

BETROUWBAARHEID VAN REISTIJD IN DE SCHIJNWERPERS

P.M.J. Warffemius, RWS-AVV, p.warffemius@avv.rws.minvenw.nl

F.A. van Beek, RWS-AVV, f.a.beek@avv.rws.minvenw.nl

J.P.F. Visser (j.p.f.visser@avv.rws.minvenw.nl)

allen werkzaam bij: Rijkswaterstaat Adviesdienst Verkeer en Vervoer

Bijdrage aan het Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk 2005,

24 en 25 november 2005, Antwerpen

Inhoudsopgave

1.	Inleiding	4
2.	Wat is betrouwbaarheid van reistijden?	5
3.	Metten, analyseren en monitoren	6
4.	Waardering effecten	10
5.	Beïnvloeding	13
6.	Conclusies en discussie	16
	Referenties	18

Samenvatting

Betrouwbaarheid van reistijd in de schijnwerpers

Betrouwbaarheid van reistijden in het personen- en goederenvervoer is één van de kernonderwerpen van de “Nota Mobiliteit” en daarmee van het Nederlandse verkeers- en vervoersbeleid voor de komende 10 tot 20 jaar. Bij het plannen van een reis moet gekeken worden naar zowel de gemiddelde reistijd als de spreiding. Als een reiziger/vervoerder/verlader het risico van te laat komen wil verminderen, moet hij of zij dus meer tijd inplannen voor de reis dan de gemiddeld reistijd. Het verbeteren van de betrouwbaarheid van reistijden betekent het verminderen van de spreiding van reistijden. Het ontwikkelen en implementeren van betrouwbaarheidsbeleid vraagt kennis en instrumenten op de volgende drie met elkaar samenhangende gebieden: (1) het verzamelen, analyseren en verwerken van gegevens over de dagelijkse betrouwbaarheid van reistijden; (2) monetaire waardering van betrouwbaarheidswinst zo dat betrouwbaarheidsbaten kunnen worden meegenomen in kosten-batenanalyses; (3) beleidsinstrumenten waarmee de betrouwbaarheid kan worden verbeterd. Op deze drie gebieden zijn de eerste stappen gezet maar er moet nog veel werk verzet worden. In dit paper bespreken we de huidige stand van zaken op de drie onderdelen. Het paper wordt afgesloten met conclusies en aanbevelingen voor vervolgonderzoek.

Summary

Reliability of travel times in the spotlights

Within the Dutch policy context of the “Nota Mobiliteit” which sets out the transport policy lines for the coming 10-20 years, reliability of travel times in passenger and freight transport is one of the main issues. In contemplating a journey, a driver has not just to consider the expected average travel time but also its variability. If the driver wants to reduce the risk of being late at his destination he will need to allow rather more time than the mean travel time. Improving reliability of travel times means reducing the travel time variability. To develop transport policy on reliability, the following three policy areas are equally important: (1) collecting, analyzing and processing data to provide estimates on the variability of travel times on links; (2) to provide monetary values of reliability so that improvements of travel time reliability can be taken on board in cost-benefit analysis; (3) policy instruments that are able to improve reliability. Significant work is required on the three policy areas. In this paper the state-of-the-art on the three areas is discussed. Finally, conclusions and recommendations for further research are presented.

1. Inleiding

Betrouwbaarheid van reistijden is één van de kernonderwerpen van de Nota Mobiliteit. Het implementeren van betrouwbaarheidsbeleid vraagt kennis en instrumenten op de drie onderstaande met elkaar samenhangende gebieden:

1. Meten, analyseren en monitoren: gegevens verzamelen over dagelijkse betrouwbaarheid van reistijden; verwerken; beheren; verspreiden;
2. Waardering effecten: monetaire waardering betrouwbaarheidswinst of –verlies;
3. Beïnvloeding: uitdenken maatregelen om betrouwbaarheid te vergroten; ontwikkeling beleidsinstrumenten; verkeers- en vervoersmodellen die om kunnen gaan met betrouwbaarheid.

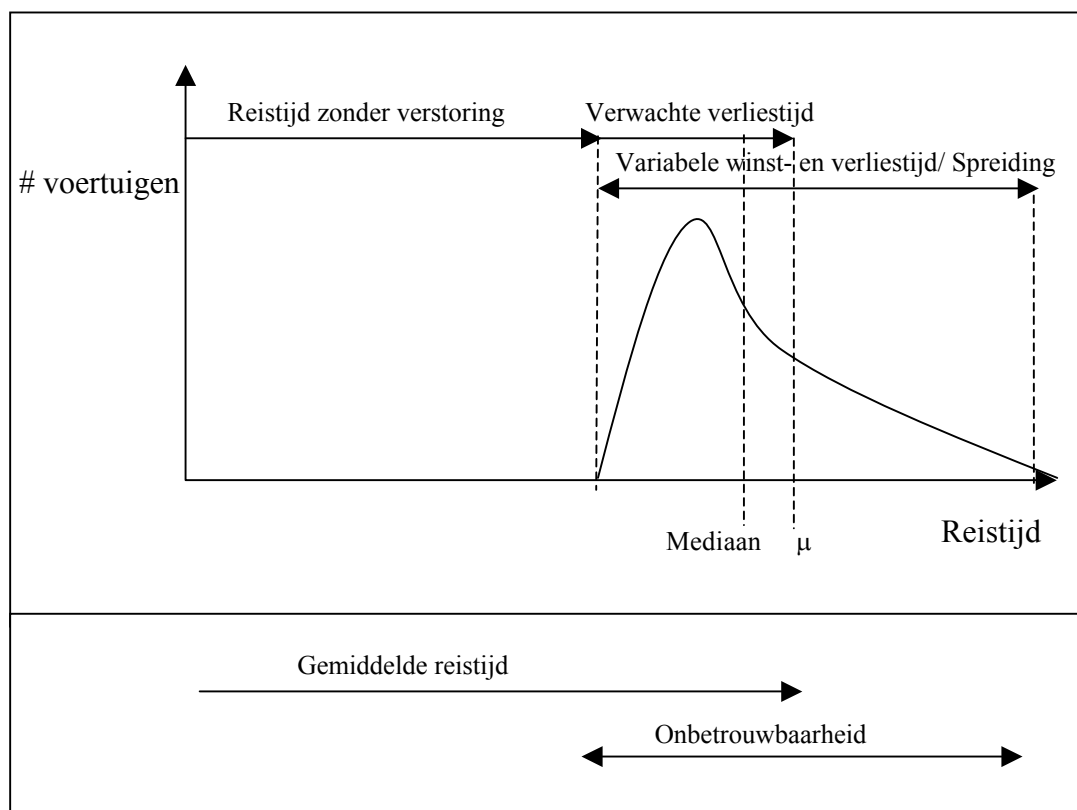
Nederland is in snel tempo bezig om kennis te ontwikkelen op bovenstaande gebieden.

