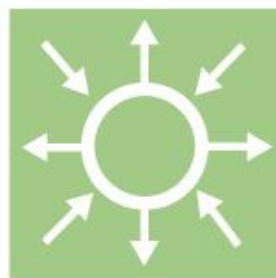




Fuel Cell Seminar 2008

Konferensbevakning

Elforsk rapport 09:18



Bengt Ridell Grontmij AB,

Lars Hedström, Maria Saxe och Göran Lindbergh, KTH

Februari 2009

ELFORSK

Fuel Cell Seminar 2008

Konferensbevakning

Elforsk rapport 09:18

Bengt Ridell Grontmij AB,

Lars Hedström, Maria Saxe och Göran Lindbergh, KTH Februari 2009

Förord

Denna rapport är framtagen inom projektet Teknikbevakning av bränslecellsområdet under 2008 (Elforsk projektnummer 2539). Rapportens huvudsakliga slutsatser presenteras i en slutrapport för hela teknikbevakningsprojektet (Elforsk rapport 09:09).

Projektet har till största delen finansierats av Energimyndigheten. EON Sverige, ABB Corporate Research och Vätgas Sverige har bidragit med egeninsatser.

Stockholm februari 2009

Bertil Wahlund

Programområde El- och värmeproduktion

Sammanfattning

Det 24e Fuel Cell Seminar arrangerades denna gång i Phoenix, Arizona, USA den 28-30 oktober 2008 med årets tema *Fuel Cells for a Greener World*.

Det svenska deltagandet i FCS 2008 var ganska stort jämfört med tidigare år. Ett 15-tal svenskar från många olika företag och universitet, bl a E.ON Sverige, Grontmij, Energimyndigheten, Catator, FMV, Fuel Cell Technology Sverige, Morphic, Sandvik, KTH och LTH var med på konferensen. Sverige hade fyra presentationer varav en key-note, som Lars Sjunnesson från E.ON Sverige höll. Sandvik och Morphic deltog även med montrar i utställningen.

Generellt kan sägas att många presentationer hade en hög teknisk nivå och hög kvalitet, och att det fanns en hel del intressanta nyheter. Den tidigare hypen, de överdrivet optimistiska utfästelserna, var nästan borta denna gång. De talades en hel del om biobränslen, men i USA är det kol som är det viktigaste bränslet för den närmaste framtiden. Kol är ett "Freedom Fuel", det vill säga det finns i stora mängder inom USA och minskar beroendet av importerade bränslen.

- Det säljs många bränsleceller nu. Försäljningen av MCFC har tagit fart. Det har tecknats kontrakt för 10 000-tals små stationära bränsleceller både i Asien och också i Europa. Portabla bränsleceller säljs i stora mängder för bland annat militärt ändamål. Det går att beställa PAFC igen.
- PEFC-bränsleceller som inte är nätanslutna utan konkurrerar mot blybatterier är inom kort helt konkurrenskraftiga. Användningen har ökat starkt. Det är till exempel som användning i stället för batterier till truckar och andra fordon som används inomhus för bland annat materialhantering.
- Försäljning och installationer av MCFC-anläggningar har ökat kraftigt. Priset för en ny anläggning i 250 kWe-klass är ca 3000 USD/kWe. Fuel Cell Energy har levererat 68 MW MCFC-anläggningar och har en orderstock på 48 MWe.
- Det stora programmet för bränsleceller till småhus i Japan har fortsatt och idag är över 3000 stationära bränsleceller installerade i Japan. De statliga subventionerna av dessa bränsleceller har minskat kraftigt och kommer att upphöra 2009 då programmet skall gå in i en kommersiell fas.
- Ett subventionssystem för investeringar i bränsleceller introducerades nyligen i USA, som kommer att gälla till och med år 2016. En detaljerad beskrivning finns i kap 9.2.

Summary

The 24th Fuel Cell Seminar was held in Phoenix, Arizona, USA, October 28-30, 2009. The theme was this time *Fuel Cells for a Greener World*.

It was this time relatively many participants from Sweden compared to previous FCS, about 15 delegates from different Swedish companies and institutes were present among them E.ON Sverige, Grontmij, Energimyndigheten, Catator, FMV, FCT Sweden, Morphic, Sandvik, KTH and LTH. It was four oral presentations from Sweden one of them a key-note speech Lars Sjunnesson E.ON Sverige and two companies had booths in the exhibition, Sandvik and Morphic.

In general the presentations at the FCS held a high technical level and good quality, several interesting news were presented. The previous exaggerated hype was almost not present anymore. Biofuels was one of the major issues at the FCS but in the USA coal is the most important fuel for the near future. Coal is called a freedom fuel in the USA as it is abundant in the USA and thus decreases the dependency of imported fuels.

- Today several fuels cells are actually sold on the market. The sales of MCFC have increased considerably. There are also several contracts signed for tens of thousands of small stationary fuel cells from different suppliers. Small portable fuel cells are sold in a great amount especially for military applications. It is now possible to order PAFC systems again.
- The sales and the installations of MCFC-plants have increased considerably. The price for a new plant in the +250 kWe-class is about 3000 USD/kWe. Fuel Cell Energy from the USA has delivered in total 68 MWe MCFC-stacks and has in the order book about 50 MWe.
- The large program in Japan for small stationary fuel cells has continued and today there are more than 3000 plants installed in Japan. The government subsidies for this program have decreased and will officially end during 2009, and then the program will continue in commercial phase.
- A new program for subsidies for investment in stationary fuel cells in the USA has recently started and it will continue as planned until the end of 2016, a detailed description of the subsidy program is included in the report in chapter 9.2

Innehåll

1	Inledning och sammanfattning	1
1.1	Sammanfattande intryck från FCS 2008	2
2	Plenary session	4
2.1	Key-Note speakers	4
2.2	CEO Round Table	6
3	Högtemperaturbränsleceller	7
3.1	SECA-programmet	7
3.1.1	Versa Power, Solid Oxide Fuel Cells Systems.....	8
3.1.2	Delphi's SOFC Technology Development for Transportation and Stationary Applications.....	8
3.1.3	Progress in Acumentrics Fuel Cell Program.....	9
3.1.4	Siemens SOFC.....	9
3.2	Status of the Solid Oxide Fuel Cell System Development at Wärtsilä	10
3.3	Mitsubishi SOFC	10
3.4	MTU MCFC ny modell HM320	10
4	Olika användningsområden för bränsleceller	12
4.1	Bränsleceller för småhus	12
4.1.1	Japan New Energy Foundation.....	12
4.1.2	Danmark	13
4.2	DATA center	13
4.3	Waste water treatment plants, WWTP	13
5	Militära bränsleceller	14
5.1	CERDEC bärbara bränsleceller	14
5.2	Mexico National Guard.....	14
5.3	Bränsleceller i tyska ubåtar	14
5.4	Obemannade undervattensfarkoster	15
5.5	Protonex	15
6	Lågtemperaturbränsleceller	16
6.1	The US/DOE fuel cell subprogram.....	16
6.2	Idatech	16
6.3	Ballard.....	16
6.4	Fuji PAFC	17
7	Vätgas för bränsleceller	18
7.1	US/DOE Hydrogen program	18
7.2	EU projektet Roads2Hycom	18
7.3	IEA Hydrogen	18
7.4	Vätgasproduktion	19
8	Andra presentationer	20
8.1	Direct Carbon Fuel Cells, DCFC	20
8.2	Sandvik Precoated materials.....	20
8.3	Legislation and policy Fuel Cell Today	20
9	Övrigt	22
9.1	Women in Fuel cells, ett nytt nätverk.....	22
9.2	Nytt investeringsstöd för bränsleceller i USA, ITC Investment Tax Credit for Fuel Cell Technology.....	23
9.3	Utställningen	24
9.4	Ride and Drive.....	24

10 Förkortningar som används i rapporten

25

1 Inledning och sammanfattning

Det 24e Fuel Cell Seminar arrangerades denna gång i Phoenix, Arizona, USA den 28-30 oktober 2008 med årets tema *Fuel Cells for a Greener World*.

