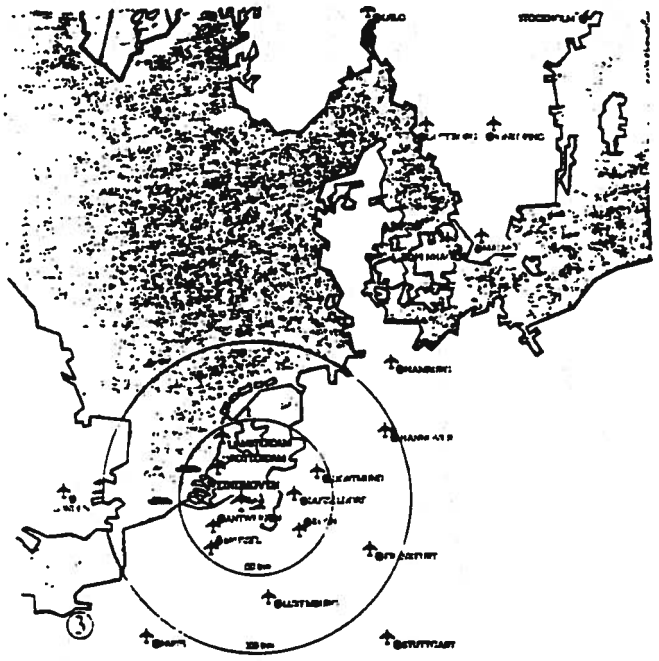
Bij iedere maat worden voor 1 of 2 van deze variabelen een waarde gekozen, en vervolgens de verschillen in de resterende variabele(n) als indicator van bereikbaarheid gebruikt [Breheny 1978].

Als belangrijkste bereikbaarheidsmaten uit de categorie integrale bereikbaarheid kunnen de volgende maten genoemd worden. Zij worden vervolgens nader toegelicht.

- Het gebied dat bereikt kan worden binnen een bepaalde afstand (Centraliteit)
- Het gebied dat bereikt kan worden binnen een bepaalde reistijd, aangegeven met isochronen.
- Het aantal inwoners of arbeidsplaatsen in het gebied dat bereikt kan worden binnen deze maximale reistijd (potentiële bereikbaarheid)
- Een curve met het aantal te bereiken inwoners/arbeidsplaatsen bij een toenemende maximale reistijd ('cummulatieve opportuniteit').
- De oppervlakte onder deze curve
- De reistijd noodzakelijk om vanuit een zone een bepaald aantal inwoners/arbeidsplaatsen te kunnen bereiken [Breheny 1978, Black, Kuranami en Rimmer 1982].
- Binnen een afgegrensd studiegebied, de gemiddelde afstand/reistijd naar alle andere zones/inwoners/arbeidsplaatsen; de gemiddelde afstand/reistijd in potentiële relaties

Centraliteit

De meest eenvoudige vorm van zijn de bekende plaatjes met cirkels rond een kern of lokatie. De te beoordelen lokatie ligt vast. Op een kaart worden rond deze lokatie één of meer cirkels getrokken. Hieruit blijkt welke gebieden binnen een bepaalde afstand van de lokatie liggen. De centrale ligging van een lokatie wordt hiermee geïllustreerd. De maat wordt veel gebruikt bij de promotie van bedrijfsterreinen en toeristische bestemmingen. Figuur 4.3 geeft hiervan een voorbeeld.



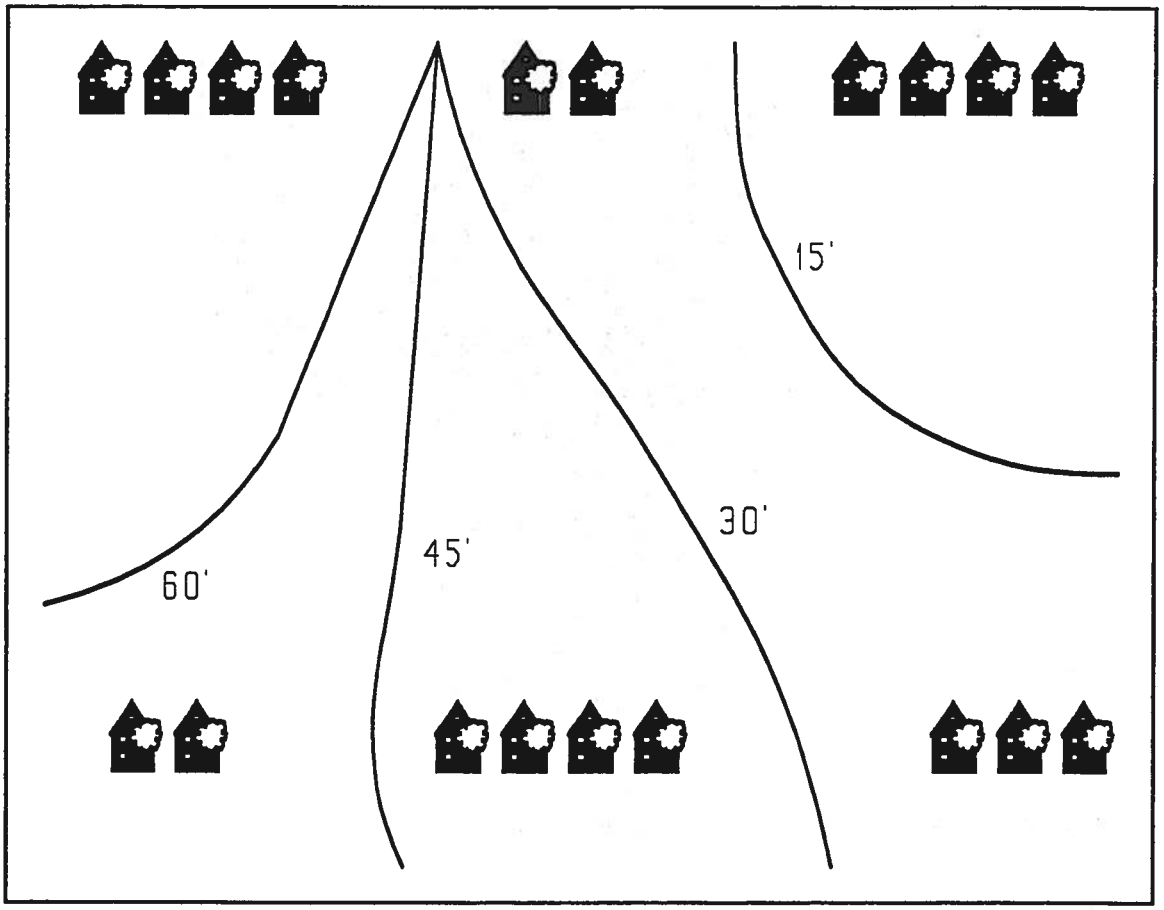
Figuur 4.3: Centraliteit toegepast in een voorbeeld

Isochronen

De cirkels met de hemelsbrede afstanden kunnen worden vervangen door isochronen van de reistijden vanuit de te beoordelen lokatie. Op een kaart wordt dan van een lokatie aangegeven welke gebieden binnen bijvoorbeeld 15, 30 en 45 minuten met een bepaalde vervoerwijze kunnen worden bereikt. Met het stadsgewestelijk centrum als middelpunt wordt met dergelijke kaarten bijvoorbeeld inzichtelijk gemaakt welke woning(bouw)lokaties goed bereikbaar zijn [Klaasen en Radema 1987]. Gebruikt men de isochronenkaart, of de afstandscirkels voor de beoordeling van de bereikbaarheid van het centrum, dan wordt inderdaad de integrale bereikbaarheid gemeten. Maar als beoordeling voor de verschillende herkomst/bestemmingsgebieden (woningbouwlokaties) is het niet meer dan een overzichtskaart na toepassing van de normen voor relatieve bereikbaarheid.

Potentiële bereikbaarheid

Voor een bepaald verplaatsingsmotief wordt een maximale reistijd vastgesteld. Bijvoorbeeld een maximale woon-werkreistijd van 45 minuten. Vervolgens wordt bijvoorbeeld voor een woongebied het aantal bereikbare opportunities (in dit geval arbeidsplaatsen) binnen deze maximale reistijd met een bepaalde vervoerwijze vastgesteld. Hiermee is het aantal potentieel bereikbare arbeidsplaatsen bepaald.



Figuur 4.4: Isochronen in het voorbeeldgebied

In formulevorm kan deze maat als volgt worden beschreven:

$$Bjv = \sum i\ Oi,\ \{i \varepsilon A \mid Tijv \leq Tmax\} \qquad (9)$$

Bjv: Bereikbaarheid van j met vervoerwijze v
Oi: Opportunities van herkomstgebied i
A: Verzameling herkomstgebieden A, waarvoor geldt:
Tijv: Reistijd van herkomstgebied j naar lokatie i
Tmax: Maximale reistijd

Op dezelfde manier kan voor een werkgebied het aantal bereikbare inwoners worden vastgesteld. Dezelfde methodiek kan gehanteerd worden voor sociaal verkeer (woon-woonrelaties), zakelijk verkeer (werk-werk) en voorzieningengebruik (woon-voorzieningen).

Deze methodiek is ondermeer toegepast bij de selectie van woningbouwlokaties, bij een definitie van bereikbaarheidsprofielen [Koster 1990] en de evaluatie van investeringsstrategieën in vervoersverbindingen [Domanski 1979].

Tabel 4.4: Potentiële bereikbaarheid in het voorbeeldgebied, bij vijf verschillende grenswaarden

	15'	30'	45'	60'	90'
A	4	4	8	13	19
B	2	6	9	13	19
C	4	9	13	15	19
D	2	6	9	17	19
E	4	9	17	19	19
F	3	11	15	19	19

De methodiek is met name geschikt bij een diffuse verdeling van bestemmingen, maar met een duidelijk af te bakenen maximale reistijd. Deze harde grens is tevens het zwakke punt van deze bereikbaarheidsmaat. De beoordeling door een individu van een reistijd verloopt veel geleidelijker dan met één harde grens, en zal bovendien tussen verschillende individuen verschillen.

Cumulatieve opportunities

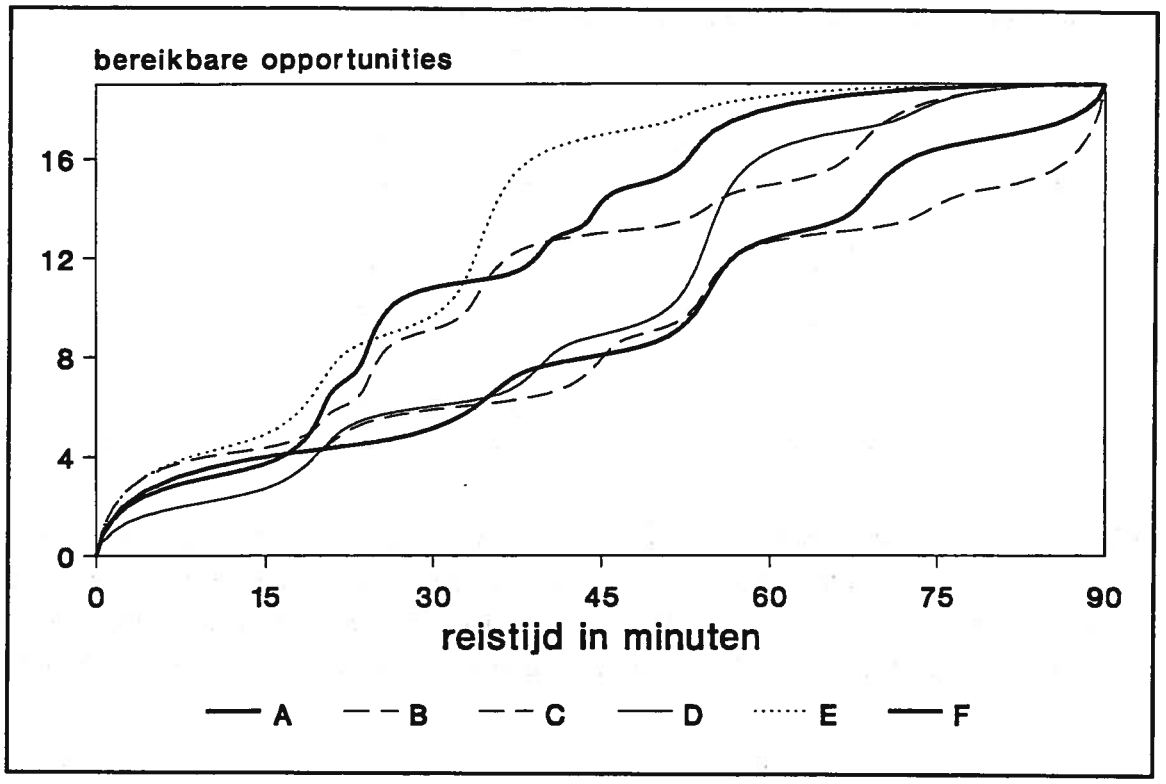
Een methode om het bezwaar van die harde grens te vermijden is het schetsen van de 'cummulatieve opportunities'. In een grafiek wordt dan weergegeven hoe bij een toenemende maximale reistijd steeds meer inwoners/arbeidsplaatsen bereikbaar worden. Door dit voor verschillende lokaties of vervoerwijzen in één grafiek af te beelden, worden de verschillen tussen lokaties en vervoerwijzen duidelijk. Toepassingen zijn te vinden bij Le Clercq en Brohm [1982].

In formulevorm:

$$Bjvt = \sum i\ Oi,\ \{i \varepsilon A \mid Tijv \leq t\} \qquad (10)$$

Bjvt: Bereikbaarheid van i met vervoerwijze v binnen tijd t
Oi: Opportunities van herkomstgebied i
A: Verzameling herkomstgebieden A, waarvoor geldt:
Tijv: Reistijd van herkomstgebied j naar lokatie i mer vervoerwijze v
t: Tijd t waarvoor opportunities worden berekend.

Figuur 4.5 geeft de curve met de cummulatieve opportunities met een aantal andere vormen van potentiële bereikbaarheid weer.



Figuur 4.5: Cummulatieve opportunities in het voorbeeldgebied

Oppervlakte onder grafiek met opportunities

Van grafieken gebaseerd op cumulatieve opportunities kan men er niet te veel tegelijk vergelijken. Voor een gemakkelijker te hanteren score hanteren verschillende auteurs de oppervlakte onder deze grafiek als bereikbaarheidsindicator. Een grote oppervlakte betekent dat veel arbeidsplaatsen of inwoners al bij een korte reistijd bereikbaar zijn, en dus een goede bereikbaarheid.

In formulevorm:

$Bjvt = \sum i\ Oi,\ \{i \varepsilon A \mid Tijv \leq t\}$ (11)

$Bjv = \sum t\ dBjvt*(t-Tmax)$ (12)

dBjvt: toename bereikbaarheid van i met vervoerwijze v binnen tijd t

Oi: Opportunities van herkomstgebied i

A: Verzameling herkomstgebieden A, waarvoor geldt:

Tijv: Reistijd van herkomstgebied j naar lokatie i mer vervoerwijze v

t: Tijd t waarvoor opportunities worden berekent

Tmax: Maximale reistijd (norm of maximale waarde binnen afgegrensd studiegebied)

Om deze oppervlakte te kunnen berekenen is een begrenzing van het studie/invloedsgebied, of een maximale reistijd wel noodzakelijk, om te voorkomen dat de grafiek oneindig doorloopt. Black en Conroy [1977] hebben aangetoond bij een gelijke bereikbaarheidsscore het verloop van

de grafiek wel kan verschillen. Minder bestemmingen dichtbij worden dan gecompenseerd door meer bestemmingen verder weg. Dit kan bezwaarlijk zijn.

Reistijd nodig voor het bereiken van een bepaald aantal arbeidsplaatsen of inwoners
In feite is dit een verbeterde vorm van de methode gebaseerd op relatieve bereikbaarheid. In plaats echter van een vaststaand centrum te kiezen wordt de benodigde reistijd gezocht voor het kunnen bereiken van een voldoende aantal arbeidsplaatsen of inwoners. Van deze bereikbaarheidsmaat zijn nog weinig toepassingen aangetroffen [Voorbeeld Breheny 1978].

In formulevorm:

$$Ojvt = \sum i\ Oi,\ \{i \varepsilon A \mid Tijv \leq t\} \qquad (13)$$
$$Bjv = t,\ \{Ojvt = Omin\}$$

Ojvt= bereikbare opportunities vanuit j met vervoermiddel v binnen tijd t
Omin = minimum aantal opportunities dat bereikbaar moet zijn.

Gemiddelde afstand of reistijd op potentiële relaties
Binnen een afgebakende regio wordt voor alle inwoners of arbeidsplaatsen de gemiddelde afstand of reistijd met een vervoermiddel naar een lokatie berekend [Voorbeeld Le Clercq en Brohm, 1982].

In formulevorm:

$$Bjv = \sum i\ Oi * Tijv / \sum i\ Oi \qquad (14)$$

Voor dergelijke bereikbaarheidsmaten is een afstanden of reistijdenmatrix en het aantal inwoners/arbeidsplaatsen per zone noodzakelijk. Kenmerkend voor deze bereikbaarheidsmaten is dat gemeten wordt hoe potentiële bestemmingen bereikt kunnen worden. De centraliteit wordt in kaart gebracht. De gekozen maximale reistijd of gekozen afgrenzing van het studiegebied bepaalt net als bij de benadering via potentiële bereikbaarheid in belangrijke mate de uitslag en dus ook de zeggingskracht van de bereikbaarheidsmaat.

4.6 Actuele bereikbaarheid

Als de afstand c.q. de reistijd tussen twee punten toeneemt, neemt in principe het aantal verplaatsingen tussen die twee plaatsen af. In ruimtelijke interactie modellen speelt deze afstandsgevoeligheid van een type verplaatsing, in relatie tot de bereikbaarheid, een belangrijke rol. Op grond van verschillen in berekeningswijzen kunnen er in de literatuur vier groepen worden onderscheiden:

- (Opportunities) gewogen met een afstandfunctie

- Maten die uitgaan van de evenwichtsfactoren uit verkeersmodellen
- Maten die gebaseerd zijn op netto-satisfactie/ consumenten surplus
- Reistijd in actuele relaties

(Opportunities) gewogen met een afstandfunctie

Hierbij worden de centraliteitswaarden van kernen berekend ten opzichte van andere kernen door een waarde voor de opportunities (inwoners, arbeidsplaatsen) per kern te vermenigvuldigen met een functie van de afstand of kosten voor de verplaatsing naar die kern.

In formule vorm:

$$Biv = \sum j\ Oj * f(Tijv) \qquad (15)$$

f(Tijv): afstandsfunctie

Voorbeelden:

Friskus en Zandsteeg [1977]: $f(Tijv) = 1/(Tijv)$

Hansen [1959]: $f(Tijv) = 1/(Tijv)^2$

Hamerslag [1986]: $f(Tijv) = \exp\{ -c_v \ln^2 (Tijv + 1)\}$

Friskus en Zandsteeg [1977] hanteren voor die afstandsfunctie eenvoudigweg het aantal minuten reistijd met verschillende vervoerwijzen, Hansen [1959] gebruikte oorspronkelijk een kwadratische afstandsfunctie. Later zijn andere functies voorgesteld, als een negatief exponentiële functie. Deze afstandsfuncties zijn vergelijkbaar met distributiefuncties uit verkeersmodellen [o.m. Hamerslag 1986].

De gekozen afstandsfunctie heeft een belangrijke invloed op het resultaat. Bij de maat van Friskus en Zandsteeg worden opportunities op een grotere afstand veel zwaarder meegenomen dan bij Hansen. De negatief exponentiële functie heeft weer een ander verloop. In verkeersmodellen worden de coëfficiënten voor de gekozen distributiefunctie geschat op basis van waarnemingen van werkelijk gedrag. Als men distributiefuncties, of andere afstandsfuncties voor bereikbaarheidsmaten wil gebruiken, dan is het belangrijk de resultaten te vergelijken met cijfers van het feitelijk gedrag.

Zonder deze vergelijking blijft de theoretische basis waarop de gekozen afstandsfunctie is gebaseerd zwak [Koenig 1980].

Maten die uitgaan van de evenwichtsfactoren uit verkeersmodellen

In verkeersmodellen wordt per zone op basis van de afstandfuncties de verwachte verplaatsingen vanuit die zone over verschillende bestemmingen verdeeld. Naar centraal gelegen zones worden op die manier veel verplaatsingen toegekend, meer dan op grond van de aanwezige arbeidsplaatsen/inwoners zou worden verwacht. Perifere zones trekken minder verplaatsingen aan.

Evenwichtsfactoren worden gebruikt om het door de afstandfuncties toegedeelde aantal aankomsten en het op basis van de aantal inwoners/arbeidsplaatsen verwachte aantal aankomsten op elkaar af te stemmen. De waarde van deze evenwichtsfactor geeft daarmee ook de bereikbaarheid weer. Goed bereikbare lokaties hebben een evenwichtsfactor kleiner dan 1. Deze zones liggen zo centraal, dat het door de goede bereikbaarheid grote aantal verwachte verplaatsingen moet worden verlaagd met zo'n kleine evenwichtsfactor.

$$Bi = Ei \quad (16)$$

$$Ei = (\Sigma j\ Oj*f(Tijv))/Ai \quad (17)$$

Ei = evenwichtsfactor voor i

Ai = verwacht aantal aankomsten, op basis van sociaal-economische gegevens.

In Nederland zijn dit soort indicatoren vooral toegepast door Fortuin en door Hamerslag [1986]. Een goede theoretische verantwoording is ondermeer uitgewerkt door Williams en Senior [1978]. Zij tonen aan dat de balancing factors het 'locational surplus' van een gebied aangeven en dus een maat vormen voor economische baten als gevolg van de bereikbaarheid. Op dit soort maten gebaseerd op consumenten-surpli wordt in de volgende alinea nader ingegaan. Wel dient te worden opgemerkt dat deze maten alleen kunnen worden toegepast als er voor een gebied een volledig uitgewerkt en adequaat gekalibreerd vervoersmodel beschikbaar is. Dit is in de praktijk vaak niet het geval. Bovendien worden de maten langs strikt analytische weg afgeleid. Zij zijn daardoor niet rechtstreeks te interpreteren. Ook is niet duidelijk hoe gevoelig de parameters zijn voor bijvoorbeeld beleidsingrepen in het vervoerssysteem. In feite dient elke keer een herkalibratie plaats te vinden.

Maten die gebaseerd zijn op netto-satisfactie en consumenten surplus

Op verschillende manieren wordt het economisch nut van een verplaatsing als uitgangspunt genomen voor bereikbaarheidsmaten. Uitgangspunt hierbij dat het keuzegedrag van mensen verklaard wordt door een afweging tussen het economisch nut van een activiteit en de kosten van deelname daaraan en de verplaatsingskosten naar de lokatie.

In formulevorm:

$$Uij = Uj - Ui - Cij \quad (18)$$

U = nut

Cij = reisweerstand tussen i en j

Koenig [1980] heeft aangegeven dat dit nut bij een exponentiële distributiefunctie volgt uit:

$$Ui = x_0 \log Ai + c \qquad (19)$$

Ai = bereikbaarheid
Xo = distributieparameter
C = constante

Toepassingen zij te vinden in het distributie-planologisch onderzoek, draagvlakverkenningen voor het Amsterdamse centrum [Timmermans 1980] en [Le Clercq en Brohm, 1982].

Reistijd in actuele relaties

Door het beschikbare netwerk, de ruimtelijke spreiding van herkomstgebieden en de distributiefuncties van de voorgaande paragrafen te combineren kan een verkeersmodel een schatting maken van de vervoerrelaties van een lokatie en de omliggende gebieden. Door enquêtes of andere bronnen kan eveneens inzicht verkregen worden van deze vervoerrelaties. Bij deze benadering worden de zo gevonden relaties als uitgangspunt genomen, en hiervoor de geboden vervoersmogelijkheden per vervoerwijzen onderzocht. Afhankelijk van of men vervoerwijzen wil vergelijken of juist combineren kunnen er twee toepassingen worden onderscheiden.

Vanuit de concurrentie tussen vervoerwijzen is een reistijdvergelijking tussen vervoerwijzen in berekende of gemeten relaties voor de hand liggend. Door per relatie de reistijd te bepalen, en deze reistijd te wegen met het aantal verplaatsingen in die relatie, kan de gemiddelde reistijd met een vervoerwijze naar een lokatie worden berekend. Voorbeeld hiervan is de vergelijking van reistijden per auto, openbaar vervoer en fiets in de studie Mobiliteitsprofielen [Verroen e.a. 1990].

$$Bjv = \Sigma i\ (Vij * Tijv) / \Sigma i\ Vij \qquad (20)$$

Als de totale bereikbaarheid, of centraliteit van een lokatie moet worden bepaald, kan per relatie de snelst beschikbare vervoerwijze worden gehanteerd. Een ander mogelijkheid is de zogenaamde logsom, waarin met de totale gegeneraliseerde reistijd wordt gewerkt [Le Clercq en Brohm, 1982].

Mobiliteitseffecten

Het meten of berekenen van het gedrag kan ook een doel op zich zijn, als men niet zozeer de bereikbaarheid zelf wil meten, maar de effecten van bereikbaarheid op bijvoorbeeld vervoerwijzekeuze, autogebruik of bestedingen in voorzieningen. Onderzoeksmatig of beleidsmatig kan deze informatie interessanter zijn dan het meten van de bereikbaarheid, als maar duidelijk is dat niet meer de bereikbaarheid als wel de gevolgen van bereikbaarheid wordt gemeten [Voorbeeld: Hilbers 1989].

$$Mjau = \sum i\ Vijau * Dijau / Aubez \quad (21)$$

Mjau: Autokilometers verwacht in verplaatsingen naar lokatie j
Aubez: Gemiddelde autobezetting

4.7 Feitelijke gedrag

Afwikkelingskwaliteit

Bereikbaarheid beïnvloed het gedrag, maar het gedrag beïnvloed ook de bereikbaarheid. Als de capaciteit van een voorziening beperkt is, kan een massaal gebruik van deze voorziening de bereikbaarheid negatief beïnvloeden (files, parkeerzoektijd, vertragingen). Als dit geregeld voorkomt, is het meten van de verplaatsingsmogelijkheden niet voldoende, en wordt het meten van de bereikbaarheidskwaliteit gegeven de belasting van de vervoersvoorzieningen relevant. Een concreet voorbeeld hiervan zijn de congestiekansen genoemd als norm voor Hoofdtransportassen en achterland verbindingen in het SVV-II, deel d [VenW, 1990]. Deze kunnen naar een bereikbaarheidsmaat voor een lokatie vertaald worden met:

$$Bjau = \sum i\ Oi * Pcongij / \sum i\ Oi \quad (22)$$

Pcongij: Kans op congestie bij een verplaatsing van i naar j

Gedrag als indicator

Als het meten van de bereikbaarheid gecompliceerd is, kan het meten van het gedrag ook een indicatie van de ervaren bereikbaarheid zijn. De invloed van andere factoren (bijvoorbeeld auto-afhankelijkheid e.d.) moeten daarbij zo mogelijk worden uitgeschakeld [Voorbeeld Verroen e.a. 1990].

$$Bjv = \sum i\ Vijv / \sum i\ Vij \quad (23)$$

4.8 Bereikbaarheid gerelateerd aan activiteitenpatronen

Bereikbaarheid heeft te maken met de verplaatsingsbehoefte van mensen. Mensen ondernemen verschillende activiteiten gedurende een dag: slapen, eten, werken, boodschappen doen, recreëren, bij iemand op bezoek gaan, rondtoeren enz. Niet alle activiteiten kunnen en hoeven op dezelfde plek plaats te vinden. Dat betekent wel dat men zich moet verplaatsen van de ene plek naar de andere. Welke verplaatsingen gemaakt worden hangt af van de volgorde van de activiteiten in de tijd. Bij een verplaatsing beweegt men zich van de lokatie van de afgeronde activiteit naar een andere lokatie voor de volgende activiteit. Een tijd-ruimte pad beschrijft hoe een individu zich door de tijd van de ene plaats naar de andere beweegt.

Vanuit de woning verplaatst men zich naar het werk, naar een winkel, naar een recreatieve voorzieningen, en naar andere mensen. Daarachter zit een bepaald keuzeproces:

1 Welke activiteit ga ik ondernemen ?
2 Waar ga ik die ondernemen ?
3 Met welk vervoermiddel ga ik daarna toe ?
4 Welke route kies ik ?

Welke keuze gemaakt wordt is afhankelijk van de randvoorwaarden voor het individu en de voorkeuren van het individu. Hägerstrand [1970] onderscheidde drie soorten beperkingen (constraints) waarmee een individu rekening moet houden:

a. capability constraints: beperkingen die voortvloeien uit de fysisch biologische eigenschappen van de mens en/of de hulpmiddelen die men kan gebruiken. Met een bepaalde regelmaat zal ieder mens moeten eten en slapen. Doorgaans gebeurt dat thuis, zodat men elke dag op gezette tijden thuis moet zijn.

b. coupling constraints: voor sommige activiteiten moet of wil een individu in de nabijheid van andere mensen of voorzieningen zijn. Gezamenlijk eten is bekend, maar ook voor het werk, onderwijs en sociaal verkeer moet men op een bepaalde plaats en op een bepaalde tijd afspreken. Hiermee wordt het ruimtelijk gedrag vergaand gestructureerd.

c. authority constraints: bepaalde plaatsen zijn niet toegankelijk omdat het verboden is, of omdat het tijdelijk niet toegankelijk is (bijvoorbeeld een telefoon die bezet is).

Andere randvoorwaarden zijn de beschikbare vervoermiddelen en het beschikbare budget aan tijd, geld en energie voor verplaatsingen.

Voor bepaalde groepen is het mogelijk, om op basis van deze beperkingen de bereikbaarheid van bijvoorbeeld voorzieningen te schetsen. Middelbare scholieren in het landelijk gebied moeten binnen een bepaalde maximale fietsafstand of OV-reistijd het juiste schooltype kunnen bereiken, anders is er een bereikbaarheidsprobleem [Huigen en van Dam 1990]. Met deze norm voor een maximale reistijd hanteert men soms toch een vorm van potentiële bereikbaarheid.

Idealiter wordt het gehele activiteitenpatroon van een huishouden in kaart gebracht, en geïnventariseerd aan welke randvoorwaarden moet worden voldaan om dit te kunnen uitvoeren. Met specifieke computertechnieken kan geanalyseerd worden welke keuzemogelijkheden nog aanwezig zijn, en welke mogelijkheden en knelpunten ontstaan bij een verandering van de situatie. Er zijn diverse onderzoeken op dit terrein verricht, die veelal zijn gebaseerd op microsimulatie [bijv. Knippenberg 1987].

Bereikbaarheidsmaten uit deze categorie zijn:

Mogelijkheden binnen potentieel dagpad [Lenntorp 1978]
Gegeven een aantal constraints wordt aangegeven welke gelokaliseerde voorzieningen daadwerkelijk door een individu bezocht kunnen worden in zijn situatie.

$$Bi = \sum_j Oj \mid Oj \varepsilon PPSi \qquad (24)$$

PPSi: potentiële padruimte: Op grond van constraints vastgestelde begrensde driedimensionale tijdruimte-budget

Disruptieindex [Van Knippenberg e.a. 1983]
Hierbij wordt het aantal mogelijke alternatieve activiteiten programma's voor en na een verandering, bijvoorbeeld een andere dienstregeling voor het openbaar vervoer, vergeleken.

$$Bi = APin / APiv \qquad (25)$$

APin: Aantal mogelijke activiteitenprogramma's na verandering
APiv: Aantal mogelijke activiteitenprogramma's voor verandering

4.9 Samenvattend overzicht

24 bereikbaarheidsmaten van 6 verschillende typen zijn in de voorgaande paragrafen behandeld. Alle maten meten de bereikbaarheid, toch kunnen de uitkomsten sterk verschillen. Het onderstaande overzicht laat het hele brede spectrum aan beschikbare maten is, zonder nog een uitspraak te doen over de geschiktheid van de verschillende maten. In hoofdstuk 5 wordt per doelstelling nagegaan welke maten het meest geschikt zijn.

1	Ontsluiting			
	a	Parkeermogelijkheden	Bjau = Pj	(1)
	b	Afstand tot knooppunt	Bjv = Dkvj	(2)
	c	Afstand+ zwaarte knooppunt	Bjv = Dkvj,Zkv	(3)
2	Positie in netwerk			
	a	valentie	Bj = Nj	(4)
	b	konig number	Bj = Max(Sij|iεA)	(5)
	c	Shimbel-index	Bj = ∑i Sij, {iεA}	(6)
	d	Passerende relaties	Bj = ∑xy Rxy {Sxjy=Sxy|xεA,yεA|x≠j,y≠j}	(7)
3	Potentiële bereikbaarheid			
	a	relatieve bereikbaarheid	Bijv = Dij of Tijv	(8)
	b	centraliteit	Cirkel met een straal van Dmax	
	c	isochronen	Contour waarvoor tij = tmax	
	d	potentiële bereikbaarheid	Bjv = ∑i Oi,{iεA|Tijv≤Tmax}	(9)
	e	cummulatieve opportuniteit	Bjvt = ∑i Oi,{iεA|Tijv≤t}	(10)
	f	oppervlakte onder cummu-	Bjvt = ∑i Oi, {iεA|Tijv≤t}	(11)
		latieve opportunities	Bjv = ∑t dBjvt*(t-Tmax)	(12)
	g	reistijd minimale aantal	Ojvt = ∑i Oi,{iεA|Tijv≤t}	(13)
		opportunities	Bjv = t, {Ojvt = Omin}	
	h	reistijd potentiële relaties	Bjv = ∑i Oi * Tijv / ∑i Oi	(14)
4	Actuele bereikbaarheid			
	a	Opportunities		
		gewogen met afstandfuncties	Bjv = ∑i Oi * f(Tijv)	(15)
	b	Evenwichtsfactoren	Bj = Ej =(∑i Oi*f(Tijv))/Aj	(17)
	c	Netto-satisfactie of nut	Uij = Uj - Ui - Cij	(18)
	d	Reistijd in actuele relaties	Bjv = ∑j (Vij * Tijv) / ∑j Vij	(20)
	e	Mobiliteitseffecten	Mjau = ∑i Vijau * Dijau / Aubez	(21)
5	Feitelijk gedrag			
	a	Afwikkelingskwaliteit	Bjau = ∑i Oi * Pcongij /∑i Oi	(22)
	b	Gedrag als indicator	Bjv = ∑i Vijv / ∑i Vij	(23)
6	Bereikbaarheid gerelateerd aan activiteitenpatronen			
	a	Mogelijkheden binnen		
		potentieel dagpad	Bi = ∑j Oj | Oj ε PPSi	(24)
	b	Disruptie-index	▲Bi = APin / APiv	(25)

5 NAAR EEN SELECTIE VAN BEREIKBAARHEIDSMATEN VOOR DE VERSCHILLENDE OVERHEIDSDOELSTELLINGEN

5.1 Inleiding

In het voorgaande hoofdstuk zijn een groot aantal bereikbaarheidsmaten de revue gepasseerd. Zij verschillen sterk naar uitgangspunt, aard, complexiteit en nauwkeurigheid. Het is daarom noodzakelijk bij de keuze van een bereikbaarheidsmaat eerst nauwkeurig te formuleren wat de maat geacht wordt te meten. De zeven bereikbaarheidsaspecten die in hoofdstuk 3 zijn geformuleerd, kunnen hiervoor als uitgangspunt dienen. Het is daarbij van belang te realiseren dat in een aantal situaties meerdere bereikbaarheidsmaten kunnen worden gehanteerd en dat bepaalde maten ook in combinatie kunnen worden gebruikt. Dit kan zelfs noodzakelijk zijn als in een bepaalde bereikbaarheidsindicator meerdere overheidsdoelstellingen worden gecombineerd. Een voorbeeld daarvan vormen de bereikbaarheidsprofielen die met betrekking tot het lokatiebeleid voor bedrijven en voorzieningen zijn geformuleerd. Enerzijds wordt er gestreefd naar beperking en geleiding van de automobiliteit, door een goede bereikbaarheid per openbaar vervoer en stringente parkeernormen voor kantoorvestigingen als vestigingsvoorwaarde te stellen. Anderzijds wordt een goede bereikbaarheid voor het zakelijk verkeer en de aan- en afvoer van goederen nagestreefd door de per auto goed bereikbare B- en C-lokatie voor respectievelijk autoafhankelijke kantooractiviteiten en groothandel/industrie te reserveren.

Als verschillende doelstellingen naast elkaar een rol spelen, kan het verhelderend werken deze afzonderlijk te formuleren, en de bereikbaarheid per doelstelling vast te stellen. In aansluiting hierop kunnen criteria voor een integrale afweging worden opgesteld.

In de volgende paragrafen wordt voor elk van de drie algemene doelstellingen, zoals die in hoofdstuk 2 zijn genoemd, een uitwerking gegeven aan het begrip bereikbaarheid. Daarbij worden de aspecten van hoofdstuk drie gehanteerd om expliciet te maken wat voor bereikbaarheid gemeten dient te worden. Vervolgens wordt de geschiktheid van de diverse bereikbaarheidsmaten uit hoofdstuk vier voor de verschillende overheidsdoelstellingen beoordeeld.

5.2 Bereikbaarheid als voorwaarde voor economische groei

5.2.1 Doel en doelgroep

Het garanderen van een goede bereikbaarheid wordt in deel d van het SVV-II als een van de hoofddoelstellingen gezien. Het economische belang van bedrijven en voorzieningen is hierbij de belangrijkste drijfveer. Ook in het lokatiebeleid ten aanzien van bedrijven en voorzieningen is naast het streven naar mobiliteitsgeleiding, ruimte gelaten voor het garanderen van de bereikbaarheid voor economisch belangrijk verkeer over de weg (zakelijk verkeer en goederen aan- en afvoer).

Een goede bereikbaarheid is voor bedrijven en voorzieningen voor verschillende soorten contacten belangrijk:

1. Zeker voor voorzieningen als de detailhandel is de bereikbaarheid voor **bezoekers** van groot belang. Voor winkels wordt hiermee in feite het draagvlak, de ligging t.o.v. woongebieden, bedoeld. Bij bedrijven met weinig particuliere bezoekers, maar met een groter aandeel zakelijk bezoek, is de bereikbaarheid vanuit andere bedrijven belangrijker.

2. Bij bepaalde zakelijke diensten maakt het personeel veel zakelijke verplaatsingen per auto. De **auto-afhankelijkheid** onder het personeel is dan hoog. Dit kunnen contacten met opdrachtgevers (klanten) zijn, maar ook andere zakelijke contacten.

3. De **aan- en afvoer van goederen** is vooral belangrijk voor groothandel en industrie. Daarbij is een nadere differentiatie mogelijk naar de omvang van deze aan- en afvoer van goederen, het belang van precies op tijd komen (tijdgevoeligheid) en het belang van snelheid.

Deel d van het SVV-II is met name toegespitst op de bereikbaarheid voor zakelijk en goederenverkeer. Afhankelijk van de bedrijfsactiviteit kan ook de bereikbaarheid voor particuliere klanten van belang zijn voor het functioneren van een bedrijf. Het betreft hier vooral publieksgerichte bedrijven en voorzieningen, zoals winkels, recreatieve voorzieningen e.d. Deze bedrijven worden niet met name genoemd in de doelstellingen van deel d van het SVV-II. Bij de uitwerking van de bereikbaarheid vanuit bedrijfseconomisch belang worden daarom vooralsnog twee varianten onderscheiden:

1. Bereikbaarheid voor het zakelijk- en goederenverkeer
2. Bereikbaarheid voor particuliere klanten

Door de verschillende bereikbaarheidsaspecten zoals uitgewerkt in hoofdstuk twee voor deze twee varianten op de eerste doelstelling uit te werken kan duidelijk worden gemaakt wat voor bereikbaarheid precies gemeten moet worden.

5.2.2 Invulling bereikbaarheidsaspecten

1. Perspectief: vanuit bedrijf/activiteit

Omdat vanuit het bedrijfseconomisch belang bereikbaarheid wordt beschouwd, dient vanuit de economische eenheden, de bedrijven en voorzieningen, geredeneerd te worden. Het centrale idee achter de doelstelling is immers, dat als de bedrijven in Nederland goed kunnen functioneren, het ook goed gaat met de economie.

2. Activiteit: voorzieningen, kantoren, produktie en opslag activiteiten

Het belang van het bezoekersverkeer, het zakelijk verkeer en de aan- en afvoer van goederen verschilt sterk tussen voorzieningen, kantoren en produktie en opslag activiteiten. Binnen die drie groepen zijn nog verder onderverdelingen nodig, omdat de reikwijdte van voorzieningen, de auto-afhankelijkheid bij kantoren en de aan- en afvoer van goederen sterk afhankelijk zijn van de bedrijfstak. De mobiliteitsprofielen van bedrijven en instellingen [Verroen e.a. 1990] geven hiervoor een goede aanzet.

3. Verplaatsingsmotief: bezoekers, zakelijk verkeer, aan- en afvoer goederen

De verplaatsingen die de economische kernactiviteit van een bedrijf of instelling raken dienen als uitgangspunt genomen te worden voor de economische bereikbaarheid. Het zakelijk verkeer en de goederen aan- en afvoer horen daar in ieder geval bij. Men kan er voor kiezen ook de particuliere bezoeken aan bedrijven en voorzieningen (klanten) mee te nemen. Discussie is ook mogelijk over het economisch belang van een bedrijf bij een goede bereikbaarheid voor het woon-werkverkeer van het personeel. Dit motief vormt geen doelgroep bij deze doelstelling in het SVV-II.

4. Doelgroep: economische belangrijke en tijdgevoelige bezoekers en goederen

Bij het zakelijk verkeer gaat het vooral om de economisch belangrijke zakelijke relaties. Deze relaties kennen in het algemeen een hoge tijdwaardering en zijn dus gebaat met een zo kort mogelijke reistijd. Een tweede, hiermee samenhangend kenmerk is dat voor dit soort verplaatsingen vrijwel uitsluitend de auto wordt gebruikt (zie ook aspect 5).

Bij het goederenvervoer is het van belang hoe groot de goederenstromen zijn, en welke tijdwaardering er voor de goederen geldt. De tijdwaardering wordt vooral bepaald door het belang dat gehecht wordt aan de snelheid en de betrouwbaarheid van de aan- en afvoer.

Voor particuliere bezoekers (klanten) lijkt een nadere onderverdeling niet noodzakelijk, al is het wel zaak per voorziening de doelgroep goed af te bakenen.

5. Vervoerwijze: Auto/OV/LV (bij personen) en weg/binnenvaart/rail (bij goederen

Voor het zakelijk verkeer is de bereikbaarheid per auto belangrijk. Andere vervoerwijzen, behalve het vliegtuig, spelen nauwelijks een rol.

Voor het goederenvervoer kan naast de bereikbaarheid over de weg ook de bereikbaarheid per rail of voor binnenvaart bij sommige bedrijven van belang zijn.

Voor de privé-bezoekers zijn zowel de vervoerwijzen langzaam vervoer, auto en openbaar vervoer relevant.

6. Schaalniveau lokaties: varieert, meestal lokaal, regionaal of landsdeelniveau

Het schaalniveau waarop lokaties worden vergeleken kan sterk variëren. Veel voorkomende vraagstellingen betreffen de vergelijking van bedrijfslokaties binnen een gemeente of regio, en de vergelijking van steden binnen een landsdeel (Randstad, Noord Nederland e.d.).

7. Schaalniveau invloedsgebied: afhankelijk van bedrijfstak, bepaalt door afzetmarkt en zakelijke relaties

Het schaalniveau kan per bedrijfstak variëren. Voor sommige bedrijfstakken is de bereikbaarheid op nationaal of internationaal niveau het belangrijkste, voor andere juist de lokale of regionale bereikbaarheid. Dit is afhankelijk van het schaalniveau waarop de zakelijke contacten en de aan- en afvoer van goederen plaatsvindt.

5.2.3 Beoordeling van de geschiktheid van maten

Bij het garanderen van de bereikbaarheid van bedrijven voor economisch belangrijk verkeer gaat het vooral om het aanbieden van een infrastructuurnetwerk van voldoende kwaliteit. Het netwerk dient de gewenste zakelijke relaties en distributiepatronen te kunnen bedienen. Het netwerk dient vooral de economische hoofd- en nevencentra onderling te verbinden. De complexvorming tussen bedrijven is een ingewikkeld en dynamisch proces. De bereikbaarheidseisen worden dan ook vooral gekoppeld aan de potentiële mogelijkheden die het netwerk biedt, en minder aan de zwaarte, de omvang van de vervoersstromen. Voor het zakelijke verkeer en goederenverkeer verdienen dan ook bereikbaarheidsmaten die de netwerkpositie van lokaties aangeven en maten die de afwikkelingskwaliteit op dat netwerk beschrijven de voorkeur.

Voor het waarderen van de bereikbaarheid van lokaties voor voorzieningen dient zo veel mogelijk uit te worden gegaan van de verwachte gebruikers. Zij bepalen immers het draagvlak van de voorzieningen en daarmee het economisch functioneren. De verwachte vervoersvraag staat centraal. Daarom verdienen vraaggerichte bereikbaarheidsmaten als de actuele bereikbaarheid en maten gerelateerd aan activiteitenpatronen de voorkeur. De laatste maten geven de meest gedetailleerde analyse van het te verwachten gedrag. Vanwege hun complexiteit en geringe aggregatiemogelijkheden stuit een toepassing van deze maten in de praktijk op nogal wat problemen.

5.3 Bereikbaarheid ten behoeve van de geleiding en beperking van de mobiliteit

5.3.1 Doel en doelgroep

De geleiding en beperking van de mobiliteit is er volgens deel d van het SVV-II op gericht de groei in het 'niet noodzakelijk' autoverkeer terug te dringen. De ruimtelijke ordening is hiervoor één van de belangrijke beleidsinstrumenten. Bij de lokatiekeuze voor nieuwe woon-, werk en voorzieningenlokaties wordt gestreefd naar zo kort mogelijke woon-werkafstanden (nabijheid) en een goede bereikbaarheid per openbaar vervoer. Met behulp van mobiliteits- en bereikbaarheidsprofielen kunnen de potentiële vraag naar en het aanbod van openbaar vervoer met elkaar worden geconfronteerd. De achterliggende doelstelling bij mobiliteitsgeleiding, beperking van de autokilometrage, kan als evaluatiecriterium worden gehanteerd. De verschillende bereikbaarheidsaspecten worden in de volgende paragraaf van deze doelstelling uitgewerkt.

5.3.2 Bereikbaarheidsaspecten

1. Perspectief: vanuit de overheidsdoelstelling 'beperking niet noodzakelijk autoverkeer'

Het perspectief ligt voor de hand, de reductie van autokilometers staat centraal.

