



# Mer klimavennlig sjømatproduksjon

Det blir mer og mer viktig å finne løsninger for å redusere klimagassutslipp. En studie, ledet av SINTEF Ocean og finansiert av FHF1, viste at fiskerisektoren (inkludert reker og kongekrabbe) har klimagassutslipp mellom 2-24% av utslippet til storfeproduksjon. Foruten om produkter som blir transportert med fly, utgjør drivstoff-forbruket til fiskeflåten den største andelen av klima-avtrykket). For å gjøre sjømatproduksjonen mer klimavennlig er det derfor behov for å finne tiltak som kan bidra til å redusere drivstofforbruk og utslipp fra fiskefartøyene.

**Kristina N. Widell**, Sepideh Jafarzadeh

Dette krever en målrettet satsing på flåtefornyelse og oppgradering av eksisterende fartøy, samt en økt elektrifisering av sjømatnæringen. Dessuten må vi satse på bruk av alternative drivstoff hvor flytende naturgass (Liquid Natural Gas, LNG) kan være et alternativ før man helt går over til fossilfrie energibærere. Noen har allerede startet med planlegging og bygging av fiskebåter med LNG-drift (i kombinasjon med batterier). De som er først ut er Libas fra Liegruppen, Sunny Lady fra Teige og Selvåg Senior fra Sørheim Holding, sistnevnte omtalt i TU i begynnelsen av juli. Dessuten

planlegges det brønnbåter med LNG-drift, blant annet har Nordlaks to under bygging, hvor den første skal leveres allerede nå i år.

## Naturgass

De gjør dette fordi de ser at innovasjonsmulighetene ved bruk av LNG er flere, og går utover det å redusere klimaavtrykket til fiskeflåten. Ved bruk av naturgass istedenfor dagens drivstoff så reduseres utslippene av svovel-, nitrogenoksyder og partikler kraftig. Naturgass transporteres flytende for

at tettheten skal være høy og dermed ikke ta for mye plass ombord. Den har da en temperatur på ca. #160 °C. Før naturgassen brukes i motoren må den varmes opp, og dette kan blant annet gjøres med sjøvann i en varmeveksler. For å få en helhetlig energieffektiv løsning er det interessant å se på innovative muligheter for å utnytte denne kulden ombord istedenfor å bare slippe kulden fra LNG ut i havet. Eksempel er å bruke kulden til kjøling av rom med mye elektrisk utstyr (AC). Luftkjøling kan kanskje høres unødvendig ut for fiskefartøy i norske farvann, men det handler ikke bare

om temperaturer, men også om fuktighet. Et kuldeanlegg tørker også luften, noe som blir viktigere med mer avansert elektronikk ombord.

## Kjøling

En annen mulighet er å bruke kulden fra LNG til kjøling av fisk. I dag bruker fiskefartøy kulde for å kjøle sjøvann i store tanker (Refrigerated Sea Water, RSW), til produksjon av is eller til innfrysing av fisk (for eksempel i platefrysere). I prosjektet CoolFish5 blir potensialet for utnyttelse av kulden i LNG forsket på. Foreløpige resultat viser at man kan øke kjøleanleggets systemvirkningsgrad (COP) med 15 % (ved 100 % motorytelse). For et fryseanlegg var potensialet for forbedring 6 %. I tillegg ble det vist at det finnes et varmeoverskudd som kan dekke prosessering av restråstoff ombord. Et termisk lager med CO<sub>2</sub> i form av tørris ble også simulert, da dette kan brukes for å redusere effekttopper ("peak loads"), dvs man produserer kulden ved et tidspunkt, men bruker den et annet. Fordeler med å bruke CO<sub>2</sub> som kjølemedium ombord i båt er at systemene kan lages kompakte og det er heller ikke brannfarlig eller giftig.

Det er i hovedsak to måter et kjøleanlegg bidrar til global oppvarming:

Bruk av energi for å drive anlegget (elektrisitet)

Lekkasje av kuldemedie fra anlegget med høy GWP-verdi (global warming potential)

## Energimåling

Elektrisiteten ombord et fiskefartøy er som oftest produsert ved hjelp av diesel-generatorer. Dermed vil en reduksjon i energiforbruket til kjøleanlegget kunne spare betydelige mengder med forbruk av drivstoff. Videre er lekkasje av kuldemedier et større problem sammenlignet med landbaserte anlegg pga. røffe omgivelser til sjøs. En overgang fra syntetiske kuldemedier med høye GWP-verdier til naturlige kuldemedier som ikke bidrar til global oppvarming er dermed essensielt. Ikke bare er det bra for miljøet, men den pågående utviklingen av anlegg som drives med naturlige kuldemedier viser erfaringsmessig mange fordeler som er godt egnet for kjøling/frysing av fisk.

