

## Bereikbaarheid: perspectieven, indicatoren en toepassingen

∞ *Martin Dijkstra, Karst Geurs, Bert van Wee*

### 8.1 Inleiding

Bereikbaarheid is een sleutelbegrip in het verkeers- en vervoerbeleid in vele landen. In het Nederlandse verkeers- en vervoerbeleid, zoals vastgelegd in het Tweede Structuurschema Verkeer en Vervoer (Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 1990), maar ook in de opvolger het Nationale Verkeer- en Vervoerplan (Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2000) speelt bereikbaarheid, samen met leefbaarheid (waar milieu een belangrijk onderdeel van is) een hoofdrol. In de meest algemene zin heeft bereikbaarheid betrekking op de mogelijkheden die personen hebben om na een verplaatsing op bestemmingen aan activiteiten deel te nemen. Deze mogelijkheden zijn mede afhankelijk van de hoeveelheid tijd, geld en moeite die benodigd is om de afstanden tussen die activiteiten te overbruggen. Voor goederen gaat het bij bereikbaarheid om de mogelijkheden goederen te verplaatsen tussen diverse plekken.

Bereikbaarheid is niet alleen belangrijk om bepaalde doelstellingen in het verkeer- en vervoerbeleid van de ministeries van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer en Verkeer en Waterstaat te halen, maar indirect ook voor andere beleidsterreinen van nationale, bovennationale, provinciale en lokale overheden. Een greep uit de beleidskoffers van de verschillende ministeries:

- Het Ministerie van Economische Zaken is er veel aan gelegen de economische groei te stimuleren. Die groei is afhankelijk van de mogelijkheid die bedrijven hebben om de juiste werknemers aan te trekken, bezoekers en goederen te ontvangen en op verschillende bestemmingen diensten uit te voeren en producten af te leveren. Die mogelijkheden

hangen af van de verplaatsingsmogelijkheden die de ruimtelijk-infrastructurale configuraties bieden.

- Het Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid wil de emancipatie van vrouwen stimuleren. De mate waarin deze doelstelling wordt bereikt, is mede afhankelijk van de vervoermogelijkheden van vrouwen. Deze vervoermogelijkheden moeten adequaat zijn om in een beperkte tijd werk met andere taken te kunnen combineren.
- Het Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport heeft de integratie van ouderen hoog in het vaandel staan. Veel ouderen kunnen om fysieke of mentale redenen niet meer autorijden. De mate waarin zij integreren, hangt mede af van de vervoermogelijkheden die ze hebben om aan activiteiten buitenshuis deel te nemen.

Bereikbaarheid heeft niet alleen betekenis voor de verschillende overheidsdoelstellingen, maar de verschillende overheden beschikken ook over instrumenten waarmee ze bereikbaarheid kunnen beïnvloeden. Een greep uit de instrumentenkoffers van de ministeries:

- Het ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer stelt de locaties voor verschillende soorten bestemmingen vast, zoals woningbouw, werkgelegenheid, consumentenvoorzieningen en dergelijke.
- Het Ministerie van Verkeer en Waterstaat heeft invloed op de investeringen in verschillende soorten infrastructuren en de locaties waarop deze investeringen plaatsvinden.
- Het Ministerie van Financiën stelt de hoogte van onder meer brandstofaccijnzen, en houderschapsbelasting (voorheen motorrijtuigenbelasting) vast.
- Het Ministerie van Economische Zaken kan via de Winkelsluitingswet de openingstijden van winkels bepalen, en daarmee de mogelijkheid om winkelbestemmingen te bezoeken beïnvloeden.
- Het Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid bepaalt via de Arbeidstijdenwet de begin- en eindtijden van het werk. Hiermee beïnvloedt het SZW indirect de duur van de ochtend- en avondspits op wegen.

Ondanks de prominente rol die bereikbaarheid in de maatschappij heeft, wordt in diverse beleidsstudies en onderzoek dit begrip veelal niet of impliciet gedefinieerd. Het niet of impliciet definiëren van bereikbaarheid leidt soms tot misverstanden. Hoe is het bijvoorbeeld gesteld met ‘de bereikbaarheid via het wegennet in Nederland’? De keuze van de indicator (maat waarin men iets uitdrukt) is bepalend voor het antwoord. Kiezen we voor een verkeerskundige of een geografische benadering van bereikbaarheid? Gaan we uit van een verkeerskundige benadering van bereikbaarheid

door te kijken naar reiskosten op het wegennet of congestie, dan lijkt bijvoorbeeld het centrum van Londen de slechtst bereikbare plaats in Engeland. De Randstad lijkt dan het slechtst bereikbare deel van Nederland. Een geografische benadering van bereikbaarheid geeft een tegengesteld beeld: het aantal activiteiten (bijvoorbeeld arbeidsplaatsen) dat mensen kunnen bereiken is juist het grootst vanuit het centrum van Londen of vanuit de verschillende steden in de Randstad (Linneker & Spence, 1992, Geurs & Ritsema van Eck, 2000). Zelfs binnen de verkeerskundige benadering maakt de keuze voor de indicator nogal wat uit. In het Tweede Structuurschema Verkeer en Vervoer (Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 1990) speelde het begrip uren een grote rol. Als duizend voertuigen ieder een kwartier tijd verliezen door congestie, bedraagt het aantal voertuigverliesuren 250. In abstracte termen gaat het om het totaal aantal uren reistijd van voertuigen dat verloren gaat door congestie. Kijken we naar het aantal voertuigverliesuren op het hoofdwegennet, dan zien we een forse toename: dit aantal is tussen 1987 en 1997 gestegen met circa zeventig procent (Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 1998). Nemen we de gemiddelde snelheid van het autoverkeer als indicator, dan zien we een heel ander beeld. Zelfs voor het woon-werkverkeer, dat in de spits oververtegenwoordigd is, zien we in dezelfde periode een toename van de snelheid met circa tien procent (Van Evert, 1998). Dat is vooral het gevolg van het feit dat er een relatieve verschuiving van alle afgelegde kilometers optreedt naar het hoofdwegennet'. Uit het voorgaande blijkt duidelijk dat het resultaat van vergelijkingen van bereikbaarheid door de tijd en door de ruimte afhangt van de keuze van de indicator. Kortom: de keuze van de indicator kan zeer bepalend zijn voor het beeld dat we van bereikbaarheid hebben.

