



woensdag 14 maart 2018

Model voor exploitatie e-bus

door Raymond Huisman, Max Wiercx, Niels van Oort in rubriek advies

Om de relatie tussen het ruimtegebruik op busstations, de verkeersbewegingen, en de kosten en opbrengsten van elektrisch busvervoer in kaart te brengen, ontwikkelt Goudappel Coffeng samen met het OV-SmartLab van TU Delft het inclusieve Voltage-model.

De actieradius van elektrische bussen is kleiner dan die van dieselbussen. Daarom moeten elektrische bussen tussen het begin en einde van de dag worden opgeladen, of minimaal worden bijgeladen. Om kostbare laadinfrastructuur zoveel mogelijk te gebruiken is het wenselijk te laden op veel gebruikte busstations. Op een andere plaats opladen veroorzaakt extra verkeersbewegingen tussen het busstation en de laadinfrastructuur elders.

Zuilen van Voltage

Voltage is een inclusief model dat ruimtegebruik, exploitatiekosten en serviceniveau meeneemt. Deze componenten zijn verdeeld in zeven meetbare zuilen, de Zuilen van Voltage. Door deze zeven zuilen aan de stakeholders reiziger, vervoerder en overheid toe te delen ontstaat ook inzicht in het belangenspel rond het (her)ontwerp van busstations.

Voltage berekent aan de hand van een daadwerkelijke of wenselijke dienstregeling het verwachte batterijniveau van aankomende ritten en het noodzakelijke niveau voor volgende ritten, in dienst of buiten dienst naar de busgarage. Daarop volgt de toedeling van het voertuig aan een halteperron of een laadstation. Afhankelijk van de laadtijden, het aantal elektrische bussen en de beschikbare ruimte wordt bepaald of de bussen bij het busstation of in de garage moeten bijladen. Aan de hand van deze variabelen kunnen we de exploitatie van het busstation simuleren en vervolgens de situatie analyseren aan de hand van de zeven Zuilen van Voltage.

Zoals de figuur laat zien bestaan de zeven zuilen uit drie componenten (kleuren) en drie stakeholders (symbolen). Het inclusieve model werkt met aspecten die invloed hebben op ruimtegebruik, zoals de benodigde laadinfrastructuur, maar behandelt ook de kwaliteit van de service (vertragingszuilen) en de effecten op de exploitatie (extra wachttijd doordat halte-, buffer-, of laadplaatsen niet beschikbaar zijn).

Aan de hand van het (beoogde) contract kan elke zuil aan één of meerdere stakeholders worden toegewezen, namelijk reiziger, vervoerder of overheid. Zodoende wordt niet alleen het effect van een dienstregeling in combinatie met een configuratie doorgerekend, maar ontstaat ook inzicht in het belangenspel rondom de inrichting van busstations voor elektrisch busvervoer.

Schiphol

Parallel aan de ontwikkeling van het Voltage-model hebben we een case study gedaan voor busstation Schiphol. Zo kunnen we de theorie toetsen aan de praktijk. Met behulp van openbare Govi-data hebben we verschillende laadscenario's en mechanismes doorgerekend en het model vervolgens verder ontwikkeld. De keuze viel op Schiphol vanwege de variëteit in type buslijnen, er zijn meerdere vervoerders actief en er zijn interessante jaarlijkse en dagelijkse piekmomenten. Bovendien gaan vanaf april dit jaar elektrische bussen rijden op een groot aantal buslijnen rondom Schiphol. Met die gegevens kunnen we Voltage doorontwikkelen.

De stekker in e-bussen

De eerste resultaten van het onderzoek bevestigen het algemene beeld dat de investeringskosten van een elektrische vloot een stuk groter zijn dan die van een conventionele dieselvloot. Bovenop de vlootkosten komen nog investeringskosten voor de laadinfrastructuur. Tegenover de hogere investeringskosten voor elektrische exploitatie staat een besparing op de brandstofkosten. Kortom, hoe hoger het elektrische deel van de vloot, hoe groter de besparing op de brandstofkosten. Om (extra) laadtijd en vertraging te beperken zal het aantal laadpunten wel moeten meegroeien met de elektrische busvloot.

Wanneer de keus valt op het laden bij de garage, nemen de vlootkosten toe, aangezien voor de ritten tussen station en garage een vlootovercapaciteit van wel 40 tot 50 procent

nodig kan zijn. Hier tegenover staat dat er geen extra vertragingen optreden op en rond het busstation, want het laden gebeurt buiten de dienstregeling om.

In het geval van snellaadsystemen op het busstation, kan het laadproces wel tot vertraging van vertrekkende ritten leiden. De duur van de vertragingen neemt toe bij lagere laadvermogens en langeafstandsritten, doordat er langer en frequenter moet worden bijgeladen. Als de vervoerder de laadinfrastructuur dagelijks intensief gebruikt, kan het de moeite lonen om (extra) te investeren in laadsystemen met hoge(re) vermogens. Daarnaast kan ook een variabele laadduur gedurende de dag bijdragen aan minder wachttijd en minder vertragingen.

TAGS E-BUS, ELEKTRISCH LADEN, EXPOITATIE, GOUDAPPEL COFFENG, MAX WIERCX, NIELS VAN OORT, OV-SMARTLAB, RAYMOND HUISMAN, TU DELFT, VOLTAGE-MODEL