



## Energy Cluster Denmark i Maskinmesteren

Maskinmesteren bringer en artikelserie om Energy Cluster Denmark, som er den nationale innovationsklynge for den samlede energisektor.

Energy Cluster Denmark faciliterer samarbejde om forskning, udvikling og innovation mellem virksomheder, brancheorganisationer, forskere og vidensinstitutioner.

Artikelserien sætter fokus på nogle af Energy Cluster Danmarks udviklings- og innovationsprojekter inden for den grønne omstilling med relevans for maskinmestrene.



### Udkommet i serien

Find din næste grønne samarbejdspartner her. Virksomheder og forskere med behov for videns-tunge partnere finder sammen hos Energy Cluster Denmark, som er den nationale innovationsklynge for den samlede energisektor.

MASKINMESTEREN 7, 2022

Grøn brintproduktion kræver sikre sensorer. Energy Cluster Denmark leder et stort udviklingsprojekt af en brintsensor, som skal sikre effektiv drift af fremtidens PTX-anlæg.

MASKINMESTEREN 8, 2022

### CO<sub>2</sub> skal tilbage i undergrunden

Ved CO<sub>2</sub>-lagring sendes CO<sub>2</sub> en tilbage til undergrunden, hvor den kom fra. I 2023 bliver CO<sub>2</sub> for første gang pumpet ned i danske del af Nordsøen som led i Greensand-projektet.

MASKINMESTEREN 9, 2022

### Nu skal grøn brint op i industriel skala

I fremtiden skal der produceres grøn brint både til lands og til vands. Det er visionen bag GreenHyScale, som skal demonstrere både 100 MW elektrolyse og offshore-produktion af brint på havmaller.

MASKINMESTEREN 10, 2022

# Til Læsø på metanol

M/F Margrete Læsø bliver måske den første danske indenrigsfærge, der kommer til at sejle på metanol. En retrofit-løsning med nye motorer kan blive resultatet af et igangværende innovationsprojekt.

Læsøfærge Margrete Læsø er udgangspunktet for et Proof of Concept-projekt, som skal vurdere og analysere mulighederne for at konvertere færgen til metanoldrift, hvilket blandt andet vil kræve nye hovedmotorer og tankanlæg foruden nye bunkringsanlæg i land.



**A**t hævde at der er fuld skrue på den grønne omstilling af danske indenrigsfærger vil være en overdrivelse. Snarere tøffer den afsted i adstadigt tempo.

»Vi kan stadig tælle de grønne færger i Danmark på én hånd,« siger Ulrik Tander, skibssingeniør, OSK ShipTech.

Han opremser el-færgerne: Ærøfærgerne Ellen, Fanøfærgerne Grotte, Helsingør-Helsingborg-færgerne Tycho Brahe og Aurora. Hertil kommer de halvgønne færger: En Samsø-færge på LNG, foruden Scandlines' hybridfærger og hybridfærger mellem Thyborøn og Agger.

»Der er ingen brintfærger eller metanolfærger i drift i

Danmark, og det kommer der heller ikke de første par år med det nuværende tempo. Kig på Norge. Der har man med hjælp af NOx-fonden igangsat en meget ambitiøs omstilling til grøn færgefart. De sejler med el-færger og er på vej med brintfærger og styrer mod en emissionsfri færgefart inden for få år,« siger han videre. ▶

## Retrofit af Læsøfærge til metanol

- Projektet undersøger mulighederne for at konvertere M/F Margrethe Læsø fra diesel til metanol.
- Udover at levere et "proof of concept" for løsningen skal der i projektet udarbejdes installationskrav for den ny metanolt teknologi inklusiv blandt andet bunkring og sikkerhed på passagerfærger.
- Det er hensigten, at retrofitløsningen skal kunne implementeres inden for to-fire år.
- Projektet er støttet af EU Regionalfonden 'Innovationssamarbejder i Offshoreklyngen'.
- Partnere: Rederiet Læsøfærgerne, OSK-ShipTech, Emenergi, Advent Technologies, Nordhavn Power Solutions, Hydrogen Valley, DBI, AAU Energy.
- Projektledelse: Energy Cluster Denmark.



