

Toekomstmogelijkheden voor dienstregelingen in het openbaar vervoer

Eelco Bos
NHTV, Breda University of Applied Science
eelcobos@fotobos.net

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

Samenvatting

Toekomstmogelijkheden voor dienstregelingen in het openbaar vervoer

In het openbaar vervoer (OV) worden in de regel dienstregelingen gemaakt waarbij het interval over het hele uur gelijk verdeeld is (zogenaamde *gecadanceerde* dienstregelingen). Hierdoor zijn de vertrektijden elk uur hetzelfde, waardoor deze gemakkelijk te onthouden zijn. In sommige gevallen kan de vervoerder echter een chauffeursdienst besparen door van deze regel af te wijken en het interval met één of twee minuten te vergroten. Hierdoor ontstaan niet-gecadanceerde dienstregelingen, waarbij de vertrektijden niet meer elk uur hetzelfde zijn. Het gevolg hiervan is dat deze vertrektijden minder gemakkelijk te onthouden zijn.

Het is in de praktijk echter onbekend in elke mate reizigers behoefte hebben aan vertrektijden die elk uur hetzelfde zijn. Ook is niet bekend wat de invloed van de frequentie van het OV of van het gebruik van *real time* communicatiemiddelen hierop is. Dit paper beschrijft de resultaten van een onderzoek naar deze behoefte en naar de invloedfactoren hierop. Aan de hand van de resultaten wordt een afwegingskader beschreven waarmee per OV-lijn en tijdsperiode de toepassingsmogelijkheden voor niet-gecadanceerde dienstregelingen kunnen worden bepaald.

Uit literatuur blijkt dat de behoefte alleen een rol speelt als reizigers een reisalternatief nodig hebben. Reizigers die informatie over reisalternatieven raadplegen, zullen daarbij minder behoefte hebben aan gemakkelijk te onthouden vertrektijden. Daarnaast blijkt dat reizigers bij intervallen die kleiner zijn dan 12 minuten in de regel geen reisinformatie raadplegen en dat reizigers bij intervallen groter dan 30 minuten over het algemeen altijd hun reis plannen. Hierdoor zullen ook zij minder behoefte aan gecadanceerde dienstregelingen hebben.

Uit het enquêteonderzoek dat onder 1175 reizigers in het OV is gehouden, blijkt dat gemiddeld een derde van de reizigers geen reisinformatie raadpleegt en dus uitgaat van dezelfde vertrektijden. Daartegenover zijn er reizigersgroepen die in meerdere mate aangeven reisinformatie te raadplegen. Dit zijn reizigers bij intervallen van 15 en 20 minuten, reizigers met een reismotief woon-werk of zakelijk, niet-frequente reizigers (aantal keer per maand of minder) en reizigers die veel gebruikmaken van *real time* communicatiemiddelen.

Op basis van de resultaten uit dit onderzoek wordt aanbevolen om niet-gecadanceerde dienstregelingen alleen toe te passen als dat voor de vervoerder nuttig is. Hiermee worden de negatieve gevolgen voor de reizigers die voornamelijk uitgaan van dezelfde vertrektijd zo klein mogelijk gehouden. Vanwege deze negatieve gevolgen is ook de aanbeveling om toepassing te beperken tot situaties (OV-lijnen en tijdsperioden) waarin de genoemde reizigersgroepen reizen die minder behoefte hebben aan gecadanceerde dienstregelingen.

1. Inleiding

Vanwege de service die vervoerders aan reizigers in het openbaar vervoer (OV) willen bieden, worden in de regel dienstregelingen gemaakt waarbij het interval over het hele uur gelijk verdeeld is (zogenaamde *gecadanceerde* dienstregelingen). Dergelijke dienstregelingen hebben voor reizigers in het OV als voordeel dat de vertrektijden gemakkelijk te onthouden zijn. Er zijn echter gevallen waarin het voor de vervoerder voordelig is om van de cadans in de dienstregeling af te wijken. Door het interval met één of twee minuten te vergroten, kan bij lange keertijden bijvoorbeeld een chauffeursdienst worden bespaard. Hierdoor kan de vervoerder kostenefficiënter exploiteren. Voor de reizigers heeft een afwijking van de cadans echter tot gevolg dat de vertrektijd minder gemakkelijk te onthouden zijn. Bij het toepassen van niet-gecadanceerde dienstregelingen wordt op dit moment op basis van aannames bepaald welke behoefte de reizigers van de betreffende OV-lijn aan gecadanceerde dienstregelingen hebben en wat de gevolgen voor de reizigers zijn. Het is bij de beslissingen om van de cadans af te wijken echter onbekend hoe groot de behoefte aan gecadanceerde dienstregelingen precies is en welke invloed bijvoorbeeld de frequentie van het OV en het gebruik van *real time* communicatiemiddelen hebben.

