

**De maatschappelijke waarde van
kortere en betrouwbaardere reistijden**

Pim Warffemius
Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid
Pim.warffemius@minienm.nl

Marco Kouwenhoven
Significance
Kouwenhoven@significance.nl

Gerard de Jong
Significance, ITS Leeds en CTS Stockholm
dejong@significance.nl

**Bijdrage aan het Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk
21 en 22 november 2013, Rotterdam**

Samenvatting

De maatschappelijke waarde van kortere en betrouwbaardere reistijden

Op basis van onderzoek uitgevoerd door een consortium onder leiding van Significance heeft het Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM) nieuwe kengetallen opgeleverd voor de waardering van veranderingen in de gemiddelde reistijd en betrouwbaarheid van die reistijd. Voor het eerst zijn nu op praktijkonderzoek in Nederland gebaseerde kengetallen beschikbaar voor de economische en maatschappelijke waardering van een grotere betrouwbaarheid van reistijden. Ook de kengetallen voor passagiersvervoer door de lucht en recreatievaart zijn voor het eerst bepaald op basis van praktijkonderzoek. Het KiM heeft kengetallen bepaald voor de volgende vervoermiddelen:

- Personenvervoer: auto, bus, tram, metro, trein, luchtvaart en recreatievaart;
- Goederenvervoer: weg, spoor, binnenvaart, zeevaart en luchtvaart.

Deze kengetallen worden toegepast in maatschappelijke kosten-batenanalyses van infrastructuurprojecten. De maatschappelijke kosten-batenanalyse is een belangrijk instrument bij investeringsbeslissingen over projecten op het gebied van transportinfrastructuur, zoals spoorverbreding, nieuwe snelwegen, uitbreiding van een luchthaven of vergroting van een sluis. Belangrijke maatschappelijke baten zijn kortere reistijden voor personen en goederen, maar ook een grotere betrouwbaarheid van deze reistijden.

Betrouwbaarheid gaat over de mate waarin de reistijd zeker is, ofwel over de variatie rondom de gemiddelde reistijd. Bij het personenvervoer leiden onverwachte vertragingen tot kosten door extra wachttijd, stress bij de reizigers, gemiste aansluitingen, gemiste afspraken en negatieve gevolgen voor de efficiëntie in bedrijven. Bij het goederenvervoer gaat het onder meer om kosten door een niet optimaal gebruik van transportpersoneel en -materieel en gemiste kansen op het gebied van voorraadbeheer, productie- en distributiesystemen. Voorspelbare reistijden zijn een belangrijke voorwaarde om logistieke processen te kunnen organiseren volgens het just-in-time-principe.

Om de maatschappelijke waardering van reistijd en betrouwbaarheid van reistijd te bepalen, is gebruik gemaakt van zogenoemd stated-preference-onderzoek waarbij de respondenten situaties krijgen voorgelegd waarin de kosten van de reis, de reistijd en de betrouwbaarheid van de reistijd variëren. Uit de keuzes die respondenten maken, is afgeleid hoe zij reistijd, betrouwbaarheid van de reistijd en geld tegen elkaar afwegen.

De waardering in geld van reistijdwinst voor automobilisten is in de afgelopen jaren enigszins gedaald. Bij de trein doet zich deze ontwikkeling niet voor. Ook voor goederenvervoer via de weg en het spoor is de waardering van reistijdwinst gedaald. Voor het eerst is er nu ook informatie beschikbaar over de waardering van een grotere betrouwbaarheid van reistijden.

Naast hun toepassing in kosten-batenanalyses kunnen reistijd- en betrouwbaarheidswaarderingen ook gebruikt worden voor de berekening van de kosten van files en voor kosteneffectiviteitsanalyses waarin verschillende beleidsmaatregelen en investeringen worden vergeleken.

1. Inleiding

De waardering van reistijd (Value of Time, vaak afgekort tot 'VoT') geeft de maatschappelijke baat van de afname van de gemiddelde reistijd of de maatschappelijke kosten van de toename daarvan. De reistijdwaardering wordt periodiek vastgesteld door een groot praktijkonderzoek onder reizigers, vervoerders en verladers. In de tijd tussen twee praktijkonderzoeken worden de waarderingsgetallen jaarlijks opgehoogd met loonontwikkeling en inflatie. Het laatste praktijkonderzoek voor het personenvervoer vond plaats in 1997 (Hague Consulting Group, 1998). Nu, meer dan 15 jaar later, zijn de waarderingsgetallen voor reistijd in het personenvervoer weer getoetst aan de praktijk en bijgesteld. Ook voor het goederenvervoer is een update gemaakt. Het laatste praktijkonderzoek voor het goederenvervoer was in 2004 (Rand Europe et al.).

Naast reistijdwinst is de betrouwbaarheid van reistijden een belangrijke batenpost in de maatschappelijke kosten-batenanalyse (MKBA). Betrouwbaarheid is een belangrijk kwaliteitsaspect van een reis, verplaatsing of transport. Betrouwbaarheid gaat over de mate waarin de reistijd zeker is, ofwel over de variatie rondom de gemiddelde reistijd. Als we praten over de betrouwbaarheid van reistijden, gaat de meeste aandacht uit naar te laat komen. Echter, ook te vroeg komen leidt tot kosten, zoals wachten op de plaats van bestemming. Bij het personenvervoer leiden onverwachte vertragingen tot kosten door: extra wachttijd (met een hoger disnut), stress bij de reizigers, gemiste aansluitingen, gemiste afspraken en negatieve gevolgen voor de efficiëntie in de bedrijven. Om de kans op te laat komen te verkleinen, gaan reizigers vaak over tot het hanteren van veiligheidsmarges en tot afwijken van de geprefereerde aankomsttijden (scheduling costs). Bij het goederenvervoer leiden onverwachte vertragingen tot kosten door: gemiste aansluitingen, wachttijden, een suboptimaal gebruik van transportpersoneel en -materieel en tot gemiste kansen op het gebied van voorraadbeheer, productie- en distributiesystemen. Voorspelbare reistijden zijn een belangrijke voorwaarde om logistieke processen te kunnen organiseren volgens het just-in-time-principe.

