



Elbil-nytt

Utgitt av NORSTART - Norsk Elbilforening

PIVCO vil produsere elbiler på Aurskog i 1997.

Så falt endelig avgjørelsen. Det blir norsk elbilproduksjon og Aurskog blir produksjonsstedet. Fra oktober neste år skal CityBee ifølge planene komme ut av produksjonshallene på Aurskog.

Produksjonen blir en ren montasjelinje. Rammen vil bli levert ferdig fra Norsk Hydro.

plastkarosseriet fra Bakelittfabrikken og de øvrige komponentene fra andre norske og internasjonale komponentleverandører. Det skal investeres 100 millioner kr. i fabrikken som får 180 ansatte. Kapasiteten blir 5000 biler pr. år. Med en pris på 100.000,- pr. bil vil man omsette elbiler for totalt 500 millioner kr pr år dersom produksjonskapasiteten utnyttes fullt ut.

Rapport fra "Electric Vehicle Symposium 13" i Osaka i Japan 13-16. oktober.

Resten av elbilnytt er denne gangen viet en reiserapport fra verdens største elbilkonferanse, "Electric Vehicle Symposium 13" (EVS 13) som ble arrangert i Osaka i Japan i Oktober. Totalt ble det presentert ca. 200 vitenskapelige arbeider og det var mulig å teste ett tredve talls elbiler i den såkalte "Ride & Drive". Det var

også en stor utstilling av elbiler og komponenter til elbiler under konferansen.

EVS har hittil foregått annethvert år. På grunn av den store interessen for elbiler og den raske tekniske utviklingen vil konferansen heretter avholdes hvert år. Neste gang blir i Desember 1997 i Disney World i Florida.

Bilprodusentene

De store amerikanske og Japanske bilprodusentene var tilstede, mens PSA Peugeot Citroën var den eneste Europeiske produsenten med egen stand på utstillingen. Nissan og

Honda hadde de beste standene tett fulgt av General Motors. Norske PIVCO var representert på standen til Calstart.

General Motors

Prøvekjørt : EV1

For 2 år siden testet vi prototypen Impact til General Motors. EV1 er en videreutvikling av den med mer raffinerte kjøreegenskaper og utrolige ytelser. Redaktøren sa til ledsageren fra GM at en akselerasjonstest var forestående og fikk beskjed om å holde godt fast i rattet. Det

spant løs men spinnkontrollen hjalp til slik at vi spratt opp i 80 km/h på få sekunder før teststripen var over. EV1 gjør unna 0-100 km/h på 9 sekunder og har en kjørelengde på i overkant av 100 km. Bilen er proppfull av innovative tekniske løsninger. Vi nevner i fleng; varmepumpe til Air-condition reduserer



Elbil-nytt

Elbilnytt utkommer 4 ganger pr. år. ©Norstart - Norsk elbilforening 1996.
Redaksjon : Teknologisk Institutt. Redaktør: Erik Figenbaum.
Tel: 00 49 711 299 19 46. Fax: 00 49 711 29 56 39

energiforbruket til kjøling med 2/3, oppvarmet frontrute for defrosting, forvarming eller kjøling av kupeen kan forprogrammeres slik at energi tas fra kraftnettet, motor og girkasse veier 1/3 så mye som tilsvarende bensinmotor og girkasse ville veid med samme motorytelse, ladingen foregår induktivt noe som sikrer 100% mot støt, elektrisk motor til servostyringen går kun etter behov og reduserer forbruket med 2/3 i forhold til hydrauliske systemer, bakkbremsen er hel elektrisk med en innebygget parkeringsfunksjon, bilen åpnes og startes ved hjelp av koder ikke nøkler, en egen sensor varsler om fallende dekktrykk i et hjul, ABS og traction-control er

innebygget, i tillegg kommer en rekke nyvinninger innenfor produksjon av karosseri, ramme mm. Bilen vil bli leaset ut i California og Arizona. Leasingprisen blir kalkulert ut fra en kjøpspris på 34.000 US\$ som er ca. 220.000 NOK.

Utstillingen : General Motors viste fram sin EV1 og S10 Pickup truck. Begge bilene har samme elektronikken og like batterier. I følge en representant fra General Motors var målet å lease ut så mange EV1 som overhodet mulig. S10 selges hovedsakelig til energiverk.

Toyota

Toyota hadde en av de største utstillingene og mange biler til testkjøring. De presenterte både RAV4 elbilen og brenselcelleteknologi i foredragene.

Prøvekjørt : RAV4 elbil

Toyota RAV4 er utstyrt med Ni-MH batterier som yter bra med effekt. Bilen virket kvikk og rask selv om utgangspunktet er en relativt tung bil, den bensindrevne moro "offroaderen" RAV4. Bilen har en rekkevidde i bykjøring på rundt 200 km. Topphastigheten er 130 km/t. Det er ingen ting som skiller kjøreegenskapene fra en vanlig bensinbil annet enn det lydløse drivsystemet. Batteriene leveres av Matsushita og det er satt opp et eget selskap som skal utvikle disse batteriene som vil bli eiet av Toyota og Matsushita i fellesskap under navnet Panasonic EV Energy. En lang rekke interessante komponenter sitter i denne bilen. Det er utviklet en permanent magnet synkronmotor, en elektrisk oppvarmet frontrute, en elektrisk hydraulisk servostyring, en varmpumpe til air-

condition anlegget, en enhet som automatisk frakopler batteriet ved en crash og en elektrisk vakuumpumpe til bremsekraftforsterkeren.

Utstillingen : Toyota viste fram sin brenselcelle bil (produserer strøm i en kjemisk prosess uten forurensninger) for første gang under EVS. En PEM brenselcelle var installert i en RAV4. Brenselcellen yder 20 kW men i kjøretøyet var effekten regulert til 10 kW. Forøvrig var kjøretøyet utstyrt med batterier og Toyotas PM synkron motor som også var utstilt separat sammen med en integrert en-trinns planetgirkasse med innebygget parkeringsposisjon.

Seminarene : Toyota presenterte de tekniske løsningene i sin elbil RAV4 og brenselcellebilen. De presenterte også utviklingen av delkomponenter som brenselceller og drivsystemer.

PSA Peugeot Citroën.

Utstillingen: PSA gruppen var den eneste Europeiske bilprodusenten med en egen stand. På standen presenterte man sine elektriske versjoner av småbilene Citroën SAXO/AX og Peugeot 106. Man hadde også med et eksemplar av den futuristiske TULIP som er et eget transportkonsept. TULIP er PSAs forslag til minielbiler for utleie fra automatiserte parkerings- og ladeanlegg i byområder. Man viste også fram den nye elektriske scooteren, Scootelec. Salget startet i oktober i Frankrike. Scooteren har en topphastighet på 45 km/h og en rekkevidde på 40-60 km. Prisen er ca. 15.500,- og batteriet leases for 240,-/måned. Scooteren har 3 NiCd batterier med 100Ah/6V. Dette er en interessant anvendelse av elektrisk drift, da anvendelsesområdet for scootere er

kompatibelt med det elektriske drivsystemets tekniske ytelser.