Daarom streeft de Adviesdienst Verkeer en Vervoer van Rijkswaterstaat (AVV) ernaar om te komen tot een eenduidig en gedragen begrippenapparaat (zoals betrouwbaarheid en robuustheid), een eenduidige methode voor het meten van betrouwbaarheid, en de ontwikkeling van concrete instrumenten voor het meten, analyseren, waarderen, en aansturen van betrouwbaarheid. In dit paper worden de state-of-the-art en toekomstige ontwikkelingen op deze gebieden besproken. We beginnen met het definiëren van betrouwbaarheid (paragraaf 2). Daarna komen aan de orde: meten, analyseren en monitoren (paragraaf 3); economische waardering (paragraaf 4); beïnvloeding (paragraaf 5). Het paper wordt afgesloten met conclusies en aanbevelingen voor toekomstige ontwikkelingen (paragraaf 6).

De reden voor de toenemende aandacht voor betrouwbaarheid is, dat betrouwbaarheid een belangrijk kwaliteitsaspect is van een reis, verplaatsing of transport. Betrouwbaarheid gaat over de mate waarin de reistijd zeker is ofwel over de variatie rondom de gemiddelde reistijd. Bij het plannen van een verplaatsing moet gekeken worden naar zowel de gemiddelde reistijd als de spreiding. Als een reiziger/ vervoerder/ verlader het risico van te laat komen wil verminderen moet hij of zij dus meer tijd inplannen voor de reis dan de gemiddelde reistijd. Bij zowel het personen- als het goederenvervoer leiden onbetrouwbare reistijden tot problemen. Bij het personenvervoer kunnen we denken aan: extra wachttijden; stress bij reizigers; gemiste aansluitingen; gemiste afspraken; negatieve gevolgen voor de efficiency van bedrijven. Om de kans op te laat komen te verminderen gaan reizigers vaak over tot het

hanteren van veiligheidsmarges en afwijken van de geprefereerde aankomst- of vertrektijd (De Jong et al, 2004). Voorbeelden van problemen in het goederenvervoer door onbetrouwbare reistijden zijn: gemiste aansluitingen; wachttijden; suboptimaal gebruik van personeel en materieel; gemiste kansen op het gebied van Just-In-Time toepassingen in het voorraadbeheer, de productie, en de distributie (HCG, 1997). 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 (RAND Europe, 2001) zoals wachten op de plaats van bestemming.

2. Wat is betrouwbaarheid van reistijden?



Figuur 1: Reistijdverdeling en onbetrouwbaarheid van reistijd

Bron: AVV, 2004

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 de 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 onbetrouwbaarheid van het openbaar vervoer. We kunnen twee vormen van onverwachte vertragingen onderscheiden (Ritsema van Eck et al, 2004). Aan de ene kant is er de dagelijkse (random) variatie die de reistijd beïnvloedt 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.

Veel onduidelijkheid ten aanzien van het begrip onbetrouwbaarheid komt door het feit dat dit begrip in brede en in strikte zin kan worden omschreven. We zullen dit toelichten met behulp van figuur 1.

De *brede interpretatie* van onbetrouwbaarheid is: alle extra reistijd boven op de reistijd zonder verstoringen. Deze interpretatie leidt ertoe dat de vaste en de variabele verliestijd in hun geheel tot de onbetrouwbaarheid worden gerekend. In dat geval is betrouwbaarheid een koepelbegrip voor alle extra reistijd boven op de reistijd zonder verstoring.

De *strikte interpretatie* van onbetrouwbaarheid is: dat deel van de extra reistijd dat redelijkerwijs niet door de reiziger kan worden verwacht. De reiziger met ervaring verwacht een “dagelijkse file” met een zekere vaste verliestijd. Hij beschouwt dit dus niet als een component van de onbetrouwbaarheid. De variatie in extra reistijd die een automobilist ervaart tussen de ene dagelijkse file en de andere, wordt daarentegen wel tot onbetrouwbaarheid gerekend. Welk deel van de vaste verliestijd en van de variabele verliestijd in de strikte definitie van onbetrouwbaarheid daartoe wordt gerekend, is dus tamelijk diffuus.

