

# Het UITP-batterijbussenproject

Voorafgaand aan de nieuwjaarsreceptie van de UITP vond in het paleis der Academiën in Brussel - ooit het paleis van de toenmalige kroonprins van Oranje - de officiële 'kick-off' van ZeEUS plaats. ZeEUS heeft de ambitie om richtlijnen en instrumenten op te stellen hoe OV-autoriteiten op een verantwoorde manier hun belangrijkste buslijnen kunnen elektrificeren. Hiertoe worden acht pilotprojecten door heel Europa in het leven geroepen en zal de UITP op kleinere schaal nog demonstratieprojecten initiëren. Europa en de deelnemende bedrijven hebben hier 22,5 miljoen euro voor over.

tekst +  
fotografie  
Dr. ir. Harry  
Hondius

Alain Flausch, algemeen secretaris van de UITP, verwelkomde de aanwezigen. Daarna spraken Fotis Karamitos, plv. algemeen directeur van het DG Mobiliteit en Transport van de EU, sir Peter Hendy, Commissioner of Transport for London en president van de UITP, de bij zulke gelegenheden passende woorden. Umberto Guida, de projectdirecteur van de UITP, stelde ZeEUS in meer details voor en prof. dr. ir. Adolf Müller-Hellmann, RWTH Aachen, hield de hoofdle-

ZeEUS is een partnerschap van veertig OV-bedrijven, universiteiten, consultants, elektriciteitsbedrijven et cetera, die volgens de werkwijze van het EBSF-project (European Bus System of the Future) het ZeEUS-project willen aanpakken. De deelnemers zijn:

- Verenigingen: UITP, Eurelectric, VDV, UTP, Asstra en Polis.
- Busfabrikanten: Alexander Dennis, Irizar, Skoda, Solaris, VDL en Volvo.
- OV-bedrijven en autoriteiten: PMDP, SL, SPT, SWMU, SWBN, TMB en TfL.
- Elektriciteitsproducenten: Endesa, PT, SSE en Vattenfall.
- Universiteiten en wetenschappelijke instituten: Hochschule Landshut, Fraunhofer IVI, RWTH, Sapienza UPC, UWB en VTT.
- Planning- en engineering consultants: Berends, D'Appolonia, Enide, GMV, Idiada, PE, TTR, TRL en Viktoria.

### Ambitie

ZeEUS heeft de ambitie om richtlijnen en instrumenten op te stellen hoe OV-autoriteiten op een verantwoorde

manier hun belangrijkste buslijnen kunnen elektrificeren. De acht demonstratieprojecten moeten enerzijds gegevens verstrekken om het resultaat van de elektrificatie te kunnen beoordelen, anderzijds de marketing van E-bussen ondersteunen. Voordat ZeEUS startte is onder OV-bedrijven met in totaal 70.000 bussen in steden met gezamenlijk 130 miljoen inwoners, een enquête gehouden: 34% wilde bij diesel blijven, 28% wilde meer gas en 39% was voor elektrische bussen, en daarvan wilde de overgrote meerderheid hybride of plug-in-hybriden.

ZeEUS stelt dat er al 12, 18 en 24 m trolley- en hybride bussen evenals mini- en midi- batterijbussen in bedrijf zijn en daarom legt ZeEUS in de pilotprojecten de nadruk op 12 m batterij standaard- en dubbeldeksbussen, die dan het liefst op optimaal geplande busbanen hun diensten doen. Het gaat dus om plug-in-hybride en pure batterijbussen met verschillende aandrijfsystemen en oplaadtechnieken, onder meer snel inductief laden of conductief vanuit de

## Heeft de these: niet batterijen, maar mensen vervoeren, niet zijn grenzen?

zing. Elios Pascal, ex-ceo Irisbus, leidde daarop een gesprek, waaraan deelnemers als vertegenwoordiger van de OV-autoriteiten Jens Plambeck uit Stockholm, van de OV-bedrijven Eckhard Schläfke (Münster), van de busindustrie Stefan Baguette (Solaris, Poznan), van de universiteiten Juhani Laurikko (Helsinki) en van de elektriciteitsbedrijven Gunner Lorenz (Eurelectric).

