

Wat kunnen we nog leren van de BreVer-wet?

Maarten 't Hoen – CE Delft / Technische Universiteit Delft – hoen@ce.nl

Bijdrage aan het Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk 23 en 24 november 2017, Gent

Samenvatting

Vanwege de razendsnelle ICT ontwikkeling is de theorie van stabiele reistijdbudgetten weer heel relevant. Deze theorie is onder andere geformuleerd door (Hupkes, 1982) als de BreVer-wet waarin hij stelt dat op geaggregeerd niveau de gemiddelde reistijd ongeveer 70 minuten per persoon per dag is. Dankzij smartphone, laptop, e-reader en mobiel internet zijn er meer opties tot reistijdbesteding en hierdoor wordt reizen aantrekkelijker. Met behulp van BreVer-wet kunnen we beter begrijpen wat de mogelijke invloed hiervan op geaggregeerd niveau is op het mobiliteitsvolume.

Dit paper heeft als doel om op een kwalitatieve manier inzichtelijk te maken wat de invloed van ICT gebruik tijdens het reizen is op de tijd die men aan reizen besteedt. Hiervoor bestuderen we verschillende verklaringen voor de BreVer-wet uit de literatuur, lichten we toe welke intrinsieke motivaties er bestaan voor reizen en werken we tenslotte uit hoe productieve reistijdbesteding leidt tot een hoger direct nut van reistijd.

Er zijn in de literatuur veel verschillende verklaringen geopperd voor de stabiliteit van reistijdbestedingen op geaggregeerd niveau. De verklaringen komen vanuit de biologie, economie en sociologie en kennen verschillende strategieën (reducerend, reconstruerend en contextualiserend). Een nadere analyse van de verklaringen laat zien dat ze allen uitgaan van bepaalde motivaties om te reizen, of juist constraints benadrukken die gelden voor individuen. Verklaringen vanuit de biologie zijn vaak gericht op intrinsieke motivaties om te reizen, zoals fysieke inspanning (sporten, bewegen), status, onafhankelijkheid of avontuur. Naast deze belevingswaarde, heeft reistijd ook een intrinsieke waarde als time-out en transitietijd.

De verklaring vanuit een economisch perspectief stelt dat mensen hun persoonlijke reistijd optimaliseren naar gelang het nut dat reizen hen oplevert en de 'kosten' van reizen. We onderscheiden hierbij het afgeleide nut van de reis, intrinsiek nut en direct nut. Kosten betreffen geld, tijd en 'moeite'. De activiteiten die worden gedaan tijdens het reizen verhogen hierin het directe nut van reizen.

De waarde van dit directe nut kan worden uitgedrukt in een reistijd productiviteitsfactor, die bestaat uit de som van de waarde van de activiteiten tijdens het reizen en de relatieve efficiency waarmee ze worden uitgevoerd. De productiviteitsfactor is afhankelijk van persoonlijke voorkeuren, aandacht/concentratie, faciliteiten en items. Door de toename van dit directe nut wordt de optimale reistijd hoger. We concluderen dat een toename van ICT gebruik tijdens het reizen kan leiden tot hogere reistijdbestedingen, op voorwaarde van persoonlijke constraints. Tenslotte doen we suggesties voor verder onderzoek.

1. Introductie

De BreVer-wet is dankzij de razendsnelle ICT ontwikkeling weer heel relevant. Hij legt namelijk de link tussen reistijd en reisafstand. Door de toename van mogelijkheden om reistijd nuttig te besteden, wordt reizen aantrekkelijker. Met behulp van de BreVer-wet kunnen we beter begrijpen wat de invloed hiervan op het mobiliteitsvolume op geaggregeerd niveau is.

De theorie van stabiele Travel Time Budgets (TTB) is in Nederland ook wel bekend als de BreVer-wet. In dit paper zullen we daarom de benaming BreVer-wet gebruiken. De theorie werd volgens (Mokhtarian & Chen, 2004), het eerst geopperd door (Tanner, 1961). In de jaren 80 hebben veel onderzoekspapers het concept verder verdiept en verschillende verklaringen geopperd. Er was zelfs een speciale editie van Research part A over Travel Time Budgets in 1981.

De BreVer-wet is empirisch onderzocht op geaggregeerd en gedesaggregeerd niveau. Geaggregeerde studies betreffen observaties op een relatief grote geografische schaal (land, stad), terwijl gedesaggregeerde studies waarnemingen op huishouden of individueel niveau analyseren (Mokhtarian & Chen, 2004). De algemene consensus is dat reistijdbestedingen stabiel zijn op het geaggregeerde niveau, maar veel variatie kennen op het gedesaggregeerde niveau. Onderzoek naar stabiliteit van reistijdbestedingen op intrapersoonlijk niveau vereist paneldata, en is niet uitgebreid onderzocht, behalve door (Stopher, Ahmed, & Liu, 2016).

Drie literatuur review papers geven een overzicht van literatuur over reistijdbudgetten. (Mokhtarian & Chen, 2004) geeft een overzicht van empirische studies over de BreVer-wet en noemt een aantal mogelijke verklaringen. (van Wee, Rietveld, & Meurs, 2006) onderzoekt mogelijke redenen voor een toename van reistijdbestedingen. (Ahmed & Stopher, 2014) vat samen welke uitdagingen de BreVer-wet nog kent en presenteert een onderzoeksagenda. Recent is er empirisch onderzoek naar de BreVer-wet gedaan door (Volosin, Paul, Christian, Konduri, & Pendyala, 2013), (Susilo & Avineri, 2014), (Gallotti, Bazzani, & Rambaldi, 2015) en (Stopher et al., 2016).

Hoewel de gemiddelde dagelijkse reistijd per persoon meestal relatief constant is, is er een belangrijke trend die deze stabiliteit kan beïnvloeden. Dat is het toenemende gebruik van informatie- en communicatietechnologie (ICT) in het dagelijks leven.

ICT's zoals smartphones, e-books, tablets en laptops stellen iedereen op elk gewenst moment in staat om op internet te kunnen. Het toenemende gebruik van mobiele ICT in het dagelijks leven maakt het ook mogelijk om meerdere taken tegelijkertijd uit te voeren, vooral tijdens de reis (Dal Fiore, Mokhtarian, Salomon, & Singer, 2014). Waar voorheen reizen een afzonderlijke activiteit was met relatief weinig mogelijkheden tot meervoudige reistijdbesteding, bieden ICT-toepassingen tijdens de reis meer kansen voor nuttige tijdbestedingen (in vergelijking met niet-ICT-activiteiten zoals het lezen van een artikel of een boek, of een gesprek voeren).

Dit verhoogde potentieel om reistijd op meerdere (bruikbare) manieren door te brengen, maakt reizen aantrekkelijker en zorgt ervoor dat de grens tussen reistijd en andere tijdsbestedingen vervaagt. In de context van de BreVer-wet, welke tijd valt er precies nog onder de 70 minuten per persoon per dag?