Driftschef og maskinmester Allan Hjortnæs Pedersen (t.v.) og skibssingeniør Ulrik Tander ved hjælpemotorerne i maskinrummet på Margrethe Læsø, som er én af op mod 60 indenrigsfærger, der endnu ikke er konverteret til grøn drift.

Men nu skal et dansk innovationsprojekt udvikle *Proof of Concept* for en konvertering af M/F Margrete Læsø til metanol. Den 26 år gamle færge sejler dagligt mellem Frederikshavn og Vesterø Havn på Læsø.

Foreløbig skal projektet kortlægge økonomi og mulige tekniske løsninger, og herefter skal Rederiet Læsøfærgerne tage stilling til, om det vil gå videre med en egentlig retrofit-løsning, hvor de nuværende dieselmotorer skiftes ud med metanolfremdrivning.

Men perspektiverne for Læsø-retrofitprojektet er større end Margrete Læsø.

»Omstillingen af færgefarten til grøn sejlads er ramt af hønen-og-ægget-problemet: Ingen bygger grønne færges,

hvis ikke der er sikkerhed for grønne brændstoffer, og ingen tilbyder grønne brændstoffer, hvis der ikke er grønne færges. Men nogen bliver nødt til at tage de første skridt, og nu prøver vi at få igangsat det første metanolfærgeprojekt i Danmark. Så må vi se, om det bliver Margrete Læsø eller en anden færge, der bliver den første metanolfærge. Men teknologien bør afprøves, jo før, desto bedre,« siger Ulrik Tander.

#### Måske to grønne Læsø-færges på vej

Læsøoverfarten foregår i dag med to ældre dieselfærges. Der er fire til otte daglige ture mellem Frederikshavn og Læsø, og det kræver i runde tal 1.600 kubikmeter dieselo-

Manøvrerhåndtag for fremdrivningsanlægget i maskinrummet. Et tilsvarende sæt findes på broen, så man kan regulere/styre hovedmotorer og indkobling/udkobling/propelstigning fra begge steder.



## 66

### indenrigsfærges i Danmark

- Der er i alt 66 færges i almindelig indenrigsdrift i Danmark, der betjener 50 forskellige ruter. Færgerne udleder i dag tilsammen ca. 220.000 ton CO<sub>2</sub> fordelt på 80.000 ton for de mindre færges og 140.000 ton for kattøgat-færgerne.
- Ved omstilling til el-drift vil et potentiale på op til 30.000 ton kunne realiseres, mens der er behov for andre alternative drivmidler for at reducere CO<sub>2</sub>-udledningen yderligere.
- Ud over CO<sub>2</sub>-reduktioner er der væsentlige gevinster for luftforureningen forbundet med omstilling af færgeflåden.

Kilde: Grøn omstilling af danske indenrigsfærges, COWI, 2021.



lie årligt, hvilket udleder cirka 4.500 tons CO<sub>2</sub>.

»Vores færges er cirka 25 år gamle og har formentlig 15-20 års sejlid tilbage, så det giver stadig god mening at retrofit Margrete Læsø til grøn sejlads, hvis det sker inden for de nærmeste år,« siger maskinmester Allan Hjortnæs Pedersen, driftschef, Læsøfærgerne.

Sideløbende med den mulige retrofit-løsning på Margrete Læsø arbejder Læsøfærgerne med et nybygningsprojekt, der skal indsætte endnu en grøn færge på ruten mellem Læsø og Frederikshavn. I så fald vil der inden for tre til fire år kunne sejle to grønne færges på ruten.