In dit hoofdstuk geven we een overzicht van perspectieven op en indicatoren voor bereikbaarheid. Doel ervan is duidelijk te maken dat voor zowel onderzoek als beleid het van groot belang is goed aan te geven wat men precies onder bereikbaarheid verstaat, en dat de juiste keuze van bereikbaarheidsindicatoren voor zowel onderzoek als beleid van groot belang is.

Paragraaf 8.2 gaat in op enkele perspectieven op bereikbaarheid zoals die in de literatuur zijn aangetroffen, bijvoorbeeld het perspectief van een individu of van een bedrijf. Paragraaf 8.3 geeft een overzicht van operationaliseringen van bereikbaarheid, waarbij zowel geografische als infrastructurale benaderingen aan bod komen. Paragraaf 8.4 geeft twee uitgewerkte voorbeelden van bereikbaarheidsmaten: de potentiële bereikbaarheid (bijvoorbeeld het aantal banen dat iemand vanaf zijn woning in een bepaalde tijd kan bereiken) en de ruimte die een persoon kan bereizen, gegeven bijvoorbeeld zijn woon- en werkplaatsen. Paragraaf 8.5 gaat in op

zaken waarop de gebruiker moet letten bij de keuze van bereikbaarheidsmaten, voor onderzoeks- of beleidsdoelinden: het doel bepaalt de keuze van de maat. Paragraaf 8.6 ten slotte geeft de conclusies.

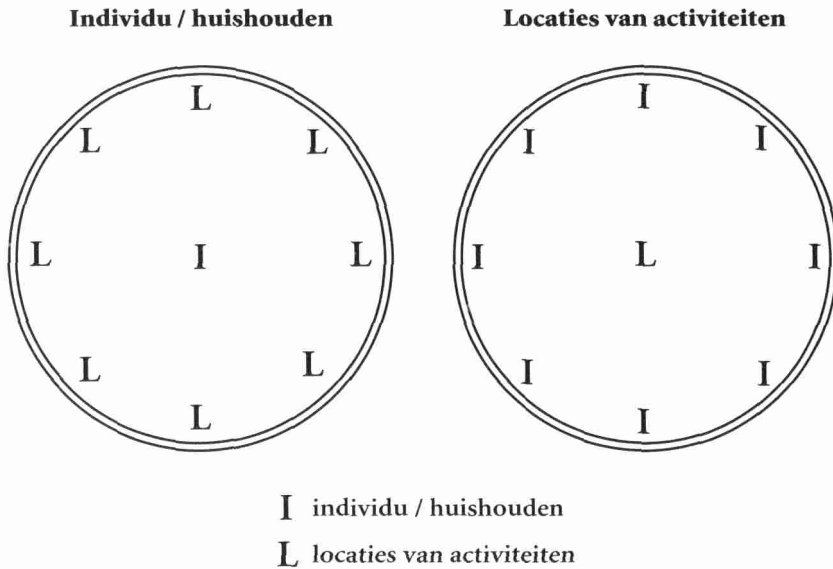
## 8.2 Perspectieven op bereikbaarheid

Wanneer we het hebben over bereikbaarheid dan gaat het primair om het functioneren van personen en huishoudens, evenals van bedrijven en voorzieningen als winkels, scholen en recreatieve voorzieningen. Centraal staat dan het gemak waarmee mensen kunnen deelnemen aan activiteiten, en als afgeleide daarvan zich kunnen verplaatsen. Dit gemak hangt sterk af van de plaatsen waar mensen wonen, werken en andere activiteiten uitoefenen, en de kwaliteit van het verkeers- en vervoersysteem op verschillende tijdstippen. Uit hoofdstuk 3 weten we dat deze activiteiten en verplaatsingen na verloop van tijd de economische, sociale, culturele en andere ontwikkelingen op macroniveau kunnen bepalen.

Deze condities verwijzen naar het begrip bereikbaarheid. In onderzoek en beleid op het gebied van verkeer en vervoer hanteert men vele definities van bereikbaarheid. Naar onze mening is het hoofddoel van het vervoersbeleid het mensen mogelijk maken om aan activiteiten op verschillende plekken deel te kunnen nemen, en bedrijven, voorzieningen en andere activiteitenplaatsen<sup>2</sup> het mogelijk maken mensen, goederen en informatie te ontvangen. Een beoordeling van de bereikbaarheid kan daarom meestal het best plaatsvinden vanuit beide perspectieven (personen en activiteitenplaatsen) (Bach, 1978; Huigen, 1986; Dijst, 1995). Wij hanteren daarom de volgende algemene definitie van bereikbaarheid:

*Bereikbaarheid geeft aan in welke mate de ruimtelijk-infrastructurele configuratie mensen in staat stelt ruimtegebonden activiteiten op verschillende locaties op diverse tijdstippen uit te oefenen (perspectief van personen). Verder geeft het aan in welke mate de ruimtelijk-infrastructurele configuratie bedrijven, voorzieningen en andere activiteitenplaatsen in staat stelt mensen, goederen en informatie op diverse tijdstippen te ontvangen (perspectief van locaties van activiteiten).*

We beperken ons daarbij tot bereikbaarheid waarbij fysieke verplaatsingen een rol spelen, en laten bijvoorbeeld bereikbaarheid van informatie via internet buiten beschouwing. Figuur 8.1 visualiseert beide.



Figuur 8.1 Twee perspectieven op bereikbaarheid  
Bron: Dijkstra e.a., 2002a

Vanuit het perspectief van personen speelt het begrip bereik (in Angelsaksische landen vaak *reach* of *access* genoemd) een belangrijke rol. Het omvat een gebied dat een persoon vanuit zijn herkomstlocatie kan bestrijken om op een bepaald tijdstip aan activiteiten op een of meerdere bestemmingen deel te kunnen nemen. De grootte van het gebied hangt onder meer af van de hoogte van de kosten (tijd, geld en moeite – zie hoofdstuk 6) die de betreffende persoon wil accepteren.