2. Activiteit: woning, diverse voorzieningen, werkgelegenheid

Het gaat om de beoordeling van zowel woningbouwlokaties, werkgelegenheidslokaties als voorzieningenlokaties. Bij voorzieningen kan nog een nader onderscheid worden gemaakt naar een aantal relevante voorzieningencategorieën. De bezoekersintensiteit en kenmerken van deze bezoekers zal tussen verschillende soorten voorzieningen sterk uiteen kunnen lopen. De volgende indeling kan bijvoorbeeld voor voorzieningen worden gehanteerd:

a. Detailhandel:
   - buurt/wijkniveau (minder belangrijk voor het lokatiebeleid)
   - stadsdeelniveau en hoger
b. Onderwijs:
   - basisonderwijs (minder belangrijk voor het lokatiebeleid)
   - middelbaar onderwijs
   - hoger onderwijs
c. Medische voorzieningen
d. Recreatieve voorzieningen
   - overdekt
   - openlucht

Bij de werkgelegenheid kan nog een onderscheid worden gemaakt naar bedrijfsklasse, conform bijvoorbeeld de indeling van het onderzoek mobiliteitsprofielen. Het lijkt echter logischer om bij de analyse van de bereikbaarheid wel de relevante soorten verplaatsingen te onderscheiden die de activiteit werken oproept (personeel, bezoekers, goederen aan- en afvoer), maar nog geen weging van de bereikbaarheidskenmerken voor deze segmenten naar bedrijfsklassen uit te voeren. Dat kan beter via de confrontatie tussen lokatiekenmerken (bereikbaarheidsprofielen) en bedrijfskenmerken (mobiliteitsprofielen) plaatsvinden.

3. Verplaatsingsmotief: woon-werk, woon-voorzieningen, woon-woon (sociaal verkeer), werk-voorzieningen (ketenverplaatsingen)

Voor de beoordeling van woon-lokaties zijn verplaatsingen naar het werk, verschillend soorten voorzieningen en andere woongebieden (sociaal verkeer) relevant. Korte verplaatsingen, als naar buurtwinkels en naar voorzieningen voor basisonderwijs zijn vanwege hun geringe afstand (kilometrage) minder interessant, en kunnen waarschijnlijk buiten beschouwing worden gelaten.

Voor voorzieningen zijn verplaatsingen van de bezoekers en van het personeel belangrijk. Het onderlinge gewicht van deze twee is afhankelijk van de bezoekersintensiteit.

Voor werkgelegenheid is met name het woon-werkverkeer en het particuliere bezoekers verkeer relevant. De geleiding van de mobiliteit richt zich niet op beïnvloeding van het zakelijk- of goederen verkeer.

Indien in de buurt van, of op de weg naar werklokaties voorzieningen aanwezig zijn, worden ketenverplaatsingen mogelijk. Dit kan tijd- en kilometerbesparend werken. Daarom is het van belang deze werk-voorzieningen verplaatsingen apart mee te nemen.

4. Doelgroep: autobeschikkers, auto-afhankelijken

Centraal staat de beperking van het autogebruik. Keuzereizigers zijn in hun vervoerwijzekeuze het meest gevoelig voor de bereikbaarheid per auto, langzaam vervoer en openbaar vervoer. Daarom is het wezenlijk na te gaan welk deel van de bewoners/bezoekers/personeel over een auto kan beschikken, en deze niet voor het werk nodig heeft.

5. Vervoerwijzen: auto/openbaar vervoer/langzaam vervoer

Voor een beperking van het autogebruik zal de concurrentiepositie van de auto ten opzichte van de alternatieve vervoerwijzen moeten worden afgezet. Afhankelijk van de afstand en de kwaliteit van het openbaar vervoer zal of het langzame verkeer, of het openbaar vervoer het meest aantrekkelijke alternatief vormen.

Een speciaal probleem vormen de mogelijkheden om verschillende vervoerwijzen te combineren, bijvoorbeeld de combinatie auto en openbaar vervoer (Park & Ride, transferia), en de combinatie langzaam verkeer en openbaar vervoer (tweede fiets op bestemmingsstation, fiets mee in het openbaar vervoer). Door dergelijke combinatiemogelijkheden in bereikbaarheidsmaten op te nemen winnen de maten aan nauwkeurigheid, vooral op het punt van het te verwachten autogebruik. Wel worden de maten door dit soort verfijningen steeds ingewikkelder.

6. Schaalniveau lokaties: veelal regionaal niveau

De belangrijkste vragen op dit terrein liggen in de keuze van woon- en werklokaties op stadsgewestelijk/regionaal niveau.

7. Schaalniveau invloedsgebied: regionaal niveau

Het grootste gedeelte van de verplaatsingen waar de doelstelling mobiliteitsgeleiding zich op richt, worden vrijwel dagelijks gemaakt en vormen een onderdeel van de dagelijkse activiteitenpatronen, de 'daily urban systems'. Een stadsgewest of regio kan daarom goed als studiegebied fungeren.

5.3.3 Beoordeling van de geschiktheid van maten

Voor de beoordeling van de mogelijkheid, het aantal niet noodzakelijke autokilometers te beperken, dient een bereikbaarheidsmaat twee elementen te kunnen beschrijven:

1. De concurrentiepositie van het openbaar vervoer en het langzaam vervoer ten opzichte van de auto.
2. De nabijheid, ofwel de afstanden waarover verplaatsingen van en naar een lokatie worden afgelegd.

Uitgangspunt hierbij vormt het te verwachten gedrag van de mensen die de lokatie gaan bezoeken. Bezien wordt onder welke condities zij hun verplaatsingen gaan maken en welke effecten dit op de vervoerwijzekeuze en de prestaties kan hebben. Er moet dus een goed beeld worden verkregen over welke personen waarvandaan naar de lokatie zullen gaan reizen. Dit impliceert een vraaggerichte benadering vanuit het object: de lokatie. Het meten van de actuele bereikbaarheid lijkt de meeste geëigende maat hiervoor, met eventueel de potentiële bereikbaarheid als eenvoudiger alternatief. Bij het analyseren van de bereikbaarheid dient naast de verplaatsingsweerstand voor verschillende vervoerwijzen ook de verwachte verplaatsingsafstand (in kilometers o.i.d.) aandacht krijgen. Beiden kunnen waarschijnlijk met hetzelfde principe voor een bereikbaarheidsmaat worden uitgedrukt (zie ook het volgende hoofdstuk).

5.4 Bereikbaarheid als voorwaarde voor individuele ontplooiing

5.4.1 Doel en doelgroep

Bij het uitwerken van de bereikbaarheid vanuit de individuele ontplooiing staan de mogelijkheden voor de deelname aan activiteiten centraal. In het verkeers- en vervoersbeleid en ruimtelijk beleid is deze doelstelling met name toegespitst op de bereikbaarheid van voorzieningen voor minder mobiele groepen (zonder auto) in kleine kernen. De bevolking in deze kernen loopt vaak terug, en vergrijst. Het draagvlak voor zowel de voorzieningen in het dorp zelf, als voor de busverbindingen naar andere voorzieningencentra loopt terug. Hierdoor wordt de bereikbaarheid van voorzieningen voor niet-autobezitters in deze kleine kernen steeds meer een probleem.

Een andere problematiek, de bereikbaarheid van werkgelegenheid en voorzieningen voor niet traditionele huishoudens, is ook in de stedelijke gebieden relevant. Steeds meer huishoudens voldoen niet meer aan het traditionele beeld van kostwinner, huisvrouw, twee kinderen. In de niet traditionele huishoudens combineren individuen vaak huishoudelijke taken en betaalde arbeid. Door het combineren van huishoudelijke taken en werk buitenshuis, wordt het beschikbare tijdbudget voor onder meer woon-werk verplaatsingen kleiner. Zonder auto wordt bij een maximale woon-werk reistijd van 15 of 30 minuten het bereikbare gebied waarbinnen een geschikte arbeidsplaats gevonden moet worden, erg klein.

Bereikbaar betekent in dit geval, is het mogelijk om, gezien het beschikbare budget aan tijd of geld, en de beschikbare vervoerwijzen, de lokatie van een activiteit te bereiken.

Een elementair onderscheid met de vorige maat is bijvoorbeeld dat de verschillende vervoerwijzen niet meer als concurrenten van elkaar worden beschouwd. Nagegaan moet worden of met één van de beschikbare vervoermiddelen de lokatie bereikt kan worden, welke dat is, is eigenlijk niet zo interessant!

5.4.2 Invulling bereikbaarheidsaspecten

1. Perspectief: vanuit individu

Voor de individuele ontplooiing is het individu het meest geëigende perspectief.

2. Activiteit: wonen, werken en voorzieningen

Beoordeeld wordt het bereik van een individu vanuit zijn woon-lokatie. Nagegaan moet worden wat het individu van daaruit kan bereiken. Daarbij gaat het om werkgelegenheid, verschillende soorten voorzieningen, en andere woongebieden (sociaal verkeer).

Het kunnen bereiken van één arbeidsplaats is niet voldoende, althans, je hebt er maar één nodig, maar de kans dat juist die kan krijgen is niet zo groot. Bij de werkgelegenheid is daarom het aantal bereikbare arbeidsplaatsen de meeteenheid. Eventueel kan daarbij nog gedifferentieerd worden naar bedrijfstak of opleidingsniveau.

Hoeveel arbeidsplaatsen je moet kunnen bereiken, om één passende te vinden, hangt af van het schaalniveau waarop de arbeidsmarkt functioneert. Hoe meer mensen een arbeidsplaats kunnen bereiken, hoe kleiner de kans dat je die krijgt, en dus hoe meer arbeidsplaatsen je zelf moet kunnen bereiken.

Bij voorzieningen speelt die concurrentie geen rol. Er is geen maximaal aantal klanten voor een postkantoor, maar een minimum! Dat betekent dat alleen nagegaan moet worden òf het dichtstbijzijnde postkantoor binnen de beschikbare tijd-geld budget bereikt kan worden.

Wel is het voor bijvoorbeeld vergelijkend winkelen, of voor een kroegentocht nodig dat meerdere dergelijke voorzieningen bij elkaar liggen, maar dan ook gesproken worden over een centrum van een bepaald verzorgingsniveau.

Als te onderscheiden voorzieningen kan aangesloten worden op de indeling bij geleiding van de mobiliteit:

a. Detailhandel:
   - buurt/wijkniveau
   - stadsdeelniveau en hoger
b. Onderwijs:
   - basisonderwijs
   - middelbaar onderwijs, eventueel met onderscheid naar schooltype
   - hoger onderwijs
c. Medische voorzieningen
d. Recreatieve voorzieningen
   - overdekt
   - openlucht

3. Verplaatsingsmotief: woon-werk, woon-voorzieningen, woon-woon, werk-voorzieningen

In eerste instantie worden de ontplooiingsmogelijkheden van individuen vanuit hun woningomgeving beoordeeld. De relevante verplaatsingsmotieven zijn dan ook logischerwijs woon-werk, woon-voorzieningen en woon-woon. Daarnaast wordt in de literatuur vaak aandacht gevraagd voor ketenverplaatsingen. Het is lastig complete ketens te beoordelen, maar wel is het mogelijk na te gaan welke mogelijkheden er bestaan om vanuit de werkplek voorzieningen te bereiken, zodat ook de verplaatsing werk-voorzieningen meegenomen moet worden.

4. Doelgroep: jongeren, ouderen, wel en niet autobeschikkers

Gezien de breedheid van het thema, kunnen een groot aantal relevante groepen worden afgebakend. Deze afbakening kan gebaseerd zijn op het soort voorziening dat in beschouwing wordt genomen (scholieren voor de bereikbaarheid van scholen), of op het beschikbare tijdbudget (niet-traditionele huishoudens), of op de beschikbare vervoerwijzen.

5. Vervoerwijze: auto/OV/LV

Voor auto, openbaar vervoer en fiets, dient nagegaan te worden, welke lokaties bereikt kunnen worden. Afhankelijk van de beschikbare vervoerwijzen kunnen deze weer worden samengevoegd. Voor het woon-school verkeer kan de brommer eventueel worden toegevoegd.

6. Schaalniveau lokaties: veelal regionaal niveau

De belangrijkste vragen op dit terrein liggen, net als bij mobiliteitsgeleiding, in de keuze van woon- en werklokaties op stadsgewestelijk/regionaal niveau.

7. Schaalniveau invloedsgebied: regionaal niveau

Het grootste gedeelte van de verplaatsingen welke voor de ontplooiing van individuen het belangrijkste zijn, worden vrijwel dagelijks gemaakt en vormen een onderdeel van de dagelijkse activiteitenpatronen, de 'daily urban systems'. Een stadsgewest of regio kan daarom goed als studiegebied fungeren.

5.4.3 Beoordeling van de geschiktheid van maten

Centraal staat de inventarisatie van mogelijkheden, potenties, binnen het beschikbare tijd-geld budget. Ontsluitingskenmerken worden wel gebruikt, als het openbaar vervoer zelf als voorziening wordt beschouwd. De ontsluiting van een woonwijk of kern door het openbaar vervoer is belangrijk, maar kan de bereikbaarheid van voorzieningen en werkgelegenheid alleen impliceren, niet aantonen.

De positie in netwerk-benadering is voor dit vraagstuk niet interessant. Het aantal verbindingen is niet relevant, het gaat om de activiteiten die met deze verbindingen bereikt kunnen worden.

De potentiële bereikbaarheid is wel bruikbaar als benadering. Binnen het vooraf vastgestelde maximale tijd-geld budget wordt dan nagegaan of welke voorzieningen, en hoeveel arbeidsplaatsen bereikt kunnen worden. Het blijft wel lastig het maximaal beschikbare tijd-geld budget vast te stellen. Er van uitgaand dat het bezoek aan sommige activiteiten gewoon noodzakelijk is, zit

er altijd enige 'rek' in het tijdbestedingspatroon. Een langere reistijd wordt gecompenseerd door het combineren van activiteiten, minder vrije tijd, of een betere organisatie. Een maximaal tijd-geld budget is dus altijd een versimpelde weergave van de werkelijkheid.

Met de actuele bereikbaarheid hoeft er geen strikte maximale reistijd geformuleerd te worden, waardoor de bereikbaarheidsmaat genuanceerder wordt.

De afwikkelingskwaliteit (filekansen, zitplaatskans) is niet echt relevant, omdat het comfort voor de ontplooiingsmogelijkheden geen rol speelt. Het meten van het feitelijk gedrag, met bijvoorbeeld deelnemingscijfers, kan aangeven waar bereikbaarheidsproblemen kunnen spelen, maar deze niet aantonen. Er kunnen immers ook andere factoren een rol spelen.

Bereikbaarheidsmaten gebaseerd op activiteitenpatronen zijn specifiek op deze problematiek toegesneden. Deze benadering is echter data-intensief en beschrijft individuele gevallen. Bij de aggregatie wordt in de praktijk soms uitgegaan wordt van een vast maximaal tijd-geld budget en wordt zo impliciet gewerkt met de potentiële bereikbaarheid.

5.5 Samenvattend overzicht

In tabel 5.1 wordt een samenvattend overzicht gegeven van de bereikbaarheidsaspecten die bij de verschillende overheidsdoelstellingen een rol spelen. Tevens is in de tabel een eerste beoordeling samengevat van de geschiktheid van de zes onderscheiden bereikbaarheidsmaten voor gebruik bij de verschillende doelstellingen. In de tabel is de eerste doelstelling, bevordering economische groei, opgesplitst in de twee eerder genoemde varianten, die resp. uitgaan van het functioneren van de bedrijven en het gebruik van de voorzieningen. De beoordeling in tabel 5.1 is alleen gebaseerd op de resultaten van de literatuurstudie. Op basis van de resultaten van de casestudie is deze eerste beoordeling nog eens goed tegen het licht gehouden en op sommige plaatsen aangepast. In hoofdstuk 11 (tabel 11.2) is de definitie beoordeling van deze studie opgenomen.

De zes onderscheiden bereikbaarheidsmaten in tabel 5.1 kennen globaal gesproken een opklimmende complexiteit. In de nadere uitwerking zijn de mogelijkheden van de maten 1 tot en met 4 nader onderzocht. Zij gaan voor een deel uit van steeds dezelfde informatie, waarbij in elke stap informatie wordt toegevoegd. Zij laten zich dus ook goed in samenhang uitwerken. De maten 5 en 6 lijken minder aantrekkelijk voor een verdere uitwerking in deze studie. Zij kenmerken zich door een vergaand detailniveau, een enorme informatiebehoefte en een moeilijke aggregeerbaarheid.

Tabel 5.1: Overzicht bereikbaarheidsaspecten en bereikbaarheidsmaten naar overheidsdoelstellingen

	Doelstellingen: 1a. Economische groei bedrijfsleven	1b. Economische groei voorzieningengebruik	2. Mobiliteitsgeleiding	3. Ontplooiing
A. BEREIKBAARHEIDSASPECTEN				
1. perspectief	Bedrijf/instelling	Bedrijf/instelling	Overheid	Individu
2. activiteit	Bedrijf/instelling	Voorzieningen	Wonen, Werken, Voorzieningen	Wonen, Werken, Voorzieningen
3. motief	Zakelijk, goederen	Bezoekers/klanten	wo-we, wo-vz, wo-wo, we-vz	wo-we,wo-vz,wo-wo we-vz
4. doelgroep	Economisch belangrijke en tijdgevoelige verpl.	-	Autobeschikkers	Ouderen, jongeren, (niet) autobeschikkers
5. vervoerwijze	Weg,rail,binnenvaart	Auto/OV/LV	Auto/OV/LV	Auto/OV/LV
6. schaalniveau	Afzetmarkten, relaties	Reikwijdte voorzieningen	Daily urban systems	Daily urban systems
7. regio	Heel Nederland	Stedelijk gebied	Stedelijk gebied	Heel Nederland
B. GESCHIKTHEID BEREIKBAARHEIDSMATEN				
1. ontsluiting	o	o	o	-
2. netwerk	+	o	o	-
3. pot. bereikbaarh.	+	+	+	o
4. act. bereikbaarh.	o	++	++	+
5. feitelijk gedrag.	++	-	o	-
6. activiteitenpatr.	-	++	o	++

++ = zeer geschikt
+ = geschikt
o = enigszins geschikt
- = ongeschikt

Voor wat betreft de keuzen tussen de onderscheiden doelstelling is uitwerking gegeven aan de doelstellingen 1a en 2. Deze doelstellingen lijken binnen het voorgenomen lokatiebeleid voor woningen en werkgelegenheid een centrale rol te spelen. Vooral op dit onderdeel van het beleid bestaat een dringende behoefte aan adequate en operationele criteria voor het beoordelen van de bereikbaarheid van lokaties.

6 OPERATIONALISERING VAN DE GESELECTEERDE BEREIKBAARHEIDS-MATEN

6.1 Inleiding

In het voorgaande is een groot aantal bereikbaarheidsmaten behandeld, en is aangegeven welke maat voor de verschillende doelstellingen het meest geschikt is. In de hoofdstukken 7 en verder zullen deze maten verder worden uitgewerkt. Bij de uitwerking van deze maten moet een aantal vragen worden beantwoord, een aantal begrippen worden ingevuld, voordat de maat verder geoperationaliseerd kan worden. De bouwstenen daarvoor worden in dit hoofdstuk uitgewerkt. In de volgende paragrafen worden respectievelijk de weerstandscomponenten, het samenvoegen van vervoerwijzen en de segmentatie van de doelgroepen de orde gesteld. Tevens worden de resultaten gepresenteerd van de schatting van de verschillende afstandsgevoeligheidsfuncties, welke bij actuele bereikbaarheid worden gebruikt. Tenslotte worden van de verschillende maten de stappen samengevat welke doorlopen moeten worden bij het concreet toepassen van de maat.

6.2 Weerstandscomponenten in bereikbaarheidsmaten

6.2.1 Tijd, geld en moeite

De bereikbaarheid van een lokatie wordt geheel of voor een belangrijk deel bepaald door de ondervonden weerstand bij een verplaatsing van of naar die lokatie. Bij bereikbaarheid spelen tijd, kosten en comfort een rol, bij het meten van nabijheid is de factor afstand bepalend.

Niet alle bereikbaarheidsmaten gebruiken al deze componenten. Reistijd kan altijd als meeteenheid worden gebruikt. Bij de eenvoudigere bereikbaarheidsmaten wordt ook wel met afstand of (bij positie in netwerk) met het aantal schakels gewerkt. Als de maat verfijnder wordt, beter rekening houdt met gedragscomponenten, wordt het ook meer voor de hand liggend om elementen als kosten en comfort bij de bepaling van de weerstand mee te nemen.

Het onderstaande overzicht geeft aan, welke componenten bij verschillende bereikbaarheidsmaten relevant zouden kunnen zijn.

Tabel 6.1: relevantie reistijdcomponenten per bereikbaarheidsmaat

		Bereikbaarheid				
		S	A	T	T+K	T+K+C
1	Ontsluitingskenmerken	-	+	+	-	-
2	Positie in netwerk	+	+	+	-	-
3	Potentiële bereikbaarheid	-	+	+	-	-
4	Actuele bereikbaarheid	-	-	+	+	+
5	Feitelijk gedrag	-	-	+	-	+
6	Activiteitenpatronen	-	+	+	+	-

S: Schakels
A: Afstand
T: Reistijd
T+K: Reistijd + reiskosten
T+K+C: Reistijd + reiskosten + comfort

+: relevante indicator
-: niet bruikbaar als indicator

Weerstandscomponenten bij actuele bereikbaarheid

In het voorgaande hoofdstuk is aangegeven dat vanuit mobiliteitsgeleiding de 'actuele bereikbaarheid' de meest geschikte bereikbaarheidsmaat lijkt. De actuele bereikbaarheid van een lokatie wordt bepaald door twee invloedsgrootheden: de verplaatsingsweerstand van of naar herkomsten/bestemmingen en de afstandsgevoeligheid voor dit type verplaatsing. De verplaatsingsweerstand wordt bepaald door de drie eerder genoemde componenten tijd, geld en moeite. Voor een zo nauwkeurig mogelijke beschrijving van de ervaren weerstand verdient het de voorkeur zowel tijd, geld als moeite/comfort in de weerstandsbepaling op te nemen.

(Reis)tijd en geld zijn objectieve grootheden; moeite niet. De reistijd is individu-onafhankelijk, maar de reiskosten kunnen beïnvloed worden door bijvoorbeeld het al dan niet hebben van een korting-kaart, het type auto enzovoort. Nog lastiger is bij het samenvoegen van de elementen tijd, geld en moeite; de onderlinge weging van deze drie elementen.

In het zakelijk verkeer bijvoorbeeld is tijd ten opzichte van kosten relatief erg belangrijk. In het sociaal verkeer kan dit andersom zijn. Ook het inkomen kan (binnen bijvoorbeeld het woon-werkverkeer) leiden tot een verschillende waardering van de elementen tijd, geld en comfort.

Voor de uiteindelijke afweging is het noodzakelijk de ervaren weerstand in één kengetal, de gegeneraliseerde reisweerstand, uit te drukken. Maar gezien de mogelijke spreiding in de weging van deze elementen, is het belangrijk de gegeneraliseerde weerstand weer uit te kunnen splitsen naar de afzonderlijk elementen tijd, geld en comfort.

Daarom verdient het de voorkeur de verplaatsingsweerstand per vervoerwijze met 6 basisindicatoren te beschrijven:

1: **afstand**: maat voor nabijheid, basis voor bepalen kilometrage
2: **reële reistijd** per vervoerwijze, gemakkelijk te interpreteren, basis voor potentiële bereikbaarheid
3: **gewogen reistijd**, reistijd componenten gewogen met wegingsfactoren welke het comfort uitdrukken
4: **reiskosten**: variabele autokosten, reiskosten OV
5: **parkeersituatie**, sleutelelement lokatiebeleid, belangrijke factor bij ervaren bereikbaarheid, beïnvloedbaar onafhankelijk van vervoersnetwerk
6: **totale gegeneraliseerde reistijd** (3+4+5 samen), basis voor concurrentieverhouding tussen vervoerwijzen en voorspellen vervoerwijzekeuze

6.2.2 Tijd

Auto
De reistijd per auto hangt af van een aantal elementen:
- parkeerlooptijd herkomst
- afstand
- snelheid
- congestie
- parkeerzoektijd bestemming
- parkeerlooptijd bestemming

De parkeerzoektijd en parkeerlooptijd passen beter met de parkeerkosten bij de indicator voor de parkeersituatie. De parkeersituatie is als lokatiekenmerk een specifiek aangrijpingspunt voor het mobiliteitsbeleid. Zo zullen strengere parkeernormen i.v.m. het lokatiebeleid de parkeerzoektijd en parkeerlooptijd kunnen vergroten. Maar mogelijk worden zakelijke bezoekers hiervoor met gereserveerde bezoekersplaatsen ontzien.

Voor de reistijd per auto resteert de pure rijtijd tussen herkomst en bestemming. Afhankelijk van de eventuele congestie kan deze natuurlijk variëren. Het is denkbaar dat bij het bepalen van de rijtijd per auto, door een verbijzondering naar tijdstip (spits) of motief (woon-werk) deze congestie verdisconteerd wordt.

Openbaar vervoer
De reistijd per openbaar vervoer is opgebouwd uit een aantal afzonderlijke elementen:
- verborgen wachttijd (thuis wachten)
- voortransport

- wachttijd (wachten op de halte)
- rijtijd
- looptijd overstap
- wachttijd overstap
- natransport

Verborgen wachttijd

De verborgen wachttijd is de aanpassing van de reiziger aan de dienstregeling van het openbaar vervoer, en hangt samen met de 'gewone' wachttijd [Zie Rooymans 1991]. Bij een hoge frequentie vertrekt de reiziger op het moment dat het hem schikt naar de halte, en wacht daar op het eerst volgende voertuig. Bij een lage frequentie moet de reiziger bij zo'n strategie te lang bij de halte wachten en prefereert hij thuis wachten. Hij past de planning van zijn bezigheden aan, of verkiest gewoon het comfort thuis boven de halte. Het is reëel deze verborgen wachttijd op een of andere manier mee te nemen, om het kwaliteitsverschil tussen een kwartierdienst, een halfuurdienst een uurdienst of lagere frequenties zichtbaar te maken. Omdat het geen onderdeel is van de feitelijk reis, ligt het voor de hand de verborgen wachttijd alleen bij de gewogen reistijd en niet bij de reële reistijd mee te nemen.

Voortransport

De voortransporttijd is de tijd nodig om van het vertrekpunt naar de ov-halte te verplaatsen.

Wachttijd

De wachttijd is afhankelijk van de frequentie. Bij een kwartierdienst of frequenter wordt de halve intervaltijd vaak als wachttijd gehanteerd. Bij een lagere frequentie past de reiziger zich aan, en neemt de haltewachttijd nog maar nauwelijks toe. In andere studies [bijv. Clerx e.a. 1990] wordt dan gewerkt met een maximale wachttijd van 6,5 minuut. Jollife en Hutchinson [1975] vonden dat de geobserveerde wachttijden van passagiers ook bij hoge frequenties lager lagen dan de halve intervaltijd, vermoedelijk doordat ervaren reizigers ook bij hoog-frequente verbindingen rekening houden met de vertrekmomenten van een zekere bus, die zij dagelijks gebruiken. Hakkesteegt [1986] heeft aangetoond dat bij een onregelmatige dienstuitvoering de gemiddelde wachttijd groter wordt. Aangezien Hakkesteegt ook aantoont dat de onregelmatigheid bij frequente, zwaar belaste lijnen ook het snelste toeneemt, lijkt de halve intervaltijd bij frequente verbindingen hanteerbaar.

De frequentie op een verbinding is niet constant. In de spitsuren kan de frequentie hoog zijn, 's Avonds en op zondag lager. Een hogere frequentie in de spits wordt alleen geboden als de basisfrequentie een duidelijk een te kleine capaciteit heeft omdat de kosten van een hogere frequentie door de beperkte periode waarin de capaciteit benut wordt, erg hoog zijn. Op veel spoorverbindingen, de meeste streekvervoerverbindingen en bij het stadsvervoer buiten de grote steden zijn de frequenties in de spits gelijk aan de frequenties over de gehele dag.

's Avonds en op zondag wordt wel vaak een lagere frequentie aangeboden, meestal ongeveer de helft van de normale dagfrequentie. Bij de spoorwegen neemt dit door de groeiende vervoersvraag af.

Welke periode als uitgangspunt moet worden genomen, de spitsfrequentie, de frequentie overdag of 's avonds en in de weekeinden, kan worden afgeleid, uit de onderstaande tabel 6.2. Daarin is op basis van een globale analyse van het OVG per motief een verdeling van de verplaatsingen over vier perioden gegeven.

Tabel 6.2: Verdeling verplaatsingen over verschillende periodes, per verplaatsingsmotief

	spits	overdag	avond/zondag	nacht	totaal
specificatie periode	ma-vr: 7-9 + 16-18	ma-vr: 9-16 za: 7-18	ma-za: 18-0 zo: 7-0	ma-zo: 0-7	
wo-we	51%	29%	14%	7%	100%
zakelijk	20%	73%	5%	1%	100%
visite/logeren	10%	31%	57%	2%	100%
winkelen	17%	73%	10%	0%	100%
onderwijs	43%	47%	10%	1%	100%
ontspanning/sport	10%	27%	61%	2%	100%
medisch/kerk	15%	39%	47%	0%	100%
werk-winkel	29%	66%	4%	0%	100%
overig	18%	53%	28%	1%	100%
totaal	21%	50%	28%	2%	100%

[Bron: OVG 1985-1989]

De verschillen per motief over de vier perioden zijn duidelijk. in het woon-werkverkeer valt 51% van de verplaatsingen in de spitsuren, bij visite/logeren is dat maar 10%. 's Avonds en 's zondags wordt 14% van de woon-werkverplaatsingen gemaakt, maar 61% van de verplaatsingen voor ontspanning en sport. Als de verschillen in frequentie tussen deze perioden groot is, dan is het zinvol om per motief de wachttijden te laten variëren.

De rijtijd in het openbaar vervoer is naar periode vrijwel constant. Soms is de rijtijd in de spits langer door congestie, soms is die rijtijd korter door specifieke sneldiensten. Buiten de spits wordt vanuit het oogpunt van regelmaat veelal een vaste rijtijd gehanteerd.

Fiets

De rijtijd voor de fiets loopt vrijwel gelijk op met de afstand. De rijtijd per bromfiets zou natuurlijk belangrijk korter zijn. Het aandeel van de bromfiets is echter verwaarloosbaar. 1,3 % van de verplaatsingen wordt met de bromfiets gemaakt, onder de autobezitters is dat 0,2% [OVG 1989].

6.2.3 Geld

Auto

Aan de kosten van het autogebruik zijn veel studies gewijd. Voor het verklaren van het verplaatsingsgedrag zijn de variabele kosten als bepalend beschouwd. Voorgesteld wordt om uit te gaan van 18,1 ct/km, uit de studie 'werkelijke kosten van autobezit en autogebruik [NEI, 1990]. Eventuele tolheffing/roadpricing kan als een extra kostenfactor worden toegevoegd. De kosten voor parkeren worden bij de parkeerweerstand meegenomen.

Openbaar vervoer

Voor het berekenen van de reiskosten per openbaar vervoer lijkt het handigste om uit te gaan van een basisbedrag α en een kostenfactor per kilometer β. De reiskosten van een verplaatsingen van x kilometer is dan gelijk aan:

$$Pijov = \alpha + \beta * Dijov \qquad (26)$$

De kosten van een reis per openbaar vervoer kan variëren, afhankelijk van het bezit van een abonnement. De tariefstelling is bij het stad- en streekvervoer gebaseerd op zones. de kosten worden bepaald door het aantal zones dat gepasseerd wordt. Een zone heeft een doorsnee van 4 tot 4,5 kilometer. De kosten nemen met stappen van 4 à 4,5 kilometer toe, maar de afstand tot de eerste zonegrens op kortere afstanden kan de zonegrens kan variëren, afhankelijk van het beginpunt van de reis en de richting. Gemiddeld zullen de kosten hierdoor min of meer lineair toenemen met de afstand, met als minimum het tarief voor 1 zone bij een afstand van 0 kilometer.

Daarnaast speelt het al dan niet hebben van een abonnement een rol. Op basis van de invoer van de Mobiliteitsverkenner kan het aandeel abonnementhouders worden bepaald. Door de kostenfuncties voor abonnementhouders en incidentele reizigers te combineren ontstaat een gemiddelde kostenfunctie voor stad en streekvervoer. Deze kan nog naar motief worden gedifferentieerd.

Bij de trein is het tarief eveneens afhankelijk van de afstand. De tarieven zijn vastgesteld op basis van een groot aantal afstandsklassen, waarbij de meerprijs per kilometer op langere afstanden lager is. Omdat het merendeel van de verplaatsingen korter is dan 50 kilometer is de

kilometer prijs op de tarieven tot 50 kilometer geschat. Voor de schattingen is gebruik gemaakt van de tarieven voor de trein en voor het stad/streekvervoer, in 1987. Tabel 6.3 geeft de α en ß voor abonnementen en enkele reizen, voor stad/streekvervoer en de spoorwegen.

Tabel 6.3: reiskosten openbaar vervoer (prijspeil 1987).

	vaste kosten α	kosten per kilometer ß
Stad en streekvervoer		
- strippenkaart	*f* 1,25	*f* 0,15
- abonnement	*f* 0,93	*f* 0,086
- totaal (35% abonnement)	*f* 1,14	*f* 0,128
- woon-werk (51% abonnement)	*f* 1,09	*f* 0,118
- onderwijs (72% abonnement)	*f* 1,02	*f* 0,104
- overig (20% abonnement)	*f* 1,19	*f* 0,137
Spoorwegen (2e klas)		
- vol tarief (overig)	*f* 0,60	*f* 0,19
- 40% korting	*f* 0,36	*f* 0,116
- abonnement (woon-werk, onderwijs)	*f* 0,57	*f* 0,10
- totaal	*f* 0,53	*f* 0,125
Totaal	*f* 0,835	*f* 0,125

Fiets

De variabele reiskosten bij het gebruik van de fiets zijn nihil.

6.2.4 Moeite

Een veel gebruikte methode voor inbrengen van het comfortcomponent in de reisweerstand is het toepassen van specifieke wegingsfactoren voor de verschillende onderdelen van een verplaatsing. Bij de auto is een aparte weging voor congestie mogelijk. Bij de fiets is het in theorie mogelijk om rekening te houden met het wegcomfort van de verbinding (wegdek, beschutting, vrij liggend fietspad). Van de waardering hiervan is weinig bekend, de gegevens zullen meestal ook niet voor handen zijn, terwijl het nog maar de vraag is, of dit werkelijk een zwaarwegende factor is.

Het gebruik van wegingscomponenten concentreert zich dan ook vrijwel altijd op het openbaar vervoer. De zwaardere weging van de voor- en natransporttijd en van de wachttijd is standaard opgenomen in de meeste verkeersmodellen. Een uitvoerige literatuurstudie [van Maarseveen,

1982] wijst in de richting van een factor 2,5 voor het voor- en natransport en van een factor 3,5 voor de wachttijd.

De verborgen wachttijd is tot nu toe nog nauwelijks gehanteerd. Onderzoek waaruit de weging van verborgen wachttijd kan worden afgeleid ontbreekt. Rooymans [1991] gebruikt de verborgen wachttijd, met een wegingsfactor 1. Dit lijkt zwaar, omdat een langer verblijf thuis beter gewaardeerd kan worden dan een langer verblijf in het voertuig. Edoch, zij die deze wachttijd bij een regenachtige bushalte doorbrengen zullen hier geheel anders over denken. Feit blijft, dat frequentie ook bij laag frequente lijnen een belangrijk kwaliteitskenmerk van een openbaar vervoer voorziening is. Vooralsnog is er geen reden van de wegingsfactor 1 af te wijken.

Een verder weging van de rijtijd naar zitplaatskans, comfort voertuigtechniek en dergelijke lijkt weinig zinvol. Onderzoeken in enkele grote steden in Duitsland en naar de verschil in waardering van tram en bus in Den Haag gaven geringe verschillen in waardering, in verhouding tot de waarderingsverschillen ten aanzien van andere weerstandscomponenten dat 'aan de wenselijkheid van en dergelijk gedetailleerd onderscheid ernstig getwijfeld moet worden' [Van Maarseveen 1982].

6.2.5 Parkeren

Een specifieke weerstandscomponent wordt gevormd door de parkeerweerstand. Het parkeerbeleid als middel voor mobiliteitsgeleiding heeft met het lokatiebeleid meer accent gekregen. Uit andere studies is gebleken dat parkeerbeleid inderdaad een effectief instrument is voor het ontmoedigen van het autogebruik. Het meten van de feitelijke parkeerweerstand is gecompliceerd. In het lokatiebeleid wordt gewerkt met parkeernormen, welke aangeven hoeveel parkeerplaatsen per 100 arbeidsplaatsen of per eenheid brutovloeroppervlakte gerealiseerd mogen worden. De feitelijke parkeerweerstand laat zich uitdrukken in parkeerzoektijd, parkeerlooptijd en parkeerkosten. Deze hangen samen met de eerder genoemde parkeernormen, maar ook met de parkeersituatie in de directe omgeving. Bij strenge parkeernormen kan uitgeweken worden naar omliggende woon)-gebieden. Dit kan vervolgens weer bestreden worden met de instelling van een belanghebbende-regeling voor de bewoners.

Het aanbod van parkeervoorzieningen is in veel centra gesegmenteerd naar verschillende doelgroepen. Voor kortparkeerders zijn de gunstigste plaatsen gereserveerd maar wordt ook het hoogste uurtarief berekend. Voor langparkeerders zijn goedkopere plaatsen op groter afstand beschikbaar. De parkeerweerstand is derhalve ook afhankelijk van de verblijfsduur. Een gedetailleerde invulling van de parkeerweerstand is niet eenvoudig. In bijlage B2 is een handreiking gegeven.

6.2.6 Samenvoegen tijd, geld en moeite

De gegeneraliseerde reistijd is een samenvoeging van de componenten tijd, geld en moeite. deze gegeneraliseerde reistijd is ook het uitgangspunt voor de verdere analyse: de verwachte verdeling van de verplaatsingen over de verschillende bestemmingen, en de analyse van de concurrentiepositie van de verschillende vervoerwijzen.

Het samenvoegen van tijd en moeite is binnen de gekozen afbakening eenvoudig. Door de wegingsfactoren voor de reistijdcomponenten op de tijdsduur van ieder component toe te passen worden tijd en moeite samengevoegd. Het samenvoegen van tijd en geld is direct afhankelijk van de tijdwaardering.

Een stated preference en een revealed preference onderzoek naar tijdwaardering van HCG [HCG 1990] geeft een hanteerbaar overzicht van reistijdwaarderingen. De reistijdwaardering kan variëren van *f*3 tot meer dan *f*40 per uur, afhankelijk van motief, inkomen, huishoudsituatie, leeftijd, uren vrije tijd en vervoerwijze. De individuele verschillen in reistijdwaardering zijn dus groot. Bij het zakelijk verkeer is de tijdwaardering gemiddeld *f*21,-, bij woon-werkverkeer gemiddeld *f*13,- en bij overige motieven gemiddeld *f*11,-.

Het is mogelijk de verschillen in reistijdwaardering te gebruiken voor motief-specifieke gegeneraliseerde reistijden. Het bepalen van de reistijdwaardering per segment vergt nog verdere analyse naar de persoonskenmerken per segment, omdat deze een belangrijke rol spelen bij de reistijdwaardering. Een dergelijke specificatie lijkt met name logisch als ook bij de reiskosten (% abonnement, % 1e klas) bij de reistijden (frequenties ov, congestie) en bij de parkeerweerstand (kortparkeren vs langparkeren) rekening wordt gehouden met verschillen in motieven.

Als uitgegaan wordt van steeds dezelfde reistijden en steeds dezelfde kosten, dan ligt het voor de hand ook uit te gaan van een uniforme reistijdwaardering van ongeveer *f*13,- per uur.

6.2.7 Conclusie: te gebruiken opbouw van de verplaatsingsweerstand in de uitwerking van de bereikbaarheidsmaten

Op basis van het voorgaande laat de verplaatsingsweerstand tussen i en j zich als volgt uitdrukken:

<u>Auto</u>:

GTijau = Tijau + Dijau * ßau / Tw (27)

ßau: Variabele reiskosten auto = *f* 0,181 per km
Tw: Tijdwaardering: *f* 13,-- per uur = *f* 0,217 per minuut

Openbaar vervoer:

GTijov = VWTijov + 2,5 * VTijov + 3,5 * WTijov + RTijov + 2,5 * NTijov + Dijov * ßov * Tw + αov /Tw (28)

αov: vaste reiskosten per o.v = *f* 0,83
ßov: variabele reiskosten ov = *f* 0,125 per km
VWTijov: verborgen wachttijd
VTijov: voortransporttijd
RTijov: rijtijd
NTijov: natransporttijd
Dijov: afstand

Langzaam vervoer:
GTijlv = Tijlv (29)

6.3 Het vergelijken en samenvoegen van de reistijd per vervoerwijze

Op basis van het voorgaande kan per vervoerwijze de reisweerstand in een relatie worden vastgesteld uitgedrukt in de gegeneraliseerde reistijd. Afhankelijk van de vraagstelling kan er behoefte bestaan aan het vergelijken tussen of het combineren van de gegeneraliseerde reistijd per vervoerwijze. Het vergelijken van de reistijden tussen vervoerwijze is met name belangrijk bij de analyse van de concurrentieverhoudingen tussen vervoerwijzen. Het combineren van de reistijd per vervoerwijzen is in de eerste plaats belangrijk bij het beoordelen van de algemene bereikbaarheid van een lokatie.

6.3.1 Het vergelijken van de reistijd per vervoerwijze

Het vergelijken van de gegeneraliseerde reistijd per vervoerwijze is voor een enkele relatie heel eenvoudig. Van A naar B kost een verplaatsing met de auto x minuten, met het openbaar vervoer y minuten en per fiets z minuten. Voor het beoordelen van de (integrale) bereikbaarheid van een lokatie moeten echter vervolgens alle (mogelijke) bestemmingen worden gecombineerd. Als het aantal verplaatsingen naar ieder bestemmingsgebied bekend is, en de gegeneraliseerde reistijden naar ieder bestemmingsgebied per vervoerwijze bekend zijn, kan de gemiddelde gegeneraliseerde reistijd naar een bestemming per vervoerwijze worden bepaald.

Als echter in een aantal relaties een vervoerwijze een hele lange reistijd heeft, bijvoorbeeld de reistijd per fiets voor lange-afstandsforensen, dan kan dit het gemiddelde sterk beïnvloeden. De fiets scoort slecht, terwijl in werkelijkheid de fiets voor de grootste groep (die over relatief kortere afstand reizen) wel degelijk aantrekkelijk kan zijn. Een segmentering naar combinaties

van reële alternatieven ligt dan voor de hand. De grens tussen befietsbaar en niet befietsbaar kan bijvoorbeeld op de 95% grens van de afstandsverdeling van de fietsverplaatsingen gelegd worden, wat uit zou komen op een grens bij een afstand van 10 kilometer [CBS, 1990].

6.3.2 Het combineren van de reistijd per vervoerwijze

Vaak zal de verdeling van de verplaatsingen over de verschillende herkomst of bestemmingsgebieden niet bekend zijn. Op basis van de reistijden naar de potentiële bestemmingsgebieden, de attractie van deze bestemmingsgebieden (aantal arbeidsplaatsen/inwoners) en de afstandsgevoeligheid kan een schatting gemaakt worden van de verdeling over de verschillende bestemmingsgebieden. Deze distributie van verplaatsingen, een wel bekende stap bij het hanteren van verkeersmodellen, kan los van, óf simultaan met de vervoerwijzekeuze worden verricht.

Het gescheiden houden van deze twee stappen verdient voor deze studie de voorkeur. De feitelijke vervoerwijzekeuze is in principe niet het hoofddoel van het meten van de bereikbaarheid. Het hoofddoel is het vergelijken van de bereikbaarheid per vervoerwijze.

Dit betekent dat de distributie van de verplaatsingen over de bestemmingen los van de vervoerwijzekeuze wordt gezien. Deze distributie wordt bepaald op basis van een gegeneraliseerde reistijd, waarin alle relevante vervoerwijzen zijn gecombineerd.

Een goed overzicht van dit soort gegeneraliseerde tijd- en kostenfuncties is te vinden in Williams [1977]. Williams stelt dat het bepalen van de (gewogen) gemiddelde reistijden bij de beschikbaarheid van meerdere alternatieve vervoermiddelen zorgvuldig moet gebeuren. Hij benadrukt dat het van groot belang is dat de gekozen functies in overeenstemming zijn met random utility theorie en dus aansluiten bij de nutsmaximalisatie bij de keuze van bestemmingen, gegeven de gegeneraliseerde kosten functies. Op basis hiervan komt hij tot een aantal alternatieve specificaties van deze functies, gegeven een bepaalde structuur van het vervoersvraagmodel, die allemaal varianten op het principe van de logsom zijn. De parameters binnen de logsom volgen rechtstreeks uit de (gekalibreerde) modelparameters. De in deze studie voorgestelde methode gaat ook uit van een logsom benadering, maar dan met a priori vastgelegde parameterwaarden. De keuze is gebaseerd op een aantal uitgangspunten [Verroen, 1985]:

1. De gegeneraliseerde reistijd voor alle vervoerwijzen moet kleiner zijn dan de reistijd van elk van de afzonderlijke vervoerwijzen, mits al die vervoerwijzen beschikbaar zijn [zie ook Hamerslag 1986].
2. De gegeneraliseerde reistijd moet toenemen (afnemen) als de reistijd van één of meer afzonderlijke vervoerwijzen toeneemt (afneemt).

3. De gegeneraliseerde reistijd moet rekening houden met de beschikbaarheid van vervoermiddelen en afnemen bij toename van het aantal beschikbare vervoermiddelen.
4. De gevoeligheid voor veranderingen in relatieve zin van gegeneraliseerde reistijd moet afnemen bij toename van de reistijden.

Het principe van de logsom laat zich als volgt uitschrijven:

$$GTij = (-\ln \Sigma v \exp(-a*GTijv)) / a \quad (30)$$

a = een parameter

Hamerslag [1986] geeft aan dat de logsom bruikbaar is voor grotere afstanden of in relaties waarbij het aandeel van alternatieve vervoerwijzen gering is. In de logsom wordt bij twee vervoerwijzen met een gelijke reistijd een vaste reductie van de gegeneraliseerde reistijd toegepast. Bij een toename van het reistijdverschil tussen vervoerwijzen, neemt deze reductie af. Deze reductie is afhankelijk van de parameter a. Bij korte gegeneraliseerde reistijden kan deze reductie leiden tot een negatieve reistijd. Een mogelijkheid is een hogere waarde voor de parameter a, maar dan valt de reistijdreductie bij langere gegeneraliseerde reistijden nagenoeg weg. De oplossing is gezocht in een variabele parameter a. Uitgaande van twee of drie vervoerwijzen met een gelijke reisweerstand, is de parameter a zo bepaald, dat bij een langere gegeneraliseerde reistijd de procentuele reductie van de reisweerstand afneemt, maar de absolute reductie toeneemt. Bij twee alternatieve vervoerwijzen is a geformaliseerd als:

$$a = 2{,}5 / (\mathrm{Min}(GTijov,GTijlv))^{0.9} \quad (31)$$

Bij drie alternatieve vervoerwijzen is a geformaliseerd als:

$$a = 2 / (\mathrm{Min}(GTijau,GTijlv,GTijov))^{0.8} \quad (32)$$

Als de groepen autobeschikkers en niet-autobeschikkers niet zijn gesplitst, moet de gemiddelde gegeneraliseerde reistijd voor deze twee groepen worden samengevoegd. door de gemiddelde gegeneraliseerde reistijden van deze twee groepen te wegen met de omvang per groep, kunnen deze volgens de volgende formule worden samengevoegd:

$$GTij = \%AB * GTijab + \%NAB * GTijnab \quad (33)$$

Niet bij ieder motief is het percentage autobezitters gelijk. Per motief is op basis van het OVG in de onderstaande tabel het percentage verplaatsingen door autobezitters opgenomen.

