

Klantwaardering van Overstappen

Bart de Keizer
NS Reizigers
bart.dekeizer@ns.nl

Freek Hofker
ProRail
freek.hofker@prorail.nl

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

Samenvatting

Klantwaardering van Overstappen

Treinreizigers ervaren een overstap op hun reis als gedoe. Voor sommigen is het zelfs een reden om van een treinreis af te zien. Het voorliggende paper bespreekt een kwantitatief onderzoek, audit op dit onderzoek en de daaruit voortvloeiende aanvullende analyse naar de waardering van overstappen op een treinreis.

De kracht van het onderzoek is dat het zich niet beperkt tot het kwantificeren van de overstappenalty tot één enkele waarde, maar ook onderscheidende kenmerken van een overstap waardeert. Zo hangt de overstappenalty af van de overstaptijd, het soort overstap (cross-platform of cross-station) en de extra wachttijd als de overstap niet wordt gehaald.

Het onderzoek toont aan dat de huidige door NS en ProRail toegepaste overstapweerstand wordt onderschat. Uitgedrukt in gegeneraliseerde reistijd (GRT) stijgt de overstapweerstand (overstappenalty + waardering van de overstaptijd) voor een gemiddelde overstap in het Nederlandse treinnetwerk van 20 naar 34 minuten.

De ervaren weerstand blijkt ook sterk afhankelijk te zijn van de kenmerken van de overstap:

- Reizigers blijken een overstaptijd van 5 minuten als optimaal te ervaren. Minder dan 5 minuten leidt tot 'stress', meer dan 5 minuten totodeloze extra wachttijd.
- Een overstap die niet cross-platform is krijgt een extra penalty
- De extra overstaptijd die wordt opgelopen wanneer de aansluiting op het overstapstation wordt gemist telt zwaar mee in de overstapweerstand. Hoe vaker er vanaf het overstapstation een trein naar de eindbestemming rijdt, hoe kleiner de weerstand wordt.
- De wachttijd op het overstapstation wordt negatiever gewaardeerd dan de reistijd in de trein.
- Reizigers met grote bagage ervaren een grotere overstapweerstand.

De resultaten van het onderzoek worden opgenomen in de wijze waarop NS en ProRail gegeneraliseerde reistijd berekenen. De opgedane kennis met betrekking tot de waardering van de verschillende kenmerken van een overstap zal worden meegenomen bij de ontwikkeling van nieuwe dienstregelingen en de wijze waarop overstappen daarin worden gefaciliteerd.

Voorwoord

Voorliggend paper beschrijft een aanvulling op het onderzoek naar overstappen in 2012, zoals beschreven in *'Interchanges in timetable design of railways: A closer look at customer resistance to interchange between trains'*. Keizer, B. de, Geurs, K. T. , Haarsman, G. H. (2012). NS, University of Twente. Allereerst wordt achtergrond en opzet van het oorspronkelijke onderzoek behandeld. Hoofdstuk 5 behandelt de herschatting van het model naar aanleiding van een audit op het onderzoek. In hoofdstuk 6 en 7 worden de resultaten en impact besproken, zoals deze zijn vastgesteld ná de herschatting van het onderzoek.

1. Inleiding: Achtergrond van het overstapprobleem

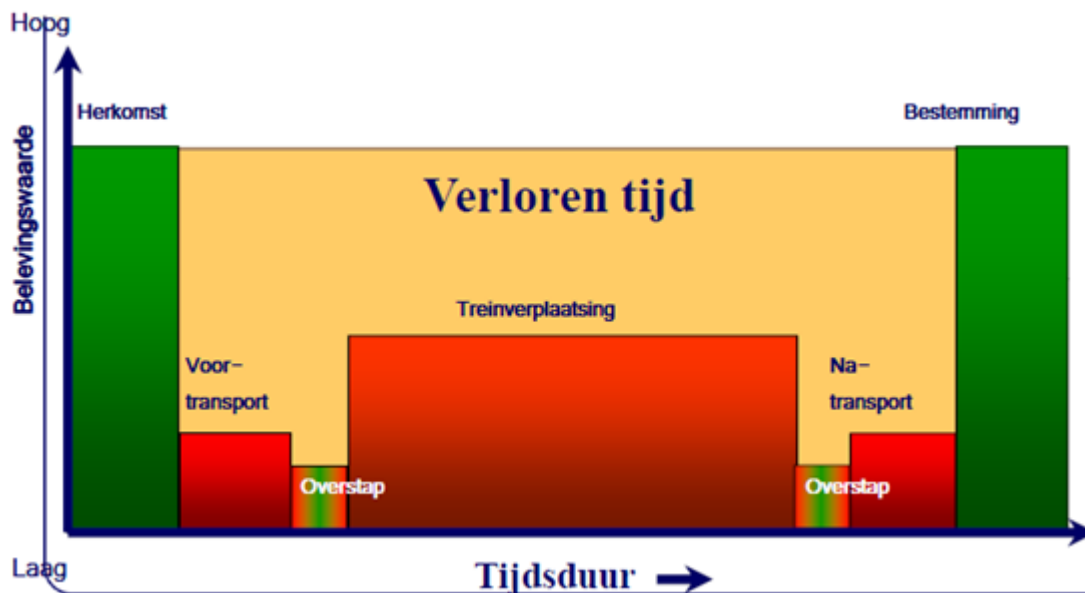
Bij het opstellen van dienstregelingen houden spoorwegmaatschappijen al sinds lange tijd rekening met reizigers die van trein naar trein over willen stappen. Veelal worden bij de belangrijke overstapverbindingen de treinen zo goed mogelijk op elkaar aangesloten en liggen de perrons dicht bij elkaar. Hierdoor blijft de extra reistijd die door de overstap ontstaat beperkt. Echter, overstappen zorgt niet alleen voor een langere reistijd, maar ook voor meer gedoe voor de reiziger. Dit hebben NS en ProRail al enkele decennia in hun modellen vertaald door voor iedere overstap een penalty toe te passen uitgedrukt in een aantal reistijdminuten. In prognoses werkt NS momenteel met een overstappenalty van 10 rijtijdminuten. Deze overstapweerstand is voor iedere overstap gelijk verondersteld. In werkelijkheid is dit niet het geval. Overstappen op een winderig station in de polder is veel onaangener dan in het overdekte station van de luchthaven Schiphol, waar men de tijd ook nog nuttig kan besteden aan winkelen of iets eten. Door de omgeving op een overstapperron van stimuli te voorzien die aansluiten bij de behoeften van de reizigers (juiste keuze van licht, kleur, geluid, infotainment) kan de ervaren wachttijd met meer dan 50% worden verminderd (van Hagen, 2011). Maar niet alleen de kwaliteit van het station en het perron speelt een rol, ook de opzet van de dienstregeling heeft invloed. Als de overstap op hetzelfde perron is, is dit prettiger dan wanneer er via trappen naar een ander perron moet worden gelopen. Om beter op de behoefte van de reiziger in te kunnen spelen is het noodzakelijk om deze verschillende ervaringen van een overstap mee te nemen in het ontwerp van een dienstregeling. Hiervoor dient de penalty situatie-afhankelijk te worden gemaakt. Om de penalty voor de overstapweerstand te kunnen differentiëren moeten de achterliggende oorzaken van de weerstand in beeld worden gebracht en nader worden gekwantificeerd.