Foredragene og informasjon fra PSAs

representanter: PSA kunne fortelle at det hittil er produsert 1600 Citroën AX/Peugeot 106 og at av disse er det solgt 1200. Målet for hele 1996 var opprinnelig 3000 biler, så man ligger langt etter skjemaet. Dette mente en representant fra PSA skyldes at kundene ønsker å teste en eller to biler en periode før beslutning om kjøp av flere biler fattes. Det kunne man se av salgsstatistikken der det er mange kunder med få biler hver seg. Det bekrefter mistanken om at markedsintroduksjon av elbiler er en langsom affære der det må bygges opp et tillitsforhold til kunden over lengre tid. Forøvrig er nå også Citroën SAXO tilgjengelig i elektrisk versjon.

Honda

Prøvekjørt:

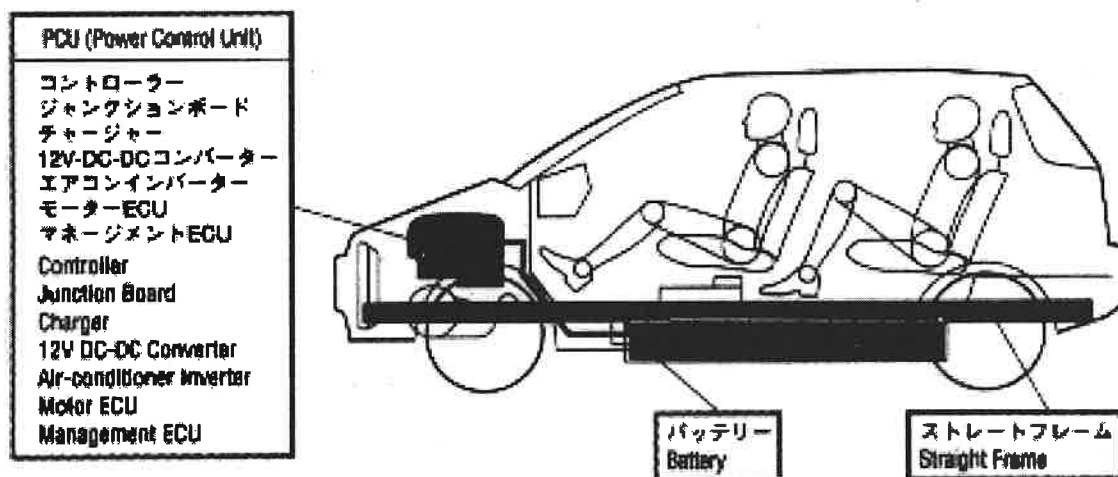


Hondas EV ser ut som en forvokst Civic, men er kvikk og rask med Ni-MH batterier. Bilen er spesialdesignet og oppfører seg bra på veien. Kjøreegenskapene og ytelsene ligger ikke særlig tilbake for vanlige bensinbiler. Bilen har en rekkevidde på 200 km og er et meget gjennomtenkt produkt. Vi antar at dette hadde vært Hondas elbil i Claifornia fra 1998 av dersom ikke elbilkravet hadde blitt utsatt. Dette bekrefter en mistanke vi har hatt ett års tid om at elbilkravet i California ble utsatt fordi Japansk bilindustri ville være klare med

salgbare elbiler mens de amerikanske produsentene ikke ville være klare tidnok.

Utstillingen: Honda viste fram sin Honda EV og endel av komponentene til denne. Bilen har Ni-MH batterier som leveres av Panasonic og Ovonic. En crashtest av bilen ble vist på video. Batteriene beveget seg ikke i rammen og ble ikke skadet i testen, da deformasjonssonen foran i bilen tok opp støtet. Bilen har et interessant instrumentpanel der et økonomimeter viser hvor lang rekkevidden er med den kjøringen som til enhver tid praktiseres. Honda har med dette ydet et meget sterkt innspill til framtiden for elektriske biler som skal kunne selges til familier og andre som har større behov enn de minste bilene.

Honda viste også fram sin elektriske sykkel med NiCd-batteri og 20 km kjørelenge. En video viste et station car konsept der kundene kunne leie elbiler som var parkert og ladet i et automatisert innelukket parkeringsanlegg. Slike parkeringsanlegg finnes allerede i Japanske storbyer slik at visjonen er absolutt realiserbar.



Honda EV, teknisk oppbygging. Legg merke til den sikre plasseringen av batteriet mellom akslingene.
Kilde: EVS 13 Proceedings, 1996

Chrysler

Utstillingen: Chrysler viste fram sin EPIC minivan som bygger på det nye Voyager Chassiset og som er utstyrt med Electrosource blybatterier. EPIC er stor og tung slik at batteripakken som

henger under bilen er rimelig stor. Det var lite informasjon å få om produksjonsplaner og data/priser på EPIC.

Daihatsu

Daihatsu har et spennende elbilprogram og har solgt et relativt høyt antall elbiler på det Japanske markedet.

Prøvekjørt : Charade Friendly med NIMH batterier

Dette var en kvikk og grei bil som er en ombygget Charade med Ni-MH batterier. Kjøreegenskapene og interiøret var som i en hvilken som helst bil.

Utstillingen : Daihatsu har en omfattende utvikling av elbilteknologi og er en av de få tradisjonelle produsentene som tilbyr elbiler på markedet. Modellen som tilbys er Hijet som innelukket varebil eller med lasteplan.

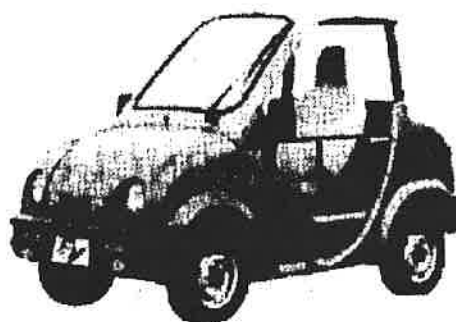
Daihatsu produserer ca. 100 Hijet elbilversjoner pr måned på det samme samlebåndet som de vanlige bensinversjonene.

Daihatsu har etablert et produksjonssystem der komponenter har samme form som de komponentene de erstatter, eller de har samme innfestingspunkter. Innfestingspunkter for batteriene lages eksempelvis før karosseriet lakeres. Batteripakken og enkelte andre spesielle elbilkomponenter settes inn i en egen delprosess der 5 mann kan ferdigstille og teste 5 biler pr. dag. Investeringskostnaden for denne ekstra lille montasjelinjen var ikke mer enn 600.000 NOK.

Elversjonene går ellers igjennom de samme prosesser og kvalitetskontroller som de vanlige bilene. Denne produksjonsmetoden sikrer

rimelige priser. Hijet er forøvrig en av verdens mest solgte elbiler. Mer enn 1500 biler har blitt solgt, de fleste etter 1992.

