

ECOTRAWL



ECO Trawl

Forstudie: ECO Trawl-konsept – Tråldører byttes ut med aktive thrustere der kun elektrisk kraft kommer fra fartøyet

FHF Status pr 25 May. 2020



Bakgrunn

Hovedmålet med dette prosjektet er å utføre en forstudie av ECO Trawl konseptet som kan evaluere miljømessige, teknologiske, markedsmessige muligheter og begrensninger.

Delmål:

1. Velge et referansefartøy
2. Lage 3d modeller av konseptet
3. Utarbeide en spesifikasjon
4. Lage en matematisk modell og strømningsanalyser for konseptet med fokus på statisk / dynamisk stabilitet og kontrollerbarhet
5. Utarbeide ytelsessammenligning mellom ECO Trawl og et modellfartøy (Sille Marie) for et gitt trålfiske, utføre kost-nytte analyse sammenlignet med tradisjonell tråling og kvantifisere betydning av ECO Trawl for fangsteffektivitet
6. Utarbeide en rapport som dokumenterer prosessen med konklusjon og anbefaling til videre framdrift

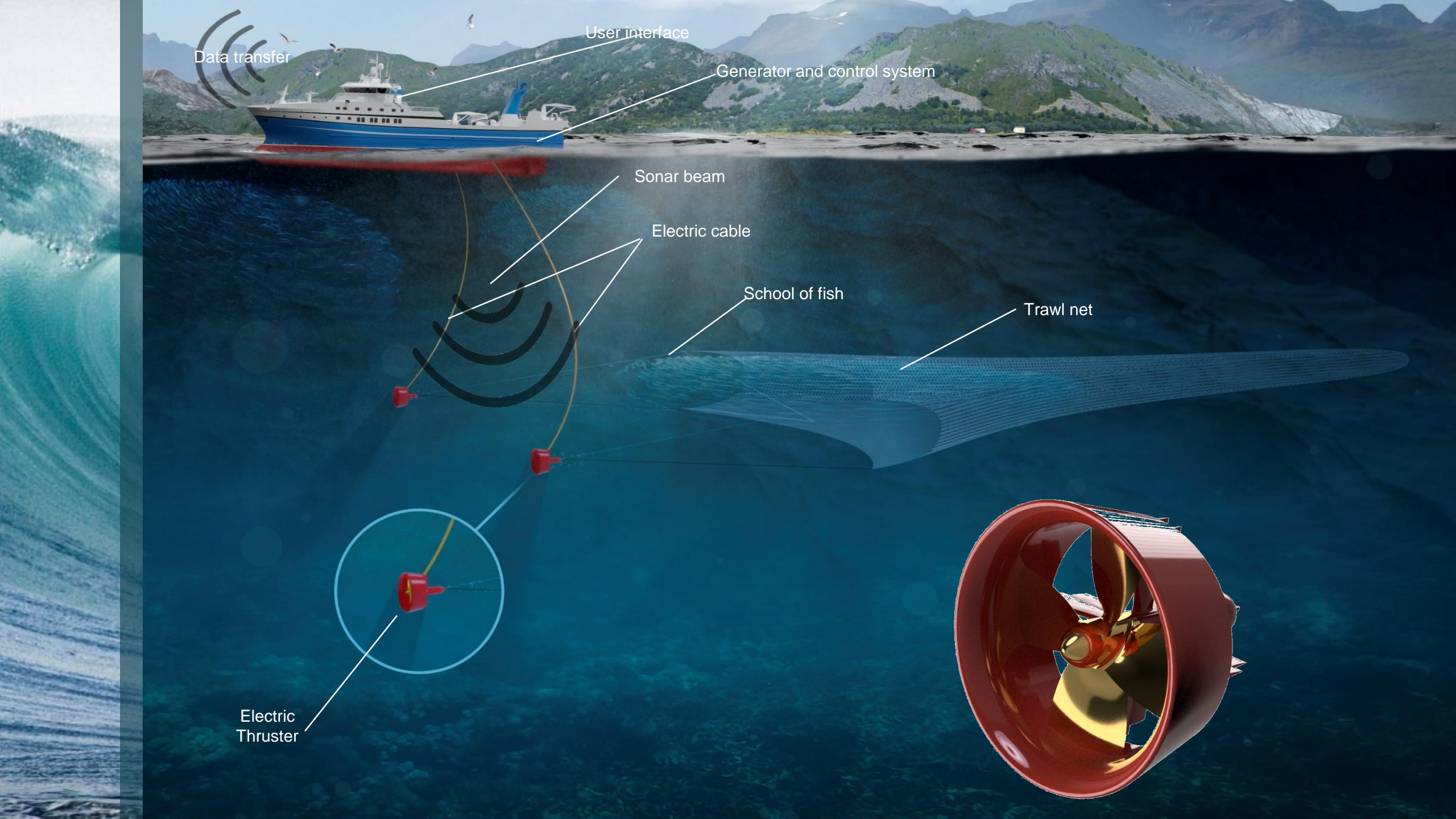
Status pr 25 Mai 2020

1. Det er utarbeidet en markedsrapport om Norges og verdens trålermarked
2. Sille Marie er valgt som referansefartøy, 37m tråler, den er basis for alle beregninger
3. Det er laget 3d modeller av konseptet for understøttelse a CFD beregninger og visualisering
4. En preliminær spesifikasjon utarbeidet
5. Grunnleggende matematiske modeller er laget, det er kjørt CFD av Thruster
6. Det er utført sammenligning av effektbehov mellom konvensjonell trål og ECO Trawl tråling
7. Analyse av stabilitet er utført
8. FHF rapport levert

