

Sammendrag

Tidtabellbasert kollektiv rutevalg og modellering av korresponderende ruter

TOI rapport 1633/2018
Forfatter: Chi Kwan Kwong
Oslo 2018 30 sider

Tidtabellbasert rutebeskrivelse gir mulighet til å modellere ventetid og korrespondanse mellom to kollektivruter på en mer detaljert måte. Tidtabellbasert rutevalg i CUBE Voyager er testet gjennom stiliserte regneeksempler. Metodikken forutsetter at trafikanten tilpasser sitt starttidspunkt, og ventetid ved første holdeplass settes derfor alltid til 0. Dette medfører at tilbudsforbedringer som økt frekvens ikke blir fanget opp i form av kortere ventetid. Regneeksempler med to konkurrerende rutealternativer mellom to soner viser at avgangstidspunktet påvirker sammensetningen av attraktive rutealternativer i valgsettet for rutevalgberegningen. Dette kan medføre at beregning av valgsannsynligheten for rutealternativene ikke blir håndtert på en konsistent måte ved en tiltaksberegning. Funnene fra våre tester tilsier at CUBEs håndtering av første ventetid bør videreutvikles før tidtabellbasert rutevalg blir tatt i bruk i regionale transportmodeller (RTM). Forfining av nettverk og rutekoding kan redusere ventetid og påstigningsulempe ved utvalgte holdeplasser i frekvensbasert rutevalg. Denne tilnærmingen gir imidlertid en noe mer komplisert nettverk- og rutekoding.

Fra frekvensbasert til tidtabellbasert rutevalg

I et *frekvensbasert* kollektiv rutevalg antar man at den gjennomsnittlige ventetiden er halvparten av headway (tiden mellom avgangene), eventuelt kombinert med en maksimal ventetid for kollektivruter med sjeldne avganger. Ventetiden for en kollektivreise vektet normalt 1,5 i forhold til ombordtiden i rutevalgberegningen. Ved lavfrekvente tilbud vil en ventetid på halvparten av headway bli uforholdsmessig lang. En rutevalgberegning hvor algoritmen tar hensyn til konkrete avgangstider vil kunne gi en mer presis beregning av ventetid og byttetid. Dette er en fordel for områder med lavfrekvente ruter hvor ruteplanene er tilpasset for korrespondanse ved knutepunkter. Tidtabellbasert rutevalg er foreløpig lite utprøvd og gjennom stiliserte regneeksempler høster vi erfaring med CUBE Voyagers metodikk for tidtabellbasert rutevalg og vurderer metodikken med fokus på å belyse effekter av ulike ruteendringsscenarioer. Tidtabellbasert rutevalg i CUBE Voyager bygger i stor grad på CUBE Voyagers metodikk for frekvensbasert kollektiv rutevalg, hvor rutevalgberegningen skjer i to trinn:

1. Bestemme sammensetningen av attraktive rutealternativ i valgsettet basert på en grov vurdering av rutene.
2. Beregne valgsannsynligheten blant de attraktive rutealternativene i valgsettet.

Gjennomføring av et tidtabellbasert rutevalg krever at rutebeskrivelsen inneholder avgangstidspunkt fra første holdeplass og tid mellom holdeplassene. Oppsettet for tidtabellbasert rutevalg er med andre ord ikke veldig ulikt det som gjelder for frekvensbasert rutevalg, med unntak av noen få tidtabellrelaterte parametere som må spesifiseres.

Hovedfunnene fra uttestingen

Ved tidtabellbasert rutevalg tar man hensyn til konkrete avgangstidspunkt og søker rutekombinasjoner som minimerer den totale reisetiden. Rutevalgprinsippet bygger på en annen tilnærming enn ved frekvensbasert tilnærming, og forutsetter at trafikantene tilpasser avreisetidspunktet for å minimere ventetiden ved første holdeplass. Dette innebærer at første ventetid alltid settes til 0. Ved en frekvensøkning vil man ikke fange opp en forbedring av kollektivtilbudet i form av redusert ventetid slik som vi er vant til fra den frekvensbaserte tilnærmingen. Dette gjør at man ikke kan bruke output fra LoS-data til å beskrive effekten av en frekvensøkning slik som det gjøres i dag i RTM. Med tidtabellbasert rutevalg vil effekten av økt frekvens komme fram ved at antall aktuelle rutealternativer innenfor modelleringsperioden øker. En økning av antall mulige rutealternativer er et uttrykk for økt servicenivå, så en tilpasning av resultatuttaket der antall mulige rutealternativer telles opp kunne være en løsning. Dette forutsetter imidlertid at sammensetningen av valgsettet blir beregnet på en konsistent måte.

