

GEGENERALISEERDE REISKOSTEN ALS MAAT VOOR BEREIKBAARHEID

Wim Groot

Ministerie van Infrastructuur en Milieu
Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid
wim.groot@minienm.nl

Pim Warffemius

Ministerie van Infrastructuur en Milieu
Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid
pim.warffemius@minienm.nl

Carl Koopmans

SEO Economisch Onderzoek
c.koopmans@seo.nl

Jan Anne Annema

Technische Universiteit Delft
Faculteit Techniek, Bestuur en Management
j.a.annema@tudelft.nl

**Bijdrage aan het Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk 2011
24 en 25 november, Antwerpen**

SAMENVATTING

Gegeneraliseerde reiskosten als maat voor bereikbaarheid

Bereikbaarheid kan op verschillende manieren worden gemeten. Vaak gaat het om partiële indicatoren, zoals de lengte van files, de prijs van treinkaartjes of het aantal inwoners dat binnen een bepaalde reistijd bereikbaar is. Dit paper presenteert een breder gedefinieerde bereikbaarheidsindicator, waarin financiële kosten, reistijden en betrouwbaarheid van reistijden zijn meegenomen en in geld gewaardeerd. Een op deze benadering gebaseerde indicator wordt ook toegepast in de nieuwe "Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte" van het ministerie van Infrastructuur en Milieu.

De bereikbaarheidsindicator gaat uit van verplaatsingen en berekent per soort verplaatsing de kosten en moeite om deze te maken. Het gaat dan om 'out-of-pocket'-kosten, kosten van reistijd, en kosten door onbetrouwbaarheid. Deze kosten zijn samen gewogen tot een bereikbaarheidsindex.

De bereikbaarheid per auto is tussen 2000 en 2007 met circa 6% verslechterd. Belangrijke oorzaken zijn de gestegen reële brandstofkosten per kilometer (-3¼%) en de gestegen kosten van de reistijd (-2¾%). Binnen de kosten van reistijd is de snelheid van verplaatsingen toegenomen, ondanks meer congestie op het hoofdwegennet. Hieruit blijkt dat een eenzijdige focus op congestie op hoofdwegen een incompleet beeld van de totale bereikbaarheid geeft. De bereikbaarheid per trein is ook met ruwweg 6% verslechterd, door gestegen prijzen van treinkaartjes (-4½%) en toegenomen reistijdskosten (-1½%). De groei van de reistijdskosten is afgeremd door een verbeterde betrouwbaarheid (+2,0%).

In de beleidsarme lange termijn scenario's van de planbureaus daalt de bereikbaarheid. In het Global Economy scenario (GE) zorgt oplopende congestie voor een achteruitgang van de autobereikbaarheid met circa 16% tussen 2005 en 2020. In Regional Communities (RC) daalt de bereikbaarheidsindicator minder: met 4%. Prijsbeleid en nieuwe infrastructuur kunnen de bereikbaarheid verbeteren. In het GE scenario wordt de achteruitgang van de autobereikbaarheid dan beperkt tot ongeveer 12%; in het RC scenario blijft de autobereikbaarheid op hetzelfde niveau. De treinbereikbaarheid gaat ook achteruit, met name door stijgende treintarieven en tijdskosten. Verbetering van de punctualiteit leidt slechts tot een beperkte stijging van de treinbereikbaarheid.

De hier gepresenteerde bereikbaarheidsindicator is nog niet compleet. Een volgende stap is het meenemen van de kosten van uitwijken naar andere tijden en routes door congestie. Maar ook comfort is belangrijk. Comfortaspecten tijdens de reis zijn nog lastig te kwantificeren. De bereikbaarheidsindicator is geen panacee, maar wel een belangrijke stap naar een bredere benadering van bereikbaarheid.

1 INLEIDING

Handhaving of verbetering van de bereikbaarheid wordt in de meeste verkeersplannen als belangrijke doelstelling opgenomen. Ook in de pas uitgekomen "Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte" van het ministerie van Infrastructuur en Milieu (2011) is bereikbaarheid één van de hoekstenen van het toekomstig verkeer- en vervoerbeleid. Het gaat dan over de mate van toegankelijkheid van een plaats of een gebied voor het personen en goederenvervoer, bezien vanuit verschillende modaliteiten. Echter, voor beleidsmakers is "bereikbaarheid" vaak nog een tamelijk abstract begrip.

Opeenvolgende beleidsnota's en rapporten stellen steeds verschillende aspecten van bereikbaarheid centraal zoals: files, reistijd, snelheid van reizen, voorspelbaarheid en betrouwbaarheid van de reistijd, punctualiteit, gratis openbaar vervoer, of stijgende brandstofprijzen (ministerie van Verkeer en Waterstaat, 1990; MuConsult, 2001; AVV, 2003; ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2004; Policy Research Corporation et al., 2005). Aan de ene kant weerspiegelt dit veranderende prioriteiten in het beleid zelf, zoals bijvoorbeeld de grotere nadruk op betrouwbaarheid van reistijden. Aan de andere kant lijkt het ook een zoektocht naar een relevante en communiceerbare indicator te zijn om ontwikkelingen in bereikbaarheid te meten en te monitoren (zie: Kennisplatform Verkeer en Vervoer, 2005, p. 5; Hilbers et al., 2004, p. 78).

Voor het ontwikkelen van beleid is het belangrijk om bereikbaarheid vanuit meerdere kanten goed te kunnen bestuderen. Maar om op basis van die informatie te komen tot een afgewogen totaalbeeld van de stand van zaken op het gebied van bereikbaarheid is moeilijk. In dit paper beschrijven we een door ons ontwikkelde methode om tot zo'n afgewogen totaalbeeld te kunnen komen. Daarbij staat de "moeite" die reizigers moeten nemen om een verplaatsing te maken centraal. Inmiddels is een tweetal uitwerkingen beschikbaar die op deze benadering zijn gebaseerd. Ten eerste bereikbaarheidsindicatoren voor landzijdige bereikbaarheid van de mainports (KIM, 2011a). Ten tweede de bereikbaarheidsindicator in de nieuwe "Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte" (ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2011).