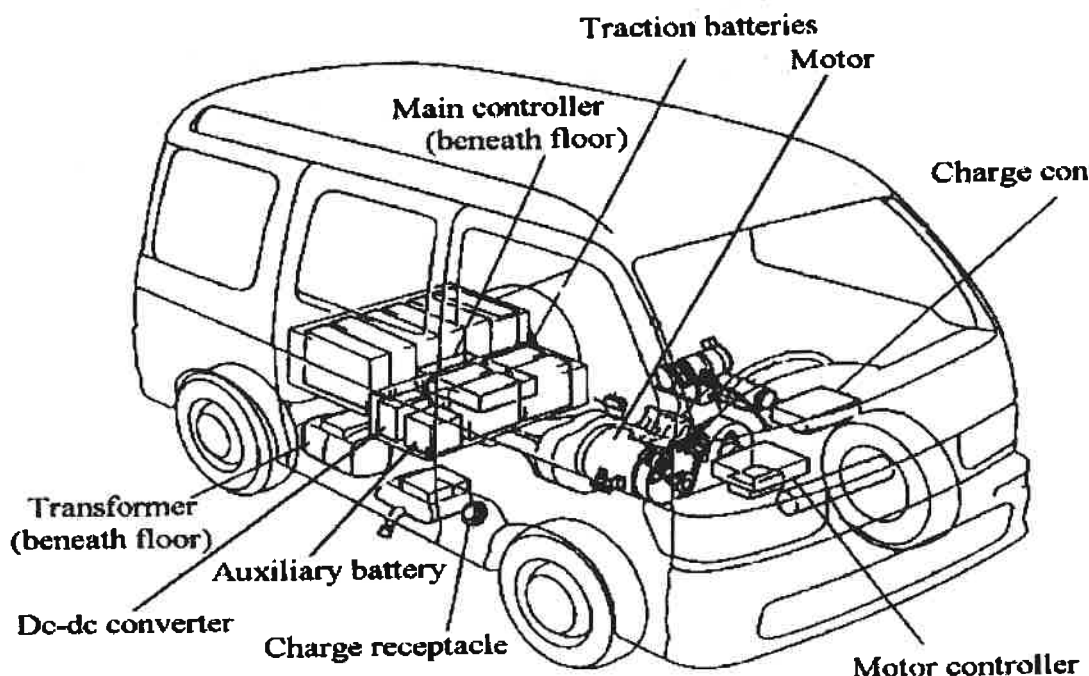
Daihatsu arbeider nå med et produksjonskonsept for spesialdesignede elbiler i et produksjonsantall fra 200-500 stk/måned. Det ser altså ut til at Daihatsu om ikke lenge kommer med en spesialdesignet elbil noe som må betegnes som en meget interessant nyhet. Man har også laget elektriske versjoner av Charade med blybatterier og med Ni-MH batterier.



Daihatsu Minisway

Kilde: EVS 13 Proceedings, 1996

Utstilt var også MiniSway som er en mikrobil for en person med lav topphastighet som kun skal anvendes til nærtransport, handling o.s.v. Denne er i regulært salg.



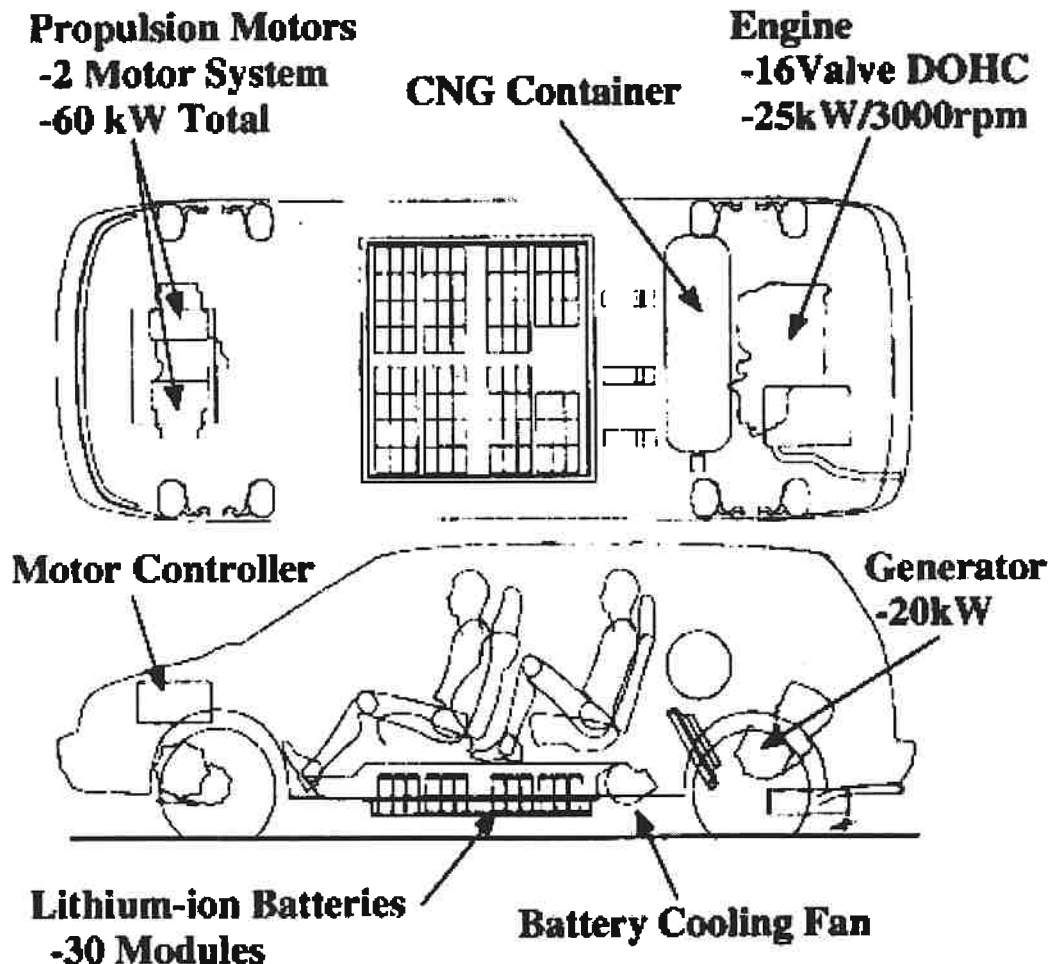
Daihatsu Hijet. Kilde: EVS 13 Proceedings, 1996

Mitsubishi

Mitsubishi hadde en av de mest interessante presentasjonene både med en topp stand og i flere av foredragene.

Utstillingen: Det var 2 interessante biler på utstillingen, en hybrid personbil med litium-ion batterier (antagelig Hitachi) og en hybridversjon av Canter kassevognen. Den siste er i salg og hadde en interessant batteriløsning

der batteriet kunne gli ut og inn under lastepanet ved hjelp av skinner. Prisen skulle visstnok være 10 ganger prisen på standardversjonen med mindre språkproblemene skapte misforståelser. Med den prisen blir det selvsagt intet salg. Det var ellers umulig å få opplysninger fra personellet på standen.