2. Weerstandsfactoren

Een potentiële reiziger zal altijd (zij het vaak onbewust) de afweging maken tussen het nut dat hij zal hebben op zijn eindbestemming en het disnut van het maken van de reis. Zolang het nut op de eindbestemming hoger is dan het disnut van de reis loont het om de reis te maken. Dit disnut noemen we ook wel de reisweerstand. De reisweerstand heeft invloed op de keuze van de reiziger. Niet alleen of hij de reis gaat maken, maar ook met welk vervoermiddel en op welk tijdstip. Dit principe is gebaseerd op de micro-economische nutstheorie waarin rationeel keuzegedrag centraal staat en individuen op basis van het principe van nutsmaximalisatie gedragskeuzes maken. Door de

reisweerstand te verkleinen is een vervoersbedrijf in staat om zijn vervoersvraag te vergroten.

Voor het maken van een reis heeft de reiziger in meer of mindere mate de beschikking over drie budgetten; tijd, geld en moeite. Samen bepalen deze componenten de reisweerstand. Indien een overstap onderdeel is van een treinreis zal deze impact hebben op de budgetten tijd en moeite. Indien de overstap kort is, is het gebruikte budget voor tijd beperkt, maar de moeite blijft groot. Indien de overstap crossplatform is, is de moeite bij gelijke overstaptijd kleiner dan bij crossstation. Naast alle inspanningen die men zich moeten getroosten voor de overstap (slepen met koffers, plannen van de reis, trappen lopen), is de overstaptijd ook moeilijk zinvol te besteden. In de trein kan men achter de laptop werken of een boek lezen, tijdens het overstappen niet of nauwelijks. Gedurende een verplaatsing blijkt de belevingswaarde van de overstap het laagst scorende onderdeel van een treinreis te zijn (van Hagen 2011, Steenberghen, Walle, Cornelis Castaigne, 2005; Walle en Steenberghen, 2006).



Figuur 1: Tijdscomponenten uitgezet tegen belevingswaarde (van Hagen, 2011)

De tijd die de overstap kost kunnen we redelijk eenvoudig bepalen. Het vaststellen van de moeite is complexer. In de meeste onderzoeken wordt net als bij NS volstaan met één vaste penalty of straftijd voor een overstap (Wardman & Hine, 2000; Wardman et al., 2001). Er is echter een groot aantal weerstandfactoren die samen deze reismoeite (penalty) voor een overstap van trein naar trein vertegenwoordigen. Welke factoren er per studie worden meegenomen in de penalty is niet altijd duidelijk. Kenmerken die in onderzoeken zijn meegenomen:

- Wachttijd
- Wandeltijd
- Soort overstap
- Frequentie waarin de aansluitende trein rijdt
- Betrouwbaarheid
- Bekendheid
- Veiligheid

- Wachtfaciliteiten
- Vervoerbewijs (wel/geen geïntegreerd ticket voor de gehele reis)
- Klantgerichtheid
- reisinformatie

Zie voor een uitgebreid overzicht van deze weerstandsfactoren bij een overstap van trein naar trein Keizer, B. de, Geurs, K. T. , Haarsman, G. H. (2012). Kostenaspecten worden hier buiten beschouwing gelaten, zie voor een overzicht van kostenfactoren bijvoorbeeld Balcombe et al. (2004).

Om de totale overstapweerstand te bepalen dient te worden vastgesteld in welke mate en op welk moment en plaats de factoren een rol spelen. Daarnaast zullen de factoren elkaar kunnen beïnvloeden. Zo geeft de literatuur geen inzicht in de relatie tussen de omvang van overstap penalty's en bijvoorbeeld de duur van treinreizen en het soort overstap. Daarnaast zijn de factoren afhankelijk van individuele karakteristieken, zoals leeftijd, geslacht en verplaatsingsmotief. Zo blijkt uit Brits onderzoek dat ouderen meer moeite hebben met cross station overstappen (Wardman & Hine, 2000).

Verder valt in de literatuur op dat veel onderzoeken dateren uit de jaren tachtig en negentig. De vraag is of het belang van overstappen in de totale reisweerstand sindsdien niet is toegenomen. Reizigers stellen hogere eisen aan comfort en door de invloed van ICT (onder meer gebruik van mobiele telefoons en draadloos internet in treinen) is de treintijd steeds meer als productieve werktijd of voor sociale netwerken te benutten.

Dit paper richt zich op de werking en omvang van overstapweerstand die worden beïnvloed door de opzet van de dienstregeling. Factoren zoals sociale veiligheid en bekendheid met stations laten we hier buiten beschouwing.