Opvallend is dat er zeer weinig recent onderzoek over dit onderwerp beschikbaar is. Wel zijn er onderzoeksresultaten die naar de behoefte aan gemakkelijk te onthouden dienstregelingen vertaald kunnen worden. De literatuur geeft echter geen antwoord op de vraag hoe groot de behoefte aan gecadanceerde dienstregelingen precies is en welke verschillen in de behoefte voorkomen bij intervallen tussen 12 en 30 minuten. Ook is niet duidelijk welke invloed het gebruik van *real time* communicatiemiddelen heeft. Om de behoefte en de verschillen in deze behoefte te bepalen en toepassingsmogelijkheden voor niet-gecadanceerde dienstregelingen te kunnen geven, is een onderzoek uitgevoerd. Dit paper beschrijft dit onderzoek. De onderzoeksopzet wordt in hoofdstuk 2 uiteengezet, waarbij ook de onderzoeksuitkomsten uit de literatuur worden behandeld. Hoofdstuk 3 bespreekt vervolgens de resultaten van het onderzoek. Tot slot zullen in hoofdstuk 4 toepassingsmogelijkheden worden gegeven, waarmee per openbaar vervoerslijn en tijdperiode kan worden bepaald of en onder welke voorwaarden niet-gecadanceerde dienstregelingen kunnen worden toegepast.

2. Onderzoek

In dit hoofdstuk worden eerst in paragraaf 2.1 de uitkomsten uit het literatuuronderzoek kort uiteengezet, waarna in paragraaf 2.2 de opzet van het enquêteonderzoek wordt gegeven.

2.1 Literatuur

De behoefte aan gecadanceerde dienstregelingen is afhankelijk van de vraag of men reisinformatie raadpleegt, wanneer men een reisalternatief nodig heeft. De literatuur laat zien dat er situaties zijn waarbij veel reisinformatie wordt geraadpleegd, waardoor de behoefte laag zal zijn. Het gaat dan om woon-werkverplaatsingen (Petrella & Lappin, 2004), zakelijke verplaatsingen (Emmerink et al., 1996; Hato et al., 1999), verplaatsingen waarbij de aankomsttijd belangrijk is (Srinivisan et al., 1999), als tijdens

de verplaatsingen vertraging wordt verwacht (Hato et al., 1999; Petrella & Lappin, 2004; Targa et al., 2003), verplaatsingen tijdens de spits (Peirce & Lappin, 2004) en verplaatsingen over lange afstanden (Emmerink et al., 1996; Targa et al., 2003). Daarnaast blijkt dat reizigers bij intervallen die kleiner zijn dan 10 tot 12 minuten *at random* (dus zonder reisinformatie te raadplegen) naar de halte komen (O'Flaherty & Mangan, 1970; Fan & Machemehl, 2009). Fan & Machemehl laten verder zien dat reizigers bij intervallen boven de 38 minuten in de regel hun reis plannen. In de praktijk zal dit neerkomen op alle intervallen die groter dan 30 minuten zijn. Bij deze intervallen speelt de behoefte aan gecadanceerde dienstregelingen dus geen rol. Tot slot laat de literatuur zien dat de actualiteit (Hato et al., 1999) en het persoonlijk gericht zijn (Adler & Blue, 1998) van informatie en de grote toegankelijkheid en goede vormgeving van technische communicatiemiddelen het gebruik van reisinformatie vergroten (Fayish & Jovanis, 2004). Ook de gebruikers van deze middelen zullen dus minder behoefte hebben aan gecadanceerde dienstregelingen.

Naast de behoefte aan gecadanceerde dienstregelingen, laat de literatuur ook iets zien over de gevolgen van deze dienstregelingen. Door niet-gecadanceerde dienstregelingen gaan de reisalternatieven namelijk in meerdere mate van elkaar verschillen, waardoor de reisinformatie complexer wordt. Hierdoor wordt de intrinsieke cognitieve belasting (de moeite die veroorzaakt wordt door de complexiteit van de informatie) verhoogd (Chandler & Sweller, 1991). Deze informatie wordt daardoor minder aantrekkelijk om te raadplegen (Chorus et al., 2006), wat kan leiden tot minder OV-gebruik (Bakker & Van der Werff, 2009). Het gebruik van *real time* communicatiemiddelen verlaagt echter de extrinsieke cognitieve belasting. Deze extrinsieke cognitieve belasting is de moeite die wordt veroorzaakt door de complexiteit van het communicatiemiddel (Chandler & Sweller, 1991). Zoals aangegeven, vergroten de actualiteit, het persoonlijk gericht zijn en de grote toegankelijkheid en goede vormgeving van technische communicatiemiddelen het gebruik van reisinformatie. Van *real time* middelen kan daarom gezegd worden dat deze aan de genoemde kenmerken voldoen, waardoor de extrinsieke cognitieve belasting bij deze middelen laag zal zijn.