Konferensens teknikdel är numera uppdelad i fyra parallella sessioner. Konferensen bevakades av Grontmij och KTH och rapporten beskriver i första hand teknik relaterad till stationära bränsleceller.

Det kom ca 1600 deltagare till Fuel Cell Seminar 2008. Det är ungefär lika många som de senaste tre åren. Tidigare har det varit väsentligt fler deltagare. Tänkbara förklaringar till nedgången kan vara att transportsidan med bilindustrin hade en låg profil och att konferensen numera anordnas varje år, vilket den inte gjordes tidigare. Bilindustrin arrangerade en uppskattad Ride&Drive med de flesta kända bränslecellsbilarna från Japan, Europa och USA. Honda FCX Clarity var där, den nya bilen som från grunden är byggd som en bränslecellsbil.

Det svenska deltagandet i FCS 2008 var ganska stort jämfört med tidigare år. Ett 15-tal svenskar från många olika företag och universitet, bl a E.ON Sverige, Grontmij, Energimyndigheten, Catator, FMV, Fuel Cell Technology Sverige, Morphic, Sandvik, KTH och LTH var med på konferensen. Sverige hade fyra presentationer varav en key-note, som Lars Sjunnesson från E.ON Sverige höll. Sandvik och Morphic deltog även med monstrar i utställningen.

Presentationerna gjordes av,

- Lars Sjunnesson, E.ON Sverige som hade en key-note presentation med en internationell utblick bland annat IEA och EUs nya JTI program samt den internationella utvecklingen av bränsleceller och konkurrerande tekniker
- Micahel Sluisky, Sandvik som presenterade Sandviks teknik att belägga metaller och möjligheterna att använda dem i bränslecellsstackar
- Lars Hedström, KTH som presenterade erfarenheterna från projektet i Hammarby Sjöstad. Där en SOFC från Acumentrics använder biogas som bränsle
- Morphics företag CellImpact presenterade sin tillverkningsteknik av bipolära plattor

Programmet och flera av presentationerna kan ni finna på Fuel Cell Seminars hemsida

www.fuelcellseminar.com

1.1 Sammanfattande intryck från FCS 2008

Generellt kan sägas att många presentationer hade en hög teknisk nivå och hög kvalitet, och det fanns en hel del intressanta nyheter. Den tidigare hypen, de överdrivet optimistiska utfästelserna, var nästan borta denna gång. De talades en hel del om biobränslen men i USA är det kol som är det viktigaste bränslet för den närmaste framtiden. Kol är ett "Freedom Fuel", det vill säga det finns i stora mängder inom USA och det minskar beroendet av importerade bränslen.

- Det säljs många bränsleceller nu. MCFC försäljningen har tagit fart. Det har tecknats kontrakt för 10000-tals små stationära PEFC- och SOFC-bränsleceller både i Asien och också i Europa. Portabla bränsleceller säljs i stora mängder för bland annat militärt ändamål. Det går att beställa PAFC igen.
- PEFC-bränsleceller som inte är nätanslutna utan konkurrerar mot blybatterier kommer inom kort att bli helt konkurrenskraftiga enligt flera bedömare. Användningen har ökat starkt. Det är till exempel som användning i stället för batterier till truckar och andra fordon som används inomhus för bland annat materialhantering.
- Försäljning och installationer av MCFC anläggningar har ökat kraftigt. Priset för en ny anläggning i 250kWe-klass är ca 3000 USD/kWe. Fuel Cell Energy har levererat 68 MW MCFC-anläggningar och har en orderstock på 48 MWe.
- Idatech gjorde imponerande presentation med offgrid power supply med PEFC bränsleceller som används längs större vägar och järnvägar i områden långt från de stora elnäten
- Det stora japanska programmet för bränsleceller till småhus har fortsatt och idag är över 3000 stationära bränsleceller installerade i Japan. De statliga subventionerna av dessa bränsleceller har minskat kraftigt och kommer att upphöra 2009 då programmet skall gå in i en kommersiell fas.
- Det talades mycket om kraftvärme även av amerikanska aktörer. Det har det inte gjorts i samma utsträckning tidigare men även i USA inses det att det är viktigt att effektivisera energianvändningen
- I USA är begreppet Freedom Fuel viktigt och då ses kol som det dominerande framtida bränslet för stationära bränsleceller kompletterat med lokalt producerade biobränslen. Det anordnades en speciell workshop och presentationer vid Fuel Cell Seminar som beskrev DCFC, Direct Carbon Fuel Cells. Den nya stora delen av SECA-programmet har nu bytt namn till SECA Coal Based program.
- Ett subventionssystem för investeringar i bränsleceller introducerades nyligen i USA, som kommer att gälla till och med år 2016. En detaljerad beskrivning finns i kap 9.2

- Antalet utställare har ökat men det är mest underleverantörer till bränslecellstillverkarna.
- Women in Fuel Cells är ett nytt initiativ för att samla kvinnor som arbetar inom bränslecellsbranschen och för att försöka locka fler dit. En detaljerad beskrivning finns i avsnitt 9.1, skriven av Maria Saxe, KTH

En sammanställning redovisades av inskickat material till konferensen för att ge en fingervisning om rådande trender. Av inskickade artiklar handlar 50 % om PEFC, 24 % om SOFC/MCFC och 9 % om DMFC (Metanol FC). USA, Korea, Japan och Tyskland var de länder som var mest representerade bland artiklarna.

2 Plenary session

2.1 Key-Note speakers

Ken Silverstein, Editor-in-chief, EnergyBiz Insider, presentationen handlade om att det är viktigt att ha ett långsiktigt mål för miljön och att det kräver möjligheter att använda många olika sorters bränslen. Debatten i USA idag är att nya oljeborrningar skall startas i områden som tidigare varit skyddade och en kraftigt ökande användning av kol. Detta är enligt Ken Silverstein kortsiktiga lösningar som väsentligt kan försämra miljön och snabba på klimatförändringarna.

Lars Sjunnesson, E.ON Sverige och LTH, Lars presenterade IEA Advanced Fuel Cells och dess historia samt EUs nya JTI Joint Technology Initiative för bränsleceller och vätgas som energibärare, ett FoU och demonstrationsprogram som skall pågå under sex år. Lars gjorde också en jämförelse med vad konkurrerande tekniker har åstadkommit speciellt på transportsidan. Han visade också exempel på viktiga investeringar för framtiden i Europa bland annat Topsö Fuel Cells nya fabrik i Lyngby.

Klaus Bonhoff, NOW National Organisation Hydrogen and Fuel Cells, Tyskland presenterade det stora programmen i Tyskland för bränsleceller och vätgas som energi bärare. Han betonade att det är nu är mycket viktigt för industrin att börja leverera produkter ut på marknaden och inte enbart koncentrera verksamheten på fortsatt FoU.

I Tyskland satsar staten, regionerna och den privata industrin tillsammans ca 1400 M€ under den kommande 10-års perioden för FoU och demonstration av bränsleceller och vätgassystem.