Referansefartøy

- Sille Marie, Søgne
- 37m
- Ca 1000kW maskin
- Pelagisk og bunntråling





Data transfer

User interface

Generator and control system

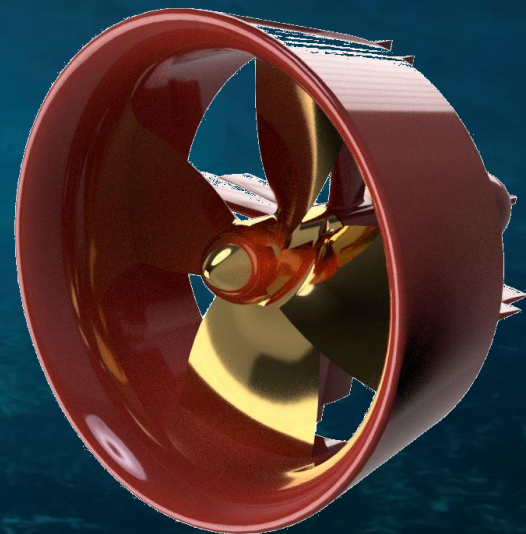
Sonar beam

Electric cable

School of fish

Trawl net

Electric Thruster

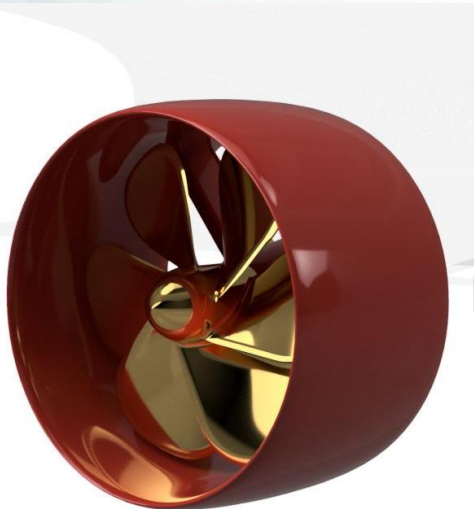


Resultater I

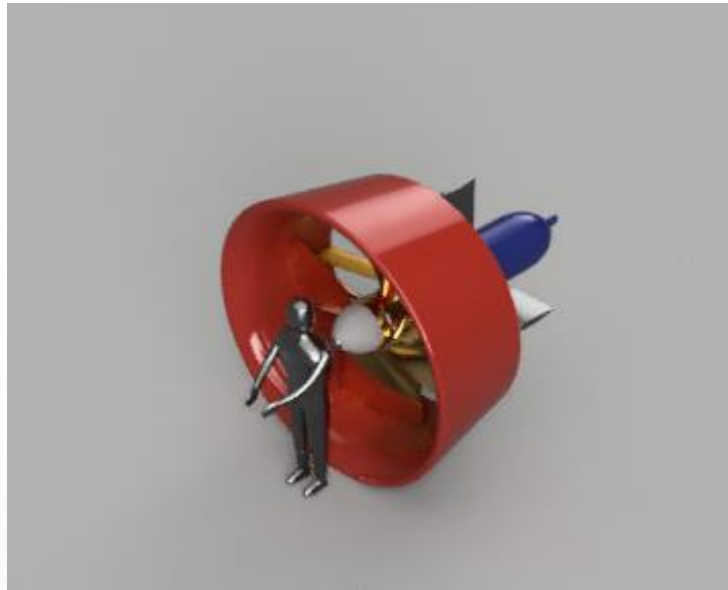
Matematisk modell for Thruster fra CFD Marine

441kW, 3m propelldiameter, gir ca 10,9 t trekkraft

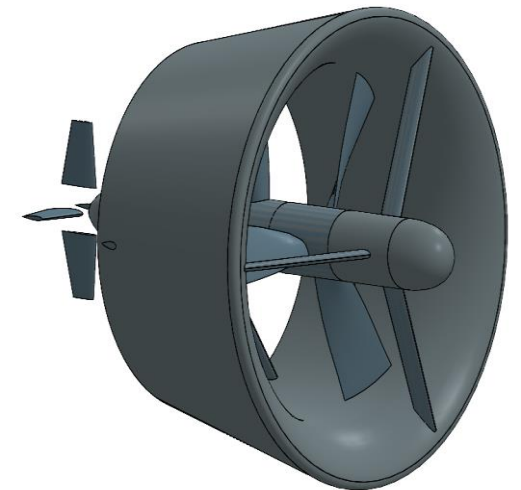
Konsept



Forbedret med dyse,



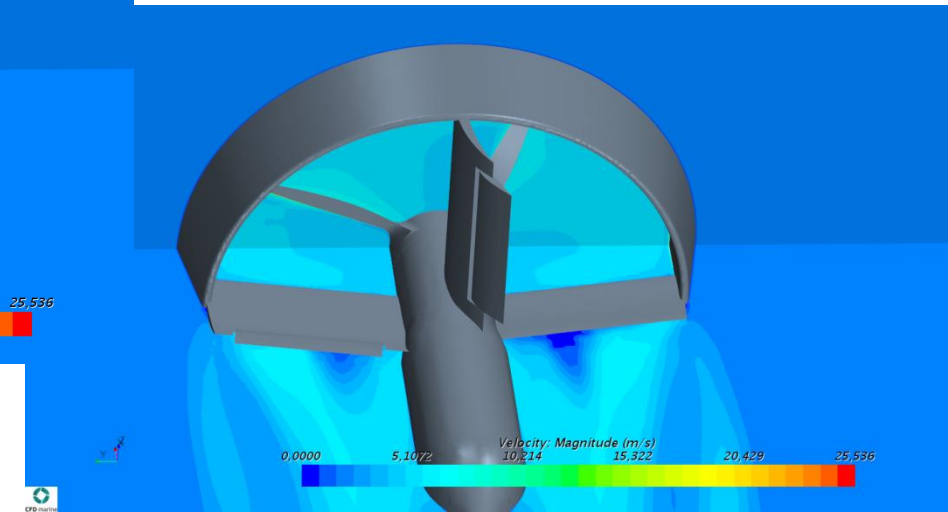
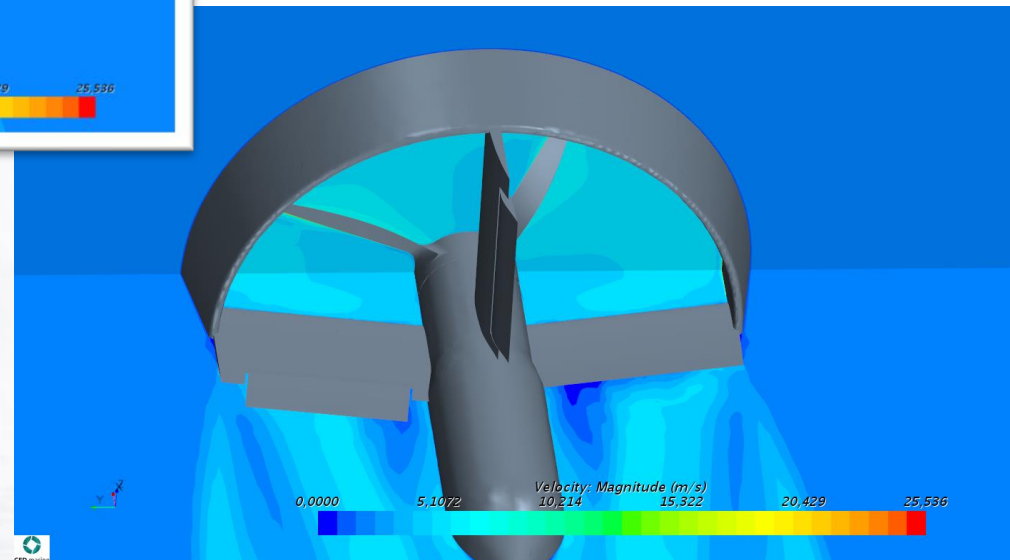
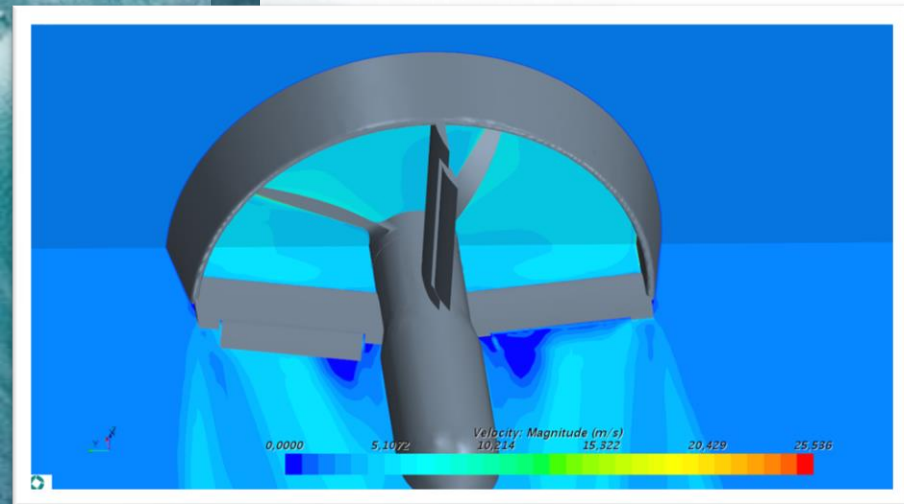
Forbedret hus og propeller



