

TRAM EN BUS  
ONTMOETTEN  
ELKAAR OP BUS-  
WORLD KORTRIJK

GEERT VAN LIERDE

Zijn de dagen van de klassieke tram op sporen en met bovenleiding geteld? Het leek wel zo wanneer je de talrijke elektrische bussen en trambusconcepten op Busworld Kortrijk

## Functionele e-busconcepten breken door

In vergelijking met enkele jaren geleden hebben busbouwers een enorme doorbraak gerealiseerd in de productie van elektrisch aangedreven voertuigen. Hybride, diesel-elektrische bussen vormden een eerste stap maar aan een functionele en optimaal inzetbare volledig elektrische bus ontbrak het nog. Het enige alternatief was een trolleybus die alleen maar kon rijden dankzij bovenleidingen. Projecten met inductief geladen bussen, waarbij elektriciteitsleidingen in het wegdek werden geïntegreerd, waren dan weer peperduur. Rijden op batterijen was mogelijk, maar de capaciteit ervan was te klein. Bovendien waren de batterijen groot en zwaar waardoor je onherroepelijk passagierscapaciteit moest opgeven.

mobilietsoplossingen", stelt Eduard Jobson (Volvo Bus). "Onze sector wordt geconfronteerd met zeer snelle veranderingen in stadsmobiliteit, kwalitatieve dienstverlening en levenskwaliteit in de steden. Het is aan ons om op al die nieuwe vragen een passende oplossing te bieden. Daarnaast moeten wij ons een aantal terechte vragen durven stellen rond bijvoorbeeld de inzetbaarheid van zelfrijdende voertuigen en hoge capaciteitsvoertuigen. En waarom ook niet over stille bussen want die stelt nieuwe eisen aan de chauffeur op het gebied van rijveiligheid. Chauffeurs moeten vertrouwd worden met het rijden met stille bussen, waarvan wij moeten inschatten of zij onrechtstreeks niet gaan leiden tot meer ongevallen".



### Pleidooi voor standaardisering

Elke alternatieve aandrijving heeft zijn specifieke plaats in het vervoersnetwerk, lichte Peter Wouters (VDL) toe. "In stadscentra gaan wij voor 100% zero-emissie en daarvoor bouwen wij volwaardige elektrische bussen. In een suburbane omgeving gaan wij voor hybride voertuigen met een lage emissie. Een specifiek voorbeeld daarvan is de dieselhybride Citea SLF120 voor De Lijn (Vlaanderen) die bij het verlaten van de halte tot 200 m. elektrisch optrekt en rijdt en die in stadscentra tot 10 km. elektrisch kan rijden alvorens over te schakelen op diesel. Met dit concept hebben wij het dieselverbruik met 30% verminderd en is het geluidsniveau aan de haltes gedaald tot onder 70 dBA. Voor streekbussen opteren wij voor hoog efficiënt inzetbare en zuinige laaggewichtbussen; op termijn kunnen hiervoor waterstofbussen worden ingezet". Wouters rondde af met een duidelijke oproep voor standaardisering van de laadsystemen voor elektrische bussen. "Wij moeten een e-team oprichten en werken aan een standaard-protocol ten behoeve van busondernemers en vervoerders opdat voertuigen overall optimaal kunnen worden ingezet". Isbrand Ho (BYD) beklemtoonde dat het succes van elektrische bussen wordt bepaald door de betrouwbaarheid en de juiste keuze van batterijen. "Batterijen zijn onze core-business en het komt erop aan om de chemisch juiste lithium-samenstelling te voorzien. De voorbije jaren is de batterijcapaciteit dankzij uitgebreid onderzoek jaarlijks toegenomen met 10%. Tegenwoordig wekken onze batterijen na 10 jaar nog steeds 75% van hun energie op. Zij moeten ook optimaal renderen in alle klimatologische omstandigheden".

• *Ebusco scoorde met een e-bus die tot 325 km. per dag kan rijden.*

aanschouwde en hoorde hoe busconstructeurs inzetten op e-mobility. Bovendien presenteerden toonaangevende trambouwers zoals Siemens, ABB en Bombardier ingenieuze snellaadsystemen voor bussen en paktten bouwers van elektrische bussen uit met krachtiger batterijen die een veel grotere capaciteit en reikwijdte hebben.

