

# Tysk transportselskab køber 27 brinttog

For otte måneder siden indsatte det tyske transportselskab LNVG verdens første brinttog i ordinær drift. Nu følger trafikskabet RMV efter med en bestilling på 27 brinttog, der fra 2022 skal køre i den tyske delstat Hesse.

Af Torben Skøtt

Trafikskabet RMV, der opererer i den tyske delstat Hesse, har bestilt 27 brinttog af typen Coradia iLint fra franske Alstom. Udover togene skal Alstom også levere brint samt stå for vedligeholdelse og reservekapacitet de næste 25 år. De mange nye brinttog skal være klar til drift til vinterkøreplanen 2022.

Den samlede ordre udgør en værdi på omkring 500 millioner euro eller godt 3,7 milliarder kroner. Delstaten støtter projektet med 40 procent, hvilket svarer til de ekstra omkostninger, der er ved at bruge brint i stedet for diesel.

– I Hesse findes der fortsat mange dieseldrevne tog, da der mangler køreledninger, og her er brinttog et oplagt alternativ til dyr elektrificering, siger Hesse's transportminister, Tarek Al-Wazir.

Han ser frem til, at støj og diesel-  
os fra de gamle tog nu forsvinder til fordel for støjsvage brinttog, der kun



Det tyske transportselskab LNVG har i dag to brinttog i ordinær drift og har en ordre på yderligere 14 brinttog. Nu følger trafikskabet RMV i delstaten Hesse trop med en ordre på 27 brinttog.

udleder vanddamp, ligesom han ser store perspektiver i at brint kan være med til at gøre transportsektoren klimavenlig. I Hesse er transportsektoren nemlig ansvarlig for en tredjedel af udledning af drivhusgasser, så der er nok at tage fat på.

De nye tog fra Alstom vil blive tanket med brint i Industripark Höchst, der er hjemsted for en række af de store kemiske og farmaceutiske virksomheder i Europa. Industriparken har sin egen brintinfrastruktur og råder i forvejen over brinttankstatio-

ner til busser og lastbiler, så det har været oplagt at bruge Höchst til tankning af de mange brinttog.

## Verdens første brinttog

Coradia iLint er verdens første passagertog, hvor det er brintdrevne brændselsceller, der leverer el til motorerne. Toget blev præsenteret første gang i 2016, og den 16. september 2018 blev de første to Coradia iLint tog sat i ordinær drift af det tyske transportselskab LNVG. Her har de erstattet dieseltog på strækningen mellem Cuxhaven og Buxtehude – en strækning på omkring 100 kilometer.

LNVG har 120 dieseldrevne togsæt, som inden for en periode på 30 år skal erstattes af mere miljøvenlige alternativer. Ud over de to brinttog, der nu er i ordinær drift, har LNVG bestilt yderligere 14 brinttog hos Alstom til levering i 2021.

Coradia iLint har en tophastighed på 140 kilometer i timen og en rækkevidde på omkring 1.000 kilometer. Det vil normalt være tilstrækkeligt til at dække det daglige kørselsbehov, så toget kun skal tankes én gang i døgnet.

Kilde: [www.alstom.com](http://www.alstom.com).

## NASA forsker i fly med flydende brint i tanken

**NASA har afsat seks millioner dollars til forskning i brintdrevne fly over de næste tre år. Otte videnskabelige institutioner er med i projektet, der er ledet af forskere ved University of Illinois.**

Luftfarten udleder betydelige mængder drivhusgasser og alene i USA forventes det, at luftfarten vil øges med 90 procent inden for de næste 20 år. Batteridrevne fly kan muligvis blive en realistisk løsning inden for indenrigsluftfarten, men på de lange

strækninger er der behov for andre løsninger. Mange peger på elektrobrændstoffer som det mest oplagte valg, men nu vil NASA undersøge om flydende brint kan blive et fremtidigt flybrændstof. Det sker i projektet CHEETA, der står for Center for Cryogenic High-Efficiency Electrical Technologies for Aircraft. Otte videnskabelige institutioner er med i projektet, der ledes af forskere ved University of Illinois.

Kilde: [grainger.illinois.edu](http://grainger.illinois.edu).

