

## Flot femteplads til økoracer fra Aalborg Universitet

Med over 3.000 kilometer på hvad der svarer til en liter benzin er en gruppe ingeniørstuderende fra Aalborg Universitet rykket op i superligaen, når det drejer sig om at køre længst på literen. I år lykkedes det nemlig at gennemføre alle fem løb i Shell Eco-marathon, og dermed distancerede de sig fra de studerende fra DTU, der måtte udgå af løbet.

Tredje gang var lykkens gang for Team Aalborg Energy fra Institut for Energiteknik på Aalborg Universitet. De to første forsøg på at komme i mål i Shell Eco-marathon i 2009 og 2010 endte med, at holdet ikke fuldførte, men det blev der ændret på i dette års løb, som blev kørt på Lausitz-banen nær Dresden i Tyskland.

De studerende deltog i kategorien for prototyper, hvor kravene til design er minimale i forhold til UrbanConcept klassen, der omfatter biler, som skal kunne begå sig i almindelig bytrafik. Målet er at kunne køre længst på literen, men alene det at komme i mål med biler, der skal kunne køre flere tusinde kilometer på, hvad der svarer til en liter benzin, er lidt af en bedrift.

– Tidligere har vi kun kørt ganske få omgange på banen, men denne gang gennemførte vi alle fem løb og kørte i alt 53 omgange på den 3,2 kilometer lange bane, og vi klarede os bedre end forventet. Vi havde sat et lidt konservativt mål om at køre 2.000 kilometer på en liter benzin, men havde nok håbet på 2.500 kilometer, og så er det jo helt fantastisk, at vi nåede helt op på 3.066 kilometer som vores bedste resultat, siger en glad teamleader Kristian Kjær Justesen fra Aalborg Universitet.

De 3.066 kilometer rakte til en flot femteplads ud af de 13, der gennemførte i kategorien for brintdrevne biler. Omkring 25 biler kom slet ikke i mål, herunder DTU's Innovator, der ellers vandt i 2009 ved at køre 3.549 kilometer på en liter benzin.

### Plads til forbedringer

Vinderen af den kategori, som Team Aalborg Energy deltog i, blev et fransk team, der med betydelige sponsorer i ryggen nåede op på over 5.000 kilometer. Set i det perspektiv er der selvfølgelig langt ned til Aalborg Universitet, men i betragtning af de studerendes sparsomme budget, er det et ganske flot resultat, som de har arbejdet hårdt på at opnå:

– Fra sidste års bil har vi kun bevaret stel, hjul og skal. Vi har skiftet brændselscelle, motor, transmissionssystem og styretøj, og det har betydet, at bilens vægt er gået fra 54 kilo til 44 kilo. Det har virkelig haft stor betydning, forklarer Kristian Kjær Justesen.

Men også tiden har spillet ind:

– De to første år havde vi så travlt med at konstruere bilen, at vi slet ikke fik tid til at testkøre den inden løbet. Det betød, at alle småfejlene viste sig under løbet, og det skabte masser af problemer for os. I år havde vi bedre tid, og vi fik rettet mange fejl under testkørslerne herhjemme, og det har været en kæmpe fordel, siger Kristian Kjær Justesen.

En totalvægt på 44 kg for en bil lyder ikke af meget, men det kan komme endnu længere ned. Det franske team har således fået vægten ned på 28 kg, så de studerende fra Aalborg er klar over, at der fortsat er plads til forbedringer.

Rygterne siger dog, at næste års løb bliver et gadeløb i Holland, og det stiller helt andre og nye krav til bilernes udformning. TS

Se video fra løbets første dag [her](#).  
Se video fra løbets øvrige dage [her](#).  
Læs artiklen om DTUs deltagelse [her](#).



Foto: Shell Eco-marathon

Shell Eco-marathon er det uofficielle verdensmesterskab i at køre længst på literen. I 2011 er der afholdt løb i Malaysia, Texas og Tyskland.



Foto: Team Aalborg Energy

Studerende fra Team Aalborg Energy i færd med at finjustere "økoraceren" inden dagens løb. Bilen bliver drevet af en elmotor, der henter energien fra en brændselscelle.