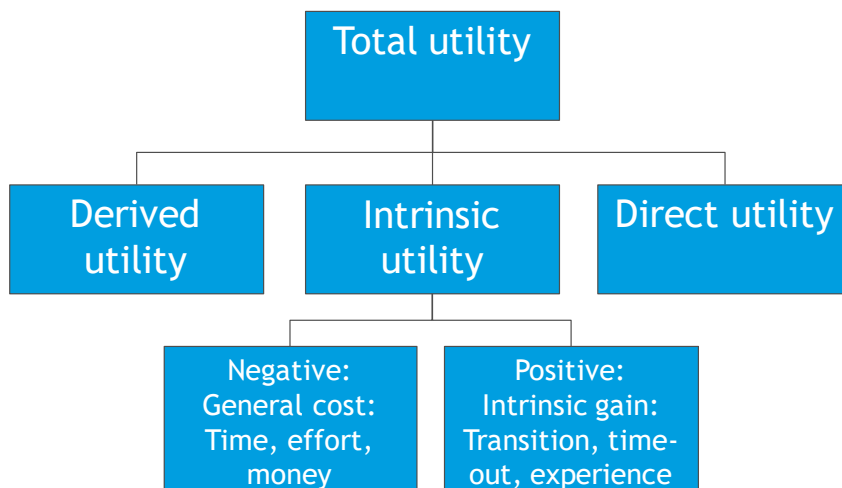
Dit paper heeft als doel om op een kwalitatieve manier inzichtelijk te maken wat de invloed van ICT gebruik tijdens het reizen is op de tijd die men aan reizen besteedt. Hiervoor bestuderen we verschillende verklaringen voor de BreVer-wet uit de literatuur, lichten we toe welke intrinsieke motivaties er bestaan voor reizen en werken we tenslotte uit hoe productieve reistijdbesteding leidt tot een hoger direct nut van reistijd.

2. Methodiek

De vraag hoe ICT gebruik de BreVer-wet beïnvloedt wordt in dit paper beantwoord met behulp van een literatuur review die zich op drie subgebieden richt. Ten eerste literatuur over verklaringen van BreVer-wet, die we categoriseren op verschillende kenmerken. Daarnaast literatuur die intrinsieke motivaties van reizen beschrijft. Tenslotte literatuur die multitasken tijdens het reizen of ICT gebruik tijdens het reizen beschrijft. We hebben de resultaten hiervan samengebracht in een conceptueel framework. Aan de hand van interviews met experts zal het framework in een latere fase van het onderzoek worden getoetst.

In het conceptueel framework staat de waarde, of het nut, van reistijd centraal. Het framework sluit aan op de huidige beleidspraktijk, waarin reistijd wordt beschouwd als verloren tijd. De waarde van het reistijdverlies is bekend als de Value of Time (VoT), of Value of Travel Time Savings (VTTS). Een minuut of uur minder reistijd voor precies dezelfde reis wordt daarmee uitgedrukt in een monetaire waarde.

Figuur 1 Uiteenrafeling van de verschillende nutsfuncties van reistijd



Dit (dis)nut van reistijd is uiteengegrafeld in verschillende posten, zoals weergegeven in Figuur 1:

1. Afgeleid nut (Derived utility): De waarde van reizen vanwege de bestemming die wordt bereikt.
2. Intrinsiek nut: Reizen om het reizen. We diepen dit verder uit in paragraaf 3.2.
3. Direct nut: Het nut van de activiteiten die tijdens het reizen worden gedaan. Hier gaan we in paragraaf 3.3 op in.
4. Disnut: De 'kosten' van reizen betreffen geld, tijd en 'moeite'.

Hierin zijn het direct nut van reistijdbesteding en het disnut van verloren reistijd twee kanten van dezelfde munt. In de verloren tijd die wordt besteed aan het reizen, hadden andere activiteiten kunnen worden ondernomen. In zekere zin wordt deze verloren tijd deels goedge maakt door nuttige tijdbesteding tijdens het reizen. We kiezen ervoor om het positieve nut van reistijdbesteding los te beschouwen van de waarde van verloren reistijd, omdat dit een nadere verkenning van de nuttige reistijdbesteding mogelijk en beter begrijpelijk maakt.

3. Literatuur review

3.1 Verklaringen voor de BreVer-wet

Er zijn in de literatuur veel verschillende verklaringen geopperd voor de BreVer-wet (dwz het empirische gegeven dat op geaggregeerd niveau de reistijdbestedingen zeer stabiel zijn). In deze paragraaf wordt hiervan een overzicht gegeven, gebaseerd op (Höjer & Mattsson, 2000), (Mokhtarian & Chen, 2004) (van Wee et al., 2006), (Ahmed & Stopher, 2014), en met name (Peters, de Wilde, Clement, & Peeters, 2001) die een zeer uitgebreid overzicht van verklaringen geeft, aangevuld met interviews met experts vanuit verschillende vakgebieden.

De verklaringen kunnen op verschillende manieren gecategoriseerd worden, namelijk:

- Aan de hand van verschillende vakgebieden, zoals geopperd door (Vilhelmson, 1999) en verder uitgewerkt door (Höjer & Mattsson, 2000): Biologie, economie, sociologie
- Aan de hand van verklaringsstrategieën, zoals uitgewerkt door (Peters et al., 2001):
 - Reducerend: Absolute verklaringen die voortkomen uit biologische of psychologische wetten.
 - Reconstruerend: Wiskundige (kwantitatieve) modellen op basis van theoretische vooronderstellingen over gedrag die de stabiliteit van de reistijdbesteding voorspellen, met het focus op keuzegedrag en individuele verschillen.
 - Contextualiserend: Verwerpen een onderliggende persoonlijk reistijdbudget, omdat de BreVer-wet gevolg is van complex reisgedrag dat niet kan worden gegeneraliseerd naar een eenvoudige regel van stabiele reistijduitgaven. De context waarin de individuele reistijduitgaven worden bepaald, is belangrijker dan de gecombineerde gemiddelden.
- Aan de hand van achterliggende motivaties om te reizen: De bestemming van de reis (afgeleid nut) of verschillende intrinsieke motivaties (zoals sporten, bewegen, status, onafhankelijkheid of avontuur). Op intrinsieke motivaties gaan we in paragraaf 3.2 dieper in.

Tabel 1 laat de verschillende verklaringen zien die zijn gevonden zijn. Bij elke verklaring wordt een korte beschrijving gegeven, het bijbehorende vakgebied en de verklaringsstrategie. Daarnaast noemen we de (impliciet) veronderstelde achterliggende motivaties voor reizen en geven we aan of de verklaring een achterliggend persoonlijk reistijdbudget impliceert. Sommige verklaringen kennen enige overlap, maar staan apart vanwege de specifieke verschillen.