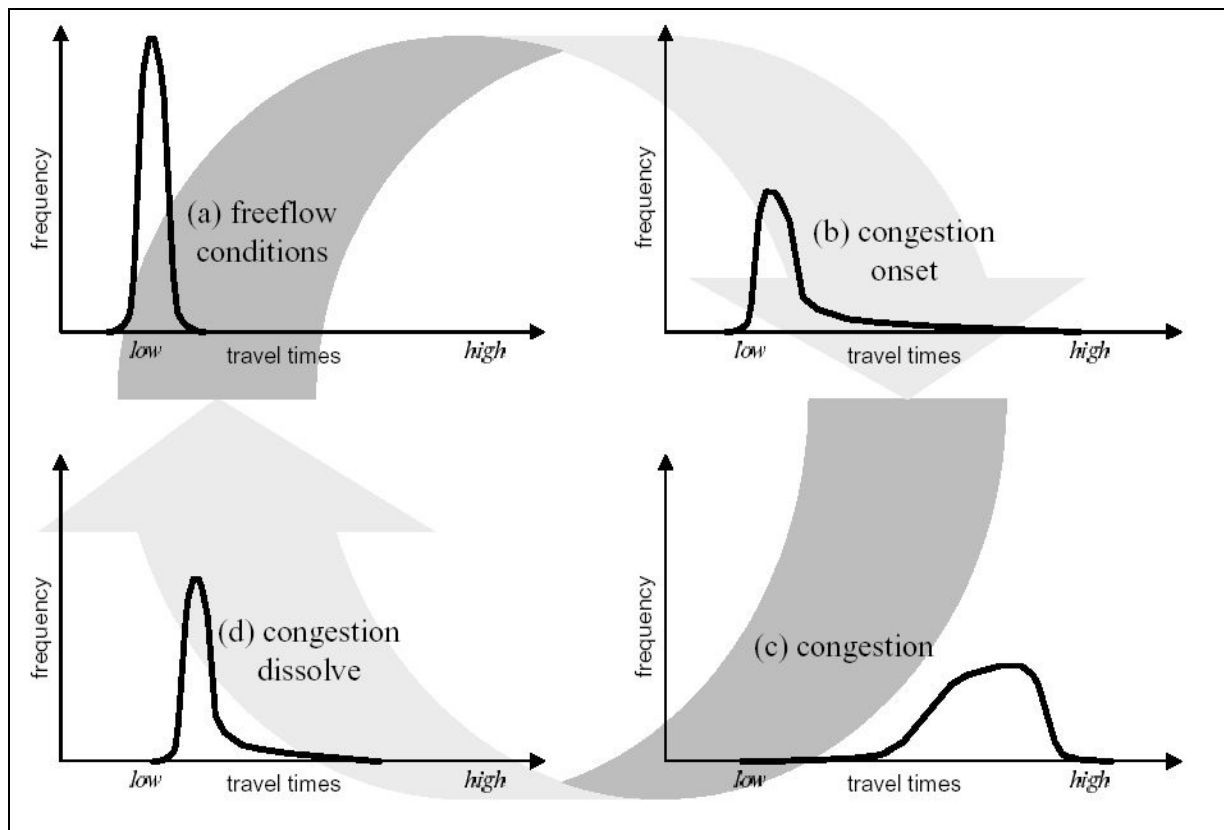
In de Nota Mobiliteit en in de adviespraktijk van AVV wordt de strikte interpretatie van betrouwbaarheid aangehouden.

3. Meten, analyseren en monitoren

Vorm reistijdverdeling niet constant

Uit empirisch onderzoek (Van Lint, 2004) blijkt dat de reistijdverdeling per dag verschilt. Maandag tot en met donderdag kunnen worden geclassificeerd als een typisch werkdag

patroon. Deze heeft een duidelijke ochtend en avondspits. Op meer dan de helft van de vrijdagen is er geen ochtend spits, begint de avondspits eerder en duurt hij langer dan op de andere wekdagen. Verder laat Van Lint zien dat per dag vier fasen kunnen worden onderscheiden waarin de vorm van de reistijdverdeling steeds duidelijk anders is, namelijk: (a) free flow, (b) beginnende congestie, (c) congestie, (d) afnemende congestie. De vier fasen en bijbehorende vorm van de reistijdverdeling worden gegeven in figuur 2.



Figuur 2: *De vorm van de reistijdverdeling verandert gedurende de dag*

Bron: *Van Lint, 2004*

Om de effectiviteit van beleidsmaatregelen te bepalen die ontworpen zijn om de betrouwbaarheid te verbeteren, kunnen we de spreiding in de reistijd voor en na het toepassen van de maatregelen meten. Figuur 2 laat zien hoe belangrijk het is om metingen te verrichten aan karakteristieke reistijdverdelingen, dus steeds op dezelfde dag en op hetzelfde tijdstip.

Metten betrouwbaarheid op het hoofdwegennet

De betrouwbaarheid van de reistijd wordt gemeten in de standaarddeviatie van de reistijd. Dit is een maat voor de spreiding van de te verwachten reistijd. Is de spreiding groot, dan is de reistijd relatief onbetrouwbaar. De standaarddeviatie wordt gebruikt voor het meten van stand van zaken én voor monitoring van trends in betrouwbaarheid. In de verkeers- en vervoerkunde zijn ook andere indicatoren ontwikkeld voor verschillen tussen werkelijke en verwachte reistijden, maar die zijn voor wegbeheerders minder eenvoudig te hanteren en dus minder bruikbaar voor beleidsvorming. Goede gegevens om de standaarddeviatie van reistijden te bepalen, zijn thans beschikbaar voor het hoofdwegennet door middel van lussen en standaard bewerkingslagen (MTM & Monica / Monibas).