Het bieden van betrouwbare reistijden voor het personen- en goederenvervoer is een belangrijk onderwerp in de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2012b). Het verbeteren van de betrouwbaarheid van reistijd betekent het verminderen van onverwachte vertragingen. De waardering van betrouwbaarheid (Value of Reliability, afgekort tot 'VoR') geeft de maatschappelijke baat van het verkleinen van de spreiding (standaarddeviatie) van de reistijd. In 2005 zijn financiële waarderingskengetallen voor de betrouwbaarheidsverbetering vastgesteld op basis van een internationale expert meeting georganiseerd door het toenmalige ministerie van Verkeer en Waterstaat (Hamer et al., 2005; De Jong et al., 2009). Tegelijkertijd is toen de behoefte geformuleerd aan waarderingskengetallen voor reistijdbetrouwbaarheid die zijn gebaseerd op empirisch onderzoek in Nederland. Dat onderzoek is nu uitgevoerd en de resultaten zijn beschreven in dit paper (zie ook KiM, 2013).

Dit onderzoek levert nieuwe kengetallen voor de waardering van reistijd en betrouwbaarheid die toegepast kunnen worden in Nederlandse kosten-batenanalyses (KBA's) van infrastructuurprojecten volgens de leidraad OEI (Overzicht Effecten Infrastructuur; zie Ministerie van V&W en EZ, 2000) en KBA bij MIRT-verkenningen (Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2012a) voor de volgende vervoersmodaliteiten:

- Personenvervoer: auto, bus, tram, metro, trein, luchtvaart en recreatievaart;

- Goederenvervoer: weg, spoor, binnenvaart, zeevaart en luchtvaart.

Naast hun toepassing in kosten-batenanalyses kunnen reistijd- en betrouwbaarheidswaarderingen ook gebruikt worden voor kosten-effectiviteitsanalyses waarin verschillende beleidsmaatregelen en investeringen worden vergeleken of voor het berekenen van de kosten van files.

Het onderzoek is uitgevoerd onder supervisie van het Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM) door een consortium bestaande uit: Significance, Vrije Universiteit Amsterdam, John Bates Services, TNO, NEA, TNS NIPO, en PanelClix (zie KiM, 2013). De technische en methodologische details van het onderzoek zijn beschreven in Significance et al. (2013). Hierna bespreken we achtereenvolgens de uitgangspunten van de studie (hoofdstuk 2) en de nieuwe waarderingskengetallen voor reistijd en reistijdbetrouwbaarheid (hoofdstuk 3). Ten slotte vergelijken we de oude en nieuwe waarderingsgetallen met elkaar en kijken we naar de reële groei van de reistijdwaardering in de tijd op basis van empirische data (hoofdstuk 4).

2. Uitgangspunten actualisatie waarderingskengetallen

In dit hoofdstuk beschrijven we de uitgangspunten die bij deze actualisatie van de waarderingskengetallen zijn gehanteerd, namelijk:

- Gemiddelde reistijd en spreiding
- Stated-preference-onderzoek
- Geen dubbeltelling
- Representatief voor heel Nederland
- State-of-the-art

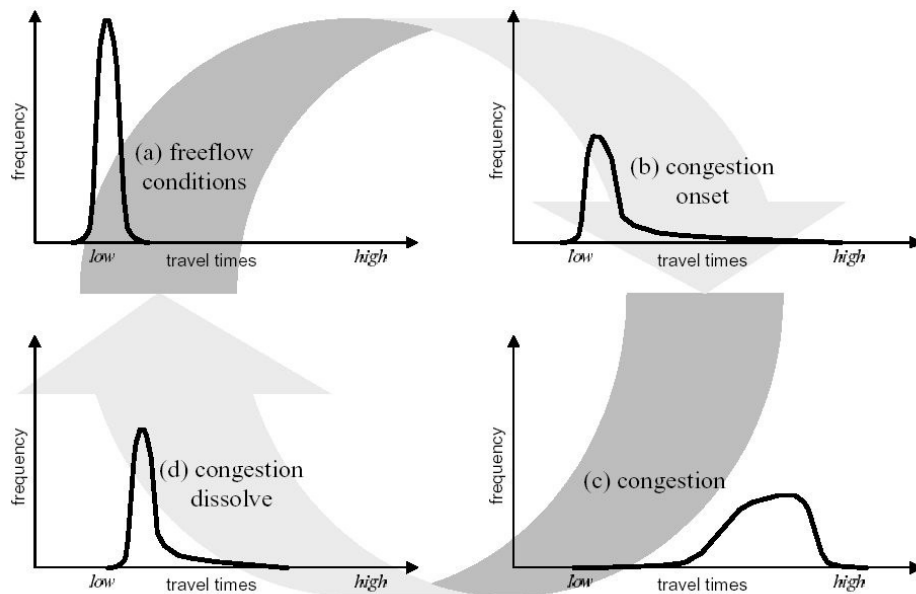
Gemiddelde reistijd en spreiding:

Als we praten over reistijdwinsten, gaat het over een kortere gemiddelde reistijd. Betrouwbaarheid gaat over de mate waarin de reistijd zeker is, ofwel over de variatie of spreiding rondom de gemiddelde reistijd. Verwachte vertragingen zijn meegenomen in de gemiddelde reistijd.

De onverwachte vertragingen leiden tot variatie rondom het gemiddelde en dus tot een bepaalde mate van onbetrouwbaarheid. Onverwachte vertragingen kunnen worden veroorzaakt door congestie en andere factoren, zoals slecht weer, ongevallen of incidenten op de weg, het water of het OV-net. We kunnen twee vormen van onverwachte vertragingen onderscheiden (Ritsema van Eck et al., 2004). Aan de ene kant beïnvloedt de dagelijkse (random) variatie de reistijd van verplaatsingen die elke dag op dezelfde tijd worden ondernomen. Aan de andere kant zijn er de onregelmatige vertragingen die het gevolg zijn van incidenten.