2.2 Enquêteonderzoek

Door middel van een enquêteonderzoek zijn de in hoofdstuk 1 beschreven ontbrekende kennis en de gevolgen van de verschillende cognitieve belastingen onderzocht. Als onderzoeksgebied voor de enquête is concessiegebied Bus Rotterdam e.o. genomen, waardoor de resultaten gelden voor sterk stedelijke gebieden. De enquête is via zoveel mogelijk verschillende kanalen verspreid. Ten eerste is een digitale versie van de enquête onder het klantenpanel van de RET uitgezet. Om meerdere doelgroepen in de enquête vertegenwoordigd te laten zijn, is dezelfde enquête via internet verspreid onder o.a. studenten van de NHTV. Om daarnaast de invloed van intervallen tussen de 12 en 30 minuten in kaart te brengen, is de enquête (in verkorte vorm) afgenomen op drie buslijnen in Rotterdam. Deze buslijnen hadden intervallen van 15, 20 en 30 minuten. Deze busenquête is ook gehouden om andere ondervertegenwoordigde reizigersgroepen te benaderen (allochtonen en lageropgeleiden). Uiteindelijk hebben 1175 respondenten aan het onderzoek meegewerkt. Hiervan zijn 494 enquêtes in de bus afgenomen en 681 enquêtes ingevuld via internet. Van de respondenten van de internetenquête zaten 466 in het panel van de RET.

In het enquêteonderzoek is impliciet naar de behoefte aan gecadanceerde dienstregelingen gevraagd. Hierbij moesten de respondenten aangeven of zij de vertrektijd van de bus die twee uur later dan hun bus vertrekt zouden opzoeken, of dat zij er vanuit zouden gaan dat deze bus hetzelfde aantal minuten over het hele uur zou vertrekken. Aan het eind van de enquête is de respondenten expliciet gevraagd hoe belangrijk zij gecadanceerde dienstregelingen vinden. De term 'gecadanceerde dienstregelingen' is hierbij, vanwege de onbekendheid van het begrip, tekstueel toegelicht. Naast deze vragen is ook onderzocht of reizigers de vertrektijd hebben opgezocht van de meestgebruikte bus (internetenquête) of van de bus waarin zij zich op het moment van de enquête bevonden (busenquête). Daarnaast is o.a. het communicatiemiddelengebruik onderzocht, om zo de invloed van het gebruik van *real time* middelen te kunnen bepalen.

3. Resultaten

Het enquêteonderzoek geeft interessante nieuwe inzichten, die in dit hoofdstuk zullen worden behandeld. Bij de resultaten die in dit paper tegen elkaar worden uitgezet, is met de chi-kwadraattoets een p-waarde gevonden die lager is dan 0,05. Deze p-waarde is gelijk aan de α die van tevoren als maximale foutmarge was gesteld. Tussen deze resultaten is met deze p-waarde een significant verband gevonden.