Registratie van oorzaken van onbetrouwbaarheid op het hoofdwegennet

Tot voor kort registreerde Rijkswaterstaat Verkeerscentrum Nederland (VCNL) de files langer dan 2 km handmatig op basis van waarnemingen uit de verkeerssignalerings- en monitoringsystemen. Indien bekend voegde - en voegt - de VCNL-verkeersleider hieraan een oorzaakcode toe. Sinds deze zomer wordt de fileregistratie semi-automatisch uitgevoerd met behulp van de applicatie TREFI. Hierdoor worden meer, en ook kortere files geregistreerd. De registratie van oorzaken is op hoofdlijnen onveranderd gebleven. VCNL onderscheidt 600 oorzaakcodes, waarvan vele honderden nauwelijks worden gebruikt. Dit maakt de analyse onnodig complex. Bovendien is er sprake van onderregistratie van oorzaken zoals ongevallen, pech en slecht weer. Zeker in de spitsen is er vaak een combinatie van oorzaken voor vertraging. Dan valt het niet op als een file iets langer is dan normaal, omdat niet alleen de weg overbelast is, maar ook een kleine aanrijding heeft plaatsgevonden.

Metten betrouwbaarheid onderliggend wegennet

Het onderliggend wegennet – en dit geldt speciaal de provinciale wegen - is minder uitgebreid bemeten dan het hoofdwegennet. Wel ontstaan nieuwe manieren om de verkeersafwikkeling te monitoren: relatief goedkope vaste sensors zoals “*road-side radar*” en “*traffic eyes*”, maar ook vormen van *floating car data* (FCD), op basis van – letterlijk – mobiele telefoonverkeer. Een interessant aspect van FCD is dat hiermee rechtstreeks reistijden kunnen worden gemeten. In steden werken de genoemde technieken minder goed dan buiten bebouwde gebieden, daar staat tegenover dat stedelijke verkeersregelininstallaties een belangrijke databron

kunnen vormen en ook steeds vaker als zodanig worden ingezet. Denk hierbij bijvoorbeeld in Nederland aan de ViaContent-systemen en het op te zetten stedelijke verkeersmonitoring-systeem van de gemeente Rotterdam. Ook van het recente initiatief om te komen tot een nationaal *data warehouse* voor verkeersgegevens wordt veel verwacht. Met al deze systemen zal het de komende jaren steeds beter mogelijk worden om reistijdbetrouwbaarheid op provinciale en stedelijke wegen te meten. Een volgende uitdaging ligt in het vaststellen welke reistijden en spreiding daarin acceptabel is. Blijkens de Nota Mobiliteit zal elke regio dit voor zichzelf moeten doen, maar een afstemming op nationaal niveau van methodieken en instrumenten is daarbij gewenst.

Metten betrouwbaarheid openbaar vervoer & multimodaal

Op het niveau van individuele verplaatsingen kan ook gebruik worden gemaakt van gegevens uit het Mobiliteitsonderzoek Nederland (MON). Deze databron is een voortzetting van het Onderzoek Verplaatsingsgedrag (OVG) dat vroeger werd uitgevoerd door het CBS. Het MON bevat een schat aan gegevens over reizen en reistijden van individuele burgers met betrekking tot vervoer van deur tot deur. Op basis van deze gegevens kan de spreiding in reistijden worden vastgesteld met een gedetailleerde uitsplitsing naar onder meer verplaatsingsmotieven en bevolkingssegmenten. Ook kan hiermee inzicht worden verkregen in de betrouwbaarheid van multi-modale verplaatsingen waarbij verschillende vervoerwijzen worden gecombineerd.

Betrouwbaarheid van het treinverkeer stelt AVV vast in overleg met ProRail. Daarbij wordt gebruik gemaakt van gegevens uit de Monitor Dienstregeling die statistieken over vertragingen bevat. Ook op dit gebied zullen op termijn, vanuit inzichten in de feitelijke situatie en achtergronden, maatregelen worden ontwikkeld die kunnen bijdragen aan verhoging van de betrouwbaarheid. Daarbij zijn inzichten in standaarddeviaties voor zowel het Hoofdrailnet als voor de regionale netwerken van belang.

Analyseren van betrouwbaarheid

De kwantificering van het begrip betrouwbaarheid conform de definitie in de Nota Mobiliteit begeeft zich zowel nationaal als internationaal op een vrij onontgonnen terrein. Momenteel zijn er twee instrumenten operationeel die voor toekomstige situaties een inschatting kunnen maken van de betrouwbaarheid van het mobiliteitssysteem. Voor de bepaling van de

betrouwbaarheid voor deel 1, en daarmee ook deel 3 voor de Nota Mobiliteit is het instrument SMARA (Strategic model for analyzing reliability of accessibility) van het Ruimtelijk Planbureau gebruikt. De SMARA modeltechniek komt er op neer dat er simulaties worden gemaakt van variaties in vraag- en aanbodsfactoren (seizoensinvloeden, weer, evenementen, ongelukken, werkzaamheden) zoals die in de praktijk voor kunnen komen.