Mitsubishi Hybridbil. Kilde: EVS 13 Proceedings, 1996

US Electricar

US electricar produserer elektriske spesialkjøretøyer og konverterer bensinbiler til elektrisk drift.

Prøvekjørt: Electrolite lastebil til spottpris.

Denne lille lastebilen har en lastekapasitet på 1,5 tonn, er meget enkel og koster ikke mer enn 18.000 US\$. Den produseres i Mexico. Dette var et meget interessant produkt kanskje spesielt for storbyer i de fattigere landene.

Kjøreegenskapene var så som så, men bilen gjør jobben. I følge representantene var bilen bedre å kjøre med last på lastepanet.

Annonse

Pent brukt Kewet Eljet 3 til salgs.

En pent brukt 1993 modell Kewet Eljet 3 selges til høystbydende.

Ypperlig til småkjøring i byen.

Kontakt Per Georg Karlsen tel. 22 86 53 97 for nærmere informasjon og eventuell besiktigelse.

Nissan

Nissan har et av bilindustriens mest interessante elbil- og hybridbil programmer og presenterte seg bredt i Osaka.

Prøvekjørt : Prairie Joy EV med Sony Litium-ion batterier.

Man ser med en gang at man sitter i en spesiell elbil når rekkeviddemeteret går til 200 km når bilen er fulladet. Denne bilen kan altså kjøres over 200 km på en lading med lydløs behagelig akselerasjon. Bilen ser ellers ut som en vanlig Nissan Prairie, og gir et meget stabilt og sikkert inntrykk. Bilen har alle den vanlige bensinversjonens ekstrautstyr og uinnskrenket plass i kupeen og til bagasjen. Girboksen er med fast overføring og har bare forover, revers, nøytral og parkeringsposisjon. Den eneste forskjellen er instrumenteringen. Dette lover godt for elbilens framtid. Fra 1997 vil bilen bli tilgjengelig for leasing i Japan, men det koster skjorta, ca. 600.000 NOK for 2 års leasing.

Utstillingen: På utstillingen viste Nissan fram en komplett Sony Li-Ion batteripakke for Prairie joy EV og den mye omtalte FEV (Future Electric Vehicle) II. Dette er en nydelig liten 4-setes elbil med moderne design og topp teknologi. FEV II har også litium-ion batterier. Nissan har kjøpt lisens for GMs magne charge induktive lader som også ble vist fram.

Foredragene: Nissan presenterte seg bredt med informasjon om teknologien bak sine biler. Av det mer interessante var opplysningene om Nissan hybridbil med spesielle Sony Li-Ion batterier med en enorm effekttetthet. Batteriet skal kunne levere 700 W/kg noe som betyr at et batteri på 100 kg kan gi 70 kW som er nok til å drive en bil med bra akselerasjonsreserver. Batteriet kan da også gi 6-8 kWh (avhenger av hvor dypt batteriet kan utlades) energi til drift av bilen. Dette batteriet var kanskje den mest interessante nyheten på hele konferansen.

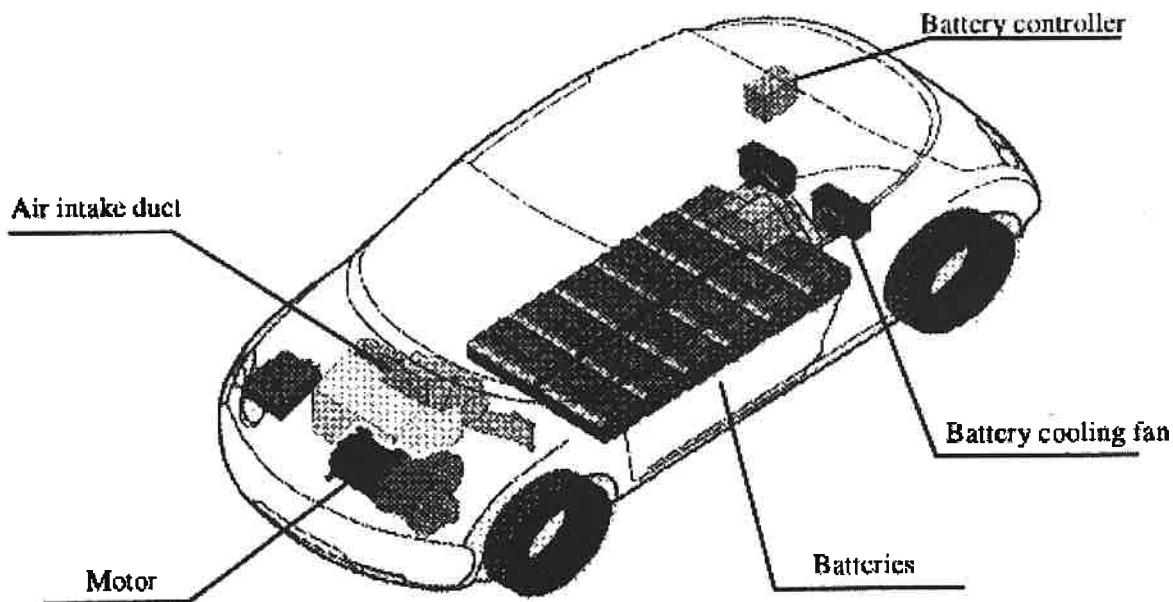


Fig. 3 Battery pack layout

Nissan FEV II. Teknisk oppbygning. Kilde: EVS 13 Proceedings, 1996

Batteriprodusentene

Alle de store Japanske batteriprodusentene hadde egen stand. Vi noterte oss Japan Storage Battery, Panasonic, Shin Kobe/Hitachi, Yuasa, Furukawa med flere. SAFT fra Frankrike og Electric Fuel fra Israel hadde også egne stands.

LIBES (Lithium Battery Energy Storage Technology Research Association) er en Japansk organisasjon for de bedriftene og instituttene som deltar i det statlige forskningsprogrammet på oppladbare litium batterier. Det er tydelig at Japanerne har kommet langt. I tillegg til Sonys Li-Ion batterier som ble vist på Nissans stand var det flere andre Japanske produsenter med Li-Ion batterier på LIBES stand. På standen var det en 1,6 kWh Shin Kobe/Hitachi modul med innebygget overvåkingselektronikk, en 3,6 V/100 Ah, 133 Wh/kg battericelle fra Japan Storage Battery og en 3,6 V/70 Ah, 110 Wh/kg celle fra Sanyo. I tillegg var det småceller fra en lang rekke andre produsenter som Toshiba,

Denso, Mitsubishi, Yuasa og Panasonic. Målet for det statlige forskningsprogrammet er å utvikle elbilbatterier med en energitetthet på 180 Wh/kg og som kan lades minst 500 ganger. Et 300 kg batteri vil da kunne gi en liten elbil en rekkevidde på 500 km og levetiden vil være like lang som levetiden til bilen. Selv om man ikke fullt ut klarer å oppfylle målene vil selv en 80% måloppnåelse være et gigantisk skritt videre for elbilbatterier.

