
SLUTRAPPORT

MUDP forprojekt

November 2019 – December 2022

BIOHULL

2. JUNI 2021

**Af Frank Stuer-Lauridsen
LITEHAUZ**



Miljøteknologisk Udviklings- og Demonstrationsprogram

Projektet, som er beskrevet i denne rapport, er støttet af Miljøteknologisk Udviklings- og Demonstrationsprogram (MUDP) under Miljøministeriet, der støtter udvikling, test og demonstration af miljøteknologi.

MUDP investerer i udvikling af fremtidens miljøteknologi til gavn for klima og miljø i Danmark og globalt, samtidig med at dansk vækst og beskæftigelse styrkes. Programmet understøtter dels den bredere miljødagsorden, herunder rent vand, ren luft og sikker kemi, men understøtter også regeringens målsætninger inden for klima, biodiversitet og cirkulær økonomi.

Det er MUDP's bestyrelse, som beslutter, hvilke projekter der skal modtage tilskud. Bestyrelsen betjenes af MUDP-sekretariatet i Miljøstyrelsen.

MUDP-sekretariatet i Miljøstyrelsen

Tolderlundsvej 5, 5000 Odense | Tlf. +45 72 54 40 00

Mail: ecoinnovation@mst.dk

Web: [Følg dette link til vores hjemmeside, ecoinnovation.dk](https://ecoinnovation.dk)

Denne slutrapport er godkendt af MUDP, men det er alene rapportens forfatter/projektlederen, som er ansvarlige for indholdet. Rapporten må citeres med kildeangivelse.

SLUTRAPPORT

BIOHULL Gennemførlighedsstudie

FAKTA OM PROJEKTET

Projektperiode: *November 2019 – December 2022*

Projektdeltagere: *LITEHAUZ ApS*

Bevilling fra MUDP: *1.130.033 DKK*

Projektleder: *Frank Stuer-Lauridsen*

FORMÅL

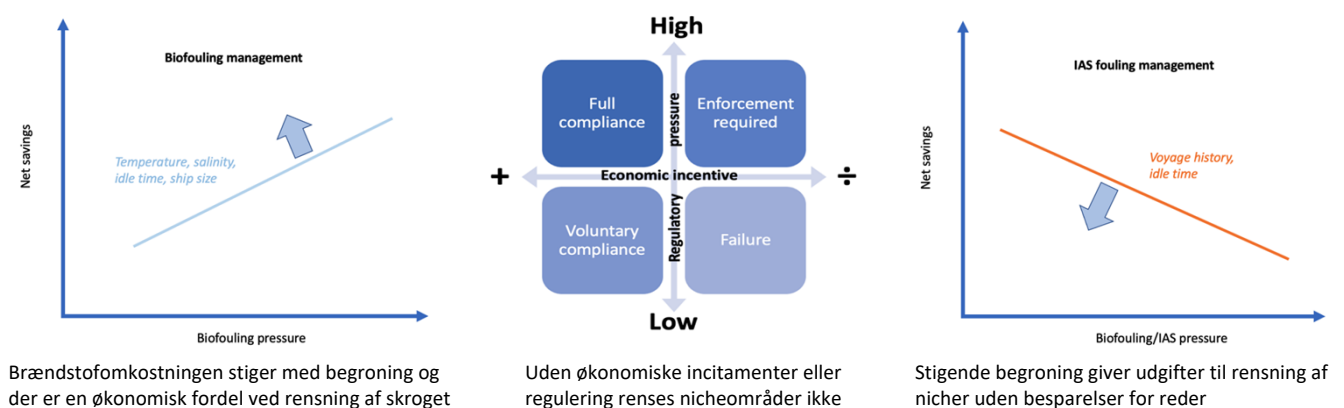
MUDP-projekt BioHull (j.nr. 117-00689) er en forundersøgelse af skrogrensning og nicherensning af handelsskibe, der undersøger mulighederne for at udvikle en teknisk og økonomisk gennemførlig kombineret løsning. Omdrejningspunktet har været at undersøge mulighederne for at udvikle en fremgangsmåde for en rense-robot tilpasset både skrog- og nicherensning. Gennemførlighedsprojektet leverer en gennemgang af teknologier og strategier for skrog- og nicherensning, en model for økonomisk værdi af skrogrensning, en software, som projicerer skrogrensningsbehovet og en skitse til et fjernbetjent køretøj til rensning af skrogbegroning i vand.

