



Peter Kors,
Senior consultant bij
Movares Mobiliteit

Hightech bussen steeds vaker draadloos

Het wegvervoer is in transitie: van fossiele brandstoffen naar meer duurzame aandrijvingen. Fossiele brandstoffen zoals diesel waren tot voor kort de eerste keus, vanwege de relatief lage kosten, de grote energiedichtheid en de fijnmazige distributie. Zij hebben echter een eindige voorraad en worden steeds duurder. Ook wordt de invloed op de luchtkwaliteit steeds belangrijker, vooral in stedelijk gebied. Fabrikanten en overheden onderzoeken daarom alternatieve aandrijvingen in het wegvervoer. Movares ontwikkelde een simulatiemodel om deze zoektocht te vereenvoudigen.

Steeds meer fabrikanten en overheden ontwikkelen een stappenplan naar duurzame aandrijvingen. De eerste stap is het hergebruik van remenergie door een hybride aandrijving. De (deels) elektrische aandrijving slaat de energie bij het afremmen op in een klein pakket met bijvoorbeeld supercaps of accu's en benut deze weer bij het optrekken. De diesel- of gasmotor kan ook kleiner zijn waardoor deze aandrijving 20-30 procent brandstof bespaart.

Stap twee is deels elektrisch (plug-in hybride), waarbij een groter pakket met accu's of supercaps 's-nachts (of onderweg) wordt opgeladen via het

stroomnet. Hierdoor is nog meer brandstof te besparen en kan de afstand emissieloos rijden worden opgevoerd. Latere stappen zijn een volledig elektrische aandrijving, waarbij elektrische energie wordt aangeleverd; via opladen onderweg, of door opwekking in de bus met een brandstofcel.

Momenteel heeft een e-bus op accu's een actieradius van 50-200 km, terwijl een normale inzet in het openbaar vervoer 300-700 km vergt op een dag. Verder zijn e-bussen relatief zwaar en duur. Naar verwachting zal de prijs van e-bussen gaan dalen als gevolg van serieproductie en goedkopere accu's, maar er is duidelijk geen sprake van een businesscase als vanwege de actieradius een dieselbus vervangen moet worden door twee e-bussen (waarvan er een staat op te laden).

Er is een aantal systemen in ontwikkeling om e-bussen van elektriciteit te voorzien en de inzet in een normale exploitatie mogelijk te maken:

- verbetering van accu's en supercaps;
- onderweg omwisselen van een leeg accupakket door een opgeladen exemplaar;
- genereren van stroom in het voertuig door motoren op bijvoorbeeld diesel, groen gas of aardgas, en op termijn mogelijk door brandstofcellen op waterstof;
- bijladen van het accupakket tijdens het stilstaan, bijvoorbeeld op het eindpunt of op haltes.

Op dit moment is niet duidelijk welke techniek de beste papieren heeft. Movares heeft een e-bus simulatiemodel ontwikkeld, waarmee het mogelijk is om vooraf globaal te simuleren wat de eigenschappen van elektrische bussen betekenen voor de exploitatie en de infrastructuur. Door in het simulatiemodel te variëren met de kenmerken van het systeem en diverse lijnlengtes, zien wij bijvoorbeeld dat opladen tijdens stilstand een relatief

groot accupakket vergt en bovendien de exploitatie beperkt, doordat het bijladen een zekere minimumtijd vergt op een eindpunt of halte.

Draadloze trolleybus

Uit de simulatie blijkt dat een draadloze trolleybus op dit moment een verrassend goede optie lijkt; deze heeft een accupakket waardoor een groot deel van de lijn zonder bovenleiding kan worden gereden. De trolleytechniek is bewezen en het bijladen tijdens het rijden legt weinig beperkingen op voor de exploitatie. Een draadloze trolley kan het accupakket bijladen op een deel van het traject (30-70 procent van de lijnlengte), bijvoorbeeld op de hoofdwegen buiten en in de stad. In het stedelijk gebied zelf rijdt de draadloze trolley op het accupakket. Meerdere buslijnen gebruiken dezelfde trolleybovenleiding, die efficiënt wordt benut en eenvoudig kan zijn: bij kruispunten en busstations rijdt de bus draadloos.

Wij adviseren om ook een draadloze trolleybus te onderzoeken als optie, een bewezen techniek die nieuwe ontwikkelingen niet onmogelijk maakt. Brandstofcellen op waterstof of biogas kunnen bijvoorbeeld decentraal een trolleybusnet voeden. Een stevige stap vooruit in de transitie naar een duurzaam ovl

De integrale bijdrage van Peter Kors, inclusief beeldmateriaal, en andere bijdragen kunt u lezen op www.verkeerskunde.nl/blog