Tabel 6.4: percentage verplaatsingen door autobezitters, per motief

Motief	% door autobezitters	% door niet autobezitters
woon-werk	62%	38%
woon-winkel	39%	61%
woon-recreatie	41%	59%
woon-medisch/kerk	39%	61%
woon-onderwijs	8%	92%
werk-werk	100%	0%
werk-winkel	58%	42%
woon-woon	40%	60%

[OVG 1985-1989]

De verschillen tussen de motieven zijn duidelijk. Het autobezit is bij woon-werk en werk-winkel verplaatsingen hoger, en bij onderwijs-verplaatsingen lager dan gemiddeld. De werk-werk verplaatsingen nemen een uitzonderingspositie in, omdat niet nagegaan kan worden in hoeverre gebruik gemaakt kan worden van auto's van de zaak. Gezien het hoge auto-aandeel bij deze verplaatsingen (92%) mag aangenomen worden dat de autobeschikbaarheid hoog is.

6.4 Segmentatie van activiteiten en doelgroepen

De analyse van de bereikbaarheid kan betrekking hebben op een groot aantal doelgroepen en motieven. Voor het opbouwen van een voor verschillende bereikbaarheidsmaten en doelstellingen toepasbare set van bereikbaarheidsmaatstaven dient de indeling in groepen flexibel te zijn.
De volgende verplaatsingsmotieven zijn geselecteerd.

1: Woning-werk
2: Woning-winkels/zaken privé
3: Woning-onderwijs
4: Woning-medische voorziening/kerk
5: Woning-recreatie
6: Werk-werk (zakelijk verkeer)
7: Werk-winkel/zaken privé (ketenverplaatsingen)
8: Woning-visite/logeren (sociaal verkeer)

De analyse van de bereikbaarheid kan betrekking hebben op een groot aantal doelgroepen en motieven. Voor het opbouwen van een zo breed mogelijk toepasbare set aan bereikbaarheids-

maatstaven dient de indeling in groepen flexibel, toegesneden op relevante kenmerken en zo compact mogelijk te zijn. Een onderscheid naar autobezit is bij elk motief vanzelfsprekend, omdat de beschikbaarheid van een auto een grote invloed heeft op de verplaatsingsmogelijkheden. Een verder onderscheid (naar leeftijd) is alleen bij recreatieve en onderwijsvoorzieningen gemaakt omdat deze voorzieningen duidelijk gericht zijn op bepaalde doelgroepen. Om in te kunnen spelen op mobiliteitsprofielen is bij het woonwerk verkeer wel een verder onderscheid aangebracht. Geslacht en opleiding zijn daarbij veel gekozen. De in deze onderscheiden groepen zijn per motief als volgt:

Woon-werk verkeer
- Autobezitter
- Niet autobezitter, totaal
- Totaal
- Autobezitter, Hoog of middelbaar opgeleid, Vrouw
- Autobezitter, Hoog of middelbaar opgeleid, Man
- Autobezitter, Laag opgeleid, Vrouw
- Autobezitter, Laag opgeleid, Man
- Niet autobezitter, Hoog of middelbaar opgeleid, Vrouw
- Niet autobezitter, Hoog of middelbaar opgeleid, Man
- Niet autobezitter, Laag opgeleid, Vrouw
- Niet autobezitter, Laag opgeleid, Man
- Hoog of middelbaar opgeleid
- Laag opgeleid

Woon-winkel
- Autobezitter
- Niet autobezitter
- Totaal

Woon-recreatie
- Autobezitter
- Niet autobezitter 12-17 jr
- Niet autobezitter 18+
- Niet autobezitter totaal
- Totaal

Woon-medisch/kerk
- Autobezitter
- Niet autobezitter
- Totaal

Woon-onderwijs
- Autobezitter
- Niet autobezitter 12-17 jr
- Niet autobezitter 18+
- Totaal

Werk-werk
- Totaal

Werk-winkel
- Autobezitter
- Niet autobezitter
- Totaal

Woon-woon
- Autobezitter
- Niet autobezitter
- Totaal

6.5 Afstandsgevoeligheidsfuncties

6.5.1 Gebruik functie in de bereikbaarheidsmaatstaven

Bij het meten van de actuele bereikbaarheid (hoofdstuk 5) worden de gegeneraliseerde reistijden vanuit potentiële herkomstgebieden gewogen met:

- de omvang van het gebied (bijvoorbeeld het aantal inwoners) en
- de relatieve kans op een verplaatsing vanuit dat gebied.

De relatieve kans op een verplaatsing neemt af naarmate de verplaatsingsweerstand toeneemt. De verplaatsingsweerstand wordt uitgedrukt in de gemiddelde gegeneraliseerde reistijd voor alle vervoerwijzen samen (zie ook paragraaf 6.3). Het verband tussen de weerstand en de relatieve kans op een verplaatsing wordt beschreven met de afstandsgevoeligheidsfunctie.

6.5.2 Rol functie bij verklaren afstandsgedrag

De afstandsgevoeligheidsfunctie speelt een centrale rol bij het beschrijven van afstandsgedrag in verkeers- en vervoersmodellen. Samen met de produktie- en attractiewaarden van zones

bepalen ze de distributie van verplaatsingen. In traditionele graviteits-verkeersmodellen heeft de distributiefunctie de volgende vorm:

$$V_{ij}^{s} = P_i^{s} * A_j^{s} * f^{s}(GT_{ij}^{s}) * C1_i^{s} * C2_j^{s} \tag{34}$$

Met:

V_{ij}^{s}	=	Het aantal verplaatsingen tussen i en j in segment s
P_i^{s}, A_j^{s}	=	Produktie zone i resp. Attractie zone j voor segment s
$f^{s}(GT_{ij}^{s})$	=	De afstandsgevoeligheidsfunctie voor segment s
$C1_j^{s}$, $C2_j^{s}$	=	Correctie-factoren voor het totaal aantal vertrekken uit zone i resp. aankomsten zone j in segment s
GT_{ij}^{s}	=	De gem. geg. reistijd tussen i en j voor segment s

Afhankelijk van het aantal correctie-factoren spreken we van een un-, single of dubble constrained model. De kans op een verplaatsing bij bijvoorbeeld een unconstrained model wordt nu:

$$P(P_i^{s} \mid j) = \frac{A_j^{s} * f^{s}(GT_{ij}^{s})}{\sum_j (A_j^{s} * f^{s}(GT_{ij}^{s}))} \tag{35}$$

De kans op een verplaatsing is dus altijd een combinatie van de attractie en de waarde van de afstandsfunctie. Wij zijn geïnteresseerd in de vorm van deze afstandsfunctie voor de verschillende onderscheiden verplaatsingssegmenten (paragraaf 6.4). Geschat wordt de relatieve kans op een verplaatsing, waarbij:

$$\frac{V_{ij}^{s}}{P_i^{s} * A_j^{s}} = f^{s}(GT_{ij}^{s}) \tag{36}$$

Vooralsnog wordt uitgegaan van maximaal één correctieterm voor evenwicht (single constraint). In het woon-werkverkeer bepaald het aantal arbeidsplaatsen het aantal aankomsten en de beroepsbevolking het aantal vertrekken. Op zich is voor dit motief het gebruik van twee evenwichtsfactoren verdedigbaar. Het gebruik van twee evenwichtsfactoren impliceert wel een iteratieproces. Uit de casestudies kan blijken of de bestaande single-constraint-aanpak voldoet. Het woon-onderwijs verkeer bepaald het aantal scholieren het aantal vertrekken. Het aantal scholieren per school ligt niet per definitie vast. Eén correctie term volstaat. Bij de andere motieven ligt het aantal verplaatsingen niet per definitie vast, waardoor het hanteren van correctietermen niet noodzakelijk is.

6.5.3 Vorm van de afstandsfunctie

In veel verkeersmodellen wordt gewerkt met exponentieel dalende functies voor $f(T_{ij})$. Het nadeel van deze functies is dat ze zeer onbetrouwbaar zijn op de kortere afstanden. Omdat de functies

daar zeer stijl lopen, suggereren ze een enorme afstandsgevoeligheid, terwijl het gedragsmatig veel aannemelijker is dat de verschillen bij kleine afstanden juist kleiner worden. Nadat iemand besluit een verplaatsing te maken maakt het immers niet zoveel meer uit of de bestemming 4 of 7 minuten ver is. Functies die gedragsmatig een veel bevredigendere beschrijving geven zijn S-curves. De meest gebruikte conventionele logistische functies hebben de volgende vorm:

$$Y = \frac{MAX}{1 + e^{a+bx}} \tag{37}$$

Deze functies zijn echter minder geschikt voor het beschrijven van afstandsgevoeligheid omdat:

a. De functie symmetrisch is zodat de gevoeligheid bij kleine afstanden even groot is als bij grote afstanden. Dit is minder aannemelijk. Verwacht mag worden dat de afstandsfuncties eerst vrij sterk dalen om vervolgens geleidelijk af te vlakken tot de limiet 0 wordt bereikt.
b. De functies een vast buigpunt hebben halverwege het maximum (zelfde bezwaren als bij punt a).
c. Zij de y-as niet in het maximum (hoeven te) snijden, dus als de afstand 0 is, hetgeen voor het beschrijven van de relatieve kansen voor verschillende segmenten noodzakelijk is.

Om deze redenen is uitgegaan van één van de volgende functies ([Pelsmacker & Jegers], [Bewley & Fiebig]), die beiden lineair kunnen worden getransformeerd en daardoor eenvoudig te schatten zijn:

1. De gegeneraliseerde loginverse functie:

$$Y = \frac{MAX}{e^{ax^b}} \tag{38}$$

2. De log-logistische functie:

$$Y = \frac{MAX}{1 + e^{a+b \cdot \ln X}} \tag{39}$$

6.5.4 Het schatten van de afstandsgevoeligheidsfuncties

Bij het schatten van de afstandsfuncties is gebruik gemaakt van reistijdgegevens en verplaatsingsgegevens binnen en tussen de gemeenten in Nederland (± 700). Dit is het laagste aggregatieniveau waarop de relevante gegevens kunnen worden afgeleid:

- De verklarende variabele (X-as) is de gemiddelde gegeneraliseerde reistijd T_{ij}. Voor het bepalen van deze tijden is informatie nodig over de reisafstanden en de reistijden per auto, openbaar vervoer en langzaam vervoer voor elke combinatie van gemeenten. De cijfers zijn afgeleid uit de reistijd- en afstandsmatrices van het SMART-Plus model van INRO-TNO.

De matrices zijn met eenvoudige rekenregels gedesaggregeerd van Landelijk Model zoneniveau naar gemeenteniveau.

- De te verklaren variabele (Y-as), de relatieve kans op een verplaatsing ($f(T_{ij})$), kan worden afgeleid uit een herkomst bestemmingsmatrix op gemeente niveau voor elk onderscheiden segment verplaatsingen. Om voldoende waarnemingen voor elk segment te krijgen zullen meerdere jaren OVG moeten worden gecombineerd.

In principe leveren de matrices zo'n 700 * 700 ≈ 500.000 waarnemingen op. Bij een overgroot deel daarvan zal echter de te verklaren variabele 0 zijn (geen verplaatsingen). Dit komt natuurlijk vooral voor bij de lange afstanden. Het direct schatten van functies met zo'n dataset is zowel vanuit praktisch als vanuit methodisch oogpunt sterk af te raden. Vanwege de globale wijze waarop de afstandsfuncties worden gebruikt is het verantwoord de resultaten te aggregeren tot gemiddelde waarden per reistijdinterval. Daarbij dient wel bij voorkeur een fijne indeling te worden gehanteerd.

Het gebruik van gemeenten als meest gedetailleerde zoneniveau betekent, dat voor alle verplaatsingen met herkomst en bestemming binnen een gemeente x dezelfde weerstand wordt gebruikt: de intrazonale weerstand voor gemeente x. In kleine gemeenten is deze intrazonale weerstand gemiddeld klein (5 kostenminuten), in grote gemeenten is deze intrazonale weerstand groter (bijvoorbeeld 10 kostenminuten).

De afstandsgevoeligheid tussen 5 en 10 kostenminuten zou dus gebaseerd zijn op het verschil tussen interne verplaatsingen in kleine en grote gemeenten, en in mindere mate op het verschil in verplaatsingen van 5 en 10 kostenminuten. Het verloop van de afstandsgevoeligheid op het eerste gedeelte van het traject, van 0 tot ongeveer 10 minuten, zou grotendeels gebaseerd worden op deze verschillen tussen intrazonale verplaatsingen en derhalve minder betrouwbaar zijn. Bij het schatten is daarom voor dit deeltraject een ruimere klasse-indeling gebruikt (0 tot 10, 10 tot 15 kostenminuten). Het verloop van de afstandsgevoeligheidsfuncties wordt daardoor meer bepaald door de interzonale verplaatsingen. Dit betekent echter ook, dat de geschatte afstandsgevoeligheidsfuncties minder geschikt zijn, voor het voorspellen en analyseren van verplaatsingen over een zeer korte afstand.

Bij de schattingen bleek dat het met de gegeneraliseerde loginverse functie niet mogelijk was een s-kromme goed door de empirische data te trekken. De log-logistische functie voldoet veel beter. De geschatte s-curves zijn daarom allen gebaseerd op de log-logistische functie.

Nadat de functies voor elk segment zijn geschat zijn ze in een laatste stap nog genormeerd op een maximum van 1 bij $T_{ij} = 0$. Hierdoor worden de functies onafhankelijk van het aantal verplaatsingen dat in de steekproef van het OVG werd waargenomen. Het resultaat is dat de functies onderling beter vergelijkbaar worden. De resulterende parameters worden beschreven in de volgende subparagraaf.

6.5.5 De geschatte afstandsgevoeligheidsfuncties

In de tabel in bijlage B3 zijn de resultaten van de schattingen weergegeven. De onderstaande tabel 6.5 heeft de belangrijkste samengevat. De 'a' en de 'b' zijn de geschatte parameters in de log-logistische functie. De hoge correlatiecoëfficiënten geven aan dat de curves redelijk in staat waren het verloop van de waarnemingen te beschrijven. De hoge T-waarden bevestigen het sterke verband tussen de relatieve kans op een verplaatsing en de verplaatsingsweerstand.

Een eerste indruk van de afstandgevoeligheid bij verschillende segmenten wordt gegeven in de kolommen met de relatieve kansen bij 4 verschillende weerstanden. Uitschieters zijn het woon-winkelverkeer, met een zeer grote afstand gevoeligheid, en het woon-werkverkeer onder hoog en middelbaar opgeleiden, met een lage afstandsgevoeligheid. Voor een vergelijking van de afstandsgevoeligheidsfuncties is echter vooral de verhouding tussen de y-waarden interessant. De laatste drie kolommen schetsen de stijlheid van de grafieken op basis van deze verhoudingen.

Tabel 6.5: Samenvatting resultaten schatting S-curves

Motief en segment	a	b	cor-coëf.	T - Waar-de	y-waarde bij een x :				verhouding tussen		
					5'	15'	30'	60'	15'/ 5'	30'/ 15'	60'/ 30'
Woon-werk totaal	-5.691	2.463	0.986	37.4	85	27	6.4	1.2	0.32	0.23	0.19
Woon-werk hoog/middelb	-5.532	2.365	0.985	36.6	85	29	7.5	1.5	0.35	0.25	0.21
Woon-werk laag opgeleid	-6.103	2.607	0.986	37.7	87	28	5.9	1.0	0.32	0.21	0.17
Woon-winkel	-7.256	3.143	0.974	27.1	90	22	3.1	0.4	0.25	0.14	0.12
Woon-onderwijs	-7.034	2.671	0.993	53.2	94	45	11	2.0	0.48	0.25	0.17
Zakelijk	-4.069	2.205	0.986	37.9	63	13	3.1	0.7	0.21	0.24	0.22
Werk-winkel	-6.192	2.794	0.980	31.7	84	20	3.5	0.5	0.24	0.17	0.15
Sociaal	-5.336	2.426	0.976	28.7	81	23	5.1	1.0	0.28	0.23	0.19

Verschillen tussen motieven

In de bijlage B4 geven de bovenste figuren de S-curves zelf aan. De onderste figuren beschrijven het verloop van de relatieve kans:

$$y(x) = P(x)/P(x-2) \qquad (40)$$

Met de curves voor het woon-werk verkeer en het zakelijk verkeer kan het belang van de onderste figuren worden toegelicht. Een eerste blik op figuur 1 in bijlage B4 wekt de indruk dat het woon-werk verkeer het minst afstandsgevoelig is, en het zakelijk verkeer het meest afstandsgevoelig. De lijn voor het woon-werk verkeer loopt immers het hoogste. Edoch, uit figuur 2 blijkt dat het zakelijk verkeer tot 20 minuten wel afstandsgevoeliger is, maar na 20 minuten minder afstandsgevoelig. De waarden van de relatieve kans liggen bij het zakelijke

verkeer voor de langere afstanden hoger. Dit betekent dat de kans op een verplaatsing minder snel afneemt. Met andere woorden: de afstandsgevoeligheid is geringer. Meer in het algemeen geldt bij deze figuren: Hoe hoger de lijn, hoe geringer de afstandsgevoeligheid.

De sterke afstandsgevoeligheid van het woon-winkel verkeer is duidelijk zichtbaar in tabel 6.5. Tegen de verwachting in, zijn de ketenverplaatsingen werk-winkel niet zo afstandsgevoelig. Waarschijnlijk speelt hier mee, dat in deze groep verplaatsingen veel werk-woning verplaatsingen zijn opgenomen waarin dichtbij de woning nog wat boodschappen worden gedaan. Daarmee worden in feite dus grotendeels woon-werk-relaties beschreven.

Het bezoek aan recreatieve voorzieningen en het sociaal verkeer zijn net als het zakelijk verkeer, in eerste instantie zeer afstandsgevoelig, maar op de langere afstanden niet. In tegenstelling tot woon-werkverkeer zijn deze verplaatsingen vrijwillig. Mogelijkheden op korte afstanden vormen een stimulans om meer verplaatsingen te maken. Incidenteel is men zeker bereid af en toe lange afstanden af te leggen.

Verschillen tussen groepen in het woon-werk verkeer
Naast de verschillen tussen motieven zijn ook de verschillen tussen groepen onderzocht. De verwachte ordening, laag opgeleide vrouwen het meest, hoog opgeleide mannen het minst afstandsgevoelig, komt bij weerstanden van 15 of meer kostenminuten duidelijk naar boven. Op de zeer korte afstanden (tot 10-15 kostenminuten) zijn de vrouwen verrassenderwijs minder afstandsgevoelig.

6.6 Concretisering van de toe te passen bereikbaarheidsmaten

6.6.1 Overzicht

In de eerste fase van het onderzoek hebben een groot aantal bereikbaarheidsmaten de revue gepasseerd. In hoofdstuk 5 is aangegeven welke bereikbaarheidsmaten voor welke doelstellingen in aanmerking komen (zie tabel 5.1). De afwegingen in hoofdstuk 5 hebben geleid tot een keuze voor vier typen bereikbaarheidsmaten, die voor verdere uitwerking in aanmerking komen:

1. Ontsluitingskenmerken
2. Netwerkpositie
3. Potentiële bereikbaarheid
4. Actuele bereikbaarheid

Deze vier maten zijn verder uitgewerkt om ze toepasbaar te maken in concrete situaties. Onderdelen, zoals de gegeneraliseerde reistijden en de afstandsgevoeligheidsfuncties zijn in de voorgaande paragrafen getalsmatig ingevuld. De maten zijn daarmee operationeel toepasbaar

geworden. In de case-studies in de volgende fase zullen zij worden uitgeprobeerd in concrete situaties. Daarmee kan de werking van de maten nader worden beoordeeld en kan tevens verder uitwerking worden gegeven aan methoden om lokaties te classificeren naar hun bereikbaarheid.

In deze paragraaf worden in tabel 6.6 de belangrijkste kenmerken van de vier maten samengevat. Tevens wordt voor twee maten, de potentiële en de actuele bereikbaarheid, aangegeven welke stappen dienen te worden doorlopen bij het meten van de bereikbaarheid van lokaties.

Tabel 6.6: kenmerken van de verschillende bereikbaarheidsmaten

INPUT:	OUTPUT:
1. Ontsluitingskenmerken: a. Afstand tot knooppunt OV b. Afstand tot afslag autosnelweg	a. Aanwezigheid ontsluiting lokatie met hoogwaardige infrastructuur voor OV en auto b. Classificatie naar parkeerregime
2. Netwerkpositie: a. Netwerken van hoogwaardige infrastructuur voor auto (aanwezigheid en lengte verbindingen tussen knopen) b. 'Zwaarte' knopen in het netwerk	a. Mate van centrale ligging van een lokatie in netwerken van auto
3. Potentiële bereikbaarheid/nabijheid: a. Reistijden tussen zones in een studiegebied per vervoerwijze b. Afstanden tussen deze zones c. 'Zwaarte' van die zones in aantallen inwoners of arbeidsplaatsen	a. Aantallen inwoners/arbeidsplaatsen binnen bepaalde grenswaarden voor de reistijd per vervoerwijze b. Aantallen inwoners/arbeidsplaatsen binnen bepaalde grenswaarden voor de afstand
4. Actuele bereikbaarheid/nabijheid: a. Gegeneraliseerde reistijden tussen zones in een studiegebied per vervoerwijze b. Afstanden tussen deze zones c. 'Zwaarte' van die zones in aantallen inwoners, arbeidsplaatsen of voorzieningenaanbod d. Afstandsgevoeligheidsfuncties	a. Verwachte gemiddelde reistijden naar/vanaf een lokatie per vervoerwijze b. Verwachte gemiddelde reisafstanden naar/vanaf een lokatie c. Verwacht aandeel verplaatsingen binnen een grenswaarde voor de reistijd of afstand
NB: De potentiële en actuele bereikbaarheid/nabijheid kunnen nader worden gedifferentieerd naar specifieke doelgroepen en motieven, de zogenaamde verplaatsingssegmenten	

Met name bij de maten voor de potentiële en de actuele bereikbaarheid/nabijheid wordt gebruik gemaakt van gedetailleerde informatie over reistijden tussen zones binnen het studiegebied en de ruimtelijke vullingen van die zones. Bij de actuele bereikbaarheid wordt bovendien uitgegaan

van gegeneraliseerde reistijden per vervoerwijze en voor alle vervoerwijzen samen. Samenvattend worden bij de toepassing van deze maten de volgende stappen doorlopen:

6.6.2 Stappen bij het vaststellen van de potentiële bereikbaarheid

1. Bepaal de reistijden en -afstanden binnen het studiegebied:

   T_{ijv} = Ongewogen reistijd tussen zone i en zone j met vervoerwijze v
   D_{ij} = (Hemelsbrede) afstand tussen zone i en zone j

2. Bepaal de isochronen en iso-afstanden voor de lokaties c.q. zones binnen het studiegebied:

   Selecteer voor elke zone j:

   $\{ i \varepsilon I_v \mid T_{ijv} < T^{Max} \}$

   $\{ i \varepsilon I \mid D_{ij} < D^{Max} \}$

   Met:

   I_v = De verzameling zones I binnen de isochroon voor vervoerwijze v of binnen de iso-afstand van zone j

3. Bepaal de potentiële bereikbaarheid en de potentiële nabijheid van de lokaties c.q. zones binnen het studiegebied:

   $$B_{jv} = \Sigma_{i \varepsilon I} INW_i \text{ of } \Sigma_{i \varepsilon I} ARB_i ; \{ i \varepsilon I_v \mid T_{ijv} < T^{Max} \} \quad (41)$$

   $$D_j = \Sigma_{i \varepsilon I} INW_i \text{ of } \Sigma_{i \varepsilon I} ARB_i ; \{ i \varepsilon I \mid D_{ij} < D^{Max} \} \quad (42)$$

   Met:

   B_{jv} = De potentiële bereikbaarheid van zone i met vervoerwijze v
   INW_i = Het aantal inwoners in zone j
   ARB_i = Het aantal arbeidsplaatsen in zone j
   D_j = De potentiële nabijheid van zone i

6.6.3 Stappen bij het vaststellen van de actuele bereikbaarheid

1. Bepaal de gegeneraliseerde reistijden en de reisafstanden binnen het studiegebied:

$$GT_{ijA} = T_{ijA} + \beta_A * D_{ij} / TW + PT_{jm} + PK_{jm} / TW \quad (43)$$

$$GT_{ijOV} = W_{vw} * VWT_{ijOV} + W_{vt} * VT_{ijOV} + W_w * WT_{ijOV} + W_{rt} * RT_{ijOV} + W_{nt} * NT_{ijOV} + (\beta_{OV} * D_{ij} + \alpha_{OV}) / TW \quad (44)$$

$$GT_{ijLV} = T_{ijLV} \quad (45)$$

D_{ij}

Met:

α_{OV} = Vaste reiskosten voor het openbaar vervoer = *f* 0,83

β_v = Variabele reiskosten voor vervoerwijze v (A, OV) = resp. *f* 0,181 en *f* 0,125 per kilometer

GT_{ijv} = De gegeneraliseerde reistijd tussen zone i en zone j met vervoerwijze v (A, OV, LV)

D_{ij} = Afstand tussen zone i en zone j

NT_{ijOV} = Natransporttijd voor het openbaar vervoer tussen zone i en zone j

PK_{jm} = Parkeerkosten voor zone j, voor motief m

PT_{jm} = Parkeerzoektijd en parkeerlooptijd voor zone j, voor motief m

RT_{ijOV} = Rijtijd voor het openbaar vervoer tussen zone i en zone j

T_{ijA} = De ongewogen reistijd tussen zone i en zone j met vervoerwijze v (A, LV)

TW = Geldelijke tijdwaardering = *f* 13,00 per uur

VT_{ijOV} = Voortransporttijd voor het openbaar vervoer tussen zone i en zone j

VWT_{ijOV} = Verborgen wachttijd voor het openbaar vervoer tussen zone i en zone j

W_c = Weegfactor bij het openbaar vervoer voor reistijdcomponent c (VW = Verborgen wachttijd = 1; VT = Voortransporttijd = 2,5; W = Wachttijd = 3,5; RT = Rijtijd = 1; NT = Natransporttijd = 2,5)

WT_{ijOV} = Wachttijd voor het openbaar vervoer tussen zone i en zone j

2. Bepaal de gemiddelde gegeneraliseerde reistijden voor de lokaties c.q. zones binnen het studiegebied:

$$GT_{ij*} = f(GT_{ijA}, GT_{ijOV}, GT_{ijLV}) \quad (46)$$

Zie voor de functie f paragraaf 6.3.2

3. Bepaal de relatieve kans voor een verplaatsing naar lokatie j op een herkomst i.

$$P_j(V_{ij}) = \frac{A_i * f_{AG}(GT_{ij*})}{\Sigma_i \; A_i * f_{AG}(GT_{ij*})} \qquad (47)$$

$$f_{AG}(GT_{ij*}) = 1 / (1 + \exp(a + b * \ln(GT_{ij*}))) \qquad (48)$$

Met:

a, b	=	Parameters voor het betreffende verplaatsingssegment (zie paragraaf 7.1)
A_j	=	De attractie of de omvang van zone j, uitgedrukt in aantallen inwoners, aantallen arbeidsplaatsen of voorzieningenniveau
$f_{AG}(GT_{ij*})$	=	De relatieve afstandsgevoeligheidsfunctie
GT_{ijv}	=	De gemiddelde gegeneraliseerde reistijd tussen zone i en zone j met vervoerwijze v

4a. Bepaal de actuele bereikbaarheid/actuele nabijheid gebaseerd op gemiddelden, met een gekozen indicator B_{jv} (eventueel per verplaatsingssegment s afzonderlijk, zie paragraaf 6.4):

$$B_{jv} = \Sigma_i \, P_j(V_{ij}) * B_{ijv} \qquad (49)$$

Als indicator voor B_{jv} kunnen gekozen worden: reistijd (T), gegeneraliseerde reisweerstand (GT), afstand (D), gemiddelde snelheid (T/D), gemiddelde reistijdverhouding (T_{ov} / T_{au}) of gemiddelde reisweerstandverhouding (GT_{ov} / GT_{au})

4b. Bepaal de actuele bereikbaarheid/actuele nabijheid gebaseerd op aandeel binnen grenswaarde, met een gekozen indicator B_{jv} (eventueel per verplaatsingssegment s afzonderlijk, zie paragraaf 6.4):

Selecteer voor elke zone j:

$$\{ i \varepsilon I_v \mid B_{ijv} < B_{jv}^{Max} \}$$

Met:

I_v	=	De verzameling zones I binnen de isochroon voor vervoerwijze v of binnen de iso-afstand van zone j

$$B_{jv} = \Sigma_{i \varepsilon I} \, P_j(V_{ij}) \, \{ i \varepsilon I_v \mid B_{ijv} < B_{jv}^{Max} \} \qquad (50)$$

Als indicator voor B_{jv} kunnen gekozen worden: een maximale grenswaarde voor de reisweerstand, reistijd, afstand, reistijdverhouioding en reisweerstandverhouding, of combinaties daarvan.

7 TOEPASSING VAN DE BEREIKBAARHEIDSMATEN IN DEN HAAG EN EINDHOVEN

7.1 Inleiding

In de vorige hoofdstukken zijn de resultaten van de theoretische fase van het onderzoek beschreven. Er is aangegeven welke verschillende bereikbaarheidsmaten, met een opklimmende mate van complexiteit, onderscheiden kunnen worden. Nagegaan is, op basis van methodische overwegingen, welke maten waarvoor geschikt zijn. Verschillende maten zijn vervolgens concreet uitgewerkt (hoofdstuk 6). In de casestudie worden de ontwikkelde bereikbaarheidsindicatoren getoetst in praktijksituaties. Dit is noodzakelijk om:

- een indruk te krijgen van de praktische mogelijkheden en problemen bij het toepassen van de bereikbaarheidsmaten
- de verschillen in uitkomsten bij verschillende bereikbaarheidsmaten te kunnen vergelijken
- hiermee aan te kunnen geven hoe een gebruiker om kan gaan met de afweging tussen eenvoudiger en nauwkeuriger methoden voor het bepalen van bereik en bereikbaarheid.

Eisen die aan het studiegebied voor een case worden gesteld zijn:

- een relevante ruimtelijke en bestuurlijke eenheid
- beschikbaarheid van ruimtelijke informatie op gedetailleerd zone-niveau
- beschikbaarheid van informatie over het verkeer en vervoer systeem

Op basis van de geformuleerde eisen zijn twee stedelijke regio's geselecteerd voor de casestudie: Eén in de Randstad (Den Haag) en één daarbuiten (Eindhoven). Voor het stadsgewest Den Haag waren gegevens van het provinciaal verkeersmodel van de provincie Zuid Holland beschikbaar. Voor de regio Eindhoven heeft de gemeente gegevens van de vervoerregio beschikbaar gesteld.

In de casestudies zijn de volgende activiteiten verricht:

- De reisweerstand tussen zones zoals die in de verkeersmodellen van Den Haag en Eindhoven zijn gegeven zijn zo goed mogelijk aangepast aan de reisweerstanden zoals die in de bereikbaarheidsmaten worden gehanteerd.
- Maten gebaseerd op ontsluitingskenmerken, positie in netwerk, potentiële en actuele bereikbaarheid zijn voor het woon-werkverkeer en het zakelijk verkeer in kaart gebracht.
- De resultaten van de verschillende maten zijn vergeleken. De overeenkomsten en verschillen in de uitkomsten zijn gepresenteerd en geanalyseerd.
- De maten zijn ook toegepast op specifieke groepen (Naar opleidingsniveau en autobezit) en op de verschillende verplaatsingsmotieven voor woongebieden.

- Op basis van de verschillende maten is geëxperimenteerd met de mogelijkheden om tot een meer verantwoorde afbakening van A, B en C-lokaties voor werkgelegenheid, en openbaar vervoer en fietsvriendelijke lokaties voor woningbouw te komen.
- Op basis van de resultaten is een handreiking gegeven waarin de praktische toepasbaarheid van de verschillende maten wordt samengevat.

De systematische toetsing van de maten heeft in dit hoofdstuk steeds betrekking op het woon-werk- en zakelijk verkeer en het beoordelen van werklokaties. In het volgende hoofdstuk wordt ook op de andere motieven en lokatie-bestemmingen ingegaan.

In deze inleidende paragraaf wordt eerst nader ingegaan op de gebruikte data en de bewerking daarvan. In de daarop volgende paragrafen komen de verschillende maten aan bod: ontsluitingskenmerken (7.2), positie in netwerk (7.3), potentiële bereikbaarheid (7.4) en actuele bereikbaarheid (7.5 en 7.6). In paragraaf 7.7 wordt op basis van de actuele bereikbaarheid een eerste verkenning van de mogelijke mobiliteitseffecten gemaakt. De paragrafen zijn volgens een vast stramien opzet:
- een toelichting op de gekozen uitwerking,
- een beschrijving van de resultaten
- een samenvatting van de daaruit af te leiden kenmerken van de maat.

Daarbij wordt veelvuldig verwezen naar de kaartenbijlage. De kaartenbijlage bestaat uit twee delen: een deel voor de regio Den Haag (DH) en een deel voor de regio Eindhoven (E). Verder is bij de nummering niet alleen de hoofdstuk- en paragraafindeling gevolgd, maar ook een vaste verdere onderverdeling gebruikt. A1, A2 en A3 hebben betrekking op afstand; B1, B2 en B3 op reistijd/weerstand per openbaar vervoer, C1, C2 en C3 op reistijd/weerstand per auto; D1, D2 en D3 op combinaties van vervoerwijzen (VF-factoren e.d.).

7.1.2 De afbakening van het studiegebied en de gebruikte gegevens

Afbakening studiegebied

Voor de afbakening van het studiegebied is, net als in de eerdere inventarisatiestudie 'Bereikbaarheidsprofielen in de regio's Den Haag en Eindhoven [Verroen en Hilbers 1990] aangesloten op de definitie van de stadsgewesten door de RPD. Het studiegebied voor de regio Den Haag omvat derhalve de gemeenten: Den Haag, Delft, Zoetermeer, Rijswijk, Voorburg, Leidschendam, Wateringen, Nootdorp, Pijnacker, Wassenaar. Het studiegebied voor de regio Eindhoven omvat de gemeenten: Eindhoven, Helmond, Aalst-Waalre, Veldhoven, Best, Son en Breugel, Nuenen, Mierlo, Aarle-Rixtel, Beek en Donk.

De analyse is niet beperkt tot alleen de bereikbaarheid van een lokatie vanuit andere lokaties binnen het stadsgewest, maar ook vanuit omliggende gebieden. Het invloedsgebied is dus veel

ruimer gedefinieerd. Voor beide regio's zijn reistijden beschikbaar tussen de lokaties in het studiegebied en de rest van Nederland.

Het gebruikte model: Den Haag

Voor de regio Den Haag is gebruik gemaakt van gegevens van het provinciaal verkeers- en vervoersmodel, beschikbaar gesteld door de provincie Zuid-Holland. De gebruikte gegevens hebben betrekking op het basisjaar van het model, 1982. Sindsdien is het infrastructuurnetwerk in de regio op één punt wezenlijk veranderd: de A4 is doorgetrokken naar Plaspoelpolder/Rijswijk. Ook de verdeling van arbeidsplaatsen en inwoners over het studiegebied is veranderd. Bijlage B5.1 geeft een overzicht. Belangrijk zijn de toename van het aantal inwoners en het aantal arbeidsplaatsen in Zoetermeer, en de toename van het aantal arbeidsplaatsen in de gemeente Rijswijk. Het model werkt met 491 zones. Omdat het een model is voor de gehele provincie ligt maar een beperkt deel van deze zones binnen het stadsgewest Den Haag: 95 zones. Dat betekent automatisch dat ook de bereikbaarheid vanuit de omgeving van het stadsgewest vrij nauwkeurig wordt meegenomen. Kaart DH7.1 in de kaartenbijlage geeft zicht op de gebruikte zone-indeling binnen het stadsgewest. Doordat het effect van congestie niet in de geleverde reistijden voor de auto waren verdisconteerd, zijn de reistijden per auto relatief kort.

Het gebruikte model: Eindhoven

Voor de regio Eindhoven is uitgegaan van gegevens van het verkeersmodel van de vervoerregio Eindhoven. De gegevens hebben betrekking op het jaar 1989. Bijlage B5.3 geeft een overzicht van de sociaal-economische invoergegevens per gemeente. Het model werkt met 134 zones. Met name binnen Eindhoven (64 zones) is de zone-indeling erg fijn. De rest van het stadsgewest is opgedeeld in 26 zones. De overige 44 zones liggen buiten het studiegebied. De kaarten E7.1a en E7.1b geven een overzicht.

Aanvullende gegevens

In de onderstaande tabel 7.1 is aangegeven welke variabelen met de modelgegevens ingevuld konden worden. Op een aantal punten dienden de gegevens aangevuld te worden. Daarbij is een vrij pragmatische aanpak gekozen. Belangrijke toevoegingen waren: verborgen wachttijd, reistijd fiets (in Eindhoven) en de parkeerweerstand.

Tabel 7.1: Beschikbare en aanvullende invoergegevens

Variabele	Invulling	
	Regio Den Haag	**Regio Eindhoven**
Inwoners per zone	Modelgegeven	Modelgegeven
Beroepsbevolking per zone	Modelgegeven	Gebruik gemaakt van aantal inwoners
Arbeidsplaatsen per zone	Modelgegeven	Modelgegeven
Winkelvoorzieningen per zone	Modelgegeven	Gerelateerd aan aantal inwoners en aantal arbeidsplaatsen
Onderwijsvoorzieningen per zone	Gerelateerd aan aantal inwoners en aantal arbeidsplaatsen	Gerelateerd aan aantal inwoners en aantal arbeidsplaatsen
Afstand auto	Modelgegeven	Modelgegeven
Afstand openbaar vervoer	Modelgegeven	Toegevoegd op basis van zone-indeling/tariefafstand
Reistijd auto	Modelgegeven	Modelgegeven
Reistijd openbaar vervoer	Modelgegeven	Modelgegeven
Gewogen reistijd openbaar vervoer	Modelgegeven, verborgen wachttijd toegevoegd	Modelgegeven, verborgen wachttijd toegevoegd
Reistijd fiets	Modelgegeven	Afgeleid uit afstand auto
Parkeerweerstand	Toegevoegd	Toegevoegd

7.2 Ontsluitingskenmerken

7.2.1 De uitwerking

Ontsluitingskenmerken meten de afstand van een lokatie tot een vervoersknooppunt van een bepaald niveau. Daarmee richten ontsluitingskenmerken zich per definitie alleen op voor- en natransport. Ze worden gebruikt voor zowel het openbaar vervoer als voor de auto. Het gebruik van ontsluitingskenmerken vereist in de meeste gevallen alleen een kaart, een liniaal of passer en eventueel dienstregelingen. Door de betrekkelijke eenvoud is het mogelijk al snel tot resultaten te komen.

Bij het gebruik van ontsluitingskenmerken dienen drie elementen ingevuld te worden:

1. Welke eisen worden er aan het knooppunt gesteld?
2. Hoe wordt de afstand/reistijd tot het knooppunt gemeten?

3. Wat is daarbij de grenswaarde?

Duidelijk moge zijn, dat de gekozen invulling de resultaten voor een belangrijk deel zullen bepalen. Daarom is het wel belangrijk over deze invulling goed na te denken. In deze studie is gebruik gemaakt van de uitwerking van bereikbaarheidsprofielen op basis van ontsluitingskenmerken uit de studie 'Mobiliteitsprofielen van bedrijven en instellingen' [Verroen e.a. 1990].

Eisen aan het knooppunt

Openbaar vervoer

De eisen die aan het knooppunt worden gesteld betreffen het aantal verbindingen en de aard van deze verbindingen. In de eerste plaats is daarbij het ruimtelijke schaalniveau relevant. Voor het beïnvloeden van de vervoerwijzekeuze in het woon-werkverkeer zijn met name de regionale verbindingen van belang. Gezien de veelal diffuse verdeling van de woonplaatsen van werknemers over de regio, is het belangrijk dat vanuit voldoende richtingen openbaar vervoer van concurrerende kwaliteit wordt aangeboden. Anders gezegd, één stoptreinverbinding, of één buslijn zal niet genoeg kunnen zijn. Daarom de volgende eisen:

Tabel 7.2: Criteria knooppunten openbaar vervoer

	Binnen de Randstad	Buiten de Randstad
'A'-Knooppunt	Nabij Intercity-station met minimaal 2 intercity-lijnen waarvan eerstvolgende stop verschilt	Nabij Intercity-station
'B'-knooppunt	Nabij NS-, metro-of sneltramstation met minimale frequentie van 4x per uur per richting en minimaal 2 aansluitende BTM-lijnen en minimaal 12 BTM-vertrekken per uur (gemiddeld op werkdagen 8-18 uur)	Nabij NS-station met minimale frequentie van 2x per uur per richting en minimaal 2 aansluitende BTM-lijnen en minimaal 8 BTM-vertrekken per uur (gemiddeld op werkdagen 8-18 uur) of knooppunt van minimaal 3 BTM-lijnen met een frequentie van minimaal 3x per uur (gemiddeld op werkdagen 8-18 uur)

Auto

Bij de auto is een onderscheid gemaakt naar twee niveaus: afstand tot stedelijke hoofdweg, en de afstand tot een autosnelweg. Bij type wegen zijn een goede representant van het lokale/regionale c.q. bovenregionaal netwerk, waarop de aansluiting gemeten moet worden.

Meten afstand tot knooppunt

Het meest eenvoudige is te werken met hemelsbrede afstand. Een cirkel van een passer rond het knooppunt is dan genoeg. De methode is daarmee aantrekkelijk voor een eerste indruk. De grootste problemen met de methode ontstaan rond barrières. Een kanaal, een autoweg of een

spoorlijn kunnen de invloedssfeer van een knooppunt belangrijk inperken. Het is verstandig hierop te controleren.

De afstand meten over de weg is een nauwkeuriger variant. Het effect van barrières, het stratenpatroon, eenrichtingverkeer e.d. wordt hiermee verdisconteerd. Een liniaal, een goede kaart en genoeg tijd is voldoende.

Het meest nauwkeurige is te werken met reistijd. Dat betekent bij de auto, de rijtijd over de weg vanaf een knooppunt tot een lokatie eventueel inclusief de parkeerzoektijd en de parkeerlooptijd. Bij het openbaar vervoer betekent dat de natransporttijd vanaf het knooppunt, per lokaal openbaar vervoer, per fiets of te voet.

Duidelijk zal zijn, dat deze aanpak wel erg arbeids- en data-intensief is, waardoor het voordeel van ontsluitingskenmerken (snel en eenvoudig), onder druk komt te staan. Een dergelijke aanpak ligt alleen voor de hand, als de eenvoudigere varianten (afstand over de weg of hemelsbreed) te grote afwijkingen geven. Bij openbaar vervoer-knooppunten is de aanpak te overwegen, als voor het natransport lokaal openbaar vervoer een reëel alternatief is. Met name de wachttijd bij het gebruik daarvan maakt een benadering gebaseerd op afstand te onnauwkeurig.

Bij de auto kunnen verschillen in doorstroming (veel stoplichten, congestie, buurtwegen versus ruim geoutilleerde hoofdwegen) aanleiding geven tot het werken met reistijd.

In de studie 'Mobiliteitsprofielen van bedrijven en instellingen' zijn alle drie de varianten gebruikt:

- Hemelsbrede afstand, voor de invloedssfeer van openbaar vervoerknooppunten voor het langzaam vervoer.
- Afstand over de weg, voor de invloedssfeer van afslagen van autosnelwegen
- Reistijd: voor de extra invloedssfeer van de belangrijkste ov-knooppunten in verband met het lokaal openbaar vervoer.

Grenswaarden

Openbaar vervoer

De invloed van de natransportafstand op het openbaar vervoer gebruik zijn genoegzaam bekend. Empirische studies [o.m. NVI 1981] geven aan dat bij een toenemende afstand, het aandeel van het openbaar vervoer sterk en monotoon daalt. De keuze van de grenswaarde is deels afhankelijk van de achterliggende doelstelling: voor het beïnvloeden van het autogebruik, wordt de grenswaarde bepaald door de maximale afstand tot een openbaar vervoer knooppunt, waarbinnen het gebruik van dat openbaar vervoer een reëel alternatief van de auto kan zijn.

De bepaling van een maximale grenswaarde blijft (net als bij veel normen) altijd een arbitraire keuze, met soms toch belangrijke implicaties. Tekenend in dit verband zijn praktijkgevallen, waarin door te meten vanaf het puntje van een (te verlengen) perron, een lokatie nog net binnen de grenswaarde valt. Uiteraard kan de maximale grenswaarde ook afhankelijk zijn van de zwaarte van het openbaar vervoerknooppunt.

In de hier gebruikte uitwerking is, op basis van de literatuurstudies, voor NS-stations uitgegaan van een maximale afstand van 800 meter, en voor busknooppunten van maximaal 600 meter.

Auto

Voor de afstand tot een stedelijke hoofdweg is in de gebruikte uitwerking een maximale afstand van 500 meter gehanteerd. Uitgaande van een gemiddelde snelheid van 15 km per uur, is een stedelijke hoofdweg dan binnen 2 minuten te bereiken. Voor de maximale afstand tot een autosnelweg is uitgegaan van 2000 meter in de Randstad, en 2500 meter buiten de Randstad. Bij een gemiddelde snelheid van 30 tot 35 km/uur is een afslag dan binnen 5 minuten te bereiken.

Uiteindelijk leidt het toepassen van de bovengenoemde normen tot een indeling van het studiegebied in verschillende deelgebieden, met elk een eigen ontsluitingskarakteristiek. Voor de labeling van deze deelgebieden is aangesloten op de ABC-indeling bekend uit het lokatiebeleid. Tabel 7.3 geeft hiervan een overzicht.

Tabel 7.3: Classificatie van werkgelegenheidslokaties in het voorgenomen lokatiebeleid

	Alleen binnen invloedssfeer stedelijke hoofdweg	**Ook binnen invloedssfeer Autosnelweg**
Binnen invloedssfeer 'A'knooppunt OV	A	A
Binnen invloedssfeer 'B'-knooppunt OV	AL	B
Buiten invloedssfeer OV-knooppunten	R	C

7.2.2 De resultaten

In de studie 'Bereikbaarheidsprofielen in de regio's Den Haag en Eindhoven' zijn de criteria voor ontsluitingskenmerken al voor de huidige situatie in de beide stadsgewesten toegepast. Uiteraard loopt de begrenzing van lokaties niet geheel parallel met de zone-indeling. Om de resultaten van deze benadering vergelijkbaar te maken met die uit de andere maten, is per zone het overheersende bereikbaarheidsprofiel bepaald. De resultaten zijn weergeven op de kaarten 7.1 en 7.2.

Den Haag

In de regio Den Haag zijn de A-lokaties te vinden binnen de invloedssfeer van Den Haag CS en Den Haag H.S. Door frequente tram-verbindingen strekt deze invloedssfeer zicht iets verder uit richting Fruitweg, Raamweg en Laan van Nieuwe Oost Indië.