Tabel 1 Verklaringen voor de BreVer-wet in de literatuur

Field	Source	Explanation	Motivations for travel	Strategy	Unobserved personal desired travel time budget
Biologic	Michon (1978)	The human seeks to maintain a reasonable fixed daily routine, and a travel time budget is part of the routine. If the desired TTB is not met, it will result in stress, giving a motivation to adjust travel time expenditures to the budget.	Intrinsic motivation (instinct)	rd	Yes
	Marchetti (1994)	It is a basic human instinct to expand his territory, but also to seek shelter (cave instinct). These two instincts cause a stable TTB.	Intrinsic motivation (instinct)	rd	Yes

	(Kölbl & Helbing, 2003)	There is a law of constant human energy expenditure. Minimum travel time is related to minimum exercise needed to keep muscles healthy, and the maximum travel is limited by the energy available on a day.	Intrinsic motivation (physical)	rc	No
	Peters (2001)	TTB is explained by evolution, as there are genes that program behaviour (dependent on endogene and exogene stimuli). Research for many different animals show that a relatively stable time allocation is common. ¹	Intrinsic motivation (instinct)	rd	Yes
Economic	Tanner (1981), Goodwin (1981), (Zahavi, 1979)	When time and money are added together to form a generalised expenditure, it appears to be fairly stable between different locations and over short periods of time. Zahavi formulated the UMOT model in which travel time and money expenditures for households are modeled.	Derived	rd	No
	(Hupkes, 1982)	Utility maximising approach. The utility curve associated with travel time first increases and then decreases. Therefore, an optimum exists.	Intrinsic and derived	rc	Yes
	Dijst (2000)	There is an optimal balance between time for activities and related travel, the (desired) travel time ratio. Resulting from a relative constant set of activities that need to be fulfilled, the related travel tends to be relatively constant as well.	Derived	rc	Yes
	Peters (2001) and Hägerstrand (1970)	Within the constraints of a minimum needed and maximal possible travel time, a statistical tendency to the middle causes the relatively stable travel time budget	Constraints	c	No
	Van Wee (2006)	A simple Cobb-Douglas function (utility maximisation) results in a fairly stable time share for travel	Derived with constraints	rc	Yes
Sociologic	Mokhtarian & Salomon (2001)	There is an individual unobserved ideal travel time budget, but different per person depending on personal characteristics.	Constraints	c	Yes
	Hojer and Mattson (2000) and Hägerstrand (1970)	Everyday life is full of routines, and habits are often quite settled. Therefore, travel becomes a routine as well. On a daily basis, 4-4.5 hours are left for travel and leisure.	Constraints	rd	Yes
	Mokhtarian (2004), and Hägerstrand (1970)	An individual only has 24 hours in a day. To maintain a sensible lifestyle, the typical individual must perform all normal functions like every one of us (e.g., eating, sleeping and working etc.), and all these activities take time. In the end, the typical individual may be left with about 1-2h of time for traveling per day.	Constraints	rc	Yes
	Peters (2001) and Giddens (1984)	Peters argues that the theory of Giddens, who describes repetition of everyday routines as ontological security, can also be used to explain TTB.	Intrinsic motivation (security)	c	Yes
	Goodwin (1981)	Individuals travel time budget vary from each other and from day to day, but also interact with each other in such a way that some individuals increases in travel time expenditures are offset by other individuals decreases.	-	c	No

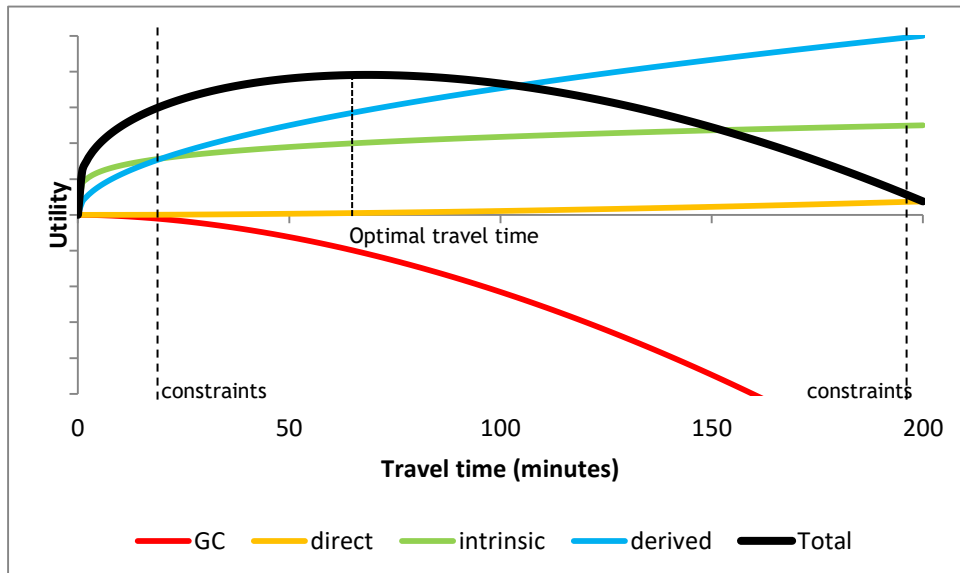
Rd = reductionistic, rc = reconstructive, c = contextualising

Op het eerste gezicht lijken de verklaringen onverenigbaar en tegenstrijdig. We denken echter dat vanuit een economisch perspectief de verschillende verklaringen geïntegreerd kunnen worden in een framework, als we de achterliggende motivaties bij de verschillende verklaringen als uitgangspunt nemen.

¹ Peters sums up a selection of literature into the (constancy) of travel time expenditures of different animals, such as kestrels (Daan 1997), wild dogs (Gorman, 1998), canaries (McFarland 1999) wolf spiders (Walker, 1999), ground beetles (Svensson 2000), starlings (Boutista, 1998), squirrels (Girealdealu, 1994).

De verklaring vanuit een economisch perspectief (zie Figuur 2) zoals bijvoorbeeld voorgesteld door Hupkes (1982) stelt dat mensen hun persoonlijke reistijd optimaliseren naar gelang het nut dat reizen hen oplevert en de 'kosten' van reizen. We onderscheiden hierbij het afgeleide nut van de reis, intrinsiek nut en direct nut. Kosten betreffen geld, tijd en 'moeite'. Omdat het nut eerst toeneemt met de reistijd, en daarna afneemt, is er een optimum.

Figuur 2 Framework voor verschillende nutsfuncties van reistijd, naar Hupkes (1982) en Milakis (2015)



Dit framework is gedeeltelijk overgenomen van Hupkes (1982) en (Milakis, Cervero, van Wee, & Maat, 2015), dit het gebruikt voor de woon-werkrit. Naast afgeleid en intrinsiek nut, is hieraan het direct nut van reistijdbesteding toegevoegd.

Naast de verschillende nutsfuncties van reistijd, gaan een aantal verklaringen uit van constraints die gelden voor het individu. (Hägerstrand, 1970) onderscheidt hierin drie type constraints:

- **Capability constraints:** Bijvoorbeeld biologische (slaap), mentale (rijbewijs) en instrumentale (autobezit) beperkingen.
- **Coupling constraints:** De voorwaarde om met andere mensen op dezelfde locatie te zijn op een specifiek tijdstip (verplichtingen).
- **Authority constraints:** Toegankelijkheid van bepaalde gebieden gedurende verschillende periodes.

Deze constraints vormen een waardevolle aanvulling op het economisch perspectief en kunnen verklaren waarom individuen niet altijd hun reistijdbesteding kunnen optimaliseren.

