

Controle over opvolgtijden bussen

Regelmaatsturing werkt bet

Vervoerders sturen bij variaties in de busdiensten vooral op punctualiteit. Dit is mede ingegeven door punctualiteitseisen in de concessies. Maar bij hoogfrequente lijnen is, vooral bij veel verstoringen, sturing op regelmaat vaak effectiever. De variatie in opvolgtijden is hiermee beter in de hand te houden.

ELLEN VAN DER WERFF (GOUDAPPEL COFFENG), ODED CATS EN SERGE HOOGENDOORN (TU DELFT), NIELS VAN OORT (TU DELFT EN GOUDAPPEL COFFENG)

Betrouwbaarheid is essentieel voor de kwaliteit van busdiensten en van belang voor zowel passagiers als vervoerders. Punctualiteit en regelmaat, op tijd rijden en volgens een vaste frequentie, zijn hiervoor de meest gebruikte indicatoren.

Punctualiteit of regelmaat

In de meeste ov-systemen vindt er sturing plaats op punctualiteit. De strategie hiervoor is om bussen op een aantal afgesproken punten te laten wachten tot de geplande vertrektijd. Maar bij hoogfrequente diensten, met meer dan zes bussen per uur, is het vaak beter om op regelmaat te sturen. Dat heeft te maken met het effect van bus bunching, ofwel het klonteren van bussen, waardoor de variatie in opvolgtijden toeneemt en reizigers geconfronteerd worden met langere wachttijd, meer onzekerheid over de aankomsttijd en meer drukte. Bus bunching ontstaat doordat te late bussen verder vertragen als gevolg van extra reizigers op de halte (en dus langere halteertijd). De achterliggende bussen lopen steeds meer in door juist minder reizigers. Regelmaatsturing laat de bussen wachten tot de gewenste opvolgtijd en voorkomt bus bunching.

Hoewel regelmaat dus in belangrijke mate bijdraagt aan betere kwaliteit worden vervoerders in Nederland meestal afgerekend op punctualiteit. Ondanks verschillende toepassingen in het buitenland zijn de brede effecten en voorwaarden van regelmaatsturing nog niet volledig duidelijk. In dit onderzoek van het Smart Public Transport Lab van

de TU Delft en Arriva zijn de effecten van punctualiteit- en regelmaatsturing met elkaar vergeleken.

Leiden-Zoetermeer

In een case study is R-net buslijn 400 tussen Leiden en Zoetermeer onder de loep genomen. De geplande opvolgtijd van 5 tot 6 minuten in de ochtendspits bleek in de praktijk te variëren tussen 3,5 en 6,5 minuut door variatie in vertrektijd op het beginstation, rijtijden en aantal reizigers. Het resultaat is een toename van de wachttijd van reizigers met ongeveer 15 procent en extra drukte.



Op R-net buslijn 400 varieert de geplande opvolgtijd van 5 tot 6 minuten in de ochtendspits tussen 3,5 en 6,5 minuut.

Met het simulatieprogramma BusMezzo van de TU Delft zijn negen verschillende strategieën getest. De robuustheid van de strategieën is getest met een aantal scenario's en de uitkomsten zijn vergeleken op indicatoren die van belang zijn voor vervoerders, reizigers en overheden.

Drie strategieën scoorden het best voor de vervoerder: een regelmaatsturing op 9 haltes met een maximale wachttijd van 2 minuten, regelmaatsturing op 9 haltes met een maximale wachttijd van 1 minuut en punctualiteitsturing op 9 haltes zonder maximale wachttijd. Voor de overheid scoorden deze strategieën ook het best, omdat ze de grootste betrouwbaarheid tot gevolg hebben. Omdat bij de punctualiteitsturing de onregelmatigheid verderop in het traject hoger is, ligt regelmaatsturing meer voor de hand. Voor reizigers was regelmaatsturing op 9 stations met maximaal 2 minuten wachttijd de beste strategie, hierbij is de ervaren reistijd hetzelfde als de huidige ervaren reistijd; bij andere strategieën is die groter.

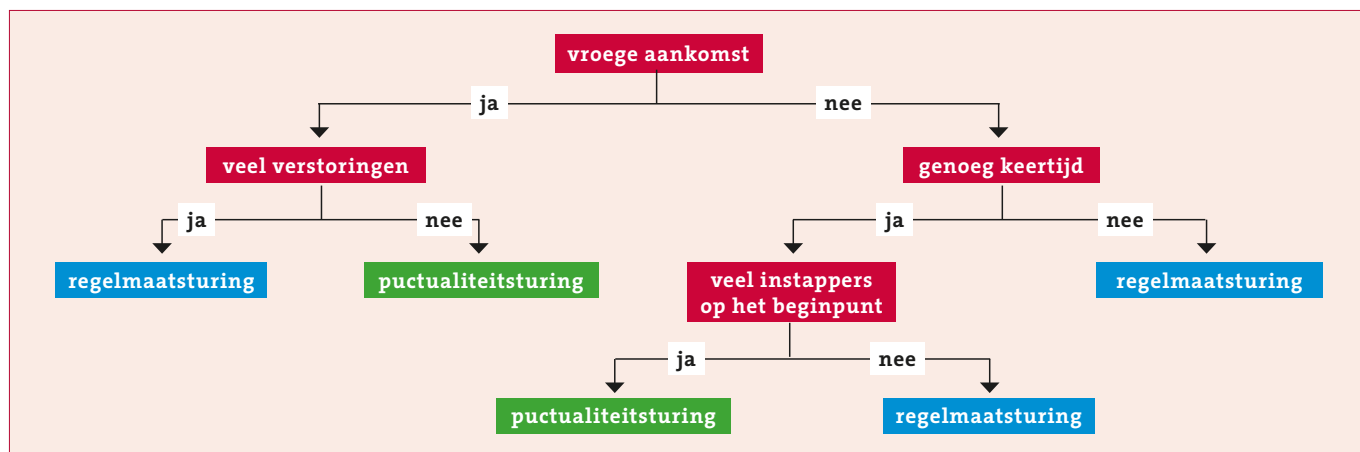
Algemene bevindingen

In welke mate de sturingstypes bijdragen aan de betrouwbaarheid van een vervoerdienst hangt onder meer af van het verloop van de bezettingsgraad over de lijn, de speling en keertijd in de dienstregeling, de variatie in de rijtijd en de mate van verstoringen. Het ontwikkelde model kan dat voor verschillende situaties in kaart brengen.