Electrosorce viste fram sine blybatterier på standen til Chrysler. Batteriene er produsert etter en høyere standard enn vanlige blybatterier noe som bør sikre bedre levetid. Det skal bygges inn en mulighet for å lade enkeltblokker ekstra slik at batteripakken kan holdes på et jevnere nivå. Batteriene er uten kopplingsledninger. De koples sammen ved hjelp av kopplingsstykker som legges inn mellom blokkene.

NOEN STIKKORD OM BATTERIER

Blybatterier som anvendes i elbiler er ikke identiske med startbatterier. De fleste er tette, og mange kan plasseres liggende dersom det er ønskelig. Det eksisterer et utall varianter av blybatterier til elbiler. De som har høyest kvalitet kan gi kjørelengder på opptil 100 km men normalt sett har disse bilene kjørelengder på 50-70 km.

Topp hastigheten er helt avhengig av batterikonstruksjonen. Blybatterienes store problem er at de ikke tåler hard bruk og at de lett sulfaterer (medfører at batteriene fungerer dårligere) dersom de ikke lades opp 100% hver gang. Blybatterier er billige og vil i elbiler som bare skal anvendes til korte turer gi den mest økonomiske løsningen.

Nikkel-Kadmium (Ni-Cd) batterier er stort sett bare i kommersielt salg fra SAFT. Deres batterier har lite vedlikehold, vanning hver 5.000-10.000 km og god teknisk ytelse. Normalt vil en bil med slike batterier ha en kjørelengde på 70-130 km og en topphastighet på 90-130 km/h. Ni-Cd batterier tåler hard bruk og er ikke så vare for lademønsteret som blybatteriene er.

Nikkel-Metallhydrid (Ni-MH) batterier bygger på samme prinsippet som Ni-Cd batterier, men istedenfor Kadmium anvendes en Metallhydrid legering som gir høyere energiinnhold i batteriet. Biler med disse batteriene kan ha kjørelengder på

130-200 km og en topphastighet på inntil 130 km/h (man vil ikke tilby elbiler med høyere topphastighet pga det høye energiforbruket i store hastigheter). Disse batteriene er for tiden i pilotproduksjon og det er et stort antall produsenter som behersker teknologien.

Litium-Ion (Li-Ion) batteriet ble først utviklet av Sony men idag er det 5-6 produsenter som har klare celler eller komplette batterier for uttesting i biler. Batteriene har et høyt energiinnhold men er følsomme for overlading og temperatursvingninger. Det gjenstår endel arbeid på sikkerhetssiden før batteriet kan selges til ordinære kunder. For tiden foregår det pilotserieproduksjon av batterier til elbiler hos Sony og minst en produsent til. Ytterligere 2-4 produsenter er rett rundt hjørnet. Vanlige familie biler kan med batteriet få kjørelengder på over 200 km, og topphastighet på inntil 130 km/h.

Natrium-Nikkelklorid (Na-NiCl₂) batteriene utvikles av AEG og betegnes Zebra. De opererer ved 300°C og har et høyt energiinnhold. Kjørelengden kan bli 200 km med en topphastighet på over 100 km/h. Problemet med batteriet er den høye driftstemperaturen som gjør det mindre egnet til bruk i privatbiler med sporadisk bruk. Til gjengjeld kan man utnytte varmen i batteriene til rask oppvarming av kupeen.

Nissan og Sony utvikler Li-Ion-batterier til elbiler og hybridbiler. De er ikke fremmed for å selge batteriet til andre produsenter når det er klart for produksjon. Hver batteriblokk er utstyrt med en kontrollboks som kontrollerer lading og utlading av hver enkelt battericelle og sjekker at alle verdier er innenfor det tillatte. Litium-ion batteriet er meget følsomt for overlading og det er derfor all elektronikken er nødvendig. I tillegg sender hver batteriblokk informasjon om tilstanden til cellene i batteriblokken til en sentral computer som styrer ladingen. 100 kg batterier inneholder 10 kWh energi. Det utvikles en egen variant for hybridbiler som kan avgir meget høye effekter. 700 W/kg skal en prototype klare å levere. Det betyr at 100 kg batterier kan yte 70 kW samtidig som det inneholder 8 kWh energi. Dersom dette batteriet kommer på markedet til en akseptabel pris er det revolusjonerende og kan skape en helt ny måte å lage bil på. Det kan bane veien for de første vellykkede hybridbilene. Det kan også anvendes til å lage rene elbiler med akseptabel kjørelengde og mye kjøre glede. Dette er spennende!

General Motors og Ovonic har dannet et selskap, GM Ovonic, som utvikler Ni-MH batterier. Prototyper fra en mindre pilotproduksjon testes ut hos de store bilprodusentene. Det ser ut til at batteriet kan komme i en middels stor produksjon fra sent i 1997 til en pris av 250 US\$/kWh. Solectria selger biler med Ovonic Ni-MH batteriet allerede selv

om prisen er høy. GM Ovonic har stor tro på batteriet som man mener på sikt kan gi en energitetthet på over 100 Wh/kg. De fleste produsentene av Ni-MH batteriene ligger idag i intervallet 60-80 Wh/kg.

SAFT er den eneste produsenten med serieproduksjon av elbilbatterier utenom blybatteri produsentene. SAFT NiCd batterier anvendes av de franske bilfabrikkene og av norske Pivco. SAFT utvikler også NiMH batterier som er i en begrenset pilotproduksjon (håndarbeid). Li-Ion batterier er utviklet fram til testing av celler til anvendelse i elbilbatterier. Neste år skal et komplett batteri testes ut. Man regner med at Ni-MH batteriene kommer i serieproduksjon om ett par år og at Li-Ion batteriene kan være klar rett over år 2000. Priser på 400 US\$/kWh ble antydnet for Ni-MH batteriene. SAFT er naturlig nok opptatt av at man anvender sine NiCd batterier i mellomtiden og mener at anvendelse av dagens batterier baner veien for framtidens batterier ved at batteriprodusentene får en basis for videreutvikling av batterier i et voksende marked. Dette har sin bakgrunn i investeringen i fabrikken i Bordeaux som produserer elbilbatterier. Leveransene til fransk bilindustri har blitt mindre enn forventet slik at man har problemer med å forrente investeringen.