De rest van het paper is als volgt ingedeeld. Eerst worden de hoofdstromingen in het denken over bereikbaarheid beschreven en geven we aan bij welke stroming onze methode aansluit (paragraaf 2). Daarna wordt de methodiek uitgebreid beschreven (paragraaf 3). We sluiten af met concrete toepassingen van de bereikbaarheidsindicator (paragraaf 4).

2 HOOFDSTROMEN IN HET DENKEN OVER BEREIKBAARHEID

In het denken over bereikbaarheid zijn vier hoofdrichtingen te onderscheiden, namelijk, gericht op: infrastructuur, activiteiten/ruimte, tijd/ruimte en nut (zie: Geurs, 2006; El-Geneidy en Levinson, 2006; Geurs en Van Wee, 2004; Spiekermann en Neubauer, 2002; RIVM, 2001). Elk van deze hoofdrichtingen kijkt op een andere manier naar bereikbaarheid en komt met andere conclusies over hoe goed of slecht de bereikbaarheid van een gebied is.

Op infrastructuur gericht:

Deze benadering rafelt bereikbaarheid uiteen in losse componenten, zoals: weglengte, aantal aansluitingen, 'mate van congestie' (denk aan lengte van files) of 'gemiddelde snelheid op het hoofdwegennet'. De losse componenten zijn voor beleidsmakers en politici makkelijk te begrijpen en uit te leggen. Deze benadering staat centraal in het Nederlandse overheidsbeleid op het gebied van bereikbaarheid. Omdat deze benadering een lange geschiedenis kent, zijn voor elke component veel data beschikbaar. Deze benadering geeft echter geen afgewogen totaalbeeld van de ontwikkelingen op de infrastructuur. Bovendien gaat bereikbaarheid om meer dan alleen ontwikkelingen op de infrastructuur. Een gebied met veel files, zoals de Randstad, kan toch een goede bereikbaarheid hebben omdat op relatief korte afstand veel inwoners, bedrijven, winkels en vrijetijdsbestedingen aanwezig zijn.

Op activiteiten en ruimte gericht:

Het gaat in deze benadering van bereikbaarheid juist wel om de vraag hoeveel activiteiten (inwoners, arbeidsplaatsen, of bedrijven) binnen een bepaalde reistijd of reisafstand bereikbaar zijn. Deze methode geeft echter in de praktijk ook geen totaalbeeld. Meestal wordt alleen gekeken naar één of twee normatieve reistijden (bijvoorbeeld 30 of 60 minuten enkele reis) en hoeveel arbeidsplaatsen daarbinnen kunnen worden bereikt als criterium voor bereikbaarheid. De methode is data-intensief en bewerkelijk. De vele verkeers- en ruimtelijke data die nodig zijn, moeten daarnaast ook allerlei bewerkingen ondergaan. Daardoor wordt ingeleverd op de transparantie.

Op tijd en ruimte gericht:

Dit is een verdere uitwerking van de op activiteiten gerichte benadering waarbij het gaat om de mogelijkheden en beperkingen van personen in tijd en ruimte om te kunnen participeren in specifieke activiteiten op specifieke locaties. Bereikbaarheid wordt bekeken op individueel niveau. Het geeft geen totaalbeeld. Net als de op activiteiten gerichte benadering is ook deze methode erg data-intensief en bewerkelijk.

Op nut gericht:

De laatste invalshoek is op nut gericht. Deze benadering van bereikbaarheid staat centraal in de economische evaluatie van verkeersbeleid, zoals investeringen in wegen en spoorwegen, en prijsbeleid. Een belangrijk instrument hiervoor is de maatschappelijke kosten-batenanalyse (MKBA). In de MKBA staan gegeneraliseerde reiskosten als bereikbaarheidsmaat centraal. Gegeneraliseerde reiskosten zijn een integrale bereikbaarheidsmaat waarin alle kosten en inspanningen om de reis van deur-tot-deur te maken zijn verwerkt: financiële uitgaven, het tijdsbeslag van de reis, problemen door onbetrouwbare reistijd, en ongemakken tijdens de reis zoals het niet kunnen vinden van een zitplaats in de trein. Een nadeel van gegeneraliseerde reiskosten is dat dit een vrij abstract begrip is.

Als we de op infrastructuur gerichte benadering toepassen op de Randstad, dan kunnen we in termen van snelheden op het wegennet tijdens de spits en hoeveelheid congestie concluderen dat de Randstad de slechtste bereikbaarheid heeft van alle regio's binnen Nederland. Kijken we echter door de bril van de op activiteiten gerichte benadering dan kunnen we het tegenovergestelde beweren: inwoners van de Randstad hebben de beste

bereikbaarheid van alle Nederlanders. Het aantal arbeidsplaatsen, scholen, ziekenhuizen, sportclubs en medebewoners dat binnen een uur bereikt kan worden, is in de Randstad van alle regio's binnen Nederland namelijk het grootst. Toch zegt het nog niet alles als je bijvoorbeeld weet dat veel hoogwaardige arbeidsplaatsen bereikt kunnen worden. Pas voor iemand met een hoog opleidingsniveau is het nut van deze bereikbaarheid hoog. Voor het ontwikkelen van verkeer- en vervoerbeleid is het belangrijk om bereikbaarheid vanuit meerdere kanten goed te kunnen bestuderen en om op basis van die informatie te komen tot een afgewogen totaalbeeld. De op nut gerichte benadering biedt hiervoor de beste route (zie KiM, 2011b). De methodiek van de door ons ontwikkelde bereikbaarheidsindicator is gebaseerd op deze benadering en wordt in de volgende paragraaf beschreven. Daarbij wordt ook getracht het abstracte karakter van de op nut gerichte benadering te beperken.