# En ønskeø i Nordsøen kan blive starten på et nyt energieventyr

Det officielle navn er North Sea Wind Power Hub, men blandt Energinets medarbejdere fik projektet hurtigt kælenavnet “ønskeøen” – en ø i Nordsøen, der kan samle energien fra vindmølleparker og levere grøn energi til de tilstødende lande. Det kan ske i form af el eller som brint, der kan lagres og distribueres til blandt andet transportsektoren.

Af Torben Skøtt

– Det er på én gang både dristigt og enkelt”, sagde Lars Barfoed, bestyrelsesformand i Energinet, da han for godt et år siden fremlagde visionen om North Sea Wind Power Hub for Clean Energy Ministerial, som tæller energiministrene fra de fleste af verdens største økonomier.

Bag planerne om North Sea Wind Power Hub står et konsortium med fem partnere fra lande, der støder op til Nordsøen. Fra dansk side deltager Energinet, og her fik projektet hurtigt kælenavnet ønskeøen, da det kan blive en vigtig brik i bestræbelserne på at etablere et bæredygtigt energisystem.

I første omgang undersøger konsortiet, hvordan den ideelle ønskeø kan se ud, men på den lange bane har man en vision om at etablere flere kunstige øer, der kan være med til at styrke energisamarbejdet mellem Nordsølandene og sikre en mere effektiv udnyttelse af vindressourcerne. Det fortalte cheffingeniør i Energinet, Tine Lindgren, om på Gastekniske Dage sidst i maj.

Hun vurderer, at det er nødvendigt at få vind- og gassektoren til at spille bedre sammen, hvis vi skal løse klimakrisen, og at brint fremover kommer til at spille en afgørende rolle i energisystemet. Derfor har det været oplagt for konsortiet at vurdere, om det vil være bedst at distribuere energien fra

vindmøllerne i Nordsøen som el eller i form af brint.

– Der sker rigtig meget inden for brint i disse år. I Tyskland bruger man flere steder naturgasnettet til transport af brint, i Holland har man konverteret en naturgasledning fra metangas til brint, og i England undersøger man, om man kan konvertere dele af gasnettet fra metangas til brint, fortalte Tine Lindgren.

## Syv scenarier og fire placeringer

I 2040 forventes havvindmøller i Nordsøen at kunne nå en samlet kapacitet på 70-150 GW, hvilket svarer til omkring 20 procent af hele EU's elforbrug. Dermed vil elproduktionen fra vindmøller i Nordsøen blive cirka 7-15 gange større end i dag, og det stiller

| Samlet effekt | El-effekt | P2G-effekt |
|---------------|-----------|------------|
| 2 x 6 GW      | 2 x 6 GW  | –          |
| 12 GW         | 12 GW     | –          |
| 24 GW         | 12 GW     | –          |
| 24 GW         | 8 GW      | 16 GW      |
| 24 GW         | –         | 24 GW      |
| 36 GW         | –         | 36 GW      |
| 36 GW         | –         | 36 GW      |

Tabel 1. Syv scenarier med forskellig effekt og hvor energien enten distribueres som el eller som brint eller en kombination af el og brint.

store krav til planlægning og koordinering mellem Nordsølandene og de forskellige energisektorer.

Danmark har en meget gunstig placering, når det handler om at udnytte vindressourcerne i Nordsøen. Den danske del af Nordsøen er kendetegnet ved relativ lav vandstand og meget vind. Derfor har vi også en klar interesse i at undersøge, hvordan vi bedst udnytter elproduktionen fra de mange havvindmøller.

– Vi har set på fire konkrete placeringer (figur 1) og syv forskellige scenarier (tabel 1). I tre af scenarierne skal energien distribueres gennem elkabler, yderligere tre scenarier ser på mulighederne for at anvende brint, og endelig er der en hybridløsning, hvor man både anvender brint og elkabler, fortalte Tine Lindgren.

En kunstig ø kan enten etableres som en sandø eller ved hjælp af en sænkekasse. Sidstnævnte vil kunne etableres på cirka tre år, mens det vil tage mindst dobbelt så lang tid at etablere en sandø. Til gengæld vil en sandø kunne blive betydelig større. Her har man valgt at tage udgangspunkt i en ø på omkring 154 hektar, hvor løsningen med en sænkekasse kun fylder cirka 12 hektar.

