

«One Ocean»: Jorden rundt for et bærekraftig hav 2021-2023

Bakgrunn

Stiftelsen Seilskipet Statsraad Lehmkuhl planlegger en 18 måneders jordomseiling fra september 2021 – april 2023. Det er det største prosjektet i skipets 105 år lange historie og har fått følgende tittel:

One Ocean - Setting Sail for the Future (September 2021 – April 2023)

*Around the world for knowledge, education and diplomacy
by the Norwegian tall ship Statsraad Lehmkuhl.*

A part of the United Nations Decade of Ocean Science for Sustainable Development.



Verden står overfor alvorlige klimautfordringer som vil prege kommende generasjoner. Vår levemåte truer livet i havet, og havet spiller en avgjørende rolle for å løse klimautfordringene. Situasjonen er kritisk og vi er alle nødt til å gjøre tiltak for å sikre en bærekraftig fremtid – One Ocean er ett av disse tiltakene, og prosjektet er offisielt en del av FN sitt havsatsingsår som starter i 2021.

Norge har i over hundre år vært en av de største sjøfartsnasjonene i verden og vi ønsker å ta en ledende rolle i globale havspørsmål. Vi har kunnskap og ressurser til å kunne bidra til å skape og utvikle bærekraftige løsninger for verden. Dette skal Statsraad Lehmkuhl bidra til å følge opp gjennom One Ocean.

Statsraad Lehmkuhl, bygget i 1914, er et av verdens største og raskeste seilskip i sin klasse og er drevet av Stiftelsen Seilskipet Statsraad Lehmkuhl. Hun er det seilskipet som på verdensbasis har flest ungdommer på tokt i løpet av et år. Skipet har stor kapasitet og over hundre års erfaring i å bruke skipet som opplæringsarena med svært gode og dokumenterbare resultater.

I løpet av et år bruker Statsraad Lehmkuhl mellom 60-70% av tiden under seil, og høsten 2019 fikk skipet installert batteri som kan lade seg selv når vi seiler (ved bruk av roterende propell). Statsraad Lehmkuhl blir da verdens mest miljøvennlige seilskip i sin klasse. Vår klare oppfatning er at intet annet skip av denne størrelse vil være en bedre ambassadør for både havnasjonen Norge og FN sitt havsatsingsår/United Nations Decade of Ocean Science for Sustainable Development.

Om bord på Statsraad Lehmkuhl får absolutt alle medseilere opplæring i grunnleggende sjømannskap, noe de også vil få på One Ocean ekspedisjonen. Vi er av den klare oppfatning at fremtidens grunnleggende sjømannskap også inkluderer kunnskap om havet og de klimatiske og miljømessige utfordringene vi står ovenfor. Det jobbes kontinuerlig med kompetanseheving på dette området i vår organisasjon, og fremtidens medseilere skal merke dette når de kommer om bord hos oss – de skal bli bedre i bl.a. både knop, stikk, navigasjon men også om havet og dets utfordringer. FN sine 17 bærekraftsmål henger sammen. På One Ocean vil det rettes fokus mot alle målene, men især mål nummer 17 (samarbeid for å nå målene), 14 (liv under vann), 13 (stoppe klimaendringene) og 4 (god utdanning). Vi er i ferd med å inngå avtale med UNICEF NORGE som har vist stor interesse for prosjektet som bl.a. vil ha fokus på god utdanning, likestilling og hvordan klimaendringene påvirker barns oppvekst. Bærekraftsmål nummer 5 (likestilling) er ellers noe Stiftelsen jobber kontinuerlig med både om bord og på land og det vil bli fulgt opp for One Ocean prosjektet.