Resultater II

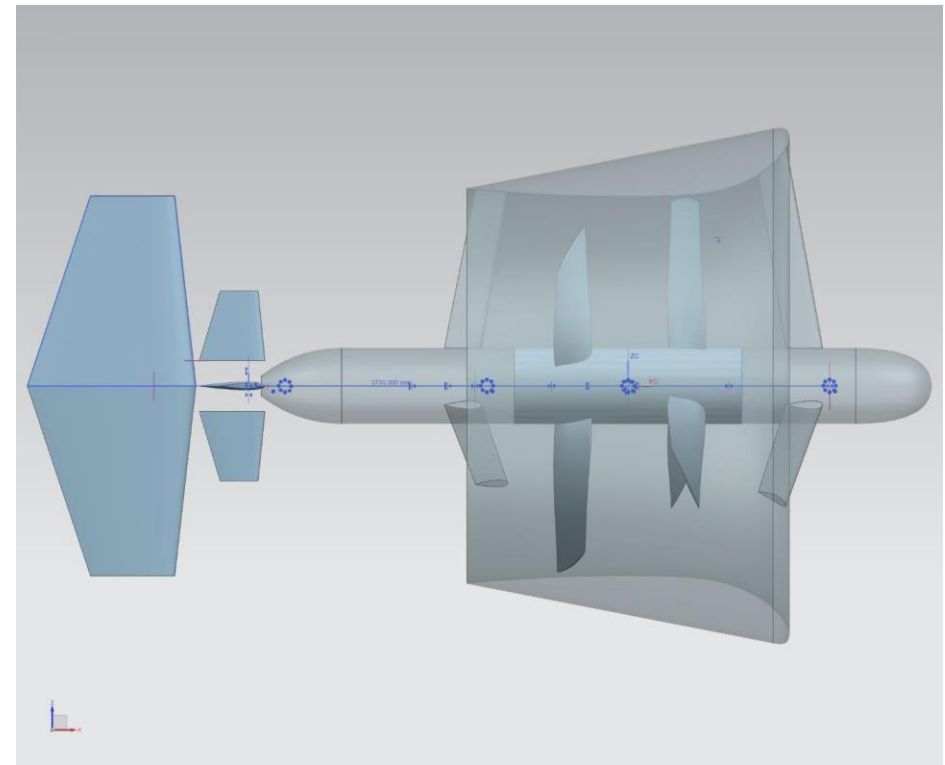
CFD beregninger CFD Marine første konsept

Bildene viser hastighetsplot for 3 forskjellige vinkler på statorer, vinklet stator kompenserer for propellmoment-> ror brukes til styring