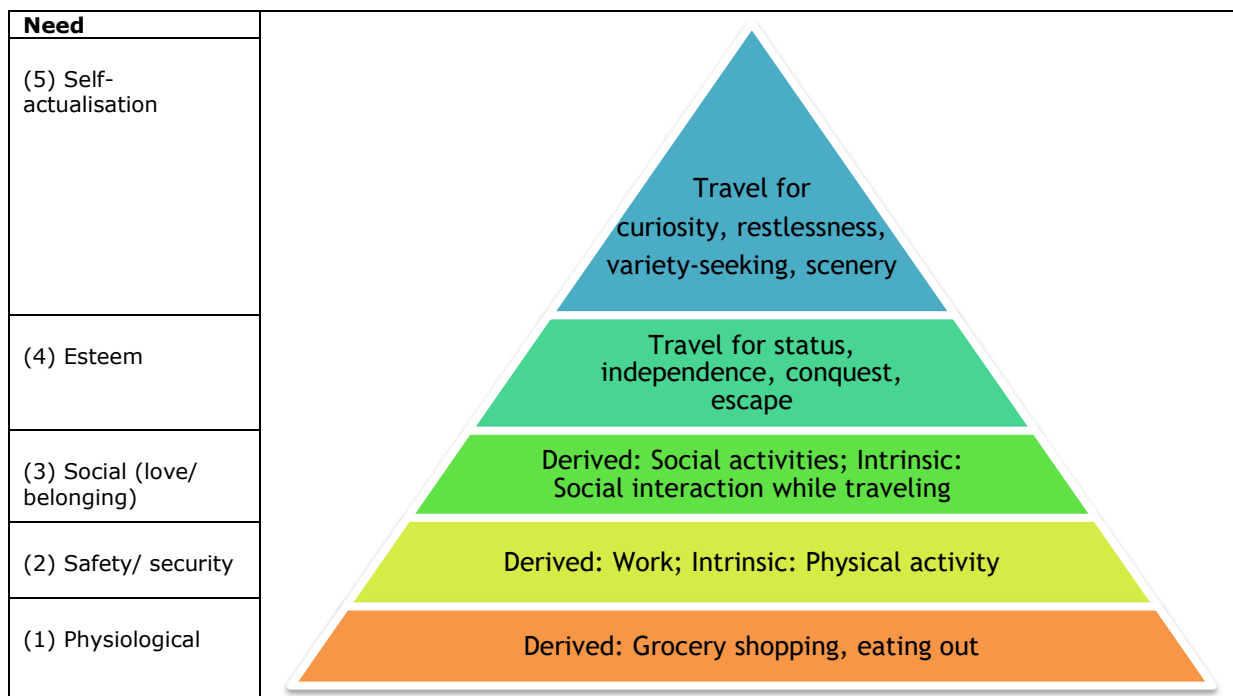
3.2 Intrinsieke waarde van reistijd

Het afgeleide nut van reizen is het meest bekend en wordt vaak gezien als het primaire doel van reizen, bijvoorbeeld in verkeersmodellen. Je reist immers voornamelijk om op een gewenste bestemming aan te komen. Maar in het afgelopen decennium is er steeds meer aandacht gekomen voor de intrinsieke waarde van reizen, additioneel aan het afgeleide nut. (Mokhtarian & Salomon, 2001) leggen uit dat we niet alleen maar reizen om ergens te komen. Zij stelden bijvoorbeeld de 'teleportatie test' voor, die bestaat uit de simpele vraag: "als je met je vingers kon knippen of met je ogen knippen om onmiddellijk op de gewenste bestemming aan te komen, zou je dat dan doen?". (Russell & Mokhtarian, 2015) hebben deze test uitgevoerd en concluderen dat het een bruikbare discussie-vraag is in focus groepen en interviews over intrinsieke motivaties voor reizen.

In een review van motivaties voor reizen stellen (Mokhtarian, Salomon, & Singer, 2015) dat de reden om ons te verplaatsen niet alleen is om van A naar B te komen, maar dat we ook reizen om het reizen. Ze geven voorbeelden van intrinsieke motivaties uit andere onderzoeksvelden (zoals intrinsieke motivaties bij winkelen, vrije tijdsbesteding en toerisme) en verkennen verschillende intrinsieke motivaties met behulp van de piramide van (Maslow, 1943) (ook gebruikt door (Dal Fiore et al., 2014)), zie Figuur 3:

- Veiligheid/zekerheid: Fysieke training, fitheid, vaste routines.
- Sociale behoefte: Andere mensen ontmoeten tijdens het reizen, sociale interactie.
- Erkenning en waardering: Reizen voor status, onafhankelijkheid, avontuur, ontsnappen.
- Zelfontplooiing: Reizen vanwege nieuwsgierigheid, rusteloosheid, afwisseling, esthetiek.

Figuur 3 Intrinsieke motivaties om te reizen, geordend naar de piramide van Maslow



Al deze waarden plaatsen we hier onder 'beleving'. Daarnaast is reistijd volgens (Jain & Lyons, 2008) een cadeautje op twee manieren: transitietijd en een time-out. Transitietijd is de tijd om je voor te bereiden op de komende taak, en om een ervaring achteraf te verwerken. De time-out is reistijd als moment voor jezelf, waarin je niet beschikbaar bent.

Er is bij ons weten nog geen onderzoek gedaan naar de exacte waarde van het intrinsiek nut van reizen en hoe deze zich verhoudt tot het afgeleide nut. Milakis (2015) heeft onderzocht dat de ideale reistijd voor de woon-werk verplaatsing ongeveer 15 minuten is. De achterliggende gedachte van de piramide van Maslow is dat de hogere waarden belangrijker zijn, maar hiernaar is voor intrinsieke reistijdwaardering (nog) geen onderzoek gedaan.

De waarde van het intrinsieke nut van reizen is sterk persoonsafhankelijk. (Mokhtarian et al., 2015) legt uit dat intrinsieke motivaties zeer afhankelijk zijn van leeftijd (bijvoorbeeld jongeren die road-trips maken, ouderen die status ontlenen aan het zelfstandig kunnen reizen), maar ook van attitudes en voorkeuren. Het is echter duidelijk dat reizen niet alleen tot doel heeft om ergens te komen en dat intrinsiek nut in overweging wordt genomen bij het maken van reisbeslissingen.

Uit deze verkenning van intrinsieke motivaties voor reizen blijkt dat de verklaringen voor de BreVer-wet vanuit de biologie niet in stijl zijn met een economisch perspectief, maar er in feite goed op aansluiten wanneer ze geformuleerd worden als een intrinsiek nut van reizen. Bijvoorbeeld reizen vanwege fysieke inspanning (sporten, bewegen), status, onafhankelijkheid of avontuur.

Naast afgeleid nut, positief en negatief intrinsiek nut van reizen, voegen we het directe nut van reistijdbesteding toe aan het framework. Het directe nut komt van activiteiten die tijdens het reizen worden ondernomen. Dit is erg belangrijk voor de relatie tussen ICT en de BreVer-wet, omdat ICT juist de mogelijkheden tot nuttige reistijdbesteding vergroot. In de volgende paragraaf wordt het directe nut en de invloed van ICT hierop verder uitgediept.