– Vi undersøger, om vi kan have en kunstig ø klar i 2030, og hvis det lykkes, vælger vi formentlig løsningen med en sænkekasse, sagde Tine Lindgren. Hun forventer, at i første omgang vil en relativ mindre ø være

Illustration: NWSPPH



Sådan kan en ønskeø i Nordsøen komme til at se ud. Øen skal kobles sammen med et større antal vindmøller, hvorefter energien kan distribueres til Nordsølandene, enten i form af el eller som brint.

mest realistisk, fordi den ville kræve mindre el-infrastruktur, ligesom der vil være mindre risiko for, at møllerne vil komme til at skygge for hinanden. Sænkekasseløsningen sætter en begrænsning på størrelsen, men ved at bygge i højden vil man til en vis grad kunne imødegå den udfordring.

### Hvad koster det?

Det siger sig selv, at det ikke er nogen helt billig løsning at etablere en kunstig ø midt i Nordsøen. Ifølge Tine

Lindgren ligger etableringsomkostningerne for de fire placeringer, konsortiet har undersøgt, på mellem 11 og 30 milliarder euro. Men hun understreger, at der er tale om foreløbige beregninger, og at det vel at mærke er prisen for én enkelt ø inklusiv infrastruktur på øen og ilandføring af energien.

På trods de betydelige investeringer forventer konsortiet bag North Sea Wind Power Hub, at konceptet vil kunne reducere omkostningerne ved

at hente vindenergien ind fra Nordsøen med omkring ti procent.

Det er endnu uafklaret i hvilke scenarier, det vil være bedst at distribuere energien via elkabler, og i hvilke scenarier brint vil være den bedste løsning. Hvis man eksempelvis etablerer en ø med meget stor kapacitet eller øen placeres langt fra land, kan det tale for at etablere elektrolyseanlæg på øen. Omvendt vil elkabler formentlig være at foretrække, hvis øen placeres tæt på land og hører til i den mindre ende af skalaen. Det, blandt meget andet, kræver yderligere undersøgelser.

I juli mødes partnere i konsortiet for at gøre status. Her vil man gennemgå de syv scenarier og formentlig beslutte hvilke scenarier, der skal undersøges nærmere i de kommende år.

Læs mere om North Sea Wind Power Hub på [northseawindpowerhub.eu](http://northseawindpowerhub.eu).

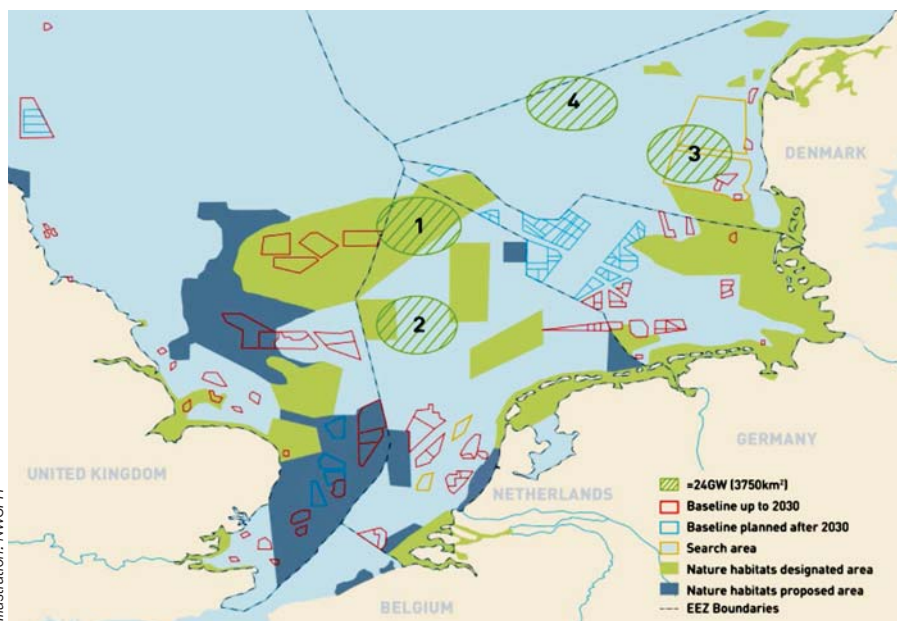


Illustration: NWSPPH

Figur 1. Kort over Nordsøen med fire forslag til placering af en ønskeø. Flere faktorer peger på, at placering 3, der ligger tæt på den jyske vestkyst, vil være mest oplagt.

