

Qbuzz voorloper emissievrij rijden

Vervoerder Qbuzz in Utrecht is al ruime tijd bezig met *zero-emissie-busvervoer*. Daarnaast heeft Qbuzz slim laden van bussen onderzocht als partner van het Europese IRIS-project. Met slim laden worden laadsessies uitgesteld naar gunstige momenten waardoor het elektriciteitsnet wordt ontzien op piekmomenten. De komende tijd implementeert Qbuzz slim laden en onderzoekt de vervoerder de effecten van slimme inkoop van energie, evenals teruglevering van elektriciteit aan het net. Voor de teruglevering van elektriciteit wordt gekeken naar het ontladen van bussen op het elektriciteitsnet, ook wel *Vehicle-to-Grid (V2G)* genoemd. Daarnaast kijkt Qbuzz naar het inzetten van gebruikte busbatterijen als stationaire energieopslag. Tim van Twuijver, Manager Duurzaamheid bij Qbuzz, vertelt ons er graag meer over.



Eén van de duurzaamste bus vervoerders in Nederland

“In 2015 is sectorbreed met OV-autoriteiten, busvervoerders en de rijksoverheid afgesproken dat het busvervoer per 2030 volledig emissievrij uitgevoerd wordt. Qbuzz is in 2014 als één van de eersten begonnen met het uitzoeken hoe ‘uitstootvrij rijden’ mogelijk is”, vertelt Tim. Sindsdien is er veel kennis en ervaring opgedaan over het rijden op waterstof, het laden van batterijen met diverse laadtechnieken, en de benodigde ICT-oplossingen om de operatie van zero emissie bussen te optimaliseren. “Qbuzz heeft stapsgewijs gewerkt aan het verbeteren van de kwaliteit en de inzetbaarheid van de busvloot. In 2022 werd maar liefst 37,6% van alle dienstregelingsuren al emissievrij gereden. Daarmee is Qbuzz één van de duurzaamste bus vervoerders in Nederland.”

In de komende aanbesteding tot 2027 stelt opdrachtgever provincie Utrecht hoge eisen op het gebied van emissievrij openbaar vervoer. “Technisch gezien is emissievrij rijden in 2023 al goed haalbaar op regionale schaal. Ontwikkeling van nieuwe technologie rondom elektrische bussen en laders is belangrijk om de transitie naar volledig emissievrij openbaar vervoer mogelijk te maken. De technologie ontwikkelt zich snel en wordt steeds meer volwassen. We zien wel dat de elektriciteitsvoorziening in Nederland een probleem begint te worden.” Door de elektrificatie van de samenleving stijgt namelijk de elektriciteitsvraag. Daarnaast kunnen nieuwe duurzame energieprojecten niet worden aangesloten doordat het elektriciteitsnet overbelast is.

Slim laden verdeelt energievraag

De huidige ontwikkelingen in de energiemarkt hebben een impact op de bedrijfsvoering van Qbuzz. Energieprijzen hebben een recordhoogte bereikt en komende jaren zal het aanbod van stroom uit wind en zon verder toenemen. Deze energiebronnen zijn moeilijk te sturen waardoor de schommelingen op de elektriciteitsmarkt steeds sterker zullen worden en het elektriciteitsnetwerk op bepaalde momenten te zwaar wordt belast. “Door het toepassen van slim laden kunnen laadsessies van bussen deels worden verschoven naar gunstige tijdstippen.” Gunstige tijdstippen zijn op momenten met een lage elektriciteitsvraag en/of hoge energieopwekking, meestal van 10:00 tot 17:00 en van 23:00 tot 07:00. “Hierdoor wordt het netwerk tijdens piekmomenten ontzien en levert Qbuzz ook een maatschappelijke bijdrage.”

Naast de maatschappelijke bijdrage, biedt slim laden ook voordelen voor Qbuzz zelf. Slim laden draagt bij aan verbetering van de operationele bedrijfszekerheid, door het voorkomen van uitval van netwerkaansluitingen door overbelasting. Ook worden operationele kosten verlaagd en kan slim laden worden ingezet om slijtage van de batterij te beperken.