Van Lint (2004) laat zien dat per dag vier fasen kunnen worden onderscheiden waarin de gemiddelde reistijd en de variatie rondom dat gemiddelde steeds duidelijk anders zijn, namelijk: (a) free flow, de vroege ochtend zonder congestie, (b) beginnende congestie waarbij de spreiding van de reistijd toeneemt; er ontstaat ook een zogenoemde 'staart', waarin reizigers zitten met een grote onverwachte vertraging, (c) congestie waarbij het overgrote deel van de reizigers te maken heeft met een langere gemiddelde reistijd en een grotere spreiding in de reistijd, en dus een grotere onbetrouwbaarheid, (d)

afnemende congestie. De vier fasen en bijbehorende vorm van de reistijdverdeling worden weergegeven in figuur 1.



Figuur 1: Vorm van de reistijdverdeling verschilt per tijdstip van de dag
Bron: Van Lint (2004)

Bij het plannen van een verplaatsing moet dus niet alleen gekeken worden naar de verwachte gemiddelde reistijd maar ook naar de variatie van de reistijd rondom het gemiddelde. De economische en sociale waardering van de betrouwbaarheid van reistijden is gerelateerd aan het verminderen van de variatie van die reistijden. In deze studie wordt betrouwbaarheid gemeten in termen van spreiding rondom de gemiddelde reistijd (standaarddeviatie). Deze benadering is gebaseerd op een advies van de internationale expert meeting georganiseerd door het toenmalige ministerie van Verkeer en Waterstaat (Hamer et al., 2005); een advies dat later is overgenomen door HEATCO¹ en de OECD².

Stated-preference-onderzoek:

Het eerste grote praktijkonderzoek voor het vinden van waarderingsskengetallen voor reistijd dat werd uitgevoerd in opdracht van het toenmalige ministerie van Verkeer en Waterstaat, vond plaats in 1988. In dat onderzoek werd gebruik gemaakt van stated-preference-onderzoek, waarbij de respondenten mogelijke keuzen kregen voorgelegd met variaties in de kosten van de reis en de reistijd, gebaseerd op de totale verwachte reistijd van deur tot deur. Hieruit kan worden afgeleid hoe respondenten reistijd en geld tegen elkaar afwegen. In het huidige onderzoek kregen de respondenten ook situaties voorgelegd waarbij de kosten, de gemiddelde reistijd en de spreiding rondom de gemiddelde reistijd varieerden.

In stated-preference-onderzoeken heeft de onderzoeker controle over de variaties in kosten, reistijd en spreiding in reistijd die aan de respondenten worden voorgelegd. Dit is

¹ HEATCO: Harmonised European Approaches for Transport Costing and Project Assessment, <http://heatco.ier.uni-stuttgart.de>

² OECD-ITF (2010), *Improving Reliability on Surface Transport Networks*, Paris: OECD.

niet goed mogelijk in revealed-preference-onderzoek waarbij men het werkelijke keuzegedrag van respondenten in praktijksituaties bestudeert. De bij stated-preference-modellen doorgaans gehanteerde veronderstelling is dat reizigers, vervoerders en verladers streven naar maximalisatie van hun individuele nut en rationele afwegingen maken tussen reistijd, betrouwbaarheid en kosten. Dat is ook bij dit onderzoek het uitgangspunt geweest. De stated preference surveys zijn opgesteld in samenwerking met de verschillende sectororganisaties als NS, ProRail, ANWB, EVO, TLN, CBRB, Schiphol en KLM.

Geen dubbeltellingen:

Om dubbeltellingen tussen de waardering voor reistijd en die voor betrouwbaarheid te voorkomen, hebben we elke respondent drie stated-preference-experimenten voorgelegd; zie tabel 1. In het eerste experiment werd de respondenten gevraagd reistijd en kosten tegen elkaar af te wegen. Deze vragen zijn gelijk aan de stated-preference-interviews die bij de eerdere waarderingsstudies in 1988 en 1997 zijn gehouden (voor personen). In de serie vragen daarna is de respondenten gevraagd reistijd, reiskosten en spreiding in reistijd en aankomsttijd tegen elkaar af te wegen. Door te kijken naar aankomsttijd wordt de waarde van de betrouwbaarheid van reistijd ook bestudeerd aan de hand van de consequenties voor de dagindeling (scheduling). Voor een voorbeeld van de vragen bij elk van de stated-preference-experimenten, zie Significance et al. (2013).

Tabel 1: De drie stated-preference-experimenten voor het personen- en goederenvervoer

	Experiment 1	Experiment 2a	Experiment 2b
Gemiddelde reistijd	X	X	X
Reiskosten	X	X	X
Betrouwbaarheid (variatie rondom de gemiddelde reistijd)		X	X
Aankomsttijd		X	

De stated-preference-experimenten hebben we zo opgezet dat de respondenten geen waardering toekennen aan de betrouwbaarheid bij het onderdeel over gemiddelde reistijd en andersom. Dit blijkt ook uit de data. De waardering voor gemiddelde reistijd verschilt tussen de drie experimenten niet significant. Dit betekent dat er aan de waarderingskant geen dubbeltelling optreedt. De waarde voor reistijd en die voor betrouwbaarheid kunnen in de KBA worden opgeteld. Voor toepassing in een KBA is het wel nodig dat de omvang van de verandering in reistijd en die in betrouwbaarheid beide afzonderlijk worden vastgesteld. Hierbij kan de betrouwbaarheid gemeten worden als de standaardafwijking rond de gemiddelde reistijd.