ZeEUS Demonstrations			Evaluation on-going
<b>Stockholm</b> Plug-in 8 x 12m vehicles 12m Volvo Fast charging at end stations, automatic to the roof of the bus Hemböretal Full scale operation	<b>Glasgow</b> Plug-in 4 x 12m vehicles 12m Alexander Dennis Inductive charging at end stations Central European Targeted at air quality management areas (GPS switch)	<b>London</b> Plug-in 4 x DD vehicles double deck Alexander Dennis Inductive charging at end stations, slow charging at bus depot Central European 24h operation	<b>Münster</b> Full electric 5 x 12m vehicles 12m VDL Fast charging at end stations and at depot Central European Charge through robotic system Energy buffer at charging stations
<b>Barcelona</b> Full electric, Plug-in 4 x 12m vehicles 12m Inzar, Alexander Dennis Overnight slow charging at the bus depot Mediterranean Different technologies. Effect of auxiliaries	<b>Roma</b> Trolley bus retrofit 4 x 12m vehicles 18m Solaris/CAZ/FRAM Fast charging using trolley grid, when within the coverage area Mediterranean Caterpillar-free operation for large part of the line	<b>Pizan</b> Full electric 2 x 12m vehicles 12m Skoda Fast charging at bus terminals, slow charging at bus depot Central European Nano-technology batteries Automatic collector connection	<b>Bonn</b> Full electric 4 x 12m vehicles 12m Solaris Fast charging at terminal stops, slow charging at bus depot Central European Full scale operation

De ZeEUS-projecten

De veertig ZeEUS-projectpartners

Steden met ZeEUS-projecten



Van links af: Umberto Guida, sir Peter Hendy en Alain Flausch

bovenleiding. Men volgt de EBSF-werkmethode. Belangrijk is de wisselwerking tussen de elektriciteitsvoorziening en de voertuigen.

Het gaat er niet om prototypen te testen, maar binnen de EU toegelaten (voor-) serievoertuigen. Het aantal voertuigen moet een goed inzicht in het werkelijke gebruikspatroon ervan mogelijk maken. De steden zijn zo gekozen, dat zij in verschillende klimatologische zones liggen. Er zijn twee soorten van demonstratieprojecten: de kernprojecten, de acht uit 45 inzendingen gekozen voorbeelden, en door de UITP op afstand gevolgde demonstratieobjecten die met behulp van de nationale OV-organisaties worden gedraaid om er zo veel mogelijk van leren.

#### De financiering

In het kader van het zevende onderzoeksprogramma stelde het directoraat-generaal Mobility & Transport van de EU 13,5 miljoen euro ter beschikking. De partners moeten van hun kant 9 miljoen euro bijdragen. Dat levert 22,5

miljoen euro op, die in 42 maanden, van november 2013 tot april 2017 besteed zullen worden. Het projectteam van de UITP heeft de leiding. Was de EU-financiering snel geregeld, de rest moet eerst in de komende periode worden vastgelegd. Van de acht kernprojecten is Rome nog niet duidelijk. Volvo zal in Stockholm acht plug-in-bussen 7900 H leveren, zoals die in Göteborg al beproefd worden. Eén ervan stond in Brussel opgesteld. Voor Glasgow komt Alexander Dennis in aanmerking met seriehybride-bussen waarin het met BAE samenwerkt (zie de tabel met VK-hybride bussen). Een voortzetting lijkt logisch. Hier wordt als in Den Bosch het Wampfler-inductiesysteem toegepast. Voor Londen wordt een project uitgeschreven. In Münster gaan vijf Citea Electrics rijden, maar ligt de invulling van de aandrijving nog open. VDL heeft met Siemens, Vossloh Kiepe en e-Traktion (Ziehl Abegg) al enkele bussen rijden. De batterij zal een capaciteit van 88 kWh hebben. De Irizar 12 m batterijbussen krijgen een Siemens-uitrusting; de

### ZeEUS: Ambitieuze Doelstellingen

- Met operationele ervaringen de in bewerking zijnde EU-richtlijn 'Deployment of alternative fuels infrastructure' beïnvloeden.
- Samen met European Investment Bank (EIB), EU-structuurfondsen en het European Regional Development Fund (ERDF) financierings- en inkooprichtlijnen opstellen.
- Aanbevelingen voor ruimtelijke stadsplanning opstellen.
- Een operationeel routeplan maken.
- Een strategie voor de optimale samenwerking met de elektriciteitsbedrijven uitwerken. 's Nachts laden (busgarage), laden op eindhaltes van bussen, gebruik van bestaande bovenleidingen.
- Bijdragen tot SORT-schema's voor e-bussen.
- Richtlijnen voor buspersoneel, hoe met 600 V DC-spanningen om te gaan.
- Materiaal voor workshops van universiteitsstudenten opstellen.