Det har i mange år været god latin, at halmfyring på kraftvarmeværker enten krævede specielle kedler eller kulfyrede værker, hvor man kunne tilsætte en mindre del halm. Sådan er det ikke længere. I Aarhus er Ørsted begyndt at tilsætte halm til Studstrupværket, hvor det primære brændsel er træpiller.



Foto: Ørsted

## Halm og træ i samme kraftværkskedel

Efter en testperiode har Ørsted besluttet at fyre med halm og træpiller på samme tid på Studstrupværket. Dermed bliver Studstrupværket ved Aarhus igen aftager af halm fra de danske marker. Det skriver Ørsted i en pressemeddelelse.

– Det er rigtig positivt, at vi nu får mulighed for at supplere vores træpiller på Studstrupværket med halm fra de danske marker. Med flere forskellige brændselstyper får vi en højere forsyningssikkerhed, og så giver det selvfølgelig god mening at

På Studstrupværket ved Aarhus droppede man i 2016 at fyre med halm, da man gik bort fra kul som det primære brændsel til fordel for træpiller. Nu har det imidlertid vist sig, at man godt kan kombinere halm med træpiller.

udnytte de restprodukter, som er i vores baghave, siger Thomas Lyse, Senior Director i Ørsted med ansvar for indkøb af brændsler til værkerne.

Studstrupværket har tidligere fyret med halm, men dengang var det sammen med kul, som frem til 2016 var det primære brændsel på værket. Siden 2016, hvor Studstrupværket helt kunne droppe kul, har der ikke

været fyret med halm. Dengang mente man nemlig, at halm kunne ødelægge kedlerne, hvis det blev brændt af sammen med træpiller, men efter en testperiode har det alligevel vist sig muligt.

### Gradvis øgning af mængden

– Vi har testet mulighederne over en periode, hvor vi gradvist har øget mængden af halm. Og vi kan konstatere, at vi er i stand til at erstatte omkring otte til ti procent af træpillerne med halm uden at ødelægge kedlerne, siger Thomas Lyse.

Det har været nødvendigt med en indkøringsperiode, inden Studstrupværket blev klar til igen at fyre med halm. Først skulle værkets kedler og brændere indstilles til at køre med træpiller i stedet for kul, og derefter kunne værkets ingeniører og maskinmestre gå i gang med at teste mulighederne for at tilsætte halm.

Studstrupværket forventer allerede i den kommende varmesæson at skulle bruge 40.000-45.000 tons halm, som sammen med træpiller fra bæredygtig skovdrift skal sikre grøn fjernvarme til Aarhus og omegn.

Ørsted har desuden en halmfyret kedel på Avedøreværket, som årligt omdanner omkring 130.000 tons halm til fjernvarme.

### Topsøe leverer teknologi til grønt flybrændstof

**Haldor Topsøe skal levere teknologi til en fabrik i Holland, som skal producere 100.000 tons grønt flybrændstof om året. Flyselskabet KLM har forpligtet sig til hvert år at aftage 75.000 tons af det grønne brændstof over en periode på ti år.**

Det er den hollandske virksomhed SkyNRG, der har valgt Haldor Topsøes teknologi til en ny fabrik i Delfzijl i Holland, der skal producere bæredygtigt flybrændstof, også kaldet SAF. Det står for Sustainable Aviation Fuel.

Fabrikken i Delfzijl skal producere 100.000 tons flybrændstof om året. Heraf har flyselskabet KLM forpligtet sig til at aftage 75.000 tons om året i en tiårig periode.

Ved at anvende SAF kan flyselskaberne reducere CO<sub>2</sub>-emissionerne med mindst 85 procent sammenlignet med konventionelt flybrændstof. 100.000 tons SAF vil ifølge SkyNRG kunne reducere CO<sub>2</sub>-emissionerne fra luftfarten med 250.000 tons.