Representatief voor heel Nederland:

De dataverzameling voor het personenverkeer en -vervoer is in twee stappen verlopen. Bij de eerste steekproef zijn de respondenten gerekruteerd uit het grootste onlinepanel van Nederland (PanelClix) met 240.000 deelnemers en is gewerkt met een internetenquête (aantal respondenten: 5.760). Bij de tweede steekproef zijn de respondenten op dezelfde wijze gerekruteerd als bij de grote praktijkonderzoeken uit

1988 en 1997. Respondenten zijn gerekruteerd bij benzinestations langs snelwegen, in parkeergarages, op treinstations, bij tram- en bushaltes, op luchthavens (Schiphol en Eindhoven), en in jachthavens (pleziervaart). Respondenten die mee wilden doen, kregen een weblink naar de vragenlijst mee naar huis (aantal respondenten: 1.430). De twee surveys verschillen in de wijze van rekrutering. De gebruikte vragenlijst is gelijk. De data verzameld via de tweede survey zijn gebruikt om de nieuwe VoTs en VoRs te schatten. De totale dataset gebaseerd op beide surveys is gebruikt om de relaties tussen de waardering voor reistijd en sociaaleconomische factoren (zoals geslacht, leeftijd, of inkomen) en tripkenmerken (zoals korte of lange reizen) vast te stellen.

Voor het goederenvervoer is volledig gewerkt met face-to-face-interviews vanwege de grotere complexiteit van de vragenlijst. Respondenten –dat zijn logistieke managers- zijn eerst telefonisch benaderd. Als ze aangaven mee te willen werken, werd een afspraak gemaakt voor het interview (aantal respondenten: 812). Deze steekproef is voldoende representatief voor het schatten van nieuwe VoTs en VoRs. Bij het vorige grote praktijkonderzoek voor het goederenvervoer (2004) zijn de respondenten op dezelfde wijze gerecruteerd.

State-of-the-art:

In dit onderzoek zijn de laatste relevante nationale en internationale wetenschappelijke ontwikkelingen verwerkt. De wetenschappelijke kwaliteit van ons onderzoek werd steeds geborgd door nauw samen te werken met nationale en internationale experts en wetenschappers. Daarnaast is het CPB bij het onderzoek betrokken geweest.

De laatste tien jaar hebben zich belangrijke ontwikkelingen voorgedaan in de data-analysemethode om reistijdwaarderingen te schatten voor het personenverkeer. Bij de vorige waarderingsstudies uit 1988 en 1997 zijn de reistijdwaarderingen geschat op basis van Multinomiale Logit (MNL) nutsfuncties. Uit de literatuur is bekend dat deze MNL-modellen belangrijke nadelen hebben die een bias kunnen veroorzaken in de VoT. Er zijn diverse technieken ontwikkeld om deze nadelen te voorkomen. Een van deze mogelijke oplossingen is het gebruik van Panel Latent Class (LC) modellen. Bij LC-modellen wordt aangenomen dat er verschillende klassen van reizigers bestaan met elk hun eigen VoT. Het model schat de kans dat een respondent tot elk van deze klassen behoort. De uiteindelijke VoT is het gemiddelde van de VoTs van elke klasse, gewogen met de kans dat een respondent tot elk van de klassen behoort. De LC-modellen zijn geavanceerde MNL-modellen en volledig geaccepteerd in de internationale wetenschappelijke literatuur. De nieuwe VoTs voor het personenverkeer zijn gebaseerd op deze LC-modellen (voor alle technische details, zie Significance et al., 2013).

Het gebruik van LC-modellen betekent een methodebreuk ten opzichte van de oude VoTs, die op basis van de 1997-survey zijn geschat op basis van eenvoudige MNL-nutsfuncties. Om de oude en nieuwe VoTs voor het personenverkeer met elkaar te kunnen vergelijken, is een extra analyse gedaan waarbij voor deze methodebreuk is gecorrigeerd. Dit komt in hoofdstuk 4 aan de orde.

3. De nieuwe waarderingen voor reistijd en reistijdbetrouwbaarheid

In dit hoofdstuk staan de nieuwe waarderingskengetallen voor veranderingen in de gemiddelde reistijd en de betrouwbaarheid van de reistijd. Deze getallen zijn representatief voor Nederland. De reistijdwaardering, of Value of Time (VoT), geeft de maatschappelijke baat van de afname van de gemiddelde reistijd of de maatschappelijke

kosten van de toename daarvan. De betrouwbaarheidswaardering, of Value of Reliability (VoR), geeft de maatschappelijke baat van het verkleinen van de spreiding rondom de gemiddelde reistijd of de maatschappelijke kosten van de toename daarvan. De Reliability Ratio (RR) geeft de verhouding tussen de VoT en de VoR. Er geldt: $RR = VoR / VoT$, of $VoR = RR \times VoT$.

De in dit hoofdstuk vermelde kengetallen hebben betrekking op het jaar 2010. In de loop der tijd nemen de lonen en prijzen doorgaans toe. Voor toekomstige jaren is daardoor de te verwachte waarde van tijd en betrouwbaarheid hoger. Om de reistijdwaarderingen te gebruiken voor toekomstige jaren worden ze opgehoogd met inflatie en loonontwikkeling.

Vergelijking met recente internationale waarderingsstudies toont aan dat de nieuwe Nederlandse VoTs en VoRs uit deze studie goed in lijn zijn met de reistijd- en betrouwbaarheidswaarderingen die in vergelijkbare landen worden gebruikt. Dit geldt voor zowel het personen- als het goederenvervoer (zie Significance et. al, 2013). Hieronder bespreken we eerst de nieuwe VoTs en VoRs voor het personenverkeer en -vervoer. Daarna volgen die voor het goederenvervoer.