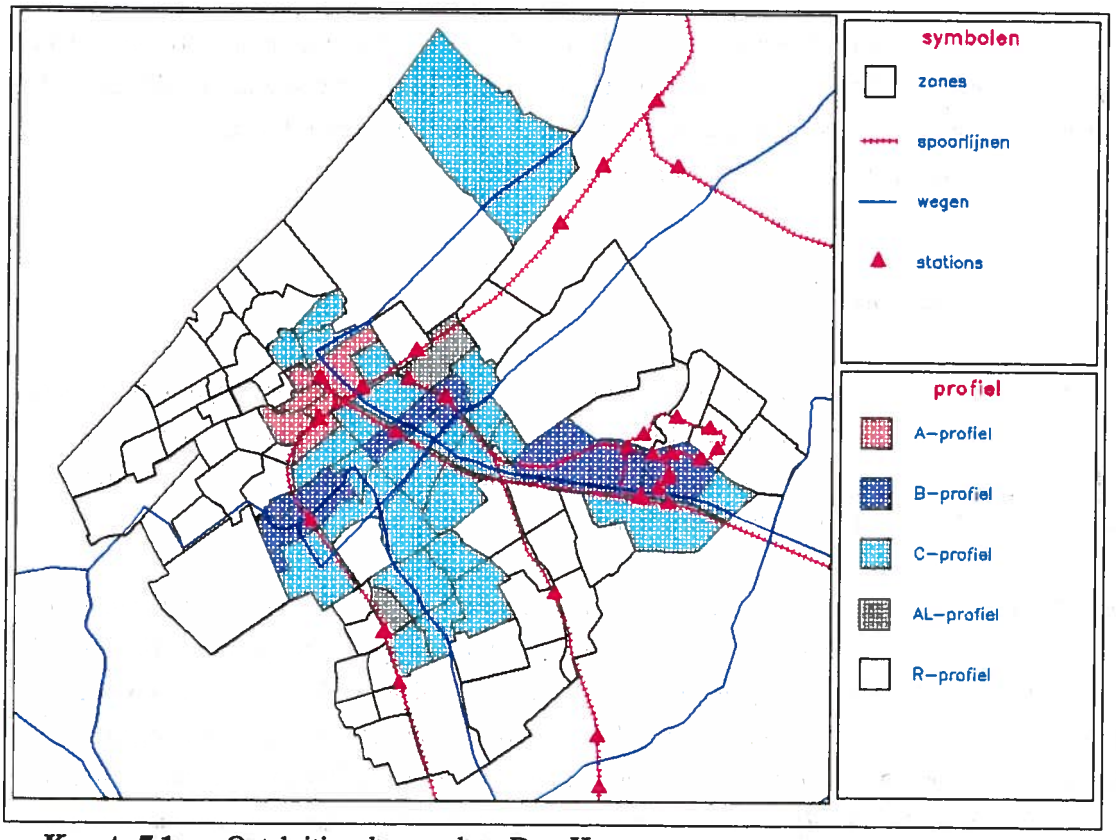
Aan de eisen voor B-knooppunt voldoen Den Haag Laan van Nieuw Oost Indië, Zoetermeer Driemanspolder, Zoetermeer Centrum-west, Delft, Rijswijk, Voorburg, Leidschendam-Voorburg en Mariahoeve. Delft-Centrum en Mariahoeve worden als AL-lokatie aangemerkt omdat een afslag van een autosnelweg in de nabijheid ontbreekt. De andere B-knooppunten zijn wel als B-lokatie aangemerkt. De overige stations (Zoetermeer oost, overige stations Zoetermeerlijn, Voorburg 't Loo, Delft Zuid en Pijnacker) voldoen niet aan de gestelde eisen voor een B-knooppunt: de frequentie van de treindienst is te laag, of er is onvoldoende aansluitend openbaar vervoer aanwezig.

De autosnelwegen A4, A12, A13 en A44 ontsluiten met name delen van Delft, Zoetermeer, Rijswijk, Voorburg en Leidschendam. De Utrechtsebaan ontsluit ook het oostelijk deel van Den Haag. Dat een groot deel van Den Haag niet door hoogwaardige infrastructuur ontsloten wordt, blijkt duidelijk uit de kaart 7.1. Den Haag Zuid-west, Scheveningen, Congresgebouwgebied liggen allen ver van een autosnelweg of een station. Gebleken is dat het netwerk van stedelijke hoofdverbindingen zo dicht is, dat het nauwelijks discriminerend werkt. Vrijwel geheel Den Haag ligt binnen 500 meter van een stedelijke hoofdweg.

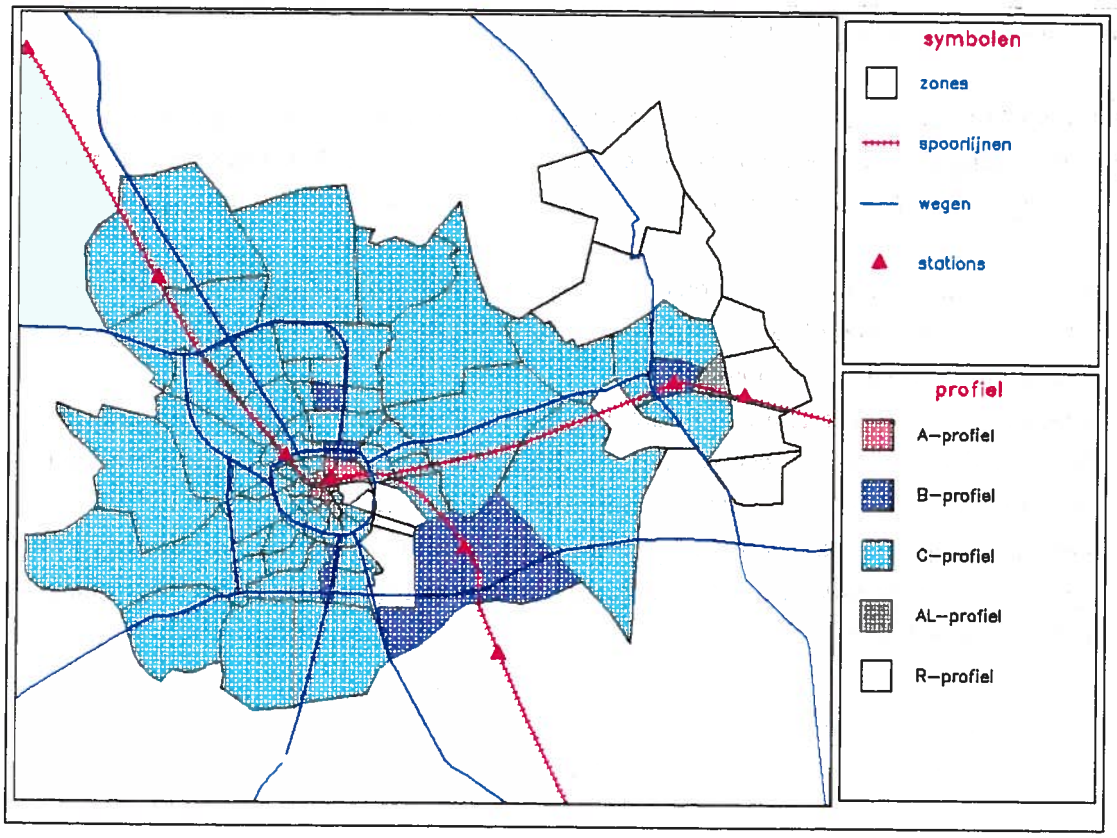
Eindhoven

In de regio Eindhoven is maar één A-knooppunt: het centraal station van Eindhoven. Door de vele buslijnen richting het centrum en richting Woensel strekt de invloedssfeer van deze A-lokatie nog iets verder naar het noorden en het zuiden uit.

Alleen het station Helmond voldoet aan de eisen voor een B-knooppunt. Bij de ander stations (Best, Eindhoven Beukenlaan, Geldrop en Helmond Brouwhuis) was de frequentie te laag, of de aansluitende busdiensten onvoldoende. Wel zijn er een aantal busknooppunten die als B-knooppunt aangemerkt kunnen worden: Woensel, Het Diakonessen Ziekenhuis, het zuidelijk deel van het centrum, omgeving Aalsterweg en in het centrum van Geldrop.



Kaart 7.1: Ontsluitingskenmerken Den Haag



Kaart 7.2: Ontsluitingskenmerken Eindhoven

Op de kaart 7.2 is duidelijk zichtbaar hoe goed de regio is ontsloten door autosnelwegen. Alleen een gedeelte van Eindhoven Oost en in de regio Helmond zijn er gebieden verder dan 2500 meter van een afslag van een autosnelweg gelegen. Ook in deze regio bleek het criterium van stedelijke hoofdweg nauwelijks discriminerend.

7.2.3 De kenmerken

De charme van ontsluitingskenmerken ligt in de eenvoud. Relatief snel wordt enig zicht geboden op de ontsluiting van de stadsgewesten. Snel werd duidelijk dat een groot deel van den Haag per openbaar vervoer en per auto niet goed ontsloten is. De goede ontsluiting van de regio Eindhoven komt ook duidelijk tot uitdrukking.

Cruciaal bij de toepassing van de maat zijn de gebruikte criteria voor het aanwijzen van de knooppunten, en van de maximale natransportafstand/tijd tot die knooppunten. Hiervoor zijn geen algemeen geldende richtlijnen te geven. Voor een deel is het ook een kwestie van uitproberen, en met gezond verstand de resultaten interpreteren. Daarbij is het belangrijk helder voor ogen te hebben welk soort verplaatsingen men wil bedienen (lokaal, regionaal, nationaal enz), en hoe gevoelig die groep (keuzereizigers) voor de lengte van het natransport. De te gebruiken normen kunnen tussen regio's verschillen: 1200 meter natransport in Den Haag is wellicht eerder acceptabel dan 1200 meter in Terneuzen.

Ontsluitingskenmerken zijn met name geschikt, als de natransportafstand centraal moet staan, terwijl de ligging ten opzichte van herkomstgebieden minder belangrijk is. Daarmee kan met drie punten aangegeven worden, wanneer ontsluitingskenmerken interessant kunnen zijn:

1: Ontsluitingskenmerken zijn eerder interessant bij een vervoerwijze waarin voor- en natransport een grote rol speelt: voor de fiets in ontsluitingskenmerken niet geschikt, bij het openbaar vervoer in veel situaties wel.
2: Ontsluitingskenmerken zijn eerder interessant, als het schaalniveau van het invloedsgebied hoger is, dan het schaalniveau waarop de lokaties vergeleken worden: bijvoorbeeld bij de zonering van bestemmingsplannen, of de afstand tot Schiphol.
3: Ontsluitingskenmerken zijn eerder interessant, als de herkomstgebieden van de verplaatsingen niet of nauwelijks te voorspellen zijn: bij voorbeeld de zakelijke contacten van individuele bedrijven.

7.3 Positie in netwerk

7.3.1 De uitwerking

De maat 'positie in netwerk' is toegepast voor het in kaart brengen van de bereikbaarheid van werkgelegenheidslokaties voor het zakelijk verkeer en goederenvervoer. Als indicator voor de positie in netwerk is gekozen voor de gemiddelde reistijd vanuit een economisch centrum naar de andere economisch centra.

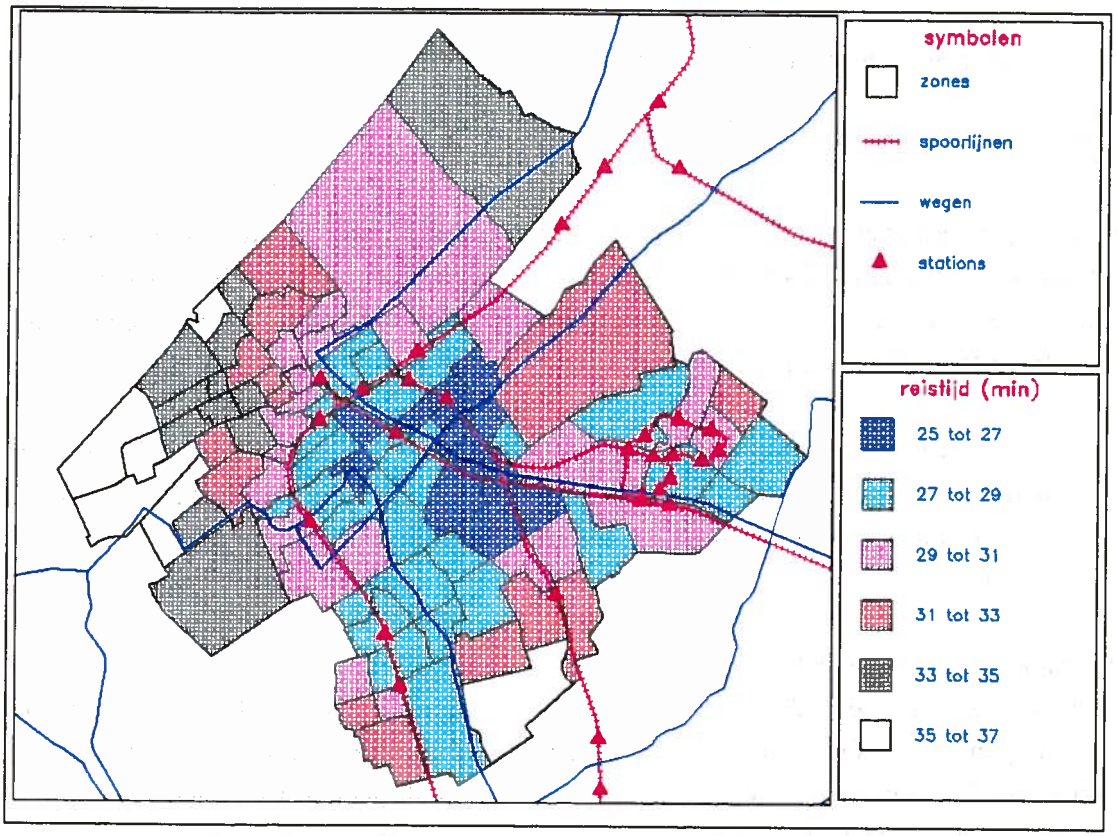
Voor de reistijden is uitgegaan van de modelgegevens, zoals die ook voor potentiële en actuele bereikbaarheid zijn gebruikt. Het lag immers niet voor de hand, als die gegevens beschikbaar zijn, nog eens opnieuw via het opbouwen van een netwerk de reistijden naar de diverse centra te berekenen.

Afbakening invloedsgebied
Een belangrijk onderdeel is de afbakening van het invloedsgebied en daarbinnen de selectie van centra. Het invloedsgebied moet in zekere mate een afspiegeling vormen van het vermoede oriëntatiepatroon van bedrijven. Kiest men voor het studiegebied als invloedsgebied, dan verondersteld dat voor elke lokatie, dat de economische centra binnen het gehele stadsgewest relevant zijn, en die buiten het stadsgewest niet relevant. Voor Haagse bedrijven kan het stadsgewest een redelijke afspiegeling zijn, maar voor Delftse bedrijven zijn Schiedam en Rotterdam net zo relevant als Wassenaar en Leidschendam. Het oriëntatiepatroon zal dus toch belangrijk af kunnen wijken.

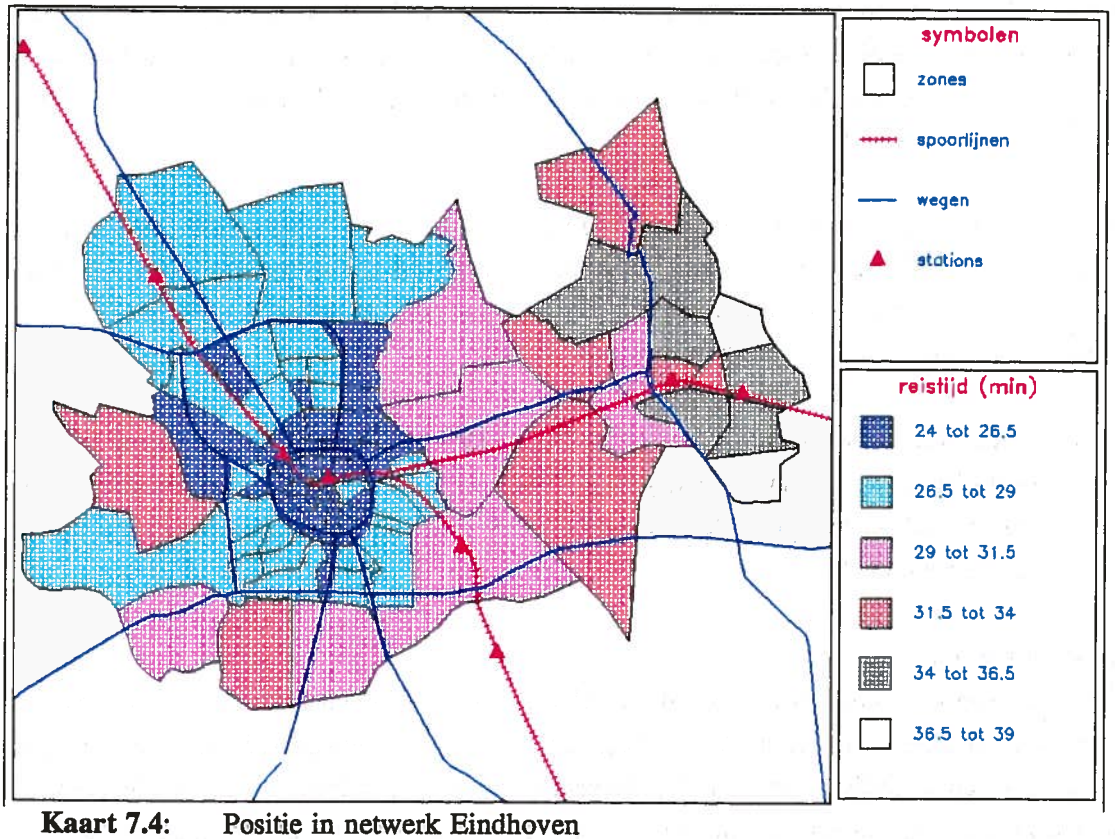
Kiest men voor een ruimer invloedsgebied (de Randstad of heel Nederland), dan speelt dat probleem minder. De ligging van elke lokatie ten opzichte van dit veel grotere invloedsgebied zal niet belangrijk variëren, waardoor het accent verschuift naar het meten van de ontsluiting van de lokatie: hoe snel ben je op het hoofdwegennet.

Voor deze exercitie is het invloedsgebied gedefinieerd als het gebied binnen 70 kilometer (over de weg) vanuit het centrum van het stadsgewest. Voor de regio Den Haag reikt het invloedsgebied dan tot en met Amsterdam, Utrecht en Dordrecht, voor de regio Eindhoven tot en met Breda, Nijmegen en Venlo.

Definitie knooppunt
De definitie van een economisch centrum is afhankelijk van het schaalniveau van de analyse. Binnen een stadsgewest zullen Den Haag CS, Congresgebouwgebied en Scheveningen afzonderlijke economische centra zijn. Op Randstadniveau vergelijkt men eerder de bereikbaarheid van Den Haag, Leiden en Amersfoort, terwijl op Europees niveau de Randstad als één economisch centrum beschouwd kan worden. In dit geval gaat het om steden en belangrijke centra binnen de grote steden. De centra zijn geselecteerd op basis van het aantal arbeidsplaatsen.



Kaart 7.3: Positie in netwerk Den Haag



Kaart 7.4: Positie in netwerk Eindhoven

7.3.2 De resultaten

In beide regio's zijn binnen de eerder genoemde straal van 70 kilometer de 40 belangrijkste centra geselecteerd. Vanuit elke zone is in beide stadsgewesten de gemiddelde reistijd naar deze 40 economische centra berekend. De resultaten zijn samengevat op de kaarten 7.3 en 7.4. In de regio Den Haag komen de lokaties langs de A13/A4 en de A12 naar voren, waarbij de zones bij de kruising van beide wegen het beste worden beoordeeld. De wat geïsoleerde ligging van Den Haag-Zuidwest komt weer duidelijk naar voren.

In de regio Eindhoven worden de zones in Eindhoven zelf, en de noordelijk of westelijk gelegen randgemeenten (Son, Best, Veldhoven) als het best bereikbaar beoordeeld. De lokaties in Helmond worden veel slechter beoordeeld. Niet alleen binnen maar ook buiten het stadsgewest is in het westelijke gedeelte de meeste werkgelegenheid te vinden.

7.3.3 De kenmerken

De uitgewerkt vorm van positie in netwerk geeft de gemiddelde reistijd naar de lokatie vanuit een aantal geselecteerde economische centra. De resultaten zijn gevoelig voor de afbakening van het invloedsgebied, waarbinnen de economische centra geselecteerd zijn. Bij een klein invloedsgebied overheerst de liggingscomponent: hoe centraal ligt een lokatie in het gebied. Bij een groot invloedsgebied overheerst de ontsluitingscomponent: hoe snel ben ik de belangrijkste uitvalswegen. De zeggingskracht van het resultaat is afhankelijk van de geloofwaardigheid van het gekozen invloedsgebied. Het oriëntatiepatroon zal altijd sterk tussen bedrijven verschillen. Maar als indicator voor de bereikbaarheid vanuit een ruime omgeving is het goed bruikbaar.

7.4 Potentiële bereikbaarheid

7.4.1 De uitwerking

In hoofdstuk 4 zijn een groot aantal mogelijke maten voor potentiële bereikbaarheid genoemd. Bij de uitwerking is hieruit een keuze gemaakt: de bereikbare attracties binnen een bepaalde maximale grenstijd/grensafstand. Duidelijk zal zijn dat de keuze van die maximale grenstijd de uitkomst belangrijk kan beïnvloeden. Eén van de doelen van de toepassing is dan ook, te laten zien, wat het effect is van verschillende grenstijden op de uitkomsten. Tabel 7.4 geeft aan welke varianten in beide regio's zijn toegepast.

Tabel 7.4: Toegepaste varianten van potentiële bereikbaarheid

		1	2	3
4A	Bereikbare beroepsbevolking binnen afstand over de weg van	2,5 km	5 km	10 km
4B	Bereikbare beroepsbevolking binnen een maximale reistijd per o.v. van	30 min.	45 min.	60 min.
4C	Bereikbare beroepsbevolking binnen een maximale reistijd per auto van	15 min.	30 min.	45 min.
4D	Bereikbare beroepsbevolking binnen	een VF-factor < 2	5 km of binnen 20 km met een VF-factor < 2	

7.4.2 De resultaten

A Bereikbare attractie binnen maximale afstand

De bereikbare attractie binnen een bepaalde afstand zou met name geschikt kunnen zijn voor het beoordelen van nabijheid (kortere verplaatsingen) en voor de mogelijkheden voor het gebruik van de fiets.

In de kaartenbijlage is op de kaarten 7.4A1, 7.4A2, en 7.4A3 de bereikbare beroepsbevolking binnen 2,5, 5 en 10 kilometer aangegeven. Vanzelfsprekend wordt de bereikbare beroepsbevolking groter als de maximale afstand vergroot wordt.

In de eerste plaats valt op, dat bij de kleinste afstand (maximaal 2,5 kilometer, in beide regio's slechts enkele zones in de hoogste categorieën scoren, terwijl bij een grote maximale afstand, veel meer zones in de twee hoogste categorieën scoren. De 'top' wordt breder.

In alle gevallen wordt de hoogste potentiële bereikbaarheid gevonden in delen van de centrumgemeenten. Bij de kortste maximale afstand zijn dat niet de centrumgebieden, maar gebieden daar net om heen: in Den Haag de oude wijken ten westen van het centrum, in Eindhoven Woensel en delen ten zuid-oosten van het centrum.

Met de resultaten rond Helmond kan de werking van de maat aardig beschreven worden. Met een maximale afstand van 2,5 kilometer komt het centrum van Helmond goed naar voren. Een dergelijke eerste cirkel rond het centrum omvat het grootste gedeelte van Helmond. De cirkel met een oppervlakte van 20 km2 is grotendeels bebouwd: 37.000 inwoners. De zone kan zich nog redelijk meten met de centraal gelegen zones in Eindhoven.

Wordt de cirkel vergroot tot 5 kilometer, dan wordt de oppervlakte bijna 80 km2. In de extra schil van 60 km2 wonen slechts 26.000 inwoners. Helmond-centrum 'zakt' in de rangordening.

In een grotere stad als Eindhoven hebben veel zones een beter gevulde tweede schil. Andere zones in Helmond (Hoogeind- en Helmond-oost) komen in de buurt van Helmond centrum: in hun tweede schil zit het deel van Helmond dat in de eerste schil nog ontbrak.

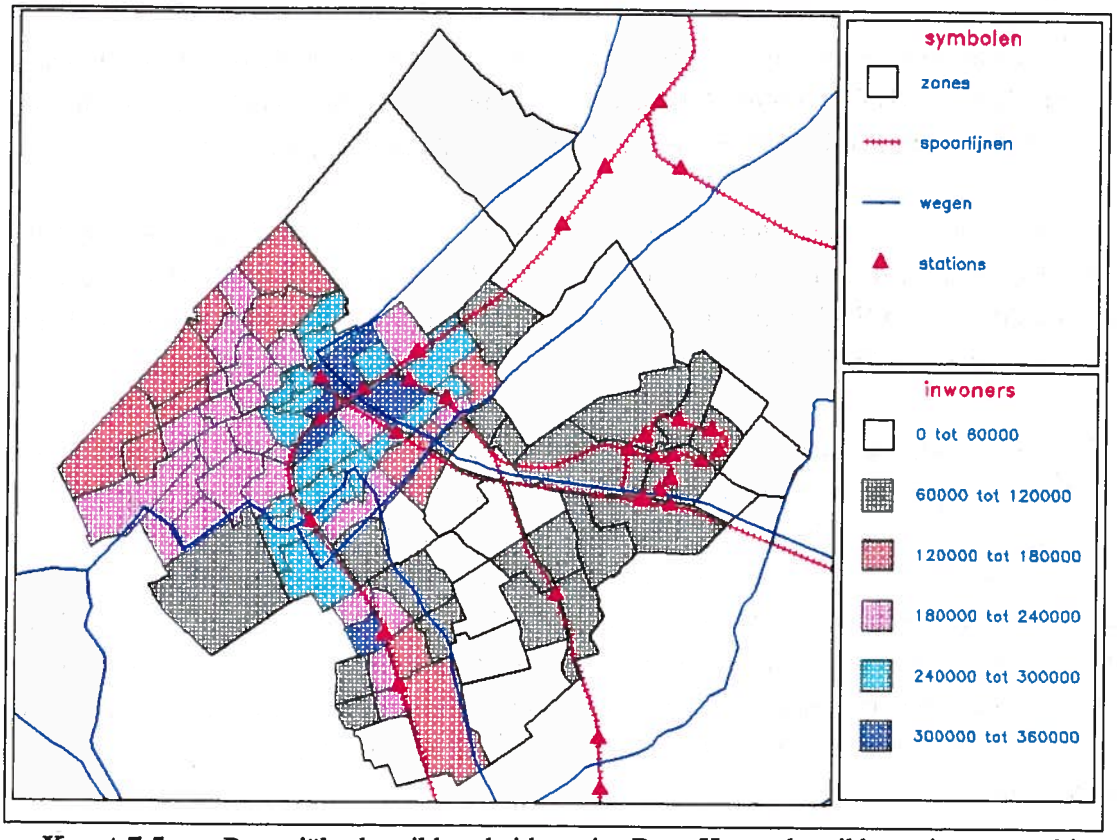
Dan wordt de cirkel vergroot tot een straal van 10 kilometer. Het aantal bereikbare inwoners stijgt voor Helmond-centrum van 63.000 naar 97.000. Nu wreekt het zich, dat Helmond verder dan 10 kilometer van Eindhoven ligt. In Eindhoven komen de meeste zones nu tot veel hogere scores: tot boven de 300.000. Helmond-centrum eindigt in de laagste categorie.

Opvallend is de lage gemeten potentiële bereikbaarheid in omliggende gemeenten als Delft en Helmond. Dit resultaat is logisch, omdat in een compact bebouwd, aaneengesloten stedelijk gebied als in Den Haag, binnen 2,5, 5 of 10 kilometer een veel omvangrijker beroepsbevolking woont, dat in Delft. Dit hoeft echter niet te betekenen, dat de woon-werkafstanden in Den Haag lager zijn en het fietsaandeel hoger zal zijn dan in Delft. Sterker nog, in Delft wordt zelfs meer gefietst. Ook uit andere analyses is bekend [Zie o.m. Zonnenberg 1990] dat juist in de grotere steden de langste woon-werkafstanden worden gevonden. In feite stuiten we hier op één van de belangrijkste beperkingen van potentiële bereikbaarheid: de schaal van de arbeids- en woningmarkt.

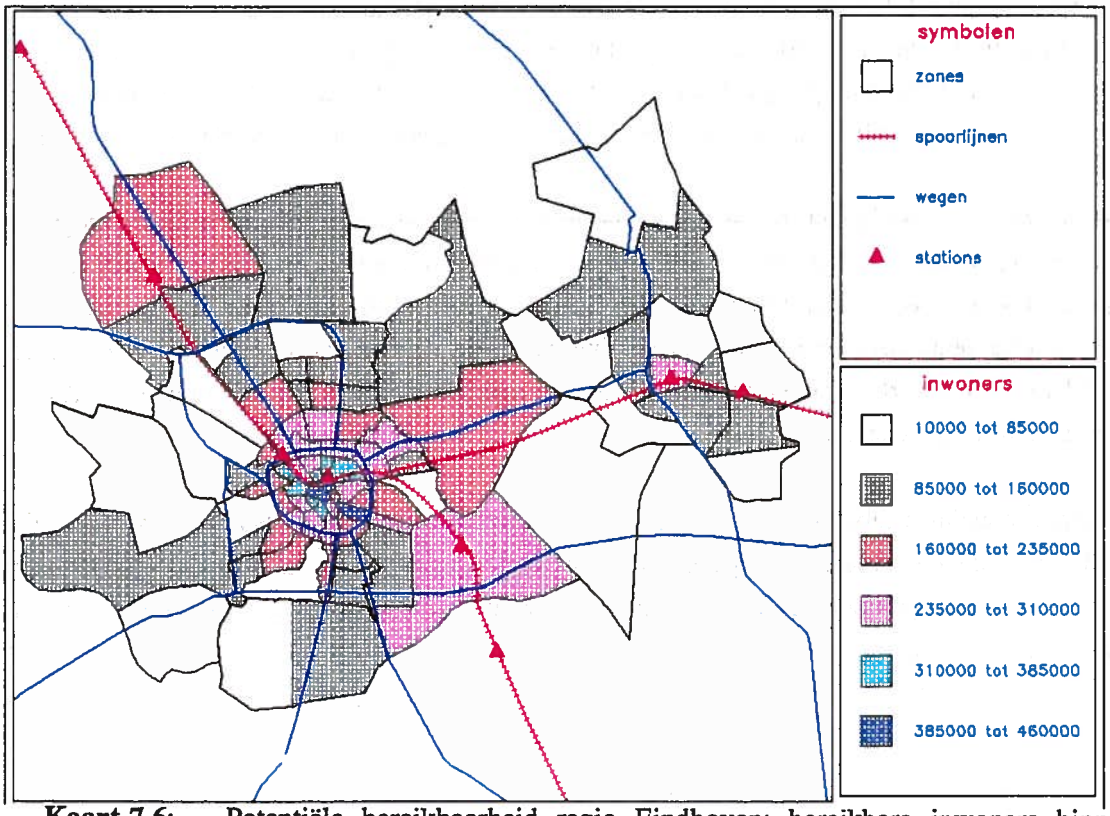
Potentiële bereikbaarheid meet de bereikbare beroepsbevolking binnen een maximale afstand. Verondersteld wordt dan, dat een hoge potentiële bereikbaarheid gepaard gaat met kortere woon-werkafstanden. Echter, een grote bereikbare beroepsbevolking gaat veelal ook gepaard met een hoge concentratie van werkgelegenheid. In grote gemeenten wonen niet alleen veel mensen, er werken er ook heel veel; vaak zelfs zo veel, dat er sprake is van een arbeidsplaatsen overschot.

Zonnenberg vergelijkt in haar studie de woon-werkrelaties naar onder meer de urbanisatiegraad van de werkgemeente. Hieruit bleek dat in 1981 bij (bijna) alle gemeentetypen gemiddeld zo'n 60 procent van de woon-werkrelaties binnen de gemeenten blijft. Uit de studie blijkt ook, dat bij de grotere gemeenten (met naar verwachting een hogere potentiële bereikbaarheid) langere gemiddelde woon-werkafstanden worden gevonden, door de grotere omvang van de gemeenten, en door meer lange afstandspendel.

Een eerste conclusie moet zijn, dat in iedere geval in een vergelijking tussen gemeenten, de omvang van de bereikbare beroepsbevolking binnen een bepaalde maximale afstand, geen representant kan zijn voor de te verwachten woon-werkafstand, of voor het te verwachten gebruik van de fiets.



Kaart 7.5: Potentiële bereikbaarheid regio Den Haag: bereikbare inwoners binnen 45 minuten per openbaar vervoer



Kaart 7.6: Potentiële bereikbaarheid regio Eindhoven: bereikbare inwoners binnen 45 minuten per openbaar vervoer

B Bereikbare attractie binnen maximale reistijd openbaar vervoer

De bereikbare attractie binnen een maximale reistijd per openbaar vervoer is uiteraard bedoelt als indicatie voor de bereikbaarheid per openbaar vervoer. De kaarten 7.5 en 7.6 tonen de resultaten bij een maximale reistijd van 45 minuten. Op de kaarten 7.4B1, 7.4B2 en 7.4B3 in de bijlage zijn ook de resultaten van de andere grenstijden weergegeven. Ook hier doen de centrumgemeenten het goed.

Als men de kaarten van Den Haag nauwkeurig bekijkt, dan zijn er tussen de kaarten interessante verschuivingen te zien. Binnen een maximale reistijd van 30 minuten is het stedelijk openbaar vervoer dominant. De beste score haalt de zuidrand van de binnenstad, waar de meeste stadslijnen kruisen. Zones nabij NS-stations als Beatrixkwartier, Delft, Voorburg scoren net als Den Haag Zuid-West gemiddeld. Op de kaart voor 45 minuten komen de stationsgebieden opzetten. Beatrixkwartier, Voorburg en Delft komen in de hoogste categorie. Zeker bij de 60-minutenkaart tekent de spoorlijn Leiden-Rotterdam zich af. Ook Zoetermeer en Pijnacker komen bij een langere maximale reistijd steeds in een hogere categorie, terwijl Den Haag Zuidwest steeds verder wegzakt.

In Eindhoven zijn dergelijke verschuivingen veel minder te vinden. Bij de 30-minuten kaart is er een groot gat tussen het centrum/station, van waaruit een redelijk deel van de stad binnen 30 minuten bereikt kan worden, en de rest van de regio, met veel lagere scores. Bij een grens van 45 minuten is dit verschil kleiner geworden. Geldrop, het centrum van Helmond en een flink deel van Eindhoven komen in de bovenste helft van de indeling. Bij een grens van 60 minuten neemt de potentiële bereikbaarheid vanuit Eindhoven-centrum nog sterker toe, waardoor alleen Best nog in het spoor kan blijven.

De 45-minuten kaart lijkt het beste evenwicht te hebben tussen lokale en (boven)regionale bereikbaarheid. De uitkomsten zijn redelijk plausibel: een hoger potentiële bereikbaarheid bij centraal gelegen knooppunten van openbaar vervoer.

C Bereikbare attractie binnen maximale reistijd auto

De bereikbare attractie binnen een maximale reistijd per auto is bedoelt als indicatie voor de bereikbaarheid per auto. Op de kaarten 7.4C1, 7.4C2 en 7.4C3 zijn de resultaten weergegeven.

De drie kaarten voor Den Haag geven scherp de problemen van een goede grenstijd aan. Binnen 15 minuten is de actieradius gering: in het dichtbevolkte Den Haag-Zuidwest worden de hoogste waarden gemeten: maximaal 240.000 personen. Op de 30 minuten-kaart wordt Den Haag-Zuidwest juist als één van de slechtste gebieden beoordeeld. Nu wint het zuidelijke gedeelte van het studiegebied: Delft, Rijswijk, Nootdorp, Pijnacker en Voorburg. Van daar uit is ook een gedeelte van de Rotterdamse regio binnen 30 minuten bereikbaar. Bij een grens van 45 minuten verschuift het beeld andermaal: nu wint het noordelijke gedeelte: Zoetermeer, Wassenaar, Leidschendam. de invloed van ondermeer Utrecht, Leiden en Amsterdam worden zichtbaar.

Overigens, op alle drie de kaarten is de invloed van de parkeerrestricties in het centrum van Den Haag zichtbaar: het centrum scoort telkens in de laagste categorie.

In de regio Eindhoven is op de eerste kaart (grenstijd 15 minuten) de voorkeur voor de centralere delen van Eindhoven zichtbaar. Het centrum zelf, en Woensel scoren door de verwachte parkeerrestricties binnen die groep wat lager. Bij een maximale reistijd van 30 minuten wordt de invloed van Tilburg/Den Bosch dominant. Alleen vanuit het noord-westelijk deel (Best, Acht) kunnen ook deze stadsgewest bereikt worden. Bij een maximale grenstijd van 45 minuten worden de verschillen nog groter. De grove zone indeling in westelijk Brabant veroorzaakt vertekeningen: Voor Best-Noord, Acht en Welschap werkt de zone West Brabant als een soort bonus: alleen bij deze zones zijn de 650.000 inwoners van dit gebied als zijnde bereikbaar meegeteld.

De waarde van potentiële bereikbaarheid voor het autoverkeer is in beide regio's beperkt. Het beeld wordt gedomineerd door de keuze van de grenstijd, en het daardoor al dan niet bereikbaar zijn van grote bevolkingsconcentraties (Rotterdam en Utrecht, c.q. Tilburg, Den Bosch en West-Brabant).

D Bereikbare attractie binnen 5 kilometer, of binnen 20 kilometer met een maximale VF-factor van 2.0

Deze meer geavanceerde variant van potentiële bereikbaarheid poogt expliciet ook de concurrentiepositie tussen vervoerwijzen mee te nemen. De opzet was de potentiële bereikbaarheid per fiets en per openbaar vervoer te combineren. Binnen een woon-werkafstand van 5 kilometer wordt aangenomen dat de fiets een reëel alternatief voor de auto is. Voor het afbakenen van de groep waarvoor het openbaar vervoer een reëel alternatief is, was in eerste instantie uitgegaan van een maximale reistijd van 45 minuten. Het resultaat was echter niet informatief: binnen 5 kilometer zijn vrijwel alle bestemmingen wel binnen 45 minuten per openbaar vervoer te bereiken. De potentiële bereikbaarheid per fiets overlapte voor 100% met de op deze manier definieerde potentiële bereikbaarheid per openbaar vervoer.

Uit ondermeer de studie Mobiliteitsprofielen revisited [Van Maanen en Verroen, 1992], blijkt dat de reistijdverhouding tussen openbaar vervoer en auto een beter criterium voor de concurrentiekracht van het openbaar vervoer is. Met een maximale VF-factor van 1,5 of 2,0 kan de groep met een reële reistijd verhouding worden bepaald. Alleen zo'n Vf-factor is niet voldoende. Voorkomen moet worden dat de beroepsbevolking uit ver weg gelegen gebieden als Groningen en Friesland (waarschijnlijk binnen zo'n VF-factor) de potentiële bereikbaarheid gaan bepalen. Daarom is het invloedsgebied beperkt tot een gebied met een straal van 20 kilometer van de te beoordelen lokatie.

De resultaten zijn weergegeven op de kaarten DH7.4D en E7.4D. De centrale delen van Den Haag en Eindhoven worden het hoogst gewaardeerd. De beperkingen van potentiële

bereikbaarheid binnen een afstand van 5 kilometer blijven een rol spelen. Al eerder is aangeven dat plaatsen als Delft, Zoetermeer en Helmond ondanks een lage potentiële bereikbaarheid binnen 5 kilometer toch aantrekkelijke fietssteden zijn. Met het toevoegen van de bereikbare beroepsbevolking binnen een reistijdverhouding van 2.0 komen de OV-knooppunten wel beter naar voren.

7.4.3 De kenmerken

Bij potentiële bereikbaarheid heeft de geografische ligging van een lokatie een grote invloed. Terwijl ontsluitingskenmerken in het geheel niet op de ligging ten opzichte van herkomstgebieden let, is dat bij potentiële bereikbaarheid juist erg dominant. De bruikbaarheid verschilt sterk per vervoerwijze.

De bereikbare beroepsbevolking binnen een bepaalde maximale afstand zou geschikt kunnen zijn als indicator voor de woon-werkafstand en voor de concurrentiepositie van de fiets. Op zich is juist voor het langzaam vervoer de ligging ten opzichte van herkomstgebieden heel erg belangrijk. Minder dan het openbaar vervoer en de auto, is de voetganger en de fietser afhankelijk van hoogwaardige verbindingen. Een korte afstand betekent vrijwel zeker een korte reistijd en dus een goede concurrentiepositie. Een belangrijke verstorende factor in dit geval het overschot aan arbeidsplaatsen in de grote steden. Ondanks een hoge potentiële bereikbaarheid is de woonwerkafstand langer dan gemiddeld. Dat maakt de maat alleen geschikt in lokale situaties, waar met de maat aangetoond kan worden, dat lokaties aan de rand van een plaats tot een langere woon-werkafstanden en een lager fietsaandeel voor de lokale bevolking leidt.

De bereikbare beroepsbevolking binnen een maximale grenstijd per openbaar vervoer lijkt over een redelijk evenwicht tussen centraliteit en ontsluiting te beschikken. Dit evenwicht verschuift bij een langere grenstijd: bij 30 minuten overheerst nabijheid, bij 60 minuten bereikbaarheid.

De bereikbare beroepsbevolking binnen een bepaalde grenstijd per auto is te sterk afhankelijk van de gekozen grenstijd. Het net wel of net niet bereikbaar zijn van omliggende agglomeraties bepaald het kaartbeeld. de bruikbaarheid lijkt gering.

Een gecombineerde variant (bereikbare beroepsbevolking binnen 5 km of binnen 20 km met een reistijdverhouding van 2.0 of minder) wordt nog te sterk door de beperkingen van de potentiële bereikbaarheid binnen een bepaalde maximale afstand gedomineerd.

7.5 Actuele bereikbaarheid: Gemiddelde reistijd/afstand

7.5.1 De uitwerking

Actuele bereikbaarheid maakt vergeleken met potentiële bereikbaarheid een extra stap. Actuele bereikbaarheid richt zich namelijk op de feitelijk te verwachten verplaatsingen. Actuele bereikbaarheid meet de bereikbaarheid per vervoerwijze gegeven het feit dat iemand vanuit een woongebied de lokatie moet bereiken. Daarmee verschilt het principieel van de potentiële bereikbaarheid, die zich richt op potentiële woon-werkrelaties. Voor het toepassen van actuele bereikbaarheid dienen de volgende stappen gezet te worden:

1. Bepaal voor iedere lokatie de verdeling van de te verwachten verplaatsingen over de verschillende herkomstgebieden.
2. Bepaal voor iedere verwachte verplaatsing de afstand, de reistijd of de reisweerstand, afhankelijk van wat gemeten moet worden.
3. Aggregeer deze informatie tot een kental per lokatie.

Ad 1. Verdeling over herkomstgebieden.
Het inbrengen van de verdeling over herkomstgebieden is de belangrijkste toevoeging van actuele bereikbaarheid. In deze studie is hiervoor gebruik gemaakt van de in hoofdstuk 6 uitgewerkte afstandsgevoeligheidsfuncties. Deze distributiefunctie berekent de kans op een verplaatsingen vanuit in dit geval een woongebied naar een werkgebied, afhankelijk van de omvang van de beroepsbevolking in het woongebied, en de gegeneraliseerde reisweerstand tussen het woongebied en de te beoordelen werklokatie. De afstandgevoeligheidsfunctie is geschat op basis van landelijke data, en houdt dus geen rekening met lokale verschillen (als bijvoorbeeld de sterke band tussen Den Haag en Zoetermeer). De berekeningswijze laat zich het beste vergelijken met een single constraint model: er is geen controle (zoals bij een dubbel constraint model) of er vanuit alle werkgebieden samen teveel of te weinig verplaatsingen vanuit een woongebied worden berekend. Verwacht mag worden dat hierdoor het aandeel verplaatsingen vanuit woongebieden vlak bij grote concentraties van werkgelegenheid overschat wordt, en dat daarmee de gemiddelde woon-werkafstand naar deze gebieden onderschat wordt. Om dit te ondervangen is een correctiefactor ontwikkeld. De precieze werking van deze correctiefactor is in bijlage B6 opgenomen. De correctiefactor is voor de centrum en randgemeenten in beide stadsgewesten gebruikt.

Ad 2. Afstand, reistijd en reisweerstand
Uit de modelgegevens zijn afstand, reistijd en reisweerstand per vervoerwijze bekend.

Ad 3. Aggregatie tot een kental
Voor deze kentallen zijn verschillende uitwerkingen denkbaar. In deze paragraaf staat de verwachte gemiddelde afstand, reistijd of reisweerstand centraal. In de volgende paragraaf 7.6

wordt ingegaan op varianten gebaseerd op een percentage verplaatsingen binnen een bepaalde grenswaarde. Tabel 7.5 geeft aan welke maten gebaseerd op gemiddelden toegepast zijn.

Tabel 7.5: Maten voor actuele bereikbaarheid: gebaseerd op gemiddelden

	Maat 1	Maat 2	Maat 3
5A Afstand	Gemiddelde woon-werkafstand		
5B Openbaar vervoer	Gemiddelde reistijd per o.v.	Gemiddelde reisweerstand per o.v.	Gemiddelde reissnelheid per openbaar vervoer
5c Auto	Gemiddelde reistijd per auto	Gemiddelde reisweerstand per auto	Gemiddelde reissnelheid per auto
5d Openbaar vervoer/auto	Gemiddelde VF-factor	Gemiddelde reisweerstandverhouding	

7.5.2 De resultaten

A Gemiddelde afstand

Duidelijk zal zijn dat de gebruikte correctiefactor de berekende gemiddelde woon-werkafstand heeft beïnvloed. Bijlage B6 gaf aan, dat met name voor werkgebieden in Den Haag de woon-werkafstand aangepast moest worden. Op kaart DH7.5A blijkt dat na de correctieslag de kortste woon-werkafstanden verwacht worden in de randgemeenten Rijswijk en Voorburg. Langere woonwerkafstanden worden verwacht in de meer perifeer gelegen gebieden als Scheveningen, Kijkduin en Oude Leede, of in gebieden met een goede autobereikbaarheid als Rokkeveen en in de omgeving van de Utrechtsebaan.

In de regio Eindhoven (kaart E7.5A) is het effect van de correctiefactor minder dominant. Ook na de correctiefactor worden de kortste woon-werkafstanden verwacht in de centrale delen van Eindhoven, maar daarnaast ook in Veldhoven, Nuenen en het centrum van Helmond. Lange woon-werkafstanden worden met name verwacht in de perifere gebieden: Beek en Donk, Aarle-Rixtel en het BZOB-terrein in Helmond.