One Ocean er satt sammen av tre element:

- *The One Ocean Voyage* – selve ekspedisjonen. Gjennom 18 måneder, fra september 2021 til april 2023 skal Statsraad Lehmkuhl besøke rundt 35 havner rundt om i verden, og seile mer enn 52400 nautiske mil. Det vil være ulike partnere på de ulike etappene med felles mål om å fremme prosjektmålene for ekspedisjonen og å bidra til å utdanne framtidens bærekraftige ledere. I havnene skal skipet benyttes til høynivåmøter, konferanser, mottagelser og å fremme erfarings- og kulturutveksling mellom nasjoner. Statsraad Lehmkuhl vil fungere som et forskningsskip på One Ocean og det er en egen vitenskapelig utrustningskomite, ledet av Havforskningsinstituttet (med deltagere fra bl.a. UiB, NORCE, HVL, Meteorologisk institutt) som jobber med å avklare hvilket utstyr som skal settes om bord.
- *The One Ocean Summit* – en avsluttende og oppsummerende internasjonal konferanse i Bergen når skipet returnerer fra jordomseilingen i april 2023. Under FN sin havkonferanse i Lisboa i 2020 vil Havpanelet (High Level Panel for a Sustainable

Ocean Economy- ledet av vår egen statsminister), legge fram en rapport om havets tilstand med en rekke anbefalinger for å sikre en bærekraftig bruk av havet. One Ocean prosjektet skal blant annet fremme, diskutere og bringe denne rapporten ut i verden på sin jordomseiling. Sammen med partnerne skal det planlegges en internasjonal «Sail Away- One Ocean Conference» i Bergen i september 2021, og tilsvarende en større internasjonal «One Ocean Summit Conference» ved returen til Bergen i april 2023, forhåpentligvis i nært samarbeid med FN. Det er en viss sannsynlighet for at ankomsten kan være innledningen på FN sin neste Havkonferanse (som foregår med 3 års intervall – timingen er bra og Bergen hadde vært perfekt for konferansen). Dette er i så tilfelle noe som må jobbes videre med av andre aktører, inkludert kommune, fylke, regjering og utenriksdepartement.

• *The One Ocean Outcome* – Ny og forpliktende kunnskap for å sikre en bærekraftig fremtid for havet. Det er en klar ambisjon om at «The One Ocean Outcome» vil kunne ta form som en forpliktende avtale mellom nasjoner og andre aktører for å sikre en bærekraftig fremtid for havet, men her gjenstår en del arbeid før dette endelig kan gjennomføres.

One Ocean Values:

Verdigrunnlaget for One Ocean er som følger:

- HUMBLE – Statsraad Lehmkuhl representerer Norge og vi skal ha en ydmyk tilnærming til oppdraget. Vi skal dele kunnskap og lære av de vi har om bord og fra nasjonene vi besøker.
- OPEN – Vi skal være åpne i alt vi foretar oss og dele mest mulig.
- AMBITIOUS – Det er et særs ambisiøst og stort prosjekt, men det vil bli gjennomført grunnet sterke partnere med felles mål om å lykkes.
- RESPONSIBLE – Vi skal være ansvarlige i alt vi foretar oss.

Statsraad Lehmkuhl verdensomseilingen følger en rute som er relativt lite studert av forskningsfartøy hvor det er interessant for forskningspartnere å gjennomføre et vitenskapelig program for å svare opp hovedutfordringer knyttet til klimaendringer, biodiversitetsreduksjon, fiskeri, forsøpling, mikroplast og forsuring mm. Under følger en oppsummering av den vitenskapelige plan for undersøkelsene og instrumenteringen for ekspedisjonen.

Vitenskapelige utfordringer

Havet står overfor en rekke utfordringer fremover knyttet blant annet til klimaendringer, tap av biodiversitet, overfiske, forsøpling, mikroplast og forsuring. Samtidig vil havet også være sentralt i løsningene for å kunne gi mat til en voksende, øke andelen fornybar energi, miljøvennlig transport, lagring av karbon, og knyttet til en rekke andre økosystemtjenester (Hoegh-Guldberg *et al.*, 2019). Havet vil gi mange bærekraftige og lønnsomme arbeidsplasser i årene som kommer, men utviklingen innen

havnæringene må være kunnskapsbasert. Selv om det har blitt drevet en betydelig havforskning de siste 100 årene er der fortsatt store kunnskapshull.

Verdensomseilingen med Statsraad Lehmkuhl gir en unik mulighet til å utforske havet og samle inn store mengder observasjoner på en standardisert måte med en og samme plattform over verdenshavene på en bærekraftig måte. Målet med datainnsamlingen er å forbedre kunnskap om tilstanden til verdenshavene med hensyn til fordeling av organismer, miljøstatus, klima og påvirkningsfaktorer. Observasjonene vil bli brukt til å belyse tilstanden for de forskjellige havområdene vi beveger oss gjennom.