In een normale situatie, wanneer de bussen op tijd op het aankomststation zijn, er voldoende keertijd is en er weinig verstoringen zijn, heeft punctualiteitsturing de voorkeur. De verschillen met regelmaatsturing zijn relatief klein, en er zijn weinig veranderingen voor nodig. Regelmaatsturing heeft vooral voordelen als er relatief veel verstoringen zijn of er onvoldoende keertijd is op het eindpunt. Regelmaatsturing is daarnaast beter in staat om variatie in rijtijden te beïnvloeden.

Over het algemeen leidt regelmaatsturing

er bij hoge frequenties



Indicatie voorkeur voor sturingstype.

tot een constante betrouwbare service die robuuster is bij verstoringen. Mits er niet meer materieel nodig is om de dienstverlening uit te voeren, is dit een voordeel voor vervoerders die streven naar een busdienst van hoge kwaliteit.

Voor passagiers kunnen de eventueel langere halteringstijden leiden tot een langere reistijd, maar hun wachttijd vermindert door de

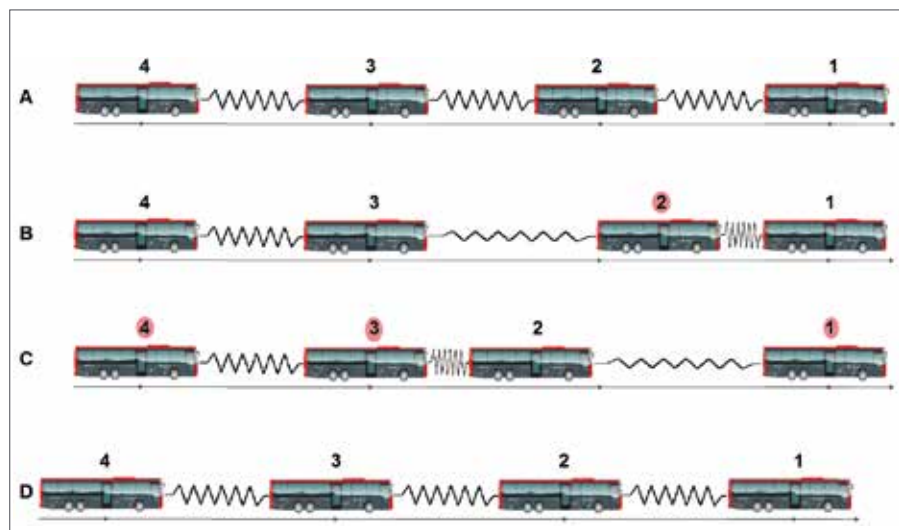
grotere regelmaat. De impact op de reizigers is wel afhankelijk van de bezettingsgraad over de lijn. Als veel reizigers aan begin van de lijn instappen, is het voor hen ongunstig om langere reistijden te hebben als gevolg van langere halteringstijden onderweg.

Toepassing

Voordat regelmaatsturing helemaal in de praktijk is toe te passen, is onderzoek nodig

naar de uitvoerings- en contractuele aspecten van deze strategie. Voor vervoerders betekent het een fundamentele verandering in technische, logistieke en gedragsaspecten. De displays in de bus, die nu nog de vertragingen aangeven ten opzichte van de dienstregeling, moeten bijvoorbeeld worden aangepast. En waar de dienstregeling nu leidend is voor het plannen van voertuigen en personeel, is een ander uitgangspunt nodig. Daarnaast is het nog onduidelijk hoe de chauffeurs en de passagiers precies zullen reageren op de nieuwe strategie. Een praktijkproef is daarom nodig om de werking van regelmaatsturing in de praktijk te testen.

Overheden stellen in concessies steeds vaker ook eisen aan regelmaat, maar het is de vraag of de huidige praktijk van malussen werkt als incentive om de regelmaat van de service te verbeteren. Mogelijk kan de vervoerprestatie zoals ervaren door de passagiers worden meegenomen, in plaats van alleen de verkeersprestatie van de voertuigen. Ook deze aspecten zullen verder moeten worden verkend.



Situatie A is de gewenste situatie: de volgtijden tussen de bussen zijn gelijk. In situatie B rijdt bus 2 te dicht achter zijn voorganger. Bij punctualiteitsturing wordt de bus opgehouden tot de vertrektijd volgens dienstregeling. In het geval van regelmaatsturing wordt bus 2 ook opgehouden, maar gebaseerd op een gemiddelde volgtijd, gemiddeld tussen bus 1 en 2, en tussen bus 2 en 3. In situatie C is bus 2 vertraagd. Punctualiteitsturing lost het probleem niet op; er ontstaat klontering tussen bus 2 en 3. Bij toepassing van regelmaatsturing worden bus 1, 3 en 4 opgehouden. Dat leidt tot situatie D waarbij de volgtijden weer gelijk zijn, maar ze zijn wel allemaal wat verschoven.

i Smart Public Transport Lab:
smartptlab.tudelft.nl
 Volledig onderzoeksrapport:
bit.ly/sturingstypebus