3.1 Gemiddelde behoefte aan gecadanceerde dienstregelingen

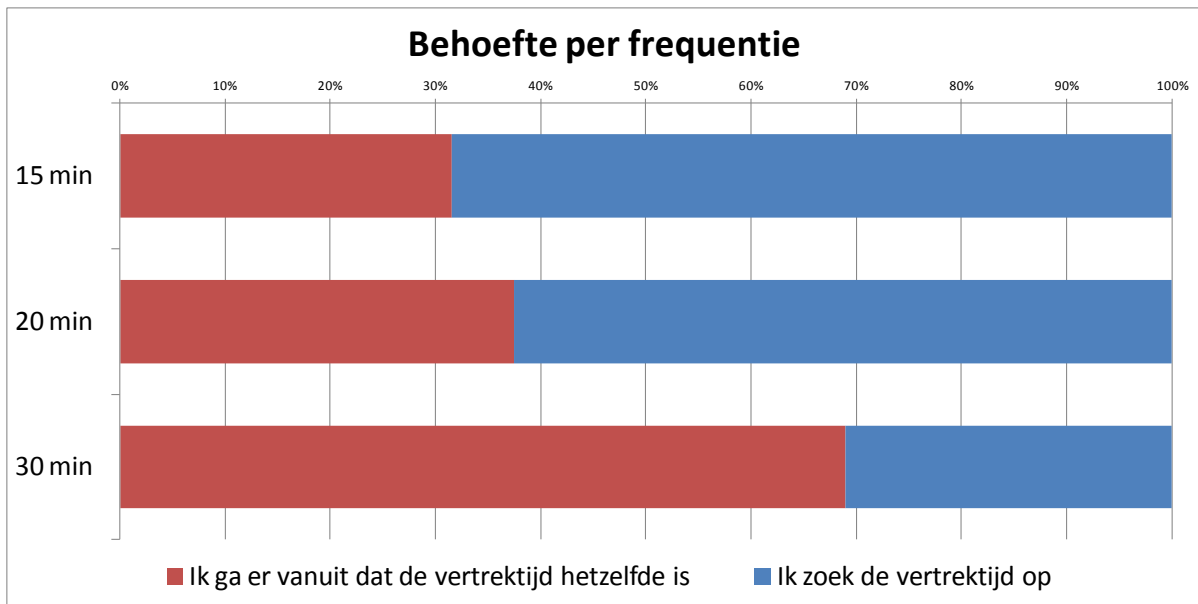
Als eerste is te zien dat van alle respondenten 65% aangeeft dat zij de vertrektijd van het reisalternatief van twee uur later zullen opzoeken. De groep van 35% die aangeeft te zullen uitgaan van dezelfde vertrektijd, zal dus behoefte hebben aan gecadanceerde dienstregelingen. Bij een meerderheid van de reizigers is er dus potentie voor de invoering van niet-gecadanceerde dienstregelingen. De resultaten van de vraag waarbij de respondenten expliciet het belang van gecadanceerde dienstregelingen moesten aangeven, bevestigt dit. Gemiddeld geeft 65% van de respondenten bij deze vraag aan belang te hechten aan gecadanceerde dienstregelingen. Reizigers die zeggen voor een reisalternatief te zullen uitgaan van dezelfde vertrektijd, geven echter vaker dan gemiddeld aan gecadanceerde dienstregelingen belangrijk te vinden (72%).

3.2 Verschillen in behoefte

Zoals vermeld in hoofdstuk 2, blijkt uit literatuur echter dat er ook reizigersgroepen zijn waarbij de behoefte kleiner zal zijn. Voor zover onderzocht, bevestigt het enquêteonderzoek de in hoofdstuk 2 genoemde resultaten. Hierbij laat de enquête aanvullend hierop zien dat ook niet-frequente reizigers (aantal keer per maand of minder) vaker dan gemiddeld reisinformatie raadplegen.