Sentrale vitenskapelige spørsmål vil være:

- Hvor og når tar havet opp og gir fra seg CO₂ - hva er luft-hav utveksling av CO₂ og havforsuring?
- Hvor stor er biodiversiteten og hvordan fordeler den seg over verdenshavene?
- Hva er graden og fordelingen av menneskeskapt påvirkning på hav og marint miljø (*plast, kjemi, støy*)?
- Hva er fordelingen og den vertikale forflytningen til mesopelagiske lag på tvers av verdenshavene – *biomasse, vertikal transport av biomasse og karbon*?

I tillegg til:

- Hvor godt samsvar er det mellom satellittmålinger og observasjoner og bølgemodeller (*verifisering/kalibrering av satellittmålinger*)?
- Hvor godt samsvar er det mellom satellittmålinger og observasjoner av fysiske og kjemiske parametre (*in situ verifisering/kalibrering av satellittmålinger*)?

OneOcean vil bidra med observasjoner for å understøtte flere R&D Priority Areas (Ryabinin *et al.*, 2019) med data samlet inn under ekspedisjonen, og gjennom teknologi og metodeutvikling for innsamling, deling, og analyse av havdata.

Observasjonene som blir utført underveis i ekspedisjonen med instrumenteringen vil benyttes av studenter og forskere i samarbeidende institusjoner (nasjonale og internasjonale). De vitenskapelige resultatene vil formidles via studentoppgaver og vitenskaplige publikasjoner, og populærvitenskaplig formidling vil skje via nettsidene til ekspedisjonen og gjennom media bla. med hjelp fra GK og NRK/TV2. Resultater vil også formidles til beslutningstakere under arrangementer i havner underveis, og gjennom oppsummering under The One Ocean Summit 2023 og i et white paper/sluttrapport.

Instrumentering og innsamling av data og prøver*

Vi legger opp til anskaffelse av vitenskapelig utstyr av høy kvalitet som vil samle data som kan benyttes i studentoppgaver og vitenskapelig publisering, og med høy relevans i forhold til sentrale spørsmål om havets tilstand. Samtidig vil store deler av

utstyret kunne benyttes på Statsraad Lehmkuhl utover One Ocean prosjektets levetid. Dermed vil Statsraad Lehmkuhl også i fremtiden fortsette å gjøre observasjoner av havets tilstand når den er på tokt og kunne være en langsiktig forskningspartner og benyttes i framtidige forskningsprosjekt. I tillegg vil utstyret og observasjonene man kan gjøre med det berike opplevelsene deltakerne har på framtidige tokt har om bord Statsraad Lehmkuhl, selv på tokt som ikke har et vitenskapelig formål. Gjennom å gi et nytt og bedre innblikk i havmiljøet og livet under vann, og dermed bidra til økt forståelse for havet og havforskning generelt. Disse observasjonene vil fortsatt kunne formidles til land (for eksempel museum, Statsraaden Bar, sponsorer. Se også avsnittet "Presentasjon av observasjoner underveis").

Statsraad Lehmkuhl vil være NRKs "Sommerbåt" i 2021, med sendinger på NRK1 og via web. Vi vil benytte denne anledningen til å vise fram kapasiteten til fartøyet som forskningsskip ved hjelp av forskere som deltar i prosjektet og vitenskapelige observasjoner med utstyret underveis i NRK serien. Dette vil også sette fokus på spesifikke forskningsspørsmål Statsraaden vil være med å belyse under One Ocean.

Under beskriver vi kort de forskjellige instrumentene vi ønsker å utruste Statsraad Lehmkuhl med, og forskningsspørsmål de vil bidra til å belyse.

