

SLUTTRAPPORT

Prosjekttittel: Implementering av varmeveksler/fordamper for RSW-anlegg med CO₂ (karbondioxyd) som arbeidsmedium for båter og fiskeoppdrett

FHF-prosjektnummer: Prosjekt #900974

Dato: 09.03.2015

Utfylt av (prosjektleder): Håkon Matre

1. Sammendrag

Vi viser til sluttrapport for Prosjekt #900852, «Utvikling og testing av varmeveksler/fordamper for RSW» som ligger til grunn for prosjektet #900974.

Avtale med CADIO AS om finansiering av forskningsprosjektet ble signert 04.01.14

Demontering av gml R22-anlegg og monterng av anlegget på båt ble gjennomført jull-august 2014. Anlegget besto av to CO₂-moduler, en fordamper og en kondensator.

CO₂ RSW-anlegget med kapasitet 300 kW, ble plassert om bord på fiskebåten Ambassador. Anlegget ble testet og driftet under makrellfiske september-desember 2014.

Opplæring i drift og bruk av CO₂ som kuldemedium ble gjort av Cadlo, som var med på første tur. Siden driftet vi anlegget med eget mannskap. Båten har vært på llinefiske etter makrell og anlegget har fungert uten problemer.

2. Innledning

Dagens RSW (Refrigerated Sea Water)-anlegg om bord i fiskebåter bruker R22 som arbeidsmedium. Dette mediet skal fases ut som arbeidsmedium pga ozon og drivhuseffekt, og er fra januar 2010 forbudt importert til Norge. Det er heller ikke lov å fylle regenerert R22 på nye anlegg. Ett av de lovende arbeidsmedier er CO₂, som er klimanøytralt og har svært gode varmetekniske egenskaper. Dette mediet opererer på betydelig høyere trykk enn tradisjonelle arbeidsmedier og krever nye komponenter med høyere trykk-klasser. Det er et stort behov for utvikling av nye høyeffektive komponenter med gode varmetekniske- og strømnngstekniske egenskaper.

Bømmelfisk vil delta i denne utviklingen, og stilte derfor «Ambassador» til disposisjon for det første fullskalaCO₂RSW-anlegget med ny type platefordampere som ble produsert hos Cadlo.

3. Problemstilling og formål

Med bruk av RSW-anlegg med CO₂ som arbeidsmedium vil bransjen bidra sterkt til klimanøytral drift. Med bruk av platefordampere i stedet for rørkjelfordampere vil anleggene bygge mindre og kreve liten kuldemediefylling. Vi mener at bransjen vil redusere sine kostnader og frigjøre etterlengtet plass på båten med bruk av denne type anlegg.

4. Prosjektgjennomføring

Etter at CADIO AS i 2013 hadde gjennomført et forstudium av det nye RSW-konseptet med småskala varmeveksler, ble vi med på den videre utviklingen. Samarbeidsavtale ble signert.

Vi hadde som mål å presentere båt med CO₂ RSW-anlegg på Nor Fishing 2014 i Trondheim august 2014.

Anlegget ble montert om bord i Ambassador på Westcon Yard sitt område. Våre folk arbeidet sammen med montører fra Cadlo AS. R22-anlegget ble demontert, CO₂-anlegget montert og nødvendig rør- og elektriker arbeid ble utført av oss.

Med nød å neppe greide vi målsettingen om å delta på Nor Fishing. Etter messebesøket gikk vi direkte ut på fiskefeltet.

Varmevekslerne er etter avtale, levert i materiale sjøvannsbestandig stål SMO 254, men vi har signert avtale med Cadlo om at Cadlo bytter ut vekslerne med titanvekslere.

5. Oppnådde resultater, konklusjon

Etter noen små oppstartsproblemer, som vi løste da vi lå ved kai i Trondheim, har anlegget fungert godt. Båten har vært på linefisket etter makrell og anlegget har fungert uten problemer. Det er et «syntalaust anlegg».

Anlegget kan overvåkes og styres fra styrhuset, og sparer dermed mye tid for mannskapet. I den første driftstiden overvåket vi anleggets drift med hyppige besøk nede i maskinrommet. Etter noen driftsdager så vi at det ikke var behov for det, og resten av driftsperioden har det ikke vært behov for overvåking nede i maskinrommet. Anlegget har små fyllinger, og dette bidrar også til at driften har vært meget stabil. Anlegget tar mye mindre plass enn det gamle R22-anlegget. Det er små kompressorer med store ytelser. Vibrasjon og støynivå er også mye mindre enn det vi var vant med.

Anlegget er bygd opp av 2 stkCO₂-moduler der hver modul har frekvensstyrte kompressor. På denne måten har vi minst 50% sikring hvis ett anlegg stopper. Turtallsreguleringen av kompressorene er god, og spesielt er strømforbruket lavt ved lave kapasiteter. Hver kompressor kan reguleres kontinuerlig fra 40 til 100%. Dette medfører at vi har meget stabil drift også ved lave kapasiteter.

BØMMELFISK AS

Kjølekapasiteten er tilfredsstillende, og var bedre og mer stabil enn det vi var vant med gjennom R22-anlegget. Vi holdt en stabil RSW-temperatur på ca $-1,3^{\circ}\text{C}$, og fisken vi leverte hadde høy kvalitet.

Implementeringen har vist at med denne type RSW-anlegg får bransjen et anlegg som er enkelt å montere pga små byggemål, lett å få om bord på båt, et driftssikkert og servicevennlig anlegg.

Ølensvåg 10.03.15



Håkon Matre