B Reistijd/weerstand/snelheid openbaar vervoer

Een lage gemiddelde reistijd per openbaar vervoer mag verwacht worden in gebieden met goed /snel openbaar vervoer en met een lage woon-werkafstand. In de regio Den Haag (Kaart DH7.5B1) worden de laagste waarden dan ook zowel in het centrum van Den Haag (Goed OV) als in Rijswijk, Delft en Voorburg (korte woonwerkafstanden) gevonden. Duidelijk zal zijn dat delen van het landelijk gebied met zeer slecht openbaar vervoer (Oude Leede) slecht scoren. Als de reistijd door reisweerstand wordt vervangen (DH 7.5B2) veranderd het beeld niet wezenlijk.

de kaart DH7.5b3 met de gemiddelde snelheid van het openbaar vervoer geeft wel een wezenlijk ander beeld. Naar zones met een redelijk goede ontsluiting met het openbaar vervoer en met lange woon-werkafstanden worden de hoogste gemiddelde snelheden behaald.

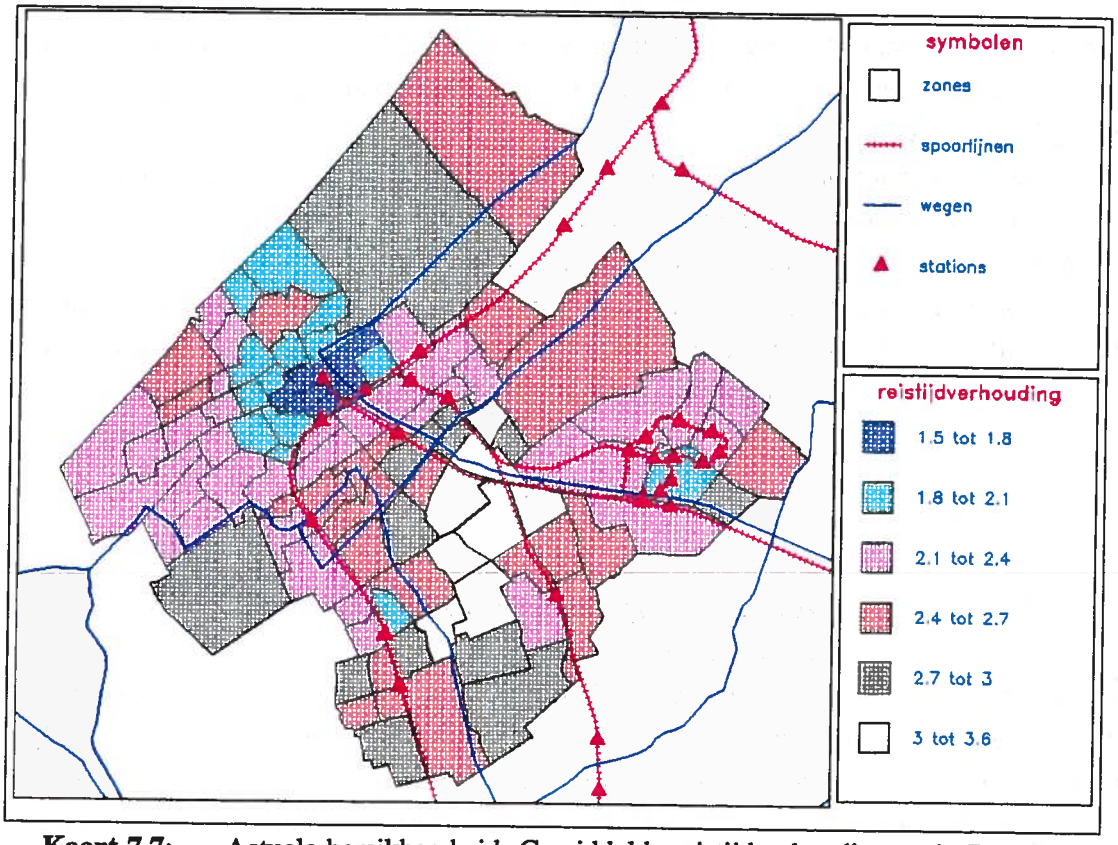
In de regio Eindhoven (Kaart E7.5B1) worden de laagste gemiddele reistijden per openbaar vervoer gevonden rond de bundel buslijnen van Woensel, via het station en het centrum naar Eindhoven zuid. Daarbuiten zijn ook rond de stations Helmond centrum, Geldrop en Eindhoven Beukelaan lage gemiddelde reistijden per openbaar vervoer berekend. Het ov-net in de regio komt daarmee duidelijk in beeld. Lange gemiddelde reistijden worden gevonden in de perifere en slecht ontsloten gebieden. Gemeten in gemiddelde reisweerstand (Kaart E7.5B2) is het beeld nauwelijks anders. De lichte verschuivingen hebben in belangrijke mate te maken met de gekozen klassegrenzen. De gemiddelde snelheid (kaart E7.5B3) geeft wel een heel ander beeld. Perifere gebieden met geen rol voor het (trage) stadsvervoer, maar wel voor de trein en het snellere streekvervoer komen tot de hoogste gemiddelden: Best, Beek en Donk, Helmond Hoogeind. De laagste snelheden worden gevonden in de matig ontsloten gedeelten van Eindhoven.

C Reistijd/weerstand/snelheid auto

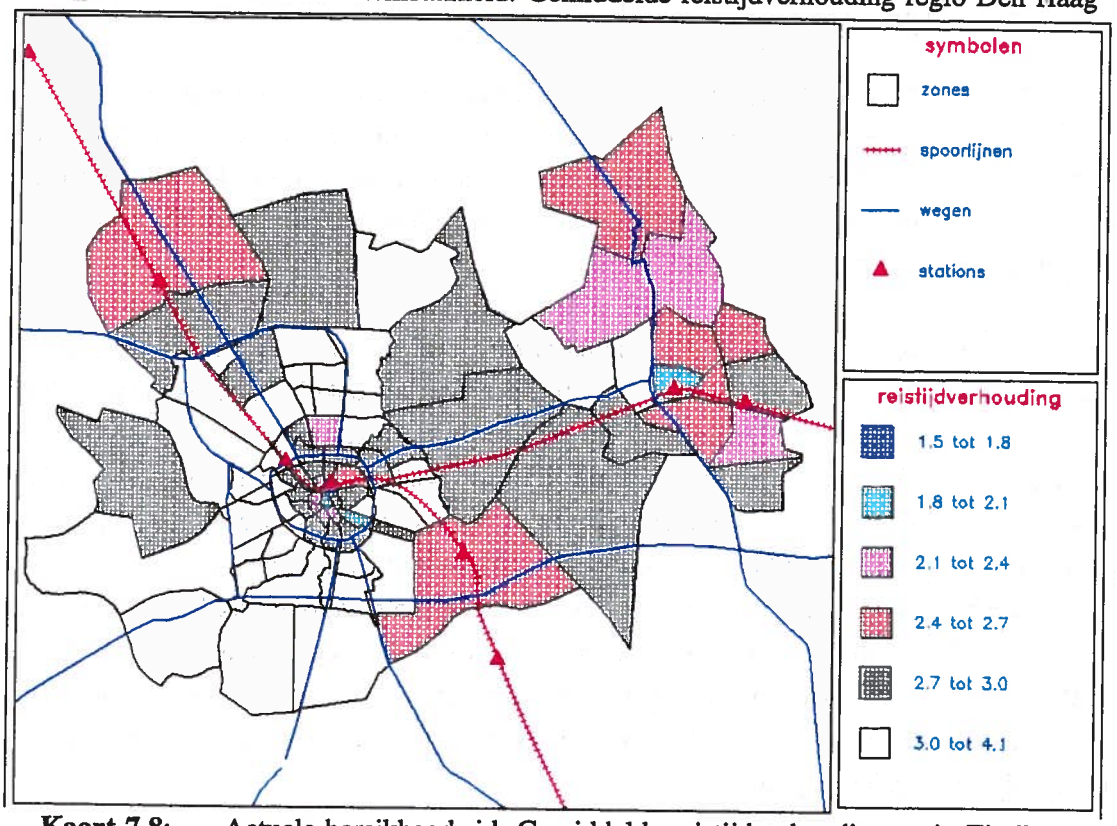
De kaart met de berekende gemiddelde reistijd per auto (Kaarten 7.5c1) lijkt voor beide regio's veel op de berekende gemiddelde snelheid. Wel is met name in de regio Eindhoven het effect van de parkeerzoektijd en -looptijd zichtbaar. Ondanks de centrale ligging worden hier juist weer hoge gemiddele reistijden verwacht. Ook in de regio Den Haag is de reistijd naar centrumzones relatief lang. Dat wordt nog duidelijker op de kaarten met de gemiddelde reisweerstand (kaarten 7.5c2), omdat daar ook de parkeerkosten meetellen. Voor het overige zijn ook bij de auto de verschillen met de kaarten met de gemiddele reistijden gering. Lage gemiddelde snelheden (kaarten 7.5c3) worden ook gevonden in de centra van Den Haag, Delft, Eindhoven en Helmond. De minder snelle doorstroming en de verwachte parkeerzoek/looptijd spelen hier een rol. De hoge gemiddelde snelheden worden gevonden in goed ontsloten en/of perifere gebieden, met vaak een lange gemiddelde woon-werkafstand: Nootdorp, delen van Zoetermeer, Welschap, Best en Son.

D Reistijd/reisweerstandverhouding openbaar vervoer/auto

Per werkgebied is ook de gemiddelde reistijdverhouding openbaar vervoer-auto (VF-factor) en de gemiddelde reisweerstandverhouding berekend. Het patroon wat hieruit naar voren komt, geeft aan in welke gebieden de concurrentie verhouding tussen openbaar vervoer en auto het gunstigste is. De kaarten 7.7 en 7.8 geven geen onverwachte resultaten.



Kaart 7.7: Actuele bereikbaarheid: Gemiddelde reistijdverhouding regio Den Haag



Kaart 7.8: Actuele bereikbaarheid: Gemiddelde reistijdverhouding regio Eindhoven

De centrale delen van Den Haag, Delft, Eindhoven en Helmond combineren een goede bereikbaarheid per openbaar vervoer met een hoge parkeerweerstand. Daar is die concurrentieverhouding het gunstigste.
Relatief gunstig scoren ook perifere lokaties als Scheveningen, Beek en Donk en Aarle-Rixtel, waar het openbaar vervoer vergeleken met de auto nog redelijk snel is. De slechtste VF-factoren worden gevonden bij de typische snelweg-lokaties als Nootdorp, Acht en Welschap, waar niet alleen de autobereikbaar erg goed, maar ook de ontsluiting per openbaar vervoer erg slecht. De kaarten met de reisweerstandverhouding (DH7.5D2 en E7.5D2) geven nagenoeg hetzelfde beeld. De centrumgebieden met een hoge parkeerweerstand komen nog iets sterker naar voren.

7.5.3 De kenmerken

De kracht, maar ook de zwakte van actuele bereikbaarheid ligt in de verwachte woon-werkpatronen. Het is niet eenvoudig die goed te ramen. Maar als dat lukt, is de basis gelegd voor interessante analyses. Een mix van ontsluiting per openbaar vervoer, ontsluiting voor de auto en de ligging, met de daarmee samenhangende woon-werkpatronen bepaald de uiteindelijke concurrentieverhouding tussen openbaar vervoer en auto. Daarbij blijkt reistijd en reisweerstand steeds vrijwel dezelfde resultaten te geven. Het enigste verschil ligt in het zwaarder doortikken van de parkeerweerstand in centrumgebieden bij het gebruik van reisweerstand.

De verwachtte woon-werkafstand is beïnvloed door de correctiefactor voor het arbeidsplaatsen overschot in centrumgemeenten. Met deze correctiefactor is het goed gelukt de in andere bronnen gevonden woon-werkafstand te benaderen. De kaarten met de gemiddelde reistijden en reistijdverhoudingen geven een goede indruk van de verschillen in bereikbaarheid per auto en per openbaar vervoer.

De gevonden gemiddelde concurrentieverhouding tussen openbaar vervoer en auto is ongunstig. de gemiddelde VF-waarde varieert van 1,5 tot 4,5!. Slechts enkele lokaties hebben een gemiddelde VF-waarde van 2,0. Door het niet meenemen van congestie in de reistijden voor de auto, zal de werkelijke reistijdverhouding in de spitsuren wellicht nog meevallen. Dergelijke hoge gemiddelde waarden betekent overigens niet, dat het openbaar vervoer naar deze lokaties geen enkele concurrentiekracht bezit. Op de langere afstanden kan het openbaar vervoer vaak wel concurrerend zijn. Lokaties met langere woon-werkafstanden, zelfs in het landelijk gebied (bijv Beek en Donk) bleken vaak op gunstiger gemiddelde VF-factoren uit te komen. De gebruikte methode is dan ook minder geschikt voor het bepalen van de omvang van de groep waarvoor het openbaar vervoer een reëel alternatief voor de auto is. Daar gaan de varianten in paragraaf 7.6 juist expliciet op in.

7.6 Actuele bereikbaarheid: Aandeel binnen grenswaarde

7.6.1 Uitwerking

In de hier uitgewerkte varianten van actuele bereikbaarheid wordt bepaald, welk deel van de woon-werkverplaatsingen naar een lokatie binnen een bepaald criterium vallen. Daarbij zijn dezelfde criteria gebruikt als bij de uitwerking van potentiële bereikbaarheid. Tabel 7.6 geeft een overzicht.

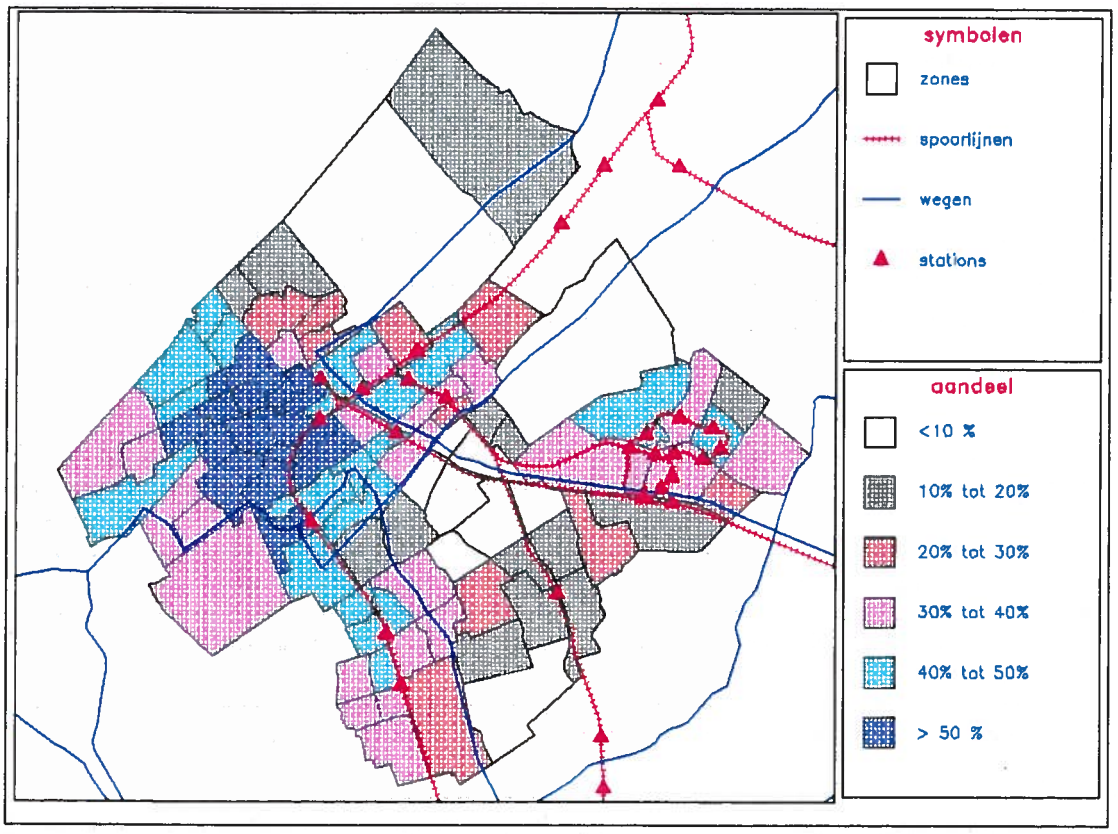
Tabel 7.6: toegepaste varianten actuele bereikbaarheid, gebaseerd op aandeel binnen grenswaarde

		Variant 1	Variant 2	Variant 3
6A	Aandeel verplaatsingen binnen	2,5 km	5 km	10 km
6B	Aandeel verplaatsingen binnen een maximale reistijd per o.v. van	45 minuten		
6C	Aandeel verplaatsingen binnen een maximale reistijd per auto van	30 minuten		
6D	Aandeel verplaatsingen met	een VF-factor < 1.5	een VF-factor < 2 of binnen 5 km	
6D3	Autokilometers van relaties met	een Vf-factor > 2 en over meer dan 5 km		

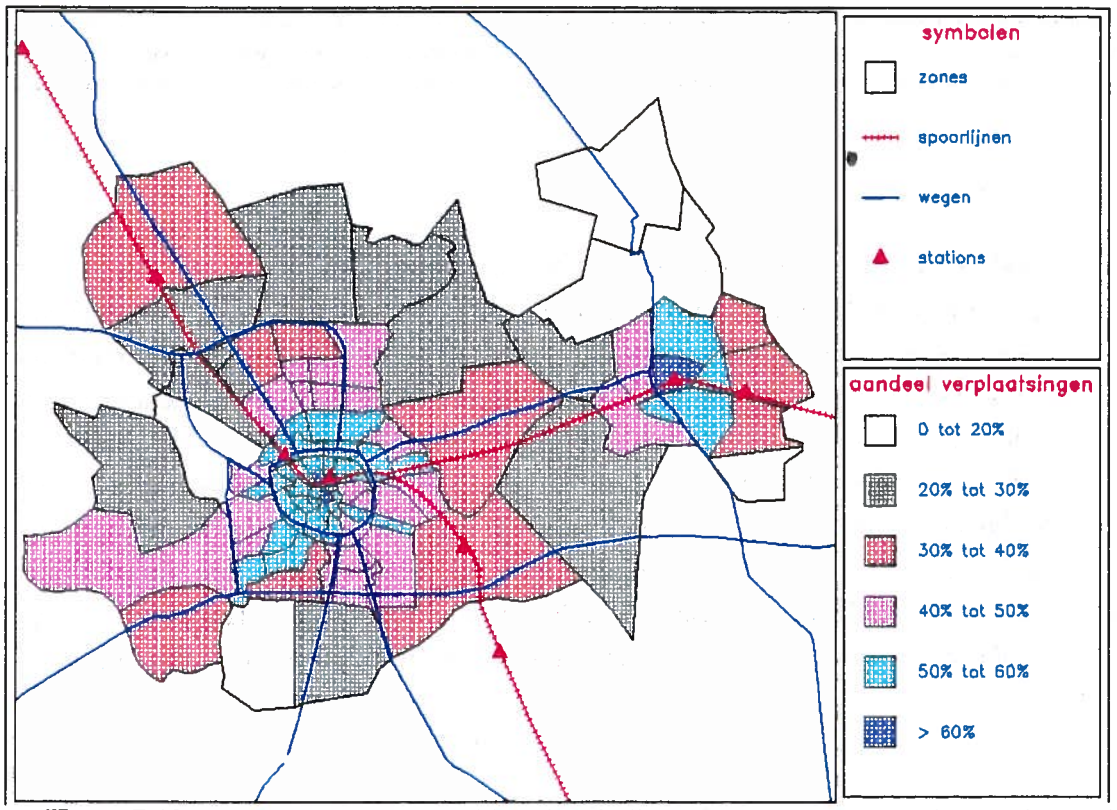
7.6.2 De resultaten

A aandeel verplaatsingen binnen een bepaalde afstand

Potentiële bereikbaarheid, zo werd geconstateerd in paragraaf 7.4, bleek slecht bruikbaar voor het verkennen van de woon-werkafstand en het mogelijk aandeel van de fiets. Deze variant voor actuele bereikbaarheid geeft een beter beeld. Op de kaarten 7.9 en 7.10, en in de kaartenbijlage op de kaarten 7.6A1, 7.6A2 en 7.6A3 zijn de centrumgemeenten minder dominant, en komen lokaties in Delft en Helmond wel in de hoogste categorieën voor. Het percentage verplaatsingen binnen 2,5 kilometers is belangrijk voor het potentieel gebruik van de fiets. In de regio Den Haag komen Delft, Voorburg en delen van Den Haag als meest kansrijk naar voren. Bij een ruimer maximum van 5 kilometer (kaart 7.9) valt een groot deel van Den Haag in de hoogste categorie. Bij een maximum van 10 kilometer domineren de lokaties in en net buiten Den Haag.



Kaart 7.9 Actuele bereikbaarheid regio Den Haag: aandeel verplaatsingen binnen 5km



Kaart 7.10 Acuele bereikbaarheid regio Eindhoven: aandeel verplaatsingen binnen 5km

In de regio Eindhoven worden de meeste echt korte woon-werkafstanden (kleiner dan 2,5 km) verwacht in Helmond. Bij potentiële bereikbaarheid was gesignaleerd, dat de bereikbare beroepsbevolking bij een maximale afstand van 5 of 10 kilometer bij Helmond centrum veel minder toe nam dan in Eindhoven. Dat is nu ook weer zichtbaar: bij een grotere maximale afstand, stijgen de percentages in Eindhoven harder dan in Helmond. Het grote aandeel verplaatsingen in Helmond over meer dan 10 kilometer betreft wellicht een forse berekende pendel uit Eindhoven.

B aandeel verplaatsingen binnen 45 minuten per openbaar vervoer

De spreiding in het percentage woon-werkrelaties met een OV-reistijd van minder dan 45 minuten is groot. Uit de kaarten DH7.6B en E7.6B blijkt dit percentage te variëren tussen 10 en de 90 procent. In de regio Den Haag worden de hoogste percentages niet in het centrum van Den Haag, maar in Voorburg en Rijswijk gevonden. Dit hangt samen met de langere woon-werkafstanden in Den Haag: een grotere groep lange afstandpendel met weliswaar redelijk openbaar vervoer, maar met toch een langere reistijd dan 45 minuten. In Zoetermeer worden opvallend lage percentages verwacht. In de regio Eindhoven komen de centrum gebieden wel in de hoogste categorie. De bundels buslijnen vanuit het centrum/station tekenen zich af. Ook het centrum van Helmond valt in de hoogste categorie.

C aandeel verplaatsingen binnen 30 minuten per auto

Het verwachte aandeel verplaatsingen waarvoor de reistijd per auto minder dan 30 minuten bedraagt, is in beide regio's erg hoog. In de regio Den Haag varieert het percentage tussen de 70 en de 95 procent, in de regio Eindhoven tussen de 78 en de 93 procent. De hoogste scores in de regio Den Haag worden verwacht in Delft, Wateringen, Rijswijk en Leidschendam. Het effect van de parkeerzoektijd en parkeerlooptijd is minder duidelijk dan bij de kaarten met de gemiddelde reistijd (7.5C). Alleen in het centrum van Eindhoven wordt een iets lager percentage aangetroffen.

D aandeel verplaatsingen met een goede concurrentieverhouding voor fiets en/of openbaar vervoer

Actuele bereikbaarheid biedt meer mogelijkheden dan alleen een karakteristiek van de bereikbaarheid per vervoerwijze. Er kunnen selectiecriteria opgesteld worden, waarbinnen fiets en openbaar vervoer een reëel alternatief voor de auto genoemd kunnen worden. Het aandeel verplaatsingen dat niet aan deze selectiecriteria voldoet, geeft een indicatie van het 'noodzakelijk' autogebruik.

Op de kaarten DH7.6D1 en E7.6D1 is eerst de groep afgebakend, waarvoor de VF-factor kleiner of gelijk aan 1.5 is. In beide regio's wordt slechts in enkele zones een substantieel aandeel gevonden. Alleen bij een hoge parkeerweerstand en goed openbaar vervoer, is een dergelijke VF-factor haalbaar. De kaarten zijn zo wit, dat een zinvolle indeling van lokaties hiermee niet

mogelijk is. Slechts weinigen zullen immers in Veldhoven Noord en Wassenaar de OV-lokaties bij uitstek willen noemen.

Op de kaarten DH7.6D2 en E7.6D2 zijn de criteria daarom verruimt. De maximale reistijdverhouding is opgerekt tot 2,0 en alle woon-werkrelaties binnen 5 kilometer worden ook geselecteerd: voor hen is de fiets een reëel alternatief. Deze kaarten ogen heel anders: In het centrum van Den Haag, Eindhoven en Helmond valt nu meer dan 80 procent van de woon-werkverplaatingen binnen de criteria. Als aangenomen wordt dat het met flankerend beleid lukt te voorkomen dat binnen de criteria de auto wordt gebruikt, dan is het maximale autoaandeel van 20 procent, zoals genoemd in het werkdocument haalbaar. Het maximale autoaandeel voor B-lokaties, 35 procent, lijkt onder dezelfde voorwaarde haalbaar in het Beatrixkwartier, een gebied ten westen van het centrum van Den Haag, Helmond-Oost en in een aantal uitlopers vanuit het centrum van Eindhoven. Een aandeel van meer dan 50 procent voor fiets en openbaar vervoer is verder nog haalbaar in Delft-Centrum, Rijswijk-In de Boogaard, Voorburg en delen van Den Haag. Zoetermeer blijft slecht scoren.

De stap van noodzakelijke autogebruik naar noodzakelijke autokilometers is op de kaarten DH7.6D3 en E7.6D3 gezet. Hierop is aangegeven hoeveel autokilometers de resterende groep werknemers zonder 'reëel' alternatief voor de auto per dag zou maken.

Met name in de regio Den Haag zijn de verschillen groot: tussen 3 en 39 noodzakelijke autokilometers per werkdag. Behalve de centrale delen van Den Haag, waar een hoog potentieel ov-gebruik de lange woon-werkafstanden compenseert, komt alleen Rijswijk-In de Boogaard nog in de hoogste categorie. Delft, Wateringen, Rijswijk, Voorburg, Leidschendam en grote delen van Den Haag scoren nog in de tweede categorie. Veel noodzakelijke autokilometers worden verwacht in Zoetermeer, Pijnacker, Nootdorp en Wassenaar.

In de regio Eindhoven zijn de verschillen minder groot: tussen 15 en 33 noodzakelijke autokilometers per werkzaam persoon per werkdag. Het centrum van Veldhoven, Helmond en een behoorlijk deel van Eindhoven komen in de hoogste categorie. Veel noodzakelijke autokilometers worden verwacht in de perifere gebieden als Beek en Donk en Helmond BZOB.

7.6.3 De kenmerken

Met actuele bereikbaarheid kan, zo blijkt uit het bovenstaande, ook ingeschat worden, voor welk deel van het personeel openbaar vervoer en fiets een reëel alternatief is. De uitkomsten zijn wel, net als bij potentiële bereikbaarheid, gevoelig voor de keuze van de grenswaarde. Juist vanwege die gevoeligheid is het van groot belang dat de achterliggende data reëel zijn: een structureel onderschatte of overschatte reistijd kan belangrijke verschuivingen veroorzaken. Juist omdat de resultaten ook beleidsmatig zeer herkenbaar zijn (zoals "noodzakelijk autogebruik") is

zorgvuldigheid vereist. De maat is echter niet eenvoudig. Met name het goed reconstrueren van de te verwachten woon-werkrelaties blijft een lastig onderdeel. In het volgende hoofdstuk wordt daarom geïnventariseerd in hoeverre eenvoudigere maten deze resultaten benaderen.

Als de onderliggende data betrouwbaar zijn, dan levert de maat resultaten die beleidsmatig heel interessant zijn. Het is mogelijk gebleken de concurrentiekracht van fiets en openbaar vervoer én het belang van nabijheid te combineren tot één indicator: 'noodzakelijk' autogebruik of 'noodzakelijke' kilometers. 'Noodzakelijk', betekent hier: gezien de toegepaste normen. Dat is uiteraard niet hetzelfde als daadwerkelijk autogebruik. Het verschil kan als taakstelling worden opgevat voor het flankerend beleid. Het is ook mogelijk, niet het normatief maar de te verwachten vervoerwijze als uitgangspunt te kiezen. In feite wordt dan niet bereikbaarheid gemeten, maar het te verwachten effect van bereikbaarheid. In paragraaf 7.7 wordt hier een uitwerking voor aangegeven.

7.7 Een stap verder: mobiliteitseffectanalyse

7.7.1 De uitwerking

Voor actuele bereikbaarheid moeten vrij uitvoerige rekenexercities worden uitgevoerd, met een behoorlijke gelijkenis met een verkeersmodel. De vraag rijst, of met wat extra moeite de stap gezet kan worden naar vervoerwijzekeuze en autokilometrage. Uit de actuele bereikbaarheid zijn de volgende gegevens per lokatie beschikbaar:

1. Verwachte verdeling van de verplaatsingen over de herkomstgebieden.
2. Per verplaatsing: reistijd en reisweerstand per vervoerwijze.
3. Per verplaatsing: de reisafstand over de weg.

Om met deze elementen het autoaandeel en het autokilometrage te kunnen schatten, is alleen nog een vervoerwijzekeuzefunctie nodig. Deze functie moet de kans op het gebruik van de auto kunnen berekenen, afhankelijk van de autobeschikbaarheid en de reistijdverhoudingen tussen de drie vervoerwijze auto, openbaar vervoer en fiets.

In een recent afgerond onderzoek 'Mobiliteitsprofielen revisited' [Van Maanen en Verroen 1992] is een dergelijke vervoerwijzekeuzefunctie geschat, op basis van een enquête onder 2600 werknemers in de regio's Den Haag en Eindhoven. Deze functie bleek de kans op autogebruik redelijk goed te kunnen voorspellen.

De gebruikte logitfunctie luidt als volgt:

$$P_{ij}(\text{auto}) = 1 \;/\; (1+\exp(2.196-0.111*d_{ijau}+0.084*(t_{ijov}/t_{ijau})-1.109*(t_{ijlv}/t_{ijau}))+ \exp(1.210-0.002*d_{ijau}-2.269*(t_{ijov}/t_{ijau})+0.477*(t_{ijlv}/t_{ijau}))) \quad (51)$$

Deze logitfunctie is gebruikt om per verplaatsing de kans op het gebruik van de auto te ramen. De resultaten zijn gesommeerd tot het percentage autogebruik en het aantal te verwachten autokilometers per werkzaam persoon per werkdag.

7.7.2 De resultaten

De kaarten DH7.7A en E7.7A geven het percentage te verwachten gebruik van fiets/openbaar vervoer per lokatie. De percentages zijn lager dan bij de meer normatieve benadering uit paragraaf 7.6. De implicaties daarvan zijn niet onbelangrijk. Het geeft aan, dat als de bereikbaarheid per openbaar vervoer en fiets voldoende concurrerend zijn, met het huidig gedrag de streefwaarden voor het autogebruik niet gehaald kunnen worden. Dat betekent of dat de eisen aan de bereikbaarheid van lokaties aangescherpt moeten worden, of dat met flankerend beleid de vervoerwijzekeuze nader beïnvloed moet worden.

Het patroon op de kaarten is wel sterk vergelijkbaar: dezelfde lokaties in de centra van Den Haag, Eindhoven en Helmond komen met het hoogste OV/fietsaandeel naar boven. Ook hier komen Rijswijk-In de Boogaard, Delft-Centrum en centrale delen van Eindhoven en Helmond in de tweede categorie. En ook hier scoren lokaties in Zoetermeer, Nootdorp, Pijnacker, Son- en Breugel en Beek en Donk slecht.

Het beeld verandert wel zichtbaar in de regio Den Haag, als niet de vervoerwijzekeuze, maar het aantal te verwachten autokilometers centraal komt te staan. De kaarten DH7.7B en E7.7B geven dit aan. In de regio Den Haag wordt de nabijheidscomponent dominant. De kortere woon-werkafstanden (minder kilometers en hoger fietsgebruik) in de randgemeenten van Den Haag werken sterker door dan de beter OV-bereikbaarheid in het centrum van Den Haag. Dit zou kunnen betekenen dat Rijswijk en Voorburg de A-lokaties worden, en het centrum van Den Haag de B-lokatie! Er moet echter rekening mee gehouden worden, dat door het ontbreken van congestie, de concurrentiekracht van het openbaar vervoer wellicht onderschat is en daardoor het accent te sterk op fiets en nabijheid is gekomen. Het onderstreept wel de belangrijke invloed van de te verwachten woon-werkafstand.

In de regio Eindhoven is het effect minder sterk, omdat daar het patroon van de verwachte woon-werkafstanden minder verschilt met het patroon van de openbaar vervoerbereikbaarheid.

7.7.3 De kenmerken

Met de stap naar mobiliteitseffecten wordt het terrein van de bereikbaarheidsmaten strikt genomen verlaten. Niet de bereikbaarheid, maar de te verwachten effecten van bereikbaarheid worden in kaart gebracht. Maar dat maakt de resultaten niet minder interessant. Het is een

logische stap in de richting van een mobiliteits effect rapportage, of in de richting van een 'Werklocatiescanner' (WELOCAS). De reistijdverhouding tussen openbaar vervoer en auto en de te verwachten woon-werkafstand spelen hierbij een sleutelrol. Met name bij het aantal te verwachten autokilometers kan de invloed van beide elementen wisselen. Een onderschatting van bijvoorbeeld de reistijd per auto, betekent dat de concurrentiepositie van het openbaar vervoer als slecht wordt beoordeeld, en daardoor wordt het belang van korte woon-werkafstanden (nabijheid) overschat.

De invloed van aanvullend beleid op het gedrag kan nader inzicht geven in de te verwachten mobiliteitseffecten. Door een stringent parkeerbeleid wordt bijvoorbeeld de concurrentiepositie van het openbaar vervoer verder verbetert. Dit soort effecten kunnen in de actuele bereikbaarheid worden verdisconteerd door de parkeerweerstand te verhogen.

De exercities laten zien, dat naast de bereikbaarheid per openbaar vervoer, de bereikbaarheid per auto en de woon-werkafstand een grote invloed op de automobiliteit in het woon-werkverkeer zullen hebben. Het geeft aan, dat een evenwichtige afweging van lokaties naar hun mobiliteits-consequenties een integrale benadering vergt. Het vaststellen van de actuele bereikbaarheid vereist daarbij betrouwbare en voldoende gedetailleerde informatie. Zeker als ook verschillen tussen bedrijfstypes in beschouwing moeten worden genomen, wordt het dan ook aantrekkelijk om meer geavanceerde modellen als een WELOCAS in overweging te nemen.

Vooralsnog zal in veel situaties een eenvoudiger bereikbaarheidsmaat gehanteerd moeten worden. In het volgende hoofdstuk wordt nagegaan, in hoeverre dergelijke maten kunnen voldoen.

8 VERGELIJKING VAN MATEN, MOTIEVEN EN GROEPEN

8.1 Verschillen tussen maten: bereikbaarheid van werkgelegenheidslokaties vanuit mobiliteitsgeleiding

In het voorgaande hoofdstuk zijn tal van mogelijke maten voor bereikbaarheid uitgeprobeerd. Aangegeven is, wat er bij het gebruik van de maten allemaal komt kijken. Duidelijk is, dat bijvoorbeeld actuele bereikbaarheid de mogelijkheden voor mobiliteitsgeleiding beter in kaart brengt, maar ook bewerkelijker is. Daarom wordt in dit hoofdstuk nagegaan, in hoeverre de resultaten van andere, eenvoudiger maten, afwijken.

Een belangrijker indicator in dit verband zijn de in tabel 8.1 weergegeven correlatiecoëfficiënten. Daarbij is het verband onderzocht tussen de verschillende bereikbaarheidsmaten uit het vorige hoofdstuk en:

1. Actuele bereikbaarheid: aandeel verplaatsingen binnen 5 kilometer of binnen een VF-factor van 2.0
2. Verwachte autogebruik, gebaseerd op woon-werkrelaties en reistijden uit actuele bereikbaarheid en het vervoerwijzekeuzemodel uit het onderzoek 'mobiliteitsprofielen 'revisited' zoals toegelicht in paragraaf 7.7
3. Aantal autokilometers per persoon per werkdag, gebaseerd op het verwachte autogebruik.

Een correlatiecoëfficiënt van 1.00 betekent dat de resultaten van beide maten identiek zijn. Niet dat de score zelf dan identiek hoeft te zijn: een gemiddelde reistijd van 30 minuten is per definitie niet hetzelfde als een bereikbare beroepsbevolking van 100.000 personen. Maar het is dan mogelijk met de score van een lokaties voor de ene maat, de score voor de andere maat precies te berekenen. En wat belangrijker is, het betekent ook dat de rangordening tussen de lokaties precies hetzelfde zal zijn. Een correlatiecoëfficiënt van 0 betekent dat er geen enkel verband is tussen de resultaten van de ene, en de resultaten van de andere maat.

Een hoge correlatie tussen een simpele en een gecompliceerde maat geeft aan, dat de simpele maat een aantrekkelijk alternatief kan zijn: met minder moeite dezelfde resultaten! Daarbij is strikt genomen natuurlijk alleen aangetoond dat de resultaten in de regio's Den Haag en/of Eindhoven vergelijkbaar zijn. Het blijft denkbaar dat in andere regio's de uitkomsten van de maten wél verschillen.

Uit de tabel zijn een aantal duidelijke conclusies af te leiden.

De typologie op basis van ontsluitingskenmerken (2) is niet in staat de te verwachten verschillen in autogebruik afdoende te verklaren. De correlatiecoëfficiënten zijn laag.

Tabel 8.1: Correlatie tussen bereikbaarheidsmaten en actuele bereikbaarheid, verwacht autogebruik en verwacht autokilometrage

		6D1 Act berh		7A Verwacht autogebruik		7B Verwachte autokilometrage	
	Maat	DH	E	DH	E	DH	E
2	Ontsluitingskenm.	0.23	0.28	0.18	0.21	0.14	0.15
4A2	Pot < 5 km	**0.78**	0.63	**0.74**	0.66	0.35	**0.76**
4B2	Pot < 45' ov	0.63	0.66	**0.71**	0.55	0.49	0.57
4C2	Pot < 30' auto	0.19	0	0.16	0	0.09	0
4D	Pot <5 km of <20 km en Vf<2	**0.78**	**0.74**	0.68	**0.71**	0.25	**0.75**
5A	Gem woweafstand	0.13	0.51	0.23	**0.76**	**0.84**	**0.95**
5B1	Gem reistijd ov	0.69	**0.74**	**0.76**	0.63	0.80	0.63
5B2	Gem reisweerstand ov	**0.72**	**0.70**	**0.78**	0.68	0.68	**0.74**
5B3	Gem snelheid ov	0	0	0.04	0.13	0.39	0.23
5C1	Gem reistijd auto	0	0.14	0.03	0.17	0.53	0.55
5C2	Gem reisweerstand auto	0	0	0.05	0.21	0.58	0.46
5C3	Gem snelheid auto	**0.80**	**0.75**	**0.95**	**0.95**	0.64	**0.77**
5D1	Gem VF-factor	0.60	0.35	0.56	0.17	0.10	0
5D2	Gem reisweerstand-verhouding ov/auto	0.51	0.31	0.45	0.16	0	0
6A	% woweafstand <5km	**0.87**	**0.81**	**0.81**	**0.84**	0.59	**0.82**
6B	% reistijd ov < 45'	**0.75**	**0.74**	**0.84**	0.62	0.65	0.62
6C	% reistijd auto < 30'	0	0	0	0.15	0.43	0.40
6D1	% woweafstand < 5km of VF<2.0	**1.00**	**1.00**	**0.89**	**0.83**	0.43	0.67
6D2	% VF < 2	0.50	0.34	0.42	0.16	0	0
6D3	autokilometers woweafstand > 5km en VF >2	**0.83**	**0.90**	**0.93**	**0.83**	**0.74**	**0.78**

De potentiële bereikbaarheid binnen een maximale afstand van 5 kilometer (4A2) geeft een redelijke correlatie met de actuele bereikbaarheid en met het te verwachten autoaandeel. Voor het ramen van het autokilometrage is de maat minder geschikt. Het frappante is, dat de feitelijke relatie vrij indirect is. Deze vorm van potentiële bereikbaarheid, zo bleek in het vorige hoofdstuk, is maar beperkt geschikt voor het in kaart brengen van het potentieel gebruik van de fiets. Maar gebieden met een hoge potentiële bereikbaarheid blijken vaak ook vrij goed

bereikbaar per openbaar vervoer, en minder goed bereikbaar per auto. De potentiële bereikbaarheid binnen een maximale reistijd van 45 minuten per openbaar vervoer (4B2) heeft ook een, zij het wat lagere, correlatie met de actuele bereikbaarheid en de te verwachten mobiliteitseffecten. De meest geavanceerde vorm van potentiële bereikbaarheid (4D) kan de resultaten van actuele bereikbaarheid het best benaderen.

Met potentiële bereikbaarheid lijkt het niet mogelijk lokaties met een laag autokilometrage te identificeren.

In het overzicht zijn ook de vormen van actuele bereikbaarheid opgenomen, die gebaseerd zijn op gemiddelden van de verschillende vervoerwijzen (uit paragraaf 7.5). De sterk wisselende correlaties geven aan hoe belangrijk het is, de juist variant van actuele bereikbaarheid te kiezen.

De gemiddelde woon-werkafstand is goed bruikbaar om lokaties op te sporen met een laag autokilometrage. Voor het ramen van het autogebruik is het duidelijk niet geschikt: de concurrentiekracht van het openbaar vervoer wordt niet meegenomen.

De gemiddelde reistijd/weerstand per openbaar vervoer correleert wel, de gemiddelde snelheid niet. Bij de auto is dat andersom: de gemiddelde reistijd/weerstand per auto correleert niet, de gemiddelde snelheid weer wel. Het lijkt wat verwarrend, maar is goed verklaarbaar.

Voor een laag autogebruik is het belangrijk dat fiets en openbaar vervoer concurrerend zijn. De fiets is concurrerend op korte afstanden, het openbaar vervoer bij gunstige reistijdverhoudingen. Een lage gemiddelde reistijd per openbaar vervoer betekent een korte afstand (fiets ook concurrerend) én een hoge snelheid (gunstige VF-factor). Een hoge gemiddelde snelheid voor de auto betekent vaak een slechte reistijdverhouding (meer autogebruik) én een langere afstand (meer autogebruik). Beide effecten versterken elkaar. De correlatie is hoog.

Maar een hoge gemiddelde snelheid voor het openbaar vervoer betekent weliswaar een beter VF-factor, maar vaak ook een lange afstand (slecht voor de fiets). Een korte reistijd per auto betekent een slechter VF-factor maar ook kortere afstanden. De effecten werken elkaar tegen, de correlatiecoëfficiënt is laag.

De gemiddelde reistijdverhouding alleen kan niet of maar zeer beperkt het verwachte autoaandeel of het te verwachten autokilometrage voorspellen. Inzicht in de gemiddelde woon-werkafstand is een noodzakelijke aanvulling voor het fietsaandeel en voor het aantal autokilometers.

In het onderste gedeelte van de tabel zijn de vormen van actuele bereikbaarheid opgenomen, die gebaseerd zijn op het segmenteren van de verplaatsingen. Hier blijkt het aandeel verplaatsingen binnen 5 kilometer belangrijker te zijn, dan het aandeel verplaatsingen binnen een VF-factor van 2.0. De meest geavanceerde vormen van actuele bereikbaarheid (6D1 en 6d3) blijken goed in

staat het verwachte autogebruik en autokilometrage te benaderen. Natuurlijk zegt dit nog niet alles: de raming van het autogebruik en het autokilometrage is ook een modeluitkomst.

Samengevat: vormen van actuele bereikbaarheid die zowel rekening houden met de woon-werkafstand als met de concurrentiekracht van het openbaar vervoer kunnen het autogebruik en het autokilometrage het beste in kaart brengen.

8.2 Verschillen tussen maten: Bereikbaarheid van werkgelegenheidslokaties vanuit economische ontwikkeling

Er zijn een aantal verschillende maten voor de bereikbaarheid voor het zakelijk verkeer en het goederenvervoer toegepast. De onderstaande tabel geeft een overzicht.

Tabel 8.2: Maten voor bereikbaarheid zakelijk verkeer

Maat	Kaartnummer	
	Den Haag	Eindhoven
Ontsluitingskenmerken	DH7.2	E7.2
Positie in netwerk: gemiddelde reistijd naar werkgelegenheidsconcentratie	DH7.3	E7.3
Potentiële bereikbaarheid: arbeidsplaatsen binnen 30 minuten per auto	DH8.2A	E8.2A
Actuele bereikbaarheid: gemiddelde reistijd werk-werkverplaatsing	DH8.2B	E8.2B

Door de kaarten in de kaartenbijlage te vergelijken wordt duidelijk, dat de resultaten sterk afhankelijk zijn van de gekozen maat. Met ontsluitingskenmerken wordt de (ruime) omgeving van afslagen van autosnelwegen aangegeven. De gehanteerde norm (2000m à 2500m) blijft een arbitraire keuze, waarin de verschillen in doorstroming tussen bijvoorbeeld een stadsautoweg als de Kruithuisweg in Delft versus de oude wijken in Den Haag een probleem blijft.

De wat geavanceerdere variant positie in netwerk geeft echter een sterk gelijkend plaatje. De invloedssfeer van de A13, de A4 en de A12 in de regio Den Haag tekenen zich af. Ook in de regio Eindhoven is de overeenkomst opvallend.

De maat voor potentiële bereikbaarheid is, zo bleek in paragraaf 7.4 erg gevoelig voor de gekozen grenstijd. Dit kan met de volgende voorbeelden goed geïllustreerd worden. Bij een maximale reistijd van 30 minuten worden in de regio met name het zuidelijk gedeelte van het studiegebied positief beoordeeld, omdat van daaruit binnen 30 minuten ook Rotterdam bereikbaar is. In 7.4 bleek echter dat bij een grenstijd van 15 minuten het westelijk gedeelten, en bij een grenstijd van 45 minuten het noordelijk gedeelte van het studiegebied het beste beoordeeld werd. Voor de regio Den Haag blijkt potentiële bereikbaarheid per auto geen bruikbaar alternatief. In de regio Eindhoven domineert het noord-westelijk gedeelte: van daaruit kan ook Tilburg binnen 30 minuten bereikt worden. Gezien de gevoeligheid van de uitkomsten voor de gekozen

grenstijd, is de methode te weinig stabiel om voor het in kaart brengen van de bereikbaarheid voor het zakelijk verkeer gebruikt te kunnen worden.

Bij actuele bereikbaarheid worden de centra van beide stadsgewesten het hoogst gewaardeerd. De vele voorspelde werk-werkverplaatsingen over korte afstand domineren de beoordelingsmethode. De maat is daarom vooral bruikbaar voor het kaart brengen van de bereikbaarheid binnen het stadsgewest.

Samengevat zijn ontsluitingskenmerken en positie in netwerk het meest geschikt voor het in kaart brengen van de (bovenregionale) bereikbaarheid, actuele bereikbaarheid is eventueel geschikt voor het in kaart brengen van de regionale bereikbaarheid. Potentiële bereikbaarheid is ongeschikt voor het in kaart brengen van de bereikbaarheid voor het zakelijk verkeer.