Vanuit het perspectief van een activiteitenplaats gaat het om een gebied waarin personen, goederen en informatie gesitueerd kunnen zijn die vanuit hun herkomstlocaties op een bepaald tijdstip de bestemming kunnen bereiken. De grootte van het gebied hangt wederom af van de hoogte van de kosten die acceptabel zijn om de afstand naar de bestemming te overbruggen. In Angelsaksische landen wordt hiervoor het begrip *accessibility* gebruikt (Goodall, 1987).

De kenmerken van mensen en activiteitenplaatsen spelen een belangrijke rol in de bepaling en de waardering van het niveau van bereikbaarheid. De behoeften van mensen en activiteitenplaatsen hangen namelijk af van kenmerken van die mensen (onder andere leeftijd, inkomen, opleidingsniveau, huishoudenssituatie, levensfase en beroepssituatie) en van die activiteitenplaatsen (aard van de economische activiteit, aard van de goederenstromen, mate van internationalisering, grootte, soort werk-

nemers en bezoekers en dergelijke). Bij de behoeften van bedrijven staan economische aspecten voorop (zie hoofdstuk 4). Bij de behoeften van mensen gaat het naast economische ook om sociale en culturele aspecten (zie hoofdstuk 3).

Voor beide perspectieven geldt dat bij het nader bestuderen van bereikbaarheid allerlei uitsplitsingen van belang kunnen zijn. We kunnen hierbij denken aan (zie onder meer Hilbers & Verroen, 1993; Muconsult, 1994):

- bevolkingscategorieën: inkomenscategorieën, autobezitters, personeel, bezoekers en dergelijke;
- bedrijfstypen: productiebedrijven, kantoren, winkels, pretparken, verladingsplaatsen, expediteurs en dergelijke;
- verplaatsingsmotieven: wonen, werken, zakelijk, sociale activiteiten, recreatie en winkelen;
- soorten stromen: goederen-, personen- en informatiestromen;
- vervoerwijzen: lopen, fietsen, openbaar vervoer, auto en vliegtuig;
- schaalniveau: kavel, straat, buurt, wijk, stadsdeel, plaats, regio, land en buitenland.

Dit overzicht maakt dat – indien men in onderzoek of beleid aandacht wil besteden aan bereikbaarheid – men een aantal expliciete keuzen moet maken ten aanzien van de perspectieven op en de aspecten van bereikbaarheid waarop men zich precies wil richten.

### 8.3 Operationalisatie in hoofdlijnen: indicatoren voor bereikbaarheid

Naast de twee perspectieven op bereikbaarheid is de operationalisatie van dit begrip belangrijk. De operationalisatie is in de loop van de tijd steeds complexer geworden (Dijst, 1995). Er zijn indicatoren voor bereikbaarheid die betrekking hebben op kenmerken van het verkeers- en vervoersysteem en van locaties. Het betreft bijvoorbeeld het aanbod van vervoermogelijkheden voor verplaatsingen van en naar die locaties, en situering van activiteitenplaatsen in de ruimte. Deze indicatoren worden ook wel *place accessibility*-indicatoren genoemd (Jones in: Pirie, 1979). We maken in dit hoofdstuk daarbinnen onderscheid tussen verschillende operationalisaties:

- De op verkeers- en vervoerssystemen gerichte operationalisaties stellen bijvoorbeeld centraal de reistijden over de weg, op het hoofdwegennet of per trein, de lengte van infrastructuurnetwerken, de dichtheid van die netwerken (bijvoorbeeld: kilometer weg per vierkante kilometer) de kans op congestie, of de omvang van congestie (bijvoorbeeld uitgedrukt in voertuigverliesuren). Sommige van deze operationalisaties

zijn uitsluitend op het aanbod van infrastructuur gericht, bij andere spelen daarnaast ook vraagfactoren een rol.

- In een ruimtelijke (geografische) operationalisatie van bereikbaarheid gaat het niet alleen om kenmerken van vervoerssystemen, maar veelal om de vraag hoeveel activiteitenplaatsen met hoeveel moeite (weerstand, gemeten in bijvoorbeeld reistijd of afstand) bereikbaar zijn. Bijvoorbeeld: het aantal arbeidsplaatsen dat binnen een zekere reistijd bereikbaar is vanuit woningen (zie bijvoorbeeld Hilbers & Verroen, 1993; Bruinsma & Rietveld, 1997).

Naast deze *place accessibility*-indicatoren is er een andere categorie indicatoren die niet alleen rekening houdt met kenmerken van locaties en van het verkeers- en vervoersysteem, maar ook met kenmerken van personen die zich op die locatie bevinden. Ze worden *person accessibility*-indicatoren genoemd (Jones in: Pirie, 1979). Zoals al eerder is opgemerkt, is bereikbaarheid afhankelijk van karakteristieken van personen zoals leeftijd, geslacht, beroep en beschikbare vervoerwijzen (zie bijvoorbeeld Black & Conroy, 1977; Hanson & Schwab, 1987). Er zijn maar weinig van dit soort indicatoren ontwikkeld. Zij hebben met elkaar gemeen dat ze er rekening mee houden dat personen als privé-persoon of als beroepsbeoefenaar, wanneer ze hun herkomstlocatie verlaten, niet uitsluitend één activiteitenplaats bezoeken, maar ook meerdere bezoeken achter elkaar kunnen afleggen. Daarnaast houden ze rekening met het feit dat de tijd die beschikbaar is om naar een of meerdere bestemmingen te reizen, tussen dagdelen en dagen in de week kan verschillen (Damm, 1979; Pirie, 1979; Burns, 1979; Dijkstra, 1995) en afhankelijk is van voorafgaande verplaatsingen. Dit type operationalisatie komt voort uit de tijdruimtestudies van stedelijke activiteitensystemen uit de jaren zeventig.

Onder de op kenmerken van personen gerichte benaderingen valt eveneens de op nut gerichte benadering. Deze benadering richt zich op het nut of de (geldelijke) waardering die mensen of bedrijven ontlenen aan het kunnen bereiken van activiteiten. Deze benadering komt voort uit de welvaartseconomische theorie. Om het nut af te kunnen leiden, maakt men vaak gebruik van geografische bereikbaarheidsmaten (zie bijvoorbeeld Koenig, 1980; Niemeier, 1997; Geurs & Ritsema van Eck, 2001).