Andre interessante presentasjoner på konferansedelen og i utstillingen

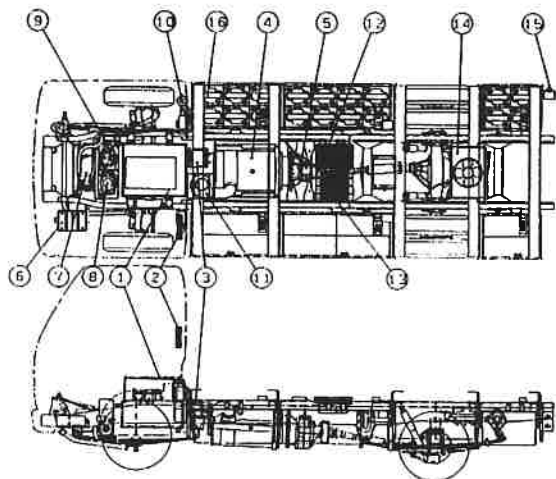
Pininfarina og Unique mobility presenterte i fellesskap elbilen Ethos 3 EV som er en design studie med gode ytelser. Bilen skal ha en rekkevidde på rundt 200 km med GM Ovonic NiMH batterier. Topp hastigheten er 125 km/h og takket være den råsterke Unique Mobility motoren går 0-100 km/h unna på rundt 12-13 sekunder. Denne studien skal skaffe Pininfarina kunnskaper som gjør at de kan betjene bilindustrien med rådgivning om god elbil design.

Elbilladere er langt fra standardiserte. De store bilprodusentene opererer for tiden med minst 3 ulike systemer. Ulikheter i selve laderen er for så vidt ikke interessante men for brukerne er det ikke særlig heldig at de 3 systemene opererer med 3 ulike pluggsystemer. Det vil skape problemer for kundene med å få tilgang til hurtigladedestasjoner. Det ene systemet er adoptert av de franske bilprodusentene og er i prinsippet en konduktiv industriladekontakt. Det

andre systemet er utviklet av Toyota og er også en konduktiv ladekontakt med en forrigling som sikrer at strømmen først flyter når kontakten er riktig festet. Det tredje systemet er utviklet av General Motors datterselskap, Hughes Magne Charge, og kan fort bli en standard i USA siden GM anvender det til sine biler. Det består av en induktiv lader som er helt sikker ved lading i all slags vær. Alle de 3 systemene kan støtte hurtiglading med det samme pluggformatet. Det systemet som er sikrest, best og mest praktisk vil vinne kampen i USA, og da kan det fort bli en verdensstandard. GM ligger godt an i løypen da de har solgt lisenser til en rekke andre bilprodusenter.

HINO Motors Ltd tilbyr et bredt spekter av hybridrevne nyttekjøretøyer som anvender det såkalte dielelektriske prinsippet (Hybrid Inverter Controlled Motor & Retarder System). De tilbyr busser, søppelbiler og distribusjonslastebiler. 130 enheter er hittil solgt.

Yamaha markedsfører en såkalt Power-Assist sykkel i Japan. Eldrivenheten gir like mye effekt som den som sykler slik at det blir mindre slitsomt å sykle. Den er utstyrt med et NiCd-batteri som man tar med seg inn i huset og lader opp i en vanlig stikkontakt. Sykkelen veier noe over 20 kg og det ble solgt 60.000 stk i Japan i 1995. Prisen er rundt 8.000 NOK. De vurderer for tiden lisensproduksjon i Europa.



VEDELIC er et fransk program som har som mål å utvikle en elektrisk versjon av Peugeot 106 med SAFT Li-Ion batterier og en permanent magnet motor. Kjøretøyet skal testes ut tidlig i 1997. Dette kan bli et meget interessant produkt, med kjørelengde over 200 km pr. lading.



NORSTART

Norsk Elbilforening

NORSTART - Norsk Elbilforening arbeider for å stimulere til økt bruk av elektriske biler i Norge. Alle som er interessert i elektriske biler ønskes velkommen som medlemmer.

For informasjon om medlemskap kontakt sekretariatet ved Teknologisk Institutt.
Sekretær: Per Georg Karlsen Tel: 22 86 53 97.
Adresse:
NORSTART - Norsk Elbilforening
Teknologisk Institutt, Avdeling Transportteknologi
Postboks 2608 St. Hanshaugen
0131 Oslo
Fax: 22 20 03 88

Isuzu Elf er en av de eneste elektriske lastebilene som er å få tak i på markedet i dag.

Kilde: EVS 13 Proceedings, 1996

Sett og hørt

Utstillingens mest overraskede var Toyota elbilsjefen som så PIVCOs CityBee for første gang.

Utstillingens frekkeste var fra Subaru som kravlet over, under og inni konkurrentenes biler samtidig som de brente av metervis med film og videoopptak.

Utstillingens taueste var på standen til Mitsubishi, tett fulgt av representantene på Chryslers stand som stort sett hadde to standardsvar på spørsmålene vi stilte dem, „no comments“ og „Can't tell you that“. Man får kanskje ta det som et tegn på at de rette spørsmålene ble stilt.

Utstillingens mest positive opplevelser var de åpne diskusjonene man kunne holde med Nissans, Toyotas og Hondas folk på utstillingen. De skjulte svært lite (tror vi) og var usedvanlig imøtekommende.

Utstillingens beste selgere var helt klart GMs Advanced Technology personell som formelig boblet over av lyst til å få EV1 ut til kundene i California og Arizona og virket lei seg for at ingen av bilene skulle til Europa enda.

Utstillingens tristeste var representanten fra Ford USA som måtte presentere den blytunge Ford Ranger Pickupen som attpåtil ikke produseres av Ford men av en samarbeidende montasjeprodusent. Det må være trist å ikke kunne vise fram de mer spennende bilene som står på forskningsavdelingen hjemme i USA.

Utstillingens beste stand var Nissans tett fulgt av Honda og Toyota.

Utstillingens mest hensynsfulle stand tilhørte Honda som hadde lagt speil under sin elbil slik at spionene ikke skulle bli skitne på knærne. Her ble det ikke lagt skjul på mye.

Utstillingens mest tiltalende informasjonsmaterieell fikk man på standen til General Motors.

Utstillingens søtteste bil var klart Nissan FEV II. En bil med skikkelig dametekke.

Utstillingens mest innovative bil var PIVCOs CityBee. Ingen andre lager bil på den måten og i det materialet.

Utstillingens skarpeste observasjon stod redaktøren av „Electric & Hybrid Vehicle Technology“ for. Han kalte utstillingen et „Smoke screen“ der ingen av produsentene forteller hva de egentlig noider på med, for ikke å snakke om hvilken strategi man har.

NORSTART HOS TOYOTA OG JAPAN STORAGE BATTERY

Norstart (Norsk Elbilforening) engasjerte Teknologisk Institutt og Norges Industriattacheer i Tokyo til å arrangere en fellestur til EVS 13 med innlagte besøk hos Toyota og Japan Storage Battery. Totalt var det 18 personer fra Norge

som deltok på turen som var meget vellykket og prikkfritt arrangert av NIA i Tokyo. Deltagerne kom fra energiverk, offentlig forvaltning, forskning og industribedrifter.