3. Keuze onderzoeksmethode en opzet van het experiment

Het onderzoek is door de Universiteit Twente en NS gezamenlijk uitgevoerd. Voor het onderzoek is gebruik gemaakt van Stated Choice (SC). Dit is een Stated Preference (SP) techniek waarbij met behulp van keuze-experimenten het belang van verschillende weerstandsfactoren op overstapweerstand wordt bepaald. In een SC experiment worden de respondenten series van twee (of meer) alternatieven voorgelegd die qua niveau van de attributen verschillen waarna hun voorkeur wordt gevraagd ('trade-off'). De niveaus van de attributen worden zodanig ingesteld dat dominante alternatieven die op alle attributen gunstiger zijn worden voorkomen. Deze sectie beschrijft de opzet van het onderzoek.

In het onderzoek is gekeken naar vier factoren (hierna attributen genoemd) die van belang zijn bij het maken van een overstap van trein naar trein:

1. *Overstaptijd.*
De hypothese vooraf is dat zowel een zeer korte overstaptijd als een zeer lange overstaptijd negatief wordt gewaardeerd.
2. *Treinfrequentie van aansluitende trein.*

Deze treinfrequentie bepaalt de mogelijke extra wachttijd bij het missen van een overstap. De hypothese is dat reizigers bij een lagere treinfrequentie een hogere overstapweerstand ervaren.

3. *Soort overstap*

(a) cross platform (een overstap op hetzelfde perron), (b) cross station met roltrap (men moet met roltrappen van perron a naar perron b), of (c) cross station zonder roltrap (men moet met trappen van perron a naar perron b). De hypothese is dat reizigers (vooral met bagage) liever crossplatform overstappen, dan cross-station met roltrap en dan cross-station zonder roltrap over willen stappen.

4. *Aantal overstappen (0, 1 of 2)*

De hypothese is dat overstapweerstand (niet lineair) toenemen met het aantal overstappen. Ofwel reizigers vinden een 2e overstap vervelender dan de 1e overstap.

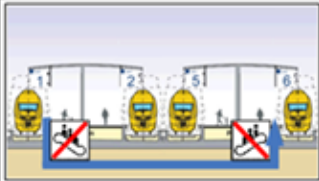
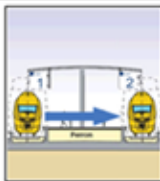
Naast deze factoren is ook onder meer gekeken naar invloed van reizigerskenmerken (zoals verplaatsingsmotief, alleen reizen, reizen met bagage) en de inschatting van de kans op het halen van de overstap door reizigers op overstapweerstand.

3.1 Stated-choice onderzoek

'Stated-Choice' (SC) onderzoek, ook wel conjoint analyse genoemd, is een veel gebruikte methode in verkeer- en vervoersonderzoek (zie onder mee Hensher et al., 2005). In tegenstelling tot 'Revealed Preference' (RP) onderzoek kunnen bij SC-onderzoek de bijdragen van de attributen aan de gemaakte keuze duidelijk en gemakkelijk gescheiden worden. Daarnaast kunnen met SC hypothetische keuzes aangeboden worden en is het gemakkelijker om veranderingen in meerdere attributen te simuleren. Hierdoor kan er meer informatie verkregen worden over een grotere range. Een ander voordeel van SC is dat de effecten van de afzonderlijke attributen onafhankelijk van elkaar geschat kunnen worden en dat dit de analyses vergemakkelijkt. Door de keuzemogelijkheden te baseren op de meest recente reis van een reiziger en daarmee op de inschattingen van de kosten en reistijd van deze reis blijft de correlatie tussen deze twee attributen echter wel bestaan. Door de keuzesituaties (SC) aan te laten sluiten op een reeds gemaakte keuze (RP) wordt ook de hypothetische bias geminimaliseerd. De hypothetische bias houdt in dat respondenten in werkelijkheid mogelijk niet dezelfde keuze maken als dat ze hebben aangegeven in de 'Stated Choice' keuzesituaties. Bovenstaande voor- en nadelen worden in verscheiden onderzoeken genoemd (Ben-Akiva, et al., 1994; Birol, Kontoleon, & Smale, 2006; Haider, 2002).

3.2 Opzet Keuze experiment

In het onderzoek zijn uiteindelijk twee SC keuze-experimenten aan de respondenten voorgelegd. Het eerste experiment beschrijft een reis met één overstap waarbij de focus ligt op de beschrijving van de overstap. De factoren waarop de respondent zijn of haar keuze baseert zijn reistijd, overstaptijd en soort overstap. De voorgelegde reistijden liggen in een bandbreedte rondom de reistijd die de respondenten bij hun meest recente reis hebben opgegeven. In dit experiment maakt de respondent een keuze tussen twee reizen met overstap, waarbij bovengenoemde factoren verschillen in waarde.

| Optie 1 | Optie 2 |
|--|---|
| Reistijd van station naar station 44 minuten | Reistijd van station naar station 48 minuten |
| Waarvan overstaptijd 14 minuten | Waarvan overstaptijd 8 minuten |
|  <div style="margin-left: 10px; font-size: small;"> <p>Voor uw overstap dient u naar <u>een ander perron</u> te lopen. Hierbij kunt u <u>geen</u> gebruik maken van <u>roltrappen</u>.</p> </div> |  <div style="margin-left: 10px; font-size: small;"> <p>Voor uw overstap dient u naar de <u>overzijde van het perron</u> te lopen</p> </div> |
| <input type="radio"/> Welke optie kiest u? | |

Figuur 2: Voorbeeld van een vraag uit experiment 1

Naast de genoemde vier overstapfactoren zijn ook de effectieve reistijd (de totale reistijd tussen herkomst en bestemmingsstation, inclusief overstaptijd) en reiskosten als attribuut in de keuze experimenten opgenomen. De effectieve reistijd is opgenomen om de overige attributen te kunnen vertalen naar extra reistijd. Reiskosten zijn als 'validatie' attribuut opgenomen om een reistijdwaardering te kunnen berekenen en te vergelijken met resultaten uit de literatuur.