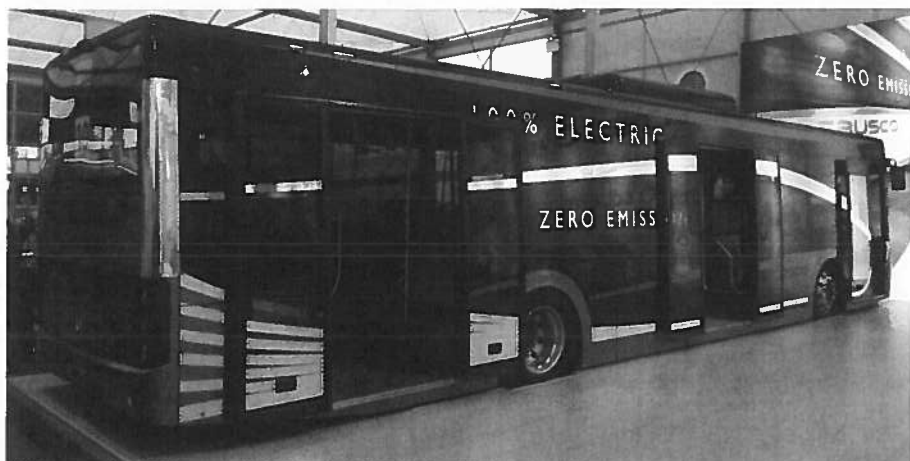
• *Sileo stelde zijn Sileo S18 voor die op de weg meer dan 400 km. aflegde met een volle batterij.*

### Mobiliteitsoplossingen aanreiken

Inmiddels hebben batterijfabrikanten nieuwe, uiterst doelmatige batterijen in de markt gezet die voldoende stroom leveren voor een paar honderd kilometer per dag. Ook zijn trambouwers en toeleveringsbedrijven van elektrische aandrijfsystemen hun kennis en vakmanschap gaan aanwenden voor de ontwikkeling van e-bussen.

E-mobility is een belangrijk aandachtspunt geworden in het openbaar vervoer. Recent kondigde de Brusselse vervoersmaatschappij MIVB reeds aan om de volgende drie jaar de aankoop te overwegen van 235 e-bussen.

Duurzaamheid, milieuvriendelijkheid, energiebesparing en flexibiliteit zijn troeven die volop worden uitgespeeld. "Naar de toekomst moeten busbouwers zich niet langer profileren als aanbieders van bussen maar als verstrekkers van



# Pantografen, snellaadsystemen, krachtige batterijen en wielmotoren

GEERT VAN LIERDE

De e-bus was alomtegenwoordig op Busworld.

Verschillende constructeurs toonden concepten met pantograaf of inductie-systeem om onderweg in luttele minuten bij te laden. Andere zetten in op krachtige batterijen of stelden hun wielmotoren voor.

## Volvo

Na de eerdere voorstelling van een elektrische conceptbus op de UITP in Milaan pakte Volvo Buses uit met de Volvo 7900 Electric, waarvan drie voertuigen rijden in een –inmiddels bekroond- proefproject in Göteborg. Voor de elektrische aandrijving van



• De Volvo 7900 Electric met snellaadpaal als blikvanger op de stand.

deze Volvo 7900-standaard 12 m.-bus kiest de Zweedse busbouwer voor 'opportunity charging'. De lithium-ion-batterijen worden opgeladen door energierecuperatie bij het remmen en het afnemen van stroom aan de eindhaltes. Het laden duurt tussen 3 en 6 minuten en levert per minuut voldoende energie om, afhankelijk van de klimatologische omstandigheden, tussen 5 en 10 minuten te kunnen rijden. Hierdoor kan de Volvo 7900 Electric worden ingezet op trajecten tussen 10 en 20 km. Door op te laden bij de eindhalte is er een minimale impact op het tijdschema, kunnen er ook kleinere en lichtere batterijen worden gemonteerd en blijft er voldoende passagierscapaciteit beschikbaar. Indien gewenst, kan ook aan belangrijke haltes langs het traject een bijkomende laadpaal worden geplaatst om de actieradius van de bus te vergroten. Voor het snellaadsysteem door middel van een pantograaf,

• Scania opteert eerder voor commercieel haalbare hybride concepten met biobrandstoffen.



die is geïntegreerd in de halte-infrastructuur en die neerdaalt op de batterijen op het dak, werkt Volvo Buses samen met Siemens en ABB. De Volvo 7900 Electric tekent voor een uitbreiding van het Volvo 7900-gamma stadsbussen in navolging van de eerder gelanceerde Volvo 7900 Electric Hybrid die ook buiten de 'geëlektrificeerde' routes kan worden ingezet.

