

# Design for latskap – men med store muligheter

» Jørgen Berge (UiT og Unis),  
Geir Johnsen, Martin Ludvigsen (NTNU og  
Unis) og Jon Cohen (Univ. of Delaware, USA)

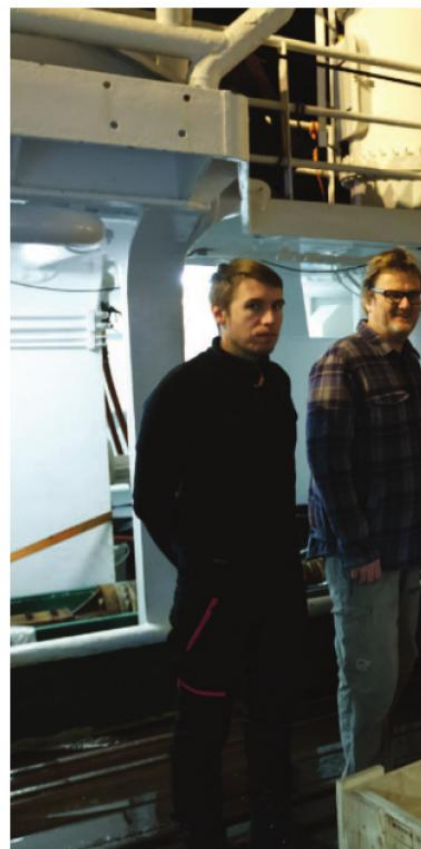
I USA har det blitt utviklet en motorisert kajakk for folk som er for late til å padle selv. Kajakken er utstyrt med en bensindrevet vannjet – bygget for å holde en Amerikaner flytende i åpen sjø er en god og stabil farkost. Bland så inn noen hyperaktive ingeniører og forskere med behov for å ta prøver «der ingen skulle tru at nokon kunne bu», vips så har du et fantastisk autonomt overflatefartøy som gir oss nye og spennende muligheter. En Jetyak!

Drevet av et behov for å kunne gjøre målinger i mørket og i områder der det ellers er umulig å komme til, har ivrige ingeniører fra NTNU og marinbiologer fra UiT og NTNU jobbet sammen for å lage en plattform som gir oss mulighet til å gjøre nettopp det. Drømmen har vært å kunne samle inn data og gjøre målinger i ellers utilgjengelige områder ubesudlet av kunstig lys. Utgangspunktet var altså en motorisert kajakk som Woods Hole Institute of Oceanography i USA har videreutviklet til et autonomt overflatefartøy. Kajakken fikk vi levert i Tromsø i høst,

og den ble da sent rett ned til NTNU der den umiddelbart ble ombygd og utstyrt med både vinsj, satellitt-navigering, ekkolodd og lysmålere. På årets polarnatt tokt rundt Svalbard ble den for første gang brukt, og det med STORT hell.

Før den settes på havet programmeres oppgavene inn i Jetyaken for at den kan gå på autopilot og samle inn data mens operatørene kan sitte inne i varmen på moderskipet under toktet. Ved hjelp av radiolink kan vi følge med på tilstanden til farkosten underveis, og sende den i en ny retning dersom den møter uventede hindringer som for eksempel sjøis. Det tøffe klimaet i Arktis gir utfordringer, både kjente og overraskende for ubemannede farkoster. Et slikt system må være robust for å kunne operere i fjordene rundt Svalbard. De lave temperaturene kan gi problemer for instrumenter og sensorer, ising kan gjøre kajakken ustabil, batterikapasiteten reduseres og ising kan oppstå i forgasseren. Is i sjøen representerer også en utfordring for den lille farkosten. Jetyaken har bevist at den håndterer utfordringene godt, selv om den naturligvis må gi tapt når isen pakker seg tett.