Het tweede experiment beschrijft een reis die rechtstreeks kan zijn, één overstap kan bevatten of twee overstappen kan bevatten. Bij dit experiment ligt de focus op een reis met een verschillend aantal overstappen. De factoren waarop de respondent zijn of haar keuze baseert zijn reistijd, overstaptijd, kosten, aantal overstappen en mogelijke extra wachttijd. De respondent maakt in dit experiment een keuze tussen drie opties. Twee opties zijn reizen met nul, danwel één of twee overstappen en de derde optie is een non-keuze. Middels deze non-keuze geven respondenten aan niet meer (met de trein) te reizen. Deze non-keuze is opgenomen om de respondenten een uitweg te geven en dus niet te dwingen tot een keuze voor één van de twee reizen.

| Optie 1 | Optie 2 | Optie 3 |
|---|---|---|
| Reistijd van station naar station 40 minuten | Reistijd van station naar station 48 minuten | Ik maak deze reis niet meer (met de trein). |
| Waarvan overstaptijd 6 | Waarvan overstaptijd 8 minuten | |
| Kosten per enkele reis € 5,00 | Kosten per enkele reis € 4,50 | |
| Aantal overstappen 2 | Aantal overstappen 1 | |
| Extra wachttijd door missen overstap 15 minuten | Extra wachttijd door missen overstap 10 minuten | |
| <input type="radio"/> Welke optie kiest u? | | |

Figuur 3: Voorbeeld van een vraag uit experiment 2

Een aantal attributen kunnen door het geringe aantal in het eerste experiment over een groter bereik worden beschouwd, wat de meerwaarde is van dit experiment. Beide experimenten zijn aan elkaar gekoppeld waardoor de coëfficiënten op meer data geschat kunnen worden en er een vollediger model geschat kan worden, zowel qua groter bereik van de attributen als een completere nutfunctie .

Bij het design van de experimenten is rekening gehouden met orthogonaliteit, dominante keuzen en het aantal keuzesets. Bij het ontwerp van de keuze experimenten is gestreefd naar een orthogonaal design. Dit houdt in dat de effecten van de attributen onafhankelijke van elkaar in de analyse zichtbaar zijn waardoor het effect ook daadwerkelijk van dat ene attribuut afkomt en niet van een combinatie van twee of meer attributen. Uiteindelijk zijn de keuze experimenten volledig of bijna volledig orthogonaal, rekening houdende met de dominante keuzes. Een dominante keuze is een gepresenteerde keuze die op alle attributen beter scoort dan de andere. Tenslotte krijgen respondenten een beperkt, maar wel divers aantal keuzes voorgelegd om de belasting per respondent te beperken.

3.3 NS Klantenpanel

Het onderzoek is via internet uitgezet onder leden van het NS-k klantenpanel. Het NS panel bestaan uit ongeveer 110.000 NS reizigers.

Er zijn 4700 respondenten uit het NS panel per email benaderd. Uiteindelijk zijn 795 vragenlijsten volledig ingevuld (netto respons van 17%). Ongeveer 580 vragenlijsten bleken bruikbaar na een aantal uitsluitingen die zijn gedaan om een betrouwbare dataset over te houden. Uitsluitingen betreffen onder meer een minimale invulduur en maximale afwijkingen van ingeschatte ten opzichte van werkelijke reistijden.

Voorafgaand aan de keuze-experimenten is de respondenten gevraagd naar persoonskenmerken zoals leeftijd en reismotief. Daarnaast zijn specifieke kenmerken van hun laatste reis bevraagd, zoals bagage en reisduur. In de uiteindelijke dataset zijn de verhoudingen van het reismotief, de leeftijd, de opleiding en reisfrequentie niet in dezelfde verhouding aanwezig als in de praktijk. Over het algemeen komt de verdeling in de steekproef redelijk goed overeen met de verdeling in de NS populatie. Dit is echter niet het geval voor het verplaatsingsmotief (ondervertegenwoordiging woon-werk ritten) de reisfrequentie (ondervertegenwoordiging frequente reizigers), leeftijd (ondervertegenwoordiging jongeren) en, in mindere mate, de opleiding van de respondenten.

In dit onderzoek zijn de data gewogen naar reismotieven werk/zakelijk en sociaal/recreatief in de verhoudingen uit de totale NS populatie. Dit corrigeert ook andere karakteristieken die veelal correleren met het reismotief.

4. Modelschattingen

In dit onderzoek is uitgegaan van het Multinomiale Logit model om het keuzeproces van een reiziger te beschrijven. Reden voor de keuze van dit model is dat het breed gebruikt

is in andere onderzoeken naar keuzegedrag (Wardman & Hine, 2000; Wardman et al., 2001; Uenk, 2009; Tillema, 2009). In het geval van een keuze tussen meerdere alternatieven drukt het Multinomiale Logit-model de kans dat een individu kiest voor alternatief 'i' uit als:

$$P_{iq} = \frac{\exp(V_{iq})}{\sum_{j=1}^J \exp(V_{jq})}$$

V_{iq} is in deze functie het nut en wordt bepaald door de nutfunctie. In voorgaande onderzoeken wordt voor de lineaire vorm gekozen voor de nutfunctie (Wardman & Hine, 2000). Daarnaast blijkt dit in de praktijk redelijk afdoende om het keuzegedrag te bepalen. In dit onderzoek is om deze redenen ook gekozen voor een lineaire nutfunctie. De nutfunctie wordt gevormd door attributen en coëfficiënten.

$$V_{iq} = \gamma RT_{iq} + \alpha OT_{iq} + \dots + \dots$$

De coëfficiënten (γ, α etc.) worden geschat en de attributen worden gevormd door weerstandfactoren, en individuele en tripkarakteristieken. Deze coëfficiënten zijn voor verschillende motieven (werkzakelelijk en sociaalrecreatief) geschat. De waarden van de coëfficiënten uit de modellen voor de verschillende motieven resulteren (gewogen) in een algemeen model voor alle motieven samen.