### 8 Demonstrations

#### 8 Demonstrations / 6 Countries

- Barcelona (ES)
- Bonn / Munster (DE)
- Glasgow / London (UK)
- Plzen (CZ)
- Italy (To be Determined)
- Stockholm (SE)

#### 35 Electric Buses high capacity

- Full Electric
- Plug-in Hybrid

#### Charging Infrastructure

- Slow charging – bus depot
- Fast charging – bus stations, terminals, stops – induction, catenary, contacts

### First group of Cities possible Observed Demonstration



+ Arriva partnership

ZeEUS

Launch Event - Brussels - 23rd January 2014

Steden waar e-bussen rijden, gevolgd door het ZeEUS-projectteam

plug-in Dennis-uitvoering is uitgeschreven. In Plzen komt de Skoda Perun batterijbus te rijden, gebaseerd mechanisch op de Solaris Urbino 12 Electric. Het is een klassieke aandrijving met een 160 kW Skoda-asynchroonmotor, 600 V DC batterij, 78 kWh capaciteit, een snelle lading met 370 A en daarnaast normale lading 's nachts. Elektrische 25 kW verwarming, Konvekta UL500 koeling. Ook in Bonn moet nog een uitschrijving worden gehouden. Solaris werkt met Medcom of Vossloh-Kiepe.

#### Stellingen

Prof. dr. Adolf Müller-Hellmann onderbouwde het project door verschil- ►

## ZeEUS Buses



ZeEUS Launch Event – Brussels – 23rd January 2014  
Zes van de gebruikte e-bussen. Rome en Londen ontbreken



Het project Münster. Voor de geëxposeerde Citea-Electric van links af: Helmut Berends (Berends-Consult), Eckhard Schläfke (Stadtwerke Münster), Alex de Jong (VDL Bus & Coach)

lende stellingen te poneren.

These 1: "De wereldbevolking neemt steeds meer toe en daarmee de vraag naar energie. We moeten alles doen om de energievraag voor het vervoer van personen en goederen zo laag mogelijk te houden door de energie zo efficiënt mogelijk te gebruiken en daarmee hulpbronnen sparen."

These 2: "De batterijtechnologie ontwikkelt zich snel. De capaciteit, het aantal realiseerbare oplaadwisselingen

en de daarmee samenhangende levensduur verbeteren steeds."

These 3: "Wanneer de stroom lokaal uit wind of zonlicht 'duurzaam' opgewekt wordt, moet minder fossiele energie geïmporteerd worden. Vooral de ontwikkeling van olieprijsen is op middellange termijn moeilijk in te schatten.

These 4: Door duurzame stroom aangedreven voertuigen verminderen de uitstoot van broeikasgassen en ondersteunen het EU-plan de uitstoot van deze

gassen tot 2020 tot tachtig procent van het niveau van 1990 te reduceren.

Hier zijn twee kanttekeningen bij te maken. Geen illusies: ook de stroomprijzen zullen stijgen vanwege het tweemaal installeren van het opwekvermogen. Bij noch wind noch zon, geen stroom. Uitgaand van een definitie van een rendement van honderd procent bij duurzame energieopwekking als zon en wind, tot de effectieve omzetting in stroom, loopt het verbruik van primaire

Indicatieve prijzen van verschillende typen E-bussen, in vergelijking met de top Euro 6 dieselbussen