PROJEKTETS RELEVANS

Dette udviklings- og gennemførlighedsstudie er den første fase i etableringen af en kommerciel skibrensningsservice, som både leverer lavere brændstofforbrug og renser for invasive arter. Skibes skrog vil begynde at gro til med bakterier, alger og dyr efter få uger i havvand. Det koster op til 30% mere brændstof, hvilket kan mærkes på bundlinjen for både klimagasser og driftsøkonomi. Begroning kan også hindre sikker manøvrering og lede til tab af motorens kølekapacitet. Endvidere medfører begroning, at fremmede arter transporteres over store afstande og introduceres til nye biogeografiske zoner. Nicheområder af skibe, såsom ror, thruster-tunneler og kølevandsindtag, er ofte hot spots for akkumulering af biofouling organismer. I dag anvendes primært manuel "in-water cleaning" teknologi, men også robotdrevne teknologier bruges til skrogrensning, uden at skibet skal gå i dok. Nicheområderne renses sjældent under skibets drift, og når det sker, så er det typisk af dykkere med håndholdte enheder. En forbedring af robot-teknologi kan forbedre dykkernes arbejdsmiljø, reducere klimaaftrykket og mindske truslen mod biodiversiteten i havet. På langt sigt kan fremkomsten af autonome/automatiske renseroboter måske helt erstatte de giftige malinger, som anvendes af skibsfarten i dag til begrænsning af begroning.

HOVEDRESULTATER

MUDP projektet BIOHULLs hovedkonklusion er, at der ikke er en forretningsmulighed i nicherensning kombineret med skrogrensning, så længe det internationale aftalegrundlag er baseret på frivillighed. Der er i dag kun få nationale jurisdiktioner med regulering af "biofouling" på basis af biodiversitet og der forventes ikke en bindende international aftale indenfor det kommende tiår. Mulighederne for proaktiv og/eller reaktiv håndtering af biofouling i nicheområder vurderes ikke at være gennemførlige, før der er opnået enighed om internationale regler, der dækker dette.



Gennemgangen af de eksisterende IWC-renseteknologier baseret på ROV er komplicerede og kapitalintensive, og at ret få ROV producenter derfor selv står for at levere renseservice. Markedsindtrængningen for "in-water cleaning" er derfor generelt dårlig på trods af, at det er velkendt og også vist i en specifik model udviklet i projektet, at "in-water cleaning" viser gunstige cases baseret på brændstofbesparelser for rederierne.

Endvidere viste dialogen med sektoren, at der er en begrænset interesse i overfladebehandlingsindustrien for at engagere sig i alternative strategier til bekæmpelse af begroning for kommercielle fartøjer, f.eks. proaktive eller plejestrategier, der kan reducere behovet for antifoulingmalinger. Projektet har endog udviklet en model for analyse og projektion af behovet for "in-water cleaning" på basis af miljøfaktorer og skibes geoposition (Hullistic).

En interessant delkonklusion er, at markedet for skrogrensning i det kommende årti forventes at vokse flere hundrede procent på grund af regulering fra IMO og EU på energiforbruget i skibe. Den grønne omstilling i skibsfarten forventes også at føre til en langsigtet stigning i omkostningerne til både alternative brændstoffer og fossile brændstoffer. I et ekspanderende marked bør der være efterspørgsel på en enkel og billig "in-water cleaning" -robot, og projektets sidste har lagt op til at forfølge dette mål.

Der er, som en del af projektet, arbejdet med at udvikle et præliminært design for en simpel rensesrobot, så denne kunne prissættes i forhold en eventuel fortsættelse af projektet i et udviklingsprojekt. Der er også afsøgt samarbejdspartnere og fundet leverandører.

PROJEKTFORLØB OG ERFARINGER

BIOHULL modtog tilsagn i november 2019 og startede i januar 2020. Projektet var kun lige gået i gang, da Corona-nedlukningen satte ind i Danmark og internationalt. En del indsamling af information og teknologivurdering blev dog gennemført i 2020. LITEHAUZ bad i april 2020 om forlængelse frem til udgangen af 2022 med en forventning om at kunne genoptage det oprindelige projekt i løbet af 2020. Men det viste sig i løbet af 2020 og 2021, at pandemien var ud af sync kloden over og 18 måneder efter projektstart stod det klart, at det ikke i en rum tid vil være muligt med nogen grad af sikkerhed at planlægge og gennemføre test og samarbejder i Spanien, Singapore og Australien, som beskrevet i ansøgningen.