3 GEGENERALISEERDE REISKOSTEN: METHODIEK VAN DE INDICATOR¹

Deze paragraaf werkt de methodiek van de bereikbaarheidsindicator nader uit. De indicator meet de ontwikkeling van de gegeneraliseerde reiskosten per kilometer in de tijd. Daarbij wordt opgeschoond voor verschuivingen tussen typen verplaatsingen (het zogenaamde "pakketeffect"). Dit komt later in deze paragraaf in meer detail aan de orde. Uiteindelijk resulteert de relevante mutatie in de kosten per afgelegde kilometer, die is aangemerkt als de verandering in de bereikbaarheid.

Het begrip gegeneraliseerde reiskosten

De bereikbaarheidsindicator meet veranderingen in de kosten van een verplaatsing waarbij het begrip "kosten" veel breder wordt opgevat dan alleen financiële kosten. Dit begrip omvat alle relevante factoren die voor de reiziger de "moeite" uitdrukken die nodig is om de afstand van herkomst naar bestemming te overbruggen (MuConsult, 1994; KiM, 2010, p. 65-67). Bij financiële kosten gaat het om concrete "out-of-pocket" kosten als brandstofkosten, accijnzen, prijs treinkaartje e.d. Naast vervoersuitgaven spelen echter reistijden, frequenties, betrouwbaarheid, comfort e.d. ook een rol. In de vervoerseconomie is het gebruikelijk al deze reiskostenmerken samen te vatten onder de noemer 'gegeneraliseerde reiskosten'. In de praktijk is dat niet eenvoudig, maar er is op dit punt veel bereikt. De gegeneraliseerde reiskosten van een verplaatsing zijn het product van volume en prijs. Het volume is het aantal kilometers en de prijs zijn de kosten per kilometer².

De indicator voor bereikbaarheid geeft een beeld van de kosten van een kilometer vervoer en hoe die kosten zich ontwikkelen in de tijd. Net zoals de consumenten prijs index (CPI) een beeld geeft van de kosten van levensonderhoud van consumenten. Dit paper volgt een aanpak die op hoofdlijnen vergelijkbaar is met die van de CPI, die in Nederland algemeen geldt als indicator voor de inflatie. Daarbij wordt gebruik gemaakt van het 'consumptiepakket' van Nederlandse gezinnen.

¹ Met dank aan Heymerik van der Grient (CBS, Divisie Macro Economische Statistieken, Sector Ontwikkeling en Onderzoek) voor zijn waardevolle opmerkingen bij onze concepten.

² Om praktische redenen beperken we ons tot variabele verplaatsingskosten. Het betrekken van vaste kosten betekent dat we ook kwaliteitsverbeteringen aan auto's in de berekening zouden moeten betrekken. Dat gaat de scope van dit paper te buiten. De begrippen prijs en kosten per kilometer hebben in het vervolg van dit paper dezelfde betekenis en zijn dan ook willekeurig door elkaar gebruikt.

Prijs als kosten per kilometer

De bereikbaarheidsindicator beschrijft het gemiddelde kostenverloop per afgelegde kilometer in de tijd in Nederland. Om de kostenontwikkeling van alle afzonderlijke kilometers in één cijfer weer te geven is een aggregatieformule nodig. Uitgangspunt hiervoor is een verplaatsingspakket met een vaste basisperiode. Dit pakket bevat alle verplaatsingen van Nederlanders.

Stel het verplaatsingspakket bevat n verplaatsingen, met p_i^t als prijs van een individuele verplaatsing i ($i=1, \dots, n$) in periode t en q_i^o de in de basisperiode 0 afgelegde hoeveelheid kilometers van verplaatsing i . De prijsindex voor periode t vergeleken met de basisperiode 0 wordt in symbolen geschreven als:

$$p^{t,o} = \frac{\sum_{i=1}^n p_i^t q_i^o}{\sum_{i=1}^n p_i^o q_i^o} \quad (1)$$

Formule (1) is ook te schrijven als:

$$p^{t,o} = \sum_{i=1}^n w_i^o \left(\frac{p_i^t}{p_i^o} \right) \quad \text{waarin: } w_i^o = \frac{p_i^o q_i^o}{\sum_{i=1}^n p_i^o q_i^o} \quad (2)$$

het aandeel voorstelt van verplaatsing i in de totale gegeneraliseerde reiskosten. Vergelijking (2) laat zien dat de index te zien is als een gewogen gemiddelde van de prijsindices per individuele verplaatsing.

Correctie voor structuurveranderingen: "pakketeffecten"

Gezien het grote aantal individuele verplaatsingen zijn de vergelijkingen (1) en (2) praktisch niet toepasbaar. Ter illustratie: in 2009 beliep het totaal aantal verplaatsingen in Nederland volgens het Mobiliteitsonderzoek Nederland circa 18 miljard, waarvan circa 6 miljard door autobestuurders. Omdat dit een te groot aantal is om door te rekenen, passen we een aggregatie toe naar typen of soorten verplaatsingen. Het voorgaande betekent dat de vergelijkingen (1) en (2) zijn te herschrijven per type verplaatsing j in plaats van een individuele verplaatsing i . Bij typen verplaatsingen valt te denken aan het vervoermiddel (auto, openbaar vervoer, fiets), het reismotief (zakelijk, woon-werkverkeer, sociaal-recreatief) of aan de locatie (bijv. landsdelen).

$$p^{t,o} = \frac{\sum_{j=1}^m p_j^t q_j^o}{\sum_{j=1}^m p_j^o q_j^o} \quad (3)$$

$$p^{t,o} = \sum_{j=1}^m w_j^o \left(\frac{p_j^t}{p_j^o} \right) \quad \text{waarin: } w_j^o = \frac{p_j^o q_j^o}{\sum_{j=1}^m p_j^o q_j^o} \quad (4)$$

Per type verplaatsing lopen de kosten gewoonlijk uiteen. Zo kent een zakelijke verplaatsing een hogere tijdwaardering dan een verplaatsing voor recreatieve doeleinden. En doorgaans zullen ook de out-of-pocket kosten voor een zakelijke verplaatsing hoger uitvallen dan die voor een recreatieve verplaatsing, gezien het relatief duurere autotype dat een zakelijke rijder doorgaans gebruikt. In de formules (3) en (4) staan gemiddelde prijzen. Maar (3) en (4) zijn alleen als zinvolle uitdrukkingen te beschouwen indien iedere verplaatsing als 'homogeen' is aan te merken. Immers, alleen dan mogen de verplaatsingen per type bij elkaar worden opgeteld. Vanwege deze eis van homogeniteit onderscheiden we typen verplaatsingen zoals 'autobestuurder met zakelijk doel in de Randstad', 'treinreiziger voor onderwijsdoeleinden', enzovoort...