Japan Storage Battery

Hele ledelsen i fabrikken stilte opp sammen med elbilspecialister. JSB har 30% av elbilmarkedet for blybatterier i Japan. De utvikler for tiden Li-Ion batterier som nå har nådd fram til testbenk stadiet og vil snart starte testing i biler. De mener selv at de skal kunne løse sikkerhetsutfordringene med Litium teknologien slik at disse batteriene kan komme på markedet i elbiler om noen år. De er forøvrig i ferd med å øke kapasiteten på litium batterier

til bærbare applikasjoner fra 1 million enheter pr. måned til over 3 millioner enheter. Ni-MH batterier er utviklet fram til et stadium der man kan teste disse i biler. For tiden vurderes planer for produksjon av Ni-MH-batterier som kan komme igang raskt. Det ble gitt en omvisning i fabrikken som produserer startbatterier til personbiler for en lang rekke av de japanske bilprodusentene.

Toyota

Gruppen fikk treffe den ledende manageren innenfor elbilteknologi utviklingen. Toyota satser friskt på elbiler med en engasjert styreformann ved roret. Forskningen på elbiler, hybridbiler og brenselceller utføres av en enhet på 200 ansatte. Etter eget utsagn får forskningsavdelingen de ressurser de ber om så elbilforskningen hos Toyota ser ut til å være i rute. Dersom man antar at hver ansatt omsetter for 1 million kroner som er vanlig i teknisk virksomhet av denne typen betyr det at Toyota anvender 200 millioner kr pr år til elbilforskning.

I følge Toyota medfører elbilmandatet i California at de må produsere 3000 elbiler/måned fra år 2003. Det vil kreve et kjøretøy som appellerer til en bredere kundegruppe. Styreformannen til Toyota trakk i sitt innledende foredrag parallellen til elektriske gaffeltrucker som har tatt markedsandeler fra gaffeltrucker med forbrenningsmotor fordi de har fordelene med et bruksområde der batterivekten anvendes som motvekt og kjørelengde og topphastighet matcher bruksområdet. Det er på denne bakgrunn rimelig å anta at Toyota vil utvikle en spesialdesignet elbil som vil ha et tenkt bruksområde som matcher de tekniske egenskapene som en elbil kan få i år 2003 der batteriene utnyttes til å gi bilen en vektfordeling som optimaliserer kjøreegenskapene.

Det skal bli spennende å se hva Toyota velger å gjøre. Flere strategier kan velges avhengig av hvilke teknologier som på det tidspunktet er tilgjengelig. Dersom batterier fortsatt er

kostbare vil man trolig velge å optimalisere på kostnader ved å redusere batteristørrelsen til det nivået man mener er optimalt utfra kundens behov. Det kan da tenkes at det designes en liten pendlerbil som har 2+2 seter og da vil nok rekkevidden være rundt 150 km. Det andre alternativet vil være å stable så mye batterier som er mulig inn i bilen uten at det går utover plass og kjøreegenskaper for å maksimere kjørelengden. Det vil kreve at batteriene faller dramatisk i pris. Denne bilen kan i tilfelle godt være på størrelse med en norsk familiebil og ha en rekkevidde over 200 km med ytelser som tilsvarer bensinbiler. Andre strategier er selvfølgelig også mulig. Det vil ikke være noe problem for Toyota å produsere denne bilen på det samme samlebåndet som i dag produserer andre biler. Vi fikk se produksjonen ved et av samlebåndene på fabrikken i Nagoya der ulike modeller og varianter/farger produseres om hverandre.

Den elektriske versjonen av Toyota RAV4 kom i salg i september 96 og foreløpig er det solgt 8 stk (pr. 18.10.96) til en pris av 300.000 NOK inkludert Ni-MH batteriet. Bilen selges foreløpig bare i Japan. Batteriene leveres av Panasonic EV Energy som er et samarbeid mellom Toyota og Matsushita.

Toyota har også testet Sonys Li-Ion batterier men var tydelig ikke fornøyd med teknologien som man ikke vil ta i bruk i biler som skal til kunder enda.

Toyota satser betydelig på brenselceller og har utviklet en testbil med brenselceller som ble vist fram på konferansen.

Toyota designer og produserer selv elektriske motorer til elbiler. Det er utviklet en egen permanent magnet synkronmotor til RAV4. Ved selv å produsere elmotoren kan en større del av verdiskapningen i en elbil holdes innenfor Toyota noe som vil gjøre elbiler mer økonomiske interessante. Elmotoren og elektronikken vil dessuten være 2 nøkkelkomponenter som i stor

grad vil skille bilprodusentenes elbiler fra hverandre.

Inntrykket fra Toyota møtet er at de mener alvor og at de regner med at elbiler har en plass i framtidens transportsystem. De vil komme med en elbil på markedet i California i 2003 som vil ha en tilstrekkelig markedsappell til å kunne selges i minst 36.000 eksemplarer /år bare i California, New York og Massachusetts. Legger man til andre markeder kan antallet bli langt høyere og vil stille Toyota overfor interessante økonomiske muligheter.

Oppsummering

Det er skjedd store fremskritt på elbilteknologien de siste 2 årene. Det er et stort antall potensielle leverandører med komponenter til elbiler som holder en stadig høyere teknisk ytelse og kvalitet. Det er idag mulig å produsere elbiler med ytelser som en bensinbil og en kjørelengde for hver opplading som er kompatibel med bruksmønsteret til en stadig stigende andel av bilbrøken. Elbilens ytelser ser ut til å kunne komme på det nivået at all bruk utenom rene ferieturer kan dekkes noe som åpner opp elbilmarkedet innenfor bilflåter og alle husholdninger som har mer enn en bil. I Norge vil denne andelen av markedet omfatte flere hundre tusen biler. Elbilene vil selvsagt bare ta deler av dette markedet, men det kan likevel bli en anselig andel av det totale bilmarkedet.

Det gjenstår fortsatt mange utfordringer på kostnadssiden og hvordan elbiler skal markedsføres og designes for at kundene skal kjøpe de er det ingen produsenter som vil fortelle offentlig enda. Strategiene for dette vil ha stor betydning for den enkelte bilprodusenten. Fabrikantene vil velge forskjellige løsninger fordi man har forskjellige markeds-segmenter og image.

Det er en trend i retning av at batterileverandører utvikler totaltilbud med elektronikk for overvåking og lading av batteriene. Noen selger også motorelektronikken og elmotorene. De virkelig store og tunge leverandørene av elektronikk og elmotorer er i ferd med å komme på banen med totalløsninger til bilindustrien. Et eksempel er tyske Siemens som har kommet til det stadiet at masseproduksjon av komponenter kan starte med lave priser til følge.