3.1 PERSONENVERKEER EN -VERVOER:

De VoTs en VoRs voor het personenverkeer en -vervoer gelden steeds per persoon en worden uitgesplitst per modaliteit en reismotief. Net als bij de vorige waarderingsstudie (1997) bestaat de reistijdwaardering voor zakelijke verplaatsingen uit een werknemersdeel en een werkgeversdeel. Het werknemersdeel is gebaseerd op de survey-uitkomsten en de waarde die de zakelijke reiziger aan reistijd toekent. Het werkgeversdeel is gebaseerd op de productiviteitswinst die daarmee gehaald kan worden. De betrouwbaarheidswaardering voor zakelijke verplaatsingen kent hetzelfde onderscheid.

De waarderingskengetallen voor de auto (zie tabel 2) gelden voor bestuurders. Voor meerrijders in personenauto's kan de waardering op 80% worden gesteld van die van autobestuurders³. Voor het eerst zijn nu in de praktijk waarderingskengetallen vastgesteld voor de luchtvaart (zie tabel 5). Bovendien zijn in dit onderzoek voor het eerst waarderingskengetallen vastgesteld voor de pleziervaart (zie tabel 6).

Tabel 2: Auto (in euro's per persoon per uur, marktprijzen, prijspeil 2010)

Reismotief	VoT	VoR	Reliability Ratio
Woon-werk	9,25	3,75	0,4
Zakelijk	26,25	30,00	1,1
Overig	7,50	4,75	0,6
Gemiddeld (*)	9,00	5,75	0,6

(*) Opmerking: de weging is gebaseerd op de verdeling over de motieven in gereisde minuten afkomstig uit OViN 2010.

³ Zie *Leidraad OEI (2000)*, Deel 2 Capita Selecta, bijlage F.

Tabel 3: Trein (in euro's per persoon per uur, marktprijzen, prijspeil 2010)

Reismotief	VoT	VoR	Reliability Ratio
Woon-werk	11,50	4,75	0,4
Zakelijk	19,75	22,75	1,1
Overig	7,00	4,50	0,6
Gemiddeld (*)	9,25	5,50	0,6

(*) Opmerking: de weging is gebaseerd op de verdeling over de motieven in gereisde minuten afkomstig uit OViN 2010.

Tabel 4: Bus/ Tram/ Metro (in euro's per persoon per uur, marktprijzen, prijspeil 2010)

Reismotief	VoT	VoR	Reliability Ratio
Woon-werk	7,75	3,25	0,4
Zakelijk	19,00	21,75	1,1
Overig	6,00	3,75	0,6
Gemiddeld (*)	6,75	3,75	0,6

(*) Opmerking: de weging is gebaseerd op de verdeling over de motieven in gereisde minuten afkomstig uit OViN 2010.

Tabel 5: Vliegtuig (in euro's per persoon per uur, marktprijzen, prijspeil 2010)

Reismotief	VoT	VoR	Reliability Ratio
Zakelijk	85,75	56,00	0,7
Niet-zakelijk	47,00	30,75	0,7
Gemiddeld (*)	51,75	33,75	0,7

(*) Opmerking: de weging is gebaseerd op de verdeling over de motieven in gereisde minuten afkomstig uit de eigen stated preference survey.

De kengetallen voor de pleziervaart hebben betrekking op de wachttijd in sluizen en voor bruggen. Ze hebben geen betrekking op reistijd. Reistijdwinst is hier niet relevant omdat bij pleziervaart juist aan de reis waarde wordt ontleend. De pleziervaart is een belangrijke gebruikersgroep van bruggen en sluizen en de baten die zij ontlene aan kortere wachttijden kunnen nu goed worden meegenomen in KBA's voor investeringen in deze bruggen en sluizen.

Tabel 6: Recreatievaart (in euro's per persoon per uur wachttijd, marktprijzen, prijspeil 2010)

Reismotief	VoT	VoR	Reliability Ratio
Overig	8,25	0	0

3.2 GOEDERENVERVOER

De VoTs en VoRs voor het goederenvervoer gelden steeds per transport. Dat is het gehele voer- of vaartuig waarbij gerekend wordt met een gemiddelde beladingsgraad. De waarderingskengetallen worden uitgesplitst per modaliteit. Daarnaast wordt onderscheiden of goederen wel of niet worden vervoerd in containers. Bij de dataverzameling is nadrukkelijk onderscheid gemaakt tussen de waardering van de verlader en de waardering van de vervoerder. Voor het waarderen van reistijd en betrouwbaarheid kijkt de verlader met name naar: de vervoerde goederen,

waardevermindering, rentekosten, buiten voorraad raken en stilvallen van de productie. De aandacht van de vervoerder ligt op de zogenaamde factorkosten. Dat zijn kosten aan voer- of vaartuigen (afschrijvingen, onderhoud, verzekeringen, brandstof) en personeel. Voor alle hieronder genoemde waarderingen (tabel 7-11) geldt dat de waardering van de verlader en die van de vervoerder bij elkaar zijn opgeteld en in het kengetal zijn opgenomen.

Goederenvervoer wegtransport:

Bij het vorige grote praktijkonderzoek (2004) zijn voor alle modaliteiten voor het goederenvervoer eerst zogenaamde trade-off ratio's (TRs) afgeleid. Dit zijn afruilratio's die laten zien hoe in het goederenvervoer reistijd en factorkosten tussen elkaar kunnen worden uitgewisseld. De TR is de vermenigvuldigingsfactor om factorkosten om te kunnen rekenen naar reistijdwaarderingen. Er geldt: $VoT = TR \times \text{factorkosten}$. De factorkosten voor alle modaliteiten zijn bekend op basis van factorkostenstudies. De laatste is gedaan in 2011 (NEA, 2011).

Bij dit huidige onderzoek bleek het mogelijk om voor het wegvervoer zodanige nutsfuncties te schatten dat de VoTs direct daaruit konden worden afgeleid. Dat geeft een nauwkeuriger resultaat dan de VoT af te leiden via de omweg van TRs en factorkosten (zie tabel 7).