Utnyttelse av overskuddsvarme og -kulde er som nevnt et tiltak for å øke totalutnyttelsen av energi ombord. Andre tiltak for å øke energieffektiviseringen kan være å redusere unødvendig forbruk av energi, ved å skru av utstyr som ikke trengs og bruk av frekvensomformere på motorer, fremfor alt på kompressorene. I prosessanlegg både ombord og på land er det ikke så ofte man har energimåling av spesifikke prosesser, men heller totalforbruket. Hvis man har måleutstyr som måler enkeltprosesser kan man lettere se hvor tiltak bør gjennomføres og dessuten effekten av tiltak etterpå. Dette er noe som skal gjennomføres ombord i en båt i løpet av dette året i prosjektet CoolFish.



**Vi tegner og produserer våre egne hydraulikksylindere, og med det kan vi tilpasse sylindre ut fra kundens behov.**

# NOGVA

**ET HYDRAULIKK AS**

GRYTESTRANDA, NO-6265 VATNE

T Tlf. + 47 70 20 84 00

E-POST: et@nogva.no

►et-hydraulikk.no

## Hydrogen

For å helt gå over til fossilfritt drivstoff kan man enten bruke biogass i LNG-motorer, eller installere brenselceller, som drives med for eksempel hydrogen eller ammoniakk. Utviklingen innen hydrogen- og brenselcelleteknologi har vært betydelig de siste årene, spesielt innen transportsektoren. Hydrogenbiler som benytter lavtemperaturbrenselceller (PEM) er teknologisk sett svært modne og det finnes allerede kommersielle løsninger som er i daglig bruk i Norge. Slike løsninger kan tilpasses kystfartøyer, men på grunn av batterienes lave gravimetrisk energitetthet og hydrogenens lave volumetriske energitetthet, gir dette begrenset rekkevidde og tid på feltet. I dette tilfelle kan ammoniakk være attraktivt som et alternativt karbonfritt brennstoff, da flytende ammoniakk har omtrent tre ganger høyere volumetrisk energitetthet som komprimert hydrogen (700 bar). PEM brenselceller krever at ammoniakk først blir konvertert til hydrogen, noe som bidrar til en lavere totalvirkningsgrad og dårligere

## Fakta

CoolFish skal bidra til å utvikle energieffektive og klimavennlige systemer for kulde- og varmeproduksjon ombord på fiskefartøy. Prosjektet ledes av SINTEF Ocean og deltakere er NTNU, SINTEF Energi, MMC First Process AS, Ulmatec Pyro, Selvåg Senior/Sørheim holding, GASNOR, Danfoss, Perfect temperature group AS, Øyangen, Isotherm Inc. samt noen internasjonale partners.

Prosjektet ble startet i 2019 og skal gå til 2023. Det er et KPN-prosjekt finansiert av forskningsrådet (ENERGIX).

systemdynamikk. Ammoniakk kan brukes direkte som drivstoff i en høytemperaturbrenselcelle (SOFC), men bruk av SOFC på båt er ansett som mindre modent enn hydrogen-drevne PEM. Et nytt prosjekt "Elektrifisering av kystfiskeflåten ved bruk av batterier og brenselceller"6, ledet av SINTEF Ocean og finansiert av FHF, vil utvikle/utrede en godkjennbar systemløsning for et 13 m kystfiskefartøy med hybrid framdrift basert på batterier og brenselceller, både for hydrogen og ammoniakk som drivstoff.

Et eksternt press fra både Parisavtalen og fra EU kan derfor være en aktiv pådriver til at man ikke bare oppnår en reduksjon i klimaavtrykk, men også får andre gode effekter ved bruk av alternativt drivstoff som LNG. Arbeidet med modellering, simulering og forbedring av kjølesystemer ombord videreføres av SINTEF Ocean i samarbeid med NTNU og flere norske bedrifter slik at bi-effektene kan realiseres i fremtiden og bidra positivt til næringen.

**DACON**

**MARITIME RESCUE EQUIPMENT**

we value safety

www.dacon.no/rescue  
e-mail: rescue@dacon.no