AVV heeft na het verschijnen van deel 1 ook een instrument ontwikkeld waarmee min of meer vergelijkbare berekeningen uitgevoerd kunnen worden: LMS-BT (betrouwbaarheidstool van het Landelijk Model Systeem, Schoemakers 2005). Dit instrument is ontwikkeld rondom het LMS/NRM instrumentarium waarmee mobiliteitsprognoses worden gemaakt voor bijvoorbeeld de Nota Mobiliteit en Tracé/MER studies. LMS-BT is ontwikkeld als follow-up van een empirische studie in opdracht van AVV (bron: Goudappel Coffeng, 2004) naar de omvang en oorzaken van betrouwbaarheid. Het instrument heeft dan ook een sterk empirisch fundament. De methodiek waarmee LMS-BT een raming uitvoert naar de onbetrouwbaarheid conform de definitie volgens de Nota Mobiliteit, is anders dan die van SMARA. LMS-BT geeft een indicatie van de betrouwbaarheid van een verkeerssysteem, op basis van ex-ante mobiliteitsramingen met het LMS of NRM (Nieuw Regionaal Model). Hierbij wordt uitgegaan van gemeten (geschatte) verbanden tussen betrouwbaarheid en de reissnelheid, de lengte van een traject en de maximumsnelheid. Met LMS-BT kan het effect van beleidsmaatregelen op de betrouwbaarheid worden afgeschat (leiden de beleidsmaatregelen tot betrouwbaarheidswinsten of verliezen) en kan ook een globale raming van de kosten van de onbetrouwbaarheid in beeld worden gebracht.

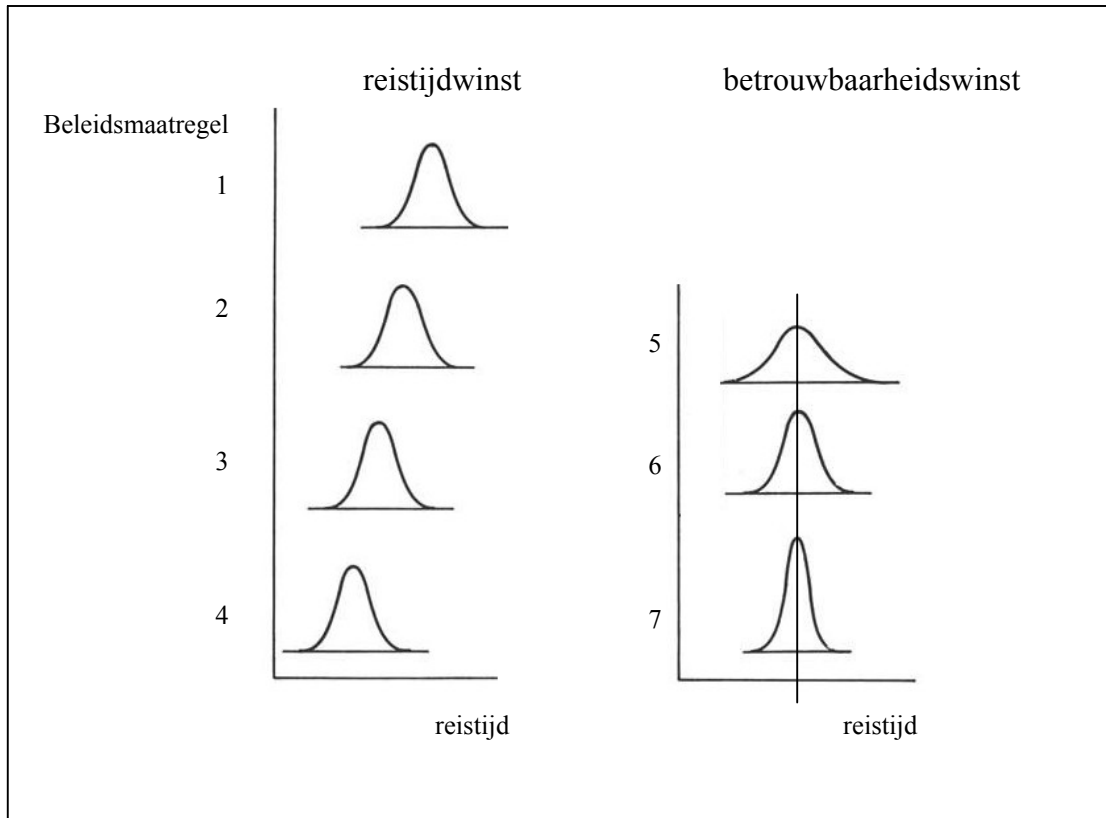
Voor de kostenramingen is evenwel nadere informatie over de waardering van betrouwbaarheid nodig.

4. Waardering effecten

Betrouwbaarheidswaardering onontbeerlijk voor verkeer- en vervoerbeleid

Twee belangrijke batenposten van infrastructuurprojecten voor de maatschappij zijn reistijdwinsten en betrouwbaarheidswinsten. Over de betekenis van reistijdwinsten is al veel kennis beschikbaar. Dit geldt echter nog niet voor betrouwbaarheidswinsten en dan in het bijzonder hoe deze in geld te waarderen zijn. Dergelijke kennis is onontbeerlijk voor het

bepalen van maatschappelijke baten van infrastructuurprojecten en het afwegen van investeringsbeslissingen.



Figuur 3: Reistijdwinsten en betrouwbaarheidswinsten schematisch weergegeven in een sterk vereenvoudigde reistijdverdeling

Figuur 3 laat schematisch zien dat de opbrengsten van een infrastructuurproject kunnen bestaan uit:

1. reistijdwinsten als een project de gemiddelde reistijd verkort maar de spreiding rondom de gemiddelde reistijd niet verandert,
2. betrouwbaarheidswinsten als een project de spreiding vermindert maar de gemiddelde reistijd niet verandert,
3. reistijdwinsten en betrouwbaarheidswinsten als een project zowel de gemiddelde reistijd als de spreiding vermindert.