3.3 Direct nut van reistijd en ICT gebruik tijdens het reizen

Reistijd kan ook direct productief gebruikt worden en krijgt daarmee een direct nut. Denk hierbij bijvoorbeeld aan het lezen van een boek, muziek luisteren of werken tijdens het reizen. Dit is verschillend van reizen om het reizen (het positieve intrinsieke nut). Het gebruik van reistijd voor productieve en aangename bezigheden is geen doel op zich, maar 'verzacht' de kosten van de verloren reistijd enigszins.

Door de verregaande ontwikkeling van ICT in het dagelijks leven en mogelijke implicaties voor reisgedrag, is er ook steeds meer aandacht in de wetenschappelijke literatuur voor multitasken tijdens het reizen. (Adjenunghwure, 2017) deelt deze literatuur op in vier onderwerpen:

1. Welke activiteiten mensen tijdens het reizen doen en of zij deze reistijdbesteding productief, aangenaam of als verloren beschouwen (Lyons et al 2007; Watts and Urry 2008; Gustafson 2012; Gripsrud and Hjorthol; 2012 Lyons et al 2013; Mokhtarian et al 2015)
2. De invloed van deze reistijdbesteding op vervoerswijzekeuze (Malokin et al 2015; Frei et al 2015)
3. De impact hiervan op reizigerstevredenheid (Ettema et al 2012; Frei et al 2015; van Hagen et al 2016)
4. De invloed van multitasken tijdens het reizen op de VOTTS (Ettema and Verschuren 2007; Barnerjee and Kanafani, 2008; Malokin et al 2017).

(Circella, Mokhtarian, & Poff, 2012) presenteert een conceptuele typologie voor multitasking en maakt onderscheid tussen:

- Primaire en secundaire activiteiten: Hierin is de primaire activiteit is het meest belangrijk, of 'degende die je sowieso al zou doen'.

- Actieve en passieve taken: De activiteit of passiviteit van taken is een graduele schaal en hangt af van de middelen die nodig zijn en de aandacht die nodig is om de taak te doen.

Volgens Circella is het handig om reizen en wachten als separate activiteit te beschouwen, omdat ze soms een doel op zich zijn en gemakkelijk gecombineerd kunnen worden met andere activiteiten en daarmee meervoudig nuttige tijdbesteding mogelijk maakt. Tenslotte introduceert Circella het concept van output efficiency van activiteiten die worden gedaan tegelijk met andere activiteiten (multitasken) vergeleken met het doen van de activiteit op de voorkeurslocatie. Hierbij wordt η als maatstaf gebruik voor de interactie efficiëntie tussen verschillende tijdsbestedingen bij multitasken. Er kan bijvoorbeeld in sommige gevallen efficiënter gewerkt worden op de werkplek (als dit de voorkeurslocatie is) dan in de trein.

Op basis van de literatuur concluderen we dat de secundaire tijdsbestedingen tijdens het reizen opgevat kunnen worden als multitasken, waarbij het reizen invloed kan hebben op de efficiëntie van de tijdsbesteding. De zogenaamde productiviteitsfactor representeert de mate waarin tijdsbesteding tijdens het reizen tijd buiten het reizen vervangt.

3.4 Framework for the direct utility of travel time

Het directe nut van reistijd is te zien als het nut van bezigheden tijdens het reizen door multitasken. Om de waarde van dit nut te bepalen, presenteren we hier een benadering waarbij dit nut afhankelijk is van:

- Het deel van de reistijd die productief gebruikt kan worden.
- De productiviteitsfactor. Dit is de mate waarin nuttige reistijd de tijd buiten het reizen vervangt.

De aanpak is een uitwerking van de Hensher Equation (HE) (Hensher, 1977), die onderscheid maakt tussen vrije tijd en werktijd tijdens de reis en een relatieve productiviteitsfactor hanteert van werk gedaan tijdens reizen ten opzichte van de werkplek. We definiëren de productiviteitsfactor (Pf) die het relatieve aandeel van de waarde van nuttige reistijdbesteding (U_{direct}) aanduidt ten opzichte van de waarde van reistijdwinst (VoT).

$$U_{direct} = Pf \cdot VoT$$

De productiviteitsfactor wordt bepaald door alle activiteiten die tijdens de reis worden gedaan, die allemaal hun eigen relatieve waarde ten opzichte van reistijdwinst hebben.

$$Pf = \frac{\sum_j t_j \cdot \%U_j \cdot \eta_j}{TT}$$

Hierin is t_j de tijdsbesteding voor elke activiteit j . $\%U_j$ is de relatieve waarde van de activiteit ten opzichte van de waarde van reistijdwinst en η_j is de efficiëntie waarmee de activiteit j wordt uitgevoerd ten opzichte van de voorkeurslocatie. TT is de totale reistijd. Voor alle activiteiten wordt de tijdsbesteding, het relatieve nut en de relatieve efficiency bepaald, opgeteld en uiteindelijk gedeeld door de totale reistijd. $\%U_j$ heeft een waarde tussen 0% en 100%. In zeldzame gevallen kan een waarde hoger dan 1 voorkomen (dit noemt Circella super-efficiency), waarin de taak efficiënter wordt gedaan dan normaal, doordat bijvoorbeeld de ene activiteit inspiratie biedt voor een andere. Alle activiteiten worden meegenomen, waarbij nietsdoen (impliciet) ook is opgenomen omdat het een relatieve waarde heeft van 0.