BMW i, handels och industridepartementet i Tyskland, har ett program med stöd på 200 M€ och departementet för trafik, byggnad och statsutveckling 500 M€. Aktiviteterna har samlats under organisationen NOW, Nationale Organisation Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie, se www.now-gmbh.de

Exempel på projekt och forskningsområden i Tyskland,

- NIP-programmet är inriktat på FoU med tyngdpunkt på livstid, tillförlitlighet och verkningsgrad.
- GermanHy, en speciell studie, för att undersöka vilka möjligheter det kan finnas för att producera vätgas som kan täcka de framtida behoven i främst Tyskland, se www.germanhy.de
- Cellux, Demonstrationsprojekt för bränsleceller i småhus och mindre byggnader. Hundratals bränsleceller kommer att tas i drift inom projektet.
- NEEDS, bränsleceller i storlekar mellan 100 – 500 kWe som kommer att använda alternativa bränslen och i regel användas för kraftvärme.

- E4Ships, bränsleceller 100 kWe och uppåt för användning ombord fartyg
- Overview special markets, bränsleceller för truckar, materialhantering, fritidsändamål, telecom, APU mm

Atushi Yamamoto, AIST and METI, Japan presenterade FoU och demonstrationsprogram för bränsleceller i Japan. Det statliga stödet för FoU till bränsleceller har ökat det senaste året och kommer att vara 42,5 MdrYen år 2009 motsvarande drygt 400 MUSD.

Det stora programmet för små stationära bränsleceller för kraftvärme i småhus kommer att avslutas i sin nuvarande form i slutet av 2008. Då kommer det att finnas 3307 1 kWe CHP anläggningar installerade i Japan. För 2009 beräknas antalet installationer öka väsentligt utan de statliga subventionerna på grund av att priserna har minskat kraftigt och att en marknad har skapats. Detta är av stort intresse för kraft- och gasbolagen i Japan, se <http://www.nef.or.jp/english/index.html>

På transportsidan är det stora programmet FCCJ, Fuel Cell Commercialization Conference of Japan, som styr verksamheten. Programmet statades av METI 2001. Det finns mer 100 företag som är medlemmar i FCCJ och bland dem de flesta ledande biltillverkarna i världen. Genom FCCJ så finns det idag i 12 vätgastankstationer i Japan, de flesta i Tokyo-området, och 120 vätgasfordon på vägarna. Ett delmål för FCCJ är att det redan år 2015 skall kunna gå att köpa bränslecellsbilar på kommersiella villkor i Japan. En full kommersialisering av marknaden kommer att ske senare.

De senaste bränslecellsbilarna från Japan: Honda FCX Clarity 100kWe och Toyota FCHV 80 kWe presenterades i detalj. Dessa bilar uppfyller i princip samma krav på prestanda som dagens konventionella bilar och har testas i kallt klimat och skall klara kallstater vid -30°C . Det är enbart trycksatt vätgas som diskuteras som bränsle för dessa bilar.

Mer information finns på den engelskspråkiga sidan,
http://www.fccj.jp/index_e.html

Byron McGormick, GM Powertrain, USA höll ett färgstarkt och inspirerande anförande där han förklarade sin syn på att det är nödvändigt att så snabbt som möjligt ersätta fossila drivmedel med till exempel vätgas som fordonsbränsle. Enligt Byron McGormick kommer vi att år 2030 behöva sju nya oljefynd av storlek Saudiarabien för att täcka behovet av drivmedel. Han tror på en lösning i kombination av batteri och bränsleceller för att kunna använda lokalt producerad energi som drivmedel till bilar; el och vätgas. Vi måste börja nu, det går inte att vänta för länge. Tekniken finns redan och den går att skala upp till massproduktion. Det är inte nödvändigt att vänta på nya genombrott från forskning och utveckling. Senast år 2015 kommer det att finnas bränslecellsbilar till allmän försäljning. Nästa år kommer GM att ha mer än 100 bränslecellsbilar i flera olika världsdelar.

Elbilar kommer att ta en stor del av den framtida bilmarknaden speciellt för trafik i städerna och dess närhet men de räcker inte för landsvägstrafik då måste batterierna kunna laddas under drift med till exempel bränsleceller.

Han betonade att det är viktigt att den politiska viljan finns och att världens aktörer samarbetar så mycket som möjligt.

2.2 CEO Round Table

Företagen fokuserar nu på kassaflöden och marknader där de idag kan sälja de produkter de har. Det var inget av de representerade företagen i rundabordsdiskussionerna som idag fokuserade på externt kapital. De söker istället en "Clear path to possibility", det skall uppnås genom att fokusera på ett fåtal marknadssegment där bränsleceller kan bidra och ge mervärde jämfört med nuvarande lösningar. De pratade om den grundläggande utformningen (arkitekturen) som en av de viktigaste parametrarna för att pressa ner kostnader. Det tar ca 3 år från en förändring av den grundläggande arkitekturen tills kostnadsreduktionerna slagit igenom i hela leverantörskedjan.

Alla deltagarna poängterade att det är viktigt att satsa på tidiga marknader där bränsleceller snabbt kan bli konkurrenskraftiga, till exempel som ersättning för batterier och olika typer av APU.

3 Högtemperaturbränsleceller

3.1 SECA-programmet

Det ursprungliga syftet med SECA-programmet, The Solid State Energy Conversion Alliance, som startades 1999, var att utveckla SOFC tekniken så att konkurrenskraftiga bränsleceller kan vara färdiga för marknaden år 2012. Programmet finansieras av US/DOE tillsammans med de deltagande företagen.

SECA-programmet är numera uppdelat i tre huvuddelar

- Cost reduction program, med mål att ta fram SOFC system till en kostnad av max 400 USD/kWe vid massproduktion 50 000 enheter per år. Sex olika industry teams medverkar i detta .
- SECA Coal based program, med syftet att till år 2015 utveckla 5 MWe bränsleceller som använder syngas från kolförgasning som bränsle. Dessa bränsleceller skall senare kunna användas som en komponent i större högeffektiva kolkraftverk. Idag är tre olika företag anslutna till detta program
- SECA Core technology program vars syfte är att hjälpa industrierna med att utveckla tekniken. De flesta medlemmarna är forskningsinstitut och universitet i USA

Mer detaljerad information SECA programmet finns på websidan, <http://www.netl.doe.gov/technologies/coalpower/fuelcells/seca/>

Department of Energys SECA Program: 2008 Progress and Plans

Under 2009 har DOE reserverat 60 miljoner dollar för SECA-programmet. Dessa medel kommer att fördelas på ca 40-60 projekt. Det stora målet idag med SECA är att få fram effektivare och renare energiomvandlare som kan använder kol som bränsle. Syftet är att kunna utnyttja USAs inhemska kolresurser. DOE ser en marknad på ca 10 GW årligen. Ett sidospår som de också tror på är APU, Additional Power Unit, för tyngre fordon där marknaden beräknas vara ca 1 GW årligen.

För att undvika en hönan eller ägget situation planerar DOE att bygga en 5 MW pilotanläggning som skall stå klar 2015, först därefter skall beslut om någon större satsning tas.

Ytterligare en fördel för bränslecellstekniken i "clean coal" sammanhang är att det behövs mycket mindre vatten för att avskilja koldioxiden från avgaserna. Målen vad gäller kostnader är att SOFC-tekniken skall komma ner i 100 USD/kW på stacknivå och 400 USD/kW på systemnivå år 2012. Dessa kostnader beräknas vid en volym på minst 50 000 enheter per år.

