



Foto: pixabay.com

# Elektrolyseceller klarer fint det danske vejrlig

Haldor Topsøes elektrolyseceller kan fint klare det danske vejrlig, hvor elproduktionen svinger, som vinden blæser. Det viser et netop afsluttet ForskEL-projekt, som DTU Energi har været tovholder for.

Af Kasper Skovse

Det er en kæmpe udfordring at få elproduktionen fra de mange vindmøller og solcelleanlæg til at passe med forbruget af el, og det er flere gange sket, at elprisen er blevet negativ, så man har måttet stoppe flere af møllerne for at skabe balance mellem udbud og efterspørgsel.

Vi får altså mere og mere brug for at kunne lagre el, og en af de mere effektive metoder går ud på at konvertere el til brint, der efterfølgende kan omdannes til syntetisk naturgas eller lagres som ren brint.

Haldor Topsøe og DTU arbejder tæt sammen om at udvikle et sådant system, baseret på Haldor Topsøe SOEC-celler, og i samarbejde med Aalborg Universitet har man netop testet, hvordan teknologien klarer sig under realistiske forhold. Det er sket som et led i forskningsprojektet "Towards Solid Oxide Electrolysis Plants in 2020", der er gennemført med støtte fra det nu lukkede ForskEL-program.

– Vi taler altid om fordelene ved at benytte elektrolyseceller til at konvertere overskydende energi fra vedvarende energikilder som vindmøller til gas, og nu gjorde vi det

## Fakta om SOEC

Med keramiske elektrolyseceller (SOEC) får man mulighed for at konvertere el til kemisk bundet energi i form af brint. Det sker ved at spalte vandmolekyler ( $H_2O$ ) fra vanddamp til brint ( $H_2$ ) og ilt ( $O_2$ ).

En keramisk elektrolysecelle (SOEC) er i princippet det samme som en keramisk brændselscelle (SOFC), hvor processen blot er vendt om, så el bruges til at fremstille brint, i stedet for at brint bruges til at producere el.

Teknologien kan også bruges til at producere kulilte (CO) ud fra kuldioxid ( $CO_2$ ). Både brint og kulilte bruges i den kemiske industri og kan bruges til at producere bæredygtig diesel og benzin.

i en rigtig topmoderne stak, siger seniorforsker Ming Chen, DTU Energi.

## Vinddata fra Bornholm

Det er vinddata fra en Bornholmsk vindmøllepark i 2013, der er blevet brugt til at simulere, hvordan et elektrolyseanlæg klarer sig, når det udsættes for realistiske forhold, hvor elproduktionen varierer, som vinden blæser.

– Vi havde adgang til alle vinddata anno 2013 fra den bornholmske vindmøllepark, opdelt i fem minutters intervaller. Det gav os mulighed for at skabe nogle meget præcise simuleringer på vores celler og stakke baseret på virkelighedstro data, forklarer seniorforsker Ming Chen og uddyber:

– Det var ligesom den virkelige verden, bortset fra at vi skalerede vinddataene ned med en faktor 1.000 for at give mulighed for at teste en enkelt stak i stedet for at skulle etablere en elektrolysefacilitet i fuld størrelse.

## To scenarier

ForskEL-teamet skabte to forskellige testscenarier baseret på vinddata fra december 2013, da december har mange vindudsving, som er meget hårde for cellerne og stakkene. Det gav forskerne mulighed for at teste en stak på 7,5 kW under de værste tænkelige arbejdsvilkår.

Det første scenarie simulerede en balanceret tilførsel af gas, mens det andet simulerede variable forhold, hvor gastilførslen varierede efter behov. I alt blev stakken, der bestod af 75 forbundne elektrolyseceller, testet i 2.000 timer. I begge scenarier opførte stakkene sig ens, og begge var i stand til at håndtere strømmen.

– Vi har nu med succes demonstreret, at de nyeste celle- og stakdesigns er robuste, og hvordan de kan klare dynamisk drift under fluktuerende tilførsel af damp og/eller

## Fakta om projektet

“Towards Solid Oxide Electrolysis Plants in 2020” er støttet af ForskEL-programmet.