Anlægget i Delfzijl vil hovedsagelig anvende regionalt industriaffald som råmateriale, men Haldor Topsøes teknologi kaldet HydroFlex™ vil kunne producere flybrændstof på basis af en række vedvarende energikilder.

SkyNRGs raffinaderi i Delfzijl er det første af en række planlagte raffinaderier over hele verden og bliver det første raffinaderi i Europa, der producerer certificeret SAF.

Læs mere på [skynrg.com](http://skynrg.com).

# Biolieprojekt søger nye investorer

**Organic Fuel Technology søger nye investorer, der kan færdigudvikle eller være med til at udvikle et større anlæg baseret på firmaets "mikrobølge-teknologi". Den oprindelige ide med at udvinde biolie af halm, gyllepiller eller træpiller har vist sig at være mindre rentabelt end dækrester, andre gummirester fra industrien eller gummiholdigt affald.**

Af Torben Skøtt

– Vi havde ikke drømt om, at det kunne tage så lang tid at få færdigudviklet teknologien. Vi havde investeret i et tysk anlæg og mente, at vi i løbet af et halvt års tid ville have et anlæg, der kunne udvinde biolie af halm og andre restprodukter, fortæller en af ankermandene bag Organic Fuel Technology (OFT), Anders Hjortshøj.

I dag – ti år senere – står OFT med en reaktor, der kan konvertere biomasse til olie, men som især har vist sig at være effektiv til at hive olie ud af dækrester, andre gummirester fra industrien eller gummiholdigt affald.

– Vi har fået udviklet en meget effektiv reaktor, men vi leder efter nogle kompetente firmaer, som kan videreudvikle teknologien til industriel skala. Vi har ikke selv ressourcer til at komme helt i mål, men vi er nået langt, pointerer Anders Hjortshøj.

Frem til i dag er der investeret 18 millioner kroner i teknologien. Heraf har EUDP bidraget med et tilskud på fem millioner kroner, og derudover har OFT fået midler via et EU-projekt.

## Fra halm til dækrester

OFT blev stiftet i 2009 af en gruppe landmænd og industrivirksomheder omkring Aarhus. Målet var at opføre og drive et anlæg, der kunne konver-

tere halm fra landbruget til biolie ved hjælp af mikrobølger og en katalysator. Virksomheden investerede i et tysk fremstillet anlæg, som dog aldrig kom i kontinuert drift, men man sikrede sig patentrettighederne og fik efterfølgende opført et nyt anlæg med en velfungerende reaktor og manuel styring.

Teknologien fungerer ved at råmateriale og en katalysator føres ind i en stor mikrobølgeovn, hvor materialet splittes ad i mindre bestanddele. Processen minder om cracking, men foregår ved lav temperatur (350 grader) og atmosfærisk tryk.

I starten blev der anvendt halmpiller, og ved indføddning af 45 kg biomasse i timen kunne anlægget producere 12-15 kg olie og en betydelig mængde gas. Det var dog ikke helt enkelt at kondensere og håndtere olien, og da halmpriserne samtidig var på vej op, begyndte OFT at se sig om efter andre råvarer.

Valget faldt på rester af gamle bil-dæk, som kan konverteres til olie og gas med en virkningsgrad på 58 procent. Ved en indføddning på 57 kg dækrester i timen produceres der 22 liter olie, og cirka ti procent af materialet bliver til gas (se tabel 1).

OFT skønner, at konceptet er så veludviklet, at en kommerciel udnyttelse er inden for rækkevidde. Virksomheden er ved at udarbejde tegninger til et anlæg, der kan producere 100 liter i timen, og har behov for nye investorer, gerne inden for maskinindustri, teknologivirksomheder og virksomheder, der håndterer gummiprodukter. Etablering af et nyt pilot-anlæg til 100 liter olie i timen vil formentlig kræve en investering på omkring 10-15 millioner kroner.

Yderligere oplysninger om OFT hos, Anders Hjortshøj, tlf. 4071 1819, e-mail [anders@hjortshoej.dk](mailto:anders@hjortshoej.dk).

| Indføddning | Olie  | Olie-mængde | Brændværdi | Gas-mængde | Restmateriale | Energi-balance |
|-------------|-------|-------------|------------|------------|---------------|----------------|
| 57 kg       | 22 kg | 40 %        | 40 MJ/kg   | 10 %       | 51 %          | 58 %           |

Tabel 1. Gennemsnitligt udbytte/time fra en serie på 6 kørsler (i alt 27 timer) med dækrester i 2018.