3.1.1 Versa Power, Solid Oxide Fuel Cells Systems

Versa Power är ett kanadensiskt bolag som ägs av Fuel Cell Energy i USA som i huvudsak tillverkar MCFC.

Versa Power har utvecklat en 10 kW stack som de i nästa steg skall bygga 3*10 kW enheter. Då skall de också köra dem utanför laboratoriets värmeugnar. Versa Power känner sig i dagsläget trygga med thermal cycling om ca 20 gånger, det vill säga 20 kallstarter för bränslecellen. Bränslecellerna har varit i drift i 5000 timmar med en degradering på mindre än 0,4 %. Detta är dock för en 1 kW stack som har arbetat på ett lab, och frågan är om man på 5000 timmar har mer aktivering snarare än degradering. För deras 10 kW stack så har ca 1.8 % i degradering av elverkningsgraden per 1000 timmar uppmätts.

3.1.2 Delphi's SOFC Technology Development for Transportation and Stationary Applications

Delphi utvecklar främst APU för lastbilar, ett starkt skäl till detta är den nya lagstiftning som är på gång för att reglera hur mycket lastbilarna får köras på tomgång. Deras nuvarande stackdesign har celler på 105 cm², men de siktar på att skala upp till 350 cm² per cell eller mer. Delphi studerar nu vilken storlek som är optimal för deras APU-enhet. Deras vanligaste stack har 30 celler, väger 9 kg, har en volym på 2.5 L och ger 450 mW/ cm² vid 570 mA/cm².

Delphi vill ha en tillräckligt hög effektdensitet för att kunna tillåta en förgiftning av ca 15 ppm svavel i bränslet. På så sätt kan de ta bort svavelfällan för det ingående bränslet och förenkla systemet.

Delphi jobbar också på att ta fram nya reformrar för diesel. Den nuvarande reformern är av CPOx-typ, catalytic partial oxidation, har för låg verkningsgrad. Ångreforming är bättre och då kan de också använda vattnet från anodsidan. Alla reformrar måste dock klara att starta i CPOx läge eftersom de då inte har vattnet från SOFCn. Delphi studerar hela systemet med BOP, Balance of Plant, komponenter men framförallt värmehantering i systemet (typer av isolering, design). Då nästan allt svavel i bränslet blir H₂S så finns det en svavelfälla som fokuserar på H₂S. Dock har de testat svavelförgiftning och kommit fram till att en viss PPM nivå svavel ger en stabil lägre nivå. De har enligt egen utsago flera tusen timmars testning.

Delphis APU är 79 liter stor och ger 800 W. Transienter hanteras av bilens batterier. SOFCn klarar av att möta laständringar men mycket långsammare. APU:n laddar alltid upp batterierna så att batterierna har tillräckligt med energi för att starta APU:n eller lastbilen igen. Målet är ett system som väger 144 kg. Verkningsgraden har hittills legat på ca 15 %, men de siktar på mellan 25 % till 35 %. Delphi har räknat fram att de behöver en drifttid på 25 000 timmar för APU-tillämpningen.

3.1.3 Progress in Acumentrics Fuel Cell Program

Acumentrics tillverkar SOFC med tubulära celler. Anoden finns på insidan av tuben där bränslet förs in.

Acumentrics redovisade resultat från användning av JP-8 bränsle(jetbränsle) i 1000 h i en 1 kW stack. Acumentrics känner sig trygga att använda flytande bränsle i sina celler. På Propan har de kört 5000 timmar i Exit Glacier Visitors Center i Alaska med en effekt av ca 1.2 kW. I Cuyahoga Valley National Park i Ohio har Acumentrics en anläggning som har gett stabila värden under 5000 timmar.

Deras testenheter som de har haft med i SECA-programmet på 5 kWe har haft en degradering på 3,3 % / 1000 timmar och den har varit i drift i 10 500 timmar, 18 termiska cykler, verkningsgrad > 30 %. Nämnas bör kanske att Acumentrics visade data från 2 av deras 34 anläggningar och att det då kan vara så att de inte presenterar det som är mest intressant.

Acumentrics utvecklar nu en ny 1 kWe modell, en MicroCHP, för den europeiska marknaden. De har hittills byggt 3 stycken. Det tar 30 minuter att starta bränslecellen, och 1 timma för att kyla ner den från driftstemperatur till 200°C. Dessa anläggningar testas i Italien. De har väsentligt bättre kraftdensitet än de tidigare enheterna. Anläggningarna är konstruerade så att de hängas på en vägg.

3.1.4 Siemens SOFC

Siemens, tidigare Siemens-Westinghouse, presenterade sin gamla cylindriska tub diameter 22 mm och längd 1500 mm som sin work-horse. Detta är en teknik som Westinghouse har använt i mer än 10 år! De nämnde inte alls något om försöken med de så kallade HPD modellerna, de platta tuberna. I stället presenterades Delta-8 cellen som Siemens framtid.

En stack med 6st Delta8 celler på totalt 3,2 kWe väger ca 20kg. Siemens har gjort en test med en 14 kWe stack i 1000 timmar med bra resultat.



Siemens Delta8
SOFC cell

← 150 mm →

Detta är denna design som kommer att ligga till grund för Siemens medverkan i SECA Coal Based program. Där de skall ta fram en stack på 5 MWe till år 2015 och senare är visionen att de skall tillverka en 100 MWe stack som använder förgasat kol som bränsle.

Nästa steg är att bygga en anläggning på 250 kWe med en atmosfärisk stack, och den kommer att vara ett byggblock för större stackar. Siemens kommer även att testa trycksatta stackar de kommer att ha högre verkningsgrad, väsentligt över 50 %.

3.2 Status of the Solid Oxide Fuel Cell System Development at Wärtsilä

Wärtsiläs WFC20 SOFC 20 kWe Alfa enhet har körts i 1096 timmar, dock inte helt problemfritt. Wärtsilä bygger nu en SOFC med biogas som bränsle. Biogasen kommer från en soptipp (landfill). Anläggningen kommer att vara placerad intill Wärtsiläs egen tillverkningsanläggning utanför Esbo i Finland, så det blir ett viktigt showcase. De tittar just nu på hur biogasen skall renas. En svårighet är att gassammansättningen varierar kraftigt. Den första anläggningen kommer att vara en 20 kWe enhet som arbetar som kraftvärmeanläggning men de siktar sedan på en stor 200 kWe.

Wärtsilä tror att biogas är den första stora marknaden, sedan marina applikationer och sist CHP för hus etc. De tycker att SOFC har en fördel eftersom de i alla fall i teorin kan köra på väldigt låga metanhalter. Wärtsilä tror att bränsleceller blir konkurrenskraftiga vid 3000 €/kW och att de kan nå en massmarknad vid 1500 €/kW.

I en speciell presentation beskrev Wärtsilä de krav som ställs på all utrustning som skall installeras ombord ett större fartyg. All utrustning skall klara ett fritt fall på 20 cm. I en annan presentation av en bränslecell ombord en segelbåt hade krafter på upp till 6 G uppmätts.

3.3 Mitsubishi SOFC

Mitsubishi i Japan utvecklar tubulära SOFC-stackar. Tekniken är liknande som Acumentrics med bränslet, anoden, på tubens insida och katoden på utsidan till skillnad från Siemens som gör tvärtom.

Tuberna är relativt stora 1500 mm långa, varje tub har en effekt på ca 150 We, arbetstemperatur 900°C. Bränslecellen har demonstrerats bland annat i 40 kWe anläggning. I ett projekt finansierat av NEDO har en 200 kW stack projekterats med en ansluten mikroturbin, systemets verkningsgrad är då projekterad till över 50 %.

