

## PEM brændselsceller bliver bedre og bedre

I et nyt ForskEL-projekt er det endnu en gang lykkedes at forbedre levetiden for de såkaldte PEM brændselsceller, og der er udviklet en miljøvenlig teknik, så man kan genindvinde over 90 procent af det kostbare ædelmetal platin.

Projektet er en opfølgning på DuRaPEM II, hvor 10.000 timers test med PEM brændselsceller viste en uacceptabel høj degradering af cellerne. I det nye projekt er årsagen til den begrænsede holdbarhed blevet klarlagt, og der er arbejdet på at leve op til den nationale strategi for brændselscellers levetid. For LT-PEM brændselsceller vil det sige 20.000 timer for enkeltceller og 15.000 timer for stakke af brændselsceller.

For at forbedre levetiden er der blandt andet blevet udviklet en ny membran og bedre elektroder til HT-PEM cellerne. Langtidstest af disse celler udviser en signifikant forbedring af holdbarheden. Desuden kan de nye elektroder væsentligt bedre klare at få tilført vådt brændstof, hvilket ofte er tilfældet for de naturgasdrevne anlæg, hvor gassen konverteres til brint i en såkaldt reformer.

Resultaterne viser endvidere, at LT-PEM teknologien er velegnet til fremtidens intelligente elnet (smart grid), hvis grænsefladen mellem brint og luft i cellerne håndteres godt. Nedbrydning af cellerne har vist sig at være udtalt i alle langsigtede test, men kan delvis afbødes ved at inkludere en hurtig start-stop sekvens.

Der er i projektet udviklet en miljøvenlig teknik til genindvinding af det kostbare ædelmetal platin, der anvendes til produktion af PEM brændselsceller, og som er et af verdens mest sjældne metaller. I laboratorieforsøg er det lykkedes at genindvinde over 90 procent af platinindholdet, uden at der udledes flussyre og andre fluor forbindelser. Der er nu udtaget patent på teknikken.

Resultaterne fra projektet har dannet grundlag for 38 artikler, to kapitler i videnskabelige bøger, syv conferencebidrag og et patent.

Titel:	DuRaPEM III
Kontakt:	EWII Fuel Cells, Laila Grahl-Madsen, ☎ 5115 2243, ✉ lagr@ewii.com
Sagsnr.:	ForskEL-12064
Tilskud fra:	PSO
Tilskud:	12.000.000 kroner

## Test af brændsels- og elektrolyseceller

Udvikling af testprocedurer for brændsels- og elektrolyseceller skal være med til at sikre en løbende udvikling af cellerne, hvad angår ydelse og holdbarhed.



Arkivfoto: BioPress

Projektet er en del af EU-projektet SOCTESQA, der har til formål at udvikle testprocedurer for brændselsceller og elektrolyseceller af typen SOFC/SOEC med hensyn til ydeevne og degradering. Procedurerne omfatter såvel enkeltceller som stakke af celler og dækker en række anvendelser som:

- mikrokraftvarmeanlæg
- hjælpestrøm til lastbiler (APU)
- elektrolyseanlæg
- energilagringssystemer med reversibel drift, så man både kan konvertere el til brint og brint til el.

I projektet er der udarbejdet 11 mindre testmoduler, som er kombineret til fem fulde testprogrammer til forskellige anvendelser. Alle moduler og programmer er blevet gennemtestet og forbedret ad flere omgange.

Arbejdet er foregået i et tæt samarbejde med industrielle partnere og standardiseringsorganisationer. Det har været med til at sikre, at resultaterne er relevante for industrien, og at testprocedurerne bliver implementeret i internationale standarder.

Titel:	Test, sikkerhed og kvalitetssikring af fastoxidceller
Kontakt:	DTU Energi, Xiufu Sun, ☎ 4677 5630, ✉ xisu@dtu.dk
Sagsnr.:	ENS 64014-0110
Tilskud fra:	EUDP
Tilskud:	1.450.000 kroner

## Nye legeringer til polymer brændselsceller

Med støtte fra Innovationsfonden har forskere på DTU Fysik fundet en række nye legeringer, som kan bane vejen for bedre og billigere brændselsceller.