We hebben al aangegeven dat het naar onze mening bij bereikbaarheid primair gaat om de mogelijkheden om activiteiten op verschillende locaties uit te oefenen (zie paragraaf 8.2). Daarom zijn de op infrastructuur gerichte operationaliseringens ons inziens geen operationaliseringens van bereikbaarheid zelf, maar van indicatoren die van invloed zijn op bereikbaarheid. Zo is de snelheid op het wegennet of de congestiekans van

invloed op het aantal locaties dat binnen bepaalde reistijden bereikt kan worden. Maar daarmee is die snelheid zelf nog geen bereikbaarheidsindicator. Toch kan zo'n indicator voor de bereikbaarheidsdiscussie van belang zijn. Daarom besteden we in dit hoofdstuk ook aan dergelijke operationalisering en indicatoren van bereikbaarheid aandacht. De op nut gebaseerde benadering geeft niet de bereikbaarheid zelf weer, maar de waardering ervan. Hiermee is deze benadering niet zozeer geschikt om bereikbaarheid in kaart te brengen, maar wel om als input te dienen voor een economische analyse van bereikbaarheid, bijvoorbeeld in het kader van een kosten-batenanalyse van een infrastructuurproject (zie hoofdstuk 12 voor een beschrijving van kosten-batenanalyse).

Op basis van de twee dimensies (perspectieven en operationalisatie in hoofdlijnen) onderscheiden we vier typen bereikbaarheidsindicatoren. Figuur 8.2 laat zien dat bereikbaarheid zowel vanuit het perspectief van individuen als vanuit het perspectief van activiteitenplaatsen gemeten wordt in termen van locatiekenmerken en de combinatie van persoons- en locatiekenmerken. De keuze van bereikbaarheidsmaten zal afhangen van het doel van de analyses en de beschikbaarheid van data.

<b>Operationalisatie op hoofdlijnen</b>	<b>Perspectief</b>	
	<b>Individu</b>	<b>Activiteitenplaats</b>
<b>Kenmerken locaties en verkeers- en vervoersysteem</b>	A	B
<b>Persoons- en locatiekenmerken</b>	C	D

Figuur 8.2

*Typologie van bereikbaarheidsindicatoren*

*Bron: Dijst & Schenkel, 2002*

Figuur 8.3 geeft een overzicht van de diverse bereikbaarheidsindicatoren met de toepassingsmogelijkheden. De figuur is mede gebaseerd op eerdere overzichten uit de literatuur gegeven door Pirie (1979), Jones (1981), Hilbers & Verroen (1993), Handy & Niemeier (1997), Geurs & Ritsema van Eck (2001) en is een bewerkte versie van Hagoort (1999). De in deze figuur genoemde indicatoren kan men zowel gebruiken voor operationalisaties vanuit het perspectief van individuen als vanuit het perspectief van activiteitenplaatsen.



Operationalisatie op hoofdlijnen	Voorbeelden	Toepassingen	Nadelen en overige opmerkingen
Indicatoren op basis van kenmerken van verkeers- en vervoerssystemen			
Aanbodgerichte benaderingen op netwerkniveau	Lengte wegnnet, dichtheid spoor-net, reistijden in congestievrije peri-oden	Beschrijven en vergelijken van kenmerken van het aanbod (vergelijkingen naar plaats, bijvoorbeeld Randstad versus Ruhrgebied; vergelijkingen naar tijd (bijvoorbeeld Nederland in de periode 1950-2000).	Zegt weinig over mogelijkheden om activiteiten te ont-plooien op ver-schillende plekken, of over mogelijkhe-den om goederen te vervoeren.
Aanbodgerichte benadering: positie van afzonderlijke locaties in netwerk	De verbondenheid of centraliteit van een knooppunt met de rest van het netwerk	Analyses van een netwerk-structuur. Analyses geven aan of een locatie meer of minder centraal ligt, en of deze een groter of kleiner invloedsge-bied heeft. Geschikt voor een eerste 'scan' van gunstige en minder gunstige locaties, bij-voorbeeld voor vestigings-plaatsonderzoek. Deze bena-dering wordt meestal op bovenregionale schaal toege-past.	Zegt weinig over mogelijkheden om activiteiten te ont-plooien op ver-schillende plekken, of over mogelijk-heden om goede-ren te vervoeren. De maten in deze benadering zijn erg gevoelig voor de gemaakte aan-ames ten aanzien van het invloeds-gebied.
Aanbod- en vraag-gerichte benade-ringen	Feitelijke reistijden op wegnnet, con-gestiekansen. Daar-bij wordt een link gelegd tussen de fysieke kenmerken (aanbod) en de vraag (gebruik)	In kaart brengen van kwali-teitskenmerken van infra-structuur zoals die in de prak-tijk optreden.	Zegt weinig over mogelijkheden om activiteiten te ont-plooien op ver-schillende plekken, of over mogelijkhe-den om goederen te vervoeren.

Operationalisatie op hoofdlijnen	Voorbeelden	Toepassingen	Nadelen en overige opmerkingen
Indicatoren op basis van kenmerken van verkeers- en vervoerssystemen			
Ontsluitingskenmerken: de ontsluiting van een locatie door vervoerssystemen	Afstand tot bushalte of station, afstand tot afslag autosnelweg of verkeersknooppunt	Analyse van de ontsluiting van een regio, het vergelijken van de ontsluiting van een regio, de ontsluiting van locaties vanuit één, of meerdere gelijkwaardige knooppunten. De maten zijn interessant bij een vervoerwijze waarin voor- en natransport een grote rol speelt. Tevens relevant als de herkomstgebieden van verplaatsingen niet of nauwelijks te voorspellen zijn zoals bij zakelijke contacten van individuele bedrijven, en als de aanwezigheid van een aansluiting op een vervoersnet belangrijker is dan de af te leggen afstand over het vervoersnet voor het bereiken van bestemmingen, zoals voor de sociale functie van het openbaar vervoer.	De maten zijn niet geschikt voor een vergelijking tussen vervoerwijzen, rekening houdend met (gewenste) activiteiten.
Indicatoren op basis van kenmerken van het verkeers- en vervoerssystemen en de ruimte			
Potentiële bereikbaarheid: de bereikbaarheid van een locatie vanuit de omliggende herkomstgebieden	Het aantal bereikbare inwoners binnen 45 minuten per openbaar vervoer	Analyse van mogelijkheden tot verplaatsingen, bijvoorbeeld de mogelijkheid om werklocaties vanuit de woning te bereiken. De invloed van de keuze van de grenstijd en het daardoor al dan niet bereikbaar zijn van grote bevolkingsconcentraties kan groot zijn. De geografische ligging van een locatie en de herkomstgebieden is bij deze benadering van grote invloed.	De maten zijn vaak minder geschikt voor de bereikbaarheid van zakelijk verkeer, vanwege de onbekendheid met de locaties van mogelijke zakelijke contacten en/of de grote spreiding in deze locaties.