Het model is in de basis uitgedrukt in een nutsfunctie. Door het meenemen van reistijd (in minuten) in de experimenten kan er een vertaling van het disnut uitgedrukt in reistijdminuten plaatsvinden.

5. Onafhankelijke audit en herschatting van het model

Toepassing van de onderzoeksresultaten in de vigerende modellen in de spoorsector zal impact hebben op keuzes in de ontwikkeling van nieuwe dienstregelingen. ProRail en NS hebben er daarom voor gekozen om het onderzoek door een onafhankelijke partij van een audit te voorzien. De aanbevelingen uit de audit zijn overgenomen en geïmplementeerd. Het model is op basis van de audit op enkele punten aangepast en herschat. Dit heeft er toe geleid dat de gewichten van de weerstandfactoren in geringe mate zijn gewijzigd en dat enkele sub-conclusies als niet-significant dienden te worden beschouwd. De resultaten die in het volgende hoofdstuk worden besproken bevatten slechts de conclusies en waarden van weerstandfactoren zoals die zijn vastgesteld ná opvolging van de aanbevelingen uit de audit en de daaruit voortgevloeide herschatting van het model.

6. Resultaten

Uit de finale modelschattingen (na de audit) blijkt dat de overstap een belangrijke weerstandsfactor is in de reis per trein. In dit hoofdstuk beschrijven we de invloed van de overstaptijd, frequentie van de aansluitende trein, het soort overstap en het al dan niet bij zich hebben van bagage op de overstapweerstand. Het is gebruikelijk om de overstapweerstand uit te drukken in equivalente rijminuten in de trein ('in-vehicle time').

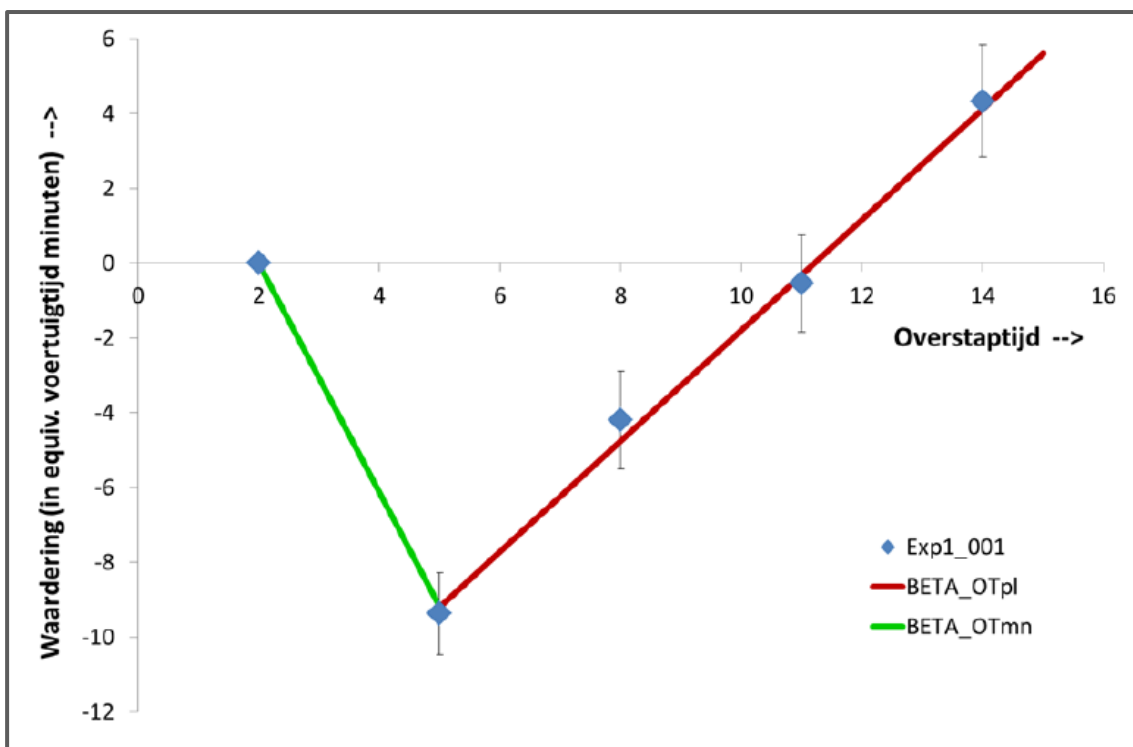
Het totaal van de in rijminuten uitgedrukte onderdelen van een treinreis wordt gegeneraliseerde reistijd (GRT) genoemd. Hierna zal de overstapweerstand dus in 'GRT-minuten' worden uitgedrukt.

6.1 Ervaren Overstaptijd

Zowel zeer korte als zeer lange overstaptijden worden negatief gewaardeerd. Dit is conform a priori verwachtingen..

Een belangrijke resultaat uit de modelschattingen is, dat er een 'ideale' overstaptijd van 5 minuten lijkt te zijn (zie figuur 4). Kortere overstaptijden (ook cross-platform) worden slechter beoordeeld. Een voor de hand liggende reden is dat een korte overstaptijd voor stress zorgt. Deze stress kan zowel voortkomen uit het moeten haasten als uit het mogelijk missen van een overstap. In de literatuur zijn geen significante uitkomsten te vinden over korte overstaptijden, wel worden hier vermoedens uitgesproken die in deze studie worden bevestigd.

Boven de 5 minuten gaat de overstaptijd over in wachttijd en neemt de weerstand ook toe. Eén minuut extra wachttijd wordt dan ervaren als 1,7 minuut extra. Het totale verloop van deze waardering van overstaptijd is weergegeven in de grafiek in figuur 4. Uit de grafiek valt onder meer af te lezen dat de waardering van een overstaptijd van 2 minuten gelijk is aan de waardering van een overstaptijd van 11 minuten.