3.4 MTU MCFC ny modell HM320

MTU har bildat ett nytt bolag för sin MCFC tillverkning, MTU Onsite Energy. De har utvecklat en ny design i stället för Hot Module. Den är rektangulär och mer kompakt än den tidigare. Modellbeteckningen är HM320 och den innehåller 500 celler. Den nya designen har 50 % större effekt och är bara 25 % dyrare att tillverka än den gamla Hot Module.

MTU presenterade flera av anläggningarna som är i drift idag. De använder flera olika bränslen, vanligast är naturgas men olika former av biogas, kolgas och metanol används.

Idag är den förväntade livslängden för en stack mer än 40 000 driftstimmar. Bland exemplen som presenterades fanns en telecom-anläggning i Tyskland där likström användes för att ladda ett batterisystem. Den MCFC-anläggningen har varit i drift i 25 000 timmar. MCFC används för back-up power i flera sjukhus i Tyskland. Anläggningen i sjukhuset i Bad Berka har varit i drift i 35 000 timmar.

MTU deltar i projektet Fellowship tillsammans med Wärtsilä, Eidesvik, Vik-Sandvik med syfte att testa en 400 kW-anläggning ombord fartyget Viking-Lady. Bränslecellen kommer att installeras på fartyget i maj 2009.

4 Olika användningsområden för bränsleceller

4.1 Bränsleceller för småhus

Det var flera olika presentationer som beskrev användning av bränsleceller i småhus. Detta är ett populärt användningsområde eftersom det är små bränsleceller; relativt enkla att tillverka och tacksamma att demonstrera. Det är en viss status att kunna tillverka sin egen el men det är svårt att se ekonomin i konceptet speciellt för europeiska förhållanden där det finns tillgång till ett stabilt elnät. Bränslecellerna kommer enbart att vara i drift ett fåtal timmar per dygn med en ojämn belastning som inte är idealisk för en stationär bränslecell.

4.1.1 Japan New Energy Foundation

Det stora japanska programmet för bränsleceller i småhus kommer att i sin nuvarande form att avslutas under 2008, då har mer än 3000 bränsleceller installeras i enfamiljshus i Japan. Programmet har varit mycket lyckat på många sätt främst att kostnaden för bränslecellerna har sjunkit kraftigt under projektets gång från 7,7 MYEN år 2005 till 4,8 MYEN år 2008, 1 MYEN motsvarar ca 80 000 SEK. Det är nu meningen att bränslecellerna av denna typ skall vara kommersiella från år 2009 och de räknar med en kraftigt ökande försäljning. Någon typ av kompensering till slutkunden blir det nog annars är det svårt att hur det skall fungera.

Projektet startades bland annat på grund av oron för en ökad energi-användning i hushållen och därmed ett större behov av importerade bränslen till Japan och risk för klimatförsämringar. Enligt prognoserna kommer det att finnas 12,5 GWe stationära bränsleceller i Japan år 2030.

Bränslecellerna styrs av värmebehovet. Det gör att de producerar väldigt lite el på sommaren ca 10 kWh när behovet är 25 kWh. Bränslecellerna har en effekt på 1 kWe, verkningsgrad ca 30 %, systemets livstid ca 2 år. Leverantörer är Toshiba, Panasonic, Ebara-Ballard, Sanyo och Toyota. De flesta använder naturgas eller LPG som bränsle. Det finns dock 300 st som använder fotogen som bränsle. Totalt har anläggningarna producerat 12 miljoner kWh utan några olyckstillbud. Kostnaden har minskat med 40 % sedan projektets start och den kommer att minska ytterligare nu när projektet övergår i en kommersiell fas.

Verkningsgraden har ökat något varje år och även tillförlitligheten, antalet oplanerade stopp har minskat från 4 till 1 per år.
Mer info www.nef.or.jp

4.1.2 Danmark

Danmark kommer under de närmaste åren att testa ute på fältet, 100 st bränsleceller i småhus. Det kommer att bli en blandning av PEFC, HT-PEFC och SOFC tekniker. Bränslet kommer också att variera vätgas från förnybar energi och naturgas och eventuellt biogas. Stackarna kommer att levereras av Topsö Fuel Cells och IRD. Systemen byggs av Dantherm. Den huvudsakliga finansieringen sker genom det statliga danska programmet för vätgas och bränsleceller.

4.2 DATA center

Ett data center har stora krav på leveranssäkerhet av el och back-up system för UPS (uninterrupted power supply) är nödvändiga. Ett datacenter kan vara bokningssystem för flygbolag, telecom, Internet, kreditkortsföretag mm.

I vissa delar av sydvästra och nordöstra USA är det ofta problem med leveranssäkerheten av el. Därför är behovet av UPS stort. Detsamma gäller på många andra ställen till exempel i Indien där intresset för bränsleceller som UPS nu är mycket stort.

Verizon data center i Garden City, New York State, presenterades, de har ett elbehov av 2,5 MW och en bränslecellsanläggning på 1,4 MWe. Anläggningen består av 7 st UTC PAFC och 3 st ICE naturgasmotorer.

Ett stopp av elleveransen kostar centret 1 MUSD per minut. En jämförelse mellan bränslecellerna och motorerna har varit helt till bränslecellernas fördel främst den högre verkningsgraden och de lägre emissionerna. En stor fördel för bränslecellerna har varit att anläggningen med fördel använder likström som produceras direkt från bränslecellerna.

4.3 Waste water treatment plants, WWTP

Det finns idag många bränslecellsanläggningar som använder biogas från ADP, Anaerobic Digester Plants, som bränsle. De flesta är MCFC men även PAFC har använts under flera år och enstaka SOFC.

Det finns ca 17 000 WWTP, waste water treatment plants, i USA. 615 av dessa används som ADP för produktion av biogas. Typiska specifikationer före en eventuell uppgradering är CH₄ 50-75 % och CO₂ 25-50 %.

En referens från Tulane city, New Orleans, Louisiana, presenterades. Den har 3 st MCFC DFC300 som har varit i drift i 23 000 timmar med goda erfarenheter.

Fraunhofer Institutet i Tyskland presenterade möjligheterna att använda biogas från WWTP. De betonade problemet med siloxaner som kan sätta igen katalysatorerna. Siloxanerna är ett känt problem i motorer som använder biogas vid WWTP. De finns dock flera olika tekniker att rena biogasen från siloxaner, exempelvis kolfilter eller kylning av gasen.

5 Militära bränsleceller

Militära applikationer har varit pådrivande för utveckling och kommersialisering av bränsleceller eftersom försvaret i olika länder finansierar många olika FoU projekt och kraven på hållbarhet och tillgänglighet är höga.

5.1 CERDEC bärbara bränsleceller

Små bärbara bränsleceller har testats på fältet av soldater. Erfarenheterna av dessa portbala bränsleceller från US Army presenterades av CERDEC, Communications-Electronics Research, Development and Engineering Center. De har testat bärbara bränsleceller i storlekar från 20 W upptill 2,5 kW. En tävling om vilken bränslecell som kunde användas under fältlika förhållanden har genomförts. Vinnaren Dupont/Smart Fuel Cell hade en drifttid på 96 timmar med genomsnittseffekt 20 W och vikt under 4 kg. Bränslecellen fick ett mycket positivt mottagande och är väsentligt bättre än dagens batterier.