Operationalisatie op hoofdlijnen	Voorbeelden	Toepassingen	Nadelen en overige opmerkingen
Indicatoren op basis van kenmerken van het verkeers- en vervoerssystemen en de ruimte			
Actuele bereikbaarheid: de bereikbaarheid via (gemiddelde) reistijden of afstanden per vervoerwijze, gewogen met het verwachte aantal verplaatsingen op een relatie	De maten kunnen onder meer worden gebruikt om van werklocaties te bepalen voor welk deel van het personeel het openbaar vervoer en de fiets een reëel alternatief is.	Analyse van de concurrentiepositie van de verschillende vervoerwijzen.	Van belang is dat men een redelijk beeld heeft van het oriëntatiepatroon en de reistijden.
Indicatoren op basis van persoonskenmerken en kenmerken van verkeers- en vervoerssystemen en de ruimte			
Tijd-ruimte benadering: bereikbaarheid gerelateerd aan activiteitenpatronen: de mate waarin het door een individu gewenste activiteitenpatroon gegeven het beschikbare vervoersysteem gerealiseerd kan worden.	Beschrijving activiteitenruimte van individuen	Analyse van activiteitenpatronen. Geschikt om op individueel niveau knelpunten en effecten van veranderingen in kaart te brengen in situaties met een complex activiteitenpatroon of met beperkte vervoersmogelijkheden.	Sluit aan bij de tijd-ruimte geografie.
Indicatoren op basis van nut			
Nut van verplaatsingen	Concrete nut dat wordt toegekend aan één of meer verplaatsingen	Economische waardering van bereikbaarheid / verplaatsingen	De indicatoren hebben een goede theoretische basis. Ze maken de waardering van bereikbaarheid mogelijk. Nadeel is onder andere de moeilijke interpreteerbaarheid.

Figuur 8.3

Bereikbaarheidsindicatoren en toepassingsmogelijkheden

Bron: gebaseerd op Van Wee e.a., 2001

Kijken we nader naar de vele definities en operationaliseringen van bereikbaarheid, zoals we die in de literatuur tegenkomen, dan valt op dat een aantal componenten in vele definities en operationaliseringen terugkomt (zie Geurs & Ritsema van Eck, 2001). Het gaat om:

- Een op het verkeers- en vervoersysteem gerichte component die de weerstand weergeeft die mensen ondervinden als ze zelf van een herkomst naar een bestemming gaan, of goederen willen vervoeren. Die weerstand drukken we uit in bijvoorbeeld afstand, reistijd, reiskosten, betrouwbaarheid en overige componenten zoals moeite, risico, kwaliteit en comfort.
- Een locatie- of ruimtelijke component. Deze geeft ten eerste aan of bereikbaarheid vanuit één locatie of vanuit meerdere locaties (of posities in het netwerk) wordt beschouwd. Verder geeft deze aan of het gaat om te bereiken activiteiten op één of op meerdere locaties. Denkbare combinaties zijn dan van één naar één locatie, van één naar N locaties, van N naar M locaties of van N naar één locatie. Ten tweede bevat deze component een volumeaspect dat de omvang van de activiteiten zoals arbeidsplaatsen, inwoners, beroepsbevolking, of detailhandelsvoorzieningen weergeeft.
- Een temporele component die de beschikbaarheid van de bestemmingen op verschillende tijdstippen van het etmaal weergeeft en de tijden waarin personen participeren in bepaalde activiteiten.
- Een individuele component waarin de behoeften, vaardigheden en mogelijkheden van individuen een rol spelen. De behoeften zijn afhankelijk van kenmerken van individuen (onder andere leeftijd, inkomen, opleidingsniveau, huishoudenssituatie, levensfase, beroepssituatie en persoonlijke voorkeuren). Vaardigheden zijn afhankelijk van bijvoorbeeld toegang tot vervoerwijzen (bijvoorbeeld het al dan niet bezitten van een rijbewijs) en mogelijkheden zijn afhankelijk van bijvoorbeeld inkomen en tijd-ruimtelijke beperkingen (zie hoofdstuk 3).

Figuur 8.4 geeft een matrix van de benaderingen en componenten. De indeling komt daarmee overeen met de vier operationalisaties zoals genoemd in paragraaf 8.3. De figuur laat zien dat de op infrastructuur gerichte benadering geen ruimtelijke component in zich heeft, en dat de temporele en individuele component het beste zijn uitgewerkt in de tijd-ruimtebenadering.

<b>Component</b>	<b>Op verkeers- en vervoersysteem gerichte component</b>	<b>Locatie of ruimtelijke component</b>	<b>Temporele Component</b>	<b>Individuele Component</b>
<b>Benadering</b>				
Op verkeers- en vervoersysteem gerichte benadering	Gemiddelde reistijd Voertuigverliesuren	n.v.t.	Spitsperiode, etmaalperiode	Motiefafhankelijk, bijv. zakelijk, sociaal
Op verkeers- en vervoersysteem en ruimte gerichte benaderingen	Gemiddelde reistijd/-kosten, via een afstandsvervalfunctie	Ruimtelijke spreiding van activiteiten (bijv. banen per zone)	Reistijd/-kosten kunnen variëren in de tijd (bijv. dag, week, seizoen)	Uitsplitsing van de bevolking naar kenmerken (bijv. inkomen)
Op persoonskenmerken en kenmerken van verkeers- en vervoersysteem en ruimte gerichte benaderingen	Gemiddelde reistijd	Ruimtelijke spreiding van activiteiten (bijv. banen per zone)	Tijdsbeperkingen voor activiteiten (bijv. openingsuren winkels)	Transport, ruimtelijke en temporele componenten vastgesteld op individueel niveau
Op nut gerichte benadering	Reiskosten tussen locaties, via een afstandsvervalfunctie	Ruimtelijke spreiding van activiteiten	Reiskosten kunnen variëren in de tijd	Nut wordt berekend voor individuen of (homogene) bevolkingsgroepen