I projektet har DTU Energi udviklet og optimeret elektrolysecellerne, som Haldor Topsøe har produceret. DTU Elektro har simuleret, hvordan elektrolyseanlægget bliver påvirket af det eksisterende elnet og har derudover udviklet en strømforsyning med nyt design og en højere effektivitet. Aalborg Universitet har udviklet en strategi, der beskriver, hvordan elektrolyseteknologien kan implementeres i det fremtidige danske energisystem.

Den afsluttende rapport fra projektet kan downloades fra [www.energiforskning.dk](http://www.energiforskning.dk).

forskellige strømbelastninger. Vi mangler stadig at teste dem under virkelige forhold i fuld skala, hvor andre variable vil have indflydelse, men vi har bevist, at teknologien virker og er robust, forklarer forskningsingeniør hos Haldor Topsøe A/S, Peter Blennow.

Ming Chen er enig:

– Cellerne og stakken fungerede upåklageligt under hårde driftsforhold i begge scenarier. Det betyder, at cellerne og stakkene kan installeres og bruges til energilagring i stor skala uden problemer, fortæller Ming Chen.

Forskerne fra DTU Energi arbejder nu på at forbedre elektrolysecellerne yderligere.

*Kasper Haagen Skovse er kommunikationsmedarbejder hos DTU Energi, e-mail [kaspsk@dtu.dk](mailto:kaspsk@dtu.dk).*

## IEA undersøger metanudslip fra biogasanlæg

**Det Internationale Energiagentur (IEA) har i en ny rapport undersøgt metanudslippet fra biogasanlæg. Resultaterne minder på mange måder om erfaringerne fra danske anlæg.**

Biogasanlæg er en både effektiv og billig metode til at reducere klimabelastningen, men biogas er også en meget potent drivhusgas. Derfor er det naturligvis vigtigt, at anlæggene ikke utilsigtet kommer til at slippe metangas ud i atmosfæren. Det er mere end 30 gange værre end CO<sub>2</sub> og gaslækager kan medføre et betydeligt økonomisk tab for biogasanlæggene.

I Danmark er der foretaget undersøgelser af metanudslip fra biogasanlæg siden 2013, og erfaringer herfra viser, at det ofte er helt banale problemer som defekte vandlåse og utætte pakninger, der er årsagen til metanudslip. I langt de fleste tilfælde har der været tale om minimale udslip, men nogle få, graverende fejl har været med til at trække gennemsnittet op. Erfaringerne viser dog, at fejlene hurtigt bliver rettet, når anlæggene bliver opmærksomme på problemet.

IEA-rapporten tegner et billede af problemet, som på mange måder minder om de danske erfaringer: Nogle få anlæg trækker gennemsnittet op, og nogle bestemte anlægstyper er særlig udsatte.

IEA angiver, at nogle af de største metanudslip stammer fra lagertanke med ingen eller mangelfuld overdækning, gasmotor og sikkerhedsventiler. Opgraderingsanlæg kan ligeledes give anledning til udslip, og her er det især nogle bestemte

anlægstyper, som tegner sig for de store udslip.

IEA understreger, at det er meget vanskeligt at give generelle, gennemsnitlige tal for de enkelte komponenter eller for det samlede anlæg ud fra anlægstype. Det skyldes blandt andet, at:

- der i litteraturen angives forskellige metoder til opgørelse af metantab fra biogasanlæg
- der er tale meget individuelle anlæg, så en generalisering skal indeholde en nøje klassificering ud fra anlægstype og driftsstrategi
- emissionerne skal ses i sammenhæng med andre faktorer, der påvirker udslippet af metangas.

Rapporten fra IEA konkluderer, at der endnu ikke findes tilstrækkeligt med data til en generel vurdering af sektoren, men der er klare tendenser, der indikerer, hvilke komponenter der skal være særlig fokus på, og hvilke foranstaltninger der kan være nyttige for at minimere udslippet af metan. TS

Rapporten “Methane emissions from biogas plants” kan downloades fra [www.ieabioenergy.com](http://www.ieabioenergy.com).