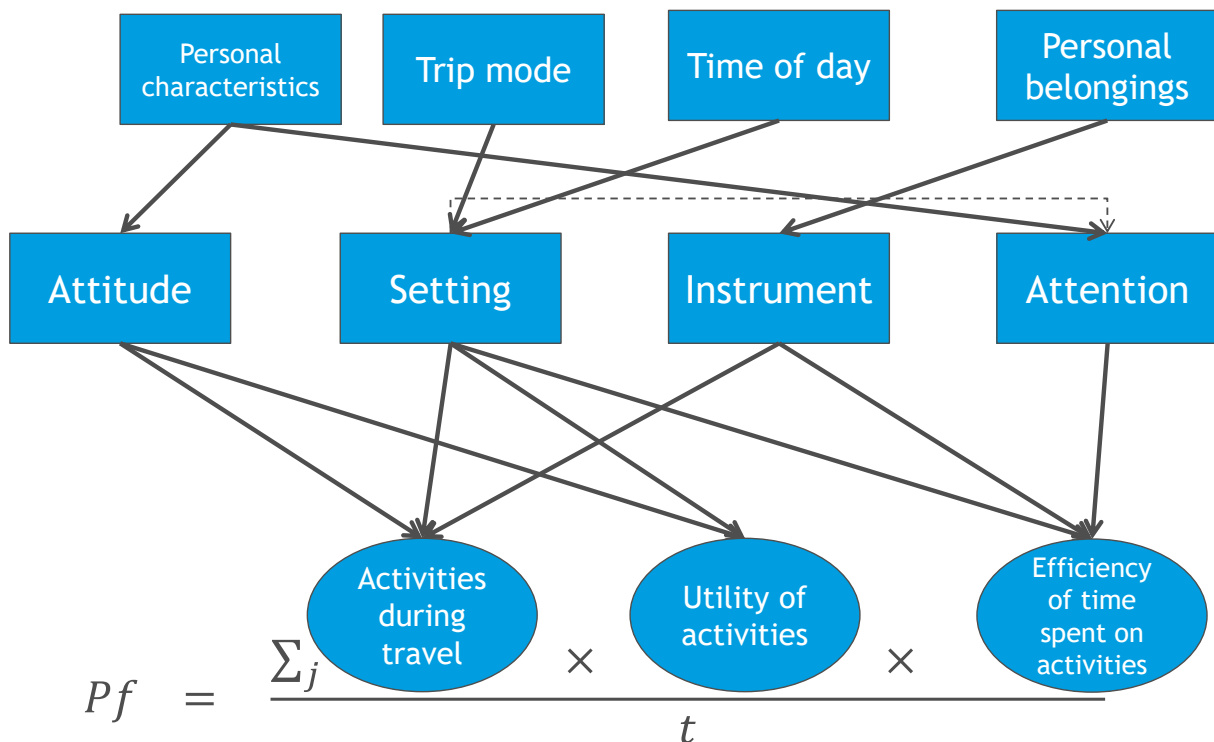
Met andere woorden: alle activiteiten tijdens het reizen hebben een waarde, en een relatieve efficiëntie ten opzichte van de voorkeurslocatie. Een productiviteitsfactor van 0,5 betekent dat 10 minuten nuttige reistijd 5 minuten niet-reistijd vervangt, of dat 50% van de reistijd 'verloren tijd' is. Het nut van productieve reistijdbesteding is over het

algemeen lager dan de Value of Time. Bij een reistijdbesparing kun je meer tijd besteden aan een activiteit op de bestemming of je kunt de bespaarde tijd inzetten op een ander moment zoals je maar wil. Maar tijdens het reizen kun je slechts een beperkte set van activiteiten doen. Daarnaast zal je tijdens het reizen sommige taken minder efficiënt doen en kun je niet al je reistijd inzetten. Er ook tijd nodig voor het reizen zelf, bijvoorbeeld voor de trein in-/uitstappen, een zitplaats zoeken.

3.4.1 Voorwaarden voor productieve reistijdbesteding

Het werkelijke nut van reistijdbestedingen zullen niet alleen afhangen van de activiteiten die tijdens het reizen worden gedaan en de tijd die eraan wordt besteed, maar ook aan een aantal andere factoren. In Figuur 4 weergegeven als: Attitude, setting, instruments en attention.

Figuur 4 Voorwaarden voor productieve reistijd en relaties tussen factoren



De voorwaarden voor productieve reistijd zijn:

- Setting: Ten eerste moet de omgeving juiste voorwaarden scheppen voor productieve reistijdbesteding. Denk aan: Comfortabele zitplaats, tafeltje, stopcontact, voldoende licht, stilte, internetconnectie (3G/4G/Wifi, stabiele verbinding), stabiele trein (niet te veel schudden), minimaal 5 minuten om klaar te maken/op te ruimen. De benodigde voorwaarden zijn afhankelijk van de bezigheid.
- Attitude / Voorkeuren van persoon: Daarnaast is de reistijdproductiviteit afhankelijk van persoonlijke voorkeuren en eigenschappen. Welke bezigheden zijn nuttig, in hoeverre zijn deze geschikt om te doen tijdens het reizen en hoe efficiënt kan dit ten opzichte van de meest optimale locatie? Is het type werk van de persoon geschikt voor werken tijdens het reizen? Wat vindt iemand een prettige reistijdbesteding?
- Instrument: Voor sommige bezigheden is apparatuur / voorwerpen nodig die productieve reistijd mogelijk maken: smartphone, computer, etc.
- Attention/Aandacht: Iemand moet zich kunnen concentreren op de bezigheid. Hiervoor mag de rijtaak zelf geen aandacht vergen (je kunt niet productief werken tijdens het fietsen of autorijden). Maar ook bij OV reis is aandacht een belangrijke

factor. Wanneer er onzekerheid bestaat over de reis (vertraging, onbekende/niet frequente bestemming) kan dat ten koste gaan van productiviteit. Ook interne factoren zoals moeheid, stemming (actieve bui, passief) hebben invloed. Deze factoren zijn sterk afhankelijk van het individu.

Het is duidelijk dat voor attitude en aandacht afhankelijk zijn van persoonlijke eigenschappen, evenals de persoonlijke eigenschappen die bepalen of de benodigde voorwerpen aanwezig zijn. De voorwaarden die met de setting te maken hebben zijn sterk afhankelijk van de vervoerswijze. Voor veel vervoerswijzen vergt de reistaak zelf zoveel aandacht dat het beperkt mogelijk is om te multitasken tijdens het reizen (bijvoorbeeld autorijden, fietsen, wandelen). Voor het OV (bus, tram, metro, trein) brengt de razendsnelle ontwikkeling van de ICT mogelijkheden met zich mee om reistijd nuttiger te besteden. Ook het tijdstip van reizen is belangrijk. Met name in het spitsuur, wanneer de trein erg druk is, zijn er minder zitplaatsen beschikbaar waardoor het lastiger is om de reistijd productief te besteden.

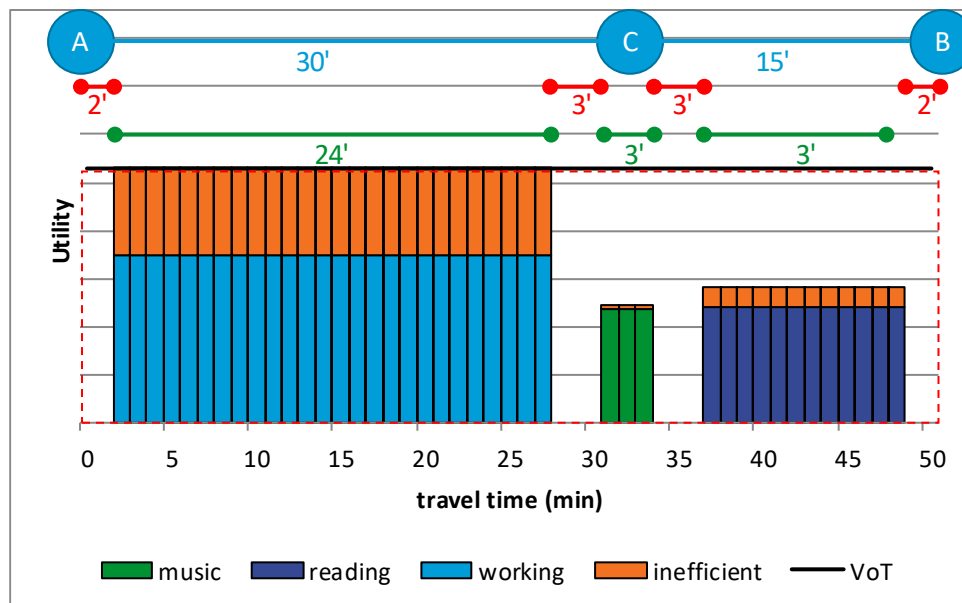
Deze aanpak is beperkt omdat het alleen de activiteiten tijdens het reizen beschouwt, en geen rekening houdt met:

- Planning: Dankzij de (nieuwe) mogelijkheid om tijdens het reizen bepaalde activiteiten te doen, kan de gehele dagindeling van een persoon veranderen. Als een noodzakelijke taak tijdens het reizen kan worden gedaan, beïnvloedt dit de andere activiteiten gedurende de dag.
- Comfort: Naast het directe nut van productieve reistijdbesteding, kan ICT de reis ook comfortabeler en aangenaamer maken. Daarmee worden de negatieve intrinsieke reiskosten verkleint.