*Figuur 8.4 Benaderingen van bereikbaarheid en componenten  
Bron: gebaseerd op Geurs & Ritsema van Eck, 2001*

Bij de operationalisering van bereikbaarheid dient men, nadat een benadering is gekozen, ook te bepalen hoe de waarde van de relevante componenten wordt vastgesteld. Gaat het bij de reistijd om de tijd van deur tot deur, of houdt men bijvoorbeeld rekening met het feit dat bij het openbaar vervoer mensen de wachttijd of de tijd besteed aan voor- en natransport als vervelender ervaren dan de tijd in de trein (Van der Waard, 1989). Bij het vaststellen van de reiskosten per auto kan men alleen de brandstofkosten in beschouwing nemen, maar ook de totale variabele kosten, of zelfs ook (een deel van) de vaste kosten, en eventueel de parkeerkosten. Gaat men uit van werkelijke (objectieve) kosten, of van de perceptie daarvan?

Welke route wordt verondersteld bij het reizen per auto of openbaar vervoer, de snelste, de kortste, de goedkoopste, of een mix hiervan?

De vraag welke definitie en operationalisatie voor welk onderzoek het best is, is uiteraard sterk afhankelijk van het doel van het onderzoek. Tevens blijkt uit de bovenstaande analyse dat de gemaakte keuzen bij de invulling van het begrip bereikbaarheid duidelijke omschrijving behoeven. Anders blijft het een enigszins leeg begrip, en kan het gebruik ervan tot veel misverstanden leiden.

## 8.4 Twee voorbeelden van benaderingen van bereikbaarheid

### *Potentiële bereikbaarheid*

Zoals we al hebben aangegeven, kan een beoordeling van bereikbaarheid het best plaatsvinden door de mogelijkheden om activiteiten uit te oefenen centraal te stellen. Een geografische benadering van bereikbaarheid is hiervoor geschikt: deze geeft het potentiële aantal activiteiten aan dat men kan bereiken vanuit herkomstlocaties binnen een bepaalde reistijd. Daarbij telt een verder weg gelegen bestemming vaak minder zwaar mee dan een dichtbij gelegen bestemming. Deze potentiële bereikbaarheidsindicator heeft zowel een infrastructuurcomponent in zich (een verder weg gelegen locatie telt minder mee dan een dichterbij gelegen locatie), een ruimtelijke component (bijvoorbeeld aantal arbeidsplaatsen), een locatiecomponent (veelal berekent men de bereikbaarheid vanuit een of meer locaties), als een temporele component (bijvoorbeeld in de ochtendspits). Daarmee zijn dergelijke indicatoren vaak goed geschikt om een indicatie te geven van de mate waarin vanuit één of meerdere plekken activiteiten bereikbaar zijn.

De potentiële bereikbaarheidsmaten hebben echter een aantal kenmerken waarmee men bij de toepassing rekening zou moeten houden. Een standaard geografische bereikbaarheidsindicator (bijvoorbeeld het aantal arbeidsplaatsen binnen een bepaalde reistijd) kijkt naar bereikbaarheid vanuit slechts één perspectief (bijvoorbeeld: de werkende of de bedrijven die werknemers willen aantrekken). Twee aspecten zijn hierbij van belang. Ten eerste wordt er geen rekening gehouden met de mogelijke concurrentie tussen actoren, en ten tweede wordt er geen rekening gehouden met de kenmerken van het aanbod. Deze aspecten worden hieronder toegelicht.

Met mogelijke concurrentie tussen actoren bedoelen we dat de vraag naar een activiteitenplaats, personen, goederen of informatie het aanbod kan overtreffen, bijvoorbeeld in het geval van scholen of ziekenhuizen (beperkte plaats voor nieuwe kinderen of een beperkt aantal lege bedden)

en werkgelegenheid (beperkt aantal banen in een regio) of beroepsbevolking (beperkt aantal werkzame personen in een regio). Dit laatste kan worden geïllustreerd met een voorbeeld. Stel: een buitenlandse onderneming wil zich in Nederland vestigen en zoekt daarom naar een vestigingslocatie. Stel vervolgens dat men rekening wil houden met de bereikbaarheid daarvan voor de potentiële beroepsbevolking. Dan zou men de bereikbaarheid van locaties die men overweegt kunnen uitrekenen met een dergelijke potentiële bereikbaarheidsmaat. De centra van de grote steden zijn dan de aantrekkelijkste locaties. Maar stel nu dat alle bedrijven zich in de centra van Amsterdam, Rotterdam en Den Haag zouden vestigen (hetgeen uiteraard door ruimtegebrek niet mogelijk is), dan overtreft het aantal arbeidsplaatsen in ruime mate de omvang van de beroepsbevolking die op een relatief beperkte reisafstand woont. Bij meer spreiding van werkgelegenheid zouden alle bedrijven beter af zijn (en uiteraard de werkenden ook). Er is in de berekening van de potentiële bereikbaarheid van de beroepsbevolking in dit voorbeeld dus geen rekening gehouden met het feit dat arbeidsplaatsen onderling met elkaar concurreren om de plaatsen bezet te krijgen. Dit voorbeeld toont aan dat het in sommige situaties voor de berekening van bereikbaarheid goed is wel rekening te houden met concurrentie tussen actoren. In de literatuur zijn verschillende auteurs die wijzen op het optreden van concurrentie, zie bijvoorbeeld Weibull (1976), Knox (1978), Breheny (1978), Joseph & Philips (1984), Fotheringham (1982), Ritsema van Eck & De Jong (1999) en Van Wee e.a. (2001). De wijze waarop concurrentie wordt verwerkt in de bereikbaarheidsmaat is van grote invloed op het resultaat (zie ook Hagoort, 1999).

