



Vattenfall Europe 250 kW MCFC Berlin.  
Bränslecellen kan använda både metanol och naturgas som bränsle.



Foto: Berne Lundkvist



TeliaSonera har installerat en bränslecell från Cellkraft som reservkraftsaggregat i en telestation i Jönköping.

# BRÄNSLECELLER i energisystemet

BRÄNSLECELLER möjliggör omvandling av ett bränsle till el och värme med hög verkningsgrad och mycket låga emissioner. Bränslecellen har hög verkningsgrad även för mindre enheter och kan då med fördel användas för så kallad distribuerad produktion – mindre kraft- eller kraftvärmeverk som placeras nära kunden. Det kan t ex vara på känsliga platser ute i elnätet där leveranserna av el är mindre säkra eller hos industrier och kommuner som har tillgång till ett lämpligt bränsle. Bränsleceller använder i de flesta fall vätgas som bränsle. Vätgasen kan tillverkas på många olika sätt. Reformering av naturgas är idag det vanligaste sättet men även olika sorters avfall, rötslam och biomassa kan användas eller vätgas tillverkad med elektrolys med hjälp av förnybara bränslen såsom sol, vind eller vattenkraft.

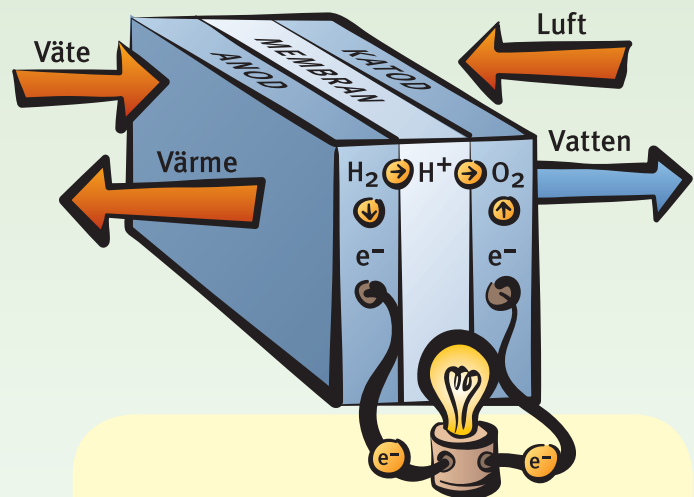
Exempel på användningsområden för stationära bränsleceller kan vara kraftvärmearläggningar i storlekar från 100 kW upp till flera MW för större byggnader, kommersiella byggnader och industrier.

Mindre stationära bränsleceller i kW storlekar kan vara lämpliga som hjälpkraft, avbrottsfri kraft och fristående anläggningar som inte är anslutna till kraftnätet.

I det längre perspektivet kan det även bli aktuellt att använda mindre bränsleceller i storlekar upp till 5 kW<sub>el</sub> för att förse mindre hus med el och värme.

# BRÄNSLECELLEN och dess genskaper

BRÄNSLECELLENS PRINCIP OCH FUNKTION visades i laboratorier redan 1839 av William Grove. Bränslecellen fick dock inte någon praktisk tillämpning förrän rymdprogrammet startade. Då valdes bränslecellen som kraftkälla därför att den ansågs vara det mest effektiva och kompakta sättet att producera el, värme och vatten ombord på en rymdfarkost.