FerryBox

FerryBox er et system som benytter vanninntak på fartøyet for kontinuerlig analyse og presentasjon av informasjon om oseanografiske og vannkvalitetsparametere. Systemet vil gi kontinuerlige målinger av havets temperatur, saltholdighet, oksygen, klorofyll og innhold av partikler gjennom ekspedisjonen.

pCO₂

I liket med FerryBox benytter dette systemet vanninntaket på fartøyet og måler CO₂ deltrykk i overflatevann mens skipet seiler, dette vil gi data som beskriver luft-hav utveksling av CO₂ og havforsuring. Disse observasjonene vil bidra til å besvare spørsmål rundt hvor og når tar havet opp og gir fra seg CO₂, hva er luft-hav utveksling av CO₂ og havforsuring.

Vitenskapelig ekkolodd

Et vitenskapelig ekkolodd vil bli montert ombord Statsraad Lehmkuhl, som vil kontinuerlig observere vannsøylen under Statsraad Lehmkuhl gjennom One Ocean ekspedisjonen. Ekkoloddet vil observere fisk, dyreplankton og mesopelagiske lag gjennom ekspedisjonen. Observasjonene vil gi et unikt datasett på fordeling og vertikale forflytning til mesopelagiske lag på tvers av verdenshavene

Kamerasystem

Kameraer vil bli montert på skipet som vil gi innblikk i livet om bord, på og i havet, og bidra til å dokumentere og kvantifisere marin forsøpling undervegs (makroplast). I tillegg til 360°-video for å viderefremde levende opplevelser fra ekspedisjonen. Vi kan ha kamera i masten på skipet, kamera som kan kobles til mobiltelefoner til

ekspedisjonens medlemmer og undervannskamera. Det kan potensielt også benyttes termiske IR kamera for deteksjon av hval underveis.

Hydrofon

Hydrofoner (undervannsmikrofoner) vil kontinuerlig overvåke menneskeskapt støy og vokaliserende hval under ekspedisjonen. Dette gir et grunnlag for å lage et globalt kart over menneskeskapt støy og marine pattedyr. I tillegg til tauet hydrofon fra fartøyet kan bøyer settes ut for lokale studier med samarbeidspartnere langs reiseruten. Observasjonene vil bidra til å belyse graden og fordelingen av menneskeskapt påvirkning på hav og marint miljø, samt tilstedeværelse av hval over verdenshavene.

Nett (plankton, mikroplast) og fiske

Biologiske prøver vil tas gjennom planktonnett og standardisert dorging underveis. Videre ønsker man å ta prøver av mikroplast i sammenheng med planktonprøver der dette lar seg gjøre. Observasjonene bidrar til å belyse spørsmål rundt biodiversitet og menneskeskapt påvirkning på hav og marint miljø (plast).

Profilering ved CTD

Vertikale målinger av temperatur, konduktivitet og trykk gir verdifull informasjon om havets karakteristikk gjennom hele vannsøylen, noe som er avgjørende for å forstå fysikken som er involvert. En lettvekt CTD sensor kan være lagret om bord og senkes ned når skipet ikke er i bevegelse eller når farten er lav. Disse observasjonene vil være komplementære til Ferry Box (som kun gir data fra et dyp).

eDNA/metabarcoding (ESP)

ESP er et avansert biologisk sensorsystem som utfører automatisert in situ-innsamling og analyse av vannprøver, og identifisere tilstedeværelse av ulike typer biologisk organismer (alger, bakterier, patogener) ved bruk av DNA-teknologi. Alternativt arkivere sensorer prøver tatt av instrumentet for å senere analyse på laboratorium (metabarcoding). Observasjonene bidrar til å belyse spørsmål rundt biodiversitet i verdenshavene.

Bølgesensor

Dette systemet erselvgående og monteres på baugspyd og består av en akustisk bølgesensor som måler avstanden til havoverflaten og korrigerer for båtbevegelsen. Målingene kan brukes til å verifisere bølgemodeller og satellittmålinger.

Andre måleplattformer:

Det planlegges også å benytte ulike tilleggsplattformer for målinger og observasjoner.