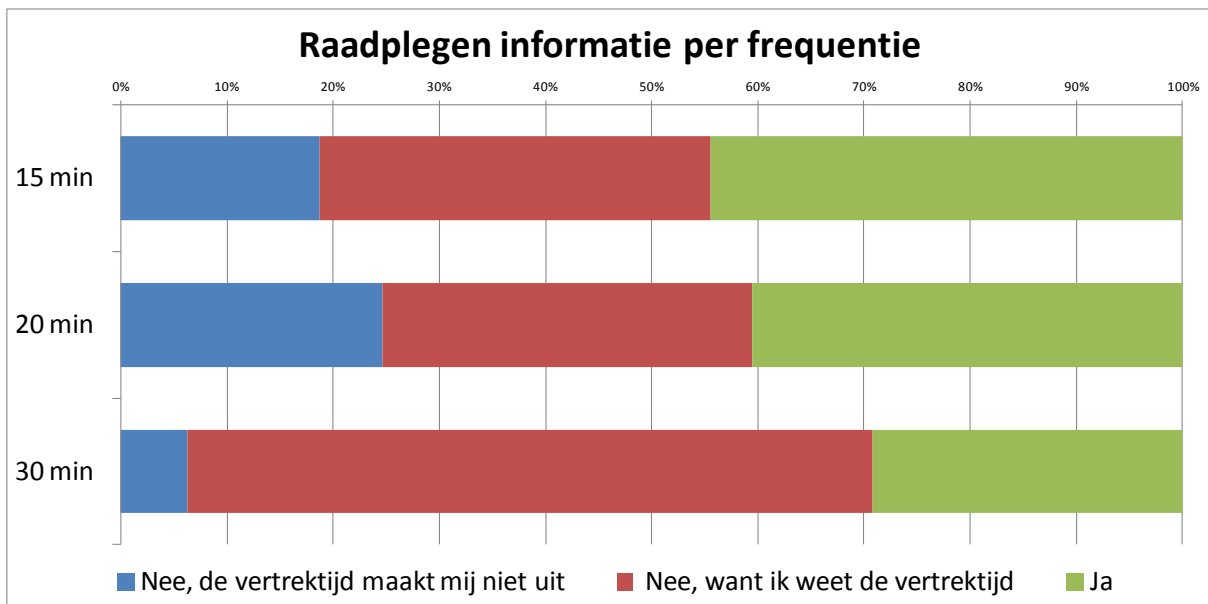
3.3 Invloed frequentie OV

Daarnaast is in figuur 1 het verschil in behoefte te zien tussen de verschillende intervallen van het OV. Bij 15 en 20 minuten is de behoefte ongeveer hetzelfde als gemiddeld (35%). Bij halfuursdiensten ligt dit percentage echter op bijna 70%. Bij halfuurdiensten is de behoefte aan gemakkelijk te onthouden dienstregelingen dus significant groter dan bij de andere intervallen.



Figuur 1: Mate van raadpleging reis informatie over reisalternatief per interval OV

In de enquête is ook de vraag gesteld of de respondenten de vertrektijd hebben opgezocht van de bus waarin zij zich op het moment van de enquête bevonden. Ook deze resultaten bevestigen het patroon van de impliciete vraag naar de behoefte (zie figuur 2).



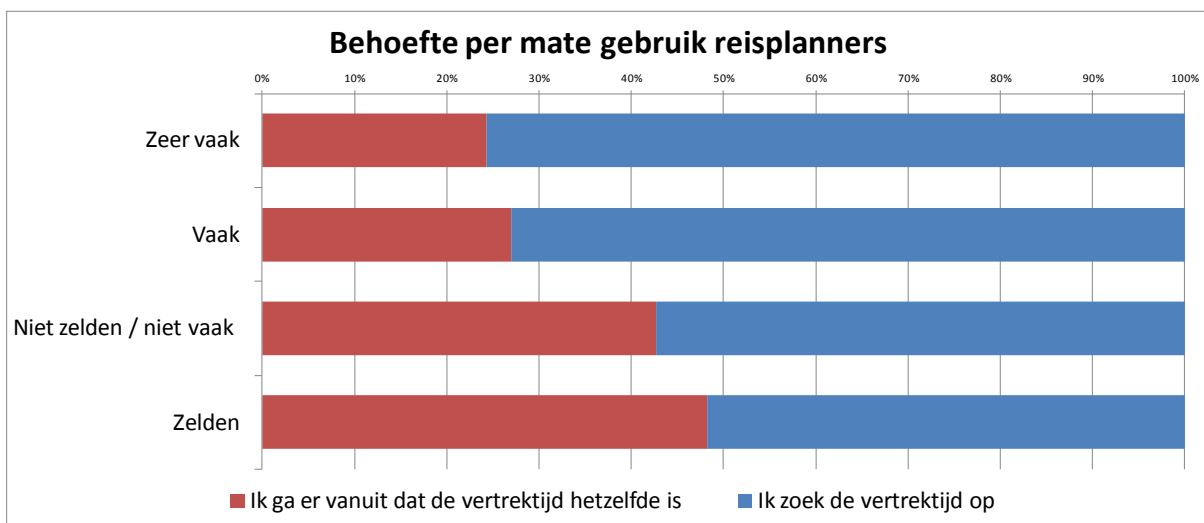
Figuur 2: Mate van raadpleging reis informatie per interval OV

Ook is hier te zien dat men bij een halfuursdienst vaker aangeeft de vertrektijd te weten, dan bij de andere intervallen. De oorzaak hiervan is op basis van deze enquête niet vast te stellen. Wel kan een mogelijke oorzaak zijn dat de vertrektijd bij een halfuursdienst gemakkelijker te onthouden is. Men hoeft namelijk maar twee vertrekmomenten te onthouden. Een andere oorzaak kan gelegen zijn in het grote aandeel dagelijkse reizigers in de enquête. Dit is bij alle intervallen ongeveer 60%. Reizigers die bij een halfuursdienst dagelijks reizen en daarbij altijd dezelfde bus nemen, zullen de vertrektijd van deze bus vaak uit hun hoofd weten. Hierin kan ook gewoontegedrag een rol spelen.