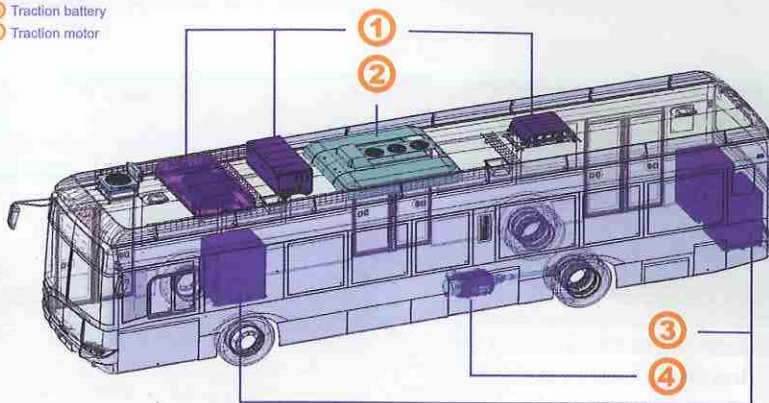
Aantal	Stad	Bustype	Lengte x breedte m	Prijsindicatie €	€/m <sup>2</sup> (LxB)
<b>Diesel</b>					
66	Utrecht	Citaro 2 Euro 6	12x2,55	250.000	8.169
72	Utrecht	Citaro 2G Euro 6	18x2,55	350.000	7.625
<b>Hybride</b>					
600	Londen	Wright RMXL/Siemens	11,232x2,52	430.900	7.170***
		ADL Enviro400/BAE	10,2x2,55	396.000	7.615***
		Volvo7900H	12x2,55	300.000	9.800
		MAN LC/Siemens	12x2,55	330.000	10.680
20	De Lijn	Van Hool AG300H	18x2,55	450.000	9.800
	Essen	MB hybrid Bluetech/Siemens+	18x2,55	646.000	14.000
27	Metz	Van Hool/Siemens	23,8x2,55	850.000	14.000
15	Malmö	Van Hool/Siemens	23,8x2,55	744.000	12.260
5	Umea	AMZ/ZA	12x2,55	samen	
3	Umea	AMZ/ZA*+	18x2,55	7.200.000	24.767
<b>Trolley</b>					
6	Castellon	Solaris/Skoda**	12x2,55	583.000	19.000
33	Genève	Van Hool/Kiepe***	18,62x2,55	1.041.660	21.925
12	Zürich	Hess/Kiepe***+ Longo2	24,7x2,55	1.660.000	26.400
<b>Batterij</b>					
3	FFM	BYD	12x2,55	430.000	13.900
		Ebusco	12x2,55	380000	12.400

\*) incl. Range Extender. \*\*) Batterij, die een behoorlijk aantal km autonomie verschaft. \*\*\*) gunstige oppervlakte waarden maar met twee assen natuurlijk veel minder passagiers toegelaten dan bij een gelede bus. +) twee assen aangedreven.



Volvo Plug-in 7900H uit Göteborg

- 1 Power electronics
- 2 Air-conditioning
- 3 Traction battery
- 4 Traction motor



Skoda Perun voor Pilsen

energie van elektrisch aangedreven voertuigen bij toename van de duurzame stroomproductie terug.

#### Wat levert het op?

Het streven binnen dit project is feitelijk om met enthousiasme, een dosis idealisme(?) en verenigde lobbykrachten en met niet onaanzienlijke sommen Europees belastinggeld, batterijbussen te promoten. Voor deze proeven met 35 e-bussen voor 22,5 miljoen euro, kun je ook ongeveer honderd Euro 6 dieselsbussen aanschaffen! De grote vraag is altijd: wat leveren dit soort projecten in werkelijkheid op? De EBSF heeft, van buiten gezien, een fraaie chauffeursplek opgeleverd, die prompt in de

Urbanway van Iveco gebruikt wordt, en verder een vijfdeurs 18,75 m lange gelede bus, waarvan MAN er juist vier aan de HHA, Hamburg, kon leveren. Zulke projectgroepen willen ook bezig blijven. Men praat al over Horizon 2020, een project om in een vergelijkbaar financieel kader zich nu te concentreren op 18 en 24 m batterijbussen en hun oplaadmogelijkheden.

Opvallend is de afwezigheid in ZeEUS van de vier grootste Europese busfabrikanten: Mercedes-Benz, Iveco, Scania en MAN. Deze busconstructeurs hebben net grote investeringen in de Euro 6-aanpassingen achter de rug!