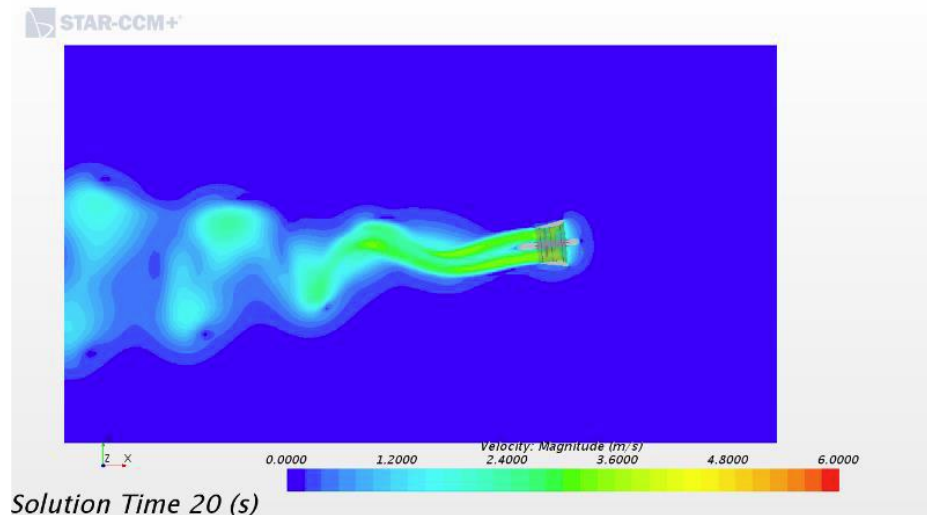
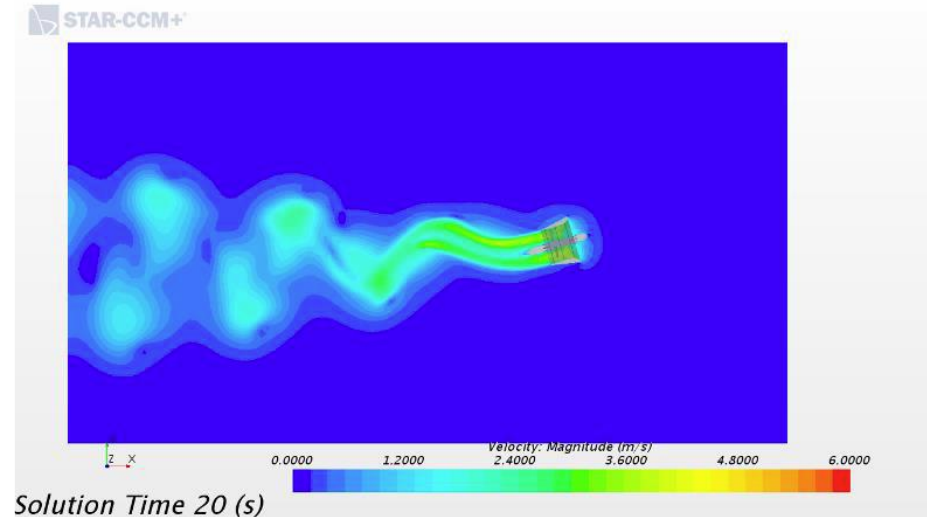
Resultater III

- Optimalisert kontraroterende thruster
- 2 stk 3 bladet propell
- 0,51 virkningsgrad, max teoretisk 0,61
- 10,9 t thrust



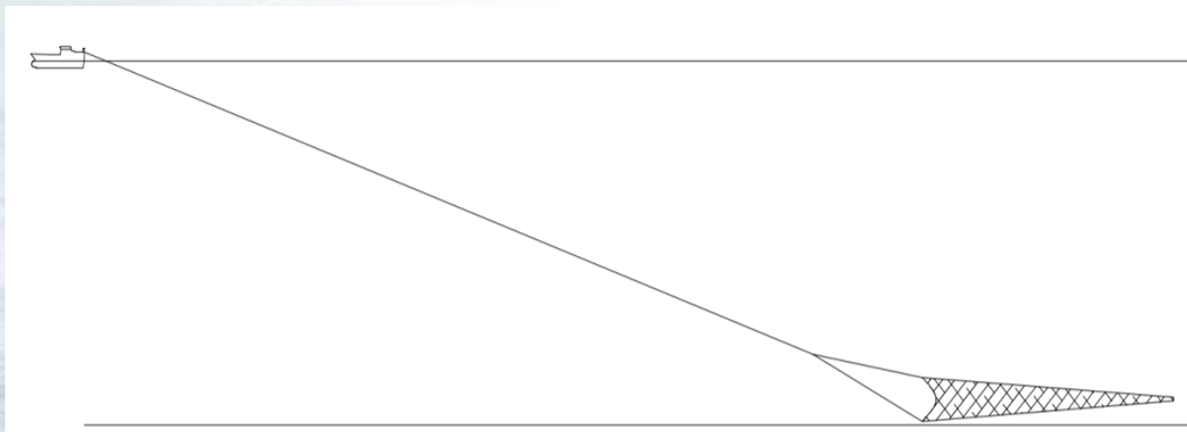
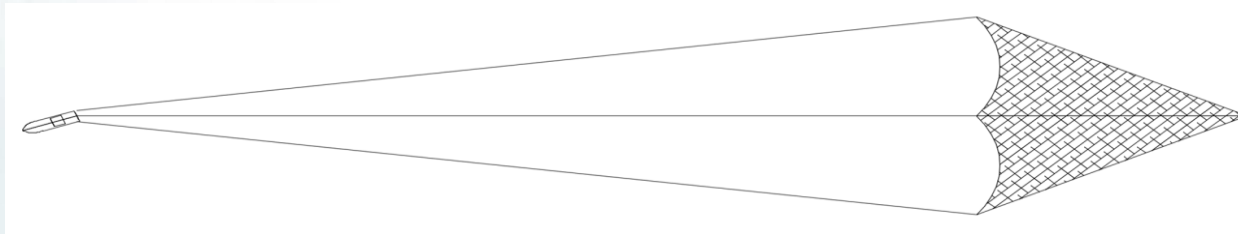
Stabilitet og kontrollerbarhet

- CFD-analyse med tvungen svaie og gir bevegelse, ble utført for å finne manøver koeffisienter av EcoTrawl enheten, og for å vurdere om den er stabil og kontrollerbar
- Konklusjonen er at uten ror så er thrusteren ustabil, med ror så er thrusteren rettlinjestabil, dvs. den er også retningsstabil

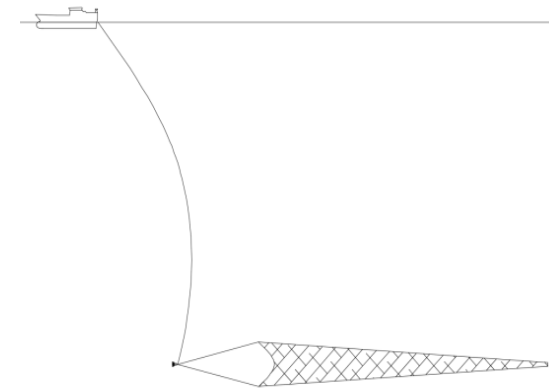
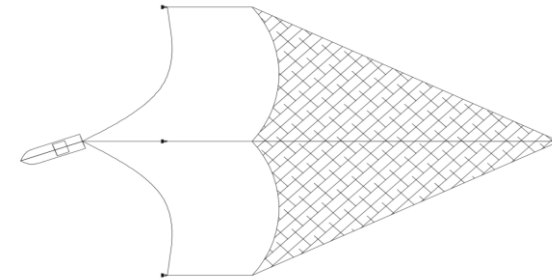