Dit biedt de mogelijkheid om in projecten waarbij bijvoorbeeld milieu maatregelen een lagere maximumsnelheid voorschrijven (reistijdverlies) ook de eventuele betrouwbaarheidswinsten

mee te nemen die kunnen volgen uit een lagere snelheid. Denk aan makkelijker in- en uitvoegen waardoor minder files en onverwachte vertragingen ontstaan. De leidraad OEI (Overzicht Effecten Infrastructuur) geeft kengetallen voor het waarderen van reistijdwinsten (verkorting van de gemiddelde reistijd). Dit zijn de Values of Time (VoT).

Betrouwbaarheidswinsten worden gewaardeerd met de Values of Reliability (VoR). AVV is bezig om in snel tempo kennis te ontwikkelen over de waardering van betrouwbaarheid.

Resultaten AVV onderzoek betrouwbaarheidswaardering tot nu toe

In 2003/ 2004 is in opdracht van AVV een literatuurstudie naar de waardering van betrouwbaarheid in het personen- en goederenvervoer gedaan door RAND Europe (2004). In deze studie is de nationale en internationale literatuur over betrouwbaarheid en andere kwaliteitsaspecten van reistijden bestudeerd. In totaal zijn 40 rapporten en artikelen in de studie opgenomen. De belangrijkste conclusies zijn:

- de maatschappelijke baten van betrouwbaarheidswinsten zijn significant en mogen niet worden verwaarloosd;
- in de literatuur zijn geen representatieve kengetallen gevonden voor het waarderen van betrouwbaarheid in Nederland.

De tweede conclusie laat een duidelijke omissie zien. Deze is voor de korte termijn provisorisch gerepareerd via een expertmeeting (RAND Europe en AVV, 2005). De expertmeeting is eind 2004 georganiseerd door RAND Europe in opdracht van AVV. Het doel was te komen tot voorlopige kengetallen voor betrouwbaarheidswaardering die kunnen worden toegepast in kosten-batenanalyses (KBA's) volgens de leidraad OEI. Bij de expert meeting waren 19 experts op het gebied van value of time studies aanwezig uit Nederland, Engeland en Scandinavië. In deze landen staat waardering van betrouwbaarheid op de agenda. We kunnen veel leren van elkaars ervaringen op dit nieuwe terrein. De meeting heeft overeenstemming opgeleverd over hoe de economische waarde van betrouwbaarheidswinst moet worden gemeten, namelijk:

- betrouwbaarheidswinst of –verlies betekent een kleinere of grotere spreiding van de reistijdverdeling,
- $VoR = RR * VoT$
waarbij:

VoR (Value of Reliability) = waarde minuut standaarddeviatie

VoT (Value of Time) = waarde minuut gemiddelde reistijd

RR (Reliability Ratio) = uit te drukken in nutsfuncties en te gebruiken in verkeer- en vervoermodellen

Daarnaast heeft de expertmeeting een set voorlopige kengetallen opgeleverd voor het waarden van betrouwbaarheidswinsten in het personenvervoer over de weg (RR voor woon-werk, zakelijk en overig = 0,8) en het openbaar vervoer (RR voor trein, bus, tram en metro = 1,4). Op basis van resultaten van eerder onderzoek (RAND Europe en VU Amsterdam, 2005) zijn ook voor alle modaliteiten van het goederenvervoer dergelijke kengetallen gevonden (RR goederenvervoer over de weg = 1,2).

De voorlopige kengetallen voor het waarden van betrouwbaarheidswinsten kunnen worden gebruikt totdat de volgende stap is gerealiseerd. Dat is de validatie van de voorlopige set van kengetallen voor het waarden van betrouwbaarheidswinst in het personen- en goederenvervoer. Dit vindt plaats door grootschalig praktijkonderzoek onder weggebruikers, OV-reizigers, vervoerders en verladers. Tegelijk kunnen dan de bijna 10 jaar oude kengetallen voor het waarden van reistijdwinsten in het personenvervoer worden vernieuwd. Vanaf 2007 zijn we dan goed in staat de effecten van investeringen in een betere reistijd en betrouwbaarheid van het vervoerssysteem te waarden in een kosten-batenanalyse.

5. Beïnvloeding

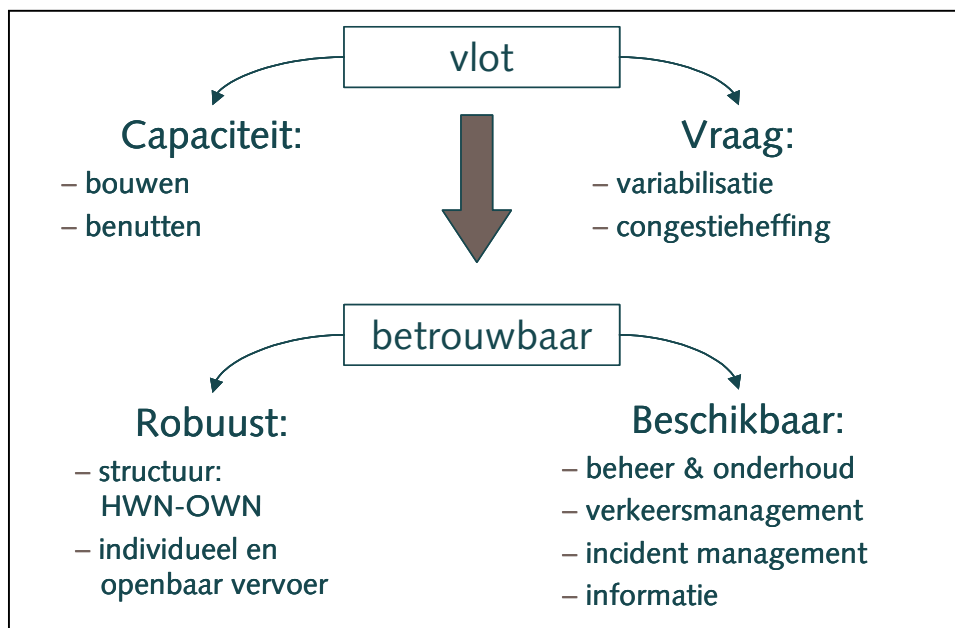
Uit het voorgaande blijkt dat het werken aan de betrouwbaarheid van het verkeers- en vervoerssysteem een belangrijke component van het beleid van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat is geworden. Voor dat beleid zijn diverse instrumenten voor de beïnvloeding van betrouwbaarheid beschikbaar.