Batteriene er inne i en rivende utvikling. Et titalls produsenter har utviklet Ni-MH batteriene fram til pilotproduksjon og vurderer for tiden å sette igang produksjon i større volumer. Priser på mellom 150-400 US\$/kWh nevnes. Litiumbatteriene er i ferd med å komme men

her er det noe lenger fram til en masseproduksjon. Nissan og Sony utvikler sammen de såkalte litium-ion batteriene og var de første til å teste disse i en elbil. Mitsubishi har for uttesting Li-ion batterier fra en annen leverandør, antageligvis Hitachi/Shin Kobe. I løpet av 1997 vil Saft og Japan Storage Battery og trolig enda flere produsenter ha litium klart for uttesting i biler. Nissan har sammen med Sony utviklet en egen variant av litium batteriet for anvendelse i hybridbiler. Dette batteriet åpner muligheter for å konstruere lette hybridbiler med gode ytelser og var kanskje den mest interessante nyheten på hele konferansen. Det gjenstår endel arbeid før litiumbatteriene trygt kan anvendes i elbiler som skal selges til vanlige kunder. Sikkerhet blir et meget viktig tema, der styringselektronikken og laderen må konstrueres slik at litiumbatteriene ikke behandles feil. Viktig blir også sikring av litiumbatteriene i en eventuell ulykke. Nissan som har kommet lengst sier selv at det fortsatt gjenstår temaer på sikkerhetssiden. Hvilket av de nye batteriene som tilsist vinner fram i elbiler og hybridbiler vil avhenge av pris/ytelsesforholdet.

Det foregår for tiden en stor aktivitet for å utvikle hybride drivsystemer for bybusser. Her er de fleste produsentene klare for kommersiell markedsintroduksjon av busser med det såkalte dieselelektriske seriehybrid systemet der en dieselmotor eller en annen forbrenningsmotor produserer strøm som lader batteriene som igjen driver elmotoren.

På personbilsiden har GM introdusert sin EV1 for leasing i California og Arizona, Honda og Nissan vil lease ut sin elbiler, Toyota selger elektriske versjoner av sin RAV4 i Japan allerede sammen med Daihatsu som selger elversjoner av HiJet, PSA gruppen i Frankrike det vil si Peugeot og Citroën tilbyr elektriske versjoner av AX/SAXO/106 som en standard produktvariant mens Renault produserer elektriske versjoner av Express og Clio på bestilling.

Konferansens beste.

Det var ingen lett oppgave å plukke ut de mest interessante bilene / teknologiene som ble presentert i Osaka.

De beste bilene

1. General Motors EV1. Helt klart den råeste bilen med et ekstremt design og et vell av nye tekniske løsninger. Et stort minus er anvendelsen av blybatterier som ikke helt rimer med High-Tech imagen til resten av kjøretøyet.
2. Nissan FEV II. Nydelig designmessig og et topp teknisk konsept. Den første bilen der man testet ut Li-Ion batterier.
3. US Electricar elektrisk lastebil. Denne har 1,5 tonn lastekapasitet og koster bare 18.000 US\$. Helt klart mest for pengene.
4. Honda med spesialdesignet elbil. Fokus på sikkerhet har gitt glimrende resultater i crashtester: Ytelsene er på topp og det er god plass til 4 personer. Designet for markedet i California noe som gjør den litt vel stor og tung. Kanskje dette er framtidens elbil i California hvor alt er „Larger than Life“, men det vil nok kreve drastiske kostnadsreduksjoner for batteriteknologien da denne bilen har en stor batteripakke.
5. PIVCOs norske CityBee som har et produksjonskonsept og en anvendelse av termoplast som ingen andre har og dertil gode ytelser.
6. Mitsubishi HEV Canter (hybrid) er en meget interessant kassevogn med et seriehybrid drivsystem. Systemet består av en LPG (propan) motor som driver en generator som lader batteriene. Batteriene er tilgjengelige for inspeksjon og service gjennom en skinneløsning på innsiden av rammen, som gjør at batteriene kan skyves inn og ut under lasteplanet.
7. Pininfarina / Unique Mobilitys Ethos 3. Kombinasjonen av et av verdens fremste bil designfirmaer og et av verdens ledende elbilteknologifirmaer har gitt en nydelig klassisk utseende elektrisk personbil med meget gode ytelser.



Kilde illustrasjon: Calstart 1996.

De beste nye teknologiene

1. Toyota Brenselcellebil. Dette er den hittil mest kompakte brenselcellen som er produsert og testet ut i en bil. Man har klart å beholde kupeplassen i den ombygde RAV4 (lang versjon). Brenselcellen benyttes som en såkalt range-extender (produserer strøm som lader batteriene).
2. HINO lastebiler og busser med det interessante HIMR systemet som integrerer flere funksjoner inn i en elmotor som er

koplet mellom dieselmotoren og giret (integret i girkassehuset). Enheten anvendes til å starte dieselmotoren og hjelper til å dra rundt akslingen ved lave hastigheter og under akselerasjon, elmotoren generer elektrisitet til bilens elektriske anlegg, regenerer energi ved bremsing og fungerer dermed også som en erstatning for en retarder.

3. Elektriske drevne såkalte „Power Assist“ sykler selges i store antall i Japan. Yamaha solgte i 1995 60.000 av sin PAS. Elmotoren gir i disse hjelpekraft til syklisten. Elektriske sykler er ideelle for land som India og Kina og er det første masseproduserte elektriske kjøretøyet.

4. Varmepumper til air condition (AC) systemer i elbiler. Varmepumper reduserer dramatisk energiforbruket til AC og oppvarming. Tilleggsutstyr utviklet spesielt for elbiler sikrer produksjon av varme til kupéen ved lave utetemperaturer. Programmerbare systemer som temperer kupeen før start av bilen kan integreres.
5. Helelektriske bremsesystemer (elektriske hjelpemotorer istedenfor hydraulikk)
6. Elektriske servostyringer.
7. Automatiske sikkerhetssystemer som frakopler batteriet ved ulykker (kan trigges av airbag sensoren).

De beste batteriene

1. Ladbare Sony/Nissan Litium-Ion batterier testes allerede ut i testbiler. Nissan / Sony er verdensledende på denne litium teknologien. Kjørelengder på over 200 km går greit.
2. Sony/Nissan har utviklet hybridbilbatterier med stort effektuttak, over 700 W/kg. Dette er en revolusjon for hybridbiler. Med disse batteriene kan man konstruere lette hybridbiler med gode ytelser.
3. DAUG utvikler Ni-MH hybridbilbatterier som kan levere effekter på over 1000 W/kg.
4. Nikkel-Metallhydridbatteriene til Ovonic er teknisk ledende. Prisen skal kunne komme ned i 250US\$/kWh i løpet av 1997. Batteriene kan gi elbiler kjørelengder på 200 km.
5. SAFT NiCd batterier er de teknisk ledende masseproduserte batteriene til elbiler, men de er kostbare.
6. AEG Na-NiCl₂ batteriene er et av de mest lovende batteriene for tyngre kjøretøyer og for flåtebiler.

Dette nummeret av elbilnytt er utgitt med støtte fra:

BERTEL O. STEEN A/S
Leverandør av kjøretøy i alle klasser