Mer information finns på,

<http://www.cerdec.army.mil/index.asp>

5.2 Mexico National Guard

Under 2008 har Mexico National Guard testat 20 st Plug Power Gencore enheter som back-up power vid olika platser och under olika förhållanden i Mexico. Försöken har varit lyckade och i ett fall fick bränslecellen verkligen komma till sin rätt vid ett skarpt strömbrott på en militär flygplats. Avbrottet varade under 13 timmar och en stor del av personalen var inte medvetna om att det var ett strömbrott från elnätet eftersom bränslecellen tog över. Dessa bränsleceller använder trycksatt vätgas som bränsle.

5.3 Bränsleceller i tyska ubåtar

Användning av Siemens PEFC bränsleceller i Tyska Ubåtar U212A class redovisades som mycket lyckat. Det finns idag 6 st Ubåtar U212A class i drift med Siemens bränsleceller. Anläggningen ombord är på 8*34 kWe Speciellt den låga signaturen med liten värmeavgång och tyst gång är en stor fördel. Tyska varvet HDW har nu fått order om ytterligare fyra ubåtar som skall förses med bränsleceller.

Vätgasen lagras i metallhydrider som placeras utanför tryckskrovet, syrgasen tas från LOX-tankar som förser Ubåt med hela sitt syrebehov.

Mer information finns på www.bmvg.bund.de

5.4 Obemannade undervattensfarkoster

Ceramatec presenterade en obemannad undervattensfarkost, UUV, som använder en SOFC som för framdrift. JP-10 används som bränsle. Arbetstemperaturen är 800°C och allt får plats i en 21 tums tub. Verkningsgraden är viktig eftersom även syre måste finnas med i en LOX-tub.

I laboratoriet har anläggningen fungerat bra under 12 dygn.

5.5 Protonex

Protonex presenterade bränsleceller som driver små obemannade flygplan, UAV, och små obemannade fordon, UGV. Båda dessa användningsområden kräver bränsleceller med effekt i storleksordningen 200 W. Protonex arbetar både med PEFC och med SOFC.

Flygplanen kan hålla sig i luften i mer än 10 timmar. Dagens konventionella teknik med batterier tillåter max 4 timmar. UGV används främst för att kontrollera gränsområden och för att oskadliggöra landminor

Mer information finns på

www.protonex.com

6 Lågtemperaturbränsleceller

6.1 The US/DOE fuel cell subprogram

DOE har satt upp mål för PEFC-system i transportsektorn, för en bränslecell på 80 kW skall den inte kosta mer än 45USD/kW 2010 och 30 USD/kW 2015, hållbarheten skall vara 5000 timmar både 2010 och 2015. Detta är under antagandet att det är en massproduktion på 500 000 stackar per år. Enligt en sådan beräkning ligger priset på PEFC idag på 73 USD/kW. Enligt DOE ligger hållbarheten mellan 1700 h och 1900 h idag.

DOE visade också siffror där kostnaden för katalysatorn var 47 % av stackkostnaden. De räknar med en stackkostnad på 34 dollar vid 500 000 enheter/år. DOE studerar möjligheterna att minska katalysatormängden genom att använda en kärna av ett billigt material och sen belägga dessa med ett tunt lager av platina.

6.2 Idatech

Idatech fick stor uppmärksamhet under konferensen mest för den stora ordern till Indien på 10 000 bränslecellsanläggningar med option på 30 000 st. Stackarna PEFC kommer att levereras av Ballard och anläggningarna med kringutrustning av Idatech.

De första 310 anläggningarna skall levereras så fort som möjligt under 2008 och början av 2009. De kommer att använda vätgas som bränsle. Därefter 9690 st under 2009 och 2010, de resterande 20 000 senare fram till och med år 2013. Det är meningen att den stor del av tillverkningen skall ske i Indien.

Idatech hade också en mycket intressant presentation av sina leveranser av APU enheter för användning utanför elnätet. Denna marknad är stor i USA där det på många ställen kan vara långt till ett stabilt elnät. De visade exempel på utrustning längs motorvägar och järnvägar där bränsleceller användes för elförsörjningen. Typiska användningsområden är informationstavlor, fyrrar, trafiksignaler och järnvägssignaler. För dessa applikationer är tillgänglighet starkt prioriterad och inte verkningsgrad. Driftstiden är i regel kring 40 timmar per vecka. Idatech använder sig främst av metanol som bränsle. Det är lätt att transportera och lagra. Bränsleceller med metanol klara låga temperaturer minus 20 °C har testats.

6.3 Ballard

Ballard började med att påpeka att det varit ganska tyst från Ballard några år. Detta har berott på att Ballard har omstrukturerat företaget och utvärderat vad de ska satsa på. Från och med 2008 har Ballard valt att dra sig ur fordonsmarknaden och istället satsa på närliggande nischmarknader. Ballard har även beslutat att inte själva jobba med slutanvändarmarknaden utan sälja sina produkter till företag som bygger in deras system i slutprodukter.

Ballard har idag ca 500 anställda och en försäljning på 67 MUSD som väntas öka med 155 MUSD under 2008

Växande marknader som nämndes är:

- Gaffeltruckar (materials handling) där bränsleceller erbjuder snabb laddning och utökad drifttid jämfört med dagens batteriteknik. Det går att undvika den prestandasänkning som sker med batterier en stund innan laddning krävs (långsammare respons m.m.). Av den totala marknaden 1.5 miljarder USD/år uppskattar Ballard att 40-50% är en möjlig marknad för bränsleceller.
- Back-up system är en marknad med ökande behov. Av den totala marknaden 2 miljarder USD/år uppskattar Ballard att 30-40% är en möjlig marknad för bränsleceller. Bränsleceller erbjuder enligt Ballard fördelar så som utmärkt uppstartstillförlitlighet och högre tolerans mot höga temperaturer.
- Småskalig kraftvärme är en växande marknad i framförallt Japan. Upp till 1,8 miljoner japanska hem ses som möjlig marknad. Även Tyskland, Danmark och Korea ses som intressanta marknader för småskalig kraftvärme.

6.4 Fuji PAFC

Fuji Electric tillverkade tidigt på 80-talet en 50 kWe PAFC modell som bland annat installerades i två exemplar i Sverige. De hade då en del tekniska problem som gjorde att exportprogrammet avslutades.

Fuji har därefter sedan många år testat 100 kWe anläggningar i Japan. Flera anläggningar, minst 6 stycken, har en drifttid på över 40 000 timmar och någon på 60 000 timmar. I Japan finns flera anläggningar som använt biogas från ADP som bränsle. För de som har demonstrerats med naturgas så är verkningsgraden 42 %.

FUJI kommer nu att lansera modellen FP100-H på exportmarknaden under 2009.

Det går redan nu att beställa en bränslecell från Fuji; mer information finns på websidan,

www.fesys.co.jp

7 Vätgas för bränsleceller

7.1 US/DOE Hydrogen program

DOE gav en kort beskrivning historiken för bränslecellsforskningen i USA. DOE jobbar fortfarande mot målen som är satta i EPAct (Energy Policy Act) 2005, se

http://www.epa.gov/oust/fedlaws/publ_109-058.pdf

Ett av de tidigare satta målen är att 100 000 vätgasfordon skall finnas på vägarna redan 2010. Målet för 2020 är 2,5 miljoner fordon. Arbetet med bränsleceller och vätgas samordnas nu under *Hydrogen and Fuel Cells Interagency Task Force (ITF)*se,

http://www.hydrogen.gov/interagency_task_force.html

För att påskynda utvecklingen främst att sänka produktionskostnaderna så är DOE:s planer att köpa 2000 enheter per år.

Projekt 2008:

39 st gaffeltruckar (främst hos Defense Logistics Agency)

43 st back up power system (flestar hos Federal Aviation Administration)

DOE utarbetar också ett lånegaranti program för investeringar i vätgasprojekt.