De mogelijkheden voor beïnvloeding van betrouwbaarheid liggen op drie niveaus:

1. de verandering van de perceptie van onbetrouwbaarheid
2. het zorgdragen voor een balans tussen vraag en aanbod
3. het bevorderen van de beschikbaarheid van het verkeers- en vervoerssysteem, actieve beïnvloeding van het verkeer

Verandering van perceptie van onbetrouwbaarheid

De mate waarin de niet verwachte extra reistijd door de reiziger hinderlijk of onacceptabel wordt geacht, is afhankelijk van hoe de reiziger zelf tegen die onbetrouwbaarheid aankijkt. Het gaat hier dus om een subjectieve kijk van de reiziger op betrouwbaarheid. Een vertraging is voor hem een probleem als dit tot verloren tijd en het beperken in zijn voorgenomen activiteiten leidt. Een reiziger die in die extra tijd andere activiteiten kan doen (werken in de trein, afhandelen telefoontjes in de auto) zal onbetrouwbaarheid minder hinderlijk ervaren dan de reiziger die deze activiteiten niet kan doen. Daarom kunnen voorzieningen in het vervoerssysteem die deze activiteiten mogelijk maken, de onbetrouwbaarheid van het systeem voor de reiziger meer acceptabel maken, zonder dat de onbetrouwbaarheid zelf afneemt. Dergelijke voorzieningen kunnen op hun beurt tot gevolg hebben dat de reistijdwaardering verandert. Zo zal de reistijdwaardering minder worden naarmate de reistijd in de ogen van de reiziger nuttiger besteed kan worden. De twee overige niveaus beogen betrouwbaarheid op objectieve criteria te verbeteren (figuur 4).



Figuur 4: Maatregelen voor een vlot en betrouwbaar verkeerssysteem

Balans tussen vraag en aanbod

De meest eenvoudige en rigoureuze manier om het verkeers- en vervoerssysteem betrouwbaar maken is ervoor zorgen dat in alle omstandigheden, op alle tijdstippen en alle plaatsen er

voldoende capaciteit in de infrastructuur aanwezig is om een onbelemmerde doorstroming te garanderen. Bouwen is derhalve de meest effectieve, maar ook zeer kostbare manier om de betrouwbaarheid te verhogen.

Nu is het voor de reiziger een bekend gegeven dat de belasting van het wegennet in tijd en plaats nogal varieert. Het bouwen om een onbelemmerde doorstroming te garanderen leidt tot een capaciteit die alleen tijdens de spitsuren volledig wordt benut. Het zodanig sturen van de vraag zodat de piekbelasting afneemt en er meer gebruik wordt gemaakt van de beschikbare capaciteit gedurende de daluren is daarom en net zo effectieve maatregel om betrouwbaarheid te verhogen als het bouwen.

Het zorgdragen voor een optimale balans tussen vraag naar capaciteit en aanbod van capaciteit is de effectiefste maatregel om tot een efficiënte benutting van de capaciteit te komen en de betrouwbaarheid van het systeem te borgen.

In de Nederlandse situatie zien we dat de capaciteit van een significant deel van het hoofdwegennet rond de spitsuren volledig of meer wordt benut, met vertraging en files tot gevolg. Uitbreiding van de capaciteit is een optie, maar is ook zeer kostbaar in relatie tot de opbrengsten ervan (alleen tijdens de spitsuren). In die gevallen kan naar andere maatregelen worden gekeken dan de balans tussen vraag en aanbod. Het gaat daarbij om het verbeteren van de robuustheid en de beschikbaarheid van het systeem en om de actieve beïnvloeding van het verkeer.

Bevorderen robuustheid en beschikbaarheid; actieve beïnvloeding van het verkeer

Met robuustheid van het systeem wordt bedoeld, dat verstoringen slechts beperkte invloed hebben op het functioneren van het verkeerssysteem. Het aanbod van alternatieve routes en/of andere modaliteiten (spoor) zijn dan voor de reiziger acceptabele alternatieven om zijn reis alsnog te kunnen voltooien.

De verbetering van de beschikbaarheid van het systeem wordt bereikt door verstoringen zo snel mogelijk te elimineren of de gevolgen ervan zo klein mogelijk te maken. Bij de eliminatie moet worden gedacht aan adequaat incident management (bijvoorbeeld

verwijdering van obstakels na ongelukken). De gevolgen kunnen worden beperkt door het systeem op kritische plaatsen robuust te maken: alternatieve routes en omleidingen.

Met de actieve beïnvloeding van het verkeer wordt bedoeld dat het verkeer door specifieke en tijdelijke aanwijzingen wordt bijgestuurd. Informatieverstrekking in de vorm van snelheidsbeperkingen en waarschuwingen voor files verderop middels matrix-borden boven de weg, helpen daarbij. Op het rijkswegennet worden deze instrumenten op vele plaatsen toegepast. Op regionale schaal zijn ze in opkomst.