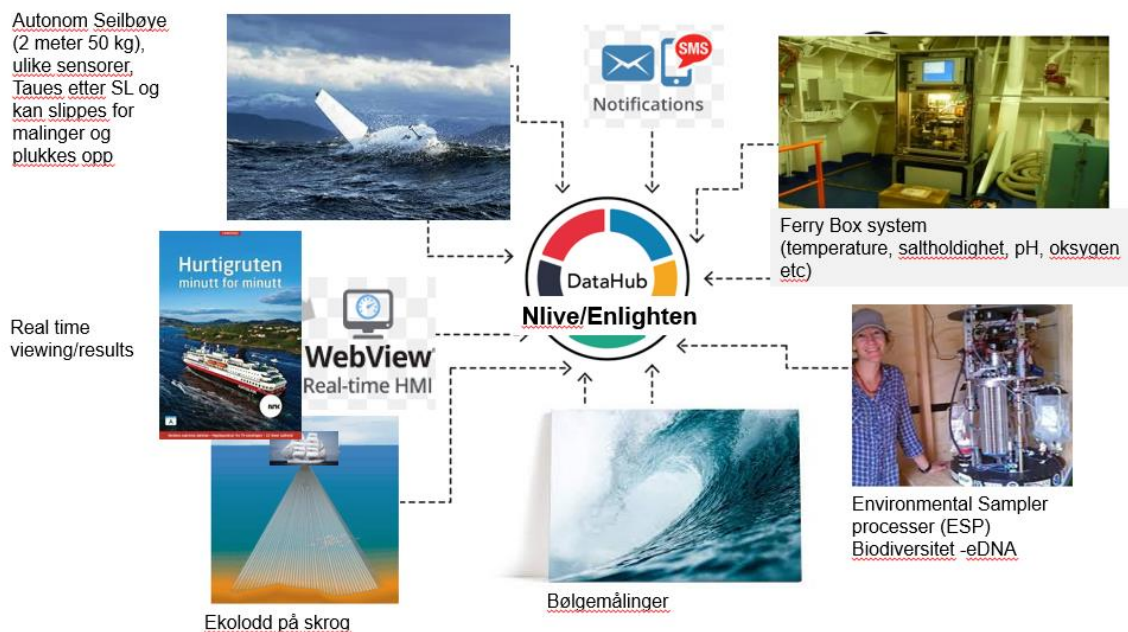
Et kompakt ROV (Remotely Operated Vehicle) vil være om bord. ROVen vil kunne dykke under fartøyet og inspisere vannsøylen og havbunnen med undervannskameraer og sensorer.

Autonome (selvgående) måleplattformer representerer en helt ny, og som Statsraad Lehmkuhl, miljøvennlig måte å skaffe mer kunnskap om havet. Det planlegges at plattformer som «Seilbøyen» (et miniatyrisert forsknings-seilskip) vil gi

tilleggsobservasjoner via utsett og gjenopptak fra Statsraad Lehmkuhl underveis i ekspedisjonen.

Presentasjon av observasjoner underveis

Prosjektet legger opp til nær sanntids overføring av flest mulige observasjoner via Internett. Slik at forskere og publikum kan følge Statsraad Lehmkuhl og observasjonen som gjøres underveis i ekspedisjonen. Det vil utvikles en nettside der observasjoner legges ut fortløpende, og man kan gå tilbake langs ruten å hente frem data og profiler av forskjellige datatyper.



Kommunikasjonen i nær sanntid har som mål å bidra til formidlingen til publikum, og at datastrømmen lett kan “formidles” til ulike lokasjoner (sponsorer, akvarier, Forskningsrådet, Bergen Kommune, Statsraadens bar osv) i tillegg til nettsiden.

Det vil altså bli generert store datamengder under toktet. For å sikre en effektiv analyse av dataene vil vi ha fokus på å bruke automatisk analyse av materialet gjennom billedanalyse og maskinlæring. Dette er særlig viktig for de billeddata og for de akustiske dataene. Me det vil også være aktuelt for hydrofondataene av naturlig og menneskeskapt lyd. De vil bli laget til et system for analyse

Undervisning og opplæring

Undervisning og opplæring er en sentral komponent i ekspedisjonen. Studenter vil delta på de ulike etappene og styre datainnsamlingen, og videre bruke observasjonene i sine masteroppgaver. Studentene vil komme fra samarbeidsinstitusjoner i Norge og utlandet og bidra til utveksling og samarbeid på tvers av institusjoner og landegrenser.