## VDL Bus & Coach

Nadat hij eerder ook al was voorgesteld op de UITP pronkte de Citea SLFA Electric voluit bij VDL Bus & Coach. Deze elektrische gelede bus werd uitgevoerd in een Bus Rapid Transit-concept waarvoor reeds acht exemplaren zijn besteld door Kölner Verkehrs-Betriebe (KVB). KVB is het eerste bedrijf in Duitsland dat een gehele buslijn volledig overschakelt van diesel naar elektrische bussen. Vanaf de invoering van de nieuwe dienstregeling 2016 rijdt de 7 km. lange lijn 33 tussen het station van Keulen en het stadsdeel Zollstock volledig elektrisch.

Voor de nieuwe innovatieve VDL Citea SLFA Electric zijn de beste eigenschappen van de Citea Electric en de gelede Citea SLFA samengevoegd. Elektrische elementen werden toegevoegd aan het Citea-concept van een lichtgewichtbus met optimale lagevloer-toegankelijkheid en comfort. De Citea SLFA Electric beschikt over een pantograaf die alleen op het einde van de rit wordt gebruikt om in te pluggen op het snellaadsysteem voor de batterij.

## Van Hool

De Vlaamse Vervoersmaatschappij De Lijn startte tijdens Busworld in samenwerking met Van Hool en Bombardier in Brugge een proefproject met drie elektrische bussen. Daarvoor zet Van Hool de A308 Electric in, een bus die aan de eindhalte gedurende 12 minuten wordt geladen door middel van inductie, volgens de Primove-technologie van Bombardier. Elektrische energie wordt via een magnetisch veld overgebracht tussen het laadstation en de bus, zonder dat een kabel of een pantograaf moet worden gebruikt. Met een volle batterij kan de bus 45 minuten rijden. Na enkele ritten worden de bussen bijgeladen.

## Iveco, Karsan, Irizar, Mercedes-Benz, MAN, Scania...

Andere busbouwers mikten eveneens volop op de bouw van e-bussen. Iveco stelde zijn Daily Electric 50C H3, een e-midibus voor 16 personen met een actieradius tussen 110 en 160 km. Karsan toonde het prototype van zijn elektrische minibus Jest. Irizar presenteerde zijn i2e-stadsbus en hoopt tegen einde 2016 de eerste resultaten te tonen van enkele mogelijke proefprojecten. Mercedes-Benz kondigde in het kader van zijn Citaro e-mobility-platform aan nog voor het einde van dit decennium met een elektrische e-cell- en brandstofcelbus op de markt te komen. MAN bevestigde dat het tijdens Busworld 2017 in Kortrijk een prototype van een batterijbus zal voorstellen en dat het de 100% e-bus nog voor het einde van het decennium als serieproduct zal aanbieden.

Scania plaatst de nodige kanttekeningen bij het duurzame karakter van e-bussen en de 'groene' herkomst van de elektriciteit. Voor een commercieel

haalbaar bussysteem opteert deze constructeur eerder voor bio-brandstoffen zoals bio-ethanol, bio-diesel en bio-gas.

• Hangen de Londense e-dubbeldekkers weldra aan de laadpaal in plaats van de brandstofpomp?