# Danmarks hurtigste tankstation til brint

Danmarks første brinttankstation med et tryk på 700 bar er åbnet i Holstebro. På tre minutter har bilen brændstof nok til en tur tværs over Danmark. Nye tankstationer er under planlægning, og bilproducenter som Mercedes Benz vil også i gang med at bygge tankstationer til brint.

Af Torben Skøtt

De har en i Vancouver, Frankfurt har én, og nu har de også fået én i Holstebro: En brinttankstation med et tryk på 700 bar, så man på blot tre minutter kan fylde så meget brint på bilen, at man kan køre en tur til grænsen og tilbage igen.

Anlægget i Holstebro blev indviet den 20. juni under overværelse af blandt andet Holstebros borgmester, samt en række repræsentanter for bilindustrien og Vestforsyning, der leverer brint til anlægget.

Ved indvielsen fik flere af gæsterne, herunder undertegnede, lejlighed til at prøve en tur i minibilen fra norske Think, en SUV fra Hyundai og den nye F-Cell fra Mercedes Benz. Uanset om det er minibilen eller de mere komfortable modeller fra Hyundai og Mercedes, er det en sand fornøjelse at sidde bag rettet i en brintbil: Accelerationen er fremragende, kørslen foregår helt lydløs uden de sædvanlige ryk fra gearkassen, og der er nul forurening – eneste spildprodukt er vand og varme.

Endnu er bilerne alt for dyre til almindelige forbrugere, men branchen forventer, at flere modeller vil være konkurrencedygtige med benzin og dieslbiler i 2015. Brintbiler er nemlig fritaget for afgifter, og med 180 procent afgift på benzin- og dieslbiler kan Danmark blive et af de første lande, hvor vi for alvor kommer til at se brintbiler på gaden.

## Flere tankstationer

Den manglende infrastruktur til distribution af brint er dog fortsat en væsentlig hæmsko for udbredelsen af de



Foto: Thomas Maxe

Tankstationen er leveret af Herning-virksomheden H2Logic, der også har leveret tankanlæg til blandt andet Oslo.

miljøvenlige biler, og det har nu fået Mercedes Benz til at investere i tankstationer til brint.

– I dag findes der 200 brinttankstationer i verden, hvoraf de syv er placeret i Tyskland. Det er langt fra tilstrækkeligt, så over de næste tre år vil vores moderselskab Daimler åbne 20 nye tankstationer til brint, fortalte Peter Hjuler fra Mercedes Benz i Danmark, hvor han er ansvarlig for salg og markedsføring af personbiler. Han glæder sig over, at Danmark har planer om at etablere 15 brinttankstationer frem mod 2015, og ser frem til



Foto: H2Logic

Mercedes nye brintbil ankommer til åbningen af brinttankstationen i Holstebro.

dag den, hvor man kan køre rundt i Europa uden at udlede skadelige stoffer til miljøet.

Mercedes har forsket i brændselsceller siden 1994, og kunne i 2009 præsentere verdens første serieproducerede elbil med brændselsceller.

Bilgiganten har netop gennemført verdens første jordomrejse med tre brændselscellebiler. Mere end 30.000 kilometer blev tilbagelagt over fire kontinenter i fjorten lande, herunder Danmark, hvor der blev gjort ophold i Kolding.

– Det er i år, vi fejrer, at det er 125 år siden, Mercedes opfandt bilen. Som opfinder af bilen benytter vi muligheden for at se fremad og tilbage. Når vi ser fremad er brændselscelleteknologien ikke til at komme udenom. Hver teknologi har sin force og hos Mercedes satser vi på dem alle: brændselsceller, batterier, biogas og videreudvikling af forbrændingsmotorer, sagde Peter Hjuler, inden han bød tilhørende velkommen til en prøvetur i den nye Mercedes-Benz F-Cell.

## H2Logic på hjemmebane

Tankanlægget i Holstebro er leveret af Herning-virksomheden H2Logic, som på få år er blomstret fra iværksætter-



Foto: Torben Skott/BioPress



Direktør for H2Logic Jacob Krogsgaard (forest), borgmester H. C. Østerby og bestyrelsesformand Arne Lægaard fylder brint på en af Vestforsynings biler.