I regneeksempler hvor det innføres et ekstra rutetilbud utover det eksisterende rutetilbudet på en bestemt reiserelasjon, har resultatene vist at avgangstidspunkt for rutene påvirker antall attraktive ruter i valgsettet. Dersom avgangstidspunktet til et konkurrerende rutetilbud er ett minutt senere i forhold til det opprinnelige rutetilbudet, viser testene at den opprinnelige rutekombinasjonen faller ut av valgsettet og valgsettet står igjen med færre attraktive rutealternativer. Da sannsynlighetsfordelingen mellom rutealternativene er avhengig av antall rutealternativer som er innlemmet i valgsettet, og sannsynlighetsfordelingen påvirker beregningen av gjennomsnittlig ventetid og antall påstigninger, medfører dette en inkonsistens i resultatene mellom før- og ettersituasjonen. Dette kan være uheldig i en nytteberegning, da en økning av tilbudet ikke nødvendigvis medfører en forbedring i LoS-data mellom referanse- og tiltakssituasjonen. Både beregnet endring i etterspørsel og i trafikantnytte blir dermed misvisende innenfor de beregningsopplegg som er etablert med utgangspunkt i RTM.

Man kunne eventuelt tenke seg at man tar i bruk en tidtabellbasert tilnærming for deler av nettverket og frekvensbasert beregning for det øvrige nettverket, men en slik kombinert tilnærming er per dags dato ikke mulig med CUBE Voyager. En kombinert tilnærming vil kreve at rutevalgberegninger etter de to prinsippene blir kombinert på en konsistent måte. Forutsetningen om at første ventetid er null anses likevel som den største utfordringen knyttet til å ta i bruk CUBE's tidtabellbaserte tilnærming i transport- og nytteberegninger. ***Etter vår vurdering bør håndtering av første ventetid ved tidtabellbasert rutevalg i CUBE videreutvikles før metodikken kan tas i bruk i regionale transportmodeller.***

Andre tilnærminger

Det er gjort et forsøk på å ta hensyn til redusert ventetid og påstigningsulempe med frekvensbasert rutevalgberegning ved å gjøre tilpasninger av nettverket og rutebeskrivelsen. I Osloregionens modell RTM23+ er det forsøkt å ivareta planlagt korrespondanse mellom buss og tog/T-bane på utvalgte knutepunkter. Dette er gjort ved å kode en variant av nettverket og rutebeskrivelse hvor man ved enkelte knutepunkt, primært for overgang mellom tog/T-bane og buss, har lavere påstigningsstraff og ventetidsvekt. Dette implementeres ved å angi ventetidsvekt og påstigningsstraff som nodespesifikke variabler. Lavere ventetidsvekt og påstigningsstraff skal imidlertid kun gjelde for *overgang* mellom kollektive transportmidler, og ikke generelt for alle kollektivreiser som benytter disse knutepunktene. Knutepunktene blir derfor kodet med noen ekstra fiktive lenker og

rutebeskrivelsene tilpasses for å kunne skille mellom første påstigning og på- og avstigning for bytte. Følgelig gir tilnærmingen en noe mer komplisert nettverk- og rutekoding. Etter vår vurdering er tilnærmingen best egnet for knutepunkter med oversiktlige rutealternativer og overgang mellom ruter med relativt likt servicenivå. Merarbeidet knyttet til koding av korresponderende ruter etter denne tilnærmingen bør avveies mot hvor mye det betyr for resultatene at man tar hensyn til korrespondanse.