7.2 EU projektet Roads2Hycom

Roads 2HyCom utvärderar och bevakar vätgas- och bränslecellsprojekt i Europa. Projektet har 29 deltagare från 16 olika länder i Europa. Hittills har de gett ut två handböcker Volume A och Volume B, båda finns på Roads2HyComs hemsida - <http://www.roads2hy.com/>.

Volume C - "a detailed guide to implementing and running a successful sustainable hydrogen community" skall publiceras under 2008.

Roads2HyComs har även skapat en "Hydrogen and Fuel Cell Wikipedia" som skall fungera som en on-line databas med information om state-of-the-art av vätgas relaterad teknik (till exempel produktion, lagring och bränsleceller).

7.3 IEA Hydrogen

IEAs Hydrogen Implementing Agreement (HIA) presenterades. Det finns för närvarande 8 aktuella arbetsgrupper, Tasks, varav 5 handlar om vätgasproduktion.

Task 18	Integrated Systems Evaluation	2004-2009
Task 19	Hydrogen Safety (extended through 2009)	2004-2009
Task 20	Hydrogen From Waterphotolysis	2004-2007
Task 21	Biohydrogen	2005-2008
Task 22	Fundamental and Applied Hydrogen Storage Materials Development	2006-2009
Task 23	Small-scale Reformers for On-Site Hydrogen Supply (SSR for Hydrogen)	2006-2009
Task 24	Wind Energy and Hydrogen Integration	2006-2009
Task 25	High Temperature Production of Hydrogen	2006-2009

Mer information om grupperna återfinns på
<http://www.ieahia.org/page.php?s=portfolio&p=current>.

7.4 Vätgasproduktion

Electrolyser Development at HELION/AREVA: Status and Perspective

AREVA - Renewable Energy vill ge kunderna CO₂ fri energi. De arbetar med Offshore Windpower (5 MW-klassen), bioenergy och vätgas. Helion ett dotterföretag till AREVA utvecklar system med PEFC och elektrolysörer. Företaget har 50 anställda varav 75 % är ingenjörer. Företaget är baserat i Aix-en-provence södra Frankrike. De utvecklar en elektrolysör som arbetar vid 35 bar och kräver 4-4.8 kWh/Nm³H₂.

Helion jobbar framförallt med 10-100 kW back-up system. Det började med att ta fram vätgas till kärnkraftverk för att kunna hålla reducerande miljöer (undvika rost). De använder en PEFC-elektrolysörer som levererar 15 bar utan kompressorer. Nu fokuserar de mer och mer på energilager (elektrolysörer – bränsleceller) för vätgassamhället. I fokus ligger kostnadsreduktion, ökat arbetstryck (upp till 100 bar), flödes hastighet (från 1 Nm³/h till 10-100 nm³/h), livslängd (5000 h till 20 000 h) samt verkningsgraden (5 till 4.5 kWh/Nm³ vätgas).

Elektrolysören uppvisar lägre verkningsgrad vid högre temperaturer. Detta beror främst på ökande vätgasläckage över membranen. De har uppmätt över 5000 timmars drifttid. Målet för nästa generation är >10 000 timmars drifttid

Elektrolysörerna har visat 5000 timmar utan signifikant degradering. Helion jobbar nu också med dynamiska test eftersom de tänker sig ha intermittenta energikällor. (Intressant, även här behövs kanske batterier etc för att få upp livslängden?).

Woo Cheol Shin – Samsung SDI

Samsung SDI utvecklar en småskalig LPG reformer. Den skall kunna reformera naturgas, propan och diesel och få en produktgas som har > 45% vätgas, < 10 ppm CO vid steady state och < 100 ppm CO vid dynamisk körning. Deras state-of-the-art av reformrar har en volym av 2.5 liter/400W och en uppstarttid på mindre än 10 minuter.

8 Andra presentationer

8.1 Direct Carbon Fuel Cells, DCFC

Att använda kol som bränsle för bränsleceller är ett starkt prioriterat område i USA. Det anordnades en speciell workshop i ämnet under måndagen före FCS.

Bland annat så har DOE genom SECA ett stort program kallat SECA Coal Based Program. Ett annat spår är att utnyttja kolet direkt i anoden som bränsle till en bränslecell DCFC. Det finns flera olika tekniker för detta.

- Molten zinc /SOFC
- Anode Molten tin
- MCFC LLC, deashed caol
- Molten Salt SOFC

Teknikerna är i detalj beskrivna i två rapporter från EPRI som går att ladda ner från EPRI:s hemsida

www.epri.com

Nr 1016170 , skriven april 2008

Nr 1013362, skriven 2006

8.2 Sandvik Precoated materials

Sandvik presenterade materialet Sandvik Sanergy TH HT, ett ferritiskt kromstål som är utvecklat för att kunna användas som interconnector för SOFC. Kromförgiftning är ett stort problem för SOFC stackar men genom en beläggning, coating, så undviks detta problem. Materialet har testats i samarbete med Topsö Fuel Cells med mycket gott resultat. Stacken arbetar vid 750°C. Sandvik är med i EU-projekt METSOFC för att ta fram metalliska material för SOFC.

Sandvik hade också en monter i utställningen.

8.3 Legislation and policy Fuel Cell Today

Presentation från Fuel Cell Today

Presentationen började med EUs Joint Technology Initiative (JTI) och möjligheterna att delta. Första anbudsförfrågan finns nu ute, från och med 8 oktober, med deadline den 15 januari 2009¹. De politiska strategierna som kan vara negativa för bränslecellsbranschen beskrevs. Fuel Cell Today ser

¹

http://cordis.europa.eu/fp7/dc/index.cfm?fuseaction=UserSite.FP7DetailsCallPage&call_id=172

bland annat EUs satsning på biodrivmedel som en hindrande strategi för bränsleceller och även Storbritanniens satsning på post-combustion CCS.

Politiska strategier som kan vara positiva för bränslecellsbranschen sades vara the Katarina panel ruling, syftar på problem som uppstod i främst Louisiana samband med orkanen Katarina. Mer information om detta finns i Fuel cell today's small stationary survey 2008. I kort innebär the Katarina panel ruling att många av de 30 000 telecom-basstationer registrerade 2007 måste ha en back-up enhet. Detta öppnar upp en möjlig marknad för småskaliga bränslecellsenheter.

Andra positiva strategier som nämndes är:

- CARB's beslut att införa 7400 bränslecellsbilar mellan 2012-2014.
- Fastställd taxa för inmatning av el i Tyskland och Spanien.
- Bidrag (skattebefrielser) av typen som finns i USA där man kan få 3000 USD/kW eller 30 % av installationskostnaden för alternativa energilösningar (vilket även gäller bränsleceller med naturgas).
- Lånegarantiprogram riktade till bränslecellsbranschen

Även lagstiftade nischmarknader nämns vara en möjlighet för bränsleceller. Till exempel i Kina där tvåtaktsmotorer inte är tillåtna i stora kinesiska städer samt förbudandet av förbränningsmotorer på några av de större floderna och sjöarna. Ett annat exempel är Indien där förbränningsmotorer har förbjudits i vissa områden och där de nu försöker byta till naturgasmotorer. ACME Group i Indien har även beställt 30 000 enheter för backup till telecom (Ballard och IdaTech).

<http://www.fuelcelltoday.com/online/news/articles/2008-10/idatech-acme>

9 Övrigt

9.1 Women in Fuel cells, ett nytt nätverk

Ett nätverk för kvinnor i bränslecellsbranschen – behövs det?