- Typiska egenskaper för bränslecellen är
- Hög verkningsgrad jämfört med andra tekniker i samma storlek
  - Bra miljöegenskaper – i princip inga miljöpåverkande emissioner
  - Bränsleflexibilitet – såväl förnybar energi och bränslen som fossila bränslen kan användas
  - Flexibilitet – bränslecellen kan användas för kraftvärme då den kan producera både el och värme samtidigt
  - Modularitet – bränslecellen har hög verkningsgrad även i små enheter och dessa kan byggas samman till större anläggningar

Det finns idag flera olika typer av bränsleceller med något olika egenskaper. De benämns efter elektrolytens sammansättning exempelvis;

Lågtemperaturbränsleceller som arbetar vid 80°C – 200°C

- PEFC, Polymerelektrolyt bränsleceller
- PAFC, fosforsyra bränsleceller
- DMFC, direkt metanol bränsleceller

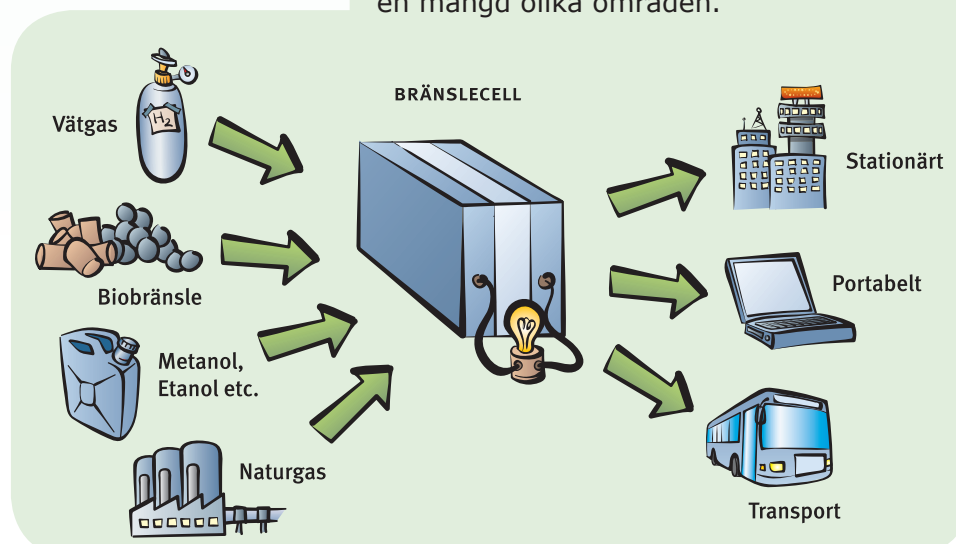
Högtemperaturbränsleceller som arbetar vid 600°C – 1000°C

- SOFC, fastoxid bränsleceller
- MCFC, smältkarbonat bränsleceller

Bränslecellens arbetsprincip är en elektrokemisk process där vätgas förs till en anod och syrgas till en katod. Via ett membran produceras el och värme och restprodukten är vatten.

Vätgasen kan produceras på många olika sätt, t ex från förnybara och fossila bränslen. Biobränslen kan rötas eller förgasas och användas som bränsle. Idag används för det mesta naturgas eller metanol. Vätgas kan även enkelt produceras via elektrolys. Då används elektricitet som kan tillverkas från till exempel sol, vind och vattenkraft. Syrgasen tas med fördel direkt ur luften.

Det finns många olika sorters bränsleceller som kan använda olika sorters bränsle och användas inom en mängd olika områden.



# BRÄNSLECELLER – internationella program och utvecklingsinsatser



Tankning av Honda FCX bränslecellsbil i USA.

Det pågår sedan många år en betydande global FoU verksamhet inom bränslecellområdet. De länder som visar störst intresse för bränsleceller är USA, Kanada, Japan och Tyskland. Europa ligger industriellt något efter Nordamerika och Japan men är i flera fall ledande inom grundforskning. Tillverkning av bränsleceller görs i första hand i Nordamerika och Japan med några få undantag. Utveckling sker parallellt inom bilindustrin och för det stationära området.