Het doel is de kostenmutatie zoveel mogelijk op te schonen voor zogenaamde structureffecten (pakketeffecten), ofwel voor verschuivingen tussen de typen verplaatsingen. Weging met het verplaatsingspatroon uit het basisjaar zorgt ervoor dat dergelijke verschuivingen buiten de kostenstijging blijven. Correctie voor structuurveranderingen leidt tot een *geschoonde* kostenverandering per afgelegde kilometer. En deze verandering geldt in dit paper als een relevante maat voor de verandering in de bereikbaarheid. Voor elk (verslag)jaar t berekenen we een kostenmutatie op basis van het verplaatsingspatroon in jaar $t-1$.

Een cijfervoorbeeld met drie typen verplaatsingen

Een eenvoudig cijfervoorbeeld illustreert de toepassing van de methodiek. Tabel 1 geeft het verplaatsingspatroon en gegeneraliseerde reiskosten in het verslagjaar t en tabel 2 geeft het verplaatsingspatroon in het voorgaande jaar $t-1$. De correctie voor structureffecten vindt plaats in tabel 3.

Tabel 1: Gegeneraliseerde reiskosten in periode t

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
verplaatsing	afstand (km)	reisduur (minuten)	(2) : (3) snelheid (km/uur)	out-of-pocket Kosten (ct/km)	tijdkosten (ct/km)	(5) + (6) prijs/km (ct/km)	(2) * (7) reiskosten (euro ct)
1	10	10	60	20	17	37	367
2	20	15	80	25	13	38	750
3	30	20	90	10	11	21	633
totaal	60	45	80	17	13	29	1750

Tabel 2 Gegeneraliseerde reiskosten in periode 0

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
verplaatsing	afstand (km)	reisduur (minuten)	(2) : (3) snelheid (km/uur)	out-of-pocket Kosten (ct/km)	tijdkosten (ct/km)	(5) + (6) prijs/km (ct/km)	(2) * (7) reiskosten (euro ct)
1	8	9	53	18	15	33	264
2	15	12	75	22	11	33	490
3	25	17	88	9	9	18	452
totaal	48	38	76	15	11	25	1206

Tabel 3 Gegeneraliseerde reiskosten in periode t met het verplaatsingspatroon van periode 0

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
verplaatsing	Afstand (km)	reisduur (minuten)	(2) : (3) snelheid (km/uur)	out-of-pocket Kosten (ct/km)	tijdkosten (ct/km)	(5) + (6) prijs/km (ct/km)	(2) * (7) reiskosten (euro ct)
1	8	9	53	20	17	37	293
2	15	12	75	25	13	38	563
3	25	17	88	10	11	21	528
totaal	48	38	76	16	12	29	1384

Toepassing van vergelijking (4) levert onderstaande uitkomst op waarbij de kostenmutatie het gewogen gemiddelde van de kosten per type voertuigkilometer is:

$$P^{t,o} = \sum_{j=1}^3 w_j^o \left(\frac{P_j^t}{P_j^o} \right) = \left(\frac{1384}{1206} \right) \approx 1,15 \quad \text{ofwel 15\% kostenstijging, ofwel 15\% slechtere}$$

bereikbaarheid

Samengevat:

(a) mutatie reiskosten	45% (1750/1206)
(b) mutatie kilometers	25% (60/48)
(c) mutatie kosten per kilometer	20% $\approx (a - b)$
(d) mutatie kosten per kilometer gecorrigeerd ³	15%
(e) structuurverandering	5% $\approx (c - d)$

4 DE BEREIKBAARHEIDSINDICATOR TOEGEPAST VOOR WEG EN SPOOR

In dit hoofdstuk passen we de methodiek toe op de personenauto en de trein. De bereikbaarheidsindicator meet de bereikbaarheid door veranderingen te berekenen in de 'prijs' die een reiziger betaalt om zich één kilometer te verplaatsen. We presenteren de bereikbaarheidsindicator als een index die het basisjaar '0' op 100 stelt. Een gecorrigeerde prijsmutatie van +15% ten opzichte van het basisjaar wil zeggen dat de bereikbaarheid met 15% is verslechterd. Dit presenteren we als: bereikbaarheidsindicator = 85. Op deze wijze hopen we 'los' te komen van niveaus van de gegeneraliseerde reiskosten in euro's, en de nadruk te leggen op de verandering van de bereikbaarheid in één kengetal. Dit kunnen we opnieuw vergelijken met macro-economische gegevens. Weinig Nederlanders weten hoe het bruto binnenlands product (BBP) wordt berekend, maar het kengetal "economische groei in procenten" is niettemin gemeengoed. Evenzo kan via de bereikbaarheidsindicator over de omvang van de verandering van de bereikbaarheid worden gesproken zonder dat iedereen precies hoeft te weten hoe deze is berekend.

Het doel van dit hoofdstuk is te laten zien hoe de bereikbaarheidsindicator kan worden berekend op basis van bestaande databronnen en aangrijpingspunten biedt voor verkeer- en vervoerbeleid. Tenzij anders vermeld is gebruik gemaakt van het Mobiliteitsonderzoek Nederland, MON, 2000-2007⁴.