Illustrasjonene viser forskjellene mellom konvensjonell tråling og ECO Trawl, dybden er 200m i dette eksemplet, og avstanden fra tråler til trålnettet er 600m for den konvensjonelle trålen, mens avstanden sett fra toppen er 100m. Fartøysonaren ser fisken rett foran trålen

Konvensjonell tråling



ECO Trawl



Masteroppgave

- Det ble levert en masteroppgave på NTNU våren 2018, “Feasibility study of the eco trawl concept»
- Propell/dysedesign
- Virkningsgrad
- Effekt av elektriske kabler

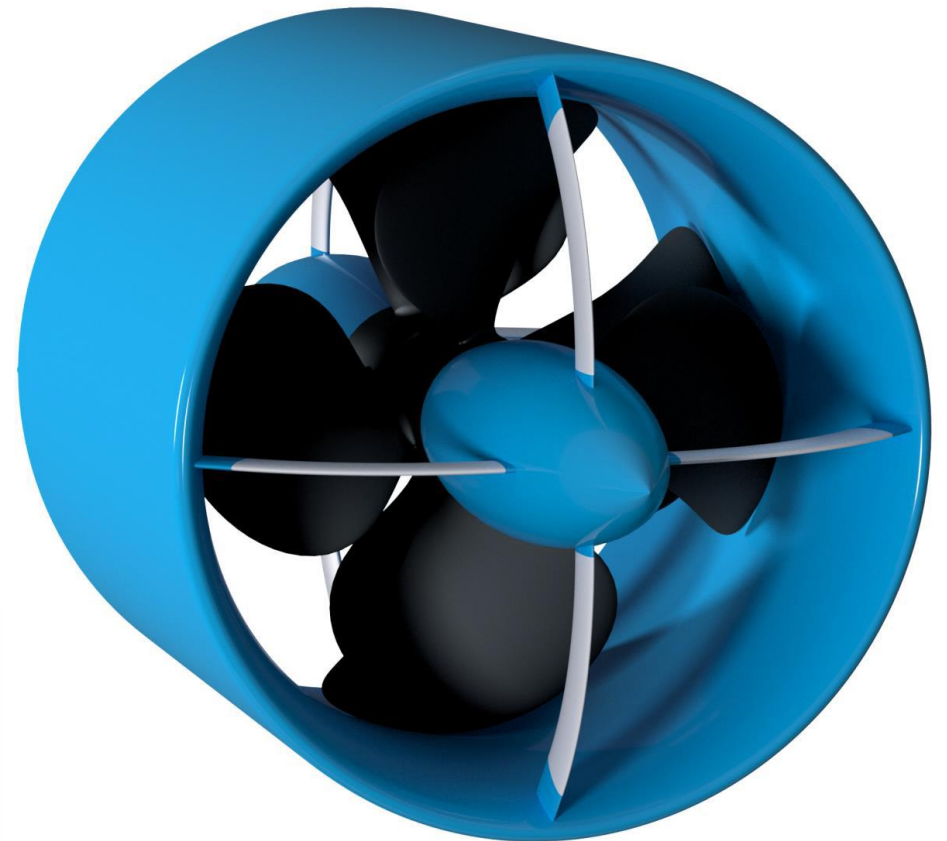
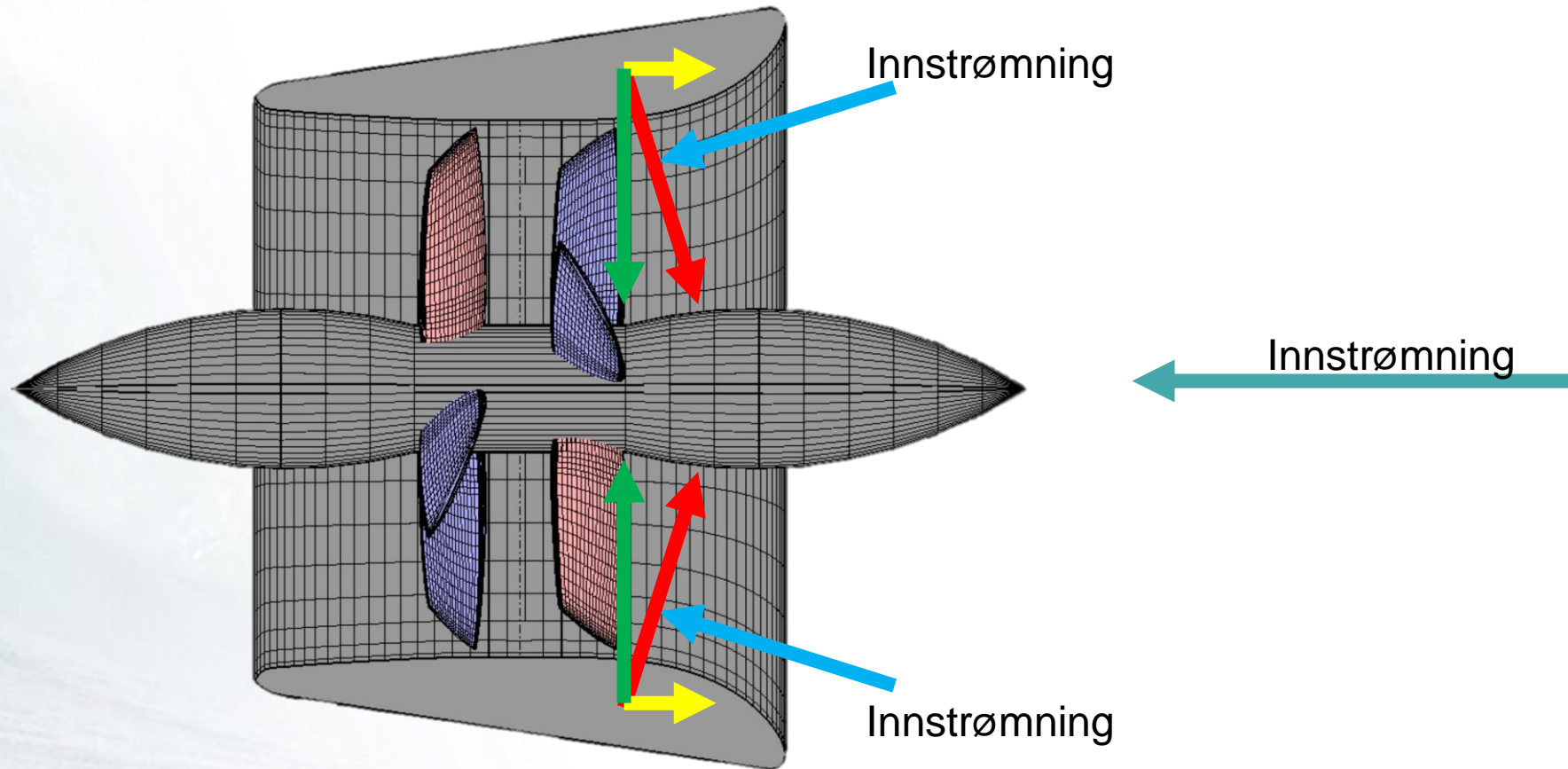