Datagedreven innovatie

De omschakeling naar emissievrij rijden heeft een grote impact op vrijwel alle facetten van de bedrijfsvoering van Qbuzz. Om de toegenomen complexiteit te beheersen wordt sinds een aantal jaren intensief gewerkt aan het verzamelen van data. Tim: “Door het analyseren van data en beter inzicht te krijgen in operationele systemen, kunnen de voertuigen de komende jaren nog efficiënter ingezet gaan worden. Door de bedrijfsvoering steeds meer ‘datagedreven’ in te richten kan Qbuzz zich blijven onderscheiden.” Qbuzz heeft inmiddels een heel team op de been dat zich alleen bezighoudt met data door eigen data analisten in dienst te nemen. “De geleerde les voor Qbuzz is dat we zelf de regie over de data moeten hebben, zodat we niet afhankelijk zijn van derden. Zo kun je sneller schakelen en innoveren.”

Om emissievrij rijden zo snel mogelijk te realiseren, houdt Qbuzz zich al jaren bezig met innovatie. Zo ook als partner in het Europese IRIS Smart Cities project, waarin de vervoerder zich richt op slim laden. Bij de start van IRIS reden er elf elektrische bussen in de busvloot van Utrecht. “Sinds vorig jaar rijden vijfenvijftig nieuwe elektrische bussen, zodat er een grotere variatie aan data beschikbaar komt voor de onderzoeken binnen IRIS.” Qbuzz wil beter inzicht krijgen in de verdere toepassing van slim laden. “Hiervoor is het van groot belang laaddata te verzamelen en deze data te combineren met andere beschikbare databronnen zoals weerdata, energieprijksdata en planningsdata van de voertuigen. De gegevens worden binnen IRIS als input gebruikt voor analyses en modellen om uiteindelijk te komen tot een slimmer laadproces.”

De samenwerking heeft al zijn vruchten afgeworpen. “Qbuzz heeft met de Universiteit Utrecht een model ontwikkeld om verschillende laadstrategieën van elektrische bussen door te rekenen. Het model is vervolgens toegepast op een Qbuzz busdepot. Het onderzoek laat zien dat het slimmer laden van bussen resulteert in het halveren van pieken in de elektriciteitsvraag wat leidt tot minder belasting van het elektriciteitsnet en lagere energiekosten.”

Van slim laden naar teruglevering

Het nieuwe Qbuzz-project ‘Slim laden’ bestaat uit drie fasen. Fase 1 is in 2022 gestart, waarin een tijdelijke en relatief eenvoudige inrichting van het slimme laadsysteem wordt opgetuigd en uitgevoerd. Dit beperkt zich tot de combinatie van de twee laadstrategieën ‘uitgesteld laden’ en ‘load balancing’. Beide strategieën verminderen de consumptie van elektriciteit tijdens piekmomenten op het elektriciteitsnet, om vervolgens op andere momenten de batterij verder op te laden. ‘Load balancing’ voorkomt stroomstoringen door in te grijpen wanneer een laadsessie teveel energie vraagt, waar ‘uitgesteld laden’ actief zoekt naar gunstige tijdstippen om te laden. De laadstrategieën zullen worden toegepast op alle depots van Qbuzz waar laden van elektrische bussen plaatsvindt. Het aansturen van snelladers op haltelocaties, evenals het aanpassen van het energie-inkoopbeleid van elektriciteit maken geen onderdeel uit van dit deelprojectplan. “Tijdens de implementatie van fase 1 is Qbuzz tegen veel praktische zaken aangelopen.”

Parallel aan fase 1 worden de voorbereidingen getroffen voor fase 2 dat gericht is op het inkopen van elektriciteit via andere energiemarkten, zoals de day-ahead markt of onbalansmarkten. Op de day-ahead markt vindt handel plaats in elektriciteit voor de volgende dag en op de onbalansmarkt kan elektriciteit worden aangeboden voor momenten wanneer de vraag naar elektriciteit groter is dan het aanbod. “Aan de hand van slimme aansturing kunnen bussen op goedkopere uren worden geladen. Er is een relatief complex systeem nodig om dit te realiseren. Kernwoord hierbij is dan ook ‘voorspelbaarheid’.”