4.1 ONTWIKKELING BEREIKBAARHEID PERSONENAUTO

In tabel 4 zijn de uitkomsten voor de bereikbaarheid voor ritten met personenauto's samengevat. Het blijkt dat de bereikbaarheid tussen 2000 en 2007 is verslechterd met 6%. De verslechtering wordt voor ruim de helft (-3,3%) veroorzaakt door gestegen brandstofkosten, vooral als gevolg van de stijging van de reële brandstofprijzen in de beschouwde periode. Een kleine helft (-2,7%) van de verslechtering van de bereikbaarheid komt voort uit gestegen tijdskosten. Dit hangt vooral samen met een

³ Voor verschuivingen in verplaatsingspatroon in periode t vergeleken met periode o .

⁴ Op grond van betrouwbaarheid van de gebruikte data is gekozen voor een vergelijking van 2007 t.o.v. 2000. Meer recente data van het Mobiliteitsonderzoek Nederland zijn niet zonder meer vergelijkbaar met de data van 2007 en 2000.

toegenomen waarde (per uur) van reistijdwinst. De snelheid waarmee werd gereisd is gestegen, ondanks toegenomen congestie⁵. Tot slot is de betrouwbaarheid van reistijden afgenomen⁶.

Tabel 4: Ontwikkeling bereikbaarheidsindicator personenauto 2000-2007 (prijzen 2000)

	in % gecumuleerd (- = verslechtering)		
Verandering bereikbaarheidsindicator	-6,0		
effect brandstofkosten		-3,3	
Brandstofprijs			-4,0
zuiniger verbruik			0,7
effect tijdskosten		-2,7	
Snelheid			0,8
congestie hoofdwegennet			-0,8
overige snelheidseffecten			1,6
waarde reistijd			-3,2
betrouwbaarheid reistijd			-0,3
Effect van comfort		Nog niet bekend	

Hoewel de bereikbaarheidsindicator zoals gepresenteerd in tabel 4 bij een eerste blik misschien ingewikkeld lijkt, zien we toch veel voordelen. Beleidsinspanningen grijpen immers aan op meerdere aspecten van de bereikbaarheid wat met de hier gepresenteerde indicator tot zijn recht komt. Reductie van de congestie heeft een gunstige invloed op het onderdeel reistijd. Ook beleid gericht op verbetering van de betrouwbaarheid leidt rechtstreeks tot een verbetering van de bereikbaarheidsindicator. Ook de brandstofkosten worden door beleid beïnvloed: deels direct, via accijnzen, en deels indirect, via de efficiency (zuiniger auto's). Ook deze effecten maken deel uit van de bereikbaarheidsindicator. Bovendien kunnen in de bereikbaarheidsindicator comfort aspecten van de reis worden meegenomen. Het is een wereld van verschil of je in een ruime auto met airco, muziek, route informatie en telefoon rijdt of stilstaat in de file of dat je slechts een "kale" auto tot je beschikking hebt. We verwachten dat het effect van comfort op de bereikbaarheidsindicator steeds belangrijker gaat worden. Meer comfort betekent reistijdverrijking en kan daardoor een verlagend effect hebben op de waarde (per uur) van reistijdwinst (zie Gunn, 2001).

Gegeven de beschikbaarheid van data is bij de auto gekozen voor een onderverdeling naar afstand + motief + Randstad/niet-Randstad + spits/niet-spits. Daarbij maken we een onderverdeling naar 144 soorten verplaatsingen, 12 (afstand) x 3 (motief) x 2 (Randstad/niet-Randstad) x 2 (spits/niet-spits). Bijkomend voordeel is dat we daarmee voor 144 "cases" de ontwikkeling van de gegeneraliseerde autokosten in beeld brengen. Deze indeling maakt het ook mogelijk om de bereikbaarheidsindicator te presenteren voor specifieke groepen ritten, zoals ritten over lange afstanden of woon-werk ritten. Onderstaande tabel geeft een overzicht van het verloop van de bereikbaarheidsindicator voor de onderverdelingen Randstad/buiten de Randstad,

⁵ Per saldo is de snelheidswinst buiten de Randstad groter dan het verlies in de Randstad.

⁶ In de berekeningen voor de bereikbaarheidsindicator is de betrouwbaarheid vormgegeven door een opslag van 25% op de kosten van reistijd te hanteren in het basisjaar en vervolgens deze opslag in de loop der jaren mee te laten fluctueren met het verloop van de betrouwbaarheid in de spits, zoals aangegeven in de Nationale Mobiliteitsmonitor (2008, p. 20). Op deze manier ontstaat een synthese tussen de opslagwaarde die gebruikelijk wordt gehanteerd in kosten-batenanalyses en de ontwikkeling van de (gemeten) betrouwbaarheid in de spits.

spits/niet spits, de reismotieven zakelijk, woon-werk en overig (vooral recreatief) en voor een viertal verplaatsingsafstanden.

Tabel 5: Bereikbaarheidsindicator personenauto 2000-2007 (2000=100) naar soort rit*

Plaats:	Randstad	93
	Buiten Randstad	95
Tijdstip:	Spits	92
	Buiten Spits	95
Reismotief:	Zakelijk	98
	Woon-werk	91
	Overig	94
Afstand:	Tot 15 km	95
	15 tot 30 km	91
	30 tot 50 km	93
	Meer dan 50 km	96

*) <100 = verslechtering

Tabel 5 geeft op het eerste oog plausibele beelden die sporen met ruwe noties over de ontwikkeling van de bereikbaarheid. Zo heeft de congestie zich zowel in de Randstad als in de spits ongunstiger ontwikkeld dan buiten de Randstad en buiten de spits. Naar reismotief ondersteunen bovenstaande uitkomsten de notie dat vooral het woon-werk verkeer relatief veel moeite heeft om de congestieknelpunten te vermijden. De bereikbaarheid voor deze groep automobilisten is aanzienlijk sterker verslechterd dan het zakelijk verkeer. Blijkbaar is de laatste groep dus veel beter in staat om de files te vermijden⁷. Een en ander is waarschijnlijk ook niet los te zien van de relatief hoge reistijdwaardering van zakelijke automobilisten; deze vormt een prikkel om niet in de file te gaan staan. Grofweg hetzelfde beeld zien we terug bij de bereikbaarheidsindicator uitgesplitst naar verplaatsingsafstand. Omdat veel woon-werkverkeer een verplaatsingsafstand kent van 15 tot 30 km zien we hier de relatief meest ongunstige ontwikkeling van de bereikbaarheid.