Literatuur laat namelijk zien dat reizigers met gewoontegedrag weinig tot geen reisinformatie raadplegen (Aarts, 1997; Chorus, 2007; Verplanken, 1997). Vervolgonderzoek kan uitwijzen wat de precieze oorzaak van het verschil is.

3.4 Invloed communicatiemiddelen reisinformatie

Naast de frequentie van het OV, heeft de mate van gebruik van *real time* communicatiemiddelen ook invloed op de behoefte. Respondenten die deze middelen (reisplanners, apps en mobiele sites) vaak of zeer vaak gebruiken, geven in 15% tot 30% van de gevallen vaker aan reisinformatie op te zoeken. Dit percentage is afhankelijk van het type communicatiemiddel. Als voorbeeld zijn in figuur 3 de resultaten bij de mate van gebruik van reisplanners via internet weergegeven. Uit deze resultaten blijkt dat het gebruik van *real time* middelen positief van invloed is op de mate waarin reisinformatie wordt geraadpleegd.

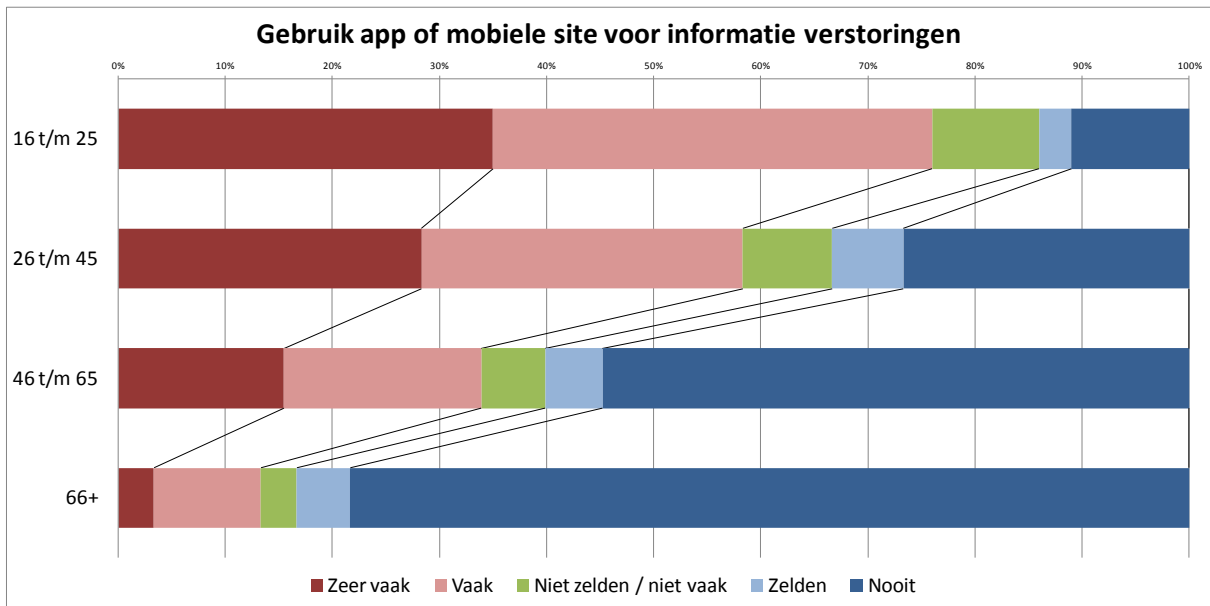


Figuur 3: Mate van raadpleging reisinformatie naar mate van gebruik reisplanners via internet

Om te bepalen wie momenteel de gebruikers van de *real time* middelen zijn, is het gebruik van *real time* communicatiemiddelen geanalyseerd. Hieruit blijkt dat vooral jonge mensen (16 tot 25 jaar), mannen, hogeropgeleiden en frequente OV-reizigers bij intervallen van 15 en 20 minuten deze middelen gebruiken. In figuur 4 is het verschil in gebruik per leeftijd weergegeven.

Deze kenmerken bij elkaar komen sterk overeen met het profiel van een student. Dit zijn namelijk jonge en hogeropgeleide mensen die frequent met het OV reizen. Echter laat onderzoek van onderzoeksbureau GfK in juni 2013 zien dat het bezit van smartphones en tablets onder oudere mensen sterk toeneemt. In een half jaar tijd is het gebruik hiervan onder 66+-ers namelijk verdubbeld¹. Het aantal gebruikers van *real time* middelen neemt dus toe, wat zeer waarschijnlijk tot gevolg zal hebben dat in de toekomst een grotere groep reizigers in mindere mate behoefte zal hebben aan gecadanceerde dienstregelingen. Door deze ontwikkeling kunnen in de toekomst meer mogelijkheden ontstaan voor niet-gecadanceerde dienstregelingen.