Figuur 4: Werkelijke overstaptijd uitgezet tegen waardering van overstaptijd in minuten

6.2 Mogelijke extra wachttijd

Ondanks dat er door de spoorwegondernemingen wordt getracht aansluitingen (trein op trein) zo vaak als mogelijk te realiseren, wordt er geen garantie gegeven. Deze onzekerheid neemt de reiziger mee in zijn beoordeling. A priori werd verwacht dat reizigers bij een lagere frequentie van de aansluitende trein een hogere overstapweerstand ervaren.

Dit vermoeden wordt bevestigd in de beoordeling van de mogelijke extra wachttijd in het onderzoek:

- Bij één overstap van een treinserie met een hoge frequentie naar een treinserie met een lage frequentie zal de overstapweerstand groter zijn dan andersom
- Voorbeeld: De overstaptijd van een overstap bedraagt 10 minuten. Deze overstaptijd blijft constant, maar de frequentie van de aansluitende trein (richting de eindbestemming) wordt verlaagd van 6 naar 2 x per uur dan neemt de overstapweerstand met 10 ervaren reistijd minuten (GRT) toe.

6.3 Soort overstap

Bij het soort overstap komt, conform verwachting vooraf, naar voren dat reizigers liever een cross-platform overstap hebben dan een cross-station overstap. In het geval van een cross-station overstap neemt de overstapweerstand met 7 minuten GRT toe. De verschillen tussen met of zonder roltrappen kwamen niet onderscheidend uit het onderzoek.

6.4 Grote Bagage

Uit het onderzoek komt geen significant verschil naar voren tussen reizigers met en zonder grote bagage (koffers e.d.) indien de overstap cross-platform is. Is de overstap cross-station, dan treden er wel verschillen op. Reizigers met grote bagage ervaren bovenop de in paragraaf 6.3 genoemde cross-station weerstand een aanvullende overstapweerstand van tussen de 6 en 7 minuten GRT.

7. Impact voor NS en ProRail

7.1 Berekeningswijze GRT verandert

De huidige berekeningswijze van de Gegeneraliseerde reistijd (GRT) van een reis wijzigt bij implementatie van de overstapweerstand. Er wordt gebruik gemaakt van een formuleblad. Bij iedere overstap wordt in het model in eerste instantie uitgegaan van een 'standaard overstap' met een overstapweerstand van 23 minuten GRT. De 'standaard overstap' is gekozen op basis van gemakkelijk te onthouden kenmerken. Deze keuze heeft geen invloed op de uitkomst van de GRT-berekening.

Kenmerken 'Standaard overstap':

- Overstaptijd = 2 minuten
- Soort Overstap = Cross-platform
- Mogelijke Extra wachttijd = 15 minuten
- Geen grote bagage

Let op: De werkelijke overstaptijd is integraal onderdeel van de berekening van de Overstapweerstand in GRT. Er moet daarom niet nog eens 2 minuten extra GRT voor de overstaptijd bij de overstapweerstand worden opgeteld.

Voor de berekening van de overstapweerstand van een overstap gaat men nu als volgt te werk:

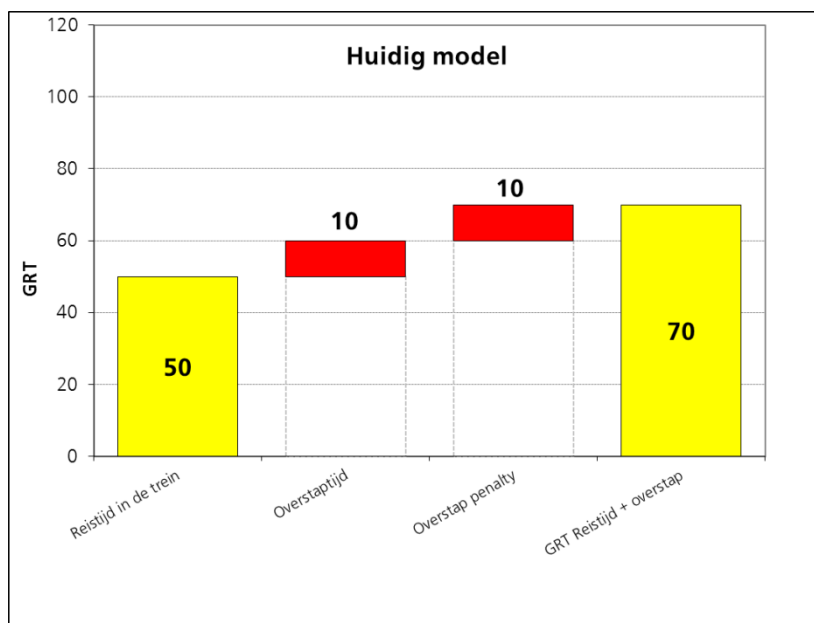
1. Start met de overstapweerstand van 23 min GRT van de 'Standaard overstap'
2. Trek hier GRT af, of voeg toe, afhankelijk van hoeveel de overstaptijd langer is dan 2 minuten
3. Verminder de GRT indien de mogelijke extra wachttijd minder dan 15 minuten bedraagt. Vermeerder indien de mogelijke extra wachttijd meer dan 15 minuten bedraagt.
4. Voeg 7 minuten GRT indien de overstap cross-station is.
5. Voeg 6 a 7 minuten GRT toe indien de overstap cross-platform is en de reiziger grote bagage bij zich heeft.