Organic Fuel Technologys demonstrationsanlæg i Ødum nord for Aarhus.



Anders Hjortshøj ved demonstrationsanlægget i Ødum, hvor man har udvundet olie af både biomasse og affald. Rester fra gamle dæk har vist sig at være det mest velegnede råmateriale. Billedet er fra 2013.

# Med askegranulat kan næringsstoffer fra bioværker føres tilbage til skoven

Svensk Skogsgödsling/Ecofor AB har bygget et pilotanlæg, hvor aske fra flisfyrede værker omdannes til gødningsgranulat, så det bliver lettere at føre næringsstofferne tilbage til skoven.

Pilotanlægget er opført med støtte fra Stockholms Exergi, danske Hofor og den svenske energistyrelse. Pilotfabrikken, der består af tre beholdere, kan omdanne to tons aske i timen til gødningsgranulat. Det skriver Energiforsk på sin hjemmeside.

– For Stockholm Exergi er dette en yderst god måde at anvende asken på, og jeg ser kun fordele ved projektet. Nu bliver det lettere at returnere asken til skoven, hvor den gør nytte, og vi behøver ikke længere at tænke på, hvordan vi slipper af med asken, siger Harald Svensson fra Stockholm Exergi.

Ifølge Stefan Anderson fra den svenske skovstyrelse er det godt for skoven, at man tynder ud blandt træerne, men der er vigtigt, at tilbageføre næringsstofferne, når man bruger skovflis til energiformål:

– Hvis du ikke fører asken tilbage til skovbunden, vil det på sigt gå ud over produktionen af vedmasse og



Askegranulat kan spredes med en helikopter eller ved hjælp af forskellige typer "jordspredere".

man risikerer at forsure vandløb og søer. I Skovstyrelsen anbefaler vi, at man tilbagefører tre tons aske per hektar over en tiårig periode, fortæller Stefan Anderson.

Askegranulat kan let spredes med en helikopter eller ved hjælp af forskellige typer "jordspredere". Daniel Glimtoft fra Ecofor har længe arbejdet på at finde frem til den helt rigtige sammensætning af gødningsgranulaterne:

– Efter en lang række eksperimenter kan vi nu producere askegranulater, der indeholder mindre end 15

procent vand. Granulaterne kan udsprede direkte eller opbevares gennem en længere periode inden spredning. I skoven opløses granulaterne langsomt, så næringsstoffet tilføres jorden over en længere periode.

Daniel Glimtoft har for nylig startet et forskningsprojekt for at finde endnu bedre metoder til spredning af askegranulat ved hjælp af en speciel maskine, der kan bruges sammen med flere forskellige typer køretøjer.

TS

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



## Svensk askeprogram

Det svenske askeprogram fokuserer på at skabe ressourceeffektive løsninger på anvendelse af aske fra energiproduktion. Programmet, der løber fra 2017 til 2020, vil fortsætte med at dele viden mellem myndigheder, universiteter, forskningsinstitutioner, entreprenører og energiselskaber.

Læs mere på [www.energiforsk.se](http://www.energiforsk.se).

## Brand i brinttankstation

Mandag den 10. juni udbrød der brand i en brinttank ved en Uno-X tankstation i den norske by Sandvika. Ifølge NRK hørte forbipasserende en kraftigt brag, hvorefter der væltede røg op fra stationen.

Nel Hydrogen, der har leveret tankstationen, skriver i en pressemeddelelse, at de har teknikere på stedet, der skal være med til at opklare, hvordan branden kunne opstå. Ifølge Ingeniøren blev otte danske brinttankstationer lukket ned onsdag den 12. juni som følge af ulykken på den norske brinttankstation.

TS

## 1.000 nye brintbusser

I en pressemeddelelse offentliggør nogle af de ledende aktører på brintområdet, at de slår sig sammen i et nyt stærkt konsortium, der skal få 1.000 nye brintbusser på gaden.