»Prognoseerne viser behov for øget færgekapacitet til Læsø, så vi vil gerne have to grønne færges, der også dækker behovet i højsæsonen. Færgerne er vores eneste vej til omverdenen, når det gælder ▶

Ulrik Tander (t.v.) og Allan Hjortnæs Pedersen på broen af Margrete Læsø. Sideløbende med den mulige metanolfretrofit-løsning på Margrete Læsø arbejder Læsøfærgerne med et nybygningsprojekt, der skal indsætte endnu en grøn færge på ruten mellem Læsø og Frederikshavn.

både person- og varetransport. På den måde er vi helt afhængige af færgedriften og vil gerne have redundans med to færger. Vi skal kunne sejle uanset hvad,« siger Allan Hjortnæs Pedersen.

Men at ombygge færgen til metanol er én ting – der skal også være tilstrækkelig forsyning af grøn metanol.

»Det kræver etablering af en infrastruktur i havnene, som ikke eksisterer i dag, og hvor vi er afhængige af, at andre aktører vil forsyne os med metanol, og at der etableres de fornødne tank- og bunkringsanlæg i land,« siger Allan Hjortnæs Pedersen.

Inspirationen til konverteringen af Læsøfærgen til metanol kommer blandt andet fra et besøg hos det svenske søfartsverk. Her er forskellige skibstyper ombygget til metanol som led i Fastwater-projektet og vel at mærke med gængse komponenter.

»Vi så et 20 år gammelt lodsfartøj med en helt ny metanolmotor, der var bygget af komponenter fra SCANIA. Det var en øjenåbner, at man med umiddelbart tilgængelige komponenter kunne retrofite et fartøj til metanolfremdriv-

## Energy Cluster Denmark

Energy Cluster Denmark er den nationale klyngeorganisation for energisektoren i Danmark.

Klyngeorganisationen skal sikre samarbejde mellem danske virksomheder og vidensinstitutioner om innovation og nye teknologiske løsninger og services, som efterspørges af markedet inden for alle grene af den grønne omstilling.

### Medlemmer:

400 virksomheder, vidensinstitutioner og organisationer.

### Samlet projektportefølje:

Cirka 50 projekter.

### Samlede projektbudgetter:

Cirka 3 milliarder kroner.

[Energycluster.dk](http://Energycluster.dk)



Ulrik Tander (stående) og Allan Hjortnæs Pedersen i maskinkontrollrum på Margrete Læsø. Den 26 år gamle færges sejler dagligt mellem Frederikshavn og Vesterø Havn på Læsø.

ning tilsyneladende uden større komplikationer. Vi sejlede en tur med det konverterede fartøj, og det opførte sig fuldstændig som et skib med dieselmotor. Konklusionen er, at det er muligt at omstille mindre fartøjer til metanol i morgen, hvis man vil,« siger Ulrik Tander.

Et dansk eksempel er ESVAGT, som har bestilt et metanol-drevet Service Operation Vessel, der angiveligt bliver verdens første grønne servicefartøj til offshore vind-installationer. Fartøjet bygges med motorer fra Nordhavn Power Solutions og ABC.

### Overkapacitet af motorkraft

Det er den svenske virksomhed ScandinaOS, som har specialiseret sig i at levere metanolmotorer med udgangspunkt i SCANIA-komponenter.

»Vi afventer de store motorudviklere og forventer, at de snart kommer med metanol-retrofitpakker til mindre skibe, men allerede nu er andre motorleverandører klar til at levere me-

tanolmotorer til mindre færger og andre fartøjer. Teknologien og løsningerne er afprøvet og klar, hvis Læsøfærgen beslutter sig for at gå videre med en konvertering til metanolfremdrivning,« siger Ulrik Tander.

Som led i projektet er der foretaget en analyse af drift og brændstofforbrug på Margrete Læsø. Tallene viser,

at der for nuværende er en overkapacitet af maskinkraft.