Met het 'rekening houden met kenmerken van het aanbod' bedoelen we het rekening houden met de match tussen de kenmerken van de vragers en die van de aanbieders. Bij de match tussen de beroepsbevolking en de werkgelegenheid speelt de opleiding van de bevolking en het gevraagde functietype van de werkgever een grote rol. Als de buitenlandse onderneming uit het bovenstaande voorbeeld een bedrijf is met voornamelijk hoog opgeleide werknemers, dan moet de onderneming op zoek naar een regio met een hoog opgeleide beroepsbevolking. Indien de potentiële bereikbaarheidsmaat alleen kijkt naar de totale beroepsbevolking, dan kan deze een onvoldoende match opleveren. Een aantal auteurs wijst op de relevantie van deze match, zie bijvoorbeeld Cervero e.a. (1997) en Shen (1998). Als men ten onrechte geen rekening houdt met kenmerken van het aanbod, is dat geen tekortkoming van de maten voor potentiële bereikbaarheid op zich, maar van de toepassing ervan. Immers, de maten zelf staan het toe te segmenteren naar bijvoorbeeld opleidingsniveau.

### *Potentiële actieruimten*

De in de vorige paragraaf genoemde bereikbaarheidsmaat is een maat die tot het tweede type bereikbaarheidsindicatoren behoort (indicator op basis van vervoerssystemen en de ruimte). De onderhavige paragraaf geeft een voorbeeld van het derde type bereikbaarheidsmaat (indicator op basis van persoonskenmerken en kenmerken van vervoerssystemen en de ruimte): de potentiële actieruimte. Voor de berekening van dit gebied zijn diverse modellen beschikbaar. Voor dit hoofdstuk gebruiken we het *Model of Action Space in Time Intervals and Clusters* (MASTIC) dat gelijkenissen vertoont met andere modellen, zoals PESAPS (Lenntorp, 1976), CARLA (Jones e.a., 1983) en BSP (Huigen, 1986). Deze modellen hebben met elkaar gemeen dat zij, in vergelijking met de andere indicatoren, in veel sterkere mate rekening houden met verschillende herkomstlocaties van waaruit een persoon op een dag kan vertrekken, en met de tijdsdimensie. Ze houden rekening met de dagindeling en met de tijd die men beschikbaar heeft om te reizen. Ten slotte gaan ze uit van verschillende activiteiten die personen buitenshuis in een bepaalde tijdsspanne moeten of willen verrichten. Ze kunnen daartoe rekening houden met zogenoemde ketenverplaatsingen, verplaatsingen waarbij mensen achtereenvolgens verschillende bestemmingen aandoen. Bijvoorbeeld: van huis naar werk, naar een winkel, naar familie en weer naar huis.

Het bereikbaarheidsmodel MASTIC onderscheidt een aantal temporele en ruimtelijke *constraints* van individuen (Dijst e.a., 2002b):

- Afstand tussen de bases: voorbeelden van bases zijn de eigen woning en de vaste werklocatie. Individuen en huishoudens nemen beslissingen over locatie, reistijd en verblijfstijd min of meer geïsoleerd van die van andere activiteitenplaatsen.
- Het beschikbare tijdsinterval: vertrek van en aankomst op dezelfde of een andere basis markeren het begin en eind van het tijdsinterval dat beschikbaar is voor het gebruik van andere activiteitenplaatsen.
- Het reistijdaandeel: het deel van het beschikbare tijdsinterval, na aftrek van de eventuele reistijd tussen de bases, dat beschikbaar is voor het reizen naar andere activiteitenplaatsen.
- De snelheid van de (hoofd)vervoerwijze: bepaalt de uiterste grens van het gebied dat vanuit woning of werkplek in een bepaalde tijd met een vervoerwijze bereikt kan worden.

Het gebied dat op basis van deze individuele determinanten afgebakend wordt, noemen we de potentiële actieruimten of het bereik van personen.

Het aantal en de soort activiteitenplaatsen dat een persoon kan bezoeken binnen zijn bereik, hangen niet alleen af van de individueel bepaalde *constraints* (determinanten). Het aanbod en de kwaliteit van vervoerssystemen



beïnvloeden mede de omvang van actieruimten en daarmee de locaties die bereikbaar zijn. Het wijdvertakte wegensstelsel, waarover auto's relatieve hoge snelheden kunnen halen, lijkt tot nu toe meer mogelijkheden te bieden dan het grofmazige stelsel van openbaar vervoerlijnen. Daarnaast zijn de locatie en de openingstijden van de activiteitenplaatsen binnen het bereik belangrijk.

Welke gegevens zijn voor dit bereikbaarheidsmodel gewenst? Meestal voert men een veldwerkonderzoek uit onder een aantal typen huishoudens, waarbij men gegevens verzamelt over het verplaatsingsgedrag. Daaruit leidt men de basislocaties, de dagindeling (tijdsintervallen) en het reistijdaandeel af. Tevens stelt men vast welke activiteiten mensen uitvoeren in welke dagdelen (het activiteitenprogramma). Andere benodigde gegevens zijn de snelheden voor verschillende vervoerwijzen op het wegennet en per openbaar vervoer en de locaties van voorzieningen. Deze gegevens haalt men uit bestaande bestanden (bijvoorbeeld het Basisnetwerk van Rijkswaterstaat, Gouden Gidsen, CBS-bestanden).

Het model wordt gebruikt om op lokaal of regionaal niveau vast te stellen welke mogelijkheden verschillende typen personen hebben om van verschillende vervoerwijzen gebruik te maken. Daarbij gaat het vooral om de invloed van wijzigingen in het aanbod en de kwaliteit van vervoersystemen of wijzigingen in de ruimtelijke inrichting op die mogelijkheden (Burghouwt e.a., 2000). Tevens is het met een dergelijk bereikbaarheidsmodel mogelijk de gevolgen van veranderingen in lokale bevolkingssamenstellingen (door bijvoorbeeld vergrijzing of verhuizingen), voor het bereik en het draagvlak van voorzieningen door te rekenen (Dijst, 1999).