Vi har de siste årene jobbet mye med mørketidsbiologi, og skrevet mye om dette i både Svalbardposten, norske og

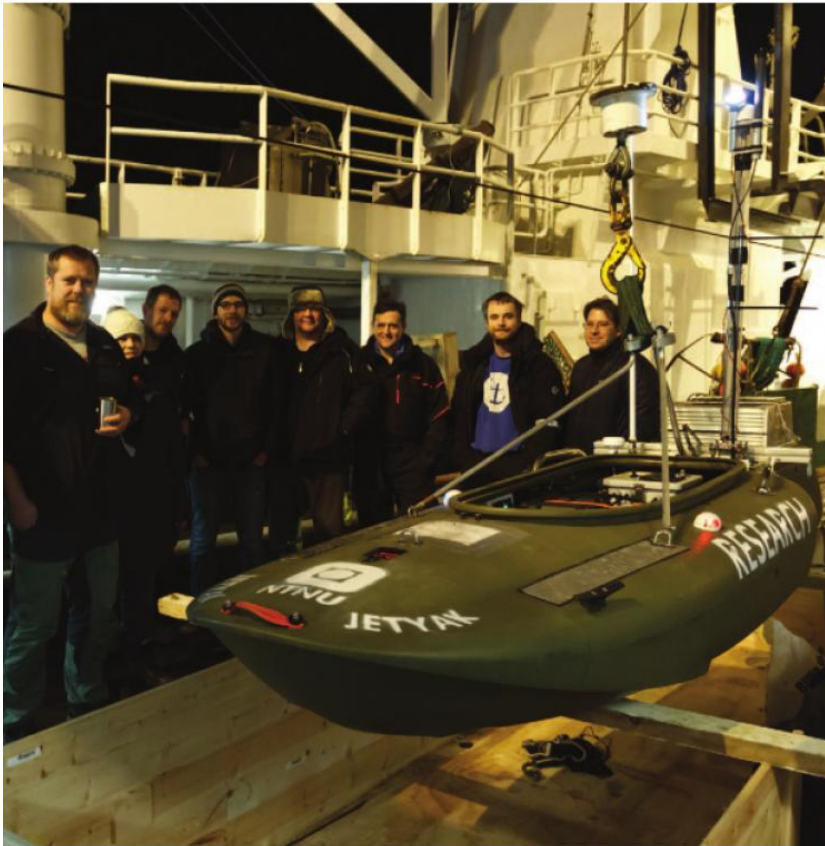


**JETYAK:** I hullet i kajakken hvor padleren normalt sitter, er det i stedet fylt med styringssystemer og instrumenter som måler lys, plankton og fisk autonomt. Her er det forskere og ingeniører som jobber sammen på FF Helmer Hanssen før utsetting av Jetyaken i Kongsfjorden 21 januar 2016.

FOTO: GEIR JOHNSEN NTNU/UNIS

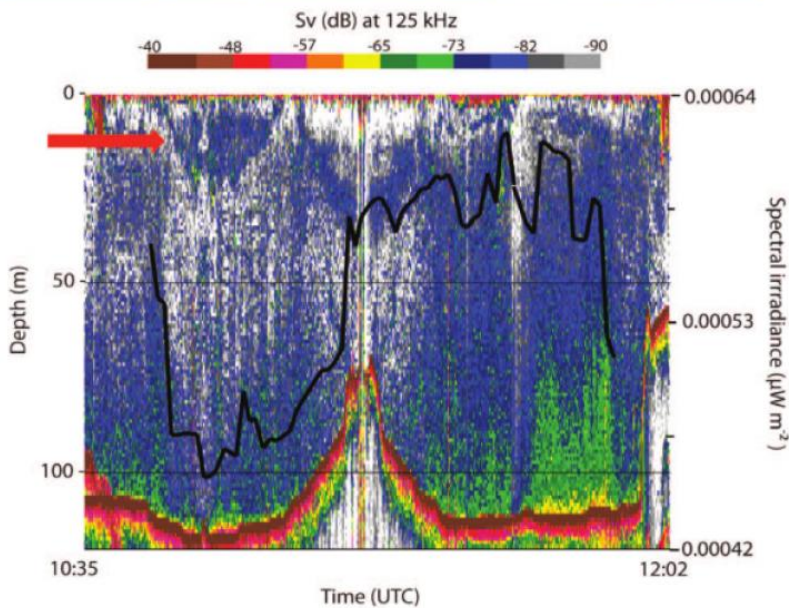
internasjonale medier og i vitenskapelige tidsskrifter generelt. Men en av de tingene som har vært notorisk vanskelig, har vært å gjøre lysmålinger ute på havet samtidig som man gjør akustiske målinger for å kunne se på hvordan organismene i havet faktisk responderer på små endringer av lys. En av de tingene vi har lært de siste årene, er at mørket definitivt ikke bare er mørkt, men et utrolig vakkert og intrikat samspill mellom bakgrunnsstråling fra solen, månelys og ikke minst nordlys – med tanke på at en stor andel av de marine organismene vi finner i havet utnytter mørketiden for reproduksjon, er det kanskje mer dekkende å omtale mørketiden som "fifty shades of grey"! Uansett, lysmålinger gjort på havet er bortimot umulig å få gjort uten at de "forurenses" av kunstig lys fra skip. Og undervannssensorer er for lite sensitive til at de kan brukes i praksis.