8.3 Verschillen tussen activiteiten en motieven

De bereikbaarheid van dezelfde lokatie kan per activiteit en per motief verschillen. Deze verschillen in bereikbaarheid kunnen worden teruggevoerd op de volgende componenten:

1. Ander soort herkomsten: bij het woon-werkverkeer is voor werkgelegenheid de ligging t.o.v. woongebieden relevant, maar voor woningen de ligging t.o.v. werkgebieden.
2. Een andere afstandsgevoeligheid: voor woon-winkel verkeer zijn de bestemmingen op korte afstand heel belangrijk, bij het sociaal verkeer blijven de bestemmingen op lange afstand nog relatief belangrijk.
3. Het belang van vervoerwijzen kan verschillen: bij onderwijsverplaatsingen is de autobeschikbaarheid veel lager dan bij woon-werkverplaatsingen.
4. De reisweerstand kan verschillen: met name de parkeerweerstand is afhankelijk van de tijdsduur van het bezoek.

Als gevolg hiervan zullen de absolute waarden van een maat per activiteit en per motief variëren. Het is belangrijk na te gaan, of ook de rangordening tussen lokaties per activiteit of per motief varieert. Een andere rangordening betekent immers ook een andere selectie van de meest geschikte lokaties.

In de kaartenbijlagen DH9.1, DH9.2 en DH9.3, E9.1, E9.2 en E9.3 zijn kaarten met de potentiële en actuele bereikbaarheid van woongebieden voor verschillende motieven opgenomen. In de onderstaande tabel 8.3 is als eerste vergelijking de correlatie tussen de bereikbaarheid van lokaties als werkgebied en als woongebied, beiden voor het woon-werkverkeer aangegeven.

In de meeste gevallen blijkt die hoog te zijn. Als de bereikbaarheid van een lokatie als werkgebied goed is, dan is die lokatie veelal ook als goed bereikbaar woongebied gewaardeerd. Er zijn wel een aantal verschillen.

De parkeerweerstand kan met name in de centrumgebieden sterk verschillen voor bewoners en werkgelegenheid. Daarnaast betekent het overschot aan werkgelegenheid in Den Haag lange woon-werkafstanden voor de werkgelegenheid in Den Haag, maar juist kortere woon-werkafstanden voor de bewoners. De lagere correlatiecoëfficiënten voor de gemiddelde woon-werkafstand, autoreistijd/weerstand en verwacht autokilometrage wijzen in deze richting.

Tabel 8.3 Correlatie tussen bereikbaarheid lokaties als woongebied en als werkgebied, beiden voor het woon-werkverkeer

Maat		Bereikbaarheid als woongebied vs als werkgebied, beiden voor woon-werkverkeer	
		Den Haag	Eindhoven
4A	Pot binnen afstand 5km	0.80	0.92
4B	Pot binnen reistijd ov 45 minuten	0.91	0.93
4C	Pot binnen reistijd auto 30 minuten	0.85	0.96
4D	Pot binnen 5km of binnen 20 km en VF <2	0.75	0.86
5A	Gemiddelde woonwerkafstand	0.30	0.86
5B1	Gemiddelde reistijd ov	0.77	0.88
5B2	Gemiddelde reisweerstand ov	0.87	0.94
5B3	Gemiddelde snelheid ov	0.40	0.62
5C1	Gemiddelde reistijd auto	0.31	0.75
5C2	Gemiddelde reisweerstand auto	0.25	0.58
5C3	Gemiddelde snelheid auto	0.77	0.74
5D1	Gemiddelde VF-factor	0.90	0.83
5D2	Gemiddelde reisweerstandverhouding	0.92	0.42
6A	Aandeel binnen 5 km	0.67	0.82
6B	Aandeel binnen 45 minuten ov	0.92	0.83
6C	Aandeel binnen 30 minuten auto	0.35	0.82
6D1	Aandeel binnen VF<2	0.79	0.76
6D2	Aandeel binnen 5km of VF<2	0.84	0.82
6D3	Autokilometers van aandeel binnen 5km of VF<2	0.90	0.86
7D1	Verwacht autoaandeel	0.87	0.82
7D2	Verwacht autokilometrage	0.62	0.87

Voor de beoordeling van de bereikbaarheid van woongebieden zijn behalve het woon-werkverkeer nog meer motieven relevant. Daarom is naast de bereikbaarheid voor het woon-werkverkeer ook de bereikbaarheid voor het woon-onderwijs verkeer, het woon-winkel verkeer en het sociaal verkeer in kaart gebracht.

Om tot een totaal-beoordeling van de bereikbaarheid te komen is een gewogen gemiddelde berekend, op basis van de volgende formule:

Btot = %wowe * Bwowe + %woow * Bwoow + %wowi * Bwowi + %wowo * Bwowo

Btot: totale bereikbaarheid
%wowe: percentage woon-werkverplaatsingen van alle woongebonden verplaatsingen
Bwowe: bereikbaarheid voor motief woon-werk
%woow: percentage woon-onderwijsverplaatsingen van alle woongebonden verplaatsingen
Bwoow: bereikbaarheid voor motief woon-onderwijs
%wowi: percentage woon-winkelverplaatsingen van alle woongebonden verplaatsingen
Bwowi: bereikbaarheid voor motief woon-winkel
%wowo: percentage verplaatsingen sociaal verkeer van alle woongebonden verplaatsingen
Bwowo: bereikbaarheid voor motief sociaal verkeer.

De gemiddelde verplaatsingsafstand en de gemiddelde reistijd per openbaar vervoer en per auto zijn in de kaartenbijlage DH9.2 en E9.2 opgenomen. In de onderstaande tabel is de correlatie tussen de berekende 'totale' bereikbaarheid en de bereikbaarheid per motief aangegeven.

Ook hier blijkt die correlatie vaak erg hoog. Hoewel de absolute waarden voor een maat wel tussen de motieven verschillen, blijft de rangordening tussen de lokaties steeds nagenoeg identiek.

Tabel 8.4 Correlatie tussen totale bereikbaarheid woongebieden, en de bereikbaarheid per motief

	Totaal vs woon-werk		Totaal vs woon-onderwijs		Totaal vs woon-winkel		Totaal vs sociaal	
Maat	DH	EHV	DH	EHV	DH	EHV	DH	EHV
Gem Afstand	0.94	0.97	0.99	0.99	0.96	0.96	0.87	0.97
Gem reistijd ov	0.95	0.94	0.99	0.99	0.97	0.96	0.98	0.96
Gem reistijd auto	0.92	0.97	0.99	0.99	0.95	0.96	0.97	0.96

8.4 Verschillen tussen groepen

Naast een onderscheid naar activiteit of naar motief, is ook een onderscheid naar groep mogelijk. Hoog opgeleiden hebben een ander afstandsgedrag als laag-opgeleiden. Autobezitters een andere keuze mogelijkheid als niet autobezitters. Om het effect van groepskenmerken af te tasten is voor de bereikbaarheid van werkgebieden, voor het woon-werkverkeer, een onderscheid gemaakt tussen de actuele bereikbaarheid voor autobezitters versus niet autobezitters, en tussen de actuele bereikbaarheid voor hoog/middelbaar opgeleiden en laag opgeleiden.

Voor deze groepen is gevarieerd in de afstandsgevoeligheid en in de autobeschikbaarheid. De autobeschikbaarheid bepaald welke invloed de reisweerstand per auto heeft op de verdeling over de herkomsten. Anders gezegd: de kans dat een niet-autobezitter afkomstig is uit een woongebied met een slechte verbinding per openbaar vervoer is veel kleiner dan de kans dat een autobezitter uit dat woongebied afkomstig is.

Er zijn kleine verschillen in bereikbaarheid naar autobezit. Met name in Den Haag loopt het aandeel verplaatsingen binnen 5 kilometer of binnen een VF-factor van 2.0 niet parallel. Een nadere analyse heeft uitgewezen, dat dit samenhangt met de gevoeligheid voor de correctiefactor voor het arbeidsplaatsenoverschot in de gemeente Den Haag. De gebruikte correctiemethode heeft een groter effect op de autobezitters dan op de niet autobezitters. De verschillen in bereikbaarheid naar opleidingsniveau zijn zeer gering. De rangordening van lokaties naar bereikbaarheid verschilt niet of nauwelijks naar opleidingsniveau.

Tabel 8.5: Correlatie bereikbaarheidsmaten werklokaties voor woon-werkverkeer naar autobezit en opleidingsniveau

	Autobezitters versus niet autobezitters		**Laag opgeleiden versus middelbaar en hoogopgeleiden**	
Maat	Den Haag	Eindh	Den Haag	Eindh
Gem. wo-weafstand	0.92	0.91	0.99	0.98
Gem. reistijd ov	0.94	0.92	0.99	0.98
Gem. reistijd auto	0.94	0.94	0.99	0.99
Aandeel binnen 5 kilometer	0.65	0.90	0.83	0.93
Aandeel binnen VF<2	0.78	0.89	0.91	0.95
Aandeel binnen 5km of binnen VF <2	0.89	0.93	0.96	0.99

In de toepassing van actuele bereikbaarheid voor andere motieven en groepen is met name gevarieerd met de afstandsgevoeligheidsfunctie. Een belangrijke conclusie is, dat de berekende scores per lokatie wel, maar de ordening van lokaties nauwelijks gevoelig zijn voor veranderingen in de afstandsgevoeligheidsfunctie. Actuele bereikbaarheid is als maat, voor de selectie van

lokaties zeer robuust. Dit is een belangrijk voordeel ten opzicht van bijvoorbeeld potentiële bereikbaarheid, welke zeer gevoelig bleek voor de gekozen grenswaarde.

8.5 Toevoegen van congestie

In de gebruikte autoreistijden is het tijdverlies door congestie niet opgenomen. Mede daarom is bij classificaties op basis van actuele bereikbaarheid uitgegaan van een maximale VF-factor van 2 in plaats van de meer gebruikelijke 1,5. Door met een aantal eenvoudige rekenregels het mogelijke tijdverlies door congestie toe te voegen, kan bekeken worden, welke maten daarvoor erg gevoelig zijn. Congestie is toegevoegd door alle autoreistijden naar congestiegevoelige bestemmingen met een vaste 'penalty' te verhogen. In de regio Eindhoven is gewerkt met een algemene penalty die varieert tussen de 0 en 6 minuten. In de regio Den Haag is een andere methode gevolgd. Omdat hier op bepaalde corridors sprake is van veel congestie in de spits, is naast een zone-specifieke penalty van 0 en 4 minuten ook gewerkt met een snelheidsreduktie. Hierbij wordt er vanuit gegaan dat naarmate de woon-werkrit een langere afstand betreft, wordt het tijdverlies door congestie groter wordt. Daarom is voor de regio Den Haag een algemene snelheidverlaging van 15% doorgevoerd ten opzicht van een 'free-flow' situatie. De resultaten zijn zichtbaar in tabel 8.6.

De gemiddelde verandering in de tabel geeft aan, in welke mate een bereikbaarheidsindicator voor de gemiddelde arbeidsplaats in het studiegebied hoger of lager wordt. De correlatiecoëfficiënt is een indicator voor de verandering in de verhoudingen tussen de verschillende lokaties. Een correlatiecoëfficiënt van 1.00 geeft aan, dat die verhoudingen precies gelijk zijn gebleven.

Een aantal maten worden per definitie niet beïnvloed door een langere reistijd per auto: het aantal inwoners binnen 5 kilometer blijft bijvoorbeeld gelijk. De reistijd per openbaar vervoer e.d. worden enigszins beïnvloed: verwacht wordt dat door de congestie werknemers in iets sterkere mate kiezen voor goed per openbaar vervoer ontsloten woongebieden. De gemiddelde reistijd per auto is, zoals ook de bedoeling was, duidelijk toegenomen (+16 a 18%). De gemiddelde snelheid per auto is afgenomen, de gemiddelde VF-factor verbeterd. De verhoudingen tussen de lokaties zijn in de regio Eindhoven sterk veranderd, de correlatiecoëfficiënt is laag. Door de andere opzet van de congestiepenalty worden verhoudingen tussen de lokaties in Den Haag minder sterk beïnvloed.

Het gemiddelde aandeel verplaatsingen binnen een VF-factor van 2 neemt sterk toe. De verhoudingen tussen de lokaties worden hierdoor gewijzigd. De correlatiecoëfficiënt is niet zo hoog. De VF-factor is natuurlijk direct gevoelig voor de autoreistijden. Het aandeel verplaatsingen binnen 5 kilometer en de combinatievariant 6d1 worden veel minder beïnvloed. Het verwachte autogebruik wordt lager, maar de volgorde van de lokaties blijft nagenoeg gelijk.

Tabel 8.6: Effect toevoegen congestie op verschillende bereikbaarheidsmaten (werkgebieden, woon-werkverkeer)

		Gemiddelde verandering (index: waarde zonder congestie=100)		Correlatie bereikbaarheid voor en na toevoegen congestie	
	Maat	Den Haag	Eindhoven	Den Haag	Eindhoven
4A2	Pot < 5 km	100	100	1.00	1.00
4B2	Pot < 45' ov	100	100	1.00	1.00
4C2	Pot < 30' auto	82	82	0.74	0.53
5A	Gem woweafstand	100	100	0.99	1.00
5B1	Gem reistijd ov	99	100	1.00	1.00
5B2	Gem reisweerstand ov	99	100	1.00	1.00
5B3	Gem snelheid ov	99	100	1.00	1.00
5C1	Gem reistijd auto	118	116	0.90	0.37
5C2	Gem reisweerstand auto	117	110	0.92	0.76
5C3	Gem snelheid auto	118	88	0.90	0.82
5D1	Gem VF-factor	122	85	0.84	0.73
5D2	Gem reisweerstand-verhouding ov/auto	120	88	0.90	0.81
6A	% woweafstand <5km	103	101	1.00	0.99
6B	% reistijd ov < 45'	101	100	1.00	1.00
6C	% reistijd auto < 30'	97	97	0.80	0.53
6D1	% woweafstand < 5km of VF<2.0	127	111	0.87	0.93
6D2	% VF < 2	193	249	0.54	0.59
6D3	Autokilometers woweafstand > 5km en VF >2	67	97	0.91	0.96
7A	Verwacht autogebruik	86	91	0.95	0.93
7B	Verwacht autokilometrage	92	96	1.00	0.99

Samengevat: door de toevoeging van congestie worden de absolute waarden van verschillende bereikbaarheidsmaten beïnvloed. De verhoudingen tussen lokaties worden bij sommige vormen van potentiële bereikbaarheid (inwoners binnen 30 minuten per auto) en actuele bereikbaarheid (gemiddelde reistijd per auto, aandeel verplaatsingen binnen 30' per auto, aandeel binnen VF-factor van 2.0) sterk beïnvloed. Dat maakt ze goed bruikbaar voor het in kaart brengen van

veranderingen in congestie, maar stelt tegelijkertijd hoge eisen aan de betrouwbaarheid van de gegevens. De meest geavanceerde maten (aandeel verplaatsingen binnen 5km of binnen VF<2.0, verwacht autogebruik) worden wel beïnvloed maar zijn vrij stabiel in de rangordening van lokaties. Indien rekening wordt gehouden met congestie, kan wellicht in sommige gevallen een grenswaarde van de VF-factor van 1,5 worden gehanteerd, alhoewel deze grenswaarde dan vooral een spitswaarde wordt, en dus eigenlijk alleen voor woon-werkverkeer geldig is.

9 SYNTHESE: DE BEOORDELING VAN BEREIKBAARHEID VOOR HET LOKATIEBELEID VOOR BEDRIJVEN EN VOORZIENINGEN

9.1 De vraagstelling

Ten aanzien van werkgelegenheid- en voorzieningenlokaties is het zogenaamde beleid van A-, B- en C-lokaties geformuleerd. Er worden twee bereikbaarheidsdoelstellingen nagestreefd, te weten:

1. Mobiliteitsgeleiding
2. Garanderen bereikbaarheid voor zakelijk verkeer en goederenverkeer over de weg

De eerste doelstelling leidt tot een onderscheid in 'auto-onvriendelijke' en 'auto-vriendelijke' lokaties, met resp. een gunstige en een ongunstige concurrentiepositie van het openbaar vervoer (en het langzaam vervoer) ten opzichte van de auto. De tweede doelstelling leidt tot een onderscheid in lokaties die goed en minder goed over de weg bereikbaar zijn. Gecombineerd leveren de doelstellingen het bekende spectrum A-B-C-R lokaties op. Deze indeling blijkt echter tot een aantal problemen te leiden. Op de volgende drie problemen wordt nader ingegaan:

- De twee indicatoren zijn **sterk gecorreleerd**. Een goede bereikbaarheid over de weg leidt al gauw tot een gunstige concurrentiepositie van de auto ten opzichte van het OV/LV en omgekeerd. Met name bij de afbakening van B-lokaties is dit een lastig probleem.
- De lokatie-indeling houdt geen rekening met de te verwachten verplaatsingsafstanden. Het begrip **nabijheid** wordt niet meegenomen.
- De lokatie-indeling gaat alleen uit van de concurrentie tussen auto en openbaar vervoer. Het **langzaam vervoer** wordt niet of nauwelijks als alternatief voor de auto in beschouwing genomen. Strikt gesproken streeft het beleid een reductie van het autokilometrage na. Welke vervoerwijze als alternatief dient is van minder belang. Het langzaam vervoer is misschien wel een aantrekkelijker alternatief voor de auto, omdat het weinig kost en zeer milieuvriendelijk is.

De vraag is of met de beschikbare bereikbaarheidsmaten het mogelijk is deze problemen rond de classificatie van werkgelegenheidslokaties op te lossen. Om deze vraag te kunnen beantwoorden wordt een benaderingswijze voor het classificeren naar bereikbaarheid nader uitgewerkt.

Bereikbaarheid is geen eenduidig begrip voor een werklokatie. De bereikbaarheid van één lokatie kan variëren naar herkomstgebied, vervoerwijzen, motief en persoonskenmerken. Uiteraard is het niet werkbaar om voor elke lokatie honderd bereikbaarheden te definiëren. Uiteindelijk krijgt een lokatie één label: A, B of C. Belangrijk is goed af te bakenen wat voor bereikbaarheid met A,

B en C gemeten moet worden. Voor deze afbakening ligt het voor de hand terug te grijpen op de achterliggende doelstellingen van het lokatiebeleid:

1. Het terugdringen van het niet noodzakelijk autoverkeer ten gunste van het openbaar vervoer en de fiets;
2. Het garanderen bereikbaarheid voor zakelijk en goederenverkeer over de weg.

De eerste doelstelling leidt tot een onderscheid in 'auto-onvriendelijke' en auto-vriendelijke' lokaties, met respectievelijk een gunstige en ongunstige concurrentiepositie van het openbaar en langzaam vervoer ten opzichte van de auto. De tweede doelstelling leidt tot een onderscheid in lokaties die goed en minder goed over de weg bereikbaar zijn. Gecombineerd leveren de doelstellingen het bekende spectrum A-B-C-R op (tabel 9.1).

Tabel 9.1: Classificatie van werkgelegenheidslokaties in het voorgenomen lokatiebeleid

	Bovenregionale voor het zakelijk verkeer en goederen vervoer over de weg	
Potentie voor mobiliteitsgeleiding:	Matig	Goed
Goede concurrentiepositie OV en LV	A	A
Redelijke concurrentiepositie OV en LV	AL	B
Slechte Concurrentiepositie OV en LV	R	C

Het overzicht in tabel 9.1 onderscheidt ook AL (A-lokaal) lokaties. Dit aanvullende lokatietype kenmerkt zich door een redeliujke concurrentiepositie van OV en/of LV en een matige autobereikbaarheid. AL-lokaties zijn te vinden bij lokale knooppunten vanopenbaar vrvoer in centralere stedelijke gebieden.

Om lokaties naar bereikbaarheidsprofiel te labelen, zal zowel de bereikbaarheid voor het zakelijk verkeer en het goederenvervoer, als de potentie voor mobiliteitsgeleiding gemeten moeten worden. Daarbij hoeft het niet zo te zijn, dat de maat vanuit mobiliteitsgeleiding hetzelfde is, als de maat vanuit de bereikbaarheid voor het zakelijk verkeer. We hebben voor beide doelstellingen geëxperimenteerd met verschillende alternatieve maten. In tabel 9.2 is aangegeven welke maten voor welke doelstellingen zijn uitgeprobeerd. De uitkomsten worden in de volgende paragrafen behandeld.

Tabel 9.2: Overzicht uitgewerkte maten voor de twee doelstellingen van het werklokatiebeleid

	Bereikbaarheid over de weg	Mobiliteitsgeleiding
1. Ontsluitingskenmerken	X	X
2. Netwerkpositie	X	
3. Potentiële bereikbaarheid		X
4. Actuele bereikbaarheid		X

9.2 Beoordeling op basis ontsluitingskenmerken

In een eerdere INRO-TNO studie [Verroen en Hilbers 1990] zijn alle werkgelegenheidsconcentraties al op basis van ontsluitingskenmerken gelabeld. Als criteria voor de concurrentiepositie van het openbaar vervoer en de bereikbaarheid over de weg is daarbij gebruik gemaakt van de normen genoemd in het onderzoek 'Mobiliteitsprofielen' [Verroen e.a. 1990]. Bij de uitwerking van de eisen in criteria speelden de **afstanden** tot openbaar vervoer knooppunten en auto(snel)wegen alsmede de **zwaarte** van het openbaar vervoer knooppunt een centrale rol. Een goede concurrentiepositie voor het openbaar vervoer is gedefinieerd als de aanwezigheid van een intercity-station en een maximale afstand tot het station van hemelsbreed 800 meter of een maximale natransporttijd van 15 minuten. Voor een redelijke concurrentiepositie telt de aanwezigheid van een NS-station en/of een knooppunt van stedelijk openbaar vervoer. Ook hier geldt de eis van een maximale hemelsbrede afstand van 800 meter. Voor een goede bereikbaarheid over de weg geldt als eis een maximale afstand over de weg tot een stedelijke hoofdverbinding van 500 meter en tot een autosnelweg van 2000 meter.

9.3 Beoordeling op basis netwerkpositie

Kenmerkend voor dit type maten is het werken met knooppunten en schakels. In deze paper is deze benadering toegepast voor de bereikbaarheid voor het zakelijk verkeer en het goederenvervoer. Met de maat diende aangegeven te worden, hoe gemakkelijk vanuit de lokatie andere belangrijke werkgelegenheidscentra (knooppunten) bereikt kunnen worden. Dit is uitgedrukt in de gemiddelde reistijd van een lokatie naar de andere knooppunten. Een belangrijke vraag hierbij is, binnen welk gebied die knooppunten geselecteerd worden. Selecteert men binnen een klein gebied (bijvoorbeeld binnen het stadsgewest zelf) dan meet men eigenlijk hoe centraal de lokatie in de regio ligt. Kiest men voor een ruim gebied (bijvoorbeeld heel Nederland), dan meet men de ontsluiting: hoeveel tijd het kost om op het landelijk autosnelwegennet te komen. In de door ons gekozen afbakening (alle belangrijke centra binnen een straal van 70 kilometer) overheerst het ontsluitingseffect. De lokaties vlak bij de kruising van de A12 (Den Haag-Utrecht) en de A4 (Amsterdam-Rotterdam) werden als beste beoordeeld (kaart 9.1).

9.4 Beoordeling op basis potentiële bereikbaarheid

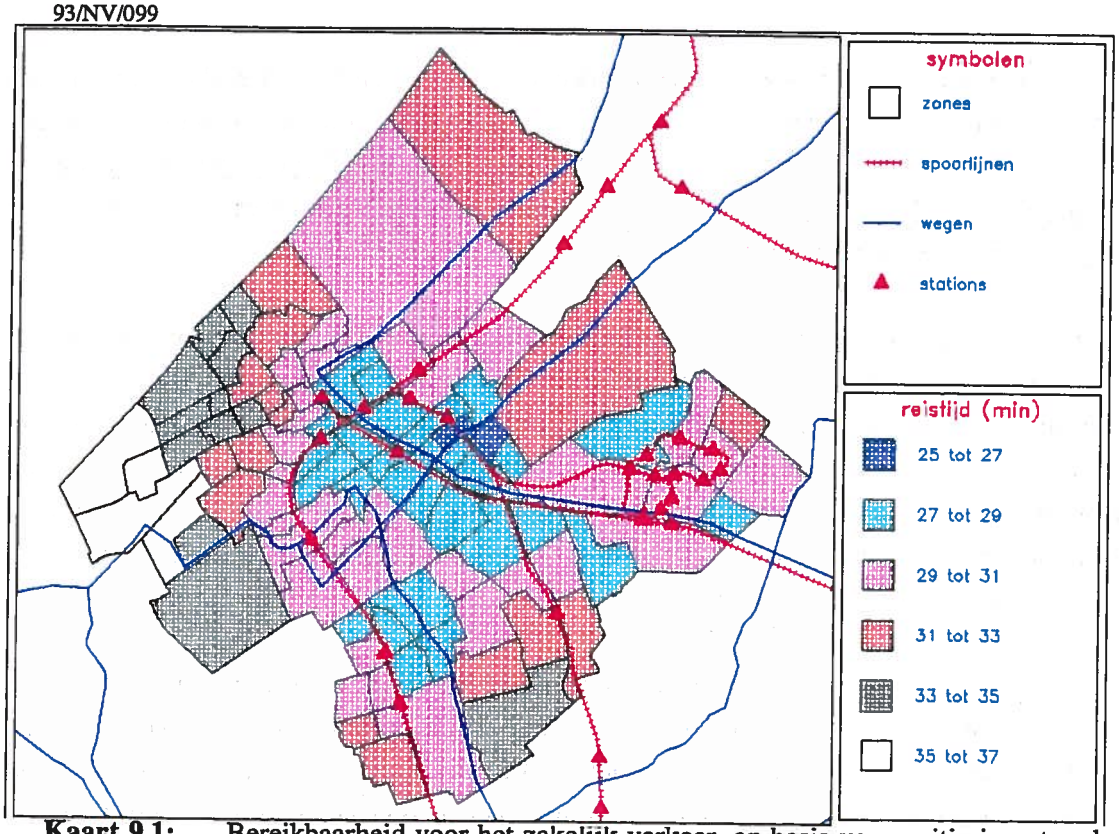
Potentiële bereikbaarheid is een maat die bij uitstek het accent legt op centraliteit. Gemeten wordt, wat de gemiddelde reistijd is voor de inwoners van een stadsgewest naar de lokatie, of hoeveel inwoners de lokatie binnen een bepaalde grenstijd de lokatie kunnen bereiken. Voor het beoordelen van de concurrentiepositie is als maat gekozen voor de bereikbare beroepsbevolking binnen 5 km of binnen 20 kilometer met een reistijdverhouding ov/auto van minder dan 2. Deze keuze is mede gebaseerd op de uitkomsten van de INRO-TNO studie 'Mobiliteitsprofielen revised' [van Maanen en Verroen 1992]. De maat geeft aan, voor welk deel van de beroepsbevolking binnen 20 kilometer, fiets of openbaar vervoer een reëel alternatief kan zijn. Een maximale reistijdverhouding van 2 is ruim, maar een strengere norm als 1,5 bleek met de beschikbare reistijdbestanden niet zinvol. Ondermeer doordat congestie en het te voeren parkeerbeleid nauwelijks waren meegenomen, was de reistijdverhouding openbaar vervoer/auto vrijwel nooit minder dan 1,5.

De eerste deelmaat, de bereikbare beroepsbevolking binnen 5 kilometer was bedoeld om nabijheid in beeld te brengen en de kansen voor het fietsgebruik te beschrijven. De centrale delen van Den Haag scoorden het hoogste. Opvallend was, dat lokaties in omliggende gemeenten als Delft en Zoetermeer erg laag scoorden, terwijl bekend is dat juist daar veel gefietst wordt. In het centrum van den Haag, waar een zeer groot aantal mensen binnen 5 kilometer wonen, is de feitelijke woon-werkafstand juist vrij groot. De maat houdt geen rekening met het overschot aan arbeidsplaatsen in deze stedelijke centra, waar wel veel mensen in de buurt wonen, maar toch ook veel mensen van verder weg gelegen gebieden werken.

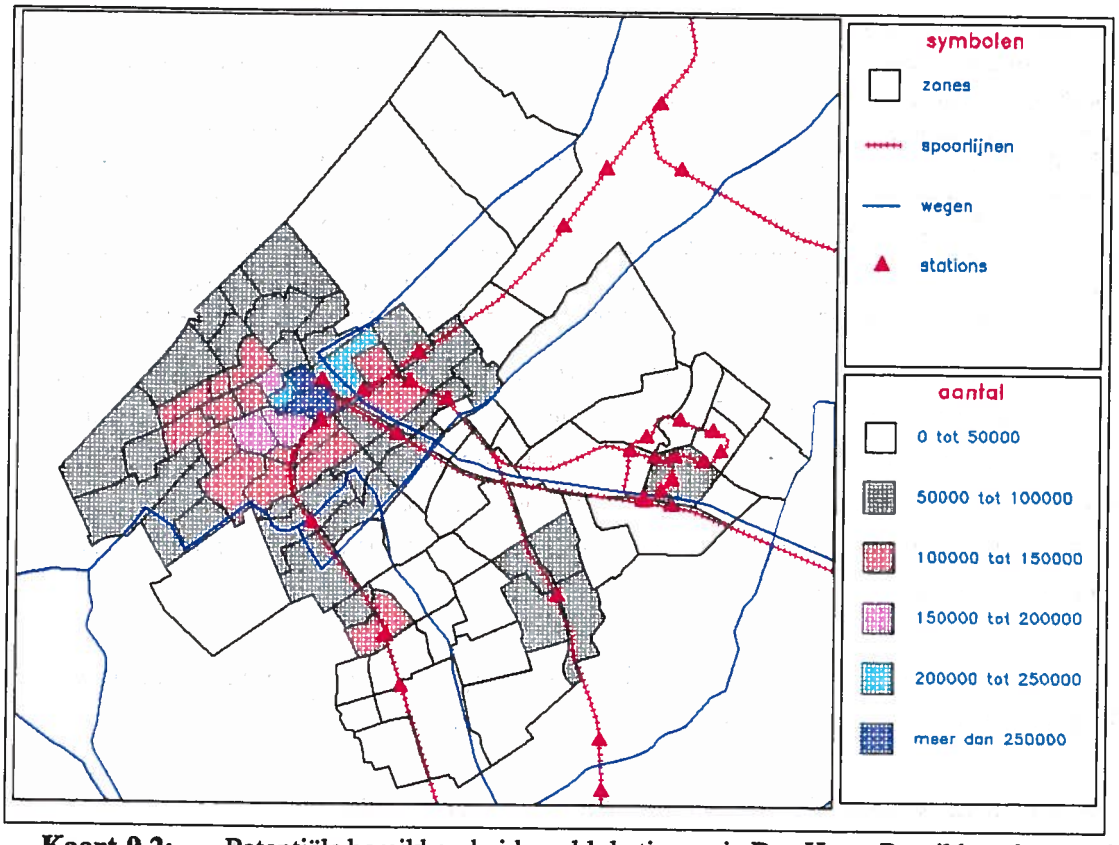
De resulterende beoordeling van de lokaties in Den Haag is in kaart 9.2 weergegeven. Het resultaat zou gebruikt kunnen worden voor de labeling van A-, B- en C-lokaties. Toch blijft dit lastig, omdat nog steeds niet de verschillen in woon-werkpatronen zijn verdisconteerd.

9.5 Beoordeling op basis actuele bereikbaarheid

Actuele bereikbaarheid maakt vergeleken met potentiële bereikbaarheid een extra stap. Actuele bereikbaarheid richt zich namelijk op de feitelijke verplaatsingen. Actuele bereikbaarheid meet de bereikbaarheid per vervoerwijze gegeven het feit dat iemand vanuit een woongebied de lokatie moet bereiken. Daarmee verschilt het principieel van de potentiële bereikbaarheid, die zich richt op potentiële woon-werkrelaties. Ook voor actuele bereikbaarheid zijn verschillende uitwerkingen denkbaar. Vanuit geleiding van de mobiliteit is de concurrentieverhouding tussen OV en fiets versus de auto het belangrijkste. In het werkdocument over het lokatiebeleid is voor A en B-lokaties een streefwaarde voor het autoaandeel geformuleerd. Voor A-lokaties wordt gestreefd naar een autoaandeel van maximaal 20 procent, en voor B-lokaties van maximaal 35



Kaart 9.1: Bereikbaarheid voor het zakelijk verkeer, op basis van positie in netwerk (gem. reistijd naar andere werkgelegenheidsconcentraties in minuten)



Kaart 9.2: Potentiële bereikbaarheid werklokaties regio Den Haag: Bereikbare beroepsbevolking binnen 5km, of binnen 20 km met een Vf-factor < 2.

procent. Verwacht mag worden dat bij de afbakening van de A- en B-lokaties die streefwaarden in principe haalbaar zouden moeten zijn. Als bereikbaarheidsmaat voor het aspect mobiliteitsgeleiding is daarom het aandeel woon-werkverplaatsingen waarvoor fiets en openbaar vervoer in redelijkheid geen alternatief vormen als uitgangspunt genomen. Deze groep zou op A-lokaties niet groter dan 20% en op B-lokaties niet groter dan 35% mogen zijn.

Het ministerie van Verkeer en Waterstaat hanteert 5 kilometer als een afstand waarbinnen de fiets een reëel alternatief voor de auto is [V+W 91]. Binnen een reistijdverhouding van 1,5 wordt het openbaar vervoer als een reëel alternatief beschouwd. Voor het uitwerken van de actuele bereikbaarheid zijn deze normen overgenomen. De woon-werkverplaatsingen, zoals die naar een lokatie verwacht worden, kunnen verdeeld worden naar korter of langer dan 5 kilometer, en met een reistijdverhouding van hoger of lager dan 1,5. Tabel 9.3 geeft schematisch aan, welke groepen onderscheiden kunnen worden.

Het aandeel woon-werk verplaatsingen van minder dan 5 kilometer, of waarbij de reistijdverhouding tussen openbaar vervoer en auto kleiner is dan 1,5 is als maatgevend beschouwd voor de actuele bereikbaarheid vanuit mobiliteitsgeleiding. Dit zijn de groepen 1, 2 en 3 in tabel 9.3. De resterende groep mag niet groter zijn dan de streefwaarden voor het autoaandeel op A- en B-lokaties.

Tabel 9.3: Verdelingscriteria voor woon-werkrelaties

Reistijd verhouding tussen openbaar vervoer en auto	**Woon-werk afstand**	
	< 5 kilometer	**> 5 kilometer**
< 1,5	1. OV en Fiets beiden concurrerend	2. Alleen OV concurrerend
> 1,5	3. Alleen Fiets concurrerend	4. OV en Fiets beiden niet concurrerend

Een stringent parkeerbeleid is één van de mogelijkheden om selectief de concurrentieverhouding tussen openbaar vervoer en auto binnen die verhouding van 1,5 te brengen. Langer zoeken naar en langer lopen van en naar de parkeerplaats verlengt immers de reistijd per auto in het woon-werk verkeer, terwijl gereserveerde parkeerplaatsen de bereikbaarheid voor het zakelijk verkeer op dit punt garanderen. De parkeerweerstand maakt daarom deel uit van de reistijd per auto voor het woon-werkverkeer.

De lastigste stap bij actuele bereikbaarheid is het bepalen van de te verwachten woon-werkstromen. Hulpmiddelen hiervoor zijn:

- de berekende woon-werkstromen in bestaande verkeersmodellen
- gegevens over de huidige pendel tussen gemeenten
- afstandsgevoeligheidsfuncties waarmee woon-werkstromen berekend kunnen worden.

Met afstandsgevoeligheidsfuncties, geschat op OVG-data, hebben wij de woon-werkstromen berekend. Ter controle is de gemiddelde woon-werkafstand die hier uit rolde, geijkt aan bestaande bronnen. Hiermee is een redelijk betrouwbare verdeling van de woon-werkstromen vanuit een lokatie verkregen.

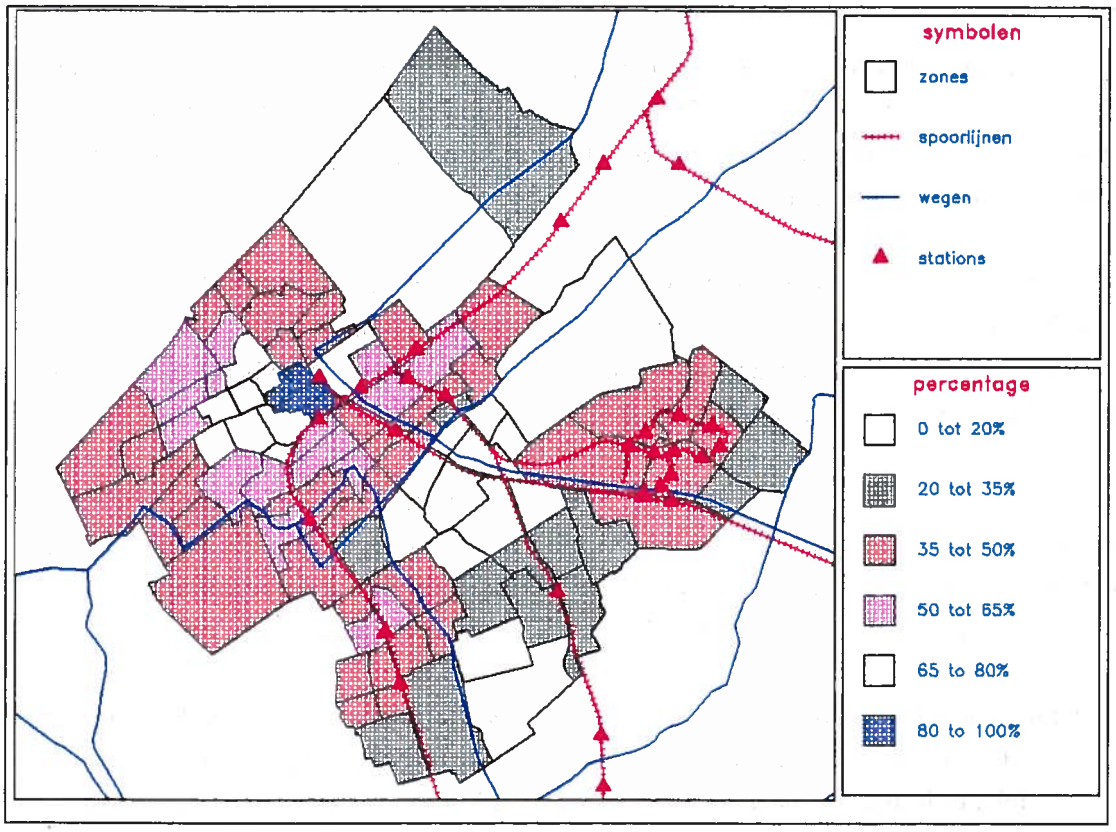
Gegeven deze verwachte woon-werkstromen, kan vervolgens per lokatie worden nagegaan voor welk deel fiets en openbaar vervoer een reel alternatief voor de auto zijn. daarbij hebben we de VF-eis van 1,5 moeten verlagen naar 2,0, zoals we dat ook bij potentiële bereikbaarheid hebben gedaan. Het resultaat is afgebeeld op kaart 9.3.

Duidelijk komt naar voren, dat op goed per auto bereikbare lokaties als Beatrixkwartier ondanks de centrale ligging en de goede bereikbaarheid per openbaar vervoer, mobiliteitsgeleiding moeilijk is. In andere delen van Den Haag, niet echt goed bereikbaar per openbaar vervoer, maar centraal gelegen (fiets!) en matig bereikbaar per auto, is die potentie groter.

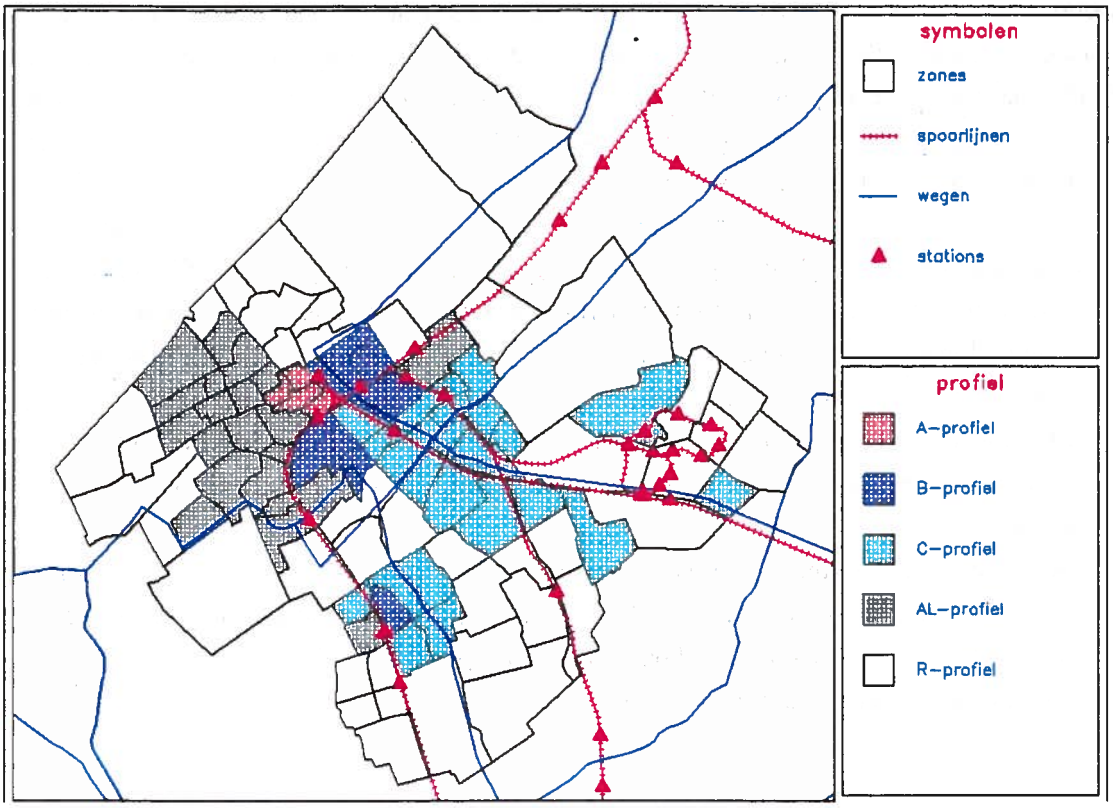
Deze normatieve percentages hoeven niet direct te corresponderen met het huidige autogebruik op de lokaties. De berekening gaat uit van een 'gemiddeld' bedrijf. Een bereikbaarheidsprofiel van een lokatie is immers onafhankelijk van het bedrijfstype. Niet iedereen met een woon-werkafstand van kleiner dan 5 kilometer gaat met de fiets, zoals ook niet iedereen met een VF-factor kleinere dan 1,5 met het openbaar vervoer gaat. Maar, het lokatiebeleid beoogd door de lokatiekeuze van bedrijven een zo groot mogelijke groep een reëel alternatief voor de auto te garanderen. Het stimuleren van het daadwerkelijk gebruik is onderdeel van het flankerend beleid. Overigens, er zal ook altijd nog een groep zijn, die omdat ze bijvoorbeeld niet over een auto kunnen beschikken, over een afstand van meer dan 5 kilometer fietsen of ondanks een VF-factor groter dan 1,5 toch per openbaar vervoer reizen.

Met deze aanpak is nog het belang van korte woon-werkafstanden nog niet volledig opgenomen. Ook kortere autoritten dragen bij aan de beperking van het autokilometrage. Voor het maximaal aantal autokilometers per werkzaam persoon per werkdag zijn geen normen bekend. Als handreiking zijn twee benaderingen denkbaar:

1. Het ordenen van lokaties in een studiegebied naar hun aantal 'normatieve autokilometers'. In de rangordening wordt ergens een 'streep' getrokken, afhankelijk van de behoefte aan lokaties.
2. Deze 'streep' te baseren op het maximale autoaandeel x de gemiddelde woon-werkafstand. Voor A-lokaties komt dat neer op 0,2 x 15 x 2 = 6 normatieve autokilometers per persoon per werkdag. Voor B-lokaties komt dat neer op 0,35 x 15 x 2 = 10,5 normatieve autokilometers per persoon per werkdag.



Kaart 9.3: Actuele bereikbaarheidsregio Den Haag: aandeel verplaatsingen binnen 5 km of binnen VF factor van 1,5



Kaart 9.4: Labeling van ABC-lokaties in de regio Den Haag, op basis van positie in netwerk (zakelijk verkeer) en actuele bereikbaarheid (mobiliteitsgeleiding)

9.6 Twee alternatieve indelingen van A-, B- en C-lokaties in Den Haag

Op basis van de resultaten van de voorgaande paragrafen zijn twee alternatieve indelingen voor A-, B- en C-lokaties in Den Haag uitgewerkt en vergeleken. De eerste is gebaseerd op ontsluitingskenmerken, de tweede op een combinatie van netwerkpositie (voor de bereikbaarheid over de weg) en actuele bereikbaarheid (voor de potenties voor mobiliteitsgeleiding).

Ontsluitingskenmerken

Indien uit wordt gegaan van ontsluitingskenmerken, dan worden het Centrum van Den Haag, Beatrixkwartier en de omgeving van Hollandse Spoor als A-lokatie aangemerkt. B-lokaties zijn te vinden bij voorstadsstations met voldoende aanvullend openbaar vervoer en binnen de invloedssfeer van een autosnelweg (o.m. Rijswijk, Voorburg, Zoetermeer centrum en Driemanspolder, Den Haag Laan van NOI, Leidschendam/Voorburg). Delft Centrum en Den Haag Mariahoeve zijn als AL-lokatie aangemerkt, omdat ze buiten de invloedssfeer van een autosnelweg vallen. Langs de A12/Utrechtsebaan, de A4 en de A13 zijn de C-lokaties te vinden (Zoetermeer Lansinghage, Binckhorst, Plaspoelpolder, Delft Zuid). Door de specifieke ligging zijn alleen in noord-oostelijke, oostelijke en zuid-oostelijke richting spoorlijnen en autosnelwegen aanwezig. Daardoor is ongeveer de helft van Den Haag als R(est)-lokatie getypeerd (o.m. Scheveningen, Congresgebouwgebied, Den Haag Zuid-west).

Met ontsluitingskenmerken kan men zich vrij snel een globaal beeld vormen van de infrastructurele ontsluiting. De potentie voor mobiliteitsgeleiding heeft men hiermee nog onvoldoende in de vingers. De mogelijkheden voor de fiets zijn nog buiten beschouwing gelaten. Het aspect nabijheid (korte woon-werkafstanden) is nog niet meegenomen. Maar voor het beïnvloeden van de modalsplit is de concurrentieverhouding tussen openbaar vervoer en auto cruciaal. De nabijheid van een station alleen, is niet voldoende. Het duidelijkste is dat zichtbaar bij lokaties als Beatrixkwartier (bij Utrechtsebaan) en Zoetermeer Rokkeveen (Nabij A12). Deze lokaties worden op basis van deze methode wel als A- respectievelijk B-lokatie aangemerkt, maar de autobereikbaarheid is zo goed, dat betwijfeld mag worden of van een effectieve mobiliteitsgeleiding gesproken kan worden.

Netwerkpositie en actuele bereikbaarheid

Bij een benadering gebaseerd op netwerkposities en actuele bereikbaarheid ontstaat een indeling van lokaties zoals weergegeven in kaart 9.4, gebaseerd op reistijdgegevens van het provinciaal verkeers- en vervoersmodel, basisjaar 1982.