Foto: Jens Bach



Åbningen af tankstationen trak gæster til fra nær og fjern. I Danmark er der planer om at etablere 15 brinttankstationer senest i 2015.

status til at være et kendt navn uden for landets grænser. Eksempelvis bliver to anlæg mage til Holstebro-tanken indviet i Oslo i løbet af efteråret, og i 2012 er der planer om at etablere endnu flere stationer i den norske hovedstad.

Direktør for H2Logic Jacob Krogsgaard var naturligvis glad for at kunne præsentere et 700 bar-anlæg på hjemmebane i Midt- og Vestjylland, men understregede, at det betyder mindst lige så meget, at teknologien har opnået international opmærksomhed og accept.

– Det er et stort skridt fremad for introduktionen af brint til transport,

da det nu er muligt at tanke brint og køre lige så langt som på benzin og diesel. Netop disse egenskaber er vigtige for at gøre elektrisk fremdrift af større personbiler acceptabel for den almindelige forbruger, siger direktør Jacob Krogsgaard.

### Brint til opgradering af biogas

Tankanlægget i Holstebro bliver forsynet af Vestforsyning, som har produceret brint siden 2008. Ved indvielse af tankstationen lagde bestyrelsesformand Arne Lægaard vægt på, at Holstebro er med i allerforreste linje, og at man også har planer om at bruge brint til opgradering af biogas.

– Vi får nogle værdifulde erfaringer med brint, som også kan bruges til andet og mere end biler. For eksempel kan vi anvende brint som tilsætningsstof i produktionen af biogas, og vi kan forædle den færdige biogas, så den vil kunne afsættes via det eksisterende naturgasnet, siger Arne Lægaard, der håber, at brint vil trække forskning og nye arbejdspladser til Vestjylland.

– For her nøjes vi ikke med laboratorieforsøg. Vi bruger teknologien i fuld skala, understregede han.

Brinttankstationen i Holstebro er støttet af EUDP-programmet, der administreres af Energistyrelsen. TS

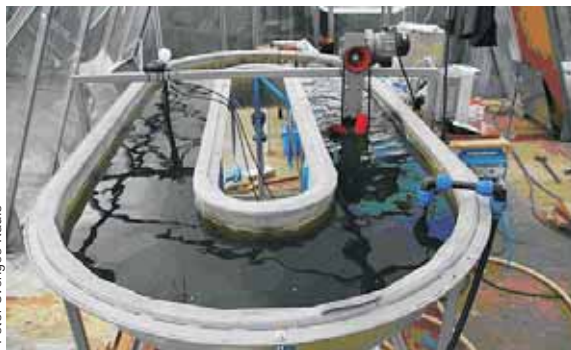
## Svensk algedyrkning på toppen af kraftværk

**Svensk pilotanlæg skal demonstrere, hvordan produktionen af biobrændstoffer samtidig kan rense byernes spildevand og fjerne CO<sub>2</sub> fra kraftværkernes røggas.**

På toppen af det lokale kraftvarmeværk i Umeå i Nordsverige er forskerne begyndt at dyrke mikroalger i et bassin, fyldt med spildevand fra byens rensningsanlæg. Gennem en slange fra værkets skorsten bobler røggassen op gennem vandet, og det kan i den grad sætte skub i produktionen af alger.

– Mikroalger vokser meget hurtigere end andre planter, når de får tilført sollys og kuldioxid. Samtidig kan de udnytte spildevandets indhold af fosfor og kvælstof, og når al-

Foto: Sveriges Radio



*Pilotanlæg på toppen af kraftvarmeværk i Umeå. Den svenske energistyrelse og Umeå Energi vil i den kommende tid bruge syv millioner kroner på at etablere et betydeligt større pilotanlæg.*

gernes høstes, kan de bruges til produktion af biogas eller biodiesel, siger agronom ved Sveriges Landbrugsuniversitet til Sveriges Radio. Han håber, at forsøgene på kraftværket kan lokke andre internationale forskere til Umeå.

Den svenske energistyrelse og Umeå Energi vil i den kommende tid

bruge syv millioner kroner på at etablere et betydeligt større pilotanlæg, så man får mulighed for at teste langt flere algearter end i dag.