Måling av lys i polarnatt – «50 shades of grey» – eller «450 shades of colours» som det egentlig er for de av oss som er litt over



**PÅ JOBB:** Jetyak, en autonom overflatefarkost, i aksjon i Trygghamna i januar 2016.

FOTO: MARTIN LUDVIGSEN, NTNU/UNIS



**RESULTATET:** Lysmålinger (sort linje) lagt oppå et ekkogram. Både lys og ekkogram er fra instrumenter montert på Jetyak. Mens lyset var på sitt laveste rundt kl 12 (UTC kl 11) samlet dyreplanktonet seg i overflaten (se rød pil) mellom 0 og 20m, for så å trekke ned når lyset ble sterkere. Endringene i lysintensitet er så lave at et menneske-øyet ikke vil kunne se forskjell – vanlig belysning i et rom vil være omtrent 10000 ganger sterkere! Mønsteret er motsatt av hva vi forventet, og var ikke mulig å observere fra forskningsskipet som avgir for mye lys.

gjennomsnittlig opptatt av å måle lysets spektrale sammensetning i polarnatten, er et svært viktig aspekt for våre polarnattstudier.

Havets organismer, fra bakterier til hval, er nemlig lysstyrt både sommer og vinter. For å vise hvordan lyset påvirker massevandring,

reproduksjon, larveutvikling og døgnrytme, så må vi ha lysmålere som er svært følsomme og «ser i mørket». De måleinstrumentene vi nå prøver ut er så følsomme at de rett og slett må monteres godt unna potensielle lysforurensninger – i fjor vinter prøvde vi ut noen sensorer som selv flere km unna Ny-Ålesund ble påvirket av kunstig lys fra bøssettingen. Instrumentene ble derfor montert i Jetyaken som ble fjernstyrt og sent langt unna menneskelagde lyskilder. Montert på Jetyaken er også et spesialbygget ekkolodd som er tilpasset å kunne detektere dyreplankton og små fisk – en Acoustic Zooplankton Fish Profiler (AZFP). Og allerede på første turen i Kongsfjorden fikk vi fantastiske og spennende data (Figur 1). Akkurat denne dagen viste det seg at lyset kl 12 var vesentlig svakere enn bare en time senere, noe som resulterte i at dyreplanktonet migrerte opp i «mørket» i overflaten kl 12. Stikk motsatt av hva vi egentlig forventet. Ekkoloddet på Helmer Hanssen viste ikke en slik ansamling av dyreplankton i overflaten, ei heller våre nettprøver tatt from skipet. Jetyaken ble brukt flere dager på rad i Kongsfjorden, og foreløpige analyser viser at mens forskningsskipet Helmer Hanssen ligger som en oase av lys som direkte påvirker adferd til det dyreplanktonet vi ønsker å studere, er Jetyaken i stand til å komme seg unna alt kunstig lys og gjøre målinger i et miljø utelukkende påvirket av naturlige lyskilder. Data fra toktet skal nå analyseres videre når vi er tilbake på våre respektive hjemme-institusjoner, men vi kan allerede nå si at Jetyaken har vært en enorm suksess. Ved bruk av en slik ny plattform har vi skaffet unike data som på sikt vil gi oss vesentlig bedre innsikt i hvordan små endringer i lyset styret livet i havet, både i polarnatten og nede i dypet om sommeren når Arktis bader i midnattssol.