»Ifølge vores analyse er der lav last meget af tiden – faktisk for lav last i for lang tid. Det peger på, at man kan klare sig med mindre motorer end de nuværende MAN B&W dieselmotorer på 2.940 kW. Vi skal prøve at præcisere et mere reelt effektbehov med nye metanolmotorer, så man får en mere ►

effektiv drift og fremdrivning,« siger Ulrik Tander.

I dag er effektiv og optimeret drift af langt større betydning, end da Læsø-færgerne blev bygget i 1990'erne.

»Dengang kostede en liter diesel 80 øre, og der var ingen klimadagsorden. I dag er udgangspunktet et helt andet. Vi skal både over på grønne brændstoffer og sejle så effektivt og energioptimalt som muligt,« siger han videre.

En overvejelse er, om man skal bruge dual-fuel eller en ren metanolmotor til sine skibe.

»Man kan vælge at bygge ekstra sikkerhed ind ved at anvende dual-fuel-løsningen i sine hovedmotorer med mulighed for ren metanol på hjælpe-motorer,« siger Ulrik Tander.

#### CO<sub>2</sub>-afgift skal medregnes

Men uden tilstrækkeligt med grønt brændstof sejler færgen ikke langt på den bæredygtige måde. Derfor skal Læsø-projektet også komme med bud på mulige forsyningskæder af grøn metanol.

»Helt konkret skal vi finde ud af, hvor vi får e-metanol fra. Det skal jo være grøn metanol, der ikke er fremstillet på naturgas. Vi skal være opmærksomme på hele værdikædens CO<sub>2</sub>-aftryk, hvis det skal give mening klimamæssigt. Metanol har lavere

brændværdi end Marine Dieselolie. Der skal bruges 2,2-2,3 gange mere metanol for at lave den samme effekt, og det vil kræve mere tankkapacitet om bord. Men forudsætningen for overhovedet at sejle grønt er en stabil og sikker brændstofforsyning. Måske bliver vi nødt til at overveje en dual-fuel løsning, så vi stadig kan sejle, hvis metanolforsyningen svigter,« siger Allan Hjortnæs Pedersen.

Der er ikke sat præcis økonomi på retrofitprojektet på Margrete Læsø – hverken de nødvendige løsninger om bord eller de krævede bunkringsanlæg i land. Men finansieringen kommer formodentlig til at kræve både direkte støtte og låntagning.

»Rederiet er ejet af Læsø Kommune, som er Danmarks mindste kommune. Vi har ikke råd til på egen hånd at bygge nye grønne færger eller retrofitte vores eksisterende færger til grøn sejlads. Vi er afhængige af de rigtige rammevilkår og direkte støtte eller lempelige lånevilkår,« siger Allan Hjortnæs Pedersen.

Med en CO<sub>2</sub>-afgift på 750 kr. per ton vil den årlige besparelse ved at Margrete Læsø sejler på grøn metanol frem for diesel blive på cirka 2 mio. kroner beregnet ud fra 3.000 ton sparere CO<sub>2</sub>-udledning fra færgen.

»CO<sub>2</sub>-afgiften bliver et fælles vilkår



Allan Hjortnæs Petersen (t.v.) og Ulrik Tander ved den ene af hovedmotorerne på Margrete Læsø. Hvis færgen skal retrofittes til metanol – muligvis med dual-fuel – skal de nuværende hovedmotorer udskiftes.

for hele færgefarten. Vi bliver straffet økonomisk, hvis vi ikke konverterer til grønne brændstoffer. Det skal vi have med i business casen for en metanol-konvertering,« siger Allan Hjortnæs Pedersen.

## OSK ShipTech

- Gennem de seneste 25 år har OSK ShipTech været rådgiver på mere end 20 danske færgenbygningsprojekter, senest den eldrevne Fanofærgen 'GROTTE'.
- Dertil kommer en række ombygninger til batteridrift og senest omlægning til sejlads med et landstrømskabel.
- Mange af disse færger opfylder stadig rederiets behov til kapacitet og kan derfor med fordel ombygges til drift på grøn metanol, frem for en nybygning med drift på batteri.
- På den måde spares en meget stor mængde CO<sub>2</sub>, der ville gå til selve nybygningen. Det er netop den strategi, som Rederiet Læsøfærgen bruger.
- OSK tilbyder at lave disse livscyklusanalyser, som kan danne grundlag for hvilken strategi, der er den rigtige for rederiet.
- Foruden projektet med Margrete Læsø arbejder OSK på to nybygningsprojekter med metanol.