Autobereikbaarheid in de toekomst

Tabel 6 geeft aan hoe de bereikbaarheidsindicator zich ontwikkelt in de lange termijn scenario's van de planbureaus (CPB/MNP/RPB, 2006). Het blijkt dat in de beleidsarme scenario's een verslechtering van de bereikbaarheid optreedt. Met name in het Global Economy scenario (GE) zorgt de scherp oplopende congestie voor een achteruitgang van de bereikbaarheid met circa 16%. Deze verslechtering is volledig toe te schrijven aan oplopende tijdskosten door reistijdverliezen. Door de lagere economische groei in Regional Communities (RC) treedt een lichte verslechtering van de bereikbaarheid op. Dalende reële brandstofkosten – mede dankzij efficiency verbetering – compenseren voor een belangrijk deel de opgelopen tijdskosten. Per saldo resteert ten opzichte van 2005 een achteruitgang van de bereikbaarheid met circa 4%.

Beleid ingevuld door aanleg van nieuwe infrastructuur en beprijzen leidt ten opzichte van de beleidsarme scenario's tot een verbetering van de bereikbaarheid. In het GE

⁷ Ook de nadelen van uitwijken naar andere tijden en routes onder invloed van congestie, kunnen als gegeneraliseerde reiskosten worden aangemerkt. Deze kosten heeft het KiM eerder meegenomen bij het berekenen van de totale congestiekosten in Nederland (KiM, 2010, p. 71). In de toekomst beogen we ook de uitwijkkosten mee te nemen in de bereikbaarheidsindicator.

scenario wordt de achteruitgang van de bereikbaarheid beperkt tot ongeveer 12%; in het RC scenario blijft de bereikbaarheid ruwweg op het niveau van 2005.

Tabel 6: Ontwikkeling bereikbaarheidsindicator personenauto op lange termijn (prijzen 2000; 2005=100)

	2020			
	Global Economy		Regional Communities	
<i>Beleidsarme scenario's</i>				
Congestie (cursief: alleen HWN) (1)	177,5	139,4	99,2	81,0
Olieprijs (2)	104,4		101,0	
Bereikbaarheidsindicator (3)	83,6		96,2	
waarvan: brandstofkosten p/km (4)		-1,8%		-3,3%
tijdskosten p/km (4)		18,2%		7,1%
<i>Met realisatie beleidsdoelen</i>				
Congestie (cursief: alleen HWN) (1)	96,0	54,0	51,1	30,3
Bereikbaarheidsindicator (3)	87,9		99,1	
waarvan: brandstofkosten p/km (4)		-1,8%		-3,3%
tijdskosten p/km (4)		13,9%		4,2%

(1) Voertuigverliesuren, 2005= 100; (2) constante prijzen, 2005= 100;

(3) 2005= 100; <100 = verslechtering; (4) gecumuleerde % mutatie 2020 tov 2005

4.2 ONTWIKKELING BEREIKBAARHEID TREIN

We presenteren de bereikbaarheidsindicator voor verplaatsingen met de trein, inclusief voor- en natransport. Uit tabel 7 blijkt dat de bereikbaarheid tussen 2000 en 2007 is verslechterd met circa 6%. De gestegen prijzen van treinkaartjes nemen een belangrijk deel van deze verslechtering voor hun rekening. Gecorrigeerd voor inflatie stegen over de periode 2000-2007 de gemiddelde treintarieven met circa 12%⁸. Daarnaast had de verslechtering van de gemiddelde snelheid een ongunstig effect op de bereikbaarheid. Ook de toegenomen waarde (per uur) van reistijd speelt een belangrijke rol in het ongunstige verloop van de bereikbaarheid. In tegenstelling tot de uitkomsten voor de auto is de betrouwbaarheid van reistijden bij de trein verbeterd. Een en ander is toe te schrijven aan een verbetering van de punctualiteit⁹ tot 86,9% (2000: 85,1%) en een vermindering van het aantal uitgevallen treinen tot 1,6% in 2007 (2000: 3,0%)¹⁰.

Tabel 7: Ontwikkeling bereikbaarheidsindicator trein 2000 – 2007 (prijzen 2000)

	in %, gecumuleerd (- = verslechtering)		
Verandering bereikbaarheidsindicator	-6,1		
effect kosten treinkaartje		-4,5	
effect tijdskosten		-1,6	
Snelheid			-0,9
waarde reistijd			-2,7
betrouwbaarheid reistijd			2,0
effect van comfort	Nog niet bekend		

⁸ Deze prijsstijging laat de bereikbaarheidsindicator dalen met 4,5%.

⁹ Afgemeten aan het aantal treinen met een vertraging van minder dan 3 minuten.

¹⁰ De kosten van onbetrouwbaarheid zijn berekend door standaarddeviaties van reistijden te berekenen die optreden door vertragingen en uitgevallen treinen. De standaarddeviaties zijn gewaardeerd met een Value of Reliability (VOR), die 140% is van de Value of Travel Time (RAND Europe, 2005).

Verbeteren van de punctualiteit en het verminderen van het percentage uitgevallen treinen leiden rechtstreeks tot een verbetering van de bereikbaarheidsindicator. Hier kan het beleid direct invloed op uitoefenen via de aanbestedingen en prestatiecontracten. Hetzelfde geldt voor het verbeteren van: comfort in de trein; comfort op stations; veiligheid in de trein; veiligheid op stations en perrons; de inzet van snelle treinen; of het minimaliseren van het totaal aantal minuten wachten voor overstappen van de ene op de andere trein. Al deze effecten maken deel uit van de bereikbaarheidsindicator. Ook de treintarieven hebben een effect op de bereikbaarheidsindicator. Deze kunnen deels indirect door het beleid worden beïnvloed. De treintarieven worden door de NS vastgesteld. Voordat NS nieuwe tarieven voor het basiskaartassortiment¹¹ invoert, moet het voorstel door de minister van I&M worden goedgekeurd.