Universitetet i Bergen har ansvar og lederskap for FNs Bærekraftsmål 14: Livet under vann, gjennom the International Association of Universities SDG Cluster. Universitetet i Bergen vil benytte en etappene av ekspedisjonen til å undervise kurset «FNs Bærekraftsmål 14: Liv under vatn» (<https://www.uib.no/en/course/SDG214>) om bord. Gjennom aktiv læring og gruppearbeid vil studentene skaffe nødvendig kunnskap og ferdigheter innen forskning, politikk og samfunn for å forstå og bidra til bærekraftig utvikling og forvaltning av havene. Kurset avsluttes med et symposium hvor studentene presenterer gruppeprosjektene.

Involverte forskningsinstitusjoner per mars 2020*

Havforskningsinstituttet, Universitetet i Bergen, NORCE, Meteorologisk institutt, Høgskulen på Vestlandet, Bjerknessenteret.

Tentativt investeringsbudsjett (vitenskapelig utstyr)

Totalt instrumenteringskostnader for One Ocean hvis alle komponenter beskrevet under "Instrumentering og innsamling av data" inkluderes. Budsjettet og instrumenteringspakken kan skaleres (feks antall og kvalitet på enkelte sensorer/instrumenter). Ferrybox kan utvides med tilleggsfunksjonalitet (feks primærproduksjon 500 kNOK, flow cytometri 1200kNOK, toksiner/kontaminanter 500 kNOK).

Ekspedisjonen vil bli bemannet med 2 studenter på hver leg som vil ha ansvar for å operere den vitenskapelige datainnsamlingen underveis. Kostnadene for å ha dem om bord er ikke tatt med i budsjettet nedenfor. Planen er at studentene vil samle inn data til sin egen masteroppgave, men også ha ansvar for innsamlingen langs hele bredden av vitenskapelige instrumenter.

	Kostnad pr. stk. (kNOK)	Revidert	Antall	Sum (kNOK)	Revidert sum
Ferrybox ("basic")	1175	0	1	1175 (lån under OO)	0
Underveis pCO2	1000	0	1	1000	0
ESP metabarcoding	976	976	1	976	976
Tilpassing vann		400			400
Vitenskapelig ekkolodd****	450	450	1	450	450
Værstasjon		0	1		0
Kamerasystem (o/u vann)	2-200	100	Ulike typer	538	100
Hydrofonsystem (komplett)	600	0?	1	600	0?
(Hydrofonbøyer	100	0	3	300	0
Nett og fiske*	400	50	Ulike typer	400	50
CTD*	150	150	2	300	150
Vannprøver / filter					

Lysmåler (dekk/under vann)	?	50	1	?	50
Bølgesensor*	250	250	1	250	250
ROV	0	0	Doneres av Rovas.no	0	0
Datahub**	1508	500	1	1508	500
Presentasjon av data		200			200
Seilbøyer***	1274	?	2	2550	?
Sum				7352	3076
Fra Agenda Vestland					3000

*kvalitetssikres, **avhengig av valg av løsning, *** leie, **** avhengig av løsning/svinger

Finansieringsplan for investeringer

Forskningsinstitusjonene vil bidra med en del egenfinansiering av utstyr. I tillegg vil institusjonene bidra med betydelig egeninnsats i form av arbeidstid. Vi ber Sparebanken Vest om å bidra med 3 mill kroner for å støtte investeringene i utstyr. Vi vil henvende oss til andre finansører for å dekke resten av finansieringsbehovet.

Finansører	Bidrag (i 1000 kr)
Egenfinansiering	1352
Sparebanken Vest	3000
Andre finansører	3000*
Sum	7352

*Omsøkt beløp

Referanser

Hoegh-Guldberg. O., et al. 2019. "The Ocean as a Solution to Climate Change: Five Opportunities for Action." Report. Washington, DC: World Resources Institute. Available online at <http://www.oceanpanel.org/climate>.

Ryabinin, V., Barbière, J., Haugan, P., Kullenberg, G., Smith, N., McLean, C., ... Rigaud, J. 2019. The UN Decade of Ocean Science for Sustainable Development . Frontiers in Marine Science , Vol. 6, p. 470. Retrieved from <https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fmars.2019.00470>.