Duidelijk (althans voor diegenen die de regio een beetje kennen en dus het kaartje herkennen) komt uit de kaart naar voren dat het accent bij de A- en B-lokaties, meer dan bij ontsluitingskenmerken, op de centraler gelegen lokaties komt te liggen. Twee hoofdoorzaken liggen hieraan ten grondslag:

- Ten eerste bieden deze lokaties meer mogelijkheden voor het langzaam vervoer als alternatief voor de auto. Dit langzaam vervoer is bij de ontsluitingskenmerken slechts impliciet als alternatief voor de auto meegenomen.
- Ten tweede is in de centraal gelegen gebieden in de regio Den Haag sprake van een redelijke bereikbaarheid per openbaar vervoer, in combinatie met een matige autobereikbaarheid. Hierdoor wordt de concurrentiepositie van het openbaar vervoer gunstig beoordeeld. Hier tegenover staan meer perifere lokaties als Zoetermeer Centrum en Rokkeveen, die zich kenmerken door een redelijke bereikbaarheid per openbaar vervoer gecombineerd met een goede autobereikbaarheid. Dit leidt tot een ongunstige beoordeling van de concurrentiepositie van het openbaar vervoer.

9.7 Conclusies

Het is van groot belang dat de te hanteren bereikbaarheidsmaten aansluiten op de betreffende doelstellingen van het beleid. Zo zijn voor het beoordelen van de potenties van een lokatie voor mobiliteitsgeleiding (terugdringen autokilometrage) zowel de bereikbaarheid als de nabijheid van belang. Zowel het langzaam vervoer als het openbaar vervoer dienen als alternatief voor de auto in beschouwing te worden genomen. Bij het openbaar vervoer gaat het niet om de absolute kwaliteit, maar om de concurrentiepositie ten opzichte van de auto. Parkeermogelijkheden hebben een belangrijke invloed op deze concurrentiepositie.

Op basis van deze overwegingen concluderen wij dat de (thans meest gangbare) ontsluitingskenmerken als maat voor de potenties voor mobiliteitsgeleiding op een werklokatie niet goed voldoet en soms zelfs misleidend is. Ontsluitingskenmerken zijn dan ook slechts bruikbaar als globale indicator. Een maat als actuele bereikbaarheid voldoet veel beter aan de eisen voor het beoordelen van de potenties voor mobiliteitsgeleiding. Deze maat houdt expliciet rekening met de verwachte woon-werk relaties naar een gebied en geeft een rechtstreekse indicatie van het percentage werkenden, waarvoor het openbaar vervoer of het langzaam vervoer een reëel alternatief vormen voor de auto. Bovendien kunnen met de maat effecten van verschillende soorten beleidsmaatregelen (parkeren, uitbreiding infrastructuur auto en openbaar vervoer, serviceverhoging bij het openbaar vervoer, ruimtelijke ontwikkelingen) worden berekend en vergeleken, eventueel voor verschillende segmenten reizigers. Wel vraagt deze maat gedetailleerde reistijdinformatie. Daarnaast blijken de gegeneraliseerde openbaar vervoer tijden gevoelig te zijn voor de natransportmogelijkheden. Daarom komt de maat vooral tot zijn recht bij een wat fijnere gebiedsindeling, waardoor de natransportverschillen binnen zones klein blijven.

10 SYNTHESE: DE BEOORDELING VAN DE BEREIKBAARHEID VAN WOONLOKATIES

10.1 De vraagstelling

Het beoordelen van de bereikbaarheid voor woonlokaties heeft beleidsmatig een ander perspectief dan de werklokaties. De bereikbaarheid voor het zakelijk verkeer en goederenvervoer is niet relevant. Toch spelen hier ook weer twee doelstellingen door elkaar heen: het garanderen van de bereikbaarheid van de voor de bewoners relevante bestemmingen, en de mogelijkheden voor mobiliteitsgeleiding. Ook hier zijn de twee doelstellingen tot op zeker hoogte gecorreleerd: een goede ontsluiting per openbaar vervoer en een korte afstand tot belangrijke bestemmingen is goed voor de bereikbaarheid en goed voor de mobiliteitsgeleiding.

Dat wordt minder duidelijk, als lokaties moeten worden afgewogen, waarin de ene beter scoort op nabijheid en de andere beter op bereikbaarheid. Een voorbeeld: Wateringen versus Pijnacker. Wateringen scoort goed vanuit nabijheid. De fiets kan hier een rol van betekenis spelen. In Pijnacker garandeert de Hofpleinlijn een vrij goede ontsluiting per spoor, naar Den Haag en Rotterdam. Wat weegt zwaarder? Minder kilometers en meer fietsmogelijkheden vanuit Wateringen of de concurrentiekracht van de trein van Pijnacker? Een eerste stap is het uitsplitsen van de twee perspectieven: bereikbaarheid voor bewoners, en mobiliteitsgeleiding.

10.2 Beoordeling vanuit het bereik van bewoners

Vanuit het perspectief van bewoners is het belangrijk dat een breed spectrum aan mogelijke bestemmingen bereikbaar zijn. Naast woon-werkverkeer zijn ook onderwijs- , winkel- en recreatieve voorzieningen en sociaal verkeer van belang. Per motief kan de bereikbaarheid in beeld worden gebracht in termen van:

1. Potentiële bereikbaarheid: afstand/reistijd naar dichtbijzijnde voorziening van voldoende niveau of het aantal binnen een maximale grenstijd bereikbare bestemmingen (het bereik)
2. Actuele bereikbaarheid: berekende gemiddelde reistijd per verplaatsing, voor dat motief, gegeven het te verwachten oriëntatiepatroon.

Bij actuele bereikbaarheid vormt het 'Schiermonnikoogeffect' een complicatie. Voor de bewoners van dit eiland zijn arbeidsplaatsen op het vaste land nauwelijks bereikbaar: bijna iedereen werkt dus op het eiland, en heeft dus een korte woon-werkreistijd: betekent een korte woon-werkreistijd nu ook een goede bereikbaarheid voor de eilandbewoners? Voor het woon-werkverkeer, kwantitatief gezien wel: voor anderen zijn de arbeidsplaatsen op Schiermonnikoog zo slecht bereikbaar, dat deze arbeidsplaatsen voor de eilanders zeer toegankelijk zijn: de kans is groot binnen een korte reistijd een arbeidsplaats te vinden, en je hebt er maar één nodig.

Kwalitatief niet: als eilander is de keuze aan arbeidsplaatsen beperkt. Voor veel beroepen moet je toch verhuizen naar het vaste land.

Bij de andere motieven is de gemiddelde reistijd ook om een andere reden minder bruikbaar. In hetzelfde geval 'Schiermonnikoog' ligt het aantal verplaatsingen voor de overige motieven niet vast. Een zeer slechte externe bereikbaarheid betekent dan niet alleen een korte gemiddelde reistijd (alle verplaatsingen blijven op het eiland) maar waarschijnlijk ook minder verplaatsingen. De gemiddelde reistijd per verplaatsingen is als indicator voor bereikbaarheid vanuit bewoners geen goede maatstaf voor het bereik, het aanbod aan bestemmingen. Het kan alleen gebruikt worden om de bereikbaarheid tussen vervoerwijzen te vergelijken, zoals dat juist vanuit mobiliteitsgeleiding heel belangrijk is. Een andere vorm van actuele bereikbaarheid, opportunities gewogen met een afstandsfunctie (zie par 4.6) zou wel geschikt kunnen zijn. Een eerste analyse voor de regio Eindhoven gaf een resultaat dat vrijwel identiek was aan de hieronder uitgewerkt variant voor potentiële bereikbaarheid.

Geschikt als maat vanuit het bereikperspectief van bewoners is potentiële bereikbaarheid. De keuzemogelijkheden worden hiermee goed beschreven. De gevoeligheid voor de gekozen grenswaarden kan worden verminderd, door meerdere grenswaarden te gebruiken, en de resultaten te middelen. De resultaten per vervoerwijzen kunnen worden samengevoegd tot een totaalscore door ze te wegen met het aandeel van elk der vervoerwijzen. Dit samenvoegingsproces kan als volgt worden beschreven:

1. Bepaal de potentiële bereikbaarheid voor motief m, voor vervoerwijze v, voor grenswaarde g.

   $B_{jmvg} = \Sigma_{i\varepsilon I} \text{ ATTRAKTIE}_i \; ; \{ i\varepsilon I_v \mid T_{ijv} < T_{mvg}^{Max} \}$

2. Bereken de gemiddelde potentiële bereikbaarheid in het studiegebied voor motief m, voor vervoerwijze v, voor grenswaarde g.

   $B_{mvggem} = \Sigma_j INW_j * B_{jmvg} / INW_{tot}$

3. Berekende de relatieve potentiële bereikbaarheid voor motief m, voor vervoerwijze v, voor grenswaarde g.

   $RB_{jmvg} = 100 * B_{jmvg} / B_{mvggem}$

4. Voeg de relatieve potentiële bereikbaarheden samen, en weeg daarbij met het aandeel van het motief en de vervoerwijze in het aantal woninggebonden verplaatsingen

   $Btot = \Sigma_v RB_{jmvg} * \%_{mvg}$

In bijlage 7 zijn de gebruikte grenswaarde en aandelen per motief en vervoerwijze in het aantal woninggebonden verplaatsingen opgenomen. De resulterende beoordeling van woonlokaties in de regio's Den Haag en Eindhoven zijn op de kaarten 10.1 en 10.2 weergegeven. Een nadere uitsplitsing naar de potentiële bereikbaarheid per vervoerwijze is te vinden in de kaartenbijlage, op de kaarten DH10 en E10

10.3 Beoordeling vanuit mobiliteitsgeleiding

Voor de beoordeling vanuit mobiliteitsgeleiding kan dezelfde aanpak gekozen worden als bij de werklokaties. De voorkeur gaat uit naar actuele bereikbaarheid (aandeel verplaatsingen met alternatief voor de auto). Concreter gaat het daar om het aandeel verplaatsingen binnen 5km of binnen een VF-factor van 2.0. De resultaten zijn aangegeven op de kaarten 10.3 en 10.4. Deze actuele bereikbaarheid is in eerste instantie per motief bepaald (woon-werk, woon-onderwijs, woon-winkel, en woon-onderwijs), en vervolgens gewogen met het aandeel van de motieven in het totaal aantal woninggebondenverplaatsingen gemiddeld.

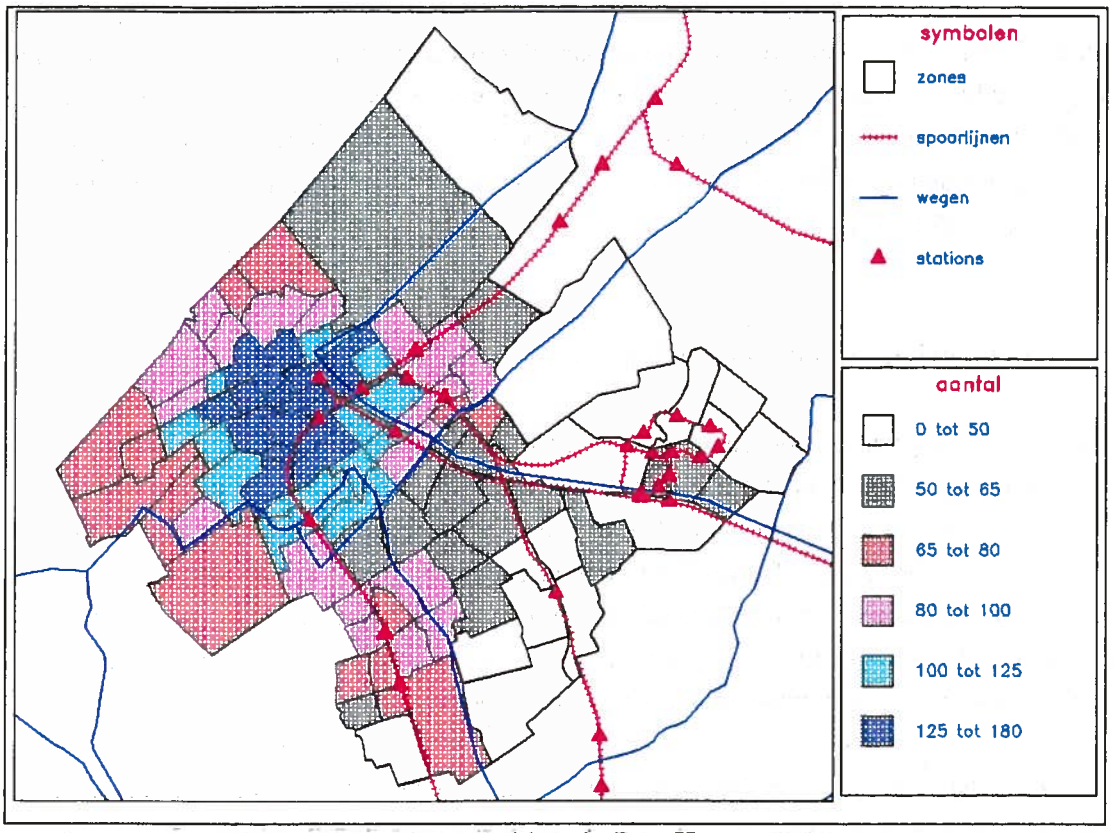
Een analyse gebaseerd op actuele bereikbaarheid kan goed als overzichtskaart worden gebruikt, om lokaties met een grote potentie voor mobiliteitsgeleiding op te sporen. Een instrument als WOLOCAS2, kan hier een aanvulling op geven, om voor de geselecteerde lokaties de mobiliteitsconsequenties door te rekenen.

10.4 Combinatie van de twee perspectieven bereik en mobiliteitsgeleiding

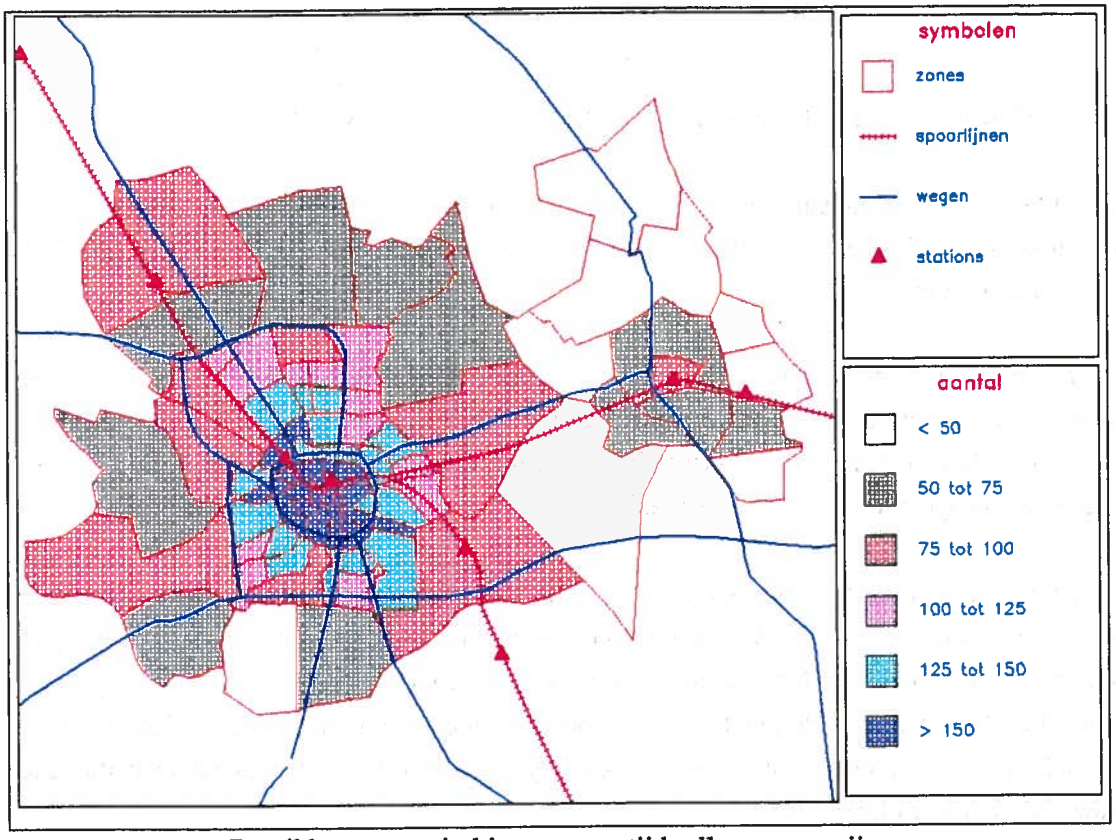
Het resultaat van deze aanpak zijn twee kaarten: één vanuit het bereik van de bewoners, één vanuit mobiliteitsgeleiding. Duidelijk zal zijn dat deze voorkeuren grotendeels wel, maar deels ook niet parallel lopen.

Positief vanuit beide perspectieven worden de centrale delen van Den Haag en Eindhoven beoordeeld. Een centrale ligging betekent dat voor de bewoners veel werkgelegenheid en voorzieningen binnen bereik zijn, maar ook kortere woon-werkafstanden (fietsgebruik) en een gunstige uitgangspositie voor het openbaar vervoer.

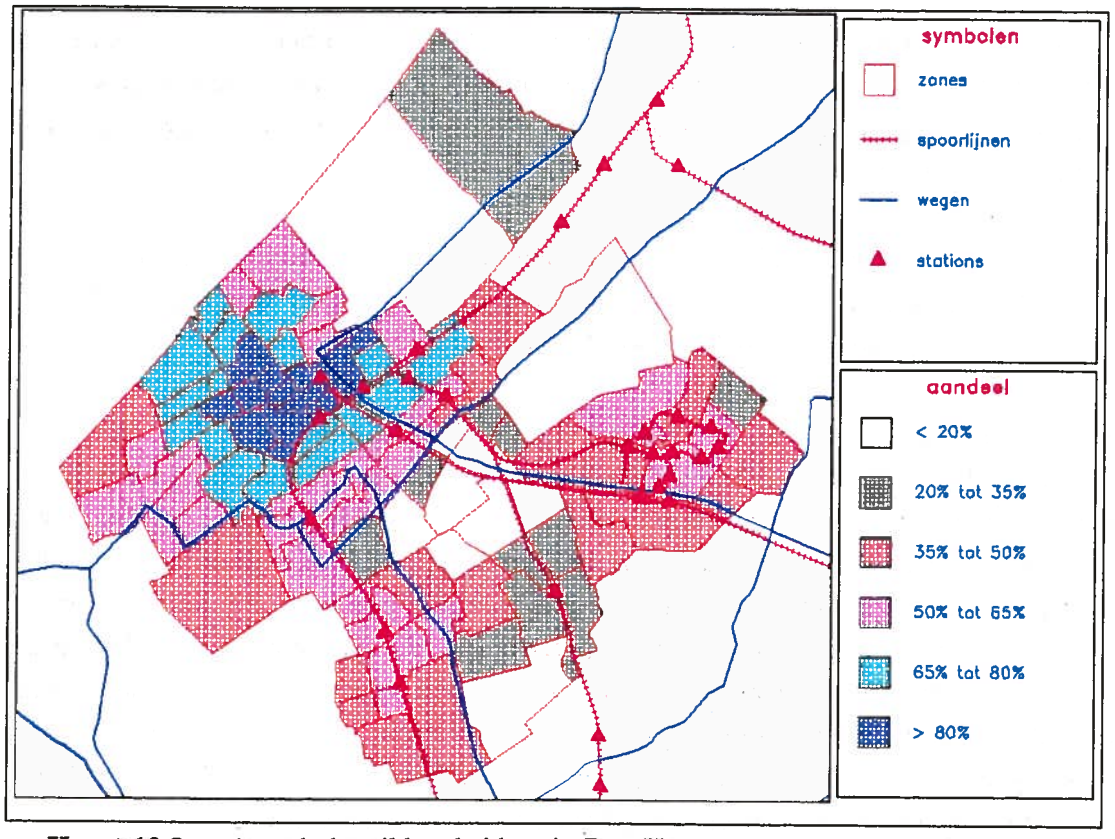
Positief beoordeeld vanuit mobiliteitsgeleiding, maar met een matig bereik voor bewoners, zijn centra van kleinere steden als Delft, Zoetermeer en Helmond. Als regionale knooppunten van openbaar vervoer, met wat terughoudend parkeerbeleid en met een goede kansen op korte verplaatsingsafstanden, zijn de perspectieven voor mobiliteitsgeleiding redelijk. Gemeten naar het aantal bereikbare arbeidsplaatsen en voorzieningen, scoren deze lokaties echter beduidend slechter dan de centrumgemeenten.



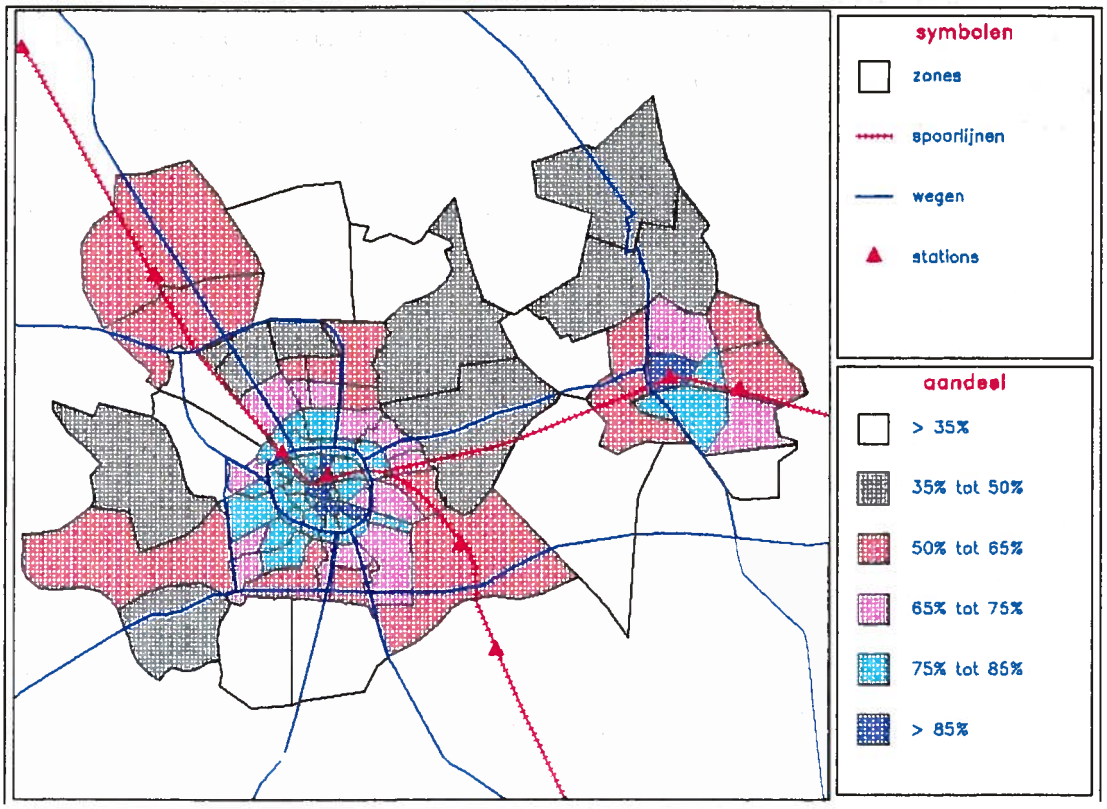
Kaart 10.1: Potentiële bereikbaarheid regio Den Haag
Bereikbare attractie binnen grenstijd, alle vervoerwijzen samen.



Bereikbare attractie binnen grenstijd, alle vervoerwijzen samen.



Kaart 10.3: Actuele bereikbaarheid regio Den Haag
Aandeel woongebonden verplaatsingen binnen 5km of binnen VF<2



Kaart 10.4: Actuele bereikbaarheid regio Eindhoven
Aandeel woongebonden verplaatsingen binnen 5km of binnen VF<2

De derde variant, slecht vanuit mobiliteitsgeleiding, maar goed voor het bereik van bewoners, is zeldzaam. Dit zijn de autolokaties: de concurrentiepositie van openbaar vervoer en fiets is daar zwak, door een erg goede bereikbaarheid per auto. De duidelijkste voorbeelden zijn te vinden aan de noord-westkant van Eindhoven.

De laatste variant, negatief beoordeeld vanuit beide perspectieven, zijn eenvoudiger aan te wijzen: het landelijk gebied, met kernen als Oude Leede, Stompwijk en Wassenaar in de regio Den Haag, en Mierlo, Aalst, Aarle-Rixtel en Beek en Donk bij Eindhoven.

De ligging van een lokatie heeft een belangrijke invloed op beide aspecten. Over het gehele studiegebied zijn de gelijkenissen tussen beide kaarten groot. Maar de beschikbare nieuwbouw-capaciteit is geconcentreerd in een beperkt deel van het studiegebied. In de vergelijking van dergelijke concrete lokaties zijn juist de nuanceverschillen belangrijk. Voor de concrete afweging tussen bijvoorbeeld Wateringen en Pijnacker, of tussen Zoetermeer en Leizo, geven de kaarten een goede eerste indicatie. Door de invoer te wijzigen kunnen de effecten van verbeterd openbaar vervoer hierop ook zichtbaar gemaakt worden. De resultaten kunnen worden uitgesplitst naar motief en/of vervoerwijze, waarmee de achterliggende processen inzichtelijker worden. Doordat eerst scherp is gedefinieerd wat gemeten moet worden, welke achterliggende doelstellingen bepalend zijn, kunnen de analyses op een gerichte manier verfijnd worden.

Voor de lokatiekeuze voor woningbouw kunnen deze kaarten het bereikbaarheidsaspect goed in beeld brengen. Door de verschillende doelstellingen strikt te scheiden, wordt het duidelijker welke afweging gemaakt moet worden. Uiteraard is het daarbij denkbaar nog verder in te zomen op de twee componenten, door bijvoorbeeld het bereik van bewoners uit te splitsen naar motief of vervoerwijze.

11 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

11.1 Inleiding

In dit onderzoek zijn de begrippen bereik en bereikbaarheid nader geanalyseerd. Het onderzoek is in twee fasen uitgevoerd. In de eerste fase zijn de begrippen en hun beleidscontext uitgewerkt. Daarnaast zijn een groot aantal maten ontwikkeld voor het analyseren van de bereikbaarheid van lokaties. De ontwikkelde maten zijn in de tweede fase toegepast in een aantal case-studies in de regio's Den Haag en Eindhoven. Op basis hiervan zijn methoden uitgewerkt om de geschiktheid van lokaties voor bepaalde ruimtelijke activiteiten als wonen en werken te beoordelen.

In dit hoofdstuk worden de conclusies uit het onderzoek op een rij gezet. Daarnaast wordt ingegaan op de beleidsimplicaties van de uitkomsten voor ondermeer het lokatiebeleid voor werkgelegenheid en woningbouw. Naast deze beleidsaanbevelingen worden ook enkele aanbevelingen voor nader onderzoek gedaan.

11.2 Conclusies uit het onderzoek

11.2.1 De begrippen bereik en bereikbaarheid

Het begrip bereikbaarheid speelt een belangrijke rol in het vigerende ruimtelijk beleid en het vervoersbeleid. In recente beleidsnota's van de rijksoverheid, zoals de Vierde Nota over de Ruimtelijke Ordening Extra en deel d van het Tweede Structuurschema Verkeer en Vervoer, komt bereikbaarheid vanuit verschillende invalshoeken aan de orde. Daarbij kan onderscheid worden gemaakt naar drie perspectieven:

1. het streven naar economische groei;
2. geleiding en beperking van de mobiliteit en
3. de ontplooiingsmogelijkheden van individuen.

In deze studie is als definitie voor het begrip bereikbaarheid gekozen voor:

> *'de hoeveelheid tijd, geld en moeite die gebruikers van een activiteit moeten getroosten om vanuit hun herkomstgebied de bestemmingslokatie van de activiteit te bereiken'*

Bereik is gedefinieerd als:

> *'de verzameling activiteiten die bereikbaar zijn vanuit een lokatie binnen de voor deze activiteiten beschikbare tijd, geld en moeite'*

Bereikbaarheid refereert dus aan de bestemmingskant van ruimtelijke activiteiten, het bereik aan de herkomstkant.

11.2.2 Het meten van bereikbaarheid

Mogelijke bereikbaarheidsmaten en hun toepassingsmogelijkheden

Bereikbaarheid is in het geografische en vervoersplanologische onderzoek van oudsher een belangrijk thema. In de literatuur van de laatste decennia zijn dan ook een groot aantal maten beschreven voor het meten van bereikbaarheid. Zij variëren naar definitie, schaalniveau, toepassingsdoel, theoretische achtergrond en mate van complexheid. Op basis van uitgebreide literatuurstudie is in dit onderzoek een classificatie van bereikbaarheidsmaten uitgewerkt, waarbij zes basistypen zijn onderscheiden. In tabel 11.1 worden de belangrijkste kenmerken van de zes typen samengevat. Tevens is aangegeven hoe de toepassingsmogelijkheden van deze maten op grond van de uitkomsten van dit onderzoek beoordeeld kunnen worden.

De classificatie naar zes basistypen verloopt van meer aanbodgerichte naar meer vraaggerichte indicatoren en van eenvoudige naar meer complexe maten. Overigens zijn binnen deze zes basistypen nog veel varianten denkbaar. Ook bij de toepassing van een variant zijn er verschillende keuzes bij de uitwerking mogelijk. De keuze van de maat, en de uitwerking bepalen voor een belangrijke gedeelte het resultaat. De keuze van de maat en de uitwerking daarvan is dus niet onbelangrijk. Het is niet mogelijk één maat als 'de beste' aan te wijzen. Welke maat het meest geschikt is, hangt af van de vraagstelling, maar ook van de beschikbare tijd, middelen en gegevens. Essentieel is het daarbij dat men zich steeds heel goed afvraagt, wat er precies gemeten moet worden, en of die maat dat ook inderdaad meet. In veel gevallen zal het niet mogelijk zijn perfect te meten wat men wil meten, maar dan blijft het belangrijk goed na te denken over mogelijke vertekeningen die het gevolg zijn van praktische concessies.

De vraag, wat men wil meten, kan worden uiteengelegd in een aantal aspecten. Deze hebben betrekking op het perspectief van waaruit de bereikbaarheid moet worden bezien, de activiteit, het verplaatsingsmotief, de doelgroep, de vervoerwijze, het schaalniveau van de lokatie, en het invloedsgebied. Door deze aspecten in te vullen krijgt men een aardig beeld van wat er gemeten moet worden. In sommige gevallen kan het aantrekkelijk zijn, meerdere maten te combineren, bijvoorbeeld als verschillende doelstellingen door elkaar heen spelen.

Tabel 11.1: Overzicht basismaten voor het meten van bereikbaarheid en hun toepassingsmogelijkheden

Bereikbaarheids-maat:	Omschrijving:	Toepassingsmogelijkheden:
1. Ontsluitingskenmerken	maat voor de ontsluiting van een lokatie door vervoersystemen in termen van afstand tot bushalte, afstand tot afslag autosnelweg	geschikt om een eerste indruk te krijgen van de ontsluiting van een regio, en voor het vergelijken van de ontsluiting van lokaties vanuit één, of meerdere gelijkwaardige knooppunten. De maat is niet geschikt als de concurrentie tussen vervoerwijzen, verschillen in woon-werkafstanden en verschillen in herkomstgebieden een belangrijke rol spelen
2. Positie in netwerk	beschrijft de verbondenheid van een knooppunt met de rest van het netwerk	de maat is erg gevoelig voor de gemaakte aannames t.a.v. het invloedsgebied. De maat is meer geschikt voor structuuranalyses los van de feitelijke vraag. Een mooi voorbeeld is de bereikbaarheid voor het zakelijk verkeer en goederen vervoer
3. Potentiële bereikbaarheid	beschrijft de bereikbaarheid van een lokatie vanuit de omliggende herkomstgebieden, bijvoorbeeld via het aantal bereikbare inwoners binnen 45 minuten per openbaar vervoer	de maat blijkt maar in beperkte mate bruikbaar. Alleen voor het openbaar vervoer voldoet hij enigszins. Voor het langzaam vervoer is de maat te gevoelig voor verschillen in woon-werkafstanden, terwijl bij de auto de maat erg gevoelig blijkt voor de gekozen grenstijd
4. Actuele bereikbaarheid	beschrijft de bereikbaarheid via gemiddelde reistijden en afstanden per vervoerwijze, gewogen met het verwachte aantal verplaatsingen op een relatie	de maat kan de concurrentiepositie van de verschillende vervoerwijzen goed in beeld brengen. De verschillen tussen lokaties zijn niet erg gevoelig voor alternatieve aannames. Wel is het van belang dat men een redelijk beeld heeft van het oriëntatiepatroon en de reistijden
5. Feitelijk gebruik van een vervoersvsteem	beschrijft de bereikbaarheid op basis van het gebruik van het systeem (bijvoorbeeld congestiekansen) of van een voorziening (feitelijke vraag)	niet verder uitgetest vanwege het specifieke karakter
6. Bereikbaarheid gerelateerd aan activiteitenpatronen	maat voor de mate waarin het door een individu gewenste activiteitenpatroon gegeven het beschikbare vervoerssysteem gerealiseerd kan worden	deze methode is met name geschikt om op individueel niveau in situaties met een complex activiteitenpatroon of met zeer beperkte vervoersmogelijkheden knelpunten en de effecten van veranderingen in kaart te brengen

Welke maten zijn geschikt voor welke beleidsdoelstellingen?

Op basis van de literatuurstudie en de case-studies is een beoordeling opgesteld van de geschiktheid van bepaalde bereikbaarheidsmaten voor het analyseren van bepaalde beleidsdoelstellingen. Tabel 11.2 vat deze beoordeling samen.

Tabel 11.2: Geschiktheid van maten voor bepaalde beleidsdoelstellingen

Bereikbaarheidsmaat:	**Doelstelling:**		
	Groei economie	**Mobiliteits-geleiding**	**Ontplooiing**
1. ontsluiting	+	o	-
2. netwerk	++	-	-
3. potentiële bereikbaarheid	o	o	+
4. actuele bereikbaarheid	o	++	o
5. feitelijk gedrag.	+	o	-
6. activiteitenpatr.	-	o	++

++ = zeer geschikt
\+ = geschikt
o = enigszins geschikt
\- = ongeschikt

Bij de beoordeling in tabel 11.2 hebben de volgende overwegingen een rol gespeeld:

1. Voor de bereikbaarheid vanuit economische ontwikkeling lijken ontsluitingskenmerken of positie in netwerk het meest geschikt. Potentiële bereikbaarheid is te gevoelig voor de te kiezen grenswaarde. Het oriëntatiepatroon van bedrijven is gebonden aan verschillende schaalniveaus, waardoor het vinden van een zinvolle variant voor actuele bereikbaarheid niet eenvoudig is.
2. Vanuit mobiliteitsgeleiding lijkt actuele bereikbaarheid het beste de concurrentiepositie van de vervoerwijzen en het belang van nabijheid mee te kunnen nemen. Potentiële bereikbaarheid voor het openbaar vervoer geeft een indicatie, maar nog geen bewijskracht. Eenvoudiger maten geven soms belangrijke vertekeningen. Potentiële bereikbaarheid kan de mogelijkheden voor het gebruik van de fiets niet of nauwelijks beschrijven, omdat het geen rekening houdt met de verschillen in ruimtelijke schaal tussen gemeenten van diverse omvang. De beperkingen voor mobiliteitsgeleiding op lokaties met een goede autobereikbaarheid worden bij ontsluitingskenmerken en potentiële bereikbaarheid niet zichtbaar. Het is te overwegen de stap naar een voorspelling van het autogebruik en het autokilometrage te maken, zij het dat de betrouwbaarheid van de resultaten zeer sterk afhangt van de kwaliteit van de invoer.
3. Indien de ontplooiingsmogelijkheden van individuen als uitgangspunt worden genomen bij het beoordelen van bereikbaarheid, gaat het vooral om het aanbod aan ruimtelijke activiteiten als winkels, onderwijsvoorzieningen, arbeidsplaatsen ed. Van belang is het

potentieel aan mogelijkheden, ofwel het mogelijke bereik van inwoners van een lokatie. Als bereikbaarheidsmaat komen maten gebaseerd op activiteitenpatronen het meest in aanmerking, omdat deze maten het dagelijkse activiteitenpatroon van individuen als uitgangspunt nemen. Actuele bereikbaarheid is een minder geschikte maat omdat deze uitgaat van de verwachte vraag en minder van de potentiële mogelijkheden van mensen. Een goede benadering om het bereik van inwoners te schetsen biedt potentiële bereikbaarheid. Alhoewel het ook bij deze doelstelling een probleem blijft om goede grenswaarden voor het bereik te kiezen, geeft deze maat toch goed inzicht in het potentiële aanbod aan activiteiten. Bovendien leent de maat zich redelijk voor aggregaties over motieven en vervoerwijzen, waardoor samenvattende beoordelingen van lokaties mogelijk worden.

Groepsspecifieke toepassing van bereikbaarheidsmaten

De maat voor actuele bereikbaarheid is ook toegepast voor verschillende groepen (autobezit en opleidingsniveau) en motieven (werken, winkelen, sociaal en onderwijs). Hoewel de scores van een lokatie wel tussen de groepen en motieven varieerden, bleek de ordening tussen de lokaties nagenoeg constant. Alleen voor het vaststellen van de juiste absolute waarde van een maat (gemiddelde reistijd of aandeel binnen grenswaarde) is het belangrijk in te zoomen op de precieze doelgroep. De keuze van de maat, en uitwerking daarvan heeft een grotere invloed op het resultaat, dan de afbakening van de doelgroep.

Het gebruik van GIS en Vervoersvraagmodellen

Bij het gebruik van reistijdgegevens uit verkeersmodellen is het belangrijk goed na te gaan hoe betrouwbaar de data zijn. Het al of niet rekening houden met congestie en parkeerzoektijden, en de aannames bij de reistijden per openbaar vervoer kunnen de berekende concurrentieverhouding sterk beïnvloeden. Allereerst maakt het uit of van een etmaal of van een spits situatie wordt uitgegaan. Ten tweede vereist het vaststellen van parkeerweerstanden en openbaar vervoer kwaliteiten in principe analyses op een gedetailleerd ruimtelijk niveau. Zo variëren de voor- en natransport afstanden bij het openbaar vervoer vrij sterk binnen een zone, zeker bij een grove gebiedsindeling. Indien bij reistijdanalyses (noodgedwongen) van grote gebieden wordt uitgegaan, kan het toevoegen van ontsluitingskenmerken eventueel uitkomst bieden.

Het reconstrueren van het te verwachten verplaatsingspatroon blijft een lastig opgave. Met name het aandeel lokale verplaatsingen, mede in verband met een lokaal tekort of overschot aan arbeidsplaatsen vraagt speciale aandacht. Het verdient aanbeveling de berekende gemiddelde woon-werkafstand of aandeel intern verkeer globaal te verifiëren aan de hand van andere beschikbare gegevens in een regio.

Geografische informatie-systemen kunnen bruikbaar zijn voor analyses op basis van ontsluitingskenmerken, positie in netwerk en potentiële bereikbaarheid. Bij het gebruik van data uit verkeersmodellen is het gezien het grote aantal specifieke gegevens echter aantrekkelijker alle gegevens binnen de modelomgeving of met een specifiek rekenprogramma te bewerken. Een

eenvoudig kaartjes-pakket kan de resultaten op kaart weergeven. De laatste methode is ook in deze studie gevolgd.

11.3 Beleidsaanbevelingen

Het omgaan met bereikbaarheid

Het begrip bereikbaarheid speelt een belangrijke rol in beleidsbeslissingen inzake de lokatiekeuze voor activiteiten en voor investeringen in infrastructuur. Bereikbaarheidsvraagstukken kunnen pas goed beoordeeld worden als expliciet rekening wordt gehouden met de context van het vraagstuk: Wat, waar, voor wie en waarom. Dé bereikbaarheid bestaat niet. Bij de beoordeling van de bruikbaarheid van verschillende bereikbaarheidsmaten gaat het er dan ook om dat ze 'meten wat ze moeten meten'. Een goede definitie van de vraagstelling is daarbij een eerste vereiste. Vervolgens dient een checklist van aspecten te worden doorlopen om tot een verantwoorde keuze van een maat te komen. Als twee doelstellingen gecombineerd worden (bijvoorbeeld mobiliteitsgeleiding en het garanderen van de bereikbaarheid) is het belangrijk dat de verschillende invalshoeken niet door elkaar heen lopen en dat eventuele conflicten tussen doelstellingen (bijvoorbeeld 'terugdringen autogebruik' versus 'garanderen bereikbaarheid over de weg') expliciet worden gemaakt.

Implicaties voor het lokatiebeleid voor wonen en werken

Het lokatiebeleid voor wonen en werken is er onder meer op gericht, het 'niet noodzakelijke autoverkeer' zo veel mogelijk terug te dringen. Voor nieuwe woningbouwlokaties wordt daarom uitgegaan van het concept van nabijheid van bestaand stedelijke gebied (kleinere verplaatsingsafstanden) en nabijheid van openbaar vervoer voorzieningen (meer openbaar vervoer gebruik). Voor werklokaties is het concept van A-, B- en C-lokaties geformuleerd. Binnen dit concept wordt gestreefd naar het combineren van twee doelstellingen: Het verbeteren van de bereikbaarheid over de weg voor het economisch belangrijke goederenverkeer en zakelijke verkeer, en het terugdringen van het niet noodzakelijke autoverkeer, vooral bij woon-werk verplaatsingen.

Voor de uitwerking van dit lokatiebeleid is het van groot belang dat verder wordt gekeken dan (het aandeel van) één of twee vervoerwijzen. Het beïnvloeden van het autogebruik (aandeel, prestaties) vanuit het oogpunt van mobiliteitsgeleiding impliceert het centraal stellen van de concurrentieverhouding tussen de vervoerwijzen auto, openbaar vervoer en langzaam vervoer, en ook het rekening houden met nabijheid. Schijnbaar eenvoudige maten als ontsluitingskenmerken, maar ook potentiële bereikbaarheid kunnen de concurrentiepositie van openbaar vervoer en fiets onvoldoende in beeld brengen. Het gebruik van deze maten voor de labeling van lokaties kan leiden tot belangrijke vertekeningen en daardoor tot een geringere effectiviteit van het lokatiebeleid. Maten gebaseerd op actuele bereikbaarheid bleken beter geschikt voor het beoordelen van de mogelijkheden tot mobiliteitsgeleiding en verdienen dan ook bij de uitwerking van het lokatiebeleid voor wonen en werken de voorkeur. Om dit te illustreren zijn in de figuren

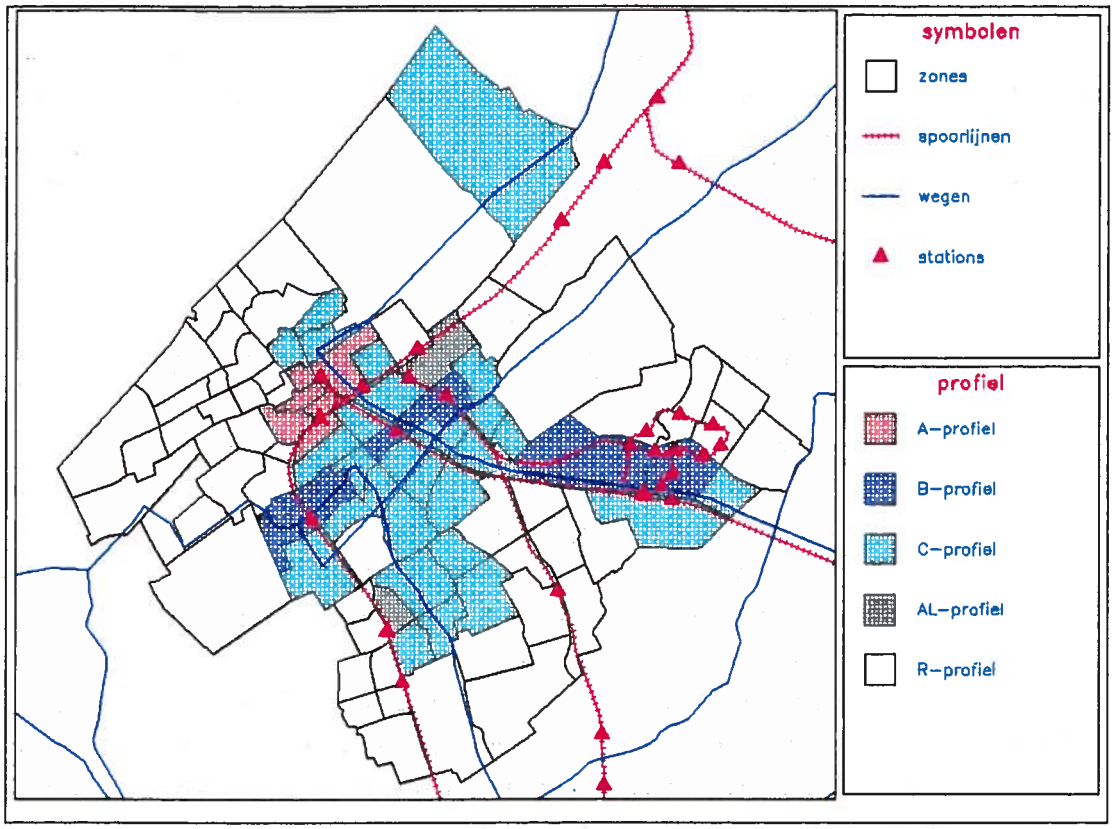
11.1 en 11.2 twee alternatieve indelingen van A-, B- en C-lokaties weergegeven. De eerste is gebaseerd op ontsluitingskenmerken, de tweede op een combinatie van actuele bereikbaarheid (voor de beoordeling van de potenties voor mobiliteitsgeleiding) en netwerkpositie (voor de beoordeling van de bereikbaarheid over de weg voor zakelijk verkeer en goederenvervoer).