Tabel 7: Weg (in euro's per vrachtwagen per uur, marktprijzen, prijspeil 2010)

Containers	VoT	VoR	Reliability Ratio
Ja	64,4	4,1	0,06
Nee	40,5	16,7	0,41
Gemiddeld (*)	42,2	15,8	0,38

(*) Opmerking: gebruikte weegfactoren zijn 0,07 (containers) en 0,93 (niet-containers).

Goederenvervoer niet-wegtransport:

Voor de modaliteiten spoor, binnenvaart, zeevaart en luchtvaart bleek het direct afleiden van de VoTs niet haalbaar en moest worden teruggevallen op de methodiek van de vorige studie, namelijk: eerst TR-ratio's afleiden en dan, via de factorkosten, de VoTs bepalen; zie tabel 8-11. De TR-ratio's staan gegeven tussen haakjes. Als in concrete studies verder onderscheid naar bijvoorbeeld type binnenschip noodzakelijk is, kan dit bepaald worden door de TR-ratio te vermenigvuldigen met de factorkosten voor dat scheepstype.

Tot nu toe is in KBA's altijd gewerkt met $TR=1^4$. Op basis van de aanbevelingen uit het onderzoek (Significance et. al, 2013) heeft het KiM besloten dit pad te verlaten. Voor de nieuwe VoTs geldt dat de TRs vanaf de oplevering van een infrastructuurproject in een periode van 10 jaar lineair groeien naar $TR=1$. De TRs waarvoor dit geldt, staan in tabel 8-11. De groei naar 1 over een periode van 10 jaar is in de tabellen aangegeven met $\text{'TR} = TR \text{ bij oplevering project} \rightarrow 1 \text{'}$.

Toelichting:

Een nieuwe weg, spoorlijn, havenkade, sluis of startbaan wordt aangelegd voor de lange termijn. Een uur reistijdwinst die in de eerste jaren wordt gemaakt, zal door de

⁴ Dat betekent $VoT = \text{factorkosten}$.

vervoerder of verlader niet altijd volledig efficiënt benut kunnen worden. Zijn bedrijfsprocessen zijn nog niet goed afgestemd op de nieuwe situatie, waardoor bijvoorbeeld wel het personeel voor een nieuwe klus kan worden ingezet maar het transportmiddel nog niet. De VoT kan dan lager zijn dan de factorkosten. In de loop der tijd zal de vervoerder of verlader steeds beter in staat zijn om gewonnen transporturen efficiënt te benutten. Naarmate de baten van een project verder in de toekomst vallen, groeit de TR-ratio naar 1. Na 10 jaar en verder wordt gerekend met TR=1.

Tabel 8: Spoor (in euro's per trein per uur, marktprijzen, prijspeil 2010)

Containers	VoT	VoR
Ja	1.040 (TR= 0,52→ 1)	120 (RR=0,12)
Nee	1.390 (TR= 0,42→ 1)	299 (RR=0,21)
Gemiddeld (*)	1.270 (TR=0,46→ 1)	236 (RR=0,19)

Opmerking: Vanaf de oplevering van een infrastructuurproject groeit de TR lineair naar 1 in een periode van 10 jaar; (*)gebruikte weegfactoren zijn 0,35 (containers) en 0,65 (niet-containers).

Tabel 9: Luchtvaart (in euro's per vliegtuig per uur, marktprijzen, prijspeil 2010)

Containers	VoT	VoR
Ja	nvt	nvt
Nee	14.900 (TR=0,72→ 1)	1.860 (RR=0,13)
Gemiddeld	14.900 (TR=0,72→ 1)	1.860 (RR=0,13)

Opmerking: Vanaf de oplevering van een infrastructuurproject groeit de TR lineair naar 1 in een periode van 10 jaar.

Anders dan bij het vorige praktijkonderzoek hebben kengetallen voor de binnenvaart en de zeevaart betrekking op wachttijd in sluizen, voor bruggen of aan laad- en loskades in de haven (tabel 10 en 11). Ze hebben geen betrekking op reistijd. Uit gesprekken met sectororganisaties van binnen- en zeevaart over de pilot-studie bleek namelijk dat vragen over de totale reistijd niet goed aansloten bij de belevingswereld en door de sector niet goed werden begrepen; vragen over wachttijd in sluizen, voor bruggen of aan kades wel. Baten die de binnen- en zeevaart ontleent aan kortere wachttijden door investeringen in sluizen, bruggen of kades, kunnen via deze kengetallen in de kosten-batenanalyses worden meegenomen.

Tabel 10: Binnenvaart (in euro's per schip per uur wachttijd, marktprijzen, prijspeil 2010)

Containers	VoT	VoR
Ja	Kade: 108,7 (TR=0,33→ 1) Sluis/Brug: 382 (TR= 1,16)	Kade: 19,8 (RR=0,18) Sluis/Brug: 29,7 (RR=0,08)
Nee	Kade: 71,9 (TR=0,23→ 1) Sluis/Brug: 331 (TR=1,06)	Kade: 28,1 (RR=0,39) Sluis/Brug: 28,1 (RR=0,08)
Gemiddeld (*)	Kade: 76,7 (TR=0,24→ 1) Sluis/Brug: 338 (TR=1,07)	Kade: 27,0 (RR=0,35) Sluis/Brug: 28,3 (RR=0,08)

Opmerking: Vanaf de oplevering van een infrastructuurproject groeit de TR lineair naar 1 in een periode van 10 jaar; (*) gebruikte weegfactoren zijn 0,13 (containers) en 0,87 (niet-containers).