Bij de bepaling van de bereikbaarheidsindicator is een onderscheid aangebracht naar 36 typen treinritten (3 motieven en 12 afstandsklassen). Dat is gedaan om de snelheid van ritten zoveel mogelijk te corrigeren voor veranderingen in de samenstelling van het verkeer. Deze indeling maakt het ook mogelijk om de bereikbaarheidsindicator te presenteren voor specifieke groepen ritten, zoals ritten over lange afstanden of woon-werk ritten. Tabel 8 geeft een overzicht van het verloop van de bereikbaarheidsindicator voor de reismotieven zakelijk, woon-werk en overig (vooral recreatief) en voor een drietal verplaatsingsafstanden. Het blijkt dat de bereikbaarheid het sterkst is verslechterd voor reizen over lange afstanden en voor overig verkeer (onderwijs, sociaal-recreatief).

Tabel 8: Bereikbaarheidsindicator trein 2000-2007 (2000=100) naar soort rit*

Reismotief:	Zakelijk	92
	Woon-werk	95
	Overig	91
Afstand:	Tot 40 km	97
	40 tot 50 km	94
	Meer dan 50 km	88

*) <100 = verslechtering

Bereikbaarheid per trein in de toekomst

Tabel 9 geeft aan hoe de bereikbaarheidsindicator voor de trein zich ontwikkelt in de lange termijn scenario's van de planbureaus. Daarbij is een onderscheid aangebracht naar de ontwikkeling tussen 2005 en 2020 in beleidsarme scenario's en in scenario's waarin het beleidsdoel punctualiteit wordt bereikt. Het beleidsdoel is ontleend aan de Nota Mobiliteit, waarin voor 2010/2020 een punctualiteit op het spoor haalbaar wordt geacht van 89/91% (ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2004, p. 57).

In de beleidsarme scenario's verslechtert de bereikbaarheid door reëel stijgende treintarieven (1% per jaar, zie Adviesbureau 4Cast, 2005, p. 77) en tijdskosten met circa 11% in het RC-scenario en ruim 16% in het GE-scenario. Omdat is aangenomen dat in het GE-scenario de groei van de reële tijdskosten hoger uitvalt dan in het RC-scenario, valt ook de bereikbaarheid in het GE-scenario slechter uit.

¹¹ Dit geldt voor enkele reizen, retours, maandkaarten en jaartrajectkaarten voor de tweede klas. Treintarieven voor de eerste klas stelt NS zelfstandig vast.

Opvallend is de bescheiden verbetering van de bereikbaarheid in beide scenario's, die optreedt bij een beleidsdoel gericht op een verbetering van de punctualiteit naar 89/91% in 2010/2020 vergeleken met 84,7% in 2005. In beide scenario's leidt een en ander tot een verbetering van de bereikbaarheidsindicator met slechts 0,3%. De punctualiteit heeft slechts een beperkte invloed op de indicator omdat andere elementen ook sterk meewegen: uitgevallen treinen, treinkosten en de waarde van reistijd.

Tabel 9: Ontwikkeling bereikbaarheidsindicator trein op lange termijn (prijzen 2000; 2005=100)

	2020	
	Global Economy	Regional Communities
<i>Beleidsarme scenario's</i>		
Punctualiteit (1)	84,7	84,7
Treintarieven (2)	116	116
Bereikbaarheidsindicator (3)	83,4	88,7
waarvan: treinkosten p/km (4)	6,1	6,1
tjidskosten p/km (4)	10,5	5,2
<i>realisatie beleidsdoel punctualiteit</i>		
Punctualiteit (1)	90,0	90,0
Treintarieven (2)	116	116
Bereikbaarheidsindicator (3)	83,7	89,0
waarvan: treinkosten p/km (4)	6,1	6,1
tjidskosten p/km (4)	10,5	5,2
betrouwbaarheid p/km (4)	-0,3	-0,3

(1) % treinen met vertraging < 3 minuten; (2) constante prijzen 2005=100;

(3) 2005= 100; <100 = verslechtering; (4) gecumuleerde % mutatie 2020 tov 2005

5 CONCLUSIES EN DISCUSSIE

Voor het ontwikkelen van verkeer- en vervoerbeleid is het belangrijk om bereikbaarheid vanuit meerdere kanten goed te kunnen bestuderen. Maar om op basis van die informatie te komen tot een afgewogen totaalbeeld van de stand van zaken op het gebied van bereikbaarheid is moeilijk. Dit paper beschrijft de operationalisatie van een bereikbaarheidsindicator die kan worden gebruikt om tot zo'n afgewogen totaalbeeld te komen. Een vergelijkbare benadering is inmiddels ook toegepast in de "Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte" van het ministerie van Infrastructuur en Milieu (2011). De in dit paper beschreven bereikbaarheidsindicator meet veranderingen in geld, tijd en moeite voor de reiziger om de afstand van herkomst naar bestemming te overbruggen. Geld, tijd en moeite maken we onderling vergelijkbaar door alles uit te drukken in Euro's: de gegeneraliseerde reiskosten. De indicator kijkt naar het verloop van de gegeneraliseerde reiskosten per kilometer in de tijd. Daarbij wordt opgeschoond voor verschuivingen tussen typen verplaatsingen om zo alleen de *echte* kostenverandering in de tijd over te houden. Het paper laat zien hoe de beschreven bereikbaarheidsindicator kan worden berekend op basis van bestaande databronnen.