7.2 Nieuwe berekeningswijze leidt tot gemiddeld hogere waarden voor GRT

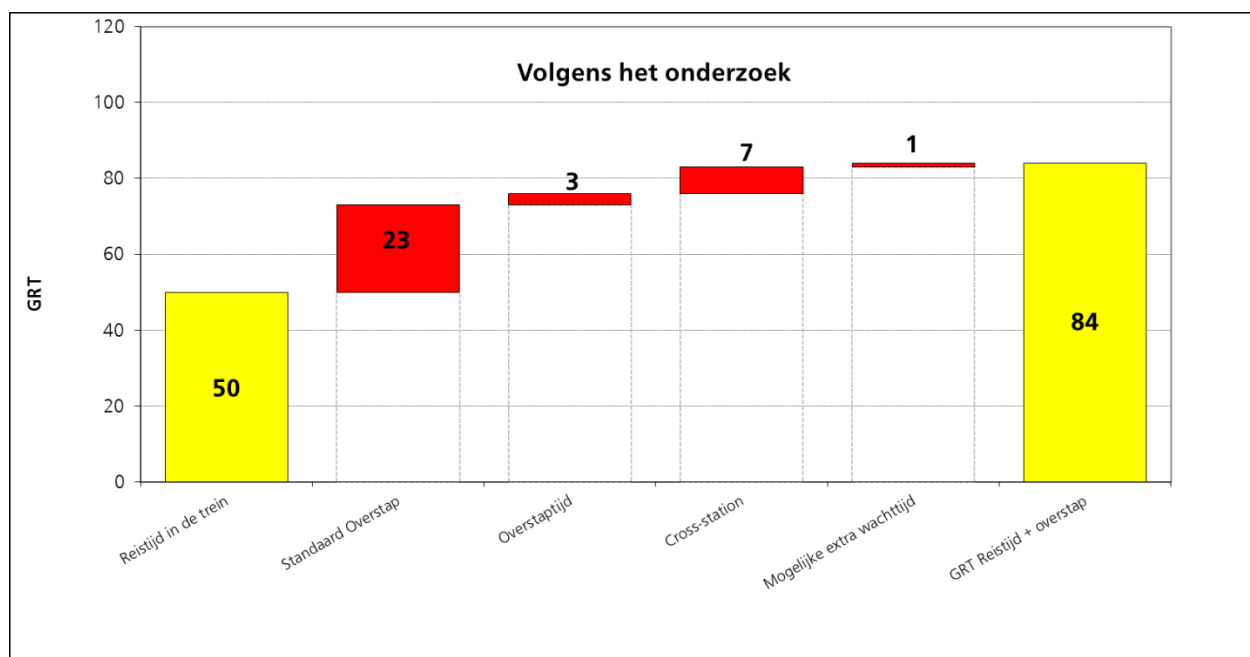
De onderzoeksresultaten laten een grotere weerstand voor overstappen zien dan waar NS en ProRail rekening mee houden in hun effectberekeningen. Om een beeld te krijgen van de grootte van de verschillen zijn op basis van de in Nederland gewogen gemiddelde waarden van ieder afzonderlijk kenmerk van een overstap, de kenmerken van een 'gemiddelde overstap' geconstrueerd.

1. Gemiddelde tijd in de trein bij een reis met overstap = 60 min
2. Gemiddelde overstaptijd = 10 minuten
3. Gemiddelde mogelijke extra wachttijd = 17 minuten
4. Meest voorkomende soort overstap = cross-station (i.p.v Cross-platform)

Bij de huidige berekening bedraagt de gemiddelde overstapweerstand (penalty + overstaptijd) 20 minuten GRT. Met de nieuwe berekeningswijze bedraagt de GRT in totaal 34 minuten. De waarde voor de overstapweerstand ligt daarmee voor deze situatie 14 minuten hoger.



Figuur 5: Opbouw Overstapweerstand in het huidige GRT-model



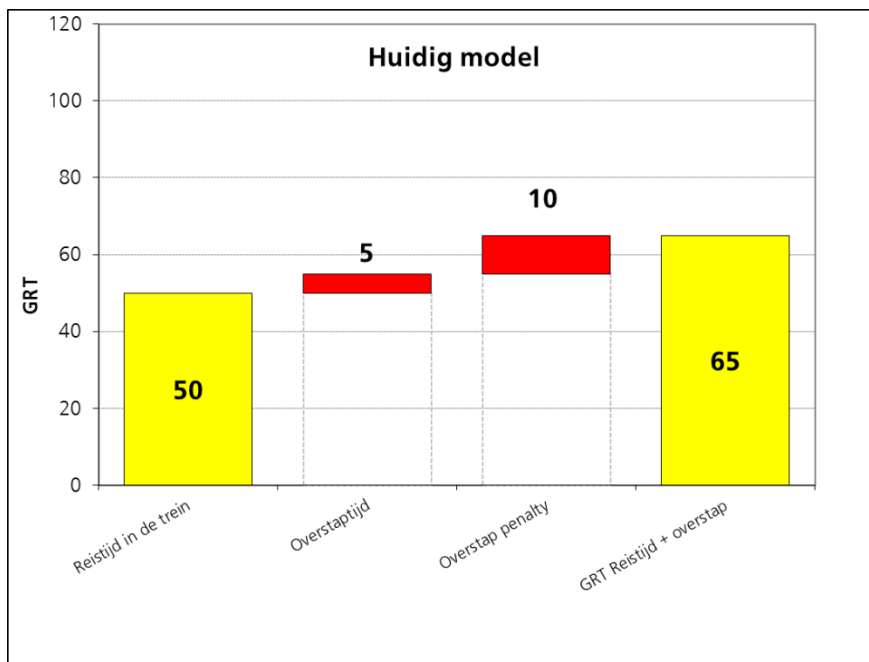
Figuur 6: Opbouw Overstapweerstand volgens de nieuwe berekeningswijze (volgens het onderzoek)