I medio 2021 blev det derfor besluttet at nå frem til en delkonklusion vedrørende en fortsættelse af projektet, som stadig havde mere end 60% af sit budget tilbage. Som nævnt blev det besluttet at lade konklusionerne vedrørende nicheområder, malingsindustriens begrænsede interesse for disruption og markedets forventede udvikling i retning af "in-water cleaning" blive afgørende for beslutningen om at fortsætte projektet.

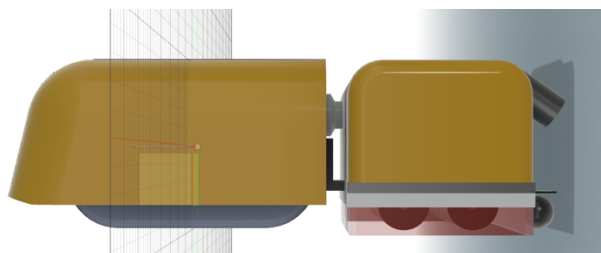
BIOHULL blev derfor fokuseret på at adaptere teknologi til en skrogrensnings-robot med primært lokale danske og europæiske leverandører og partnere. Komponenter blev primært testet under laboratorieforhold og der blev bygget en testopstilling på land, hvor forskellig design og betingelser kunne testes under relevante forhold. Der blev opbygget et netværk af primært danske partnere og interessenter.

Det lykkedes at samle en lille gruppe af interesserede og kompetente partnere, som i løbet af 2022 nåede frem til et foreløbigt design for en robot og et forslag til en forretningsmodel. Der er arbejdet på at udvikle en algoritme, som kan anvendes sammen med forretningsmodellen til forudsigelse af behovet for rensning af et skib i drift baseret på offentligt tilgængelige data, og med mulighed for anvendelse internt i rederier.

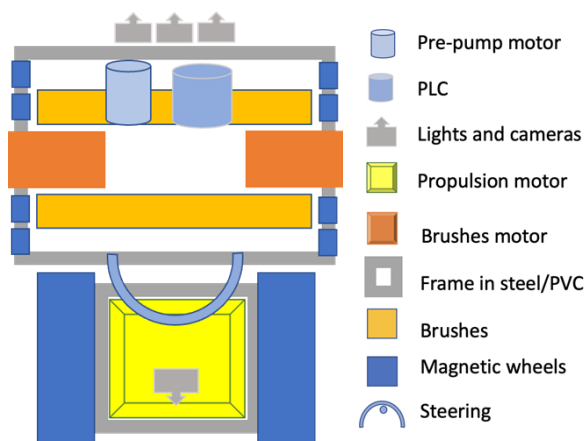
Med baggrund i BIOHULL projektets resultater er der etableret et nyt selskab HullROVER ApS, som skal udvikle og producere en renserobot til den internationale skibsfart. Det nystiftede selskab har søgt og modtaget tilsagn fra MUDP til et udviklingsprojekt.

KONKLUSION OG PERSPEKTIVERING

BIOHULL er nået i mål og har leveret på sine milepæle. Der er gennemført de første operationelle prøvninger med en testopstilling og aktuelle rensninger af in-situ begroede paneler. De præliminære test viste, at designet renses med succes. Softwaren til "in-water cleaning" forudsigelse er også succesfuldt testet, dog endnu kun på kendte datasæt. Budskabet til BIOHULLs sidste styregruppemøde i LITEHAUZ' lokaler var, at BIOHULL på trods af udfordringerne undervejs er en succes.



3D visualisering af HullROVER rensenhed med Cliin robot



Skematisk tegning af HullROVER med komponenter

Som nævnt vil BIOHULLs planer blive videreført i det nystartede HullROVER ApS, som starter 1. januar 2023. Det er visionen for HullROVER at blive den førende globale producent af en lav-teknologisk renserobot. Gennem HullROVERs salg og udvidede driftsvindue forventes det, at der kan foretages tre gange så mange rensninger, som med de hidtidige manuelle teknologier.

FORMIDLING

Der er deltaget i og præsenteret projektresultater på Port/HullPIC møder, som samler "in-water cleaning" sektoren, i forskellige webinars og på møder i teknisk komité hos Danske Rederier.

Læs mere om MUDP på www.ecoinnovation.dk