Is het niet zo, dat batterijbussen slechts dan kans van slagen hebben wanneer:

- De TCO (Total Cost of Ownership) kan concurreren met de TCO van Euro 6-bussen?

- Wordt het niet tijd eens echt te overwegen of alle te bestellen 12 m bussen honderd mensen moeten vervoeren?

Zouden op vele lijnen bussen voor zeventig of tachtig personen niet groot genoeg zijn? Er zijn bijvoorbeeld meer dan 3000 tachtig persoons VDL-Ambassadors geleverd. Dan zou men veel sneller op het punt komen dat de bedrijfsvoering van batterij- en dieselsbussen identiek zou zijn. In de garages na de dienst tanken cq opladen.

- Heeft de these: niet batterijen, maar mensen vervoeren, niet zijn grenzen?

- Zou het in deze fase niet zinvol zijn nu eerst eens de merites van hybride bussen en plug-in hybriden (Mercedes-Benz in Stuttgart en Volvo) te evalueren?

#### Hybride bussen in de EU?

Wat zijn nu eigenlijk de bereikte besparingen met hybride bussen in de EU? Daar is weinig objectieve info over. Er zijn er tegen de 3000 stuks besteld. Het Verenigd Koninkrijk is volgens Doug Jack, wereldwijd Bus & Coach Consul-

tant, toonaangevend. Eind 2013 waren daar 2210 exemplaren besteld:

- Dubbeldeksbussen: 676 Alexander Dennis(ADL)/BAE E400H; 600 NBfL of Routemaster XXL Wright/Siemens; 463 Volvo BLH5/Wright.

### Wat zijn nu eigenlijk de bereikte besparingen met hybride bussen in de EU? Daar is weinig objectieve info over

- 12 m bussen en midi's: 154 Optare Solo/Siemens; 107 Optare Versa/Siemens; 66 Volvo 7900 H; 32 ADL E 350H/BEA; 25 ADL 200 H; 18 Wrightbus Electrocitiy/Siemens; 12 VDL/Wright HEV/Siemens;

- BYD: 4 batterijbussen, 18 brandstofcellbussen.

De dubbeldekkers voeren het peloton aan en er zijn veel Optare midi's.

De kernvraag, die toch het verdere gebeuren gaat bepalen, ook al zal een aantal politici vast wel geld op tafel willen leggen voor elektrische experimenten, zal zijn: hoe gaat de TCO er uitvallen? Door de steeds groter wordende portie elektronica lijkt dit raadzaam, de staat waarin de trolleybussen in Arnhem na vijftien dienstjaren verkeren ondersteunt dit. Dan moeten de besparingen op dieselbrandstof wel de hogere afschrijvingskosten compenseren, in de hoop dat de overige exploitatiekosten hetzelfde zullen zijn. En dan is er nog de hinderlijke vraag: wat zal de restwaarde na twaalf jaar zijn? In Metro Magazine nr. 1 van 2014 viel te lezen dat de voor de Olympische Winterspelen in 2010 in Whistler (British Columbia) twintig ingezette brandstofcellbussen nu al door dieselsbussen worden vervangen. De exploitatie bedroeg jaarlijks namelijk 2,5 miljoen Canadese dollar extra! Dit soort aankondigingen maakt waakzaam. ◀

### Samenwerking van de UITP met haar netwerk

#### EU-projecten en initiatieven:

- Bus Projects (Capire, 3iBS...)
- EU Initiatives (Smart Cities & Communities, EGV1)
- Private transport electromobiliteit (Green-eMotion)
- Electromobiliteit in goederenvervoer, Freight Electric Vehicles in Urban Europe (Frevue)

#### Urbane E-mobiliteits stakeholders

- European Electro-mobility Observatory EC
- Gezamenlijk Forum met Green-eMotion en Frevue
- European Associations & Networks
- Members Forum (Polis, Earpa)
- Outreach of the Electricity Industry (Eurelectric)

#### OV-netwerken

- UITP Commission
- ZeEUS PT Working Group
- Contacten met UITP Regional Offices
- Y4PT (Youth for Public Transport)