#### E-busbouwers scoren op ECW

Het Chinese BYD, de grootste fabrikant van e-bussen, stelde drie nieuwkomers voor op Busworld Kortrijk. Blikvanger was de eerste volledig elektrische dubbeldekker die voor Londen werd gebouwd. Vijf e-dubbeldekkers rijden in een proefproject van Transport for London; aansluitend werd een contract getekend voor de bouw van 51 e-bussen in samenwerking met Dennis. Deze e-dubbeldekker is meteen de e-bus met de grootste batterijcapaciteit die BYD ooit heeft gebouwd. Verder werd ook een elektrische

gelede bus getoond die optioneel kan worden uitgerust met een panto-graaf om het voertuig bij te laden. In anderhalf uur kan een platte batterij volledig worden geladen waardoor zij opnieuw goed is voor 220 km. rijplezier. BYD stelde ook zijn e-midibus voor, waarvan er weldra een Europese variëte komt. De BYD-standaardbus toert ondertussen in een vijftigtal Europese steden en rijdt ook als shuttlebus op Schiphol. Deze e-bus werd overigens geprezen in de European Coach & Bus Week (ECW) die voorafgaat aan Busworld.



• De Citea SLFA Electric schitterde bij VDL en mag weldra volop gaan toeren in Keulen.

Ook het Nederlandse Ebusco scoorde tijdens de ECW met een e-bus die in een normale dienstregeling tot 325 km per dag kan rijden. Ebusco heeft sinds 2010 al meer dan 300 e-bussen rijden. Paradepaardje is de Ebusco 2.0 die in de Noorse Geirangerfjord rijdt en probleemloos met 80

passagiers tot 1500 meter hoogte klimt. Bij aanvang startte de e-bus met 86% capaciteit om na een 25 km lange rit bergop nog steeds 60% te hebben. Het Duitse Sileo toonde zijn 18 m. gelede e-bus Sileo 18 die met een volgeladen batterij in de praktijk meer dan 400 km. overbrugt. Sileo sleepte inmiddels een aanbesteding voor zes 12 m. e-bussen met bijhorende laadinfrastructuur in de wacht voor het Duitse Bonn. Dat vlot een afstand van meer dan 270 km. kon worden afgelegd met één laadbeurt laat Bonn toe om deze bussen vanaf januari 2016 in te zetten op alle lijnen van het netwerk, uitgezonderd op de shuttledienst naar de luchthaven.

#### Wielmotoren en dieselmotoren ombouwen

Ziehl-Abegg, vooral bekend van elektrische aandrijfmotoren voor liften, roltrappen, ventilatoren en kranen, ontwikkelde het ZAwheel, een wielmotor die door diverse busbouwers wordt gemonteerd bij de bouw van elektrische stadsbussen. In het Duitse Münster werden vijf elektrisch aangedreven voertuigen toegevoegd in een bestaand voertuigenpark van dieselmotoren. Daartoe werden snellaadpunten geïnstalleerd in het busdepot en aan twee eindhaltes van de lijnen waarop de bussen worden ingezet. Tijdens de wachttijd aan de terminus worden de batterijen bijgeladen. Maar, zelfs wanneer de bus door vertraging niet gedurende de voorziene tijd aan de terminus kan laden, verstoren de beschikbare reservecapaciteit en de efficiënte werking van de ZAwheel de operationele inzetbaarheid van de bus niet. "Ook in barkoude omstandigheden kan het ZAwheel worden aangewend", verduidelijkte Johan Hansson van het Zweedse Hybricon Bus Systems. "Zelfs bij -25°C kunnen de bussen integraal elektrisch worden verwarmd. De technologie functioneert goed en zette de stad Umea er zelfs toe aan om acht bijkomende elektrisch aangedreven stadsbussen in dienst te nemen". Het ZAwheel wordt onder andere gemonteerd in elektrische bussen van VDL Bus & Coach (Nederland), Hybricon Bus Systems (Zweden), Ekova Electric (Tsjechië), Troliga (Slowakije), Lider Trading (Polen) en Ebe Europa (Duitsland). Daarnaast ziet Ziehl-Abegg ook groeiende interesse van

• Ziehl-Abegg introduceert een concept met wielmotoren wat ook toelaat om bestaande dieselmotoren om te bouwen naar e-bussen.



• De gelede e-bus van BYD, goed voor 220 km. rijplezier.



• Wordt dit weldra een vertrouwd beeld in het openbaar vervoer, een geluidloze e-bus in het stadsverkeer?

busbedrijven die hun diesel- of gasaangedreven voertuigen willen laten ombouwen naar elektrische, door een wielmotor aangedreven bus.