De gepresenteerde bereikbaarheidsindicator leent zich om een breed scala aan beleidseffecten te monitoren. Ook is de indicator toepasbaar om beleidsdoelen te formuleren, scenario's door te rekenen, en nieuw bereikbaarheidsbeleid te ontwikkelen. Door het containerbegrip "bereikbaarheid" te benaderen vanuit het concept "gegeneraliseerde reiskosten" kunnen beleidsmakers en politici nieuwe inzichten opdoen voor bereikbaarheidsbeleid die verder gaan dan het gericht oplossen van fileknelpunten of het verbeteren van treinpunctualiteit. Beleidsinterventies die niet tot het gebruikelijke pakket binnen het bereikbaarheidsbeleid behoren, zullen dan aandacht moeten krijgen omdat inzichtelijk kan worden gemaakt dat ze specifieke aspecten van de moeite om van A naar B te komen, beïnvloeden. Denk bijvoorbeeld aan:

- De steeds verdergaande comfortverbetering in de auto (navigatie, reisinfo, kunnen werken via de mobiel);
- Beleid gericht op het verbeteren van comfort tijdens de treinreis (zitplaats, kunnen werken of recreëren met de laptop) en op stations (veilig en prettig, mogelijkheid om boodschappen te doen, kunnen werken);
- Naast de punctualiteit van treinen is ook het terugdringen van het percentage uitgevallen treinen van belang voor de door de reiziger ervaren bereikbaarheid; en
- Het stimuleren van reizigersinformatie in de trein die ook inzicht geeft in aansluitingen met regionaal OV (aansluitingen in multi-modale ketens).

De gepresenteerde bereikbaarheidsindicator heeft naast voordelen ook beperkingen. De hoge mate van aggregatie maakt de indicator minder geschikt voor de analyse van bereikbaarheid van specifieke locaties. In het verlengde daarvan kunnen op de indicator geen investeringsbeslissingen worden gebaseerd; daarvoor blijven kosten-batenanalyses nodig. Wel maken kosten-batenanalyses gebruik van dezelfde definitie van gegeneraliseerde reiskosten als de indicator waardoor de consistentie groter is dan bij het gebruik van partiële bereikbaarheidsindicatoren.

De kosten van uitwijken naar andere routes en vertrektijden onder invloed van congestie zijn nog niet meegenomen in deze operationalisatie van de indicator. Dit lijkt ons een nuttige volgende stap. Het tevens integreren van comfort en reizigersinformatie in de indicator zal niet eenvoudig zijn, onder meer omdat deze grootheden tot dusverre niet systematisch worden gemeten. Hoewel we de indicator eenvoudig presenteren, blijven de ingewikkelde berekeningen achter de indicator voor veel mensen ondoorzichtig. Deze operationalisatie van de bereikbaarheidsindicator is geen panacee waarmee alle aspecten van bereikbaarheid eenvoudig meetbaar zijn. Het vormt een eerste aanzet naar een integrale benadering van bereikbaarheid.

LITERATUUR

- Adviesbureau 4Cast, 2005, "LMS runs voor WLO", een rapport voor de Adviesdienst Verkeer en Vervoer van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat, P05-0032.
- AVV, 2003, "Nulmeting NVVP Monitor 2003", Rotterdam.
- CPB/MNP/RPB, 2006, "Welvaart en leefomgeving: Een scenariostudie voor Nederland in 2040", uitgegeven door de planbureaus CPB, MNP en RPB.
- El-Geneidy, A., D.M. Levinson, 2006, "Access to destinations: Development of accessibility measures", University of Minnesota.
- Geurs, K., 2006, "Accessibility, land use and transport", proefschrift Universiteit Utrecht.
- Geurs, K.T., B. van Wee, 2004, "Accessibility evaluation of land-use and transport strategies: review and research directions", In: Journal of Transport Geography, vol. 12 (2004), p. 127-140.
- Gunn, H., 2001, "Spatial and temporal transferability of relationships between travel demand, trip cost and travel time", In: Transportation Research Part E, 37, p. 163-189.
- Hilbers, H., J. Ritsema van Eck, D. Snellen, 2004, "Behalve de dagelijkse files; Over betrouwbaarheid van reistijd", Uitgave van Ruimtelijk Planbureau, NAI Uitgevers, Rotterdam.
- Kennisplatform Verkeer en Vervoer, 2005, "Bereikbaarheid ontsloten", Den Haag.
- KiM Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid, 2010, "Mobiliteitsbalans 2010", Uitgegeven door het ministerie van Verkeer en Waterstaat, Den Haag.
- KiM Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid, 2011a, "Indicatoren landzijdige bereikbaarheid mainports; Meta-analyse, vraagspecificatie en illustratie", Den Haag.
- KiM Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid, 2011b, "Bereikbaarheid anders bekeken; Menukaart van Bereikbaarheid", Den Haag.
- MuConsult, 1994, "Operationalisatie van het begrip BEREikbaarheid (OBER)", rapport voor AVV.
- MuConsult, 2001, "Bepaling van beleidseffecten op bereikbaarheid", rapport geschreven voor AVV, Amersfoort.
- Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2011, "Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte", Den Haag.
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 1990, "Tweede Structuurschema Verkeer en Vervoer- Verkeer en vervoer in een duurzame samenleving", Den Haag.
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2004, "Naar een betrouwbare en voorspelbare bereikbaarheid", Den Haag.
- Nationale Mobiliteitsmonitor, 2008, "Nationale Mobiliteitsmonitor 2008", uitgegeven door de Stuurgroep Nationale Mobiliteitsmonitor, Den Haag.
- Policy Research Corporation, NEA, VU Amsterdam, 2005, "Economische indicatoren; Definitie en ontwikkeling indicatoren", rapport geschreven voor RWS-AVV, Rotterdam.
- RAND Europe, 2005, "The Value of Reliability in Transport: provisional values for the Netherlands based on expert opinion", Prepared for AVV Transport Research Centre of the Dutch Ministry of Transport.
- RIVM, 2001, "Accessibility measures: Review and application", Bilthoven.
- Spiekermann K, J. Neubauer, 2002, "European accessibility and peripheralty: Concepts, models and indicators", Nordregio Working Paper.