Mikroalger kan, udover biobrændstoffer, også bruges til blandt andet mad, foder og tilsætningsstoffer. TS

Kilde: [www.sverigesradio.se](http://www.sverigesradio.se)

# Massiv støtte fra EUDP til brint og brændselsceller

Knap halvdelen af den seneste EUDP-pulje på 200 millioner kroner går til brint og brændselsceller. 19 millioner går til bioenergi, herunder et projekt der skal undersøge muligheder for at bruge bioethanol i dieselmotorer.

EUDP har for nylig besluttet at give godt 200 millioner kroner i støtte til 26 energiteknologiske projekter. Projekterne har et samlet budget på 450 millioner kroner, så projektdeltagerne stiller selv med over halvdelen af pengene.

Knap halvdelen af midlerne, svarende til 97 millioner, er reserveret til brint og brændselsceller. To bevillinger på i alt 51 millioner kroner afventer dog en nærmere afklaring, men de resterende 46 millioner er bevilget.

Inden for bioenergi er der to projekter, der har fået henholdsvis ni og ti millioner kroner i støtte. Det ene projekt er demonstration af en højeffektiv biomassekedel til el- og varmeproduktion, mens det andet projekt handler om at bruge bioethanol i en dieselmotor.



Copyright © Scania CV AB

*Haldor Topsøe A/S har modtaget knap ti millioner kroner i støtte fra EUDP til at udvikle en teknologi, der øger en dieselmotors effektivitet fra 30 til 45 procent ved at anvende bioethanol som brændstof.*

Det er Jens Dall Bentzen fra Dall Energy, der har fået ni millioner til at demonstrere, hvordan en effektiv biomassekedel kan kombineres med et såkaldt ORC-anlæg, så der både kan produceres el og varme på mindre fjernvarmeværker. Jens Dall Bentzen blev for nylig kåret til "årets opfinnder" af EU's patentkontor for udvikling af en ny kedeltype, hvor man

kombinerer de bedste egenskaber fra forgasning og forbrænding. Det er den kedel, der nu skal testes sammen med et ORC-anlæg i fuld skala i Rudkøbing.

Det andet projekt skal demonstrere, hvordan lastbiler og busser med dieselmotorer kan køre på bioethanol. Til det formål har Haldor Topsøe fået knap ti millioner kroner til at udvikle

Område	Titel	Modtager	Tilskud
Brint & brændselsceller	HyProvide - hydrogen provided by electrolysis (projektet er under afklaring)	Green Hydrogen	45.000.000
Brint & brændselsceller	USDan 1, Fuel Flexible µCHP	Dantherm Power A/S	14.800.000
Brint & brændselsceller	Green Natural Gas	Haldor Topsøe A/S	12.779.000
Brint & brændselsceller	Competitive µCHP for H2omes	IRD Fuel Cells A/S	10.614.000
Brint & brændselsceller	UPSeco – a unique "plug & play" power solution for critical energy applications	LeanEco ApS	8.200.000
Brint & brændselsceller	SOFC µCHP Gamma II (projektet er under afklaring)	Dantherm Power A/S	5.977.000
Bioenergi	Clean and efficient heavy duty diesel engine running on 2nd gen. bio-ethanol	Haldor Topsøe A/S	9.911.000
Bioenergi	Bæredygtig biomassekraftvarme i Rudkøbing	Dall Energy	9.000.000

*Bevillinger til bioenergi samt brint & brændselsceller fra EUDP's første ansøgningsrunde i 2011. Bemærk at to af projekter afventer en nærmere afklaring inden endeligt tilsagn kan gives.*

et system, hvor målet er at øge en dieselmotors effektivitet fra 30 til 45 procent ved at anvende bioethanol som brændstof.

### Brændselsceller

I første omgang går den største bevilning inden for brændselsceller til Dantherm Power, der har fået knap 15 millioner til videreudvikling af et mikrokraftvarmeanlæg baseret på LT-PEM brændselsceller. I projektet skal der blandt andet udvikles en universel "brændstofferformer", så man frit kan vælge mellem forskellige typer brændsel.