Projektet har arbejdet på at forbedre effektiviteten af den såkaldte iltreduktionsreaktion, der foregår i lavtemperatur polymerbrændselsceller (LT-PEM). En opskalering af teknologien vil imidlertid blive forhindret af et for stort forbrug af det kostbare og sjældne ædelmetal platin, der anses for at være den mest optimale katalysator til LT-PEM brændselsceller.

Forskere har i årevis forsøgt at erstatte platin med forskellige legeringer af blandt andet kobolt, nikkel og kobber, men erfaringerne har desværre vist, at legeringerne er ustabile og mister effektiviteten over tid.

I nærværende projekt har forskere fra DTU Fysik fundet en række nye legeringer af platin og metaller fra såkaldt sjældne jordarter, som er langt mere aktive end rent platin. Da materialerne samtidigt udviser stor stabilitet, vil der være et stort potentiale for udbredelsen af teknologien.

Projektet har taget udgangspunkt i at forstå de underliggende fænomener, der gør disse legeringer så aktive og samtidigt finde en metode til at opskalere den kemiske syntese af legeringerne. Det sidste er også lykkedes, selv om der stadig skal optimeres for at opnå det fulde udbytte.

Betegnelsen sjældne jordarter er i virkeligheden misvisende, for de er slet ikke sjældne. Det vidste man bare ikke, da de blev opdaget i en svensk landsby i 1787.

Titel:	NACORR – Nye katalysatorlegeringer til iltreduktionsreaktioner i Proton Exchange Membrane Fuel Cells
Kontakt:	DTU Fysik, Ib Chorkendorff, ☎ 4525 3170, ✉ <a href="mailto:ibchork@fysik.dtu.dk">ibchork@fysik.dtu.dk</a>
Sagsnr.:	ENMI 12-132695
Tilskud fra:	Innovationsfonden
Tilskud:	21.970.000 kroner

## Mere pålidelige brint og brændselscellesystemer

Brinttankstationer og nødstrømsanlæg baseret på brændselsceller er blevet mere pålidelige. I dag er anlæggene i drift i 98 procent af tiden, og omkostningerne til service og vedligehold er reduceret markant.

I projektet er der arbejdet på at forbedre mulighederne for at vurdere og teste forskellige brint og brændselscellesystemer, og hvordan de arbejder sammen for på den måde at kunne forbedre det samlede systems robusthed. For NEL Hydrogen har der været fokus på at øge pålideligheden af brinttankstationer, mens Ballard Europe har koncentreret sig om nødstrømsanlæg baseret på brændselsceller.

Alle mål i projektet er nået med et godt resultat. Pålideligheden for både brændselscellesystemer og brinttankstationer er blevet forbedret, og tankstationerne er blevet udstyret med et nyt avanceret kontrol- og overvågnings-system.

I projektet er det lykkedes for Ballard Europe at øge pålideligheden af back-up systemer til 98 procent, selv når anlæggene er placeret i områder med et barsk klima. Systemerne kan nu i højere grad udføre selv-diagnostisering, hvilket gør det muligt for serviceteknikeren at reparere anlægget hjemmefra. Det er med til at reducere omkostningerne til service og vedligehold, hvilket har stor betydning for anlæg i svært tilgængelige og klimatisk udsatte egne. Udviklingsarbejdet omkring dataopsamling og bearbejdning er foregået på anlæg i Danmark. Overvågning og dataopsamling er foretaget på anlæg i Danmark, Norge og Sverige.

Nel Hydrogen har på baggrund af projektet opnået, at brinttankstationer nu er i drift i 98 procent af tiden mod tidligere 70-95 procent. Antallet af alarmer er reduceret med 90 procent, hvilket kan reducere omkostningerne til service og vedligehold med 25 procent.