Det er folkene bag Nel Hydrogen, Ballard Power Systems, Everfuel, Wrightbus, Hexagon Composites og Ryse Hydrogen, der er gået sammen i konsortiet H2Bus Consortium for at fremme integrationen af brint- og brændselscelleteknologier i transportsektoren.

Kilde: [brintbranchen.dk](http://brintbranchen.dk).

## Danish Power Systems fejrer 25 års jubilæum

Den danske virksomhed Danish Power Systems har været én af frontløberne for brændselscelleindustrien de seneste 25 år. Jubilæet fejres med åbent hus den 14. juni.

Fra i 1994 at være et lille og meget nichepræget firma i et hjørne af DTU i Lyngby er Danish Power Systems i 2019 vokset til at være én blandt ganske få cleantech-virksomheder i verden, der mestrer den meget vanskelige teknologi at producere brændselsceller af typen HTPEM. Det er brændselsceller, der arbejder ved en temperatur på 160-200 °C og som til forskel fra LTPEM kan anvende flere forskellige brændsler som naturgas, biogas og metanol.

HTPEM-brændselsceller kan være med til at skabe en grøn transportsektor og bruges i dag i elektriske køretøjer, der fejer og gør rent i byer, hvor man ikke ønsker støj og forurening. Andre eksempler er de små golfvogne på landets golfbaner og nødstrømsforsyning til mobiltelefonmaster.

– Et kommende område er elbiler, hvor man kombinerer en metanol-drevet brændselscelle med et batteri. Her har Danmark en stærk position, blandt andet i kraft af virksomheden Blue World Technologies i Aalborg, som vi har et fortrinligt samarbejde med, siger Hans Aage Hjuler, administrerende direktør i Danish Power Systems.

Danish Power Systems er udover brændselsceller også specialister i materialeteknologi og har i en lang årrække udført talrige konsulentopgaver for kemiske virksomheder i Danmark og vores nabolande.

Læs mere om Danish Power Systems på [daposy.com](http://daposy.com).

Hurtigruten, der sejler mellem Syd- og Nordnorge, vil fremover bruge biogas i stor skala.

## Første spadestik til brændselscellefabrik

Ballard Power Systems Europe har taget det første spadestik til en ny fabrik hos CEMTEC i Hobro, der skal producere brændselsceller til den maritime sektor. Fabrikken skal stå færdig i efteråret 2019.

Brændselsceller er allerede udbredt i busser og personbiler, men teknologien har endnu ikke fundet vej til den maritime sektor. Det vil Ballard Power Systems Europe nu lave om på. Virksomheden lancerede i september 2018 en ny generation brændselsceller, som fremover skal bruges i moduler til det maritime marked. Brændselscellerne er en robust teknologi, som kan sikre en lang rækkevidde for eldrevne skibe. Brændstoffet er brint, og når der anvendes brint, produceret på basis af vedvarende energi, er der tale om en 100 procent grøn løsning.

– Vi oplever i øjeblikket en stor efterspørgsel på alternative brændsler på det maritime område. Det sker blandt andet i takt med, at FN's internationale søfartsorganisation IMO strammer kravene til reduktion af CO<sub>2</sub>-udledning fra skibe, samtidig med at flere rederier annoncerer mål for at nedbringe forbruget af fossile brændsler. Med opbakning fra vores canadiske ejere vil vi med den nye produktionsfacilitet imødekomme markedets efterspørgsel, udtaler Ballard Power System Europes direktør, Jesper Themsén.

## Norsk Hurtigrute skal sejle på flydende biogas

Som det første rederi i verden vil Hurtigruten, der sejler mellem Syd- og Nordnorge bruge biogas i stor skala. Inden 2021 skal mindst seks af Hurtigrutens skibe bygges om, så de kan sejle på en kombination af batterier, flydende naturgas (LNG) og flydende biogas (LBG).

Det er Biokraft AS i Skogn nord for Trondhjem, der skal levere flydende biogas til Hurtigrutens skibe. Aftalen løber frem til 2027 og er ifølge Hurtigruten den største kontrakt på levering af biogas til et rederi nogensinde. Det skriver Hurtigruten i en pressemeddelelse.