Duidelijk komt uit de figuren 11.1 en 11.2 naar voren dat bij de indeling van A- en B-lokaties op basis van actuele bereikbaarheid het accent meer op de centraler gelegen lokaties komt te liggen dan bij ontsluitingskenmerken. Twee hoofdoorzaken liggen hieraan ten grondslag:

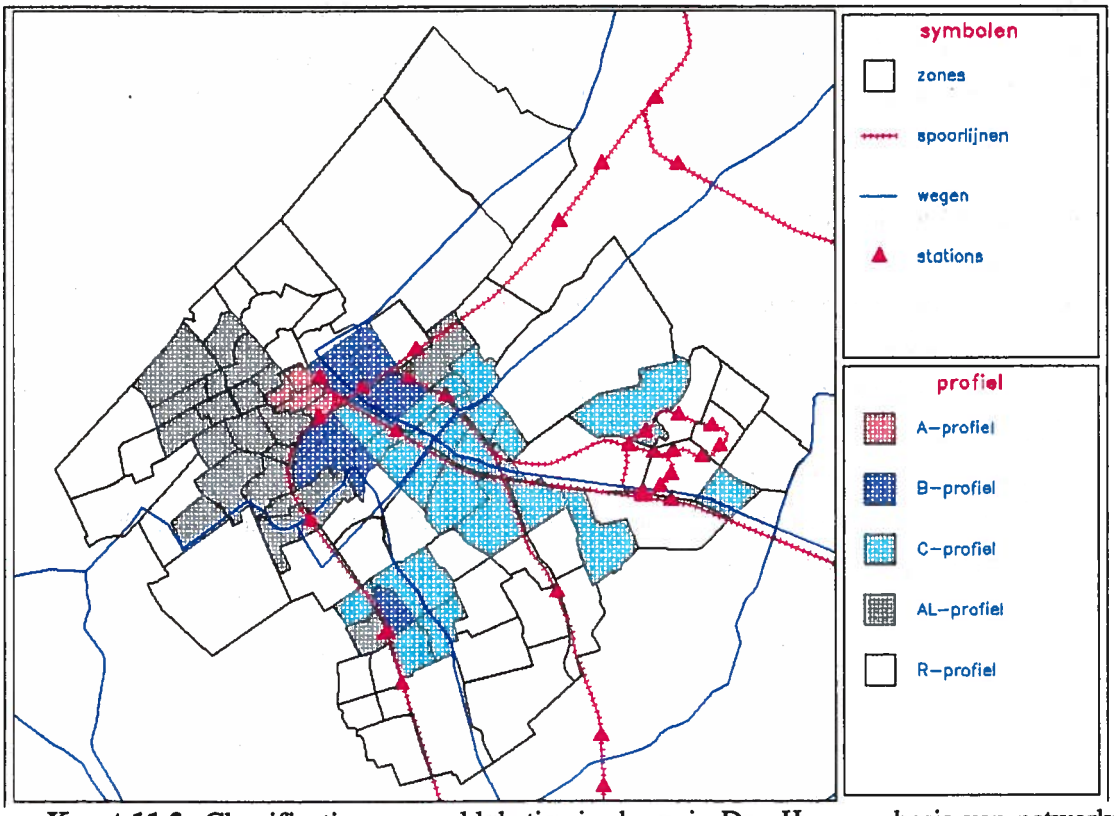
1. Ten eerste bieden deze lokaties meer mogelijkheden voor het langzaam vervoer als alternatief voor de auto. Dit langzaam vervoer is bij de ontsluitingskenmerken slechts impliciet als alternatief voor de auto meegenomen.
2. Ten tweede is in de centraal gelegen gebieden in de regio Den Haag sprake van een redelijke bereikbaarheid per openbaar vervoer, in combinatie met een matige autobereikbaarheid. Hierdoor wordt de concurrentiepositie van het openbaar vervoer gunstig beoordeeld. Hier tegenover staan meer perifere lokaties als Zoetermeer Centrum en Rokkeveen, die zich kenmerken door een redelijke bereikbaarheid per openbaar vervoer gecombineerd met een goede autobereikbaarheid. Dit leidt tot een ongunstige beoordeling van de concurrentiepositie van het openbaar vervoer.

Actuele bereikbaarheid sluit dus veel beter aan bij de beoogde effecten van het lokatiebeleid. Een bijkomende voordeel van actuele bereikbaarheid is de 'beleidsgevoeligheid' van de maat. De maat houdt rekening met een groot aantal aspecten, die door het beleid beïnvloed kunnen worden, zoals:

a. Aanbod parkeerplaatsen.
b. Parkeertarieven.
c. Verbetering frequentie en snelheden openbaar vervoer.
d. Nieuwe openbaar vervoer verbindingen.
e. (Generieke) prijsmaatregelen voor de auto en het openbaar vervoer (accijnzen, rekening rijden, OV-tarieven).
f. Veranderingen in de congestie.
g. De samenstelling van lokaties (bijvoorbeeld naar opleidingsniveau of autobezit beroepsbevolking/arbeidsplaatsen).



Kaart 11.1: Classificatie van werklokaties in de regio Den Haag op basis van ontsluitingskenmerken.



Kaart 11.2: Classificatie van werklokaties in de regio Den Haag op basis van netwerkpositie en actuele bereikbaarheid (gegevens model prov. Zuid-Holland, basisjaar 1982).

Hierdoor wordt de maat voor actuele bereikbaarheid geschikt voor het evalueren scenario's met daarin van pakketten van beleidsmaatregelen.

Een ander voordeel van actuele bereikbaarheid is dat de maat vrij ongevoelig is voor alternatieve grensnormen. Dit geldt zowel voor grensnormen bij het bepalen van de bereikbaarheidskwaliteit (bijvoorbeeld een grens voor de maximale reistijd of voor de maximale afstand tot het station) als voor het rangordenen van lokaties naar hun geschiktheid voor bepaalde ruimtelijke activiteiten. Gebleken is dat de rangordening van lokaties niet wezenlijk beïnvloed wordt door het variëren in criteria als de maximale Vf-factor of de maximale hemelsbrede verplaatsingsafstand.

Beleidsondersteunende instrumenten voor bereikbaarheidsanalyse

De afweging tussen infrastructuurprojecten en tussen lokaties blijft voor een belangrijk deel een regionale aangelegenheid. Het zal niet altijd eenvoudig zijn een goede integrale afweging te maken, ook gezien de belangen die vaak op het spel staan. Het verdient daarom aanbeveling regio's te ondersteunen met analyse-instrumenten die vrij objectief de mobiliteitsconsequenties van het lokatiebeleid in beeld kunnen brengen. Daarbij is het aantrekkelijk ook de effecten van beleidsmaatregelen ten aanzien van ondermeer parkeren en reiskosten mee te kunnen nemen. Een Werklokatiescanner[1] kan een dergelijk instrument worden. Ook kan gedacht worden aan een Decision Support Systeem dat regio's ondersteunt bij het uitvoeren van de in deze studie ontwikkelde methoden voor bereikbaarheidsanalyses en het beoordelen van de resultaten hiervan.

Het in ontwikkeling zijnde Nieuw Regionaal Model (NRM) kan een interessant kader gaan bieden voor dit soort bereikbaarheids-evaluaties, omdat alle variabelen van de in deze studie ontwikkelde methoden in het NRM aan bod komen. De uitwerking van een 'bereikbaarheidsmodule' lijkt dan ook aantrekkelijk voor de regionale gebruikers.

11.4 Onderzoeksaanbevelingen

a. Een goede inschatting van de te verwachten woon-werkafstand is van belang bij het beoordelen van lokaties naar de concurrentiepositie van de fiets en het te verwachten autokilometrage. Het ramen van de woon-werkafstand is echter gecompliceerd, onder meer omdat met name in sterk verstedelijkte gebieden fricties op de arbeidsmarkt een belangrijke rol spelen. Deze fricties leiden er toe dat de woon-werkafstanden langer zijn dan op basis van het aanbod aan beroepsbevolking in de directe omgeving van de lokatie zou worden verwacht. Het verdient dan ook aanbeveling om na te gaan wat de mogelijkheden zijn om

---

1 Dit is een gebruiksvriendelijk rekenmodel dat de mobiliteitseffecten (zoals verwachte modal split en autokilometrages) van nieuwe werklokaties evalueert. Een en ander in analoog met het door INRO-TNO ontwikkelde instrument WOLOCAS voor woningbouwlokaties.

de maten voor actuele bereikbaarheid op het punt van ligging binnen het stedelijke gebied verder te verbeteren[2].

b. Bij het zakelijk verkeer is het schaalniveau waarop de bereikbaarheid van economische centra wordt beoordeeld van groot belang. In deze studie zijn hiervoor globale grenscriteria ontwikkeld. Gezien het belang dat aan zakelijke bereikbaarheid wordt gehecht verdient het aanbeveling nader onderzoek te doen naar het relevante schaalniveau waarop het oriëntatiepatroon van verschillende soorten bedrijven dient te worden beoordeeld.

c. Een belangrijk voordeel van actuele bereikbaarheid is, dat de effecten van pakketten van beleidsmaatregelen op de bereikbaarheid van lokaties in een regio kunnen worden beoordeeld. Te denken valt aan parkeermaatregelen, prijsbeleid en infrastructuuruitbreiding. Het verdient dan ook aanbeveling om nader onderzoek te doen naar de mogelijkheden om via beleidsmaatregelen de bereikbaarheid van lokaties te beïnvloeden. Hierdoor ontstaat meer inzicht in de gevoeligheid van de ontwikkelde bereikbaarheids- en geschiktheidsbeoordeling van lokaties en ontstaat meer inzicht in de effectiviteit van alternatieve maatregelen. De rol van (ontwikkelingen in) de congestie verdient hierbij speciale aandacht. Congestie heeft een positieve invloed op de concurrentiepositie van het openbaar vervoer en het langzaam vervoer, vooral in het woon-werk verkeer. Daarentegen wordt de zakelijke bereikbaarheid over de weg negatief beïnvloed.

d. In deze studie is nog niet ingegaan op de bereikbaarheid in het landelijk gebied. Het is ook interessant na te gaan wat de mogelijkheden zijn om de ontwikkelde methoden voor het meten van bereikbaarheid ook in deze gebieden toe te passen. Met name is de vraag relevant of de variatie in de bereikbaarheid met verschillende vervoerwijzen in landelijke gebieden voldoende groot is om een zelfde soort geschiktheidsbeoordeling van lokaties mogelijk te maken als in meer verstedelijkte gebieden.

---

2 Deze aanbeveling is overigens ook gedaan in de studie 'Mobiliteitsprofielen revisited' [Van Maanen en Verroen 1992], die recent in opdracht van het Projectbureau IVVS door INRO-TNO is uitgevoerd.

LITERATUUR

Betten A.M.; **Uitwerking van het lokatiebeleid in het stadsgewest Zwolle, Het meten en interpreteren van bereikbaarheids- en mobiliteitsprofielen in een kleiner stadsgewest**; Katholieke Universiteit Nijmegen, Faculteit der Beleidswetenschappen; Den Haag, mei 1991.

Bewley, R. and D.G. Fiebig; **A flexible logistic growth model with applications in telecommunications.** In: International Journal of Forecasting 4 (1988) 177-192.

Black J. en M. Conroy; **Accessibility measures and the social evaluation of urban structure,** in Environment and Planning A 9 (1977), pag 1013-1031.

Boer, E. de; **Bereikbaarheid, een miskend planologisch begrip**; Stedebouw en Volkshuisvesting december 1980, pag 637-642.

Bosch, J. van den; **Het meten van bereikbaarheid van werkgelegenheidslocaties, en de mogelijkheden van GIS**; Katholieke Universiteit Nijmegen, Faculteit der beleidswetenschappen; Delft, april 1991.

Breheny, M.J.; **The measurement of spatial opportunity in strategic planning**; In Regional Studies 12 (1978), pag 463-479.

Buffing, A.H.M.; **Hoe ver reikt de metro?** in Colloquium Openbaar Vervoer 1990, pag 65-73; Delft 1990

Buursink, J.; **Stad en Ruimte**; Van Gorcum; Assen 1980.

CBS, **Onderzoek verplaatsingsgedrag (OVG) 1985-1989**, Heerlen

Clerq, F. le en G. Brohm; **De bereikbaarheid van de Amsterdamse binnenstad**; in Colloquium Vervoerplanologisch Speurwerk 1982 pag 57-84; Delft, 1982.

Clerx. W.C.G. en M.J.M. van der Vlist; **Wolocas technische handleiding**; INRO-TNO Rapport INRO-VVG 1990-08; Delft, september 1990.

Dalen, L.J. van; **Netto-satisfactie, een poging tot rationalisatie van het belang van bereikbare voorzieningen voor het welzijn**; in Colloquium Vervoerplanologisch Speurwerk 1985, pag 357-373; Delft 1985

Dalvi M.Q. en K.M. Martin; **The measurement of accessibility: some preliminary results**; in Transportation 5 (1976) pag 17-42.

Dinteren, J.H.J. van, A.R. Krijgsman en H. Bout.; **Bereikbaarheid van onderwijsvoorzieningen**; in Stedebouw en volkshuisvesting april 1989 pag 11-17.

Domanski, R.; **Accessibility, efficiency, and spatial organization**; in Environment and Planning A, 1979,volume 11, pag. 1189-1206.

Eindhoven, Dienst stadsontwikkeling - afdeling verkeer der Gemeente; **Verkeerscirculatieplan Eindhoven deel 2 - inventarisatienota**; Eindhoven, april 1988.

Eindhoven, Gemeente en VVV; **Eindhoven, een stad apart**; Eindhoven 1989.

Friskus J.G. en G. Zandsteeg: **Bereikbaarheid en centraliteit**; Stedebouw en volkshuisvesting september 1977 pag 403-413

Hägerstrand, T., **What about people in regional science**, Ninth european congress of the regional science association volume xxiv, 1970 pag 7-21.

Hagget, P.; **Geography, a modern synthesis**; New York, 1979.

Hague Consulting Group; **The Netherlands "value of Time" study, Final report**; Rotterdam, 1989.

Hakkesteegt, P.; **Vervoersystemen en -modellen Deel A: Vervoerkunde;** Technische Universiteit Delft, Faculteit der Civiele Techniek; Delft 1986.

Hamerslag R.; **Verkeerskundige modellen I**; Technische Hogeschool Delft, Afdeling der Civiele Techniek; Delft 1986.

Hansen, W.G., **How accessibility shapes land-use,** in Journal of American Institute of Planners 25, 1959, pag 73-76.

Hilbers, H.D.; **Bereikbaarheidsprofielen en mobiliteitsprofielen, uitwerking en toepassing in regio Den Haag en Eindhoven**; Katholieke Universiteit Nijmegen, Faculteit der Beleidswetenschappen; Delft, december 1989.

Huigen P.P.P.; **Binnen of buiten bereik? een sociaal-geografisch onderzoek in zuidwest-Friesland**; Nederlandse Geografische Studies 7 Koninklijk Nederlands Aardrijkskundig Genootschap/Geografisch Instituut Utrecht; Amsterdam/Utrecht 1986.

Huigen P.P.P.; **Het bereik van bewoners en het kernenpatroon**; in J. van der Vaart (red) Het nederzettingenpatroon in landelijke gebieden; Fryske akademy, Leeuwarden augustus 1985.

Huigen, P.P.P en F van Dam; **Bereikbaarheid, van concept tot meting**; in Floor, J., A.L.J. Goethals en J.C. de Koning (red): Activiteitensystemen en bereikbaarheid; SISWO publikatie 352; Amsterdam; oktober 1990.

Ingram, D.R., **The concept of accessibility: a search for an operational form,** in Regional Studies 1971-5, pag 101-107

ISP Rijkswegen rond Rotterdam; **Spoorzoeken in de ruimte, weg van de snelweg**; Faculteit der Bouwkunde TU Delft; Delft, februari 1987

IWIS-TNO, **Parkeersimulatiestudie Apeldoorn,** Delft, november 1980.

Jollife J.K. en T.P. Hutchinson; **A behavioural explanation of the association between bus and passenger arrivals at a busstop**; in Transportation science 1975/8.

Klaasen I.T.; **Ruimtelijke ordening en emancipatie**; in Stedebouw en volkshuisvesting december 1985, pag 532-539.

Klaasen I.T. en B.P.Radema; **Struktuurkonsepten als basis voor ruimtelijke ordening en infrastruktuurplanning, Enkele toepassingen in Rotterdam-Rijnmond**; In Planologische discussiebijdragen 1987, pag 447-456; Delft 1987.

Knippenberg C.W.F. van; **Time in Travel**; Rijksuniversiteit Groningen; Groningen 1987.

Knippenberg C.W.F. van; I. Lameyer and M. Clarke; **Effects of reduction of public transport levels in rural areas: a simulation study**, In: P.H.L. Bovy (ed.) Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk, vol. 2, pp. 73-84, Delft 1983.

Koenig J.G.; **Indicators of urban accessibility: theory and application**; in Transportation 9 (1980), pag 145-172.

Koster H.; **Bereikbaarheidsprofielen van Amsterdamse werkgebieden**; Katholieke Universiteit Nijmegen; Nijmegen,juni 1990.

Lenntorp, B.; **A timegeography simulation modal of individual activity programmes**, In T. Carlstein e.a: Timing space and spacing time, vol 2. pag 162-180; London 1978.

Maarseveen, M.F.A.M. van; **Onderzoek naar de gewichten van de weerstandscomponenten van openbaar vervoerverplaatsingen**; IWIS-TNO; Delft, mei 1982.

Maanen, T. van en E.J. Verroen, **Mobiliteitsprofielen revisited, een nadere analyse van de samenhang tussen bedrijfs- lokatie- en mobiliteitskenmerken**, Rapport INRO-VVG 1992-19, INRO-TNO, Delft, september 1992.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat; **Tweede Structuurschema Verkeer en Vervoer, deel d, regeringsbeslissing**; Tweede Kamer, vergaderjaar 1989-1990, nr. 20922 (nr. 15); SDU Uitgeverij; 's-Gravenhage, 1990.

Ministerie van Volkshuisvesting en Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer; **Structuurschets Stedelijke gebieden 1983**; Staatsuitgeverij; 's-Gravenhage, 1983.

Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer; **Vierde Nota over de Ruimtelijke ordening Extra deel 1, ontwerp - planologische kernbeslissing**; Tweede Kamer, vergaderjaar 1990-1991, nr. 21859 (nr. 1-2); SDU Uitgeverij; 's-Gravenhage, 1990.

Ministerie van Volkshuisvesting en Ruimtelijke Ordening; **Derde Nota over de Ruimtelijke Ordening deel 2: Verstedelijkingsnota**; Tweede Kamer, vergaderjaar 1975-1976, nr. 13754 (nr. 1-2); Staatsuitgeverij; 's-Gravenhage, 1976.

Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, Ministerie van Verkeer en Waterstaat en Ministerie van Economische Zaken; **Geleiding van de mobiliteit door een locatiebeleid voor bedrijven en voorzieningen**; Werkdocument; Den Haag, Mei 1990.

Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (1990); **Vierde Nota over de Ruimtelijke ordening Extra deel 3, regeringsbeslissing**; Tweede Kamer, vergaderjaar 1990-1991, nr. 21859 (nr. 5-6); SDU Uitgeverij; 's-Gravenhage, 1991.

Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (1988); **Vierde Nota over de Ruimtelijke ordening deel A, beleidsvoornemen**; Tweede Kamer, vergaderjaar 1987-1988, nr. 20490 (nr. 1-2); SDU Uitgeverij; 's-Gravenhage, 1988.

NEI; **Werkelijke kosten van autobezit en autogebruik**; Rotterdam, 1990.

NVI/Projectbureau Integrale Verkeers- en vervoersstudies; **Corridorstudie Parkeer en Reis**; 1981.

Pelsmacker, P. de, en M. Jegers; **Regionale motoriseringsgraadverschillen in België en het verzadigingsniveau van het wagenbezit**. In: Tijdschrift voor vervoerswetenschappen, vol. 24 (1988), nr. 1, pag. 50-64.

Pirie, G.H.; **Measuring accessibility: a review and proposal**; Environment and Planning A, 1979, volume 11, pag. 299-312

Planologische Kengetallen; Samson H.D. Tjeenk Willink; Alphen aan de Rijn, 1976-1990.

Rijks Planologische Dienst; **De Randstad van binnen en buiten bekeken**; RPD Studierapport 29; 's-Gravenhage 1985.

Rooymans, E.; **SVA-model in opbouw**; Afstudeerverslag Nationale Hogeschool voor Toerisme en Verkeer / INRO-TNO; Delft mei 1991.

Stokman, F.N. en F.J.A.M. van der Veen, **Gradap, graphdefinitions and analysis package: users manual**, 1981.

Tiemersma, R.; **Hoe mobiel is een bereikbaarheidsprofiel**; CVS 1990; Delft 1990.

Timmermans, H.; **Theorie, methoden en onderzoekproblemen bij bestudering van ruimtelijk consumentengedrag**, in Wegen in het ruimtelijk onderzoek van F. M Dieleman e.a. (red.); pag 151-167; Utrecht, 1980

Verroen E.J.; **Dichter bij de stad, verder van huis? Een onderzoek naar de bereikbaarheid van Amsterdam, het draagvlak van de binnenstad en het effekt van overheidsinvesteringen in de sektoren wonen en verkeer hierop;** Afstudeerrapport vakgroep Civiele Planologie, TH-Delft; Den Haag, januari 1985.

Verroen E.J. e.a.; **Mobiliteitsprofielen van bedrijven en instellingen. Een onderzoek naar de mogelijkheden tot afstemming van mobiliteitskenmerken van bedrijven en bereikbaarheids-kenmerken van bedrijfslokaties**; INRO-TNO; Delft, juni 1990.

Verroen E.J. en H.D. Hilbers, **Bereikbaarheidsprofielen in de regio's Den Haag en Eindhoven: een inventarisatie van de bedrijvigheid op A-, B-, en C-lokaties**, Rapport INRO-VVG 1990-09, INRO-TNO Delft, augustus 1990.

Vickerman R.; **Accessibility, attraction, and potential: a review of some concepts and their use in determining mobility**; Environment and Planning A, 1974, volume 6, pag. 675-691

Vidakovic V.; **Mens Tijd Ruimte, uit de dagboeken van 1400 Amsterdammers een essay gebaseerd op het onderzoek naar activiteiten en verplaatsingen van inwoners uit drie stadsdelen**; Dienst Ruimtelijke Ordening gemeente Amsterdam; Amsterdam; 1980.

Vijgen J. en R van Engelsdorp Gastelaars: **Het rendament van de groene weduwe**; in Floor, J., A.L.J. Goethals en J.C. de Koning (red): Activiteitensystemen en bereikbaarheid; SISWO publikatie 352; Amsterdam; oktober 1990.

Wijk, J. van; **Woon-werkrelatie en arbeidsparticipatie van vrouwen in amsterdam**; Gemeente Amsterdam dienst ruimtelijke ordening; Amsterdam juli 1984.

Williams, H.C.W.L. en M.L. Senior (1978); **Accessibility, spatial interaction and spatial benefit analysis of land use - transportation plans.** In: A. Karlquist et. al., "Spatial Interaction Theory and Planning Models", Amsterdam, North Holland.

Williams, H.C.W.L. (1977); **On the formation of travel demand models en economic evaluation measures of user benefit.** In: Environment and Planning A, 1977, volume 9, pages 285-344.

Zonnenberg, **Het afstandsgedrag van woon-werkverkeer, De invloed van arbeidskenmerken op de verplaatsingsafstand,** Afstudeerverslag, INRO-TNO, Delft, mei 1990.

BIJLAGE B1: BEREIKBAARHEID OP BASIS VAN ONTSLUITINGSKENMERKEN

Normen voor A, B- en C-lokaties uit studie 'Mobiliteitsprofielen van bedrijven en instellingen.'

	Binnen de Randstad:	**Buiten de Randstad:**
A-LOKATIES		
1. OV	- Nabij Intercity-station met minimaal 2 intercity-lijnen waarvan eerstvolgende stop verschilt - Maximale afstand tot stationshal hemelsbred 800 m **óf** - Maximale natransporttijd per tram of metro 15 minuten (gewogen)	- Nabij Intercity-station - Maximale afstand tot stationshal hemelsbreed 800 m **óf** - Maximale natransporttijd per openbaar vervoer 15 minuten (gewogen)
2. Auto	- Maximale afstand tot stedelijke hoofdverbinding 500 m over de weg	- Maximale afstand tot stedelijke hoofdverbinding 500 m over de weg
3. Parkeren	- Parkeernorm langparkeren max. 1 : 7 arbeidsplaatsen	- Parkeernorm langparkeren max. 1 : 4 arbeidsplaatsen

	Binnen de Randstad:	Buiten de Randstad:
B-LOKATIES		
1. OV	- Nabijheid NS-station met minimale treinfrequentie van 15 min. per richting **én** minimaal 2 aansl. BTM-lijnen **én** minimaal 12 BTM-vertr. per uur (gem. op werkdag, 8-18 uur) **óf** - Nabijheid Metro/sneltram station RET, GVB of Nieuwegeinlijn **én** minimaal 2 aansl. BTM-lijnen **én** minimaal 12 BTM-vertr. per uur (gem. op werkdag, 8-18 uur)	- Nabijheid NS-station met minimale treinfrequentie van 30 min. per richting **én** minimaal 2 aansl. BTM-lijnen **én** minimaal 8 BTM-vertr. per uur (gem. op werkdag, 8-18 uur) **óf** - Knooppunt van minimaal 3 BTM lijnen met minimale frequentie van 20 min. (gem. op werkdag, 8-18 uur)
2a. Auto (lokaal)	- Maximale afstand tot de halte hemelsbreed 800 m	- Maximale afstand tot de halte hemelsbreed 800 m (bij NS-station) of 600 m (bij overige knooppunten)
2b. Auto (interlokaal)	- Maximale afstand tot stedelijke hoofdverbinding 500 m over de weg - Maximale afstand tot stedelijke hoofdverbinding 500 m over de weg **én** maximale afstand tot afslag auto(snel)weg 2000 m over de weg	- Maximale afstand tot stedelijke hoofdverbinding 500 m over de weg - Maximale afstand tot stedelijke hoofdverbinding 500 m over de weg **én** maximale afstand tot afslag auto(snel)weg 2500 m over de weg
3. Parkeren	- Parkeernorm langparkeren max. 1 : 4 arbeidsplaatsen	- Parkeernorm langparkeren max. 1 : 2,5 arbeidsplaatsen
C-LOKATIES		
1. OV	- Géén eisen	- Géén eisen
2. Auto	- Maximale afstand tot stedelijke hoofdverbinding 500 m over de weg **én** maximale afstand tot afslag auto(snel)weg 2000 m over de weg	- Maximale afstand tot stedelijke hoofdverbinding 500 m over de weg **én** maximale afstand tot afslag auto(snel)weg 2500 m over de weg
3. Parkeren	- Géén parkeerregime	- Géén parkeerregime

BIJLAGE B2: EERSTE AANZET BEPALEN PARKEERWEERSTAND

Voor de uitwerking van de parkeerweerstand kan men kiezen voor een typologische benadering of rekenregels waarmee de lokatiespecifieke situatie op bais van een aantal bepalende kenmerken kan worden ingeschat. Als eerste aanzet voor een typologische benadering kan het volgende dienen:

Aanzet voor typologische benadering

9 motieven:

1	woon-werk	4	woon-medisch	7	werk-werk
2	woon-winkel	5	woon-onderwijs < 18jaar	8	werk-winkel
3	woon-recreatie	6	woon-onderwijs > 18jaar	9	woon-woon

Schatting parkeerkosten per verplaatsing

Motief	1	2	3	4	5	6	7	8	9
verblijftijd									
- centrum grote steden	6,5	2	2	-	6	4	1,5	1	3
- overige steden	6,5	1	1,5	-	6	4	1,5	0,5	3
- overig Nederland	6,5	0,75	1,5	-	6	4	1,5	0,5	3
parkeertarief per uur									
- centrum grote steden	0,5	2	1	0	0,5	0,5	1	3	0
- overige steden	0,1	0,5	0,25	0	0,1	0,1	0	1	0
- overig Nederland	0	0	0	0	0	0	0	0	0
parkeerkosten									
- centrum grote steden	3,25	4	2	0	3	2	1,5	3	0
- overige steden	0,65	0,5	0,38	0	0,6	0,4	0	0,5	0
- overig Nederland	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Bronnen: Hakkesteegt [1986], Nota parkeerbalans gemeente Eindhoven, aangevuld met 'educated guessing'

Schatting parkeerzoektijd en parkeerlooptijd

Motief		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Parkeerzoektijd										
- centrum grote steden	4'	4'	4'	3'	4'	4'	3'	4'	4'	
- overige steden		1'	1'	3'	2'	1'	1'	1'	2'	1
- overig Nederland	0'	1'	2'	2'	0'	0'	0'	1'	0'	
Parkeerlooptijd										
- centrum grote steden	8'	4'	4'	3'	8'	8'	2'	3'	3'	
- overige steden		3'	3'	4'	2'	3'	3'	1'	2'	1'
- overig nederland	2'	2'	4'	2'	2'	3'	0'	2'	1'	

Bronnen: Parkeersimulatiemodel Apeldoorn [TNO,1980] aangevuld met 'educated guessing'

Totale Parkeerweerstand:
Parkeerzoektijd + parkeerlooptijd + parkeerkosten * tijdwaardering

Een dergelijke typologische benadering is voor de gebruiker gemakkelijk en inzichtelijk. Voor alle typen lokaties wordt een indicatie van de parkeerweerstand gegeven. Voor specifieke situaties kan de gebruiker de gegevens natuurlijk aanpassen naar zijn eigen inzichten. Dit aanpassen vereist wel een goed zicht op de parkeersituatie zoals de uitwijkmogelijkheden naar omliggende (woon)gebieden.

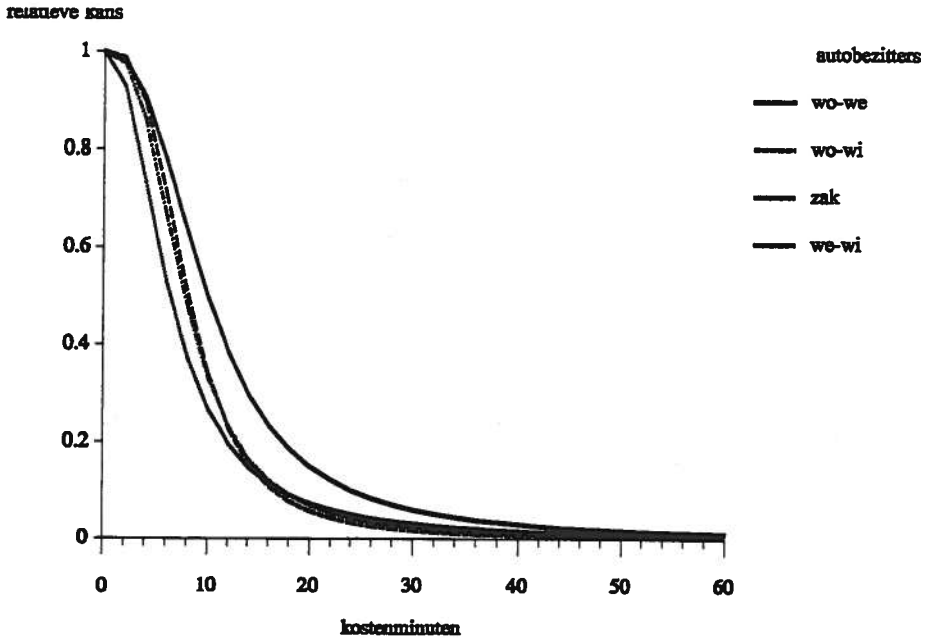
Het ondersteunen van deze aanpassingen kan ook de kern van de methode worden, door het aanreiken van rekenregels, waarmee op basis van elementen als parkeernormen, omvang van het gebied, parkeeraanbod en parkeerdruk in omliggende gebieden, parkeertarieven e.d. de parkeerweerstand wordt bepaald.

Het meest aantrekkelijk lijkt de combinatie van beide methodes. Voor de analyse van een groot aantal lokaties is het voor gebruiker niet haalbaar iedere lokatie afzonderlijk 'door te meten'. Een typologische benadering geeft dan voldoende houvast. Voor de analyse van één of meer specifieke lokaties zou een verdere ondersteuning geboden moeten worden.

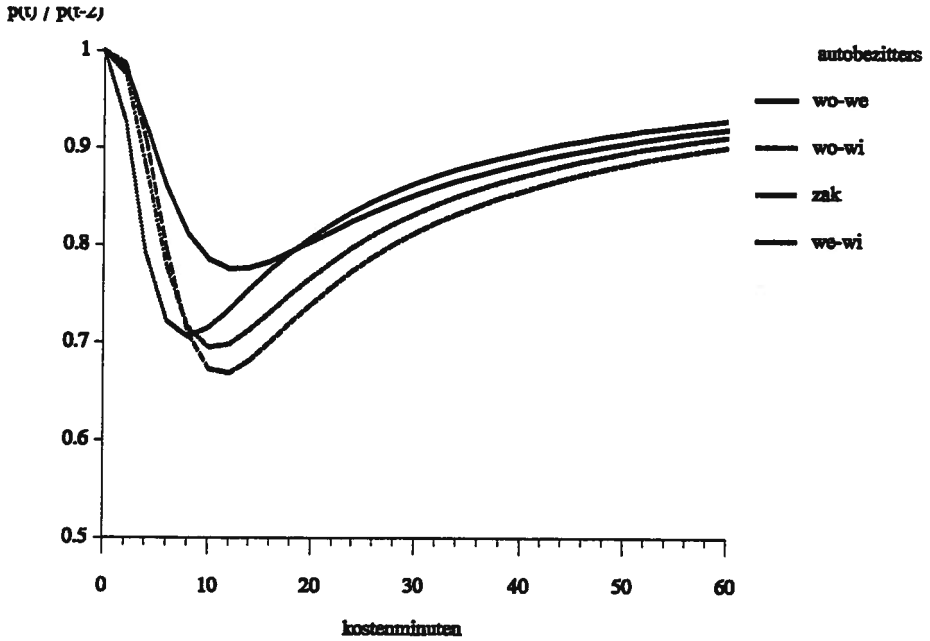
BIJLAGE B3: RESULTAAT SCHATTING S-CURVES

Motief en segment	a	b	cor-coëf.	T - Wa-arde	y-waarde bij een x :				verhouding tussen		
					5'	15'	30'	60'	15'/ 5'	30'/ 15'	60'/ 30'
Woon-werk ab	-5.731	2.495	0.987	38.3	85	26	6.0	1.1	0.31	0.23	0.19
Woon-werk nab	-6.381	2.641	0.987	39.3	89	32	6.9	1.2	0.35	0.22	0.17
Woon-werk totaal	-5.691	2.463	0.986	37.4	85	27	6.4	1.2	0.32	0.23	0.19
Woon-werk ab,vr,hm	-7.396	2.774	0.977	29.2	95	47	12	1.9	0.50	0.24	0.16
Woon-werk ab,m,hm	-5.152	2.322	0.986	37.4	80	24	6.0	1.3	0.30	0.25	0.21
Woon-werk ab,vr,l	-7.325	2.969	0.966	24.0	93	33	5.9	0.8	0.35	0.18	0.13
Woon-werk ab,m,l	-5.744	2.541	0.984	35.4	84	24	5.2	0.9	0.29	0.22	0.18
Woon-werk nab,vr,hm	-7.138	2.705	0.979	30.3	94	45	11	1.9	0.48	0.25	0.17
Woon-werk nab,m,hm	-5.869	2.380	0.970	25.6	88	36	9.8	2.0	0.41	0.27	0.21
Woon-werk nab,vr,l	-7.679	3.058	0.989	42.8	94	35	6.2	0.8	0.38	0.17	0.13
Woon-werk nab,m,l	-6.397	2.606	0.982	32.7	90	34	7.8	1.4	0.38	0.23	0.18
Woon-werk hm	-5.532	2.365	0.985	36.6	85	29	7.5	1.5	0.35	0.25	0.21
Woon-werk l	-6.103	2.607	0.986	37.7	87	28	5.9	1.0	0.32	0.21	0.17
Woon-winkel ab	-6.410	3.072	0.971	26.0	81	13	1.7	0.2	0.16	0.13	0.12
Woon-winkel nab	-7.309	3.137	0.973	26.9	91	23	3.4	0.4	0.26	0.14	0.12
Woon-winkel totaal	-7.256	3.143	0.974	27.1	90	22	3.1	0.4	0.25	0.14	0.12
Woon-recreatie ab	-5.503	2.630	0.974	27.5	78	17	3.1	0.5	0.21	0.19	0.17
Woon-recreatie nab 12-17	-6.490	2.813	0.969	25.1	88	24	4.4	0.7	0.28	0.18	0.15
Woon-recreatie nab 18+	-5.674	2.549	0.974	27.6	83	23	4.8	0.8	0.27	0.21	0.18
Woon-recreatie nab	-5.856	2.636	0.974	27.4	83	22	4.3	0.7	0.26	0.20	0.17
Woon-recreatie totaal	-5.766	2.621	0.978	29.9	82	21	4.1	0.7	0.25	0.20	0.17
Woon-medisch/kerk ab	-6.005	2.895	0.968	24.5	79	14	2.1	0.3	0.17	0.15	0.14
Woon-medisch/kerk nab	-7.307	2.987	0.960	22.0	92	31	5.5	0.7	0.34	0.17	0.13
Woon-medisch/kerk totaal	-7.280	3.031	0.968	24.4	92	28	4.6	0.6	0.31	0.16	0.13
Woon-onderwijs ab	-4.847	2.124	0.973	26.8	81	29	8.5	2.1	0.36	0.29	0.25
Wo-onderwijs nab 12-17	-8.427	3.111	0.991	47.1	97	50	10	1.3	0.52	0.21	0.13
Woon-onderwijs nab 18+	-6.402	2.280	0.956	20.9	94	56	21	5.1	0.59	0.37	0.25
Woon-onderwijs nab	-7.289	2.736	0.992	50.2	95	47	12	2.0	0.50	0.25	0.17
Woon-onderwijs totaal	-7.034	2.671	0.993	53.2	94	45	11	2.0	0.48	0.25	0.17
Zakelijk	-4.069	2.205	0.986	37.9	63	13	3.1	0.7	0.21	0.24	0.22
Werk-winkel ab	-5.600	2.736	0.980	31.3	77	14	2.4	0.4	0.18	0.17	0.15
Werk-winkel nab	-7.535	3.107	0.959	21.6	93	29	4.6	0.6	0.32	0.16	0.12
Werk-winkel totaal	-6.192	2.794	0.980	31.7	84	20	3.5	0.5	0.24	0.17	0.15
Sociaal ab	-4.543	2.341	0.983	34.2	68	14	3.2	0.6	0.21	0.22	0.20
Sociaal nab	-5.392	2.448	0.975	27.9	81	22	5.0	1.0	0.28	0.22	0.19
Sociaal totaal	-5.336	2.426	0.976	28.7	81	23	5.1	1.0	0.28	0.23	0.19

BIJLAGE B4: AFSTANDSGEVOELIGHEIDSCURVES



Figuur 1: Afstandsgevoeligheid autobezitters werk- en winkelgebonden verplaatsingen



Figuur 2: Verloop afstandsgevoeligheid autobezitters werk- en winkelgebonden motieven

BIJLAGE B5.1: SOCIAAL ECONOMISCHE GEGEVENS REGIO DEN HAAG

	Aantal inwoners		Aantal arbeidsplaatsen	
	Model 1982	CBS 1-1-1991	Model 1982	Gewest 1-5-1990
Den Haag	454.000	444.000	193.000	191.000
Rijswijk	51.000	48.000	33.000	38.000
Voorburg	43.000	40.000	10.000	11.000
Leidschendam	30.000	33.000	12.000	12.000
Wateringen	14.000	16.000	3.000	
Nootdorp	6.000	7.000	1.000	2.000
Wassenaar	27.000	26.000	6.000	7.000
Delft	85.000	89.000	34.000	
Pijnacker	16.000	18.000	4.000	
Zoetermeer	72.000	99.000	16.000	28.000
Totaal	798.000	820.000	312.000	

BIJLAGE B5.2 ZONE-INDELING REGIO DEN HAAG

126	Wassenaar Dorp
127	Wassenaar De Kievit
128	Leidschendam Stompwijk
129	Leidschendam Noord-oost
130	Leidschendam Leidsenhage
131	Leidschendam Zuid/Damlaan
132	Leidschendam Leizo-Noord
133	Leidschendam Leizo-Oost
134	Leidschendam Leizo-Zuid
135	Leidschendam Leizo-west
136	Leidschendam Vlietweg
137	Leidschendam Westvlietweg
138	Leidschendam Ypenburg-oost
139	Nootdorp Dorp
140	Nootdorp Polder
141	Nootdorp Lange Land
142	Voorburg Essesteyn
143	Voorburg Kon Julianalaan
144	Voorburg Parkweg
145	Voorburg Prinses Mariannelaan
146	Rijswijk Oud Rijswijk
147	Rijswijk Midden Rijswijk
148	Rijswijk In de Boogaard
149	Rijswijk Plaspoelpolder/Hoornwijck
150	Rijswijk Steenvoorde
151	Rijswijk Ypenburg west
152	Rijswijk Lage Kleiweg/Delftweg
153	Wateringen Wateringen
154	Den Haag Scheveningen-Bad
155	Den Haag Scheveningen-Dorp
156	Den Haag Madurodam
157	Den Haag Duinzigt
158	Den Haag Benoordenhout
159	Den Haag Mariahoeve
160	Den Haag Bezuidenhout
161	Den Haag Binckhorst
162	Den Haag Rivierenbuurt
163	Den Haag Centrum-Oost
164	Den Haag Centrum-Zuid

165 Den Haag Centrum-West
166 Den Haag Archipelbuurt
167 Den Haag Zeeheldenkwartier
168 Den Haag Gemeentemuseum
169 Den Haag Statenkwartier
170 Den Haag Scheveningen Haven
171 Den Haag Beatrixkwartier
172 Den Haag Duindorp/Vogelwijk
173 Den Haag Bomenbuurt
174 Den Haag Bloemenbuurt
175 Den Haag Kijkduin
176 Den Haag Waldeck
177 Den Haag Vruchtenbuurt
178 Den Haag Transvaal
179 Den Haag GIT-Terrein
180 Den Haag Schilderswijk
181 Den Haag Zuiderparkbuurt
182 Den Haag Leyenburg
183 Den Haag Houtwijk/Loosduinen
184 Den Haag Kerketuinen/Zichtenburg
185 Den Haag Vrederust
186 Den Haag Morgenstond
187 Den Haag Groente_en_Fruitmarkt
188 Den Haag Moerwijk
189 Den Haag Laakkwartier
190 Den Haag Laakhaven
201 Delft Oost
202 Delft Binnenstad
203 Delft TU
204 Delft Wippolder/TNO
205 Delft Schieoevers-Zuid
206 Delft Abtswoude
207 Delft Tanthof-west
208 Delft Tanthof-oost
209 Delft Buitenhof
210 Delft Voorhof
211 Delft Westerkwartier
212 Delft Hof van Delft
213 Pijnacker Katwijkerlaan
214 Pijnacker Noukoop
215 Pijnacker Noord

216 Pijnacker Zuid
217 Pijnacker Oude_polder_van_Pijnacker
218 Pijnacker Noordpolder_van_Delfgauw
219 Pijnacker Delfgauw
220 Pijnacker Zuidpolder_van_Delfgauw
221 Pijnacker Oude Leede
222 Zoetermeer Rokkeveen
223 Zoetermeer Zoeterhage
224 Zoetermeer Hoornerhage
225 Zoetermeer Dorp/Centrum/Driemanspolder
226 Zoetermeer Seghwaert
227 Zoetermeer Noordhove
228 Zoetermeer De Leyens
229 Zoetermeer Buytenwegh
230 Zoetermeer Meerzicht

BIJLAGE B5.3 SOCIAAL ECONOMISCHE GEGEVENS EINDHOVEN

	Inwoners model 1989	Arbeidsplaatsen model 1989
Eindhoven	193.000	120.000
Son en Breugel	15.000	5.000
Best	21.000	5.000
Veldhoven	39.000	11.000
Aalst-Waalre	15.000	3.000
Geldrop	26.000	7.000
Nuenen	21.000	3.000
Mierlo	10.000	2.000
Helmond	68.000	25.000
Aarle-Rixtel	6.000	1.000
Beek en Donk	9.000	2.000
Totaal	423.000	184.000

BIJLAGE B5.4: ZONEINDELING EN SOCIAAL ECONOMISCHE GEGEVENS REGIO EINDHOVEN

1	Eindhoven kapelbmd
2	Eindhoven acht
3	Eindhoven achtbar
4	Eindhoven blixbos
5	Eindhoven vaartbr
6	Eindhoven tempel
7	Eindhoven woenhei
8	Eindhoven prjacht
9	Eindhoven achtbedr
10	Eindhoven welschap
11	Eindhoven lievend
12	Eindhoven drentdrp
13	Eindhoven edisonst
14	Eindhoven mensf_n
15	Eindhoven jagerho
16	Eindhoven woencntr
17	Eindhoven eckart
18	Eindhoven koudenh
19	Eindhoven oudgra
20	Eindhoven rapenl
21	Eindhoven mensf_z
22	Eindhoven diacones
23	Eindhoven karpen
24	Eindhoven hofke
25	Eindhoven mutsberg
26	Eindhoven tu
27	Eindhoven woenwatm
28	Eindhoven woenmrkt
29	Eindhoven nw_fellen
30	Eindhoven boschdk
31	Eindhoven philbeuk
32	Eindhoven schoot
33	Eindhoven ven
34	Eindhoven dehurk
35	Eindhoven grijpstr
36	Eindhoven phildrp
37	Eindhoven fellen_w
38	Eindhoven fellen_o

39	Eindhoven jozef_e
40	Eindhoven philemma
41	Eindhoven centrum
42	Eindhoven station
43	Eindhoven parkln
44	Eindhoven haagdijk
45	Eindhoven drnakker
46	Eindhoven kanaal_o
47	Eindhoven kanaal_w
48	Eindhoven havenhfd
49	Eindhoven centrum_z
50	Eindhoven kleinbrg
51	Eindhoven paradijs
52	Eindhoven gestelstr
53	Eindhoven hagekmp
54	Eindhoven blaarthm
55	Eindhoven genderbmd
56	Eindhoven hanevoet
57	Eindhoven bennekel
58	Eindhoven philges
59	Eindhoven denelznt
60	Eindhoven tuindrp
61	Eindhoven deburgh
62	Eindhoven stratum
63	Eindhoven roosten
64	Eindhoven gennep
65	Helmond nrdwest
66	Helmond noord
67	Helmond centrum
68	Helmond oost
69	Helmond dierdonk
70	Helmond rijpelbrg
71	Helmond brouwhuis
72	Helmond hoogeind
73	Helmond thout
74	Helmond bzob
75	Aalst
76	Waalre
80	Veldhoven Dorp
81	Veldhoven Centrum
82	Veldhoven Noord

83	Best Zuid
84	Best Centrum
85	Son en Breugel West
86	Son en Breugel Oost
87	Gerwen
88	Nuenen
89	Stiphout
90	Geldrop
99	Beek en Donk
100	Aarle-Rixtel
106	Mierlo

BIJLAGE B6: OPZET CORRECTIEFACTOR

Het aantal verplaatsingen wordt aangepast op basis van de volgende functie:

$Vij2 = Vij1 * dijau^a$
$Vijdef = Vij2 / \Sigma j\ Vij2$

De waarde van parameter a is zo geschat, dat door de correctie de berekende woon-werkafstanden voor de centrum en randgemeenten in beide regio's corresponderen met andere bronnen.

Dit heeft geresulteerd in de volgende waarden voor de parameters:

	voor werkgebieden	voor woongebieden
Gemeente Den Haag	0,4	0,2
Rest regio Den Haag	0,0	0,1
Gemeente Eindhoven	0,3	0,3
Rest regio Eindhoven	0,1	0,2

BIJLAGE B7: GEBRUIKTE GRENSWAARDEN EN WEGING VOOR POTENTIELE BEREIKBAARHEID WOONGEBIEDEN

	Motief en wegingsfactor				
Vervoerwijze, grenswaarde	Woon-werk	Woon-onder-wijs	woon-winkel	woon-woon	Totaal
Fiets: Binnen 2,5 km	3	3	10	3	
Fiets: Binnen 5 km	3	3	9,5	3	
Fiets: Binnen 10 km	3	0	0	3	
Auto: Binnen 15 minuten	5	0,75	8,5	5	
Auto: binnen 30 minuten	6	0,75	8	5	
Auto: binnen 45 minuten	5	0	0	4,5	
OV: binnen 30 minuten	1	0,75	1	0,5	
OV: binnen 45 minuten	1	0,75	1	0,5	
OV: binnen 60 minuten	1	0	0	0,5	
OV: binnen 90 minuten	0	0	0	0	
Totaal	28	9	38	25	100