Table 3.4: Comparison of contra-rotating ducted propulsor (CRDP), contra-rotating propulsor (CRP), ducted single propeller (DP), and single propeller.

Type	Name	RPM	T [kN]	ΔT [%]	η_0	$\Delta\eta_0$ [%]
Single Propeller	P01	197.6	71.165	0	0.4107	0
DP	DP04	197.6	80.703	13.40	0.4561	11.05
CRP	CRP01	99.6	76.397	7.35	0.4523	10.13
CRDP	CRDP3014	99.6	85.218	19.75	0.5109	24.40

Dyse: Framdrift



Propell Design

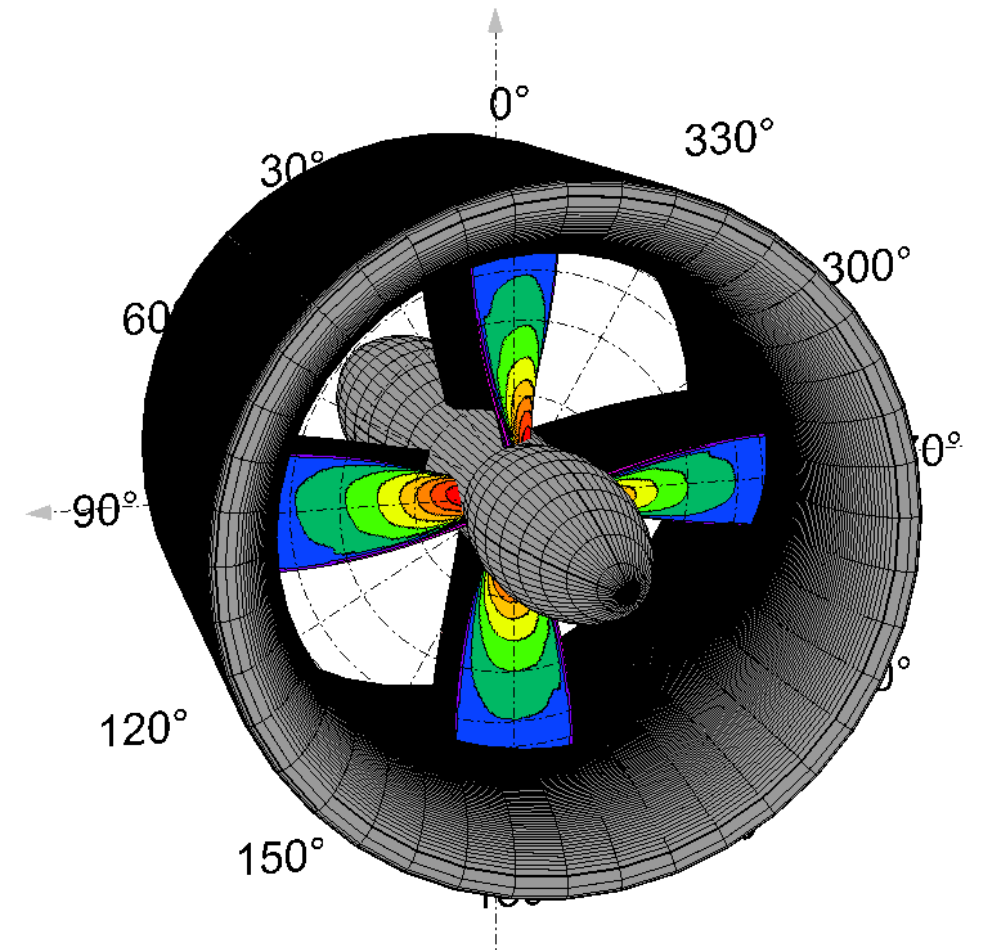
- Pitch
- Camber

Resultat

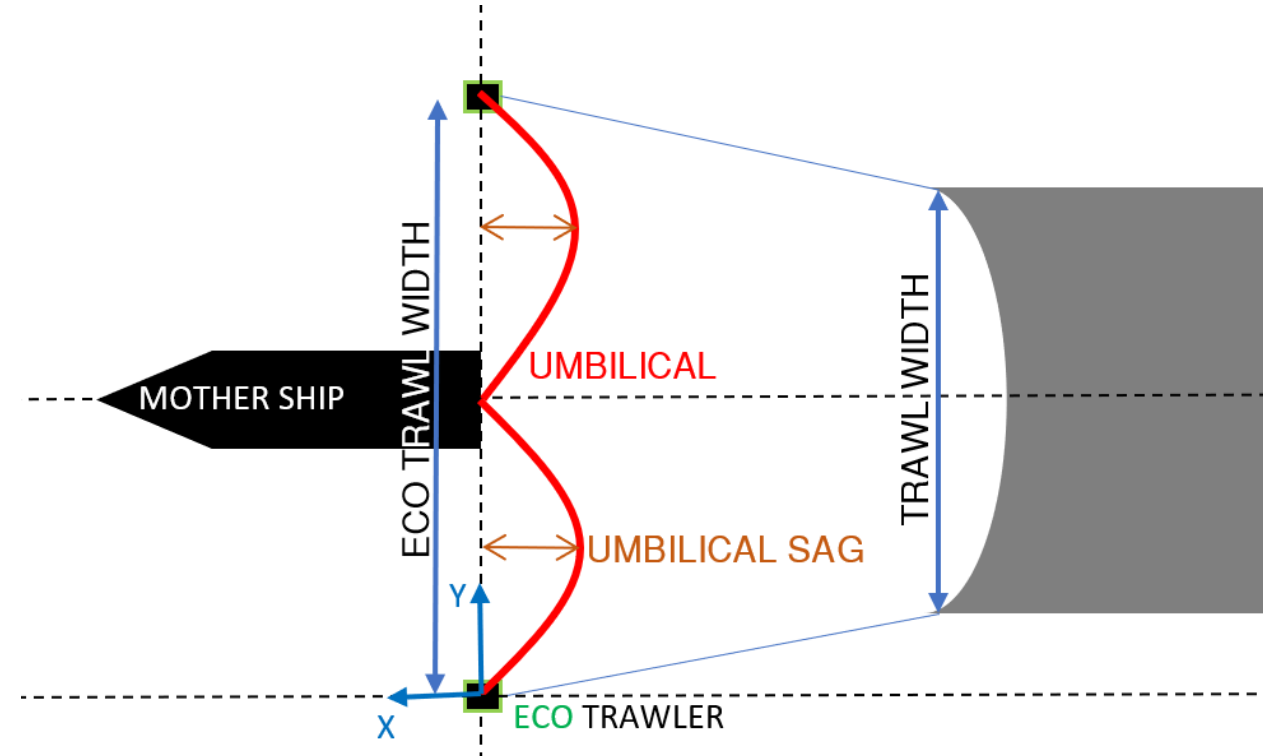
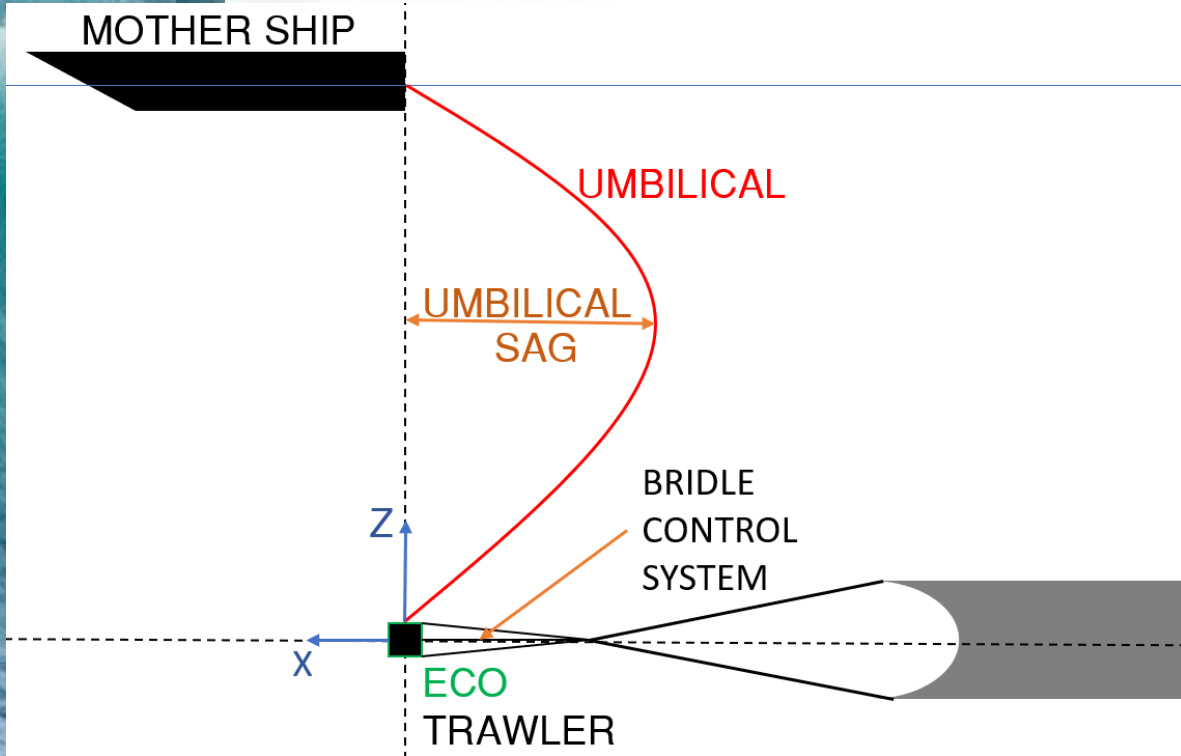
Total framdrift: 85.22 kN
Dysen produserer 34.5% av den.