Det var en av frågorna som diskuterades när Women in Fuel Cells hade sitt första möte under Fuel Cell Seminar i Phoenix. Det var också en av frågorna jag ställde mig själv innan diskussionerna hade kommit igång, en annan var - vad vill de uppnå? Därför var det skönt att inse att mötet inte var propaganda för en existerande grupp eller en redan fastslagen agenda utan en försiktig förfrågan om vi kvinnor, och män, i den här branschen känner behov av en sådan här grupp och i så fall hur vill vi att den ska fungera.

Mötet var schemalagt som en förlängd lunch med presentationer, diskussioner och föredrag. Initiativtagarna till gruppen: Jennifer Gangi från Fuel Cells 2000, Kay (Katheene) Larsson från Alternative Energy Education Assosiation och Erin Lane från Plug Power inledde lunchen med att berätta lite om hur och varför de startat gruppen. Efter detta presenterades Dr. Deirdre Meldrum som är en av få kvinnliga rektorer för tekniska universitet i USA. Deirdre pratade om hur de på Arizona State University jobbar för att få fler kvinnliga studenter, och även om hur de samarbetar med bland annat Society of Women in Engineering (SWE). Deirdre poängterade vikten av att uppnå balans. En välbalanserad grupp bestående av både män och kvinnor är viktigt för att få fram bra produkter och processer. Intresset var ganska stort, och det var drygt 60 deltagare på lunchen.

Balans är en fråga som ofta kommer upp i samband med kvinnors arbetsliv i allmänhet, men då ofta som en fråga om balansen mellan arbetsliv, fritid och familj. Så, även om gruppens mål är att uppmuntra och stödja kvinnor i branschen är det svårt att inte halka in på jämställdhetsfrågor. Tyvärr är det så att även i det i mångas ögon jämställda Sverige utför kvinnor fortfarande tre gånger så mycket hushållsarbete som män och ingångslönerna för manliga och kvinnliga ingenjörer skiljer sig fortfarande med en tusenlapp till kvinnornas nackdel. Att underlätta för kvinnor att göra karriär innebär i stort att jobba för jämställdhet, men är ett nätverk för just kvinnor i bränslecellsbranschen rätt och vad ska ett sådant i så fall göra?

Under de efterföljande rundabordsdiskussionerna kom många olika behov fram. Någon var där för att 'prata av sig' om hur det är att jobba i en så mansdominerad bransch. Andra ville marknadsföra området bränsleceller till kvinnliga studenter och ingenjörer. Diskussionen pendlade mellan att behandla kvinnor i ingenjörsyrken i allmänhet och kvinnor i bränslecellsbranschen i synnerhet. Även om bristen på kvinnor i bränslecellsbranschen beror mycket på den låga andelen kvinnor i ingenjörsyrken i allmänhet slår det mig ändå att bränslecellsbranschen kanske är en lagom avgränsning att hantera problemet. Dessutom är bränslecellsbranschen en relativt ny och växande bransch där man har möjlighet att påverka i ett tidigt skede.

Förslag på möjliga fortsättningar och aktiviteter var bland annat att fortsätta hålla lunchmöten på konferenser, föra fram framgångsrika kvinnor inom branschen mer, upprätta en databas med kvinnor och dess kompetenser samt att försöka ha minst en kvinnlig deltagare organisationskommittéerna för bränslecellskonferenser. Möjligheten att arrangera webinars (webbased seminars), eventuell barnpassning och deltidsstipendium för studier var också förslag som diskuterades. Dessa förändringar som vid en första anblick kan anses vara kvinnofrämjande, skulle dock i värsta fall kunna vara potentiella kvinnofällor, eller i bästa fall bana väg för en bättre arbets- och livssituation för alla, kvinnor så väl som män.

Som sagt, arbetet med Women in Fuel Cells har bara börjat så alla synpunkter är välkomna. Är du intresserad av att vara med och forma denna grupp, eller bara vill vara med och diskutera kan du anmäla dig till den nyligen startade Yahoo-gruppen, genom att maila till womeninfuelcells-subscribe@yahoo.com, eller gå in på gruppen och hålla dig uppdaterad:

<http://tech.groups.yahoo.com/group/Womeninfuelcells/>. Den är som sagt öppen för både kvinnor och män...

Maria Saxe, Tekn.Dr. KTH



Nuvera skriver om eventet:

<http://www.nuvera.com/blog/2008/10/31/bringing-balance-women-in-fuel-cells-first-meeting/>

Andra föreningar för kvinnor i ingenjörsyrken:

<http://societyofwomenengineers.swe.org/>

http://www.ieee.org/web/membership/women/index.html?WT.mc_id=WIE_nav1

9.2 Nytt investeringsstöd för bränsleceller i USA, ITC Investment Tax Credit for Fuel Cell Technology

Ett nytt investeringsstöd för bränsleceller infördes i USA den 3 oktober 2008. Stödet fungerar som en skattereduktion det vill säga mottagaren måste betala skatt i USA för att kunna utnyttja stödet.

- Bränslecellsanläggningarna måste ha en elverkningsgrad på minst 30 % och en effekt på minst 0,5 kWe. Det gäller för alla typer av bränsleceller även industriell utrustning till exempel truckar.
- För företag är stödet det lägsta beloppet av 30 % av investeringskostnaden och 3000 USD/kWe.
- För privatpersoner är stödet det lägsta beloppet av 30 % av investeringskostnaden eller 1000 USD/kWe.

9.3 Utställningen

Utställningen hade ett stort antal utställare men största delen var leverantörer av kringutrustning och labutrustning. Det fanns en del tillverkare av bränsleceller men de visade inga speciella nyheter; det var mest broschyrer som visades. Det stora antalet utställare och att all mat serverades i utställningen gjorde att den var välbesökt och att det förmodligen knöts många kontakter.

9.4 Ride and Drive

Bilindustrin var tillbaka i år med Ride and Drive. Flera av de ledande biltillverkarna visade upp sina bilar. Den mest intressanta var Honda FCX Clarity. Det sägs vara den första bilen som från början är byggd som en bränslecellsbil och inte en ombyggd vanlig bil. Honda FCX Clarity är mycket elegant tyst och lätt att köra.

10 Förkortningar som används i rapporten

Här följer en lista med förklaringar till en del av de förkortningar som används i rapporten.

APU	Additional Power Unit
BOP	Balance of Plant
CPOx	catalytic partial oxidation
DCFC	Direct Carbon Fuel Cell
DMFC	Direct Methanol Fuel Cell
FCCJ	Fuel Cell Commercialization Conference of Japan
FCS	Fuel Cell Seminar
HT-PEFC	High Temperature Polymer Electrolyte Fuel Cell
ICE	Internal Combustion Engine
LOX	Flytande syre
MCFC	Molten Carbonate Fuel Cell
METI	Ministry of Economy, Trade and Industry, Japan
NOW	Nationale Organisation Wasserstoff- und Brennstoff-zellen-technologie, Tyskland
PAFC	Phosphoric Acid fuel Cell
PEFC	Polymer Electrolyte Fuel Cell även kallad PEM
SECA	The Solid State Energy Conversion Alliance, ett FoU program i USA för utveckling av SOFC teknik
SOFC	Solid Oxide fuel Cell
UAV	unmanned air vehicle
UGV	unmanned ground vehicle
UPS	Uninterrupted power Supply
US/DOE	Departement of Energy, USA
USD	Amerikanska dollar
UUV	unmanned underwater vehicle
WWTP	Waste water treatment plants
YEN	Japanska yen