In fase 3 staat teruglevering aan het elektriciteitsnet centraal. Qbuzz ziet twee mogelijkheden om elektriciteit terug te leveren, ofwel uit busbatterijen door het ontladen van bussen, ook wel vehicle-to-grid (V2G) genoemd, ofwel vanuit statische ‘stand-alone’ batterijpakketten. Voor de statische batterijpakketten gaat het om gebruikte busbatterijen. Op dit moment wordt de technische en financiële haalbaarheid van verschillende scenario’s onderzocht. “Het is nu nog onvoldoende bekend wat de effecten zijn op de levensduur en garantie van de batterijen. Uit onderzoek binnen IRIS blijkt wel dat V2G interessant kan zijn in combinatie met het inkopen van elektriciteit via day-ahead of onbalansmarkten,” volgens Tim.

Gebruikte busbatterijen voor energieopslag

Vooraf voor teruglevering van elektriciteit beschikt Qbuzz zelf over een interessante troefkaart. Batterijen die niet meer genoeg capaciteit leveren voor de bussen, kunnen nog wel dienstdoen als energieopslag als ‘second life’ batterijen. Op deze manier kan Qbuzz deze batterijen een tweede leven geven. “Op dit moment heeft Qbuzz ongeveer 300 elektrische bussen rijden in Nederland. De capaciteit van de batterijen in deze bussen neemt af naarmate ze langer in gebruik zijn. Als de batterijen naar een bepaalde waarde zijn gedegradeerd, zijn de bussen onvoldoende in staat om de dienstregeling te rijden.” De batterijen worden dan vervangen, maar zijn nog wel geschikt voor andere doeleinden, waaronder energieopslag.

Binnen enkele jaren komen er dus veel batterijen beschikbaar en Qbuzz wil graag onderzoeken hoe deze batterijen een tweede leven kan worden gegeven. “Om beter inzicht te krijgen in de technische en financiële haalbaarheid is ervoor gekozen om dit binnen het IRIS-project op te pakken. Door het starten van een pilot met een batterij, die al beschikbaar is gemaakt vanuit een bus, hopen we praktische ervaring op te doen en data te kunnen verzamelen. Deze data kan worden gebruikt voor onderzoek en het opstellen van businesscases voor verdere opschaling van batterijopslag met ‘second life’ batterijen.”

Alles viel samen

Dankzij de samenwerking met de Universiteit Utrecht en We Drive Solar binnen het IRIS-project heeft Qbuzz inzicht gekregen in het effect van de huidige laadstrategie op het elektriciteitsnet en welke alternatieven er zijn. De samenwerking bestond uit kennis delen en onderzoeken doen. Door de verkregen inzichten is besloten het onderwerp hoog op de prioriteitenlijst van Qbuzz te zetten. “Op basis van de resultaten van IRIS is een start gemaakt met het daadwerkelijk toepassen van slim laden binnen Qbuzz. Daarvoor heeft Qbuzz de student onderzoekster van de Universiteit Utrecht aangenomen die voor haar afstuderen onderzoek deed naar de laadstrategieën van Qbuzz. Naast IRIS heeft ook het versneld opschalen van de elektrificatie van de bussen een belangrijke rol gespeeld. Alles viel op het goede moment samen.”

Uit sessies met de andere internationale partners binnen IRIS is gebleken dat deze opschaling niet overal in hetzelfde stadium verkeert. “Veel landen zijn nog in het stadium van aanbesteding van de bussen. Bij

die aanbesteding is het belangrijk in het oog te houden dat het niet alleen gaat om de aanschaf van de bussen maar dat er een hele andere bedrijfsvoering bij komt kijken. Denk aan onderhoud van de bussen maar ook de data gerichtheid.” Qbuzz heeft al grote stappen gezet om volledig emissievrij openbaar vervoer te realiseren en gaat de komende jaren de laatste stappen zetten in deze verduurzamingsopgave. Daarnaast helpen de inspanningen van Qbuzz op het gebied van emissievrij openbaar vervoer andere vervoersbedrijven sneller stappen te maken in hun verduurzamingsopgave.