Tabel 11: Zeevaart (in euro's per schip per uur wachttijd, marktprijzen, prijspeil 2010)

Containers	VoT	VoR
Ja	Kade: 871 (TR=0,76→ 1)	Kade: 51 (RR=0,06)
Nee	Kade: 957 (TR=0,66→ 1)	Kade: 131 (RR=0,14)
Gemiddeld (*)	Kade 941 (TR=0,68→ 1)	Kade: 115 (RR=0,12)

Opmerking: Vanaf de oplevering van een infrastructuurproject groeit de TR lineair naar 1 in een periode van 10 jaar; (*) gebruikte weegfactoren zijn 0,19 (containers) en 0,81 (niet-containers)

4. De oude en nieuwe reistijdwaarderingen vergeleken

In de loop der tijd verandert het reisgedrag. Hierdoor kunnen verschillen tussen de oude en nieuwe reistijdwaarderingen ontstaan. Denk aan het beter kunnen benutten van de reistijd door het gebruik van ICT (mobiele telefoon, laptop of tablet). Daarnaast ontstaan verschillen door nieuwe wetenschappelijke inzichten en ontwikkelingen die methodische veranderingen noodzakelijk maken.

In dit onderzoek zijn de laatste relevante nationale en internationale wetenschappelijke ontwikkelingen verwerkt. Voor het personenverkeer zijn er belangrijke ontwikkelingen geweest in de data-analysemethode om reistijdwaarderingen te schatten. Dit betekent een methodebreuk ten opzichte van de oude VoTs, die op basis van de vorige survey (1997) zijn geschat. Om de oude en nieuwe VoTs voor het personenverkeer zuiver met elkaar te kunnen vergelijken, is een extra analyse gedaan waarbij is gecorrigeerd voor deze methodebreuk. Daaruit kunnen we zien hoe de VoT in de tijd is toegenomen en of dat klopt met onze theoretische aannames daarover, zoals beschreven in de aanvulling op de Leidraad OEI voor de directe effecten (Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2004, p. 25).

Ook bij het goederenvervoer doet zich een methodebreuk voor. Bij het vorige grote praktijkonderzoek (2004) zijn voor alle modaliteiten de VoTs bepaald op basis van trade-off ratio's (TRs) en factorkosten. Bij dit onderzoek zijn de VoTs voor het wegvervoer direct uit de nutsfuncties afgeleid.

In dit hoofdstuk kijken we eerst voor zowel het personen- als het goederenvervoer naar de verschillen tussen de oude en nieuwe reistijdwaarderingen zonder te corrigeren voor methodebreuken (paragraaf 4.1). Daarna maken we een zuivere vergelijking tussen de oude en nieuwe VoTs voor het personenverkeer door te corrigeren voor de methodebreuken (paragraaf 4.2). Uit de laatste vergelijking kunnen we conclusies trekken over de groei van de reistijdwaardering in de tijd.

4.1 DE OUDE EN NIEUWE REISTIJDWAARDERINGEN VERGELEKEN

In tabel 12 worden de oude en nieuwe waarderingen van reistijd met elkaar vergeleken. De vergelijking heeft betrekking op het jaar 2010. Bij de vergelijking is niet gecorrigeerd voor methodebreuk. Hierdoor kunnen verschillen tussen de oude en nieuwe reistijdwaarderingen ontstaan. Daarbovenop komen de verschillen die worden veroorzaakt door het in de loop der tijd veranderde reisgedrag.

Gemiddeld is de nieuwe reistijdwaardering voor het autoverkeer ruim 16 procent lager dan de huidige. Naast de methodebreuk, kan een plausibele verklaring van de lagere waardering bij het autoverkeer het toenemend gebruik van de mobiele telefoon tijdens de reis zijn. Door ICT-ontwikkelingen en het gebruik ervan tijdens de reis kan de reistijd voor een deel nuttig worden gebruikt. Het disnut van reizen neemt daardoor af, waardoor een uur reistijdwinst lager wordt gewaardeerd. Dit verschijnsel wordt reistijdverrijking genoemd (zie ook paragraaf 4.2).

Tabel 12: Verschillen tussen de nu gehanteerde en de nieuwe waardering van reistijd (prijspeil 2010)

Personenvervoer	Vershil	Goederenvervoer	Vershil
Auto	-16%	Weg	-16%
Trein	+ 22%	Spoor	- 13%
Bus/ tram/ metro	+ 2%	Binnenvaart, sluis	+7%
Vliegtuig	+ 86%	Zeevaart, kade	-8%
		Luchtvaart	-7%

Opmerking: In de tabel worden de oude en nieuwe waarderingen van reistijd met elkaar vergeleken zonder correctie voor methodebreuk

Bij de trein zien we een toename van de reistijdwaardering. Hier speelt de zogenoemde reistijdverrijking een minder grote rol dan bij de auto, wellicht omdat het altijd al mogelijk was om bijvoorbeeld rapporten in de trein te lezen. Bij de trein heeft met name het goed kunnen onderscheiden van lange en korte reisafstanden een opwaarts effect gehad. Bij de vorige waarderingsstudie (1997) was het nog niet mogelijk het onderscheid tussen lange en korte reisafstanden mee te nemen; nu kan dat wel. Lange reisafstanden hebben een gemiddeld hogere reistijdwaardering dan korte reisafstanden. Dit heeft enerzijds te maken met vermoeidheid en gebrek aan comfort, die sterker optreden als de reis langer duurt. Anderzijds is het omzetten van een uur reistijd in vrije tijd meer waard als men door de lange reistijden minder vrije tijd overhoudt. Treinreizigers leggen gemiddeld langere afstanden af dan reizigers met de auto, bus, tram of metro.

Voor het eerst zijn nu in de praktijk via een stated preference survey waarderingskengetallen vastgesteld voor de luchtvaart. De oude reistijdwaarderingen voor de luchtvaart op basis van een model zijn niet goed te vergelijken met de

waarderingen uit deze praktijkstudie. De verschillen bij het goederenvervoer worden voornamelijk veroorzaakt door een methodebreuk.