Aftalen betyder blandt andet, at seks af hurtigrutens skibe skal bygges om til at kunne sejle på en kombination af batterier, flydende naturgas (LNG) og flydende biogas (LBG). Hver gang et af Hurtigrutens gasdrevne skibe anløber Trondheim på sin nordgående rute, vil det blive tanket med lokal produceres biogas i flydende form.

– Mens andre rederier bruger billig, forurenende tung fuelolie, kommer vores skibe bogstavelig talt til at blive drevet af naturen. Biogas er det grønne brændstof inden for skibsfart, så det var et enkelt valg for os og en kæmpe fordel for miljøet. Vi håber, at flere andre vil følge efter, siger Hurtigrutens koncernchef Daniel Skjeldam.

Læs mere på [www.hurtigruten.no](http://www.hurtigruten.no).



Foto Ulf Hansson, Hurtigruten



## Op til 15 procent brint i gasnettet

**Energinet tester for tiden hvor meget brint, der kan blandes i det danske naturgasnet. På en teststrækning ved Varde er det lykkedes at tilsætte op til 12 procent brint til metangassen, men målet er at nå op på 15 procent brint.**

Gasnettet kan blive et vigtigt værktøj til at transportere sol- og vindenergi i fremtidens energisystem. Ved at bruge brint som energibærer kan energien nemlig opbevares og transporteres i gasrørene. Energinet tester netop nu, hvor store mængder brint gasnettet kan håndtere, og resultaterne er lovende.

De store blanke rør ved Varde i Vestjylland er helt almindelige gasrør som i resten af det danske gasnet, men kigger man på indholdet i det lukkede system mellem de to afkoblede gasstationer i Helle og Agerbæk, opdager man, at det ikke er helt almindelig naturgas, der flyder i rørene. Gassen i de vestjyske rør har nemlig fået tilsat 12 procent brint. Det skriver Energinet på sin hjemmeside.

Sammen med Dansk Gasteknisk Center og IRD Fuel Cells tester Energinet i projektet "Brintinjektion i gas-

nettet", hvor store mængder brint man kan håndtere i gasnettet. Målet er at nå op på 15 procent brint, så gasnettet kan være klar til at integrere de forskellige energisystemer.

– Ved at bruge brint som energibærer kan vi bygge bro mellem el- og gassektorerne, og vi kan løse udfordringen med at gemme energien fra for eksempel vindmøller og solceller. Ved hjælp af elektrolyseanlæg kan strømmen laves om til brint, og når vi kan håndtere brinten i gasnettet, så har vi også en vidtforenet og velfungerende infrastruktur på plads til transport og lagring, siger projektleder Jesper Bruun fra Energinet.

### Brintinjektion i gasnettet

- Projektet startede i 2014 og forventes afsluttet sidst på året.
- Energinet er tovholder på projektet. De øvrige deltagere er Dansk Gasteknisk Center, IRD Fuel Cells og de to netselskaber Energinet Gas TSO og Dansk Gasdistribution.
- Det samlede budget er på knap 7,8 millioner kroner, hvoraf EUDP støtter projektet med godt 2,9 millioner kroner.

### Er gasnettet tæt nok?

Gasnettet er bygget til naturgas, der ikke indeholder brint, og når Energinet tester tilførslen af brint i et lukket system, så skyldes det blandt andet, at brintmolekylerne er små i forhold til molekylerne i naturgas. Molekylernes størrelse betyder, at der er større risiko for læk og tab af gas med brint end med naturgas. Testanlægget har dog ikke tabt brint, og da anlægget er bygget af komponenter og rør af samme type som resten af gasnettet, så skaber resultaterne optimisme hos projektlederen.

– Vi indledte testene i sommeren 2017 med to procent brint, lige nu har vi hævet andelen til 12 procent, og resultaterne er stadig gode. Det er meget opløftende resultater, fordi det giver en indikation af, at vi på sigt kan transportere brint i det danske gassystem uden væsentlige ændringer af selve gasnettet, siger Jesper Bruun.

Han understreger dog, at der vil skulle laves undersøgelser på andre dele af gasnettet, og at det kan blive nødvendigt at modificere for eksempel kompressorer, inden man er klar til at tilføre brint til hele gassystemet.

I august bliver andelen af brint hævet til 15 procent, og i slutningen af 2019 skal hele projektet evalueres.

TS