Dantherm Power har derudover fået tilsagn om seks millioner til at udvikle fjerde generation af SOFC-brændselsceller til mikrokraftvarme. Projektet skal dels modne teknologien til områder med fjernvarme- og naturgasforsyning, dels til landområder, hvor flydende propangas kan anvendes som brændstof.

IRD Full Cells har ligeledes fået midler til at videreudvikle mikrokraftvarme. Med godt ti millioner i støtte skal selskabet udvikle en ny generation mikrokraftvarmeanlæg, baseret på LT-PEM brændselsceller. Brændstoffet er brint, og anlæggene skal på sigt kunne sammenbygges med små elektrolyseanlæg, så de kan anvendes i områder uden for naturgasnettet.

Ud over mikrokraftvarme er der også bevilget støtte til at udvikle en fælles platform for nødstrøms- og hjælpestrømsanlæg med HT-PEM brændselsceller. Det er LeanEco ApS, der har fået godt 8 millioner kroner til at udvikle systemet, hvor brændstoffet er metanol. Anlæggene vil medføre en markant reduktion af partikel- og støjemissionen i forhold til eksisterende nødstrømsanlæg.

Endelig har Haldor Topsøe A/S fået knap 13 millioner til et projekt, hvor man populært sagt vender processen i en brændselscelle om. Det skal gøre det muligt, at lagre overskydende vindmøllestrøm og CO<sub>2</sub> som syntetisk fremstillet naturgas.

EUDP har næste ansøgningsfrist den 7. september, hvor der sammenlagt er 150 millioner kroner til rådighed. TS

Læs mere om EUDP [her](#).

## Nu gi'r den gas



Foto: Torben Skøtt/BioPress

### DONG Energys demonstrationsanlæg i Kalundborg, der skal omdanne de mere genstridige biobrændsler som halm og gyllefibre til gas, er kommet godt fra start.

Få måneder efter at DONG Energy havde fyret op under det nye forgasningsanlæg i Kalundborg, kunne den ansvarlige projektleder hos DONG Energy Anders Boisen med tilfredshed konstatere, at anlægget arter sig som det skal:

– Det går rigtigt godt. Forgasseren opfører sig meget regelret i forhold til de forsøgsanlæg, som har været i drift på DTU. Vi har kunnet drage stor nytte af en række tidligere forskningsprojekter, så vi er kommet hurtigt fra start, lyder det fra den forretningsansvarlige.

Han lægger dog ikke skjul på, at der selvfølgelig er en række børnesygdomme, som skal ryddes af vejen, men det hører til småtingsafdelingen, og handler primært om de tilknyttede anlæg, herunder håndteringen af aske. Selve forgasningsprocessen arter sig som den skal, og det betyder,

at man til oktober kan begynde at brænde gassen af på Asnæsværket, der i dag fyrer med kul.

Hos DONG Energy ser man store perspektiver i at omdanne biomasse til gas, inden den fyres af på kraftværkerne. På den måde kan man nemlig undgå at få en række problematiske stoffer ind i kedlerne, og man får ført næringsstofferne tilbage til landbrugsjorden.

Teknologien bag forgasningsanlægget i Kalundborg er udviklet af ingeniør Peder Stoholm, først på DTU og senere i selskabet Danish Fluid Bed Technology. I de første år blev projektet støttet af Energistyrelsens Energiforskningsprogram, men siden år 2000 er det især Energinet.dk, der har støttet udviklingen, herunder opførelse af anlægget i Kalundborg.

Rettighederne til teknologien er i dag overtaget af DONG Energy. Konceptet blev tidligere kaldt for LT-CFB, der er en forkortelse for Lav Temperatur Cirkulerende Fluid Bed, men i dag, hvor DONG Energy vil markedsføre teknologien, har man valgt det mere mundrette navn Pyreoner. TS



## Svensk ethanolforskning

Den svenske energistyrelse vil i løbet af de næste fire år bruge 130 millioner kroner på forskning i bioethanol, produceret ud fra træ.

Med det nye forskningsprogram sætter den svenske energistyrelse på, at produktionen af 2. generationsbioethanol kan kommerialiseres.

– Det er vores håb, at programmet kan styrke de svenske aktører, både virksomheder og forskere, så de kan deltage i den internationale udvikling inden for området, siger direktøren for den svenske energistyrelse i en pressemeddelelse.