3.4.2 Uitwerking van een voorbeeld

We illustreren de methodiek aan de hand van het voorbeeld uit (Warffemius, Bruyn, & Hagen, 2016). Dit voorbeeld betreft een reis van A naar B in twee delen (eerst 30 minuten, dan 15 minuten), met een overstap van 5 minuten in C.

Figuur 5 Voorbeeld uitwerking van de waarde van productieve reistijdbesteding



In deze voorbeeldreis heeft de reiziger de eerste reis gebruikt om te werken, de tweede reis om te lezen en de overstap om muziek te luisteren. De figuur laat zien dat niet alle reistijd nuttig en aangenaam gebruikt kan worden (het oranje gedeelte representeert deze inefficiëntie). De eerste en laatste twee minuten in de trein zijn nodig om te

'installeren' (een stoel vinden, jas uitdoen, spullen voor tijdsbesteding uitpakken, etc.). Bij de overstap worden er 3 minuten nuttig besteed.

De verschillende tijdsbestedingen hebben niet allemaal een even hoge waardering. Wanneer er volledig effectief gewerkt zou kunnen worden, was het nut even hoog als de algemene reistijdwaardering. Maar omdat in dit voorbeeld in de trein minder efficiënt wordt gewerkt dan op de voorkeurslocatie, is het werkelijk ervaren nut lager. Hetzelfde geldt in dit voorbeeld voor de activiteiten muziek luisteren en lezen, al zijn daar de waarderingen lager en efficiëntie hoger.

De totale productiviteitsfactor voor deze reis kan gezien worden als het oppervlak van de blauw, groen en paarse balken, ten opzichte van de totale reistijd maal de algemene reistijdwaardering (oppervlakte van de rood gestippelde rechthoek).

4. De invloed van ICT gebruik tijdens reizen op de BreVer-wet

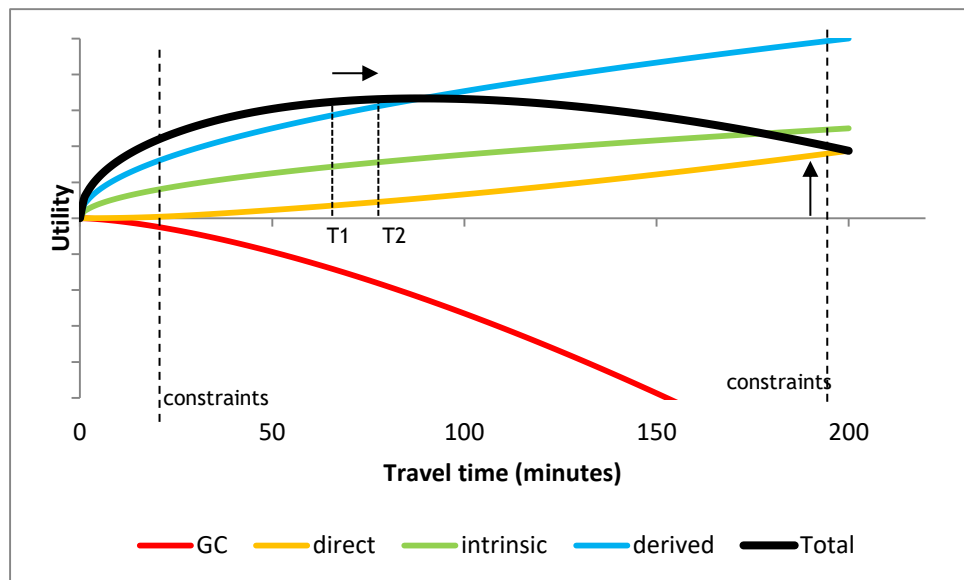
Terug naar verklaringen. Hoewel er veel verschillende verklaringen bestaan voor de BreVer-wet, heeft een nadere verkenning van de intrinsieke waarde van reizen laten zien dat de verklaringen kunnen worden geïntegreerd vanuit een economisch perspectief. ICT gebruik tijdens het reizen heeft op de verschillende waarden van reistijd invloed, zoals te zien is in Tabel 2.

Tabel 2 Verschillende waarden van reistijd en het effect van ICT

Utility	(Possible) effect of ICT use during travel
Derived utility	Scheduling of activities while traveling, new possible destinations
Positive intrinsic utility	Possibly a negative impact on the 'time-out' aspect of intrinsic utility. Unclear effect on experience of travel.
Direct utility	Increases the set of possible multitasking activities which can be performed during travel, and therefore allows for more productive time use.
Negative intrinsic utility, Generalised Travel Cost	Decrease the costs of the trip due to more transparent and real-time information on travel choices. Can make a trip more pleasant, and comfortable, reducing the effort. The Value of Time can be compensated by direct utility of travel time.

Met name het effect van ICT gebruik tijdens het reizen kan groot zijn, omdat ICT de mogelijkheden tot nuttig en productief reistijdbesteding vergroot. Figuur 6 toont nogmaals het framework zoals gepresenteerd in par 3.1 en laat zien hoe een verhoogd direct nut van reistijd invloed heeft op de optimale reistijd.

Figuur 6 Het effect van nuttige reistijdbesteding op direct nut en optimale reistijd



In dit framework zorgt de productieve reistijdbesteding voor een hogere optimale reistijd, maar dit is nog niet empirisch onderzocht. Het toenemende ICT gebruik tijdens het reizen kan op basis hiervan grote invloed op reisvolumes hebben en ook op de modaliteitskeuze afhankelijk van persoonskenmerken. In hoeverre dit het geval is moet nader onderzocht worden. Daarnaast kunnen persoonlijke constraints ervoor zorgen dat individuen hun reistijd niet of beperkt kunnen optimaliseren.

5. Conclusie en discussie

(Kenyon & Lyons, 2007) schrijven heel treffend dat er twee belangrijke uitdagingen zijn op dit moment voor transport onderzoek en transportbeleid: (1) te begrijpen hoe we reisgedrag kunnen beïnvloeden en (2) de voorafgaande noodzaak om te begrijpen hoe en waarom reisgedrag aan het veranderen is. Dus wat kunnen we nu nog leren van de BreVer-wet?