Modellen zoals MASTIC hebben vooralsnog een groot nadeel. Door de grote complexiteit van de modellen is een grote hoeveelheid gedetailleerde gegevens nodig over de individuele gedragsdeterminanten en de activiteitenprogramma's. De verzameling en analyse van die gegevens is tijdrovend en kostbaar. Er wordt gewerkt aan de ontwikkeling van standaardwaarden voor verschillende typen huishoudens, waarmee het mogelijk moet zijn voor ieder gebied in Nederland, ongeacht het schaalniveau, bereikbaarheidsanalyses uit te voeren. Tegen de tijd dat deze waarden beschikbaar zijn, zal ook blijken wat de meerwaarde van dit soort modellen is ten opzichte van andere, minder complexe bereikbaarheidsindicatoren.

## 8.5 Het gebruik van bereikbaarheidsmaten

Zoals reeds enkele malen is aangegeven, zijn – algemeen gesteld – naar onze mening in de meeste situaties de benaderingen vanuit de activiteiten veel nuttiger dan de infrastructureel gerichte benaderingen of de tussenvormen. Een beoordeling van de bereikbaarheid kan daarom meestal het best plaatsvinden door de mogelijkheden om activiteiten uit te oefenen en goederen te vervoeren, centraal te stellen. Het centraal stellen van infrastructuur verdient ons inziens alleen de voorkeur als uitsluitend kenmerken van die infrastructuur onderwerp van studie of beleid zijn.

Teneinde de keuzen rond definiëring en operationalisering van bereikbaarheid te vergemakkelijken, gaan we hierna in op de criteria die aan die keuzen ten grondslag zouden kunnen liggen.

*Doel onderzoek/beleid en van daaruit de reden om bereikbaarheid in kaart te brengen*

Allereerst dient men het doel van het onderzoek of van beleid vast te stellen. Alle overige keuzen vloeien daaruit voort.

*Kwaliteit vanuit wetenschappelijk oogpunt*

Het gaat hier om de vraag of er wetenschappelijk draagvlak voor een bepaalde indicator en de operationalisering ervan bestaat.

*Operationaliseerbaarheid (gemak, kosten)*

Is een indicator goed uit te rekenen? Met andere woorden: zijn de benodigde data en rekenregels (formules) voorhanden? Vergt het uitrekenen van de indicator ingewikkelde bewerkingen? We willen hiermee niet zeggen dat men alleen eenvoudig te berekenen indicatoren moet kiezen, maar de operationaliseerbaarheid kan uiteraard wel een rol spelen bij de te maken keuzen.

*Communiqueerbaarheid*

Met name voor beleidsdoeleinden is de communiqueerbaarheid van een indicator van belang. De bereikbaarheidsindicatoren die sinds het Tweede Structuurschema Verkeer en Vervoer in het Nederlandse verkeers- en vervoerbeleid centraal staan, congestiekansen en voertuigverliesuren, zijn relatief goed communiqueerbaar. Iedereen kan zich er een voorstelling van maken wanneer op een bepaald wegvak op jaarbasis bijvoorbeeld twee procent van alle voertuigen last heeft van congestie, of dat er in een gebied of op een bepaald wegvak in een bepaalde periode honderd voertuigen verloren gaan. Lastiger ligt de communiqueerbaarheid met de indicatoren die gerelateerd zijn aan de op activiteiten gerichte benaderingen, zeker

wanneer de aantallen (bijvoorbeeld arbeidsplaatsen) gewogen worden naar de weerstand om ze te bereiken. We vermoeden dat de communiceerbaarheid van dergelijke maten gewaarborgd kan worden door vergelijkingen te maken. Bijvoorbeeld: door een index te kiezen voor een basisjaar (=100) en toekomstige jaren daaraan te relateren. Of door regio's met elkaar te vergelijken en verschillen in procenten uit te drukken (regio A heeft een 25 procent hogere waarde voor de bereikbaarheid van arbeidsplaatsen vanuit de beroepsbevolking, dan regio B). Verder kan men de communiceerbaarheid vergroten door de verschillende componenten in de potentiële bereikbaarheidsmaat afzonderlijk weer te geven, bijvoorbeeld door de afzonderlijke invloed van de ruimtelijke component (ontwikkeling in de omvang en ruimtelijke spreiding van activiteiten) en de infrastructurele component (ontwikkeling in de reistijden) op de potentiële bereikbaarheid weer te geven (zie Geurs & Ritsema van Eck, 2000).

## 8.6 Conclusies

De belangrijkste conclusies uit dit hoofdstuk zijn de volgende:

- Conclusies over de bereikbaarheid in (of vanuit) een bepaald gebied kunnen sterk afhankelijk zijn van de wijze waarop bereikbaarheid is gedefinieerd en geoperationaliseerd.
- Het is daarom van groot belang om, afhankelijk van het doel van het onderzoek of van beleid, een zorgvuldige keuze te maken ten aanzien van de definitie en operationalisering van bereikbaarheid.
- Die keuzen kan men baseren op (a) het doel van het onderzoek, (b) de wetenschappelijke kwaliteit, (c) de operationaliseerbaarheid, en (d) de communiceerbaarheid.
- Bij het beoordelen van de mogelijkheden die het verkeers- en vervoersysteem biedt om activiteiten uit te oefenen, verdient het de voorkeur gebruik te maken van een bereikbaarheidsmaat, waarin kenmerken van zowel het verkeers- en vervoersysteem, als die van de ruimte zijn betrokken (een geografische benadering).
- Bij het hanteren van een potentiële bereikbaarheidsmaat is het verstandig rekening te houden met (a) de mogelijke concurrentie tussen actoren (denk bijvoorbeeld aan het feit dat de beroepsbevolking concurreert om arbeidsplaatsen, inwoners concurreren om huisartsen en ouders concurreren om een plaats op school voor hun kind), en (b) de match tussen kenmerken van de vragers en de aanbieders van een activiteiten (denk bijvoorbeeld aan de match tussen de opleiding van de beroepsbevolking en de functie-eisen van de werkgever).
- Het hanteren van een bereikbaarheidsindicator waarin persoonskenmerken zijn verwerkt, kan nuttig zijn voor bereikbaarheidsanalyses

op lokaal en regionaal niveau waarin men rekening wil houden met (ontwikkelingen in) het verkeers- en vervoersysteem, de ruimte of bevolkingssamenstelling.