Danmark er et af de få lande i verden, der har et stort demoanlæg til produktion af bioethanol ud fra halm. Produktet, der bliver blandet med benzin på Statoils tankstationer, har dog svært ved at konkurrere på et kommercielt marked. Anlægget har imidlertid vakt international opmærksomhed, og i 2010 blev de første licenser solgt til den japanske industrigigant Mitsui Engineering & Shipbuilding. TS

## Nyt testcenter i Esbjerg

Babcock & Wilcox Vølund etablerer et nyt testcenter for bioenergi til egen udvikling, undervisning og forskning for studerende på Aalborg Universitet Esbjerg.

Det nye center er det første håndgribelige resultat af Bioenergi netværket under Esbjerg Erhvervsudvikling. Esbjerg Fonden støtter med 750.000 kroner til opbygning af laboratoriefaciliteter på Aalborg Universitet i Esbjerg og overflytning af en testkedel fra Aalborg til Vølund i Esbjerg.

Kedlen skal bruges til afprøvning af en lang række forskellige typer bio-brændsler samt til undervisnings- og forskningsbrug for kommende energingeniører.

– Vi glæder os over resultatet af samarbejdet mellem virksomhederne i Bioenergi-netværket. Det tegner godt for fremtidens forskning i Esbjerg, siger Jens Bo Holm-Nielsen sektionsleder for Energiteknologi på Aalborg Universitet Esbjerg. TS



byder velkommen til

## TEMADAG OM VE-GASSER OG GASNETTET

Den 5. oktober, klokken 9.30 – 16.30

Trinity Hotel og Conferencecenter, Fredericia

På temadagen fokuseres på VE-gasserne og hvordan de kan medvirke til realisering af regeringens målsætning om uafhængighed af fossile brændsler. VE-gasser er produceret af enten biomasse eller vindmøllestrøm via elektrolyse. Ved elektrolyse kan store mængder vindmøllestrøm omsættes til gas, der kan lagres i gassy-stemet, og efterfølgende kan gassen bruges til produktion af el, når det er vindstille. Tilmelding og yderligere oplysninger om konferencen findes [her](#). Deltagelse er gratis.

### Program:

9.30 – 10.00 **Ankomst og kaffe**

10.00 – 12.00 **Session 1: "Scenen sættes"**

Velkomst, *gasdivisionsdirektør Peter Hodal, Energinet.dk*

Rammevilkår for VE-gasser, *kontorchef Flemming G. Nielsen, Energistyrelsen*

Bio-naturgas under opbygning og i samspil med naturgasnettet, *teknisk direktør Søren Hylleberg, HMN Naturgas I/S*

Brancheforeningens vurdering af potentialer og behov, *sekretariatschef Bruno Sander Nielsen, Brancheforeningen for biogas*

Perspektiver for VE-gas i energisystemet, *chefkonsulent Anders Bavnhøj Hansen, Energinet.dk*

12.00 – 12.45 **Frokost**

12.45 – 14.15 **Session 2: "Status for teknologierne"**

Biogas, *udviklingsingeniør Lars Ellegaard, Burmeister & Wain Scandinavia Contractors A/S*

Termisk forgasning, *projektleder Niels Bjarne Rasmussen, Dansk Gasteknisk Center A/S*

Elektrolyse, *programleder Peter Vang Henriksen, Risø-DTU*

14.15 – 14.45 **Pause**

14.45 – 16.00 **Session 3: "Svenske tiltag, indpasning af VE-gas og en aktørs synspunkter"**

Svenske tiltag indenfor VE-gasser, *udviklingsingeniør Anneli Petersson, Svenskt Gastekniskt Center AB*

Effektiv indpasning af VE-gasser, *projektleder Knud Boesgaard Sørensen, Energinet.dk*

En industriaktørs synspunkter, *senior scientist John Bøgild Hansen, Haldor Topsøe A/S*

16.00 – 16.30 **"Sammenfattende betragtninger"**

Sammenfattende vurdering af mulighederne for VE-gas i Danmark, *Jørgen Henningsen, medlem af Klimakommissionen og Senior Advisor for European Policy Center, inklusive debat med Jørgen Henningsen*