4.2 REISTIJDVERRIJKING IN HET PERSONENVERKEER en -VERVOER

De afgelopen 10 jaar zijn er belangrijke ontwikkelingen geweest in de data-analysemethode om reistijdwaarderingen voor het personenverkeer en -vervoer te schatten. In deze studie is gewerkt met de laatste inzichten. Om de oude en nieuwe VoTs zuiver met elkaar te vergelijken, is gecorrigeerd voor deze methodebreuk door ook de surveydata van 1997 te analyseren met de methode van 2010. Om te corrigeren voor inflatie zijn daarna de VoTs van 1997 uitgedrukt in euro's van 2010. De vergelijking van de gecorrigeerde VoTs van 1997 (gecorrigeerd voor methodebreuk en inflatie) met de VoTs van 2010 geeft de reële groei van de VoT over de periode 1997-2010 (zie tabel 13).

Tabel 13: Reële groei reistijdwaardering in het personenverkeer en -vervoer van 1997 tot 2010

	Auto	Trein	Bus/ Tram/ Metro
Woon-werk	-19%	+17%	-23%
Zakelijk	-19%	+28%	+66%
Overig	+39%	+27%	+20%

Opmerking: Deze tabel geeft de vergelijking tussen de gecorrigeerde VoTs van 1997 en de VoTs van 2010. De VoTs van 1997 zijn gecorrigeerd voor methodebreuk en inflatie.

We zouden mogen verwachten dat de reële reistijdwaardering in de loop der tijd stijgt als het reële inkomen toeneemt. Om de reistijdwaarderingen te gebruiken voor toekomstige jaren worden ze dan ook opgehoogd met de loonontwikkeling volgens de methodiek zoals beschreven in de aanvulling voor de Directe Effecten op de Leidraad OEI (Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2004, p. 25). Daar wordt als inkomenselasticiteit 0,5 genomen. Tussen 1997 en 2010 is de reële loonvoet met 30% gestegen. Volgens deze rekenregel zouden we dus in alle cellen van tabel 13 een groei van ongeveer +15% mogen verwachten. De werkelijkheid laat iets anders zien. De rekenregel waarmee we de VoTs voor toekomstige jaren ophogen met de loonontwikkeling zou op basis van deze uitkomsten moeten worden herzien.

Een mogelijke verklaring voor een groei die onder de +15% uitkomt, zou reistijdverrijking kunnen zijn. De invloed van reistijdverrijking speelt volgens Hugh Gunn (Gunn, 2001) al langer. Hij concludeert dat door optredende reistijdverrijking, ondanks een forse stijging van het inkomen, in de periode 1988-1997 de reële waardering voor de verandering in reistijd in Nederland ruwweg constant bleef. Uit tabel 13 zien we dat deze trend voor de auto sterker is geworden en dat de reële groei van de VoT over de periode na 1997 zelfs negatief is. Anders gezegd, kortere reistijden die voortkomen uit infrastructuurinvesteringen, worden in de toekomst steeds lager gewaardeerd terwijl comfortbaten (ease and convenience) door het investeren in de vervoermiddelen zelf steeds belangrijker worden. In potentie verwachten we deze trend ook voor de trein. Onderzoek naar de waardering van gemaksfactoren, comfort en hoe deze kwantitatief mee te nemen in de KBA staat echter nog in de kinderschoenen.

Literatuur

- Gunn, H. (2001). Spatial and temporal transferability of relationships between travel demand, trip costs and travel time, *Transportation Research Part E*, 37, 163-189.
- Hague Consulting Group (1998). *The second Netherlands' value of time study: final report*, in opdracht van de Adviesdienst Verkeer en Vervoer, Den Haag.
- Hamer, R.N., Jong, G.C. de, Kroes, E.P. & Warffemius, P. (2005). *The value of reliability in transport: Outcomes of an expert workshop*, Rand Europe Report TR-240-AVV, Leiden.
- Jong, G.C. de, Kouwenhoven, M., Kroes, E.P., Rietveld, P. & Warffemius, P. (2009). Preliminary monetary values for the reliability of travel times in freight transport, *European Journal of Transport and Infrastructure Research*, Issue 9 (2), 83-99.
- Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid KiM (2013). *De maatschappelijke waarde van kortere en betrouwbaardere reistijden*, Ministerie van Infrastructuur en Milieu, Den Haag. (tweede druk)
- Lint, H.J.W.C. van (2004). Freeway Travel Time Reliability Maps; Using the shape of the day-to-day travel time distribution, Paper presented at the 8th TRAIL congress, 2004 November 23, Rotterdam, The Netherlands.
- Ministerie van Infrastructuur en Milieu (2012a). *KBA bij MIRT-Verkenningen: Kader voor het invullen van de OEI-formats*, Den Haag.
- Ministerie van Infrastructuur en Milieu (2012b). *Structuurvisie infrastructuur en ruimte: Nederland concurrerend, bereikbaar, leefbaar en veilig*, Den Haag.
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat (2004). *Directe Effecten Infrastructuurprojecten: Aanvulling op de Leidraad OEI*, Den Haag.
- Ministeries van Verkeer en Waterstaat & Economische Zaken (2000). *Evaluatie van infrastructuurprojecten, Leidraad voor Kosten-batenanalyse*, Den Haag.
- NEA (2011). *Kostenbarometer goederenvervoer*, Rapport voor DVS, Zoetermeer.
- Ritsema van Eck, J., Snellen, D. & Hilbers, H. (2004). Travel time reliability: methodology and some results for The Netherlands, Paper gepresenteerd op de WCTR 2004, Istanbul.
- RAND Europe, SEO & Veldkamp/NIPO (2004). *Hoofdonderzoek naar de reistijdwaardering in het goederenvervoer*, rapport voor de Adviesdienst Verkeer en Vervoer, Leiden.
- Significance, VU University Amsterdam, John Bates Services, TNO, NEA, TNS NIPO & PanelClix (2013). *Values of time and reliability in passenger and freight transport in The Netherlands, A report for the Ministry of Infrastructure and the Environment*, Den Haag. (revised final version)