Reistijdbudgetten zijn een geschikt concept om op geaggregeerd niveau de relatie tussen tijd, snelheid en afstand te begrijpen. Voor de context van het effect van ICT gebruik tijdens het reizen op de waardering van reistijd en mogelijkheden om reistijd nuttig te gebruiken, sluit dit concept goed aan. Uit het onderzoek blijkt dat ICT gebruik tijdens het reizen meer mogelijkheden biedt om te multitasken en daarmee de reistijd nuttiger en aangenamer te besteden. We kunnen leren van de BreVer-wet dat een mogelijk gevolg is van multitasken tijdens het reizen, dat men bereid is langer te reizen, binnen de grenzen van hun persoonlijke constraints.

Stel dat het toenemende gebruik van ICT tijdens het reizen, de reistijdbudgetten inderdaad doen toenemen (in bijvoorbeeld trein kan ik nuttige dingen doen, dus ik ga verder weg wonen of de prikkel om dichterbij te gaan wonen wordt kleiner). Dan mogen we op de eerste plaats meer reistijdbesteding verwachten en daarmee ook meer kilometers. Als gevolg daarvan mag je effecten verwachten op veiligheid, bereikbaarheid, milieu maar ook op de wenselijkheid van infrastructuurinvesteringen (ander rendement van beleidsopties en andere waardering van mensen). Een verregaande innovatie als de zelfrijdende auto kan dit proces nog versterken.

Onderzoek is nodig op het gebied van reistijdbudgetten en ICT gebruik tijdens het reizen, met name gericht op:

- Panel analyse op doelgroep niveau, om vast te stellen of en hoe stabiel reistijdbudgetten zijn op intra-persoonlijk niveau en wat het effect van ICT gebruik tijdens het reizen hierop is.
- ICT gebruik tijdens het reizen met de trein en het effect op het ervaren directe nut van reistijd en de optimale en acceptabele reistijd.
- Hoe de waarde van intrinsiek nut zich verhoudt tot direct nut of de waarde van reistijdbesparing.

Referenties

- Adjenunghwure, K. (2017). *The Monetary Value of a Pleasant and Productive Train Trip*. (Master Thesis (TU Delft)), TU Delft, Delft.
- Ahmed, A., & Stopher, P. (2014). Seventy Minutes Plus or Minus 10 — A Review of Travel Time Budget Studies. *Transport Reviews*, 34(5), 607-625. doi:10.1080/01441647.2014.946460
- Circella, G., Mokhtarian, P., & Poff, L. (2012). A Conceptual Typology of Multitasking Behavior and Polychronicity Preferences.
- Dal Fiore, F., Mokhtarian, P. L., Salomon, I., & Singer, M. E. (2014). "Nomads at last"? A set of perspectives on how mobile technology may affect travel. *Journal of Transport Geography*, 41, 97-106. doi:10.1016/j.jtrangeo.2014.08.014
- Gallotti, R., Bazzani, A., & Rambaldi, S. (2015). Understanding the variability of daily travel-time expenditures using GPS trajectory data. *EPJ Data Science*, 4(1), 1-14. doi:10.1140/epjds/s13688-015-0055-z
- Hägerstrand, T. (1970). What about people in Regional Science? *Papers of the Regional Science Association*, 24(1), 6-21. doi:10.1007/BF01936872
- Hensher, D. A. (1977). *Value of Business Travel Time*.

- Höjer, M., & Mattsson, L. G. (2000). Determinism and backcasting in future studies. *Futures*, 32(7), 613-634. doi:10.1016/S0016-3287(00)00012-4
- Hupkes, G. (1982). The law of constant travel time and trip-rates. *Futures*, 14(1), 38-46. doi:10.1016/0016-3287(82)90070-2
- Jain, J., & Lyons, G. (2008). The gift of travel time. *Journal of Transport Geography*, 16(2), 81-89. doi:10.1016/j.jtrangeo.2007.05.001
- Kenyon, S., & Lyons, G. (2007). Introducing multitasking to the study of travel and ICT: Examining its extent and assessing its potential importance. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 41(2), 161-175. doi:10.1016/j.tra.2006.02.004
- Kölbl, R., & Helbing, D. (2003). Energy laws in human travel behaviour. *New Journal of Physics*, 5, 48.41-48.12.
- Maslow, A. H. (1943). A theory of human motivation. *Psychological Review*, 50(4), 370-396. doi:10.1037/h0054346
- Milakis, D., Cervero, R., van Wee, B., & Maat, K. (2015). Do people consider an acceptable travel time? Evidence from Berkeley, CA. *Journal of Transport Geography*, 44, 76-86. doi:10.1016/j.jtrangeo.2015.03.008
- Mokhtarian, P. L., & Chen, C. (2004). TTB or not TTB, that is the question: A review and analysis of the empirical literature on travel time (and money) budgets. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 38(9-10), 643-675. doi:10.1016/j.tra.2003.12.004
- Mokhtarian, P. L., & Salomon, I. (2001). How derived is the demand for travel? Some conceptual and measurement considerations. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 35(8), 695-719. doi:10.1016/S0965-8564(00)00013-6
- Mokhtarian, P. L., Salomon, I., & Singer, M. E. (2015). What Moves Us? An Interdisciplinary Exploration of Reasons for Traveling. *Transport Reviews*, 35(3), 250-274. doi:10.1080/01441647.2015.1013076
- Peters, P., de Wilde, R., Clement, B., & Peeters, P. (2001). A constant on the move? Travel Time, Virtual Mobility and Constant Travel Time Budgets.
- Russell, M., & Mokhtarian, P. (2015). How real is a reported desire to travel for its own sake? Exploring the 'teleportation' concept in travel behaviour research. *Transportation*, 42(2), 333-345. doi:10.1007/s11116-014-9546-1
- Stopher, P. R., Ahmed, A., & Liu, W. (2016). Travel time budgets: new evidence from multi-year, multi-day data. *Transportation*, 1-14. doi:10.1007/s11116-016-9694-6
- Susilo, Y., & Avineri, E. (2014). The impacts of household structure on the individual stochastic travel and out-of-home activity time budgets. *Journal of Advanced Transportation*, 48(5), 454-470. doi:10.1002/atr.1234
- Tanner, J. C. (1961). Factors affecting the amount of travel. *Road Research Technical Paper No. 51(51)*, 46-73.
- van Wee, B., Rietveld, P., & Meurs, H. (2006). Is average daily travel time expenditure constant? In search of explanations for an increase in average travel time. *Journal of Transport Geography*, 14(2), 109-122. doi:10.1016/j.jtrangeo.2005.06.003
- Vilhelmson, B. (1999). Daily mobility and the use of time for different activities. The case of Sweden. *GeoJournal*, 48(3), 177-185. doi:10.1023/A:1007075524340
- Volosin, S., Paul, S., Christian, K., Konduri, K., & Pendyala, R. (2013) Exploring the dynamics in travel time frontiers. *Transportation Research Record* (pp. 20-27).
- Warffemius, P., Bruyn, M. d., & Hagen, M. v. (2016). *Een nieuwe kijk op de Value of Time!?* Paper presented at the Bijdrage aan het Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk, Zwolle.
- Zahavi, Y. (1979). The UMOT project. *The UMOT Project*.