6. Conclusies en discussie

We hebben gezien dat betrouwbaarheid van reistijden een belangrijke component is geworden van het beleid van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat. Daardoor kan nu steeds vaker worden bekeken hoe snelheid, veiligheid, milieu en betrouwbaarheid elkaar beïnvloeden en kunnen de voor- en nadelen daarvan integraal worden afgewogen.

In Nederland zijn we in snel tempo bezig kennis te ontwikkelen die noodzakelijk is voor het implementeren van betrouwbaarheidsbeleid. Niet alleen in Nederland staat betrouwbaarheid van reistijden hoog op de agenda. Ook in Engeland en Scandinavië wordt hier hard aan gewerkt door onderzoekers en beleidsmakers op het gebied van verkeer en vervoer. Op de drie onderscheiden gebieden voor betrouwbaarheidsbeleid ((1) meten, analyseren en monitoren; (2) waardering effecten; (3) beïnvloeding) zijn de eerste stappen gezet. Belangrijke stappen moeten volgen om tot een echt betrouwbaarheidsbeleid te kunnen komen.

Inmiddels zijn verschillende modellen en methodes beschikbaar gekomen om betrouwbaarheid te meten, analyseren en te monitoren, en de effecten van beleidsmaatregelen op betrouwbaarheid af te schatten. In de uitwerking van de Nota Mobiliteit zal betrouwbaarheid intensief moeten worden geanalyseerd. Een belangrijke vervolgstap die nodig is om de beleidsvoornemens van de Nota Mobiliteit op dit terrein daadwerkelijk te ondersteunen is de validatie van die modellen en methodes.

Goede representatieve kengetallen voor het waarderen van reistijdwinsten en betrouwbaarheidswinsten zijn onmisbaar voor het bepalen van maatschappelijke baten van

infrastructuurprojecten en het afwegen van investeringsbeslissingen. We hebben gezien dat het ontbreken van zulke kengetallen voor betrouwbaarheid provisorisch is gerepareerd met een expert meeting. Daarnaast zijn de kengetallen die nu worden gebruikt voor het waarderen van reistijdwinsten in het personenvervoer gebaseerd op onderzoek van bijna 10 jaar geleden. Deze kengetallen moeten opnieuw worden vastgesteld. De kengetallen voor het waarderen van reistijdwinsten in het goederenvervoer zijn pas geleden opnieuw vastgesteld op basis van een groot empirisch onderzoek. Daarom bevelen wij aan om de voorlopige set van kengetallen voor het waarderen van betrouwbaarheidswinsten in het personen- en goederenvervoer te valideren door grootschalig praktijkonderzoek onder weggebruikers, openbaar vervoer-reizigers, vervoerders en verladers. Tegelijk kunnen dan de nu bijna 10 jaar oude kengetallen voor het waarderen van reistijdwinsten in het personenvervoer worden vernieuwd. Vanaf 2007 zijn we dan goed in staat de effecten van investeringen in een betere reistijd en betrouwbaarheid van het vervoerssysteem te waarderen in een kosten-batenanalyse.

De beïnvloeding van betrouwbaarheid is een complex samenspel van inspelen op de percepties van reizigers, het zorgdragen voor de balans tussen vraag en aanbod, en de bevordering van de robuustheid en de beschikbaarheid van het verkeerssysteem. De uitdaging ligt vooral in de samenhang van deze drie factoren. Bouwen aan een knelpunt kan niet geïsoleerd worden gezien van hoe de reiziger/verlader/vervoerder de vertraging op dat knelpunt ervaart, en van de manier waarop verstoringen op het knelpunt efficiënt kunnen worden opgelost. De maatregelen voor de beïnvloeding van betrouwbaarheid moeten daarom onderling kunnen worden vergeleken, het liefst op basis van kwantitatieve informatie, zodat prioriteit kan worden gegeven aan kosteneffectieve oplossingen.

Referenties

AVV, 2004, “De rol van reistijdverlies in de beleidsvorming”, notitie geschreven door Frans van Beek (AVV) in het kader van de Nota Mobiliteit 2004 en de Fileverkenning 2004

De Jong, G., R. Plasmeijer, P. Sanders, P. Warffemius, 2004, “De waarde van betrouwbaarheid van reistijden in personen- en goederenvervoer”, In: Tijdschrift Vervoerswetenschap, jaargang 40, nr. 4, p. 29-34.

Goudappel Coffeng, 2004, “Betrouwbaarheid van reistijden”, rapport in opdracht van AVV, Rotterdam.

HCG (Hague Consulting Group), 1997, “Economic costs of barriers to road transport”, rapport voor de IRU, HCG rapport-7040, Den Haag.

RAND Europe, 2001, “Re-estimation of the LMS time-of-day module: estimation results”, Rapport voor de Adviesdienst Verkeer en Vervoer, Leiden.

RAND Europe, 2004, “De waardering van kwaliteit en betrouwbaarheid in personen- en goederenvervoer”, Leiden.

RAND Europe en AVV, 2005, “The value of reliability in transport: Provisional values for The Netherlands based on expert opinion”, Leiden/ Rotterdam.

RAND Europe en VU Amsterdam, 2005, “Reliability ratio’s voor het goederenvervoer”, Leiden/ Amsterdam.

Ritsema van Eck, J., D. Snellen, H. Hilbers, 2004, “Travel time reliability: methodology and some results for the Netherlands”, Paper gepresenteerd op de WCTR 2004, Istanbul.

Van Lint, H.J.W.C., 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.

Schoemakers, A., 2005, "LMS-BT: betrouwbaarheid in de toekomst ramen", bijdrage aan brochure Verkeer & Vervoer Modellen van Rijkswaterstaat, februari 2005