¹ nu.nl/tech/3505785/ouderen-massaal-tablet-en-smartphone.html



Figuur 4: Mate van gebruik van apps en mobiele sites voor informatie over verstoringen

4. Conclusie en toepassingsmogelijkheden

Niet-gecadanceerde dienstregelingen kunnen in een aantal gevallen en onder een aantal voorwaarden worden toegepast. Om de precieze toepassingsmogelijkheden te kunnen bepalen, is een afwegingskader opgesteld, dat per OV-lijn en tijdsperiode doorlopen kan worden. Dit afwegingskader is in bijlage 1 weergegeven en zal hieronder aan de hand van de behandelde resultaten worden besproken.

Als eerste moet gekeken worden of toepassing nuttig is, aangezien niet-gecandanceerde dienstregelingen negatieve gevolgen hebben voor de reizigers. Reisinformatie wordt namelijk complexer en moet vaker worden geraadpleegd. Het nut kan bijvoorbeeld ontstaan wanneer er een chauffeursdienst bespaard kan worden als er per rit een extra minuut in het interval bij komt.

Vervolgens moet toepassing zijn toegestaan. Dit is afhankelijk van de eisen die de OV-autoriteit stelt. Als het niet is toegestaan, kan de vervoerder over deze eisen in overleg gaan met de OV-autoriteit.

Als derde stap moet gekeken worden naar de aansluitingen op andere vervoersdiensten. Door niet-gecandanceerde dienstregelingen verschilt de overstaptijd namelijk per rit. Bij belangrijke aansluitingen of bij aansluitingen waarbij toepassing strijdig is met de eisen die de OV-autoriteit aan aansluitingen stelt, is toepassing niet wenselijk en/of mogelijk. Ook over de aansluitingseisen kan de vervoerder overleggen met de OV-autoriteit.

Als de betreffende OV-lijn uitgevoerd wordt in opdracht van twee OV-autoriteiten, dan dient bij stap 4 rekening gehouden te worden met de eisen die beide autoriteiten aan de bij stap 2 en 3 genoemde punten stellen. Dit komt in de praktijk overigens zelden voor.

Bij stap 5 wordt aan de hand van intervallen van het OV gekeken naar de gevolgen voor de reizigers. Bij intervallen onder de 12 minuten is toepassing in principe mogelijk, aangezien uit literatuur blijkt dat reizigers dan in de regel *at random* naar de halte komen. Daarnaast blijkt dat reizigers bij intervallen groter dan 30 minuten hun reis plannen, waardoor niet-gecadanceerde dienstregelingen ook kunnen worden toegepast bij deze intervallen. Het interval dient onder de 12 minuten wel gelijk te blijven. Als deze intervallen ongelijke worden gemaakt, is er namelijk grote kans op ondercapaciteit in het eerste voertuig na de grootste interval (Van Oort, 2011, p.32).

Als het interval tussen de 12 en 30 minuten ligt, dient in meerdere mate rekening te worden gehouden met de behoefte van de reizigers. Om de overlast zoveel mogelijk te beperken, kunnen niet-gecadanceerde dienstregelingen het best alleen worden toegepast in situaties (OV-lijnen en tijdsperioden) waarin reizigers reizen die een minder dan gemiddelde behoefte aan gemakkelijk te onthouden dienstregelingen hebben. Op basis van dit onderzoek kan gezegd worden dat dit de volgende reizigersgroepen zijn:

- reizigers met reismotief woon-werk of zakelijk;
- reizigers die tijdens de spits reizen;
- reizigers die een verplaatsing over een lange afstand afleggen;
- niet-frequente reizigers (aantal keer per maand of minder);
- gebruikers van *real time* communicatiemiddelen.

Om de reizigersgroepen van een OV-lijn in beeld te brengen, kan een enquête op de OV-lijn worden gehouden. Dit is echter een tijdsintensieve methode. Daarom kan ook gekozen worden voor data-analyse van het gebruik van *real time* middelen of OV-chipkaart-analyse. Als bijvoorbeeld blijkt dat veel reizigers met een studentenreisproduct van de OV-lijn gebruikmaken, kan op basis van dit onderzoek aangenomen worden dat zij veel gebruikmaken van *real time* middelen. Hierdoor zullen zij minder dan gemiddeld behoefte hebben aan gecadanceerde dienstregelingen, waardoor toepassing mogelijk is.