Det nye kontrol- og overvågningsystem er testet på ni brinttankstationer i Danmark. Efterfølgende er systemet implementeret på tankstationer i syv europæiske lande og bliver også en naturlig del af næste generation tankstationer fra NEL Hydrogen.

Titel:	REST – Realistisk ESTimering af pålidelighed for brint og brændselscelle systemer
Kontakt:	Ballard Europe, Kristina Fløche Juelsgaard, ☎ 8843 5500, ✉ <a href="mailto:kfj@ballardeurope.com">kfj@ballardeurope.com</a>
Sagsnr.:	ENS 64014-0174
Tilskud fra:	EUDP
Tilskud:	20.590.000 kroner

## EUDP-projekt førte til eksport af metanoldrevne brændselsceller til seks lande

Foto: SerEnergy



**Med støtte fra EUDP har SerEnergy og Aalborg Universitet udviklet et metanoldrevet brændselscellesystem, som nu eksporteres til seks lande. Det leveres som en komplet enhed med brændselsceller, batterier og brændstoftank og fungerer lige så godt på et sneklædt bjerg som i en storby med tropisk klima.**

Gennem de seneste tre år har den danske producent af brændselsceller SerEnergy, i samarbejde med Aalborg Universitet, arbejdet målrettet på at skabe en alternativ energikilde til telecomindustrien, der i dag er afhængig af dieselgeneratorer, som kræver meget vedligeholdelse. Udviklingen har båret frugt, og SerEnergy har i forbindelse med projektet opsat brændselscellesystemer til telecomindustrien i seks lande verden over.

Produktet, der bliver markedsført under navnet "H3 Outdoor Cabinet", er udviklet som ét system med brændselscelle, batteripakke, brændstoftank og styring samlet i et udendørskabinet, der både gør det billigere at transportere samt lettere for kunderne at opsætte på begrænset plads – om det er på toppen af et snebeklædt fjeld i Norge eller på toppen af et lejlighedskompleks i Philippinerne hovedstad Manila. Det udmærker sig ved en hurtig opstartstid, en høj energieffektivitet og et minimalt strømforbrug under standby og opstart. Samtidig er systemet let at integrere direkte i eksisterende telecom-løsninger i områder med ustabil eller ingen fast energiforsyning.

Titel: Supplemental Power Generation

Kontakt: Serenergy, Morten Sørensen,  
☎ 8880 7040, ✉ info@serenergy.com

Sagsnr.: ENS 64014-0135

Tilskud fra: EUDP

Tilskud: 10.340.000 kroner

Systemet er opsat og testet med succes ved kunder under forskellige klimatiske forhold – fra Finland og Norge med permanent negative grader til Indien og Philippinerne med tropisk klima.

I perioden, hvor SerEnergy har arbejdet på udviklingsprojektet, har virksomheden væksten for at kunne følge med den store kommercielle efterspørgsel på brændselsceller. I dag råder firmaet således over verdens største produktionskapacitet af brændselscellesystemer til metanol og er i stand til at producere 5.000 enheder om året, svarende til en samlet kapacitet på 25 MW. Samtidig har SerEnergy oprettet salg- og servicekontorer i Kina, Indien, Indonesien og på Philippinerne for at kunne være tæt på markederne og kunne yde kunderne en god service.

Metanol kan produceres som et grønt, CO<sub>2</sub>-neutralt brændsel, enten ved forgasning af biomasse eller ved brug af overskydende vindenergi i kombination med CO<sub>2</sub> fra eksempelvis et fjernvarme- eller kraftvarmeværk. Det er nemt at opbevare og transportere, og i forhold til dieselgeneratorer giver metanoldrevne brændselsceller en pæn besparelse på indkøb af brændstof.



*SerEnergy's anlæg er opsat og testet ved kunder under forskellige klimatiske forhold, fra Finland og Norge med permanent negative grader til Indien og Philippinerne med tropisk klima. Til venstre er det et anlæg på Philippinerne, mens billedet øverst på siden viser et anlæg i Norge.*