Intresset för bränsleceller har på senare år ökat markant även i Sveriges närområde. Danmark, Finland och Norge har alla kraftigt ökande aktiviteter inom området och har



MTU bränslecell installerad i Tyskland på sjukhuset Rhön-Klinikum. Bränslecellen har effekten 250 kW<sub>e</sub>l och 180 kW<sub>v</sub>ärme och den har varit i drift mer än 21 000 timmar.

redan speciella forskningsprogram eller utredda planer för sådana. Exempel på andra länder som nyligen har formaliserat sin forskningsverksamhet och även i många fall startat samarbetsorganisationer mellan näringslivet och finansörer är Storbritannien, Frankrike, Italien och Österrike.

EU har kraftigt ökat insatserna för forskning, utveckling och demonstrationer inom området vätgas och bränsleceller. European Commission har initierat en **Hydrogen and Fuel Cells Technology Platform** där EU tillsammans med industrin och forskarvärlden planerar den framtida verksamheten.

## BRÄNSLECELLER i Sverige

I Sverige har Energimyndigheten i Elforsks regi ett program för stationära bränsleceller som finansierar utbildning av doktorander och ger stöd åt svensk industri inom bränslecellsområdet. Programmet påbörjades 1990. Sedan Energimyndigheten bildades 1998 har 13 doktorander utbildats till forskarexamen. Inom programmets regi har ett bränslecellslaboratorium etablerats på KTH.

Vattenfall och E.ON Sverige dåvarande Sydkraft var bland de första kraftföretagen i Europa som hade bränsleceller inkopplade till elnätet. Idag har ABB och Fortum en bränslecell i drift i Hammarby Sjöstad.

Det finns idag i Sverige två företag som tillverkar bränsleceller, **Cellkraft** och **Power-Cell** som startades av Volvo. Det finns också ett flertal företag som tillverkar komponenter och kringutrustning för bränslecellssystem till exempel Opcon Automotor och Morphic Cell

Impact. De tillverkande företagen behöver ännu ett väsentligt stöd både i form av finansiering från myndigheter och i form av kompetens från högskolan. Det finns därför ett stort behov av fortsatt statligt stöd till såväl högskolan som industrin.

Potentialen för större och medelstora svenska industrier att ha en viktig roll på en global exportmarknad för bränsleceller är stor. Den breda kommersiella marknaden kommer dock inte att finnas inom de närmaste åren. Det är därför ytterst viktigt att svensk industri får hjälp med att följa teknikstatus, marknadsutvecklingen och att senare kunna få tillgång till forskare och välutbildade tekniker inom området.

# BRÄNSLECELLER – andra användningssätt



Foto: DaimlerChrysler

## Bränslecellen framtidens motor i bilar och bussar

Bränslecellen kan vara en tyst, miljövänlig bilmotor som använder bränsle tillverkat i Sverige från förnybar energi.

Vätgasen kan tillverkas från biomassa, sol, vind eller annat förnybart bränsle.

Via EU-projekten CUTE och ECTOS har vätgasbussar med bränsleceller har testats

under två år med gott resultat i 10 olika städer i Europa bland annat i Stockholms citytrafik. Flera av de övriga städerna fortsätter med försöken.

De stora biltillverkarna DaimlerChrysler, Ford, GM, Toyota, Honda, Nissan räknar med att det kommer att finnas kommersiella fordon som drivs med bränsleceller inom 10–20 år.

## Små portabla bränsleceller

Små bränsleceller kan ersätta batterier för till exempel persondatorer, mobiltelefoner, ficklampor, radioapparater m m. Bränslecellen kan då laddas med metanol eller vätgasampuller.



Foto: Toshiba



## Bränslecellen kan användas där elnät inte finns

Ett stort användningsområde för bränsleceller är där elnätet inte når fram och vid tillfälliga behov av el. Det kan vara vid vägarbeten, i fjällstugor, fritidsbåtar, telecom stationer m m. Då används i regel vätgas eller propan som bränsle.

Den första riktigt kommersiella användningen av bränsleceller var i rymden. Där producerar bränslecellen el, värme och även vatten för rymdfarkostens behov.



En bränslecell från Cellkraft i svensk fjällstuga.