Krever 343.4 kW, som betyr at:
Virkningsgraden er 0.5109

Den ideelle er 0.569



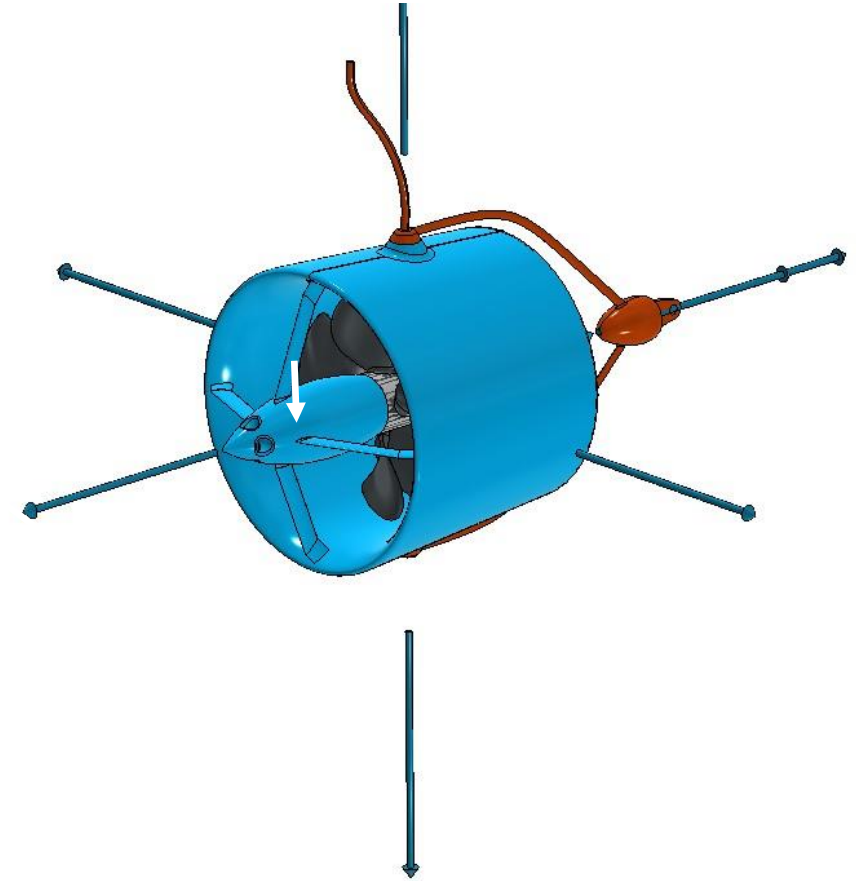
Strømkabel / Umbilical



Hoveddata

ECO Trawl Thruster for a 1000kW vessel

- Max Pull 11mT
- Diameter 3m propeller
- Weight 6mT*
- 441kW each
- Neutral buoyancy in sea water
- Dual counter rotating propellers
- 4 Steering rudders
- Launch and recovery system
- Intelligent control system
- High efficiency propellers
- Standard motors, VFDs, gearboxes
- Mechanically uncomplicated and robust design
- No external components used for steering – this eliminates vulnerable components



Utfordringer

- Markedsaksept - er potensielle kunder klare for ta i bruk en slik løsning?
- Økonomi - nedbetalingstid
- Praktisk bruk

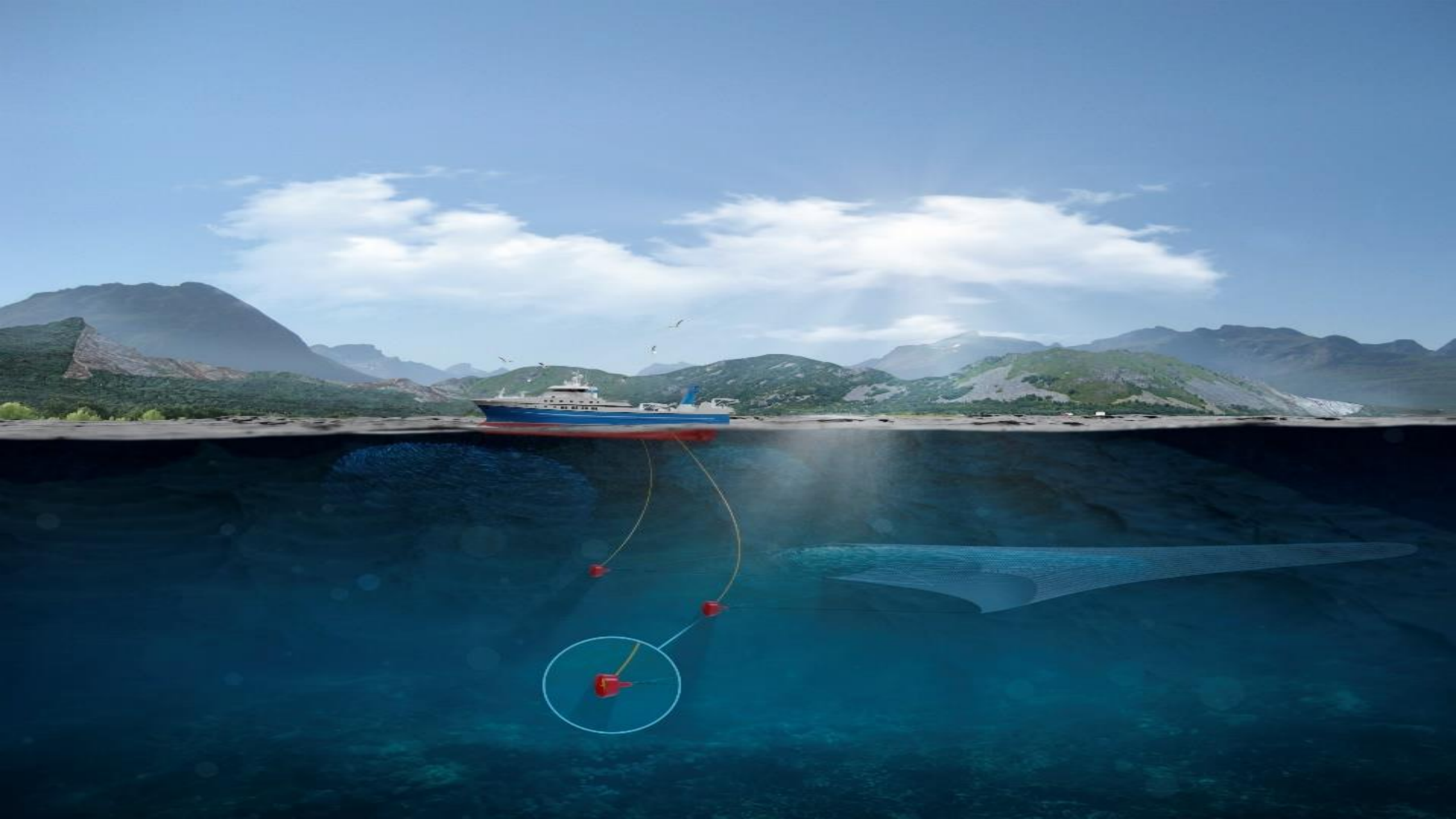


Videre arbeid

- Trekk fra tau CFD analyse
- Trålopptak
- Utsetting og opptak av thruster
- Brukerundersøkelser
- Modellforsøk

Oppsummering

- Thrusteren er kontrollerbar* og stabil
- Thruster teknologien kan redusere effektforbruket med inntil 30%, Dette skyldes flere faktorer:
 - Propellere som designes for større havdyp kan lages med mindre bladareal og fremdeles unngå kavitasjon pga trykket
 - Kraften fra thrusteren går i en rett linje, i motsetning til en tråldør som må motvirke kreftene som prøver å lukke trålen
- Større trålpose kan brukes på eksisterende trålere med samme motoreffekt for å gjøre tråleren «større»
- *Eller* redusert energiforbruk, kostnad og utslipp
- * enheten i seg selv er kontrollerbar og stabil, stabilitet med i tautrekk slep er ikke sjekket





ECOTRAWL

Spørsmål?