Se flere billeder her

#### 53 indenrigsfærgeruter

For at sætte skruen i højere omdrejninger, når det gælder færgefartens grønne omstilling, kan det blive nødvendigt at acceptere løsninger, som ikke er helt grønne fra starten.

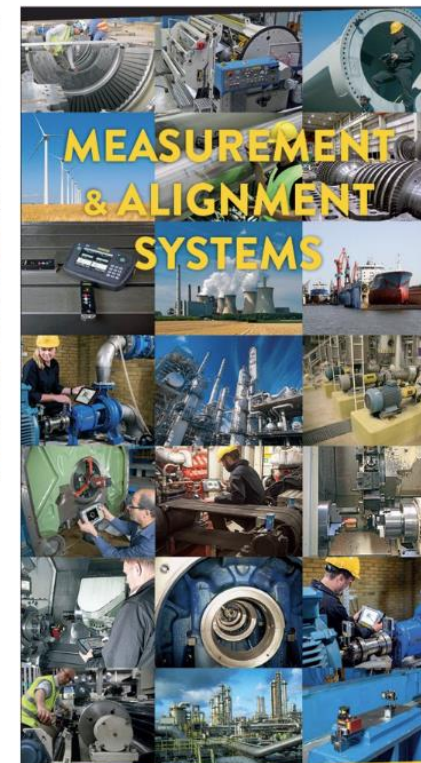
»Vi kan blive nødt til at begynde med løsninger, som kun er 80 procent grønne. Måske skal vi hente grønt brændstof fra udlandet i tankvogne for at komme i gang. Det bliver så en trinvis omstilling, men er det ikke bedre end ingenting? Vi er allerede bagud i forhold til andre lande,« siger Ulrik Tander.

Der er 53 danske indenrigsfærgeruter, som alle før eller siden må forventes at skulle stille om til grøn sejlads. Men lokale forhold og sejlrutens beskaffenhed vil bestemme, hvilken grøn løsning, der er den bedste.

»Staten bliver nødt til at skabe de rigtige rammer og vilkår, hvis man vil have færgefarten til at bidrage til den grønne omstilling. Mange indenrigsrederier har ikke ressourcerne til på egen hånd at bygge nye grønne færger – eller retrofitte deres nuværende færger i det tempo, som man ønsker for omstillingen. Man burde overveje at gøre nogle færger til pilotprojekter, som kan vise vejen for de andre færger, så hvert rederi ikke skal opfinde deres egen løsning men kan trække på nogle afprøvede koncepter,« siger Ulrik Tander.

Perspektiverne for anvendelse af metanol i færgefarten er store – ikke kun i Danmark.

»Der er stor opmærksomhed på at omstille den tunge trafik som et afgørende element i den grønne omstilling. Kan vi vise, at færgefart ikke behøver udlede CO<sub>2</sub>, så vil det interessere vidt og bredt, både i Danmark og i udlandet. Der er 1.000 færgeruter med kort færgesejlsforløb alene i Europa,« siger projektleder Hans Jørgen Brodersen, Energy Cluster Denmark. 📧



## MEASUREMENT & ALIGNMENT SYSTEMS



Vi ses på Ajour Messen – Stand Nr. 4449



Messingvej 45 - DK 8940 Randers SV - Tel. +45 86 44 88 02  
mail@mtsranders.dk www.mtsranders.dk

<https://ipaper.ipapercms.dk/MaskinmestrenesForening/Maskinmesteren/mm11-2022/?page=16>