7.3 Bij een 'ideale overstap' is de weerstand aanzienlijk lager

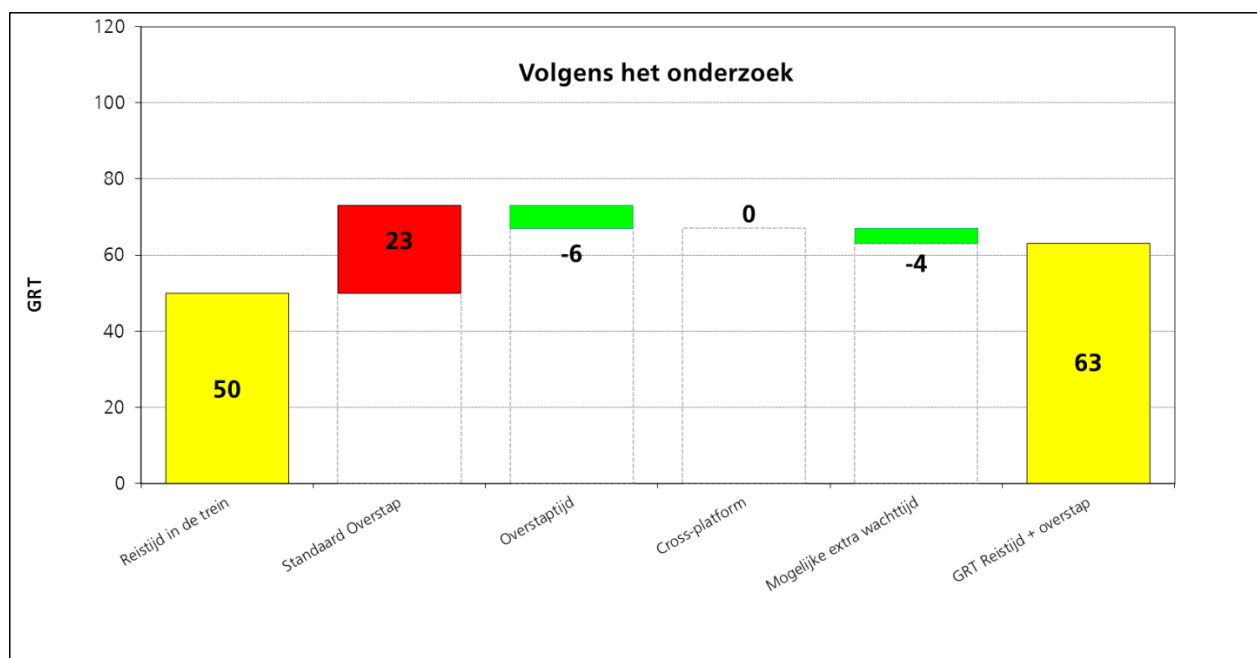
Niet in alle gevallen wordt de overstapweerstand hoger. Opvallend is dat met het nieuwe model de overstappenalty in een ideale situatie juist daalt. Een 'ideale overstap' heeft de volgende kenmerken:

- Overstaptijd = 5 minuten
- Soort Overstap = Cross-platform
- Mogelijke Extra wachttijd = 10 minuten (of minder)
- Geen grote bagage

In dit meest ideale geval van een crossplatform aansluiting met 5 minuten overstaptijd en een frequentie van 6 x per uur van de aansluitende trein is de overstapweerstand volgens de nieuwe berekeningswijze 13 minuten. Dit is zelfs iets lager dan met het huidige model, waarbij de overstapweerstand 15 minuten zou zijn.



Figuur 7: Opbouw Overstapweerstand bij een 'ideale overstap' in het huidige GRT-model



Figuur 8: Opbouw Overstapweerstand bij een ideale overstap volgens de nieuwe berekeningswijze (volgens het onderzoek)

7.4 Resultaten van het onderzoek meenemen in het dienstregelingsontwerp

De resultaten van het onderzoek zouden moeten leiden tot een tweesporig beleid bij het optimaliseren van dienstregelingsontwerpen. Enerzijds is het wenselijk om klanten zoveel mogelijk een rechtstreekse verbinding aan te bieden, anderzijds dient, waar dit niet mogelijk is, de overstapweerstand beperkt te worden door deze zo dicht mogelijk in de buurt te laten komen van de in dit hoofdstuk benoemde ideale overstap.

8. Literatuur

- Balcombe, R., Macket, R., Paulley, N., Preston, J., Shires, J., Titheridge, H., Wardman, M., White, P., 2004. The demand for public transport: a practical guide. TRL.
- Ben-Akiva, M., Bradley, M., Morikawa, T., Benjamin, J., Novak, T., Oppewal, H., et al. (1994). Combining revealed and stated preferences data. *marketing letters* 5(4), 335-350.
- Birol, E., Kontoleon, A., & Smale, M. (2006). Combining revealed and stated preference methods to access the private value of agrobiodiversity in Hungarian home gardens. Washington, DC: IFPRI.
- Haider, W. (2002). Stated Preference & Choice Models - A Versatile Alternative to Traditional Recreation Research. *Monitoring and Management of Visitor Flows in Recreational and Protected Areas*, (pp. 115-121). Vienna.
- Hagen, M. van, (2011). Waiting experience at trainstations. Universiteit Twente.
- Hensher, D.A., Rose, J.M., Greene, W.H., 2005. *Applied Choice Analysis: A Primer*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Hine, J., & Scott, J. (2000). Seamless, accessible travel: users' view of the public transport journey and interchange. *Transport Policy*, 217-226.
- Keizer, B. de, Geurs, K. T. , Haarsman, G. H. (2012). Interchanges in timetable design of railways: A closer look at customer resistance to interchange between trains. NS, University of Twente.
- Tillema, G. (2009). Do drivers care about the harm they cause? A stated preference experiment to determine how drivers value their contribution to air pollution, noise and safety.
- Uenk, D. (2009). Onderzoek keuzegedrag automobilisten ten behoeve van overstappunten 'auto-trein'. Enschede: Universiteit Twente.
- Walle, S. V., & Steenberghen, T. (2006). Space and time related determinants of public transport use in trip chains. *Transportation Research A*, 151-162.
- Wardman, M., & Hine, J. (2000). Costs of interchange: A review of the literature. University of Leeds: Working paper, 546, Institute for transport studies.
- Wardman, M., Hine, J., & Stradling, S. (2001-a). Interchange and travel choice volume 1. Leeds: Institute for transport studies.
- Wardman, M., Hine, J., & Stradling, S. (2001-b). Interchange and travel choice volume 2. Leeds: Institute for transport studies.