Als laatste stap kunnen maatregelen worden genomen om de overlast voor reizigers te beperken. Zoals vermeld, zijn de intrinsieke cognitieve belasting de moeiten die veroorzaakt worden door de complexiteit van de informatie zelf (zie hoofdstuk 2). Deze moeiten kunnen niet worden verminderd. Wel kan, door met minder complexe communicatiemiddelen de dienstregeling te communiceren, de extrinsieke cognitieve belasting (de moeite die ontstaat door de complexiteit van het communicatiemiddel) verlaagd worden. Een voorbeeld hiervan is het plaatsen van digitale panelen op meer haltes. Door deze panelen hoeven reizigers namelijk niet actief op zoek naar informatie, maar kunnen zij in één oogopslag de reisinformatie tot zich nemen. Daarnaast kan het aanbod van communicatiemiddelen worden aangesloten op het gebruik ervan. Reizigers gebruiken bepaalde middelen namelijk al, waardoor zij hierdoor sneller en op een voor hen vertrouwde manier reisinformatie tot zich kunnen nemen. Uit een inventarisatie blijkt dat een aantal vervoerders dit aanbod kan optimaliseren.

Acknowledgements

Dit onderzoek is uitgevoerd binnen een samenwerking van de NHTV, Goudappel Coffeng en de RET.

Referenties

- Aarts, H., Verplanken, B. & Knippenberg, A. van (1997). Habit and information use in travel mode choices. *Acta Psychologica*, 96, 1-14.
- Adler, J.L. & Blue, V.J. (1998). Toward the design of intelligent travel information systems. *Transportation Research Part C*, 6, 157-172.
- Bakker, P. & Werf, E. van der (2009). *Actuele ov-reisinformatie: maatschappelijke baten en rolverdeling*. Rapport 09-A13. Den Haag: Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM).
- Bos, E. (2013). *Reizen met de tijd mee*. Breda: NHTV.
- Chandler, P. & Sweller, J. (1991). Cognitive Load Theory and the Format of Instruction. *Cognition and Instruction*, 8(4), 293-332.
- Chorus, C.G., Molin, E.J.E. & Wee, G.P. van (2006). Travel information as an instrument to change car-drivers' travel choices: a literature review. *European Journal of Transport and Infrastructure Research*, 6(4), 335-364.
- Chorus, C.G. (2007). *Traveler Response to Information*. Delft: TRAIL Research School.
- Emmerink, R.H.M., Nijkamp, P., Rietveld, P. & Ommeren, J.N. van (1996). Variable message signs and radio traffic information: an integrated empirical analysis of drivers' route choice behaviour. *Transportation Research Part A*, 30, 135-153.
- Fan, W. & R., Machemehl (2009). Do Transit Users Just Wait for Buses or Wait with Strategies? *Transportation Research Record*, 2111, 169-176.
- Fayish, A.C. & Jovanis, P.P. (2004). *Usability study of statewide web-based roadway weather information systems*. Bijdrage aan de 83e bijeenkomst van de Transportation Research Board, Washington, D.C.
- Hato, E., Taniguchi, M., Sugie, Y., Kuwahara, M. & Morita, H. (1999). Incorporating an information acquisition process into a route choice model with multiple information sources. *Transportation Research Part C*, 7, 109-129.
- O'Flaherty, C.A. & D.O. Mangan (1970). Bus passengers waiting time in central areas. *Traffic Engineering Cont.* 11, 419-421.
- Oort, N. van (2011). *Service Reliability and Urban Public Transport Design*. Delft: TRAIL Research School.
- Peirce, S. & Lappin, J. (2004). *Why don't more people use advanced traveler information? Evidence from the Seattle area*. Bijdrage aan de 83e bijeenkomst van de Transportation-Research Board, Washington, D.C.

Srinivisan, K., Chen, I., Reddy, P. & Jovanis, P.P. (1999). *Pre-trip information systems: an investigation into users' information acquisition process*. Bijdrage aan de 78e bijeenkomst van de Transportation Research Board, Washington, D.C.

Targa, F., Khattak, A.J. & Yim, Y. (2003). *Understanding access and use of dynamic travel information*. Bijdrage aan de 82e bijeenkomst van de Transportation Research Board, Washington, D.C.

Verplanken, B., Aarts, H. & Knippenberg, A. van (1997). Habit, information acquisition and the process of making modal choices. *European Journal of Social Psychology*, 27, 539-560.

Bijlage 1: Afwegingskader toepassing niet-gecadanceerde dienstregelingen

