

OPPDRETT

- » AVDEKKER LAKSELUS
- » OVERVÅKER BIOMASSE
- » HOLLYWOOD-INSPIRERT

Monster-kamera kan bli **ROBOTFISK**

Trondheim-bedriften Sealab Ocean Group har i det stille utviklet et spesialkamera til bruk under vann. Nå er testing i full gang.

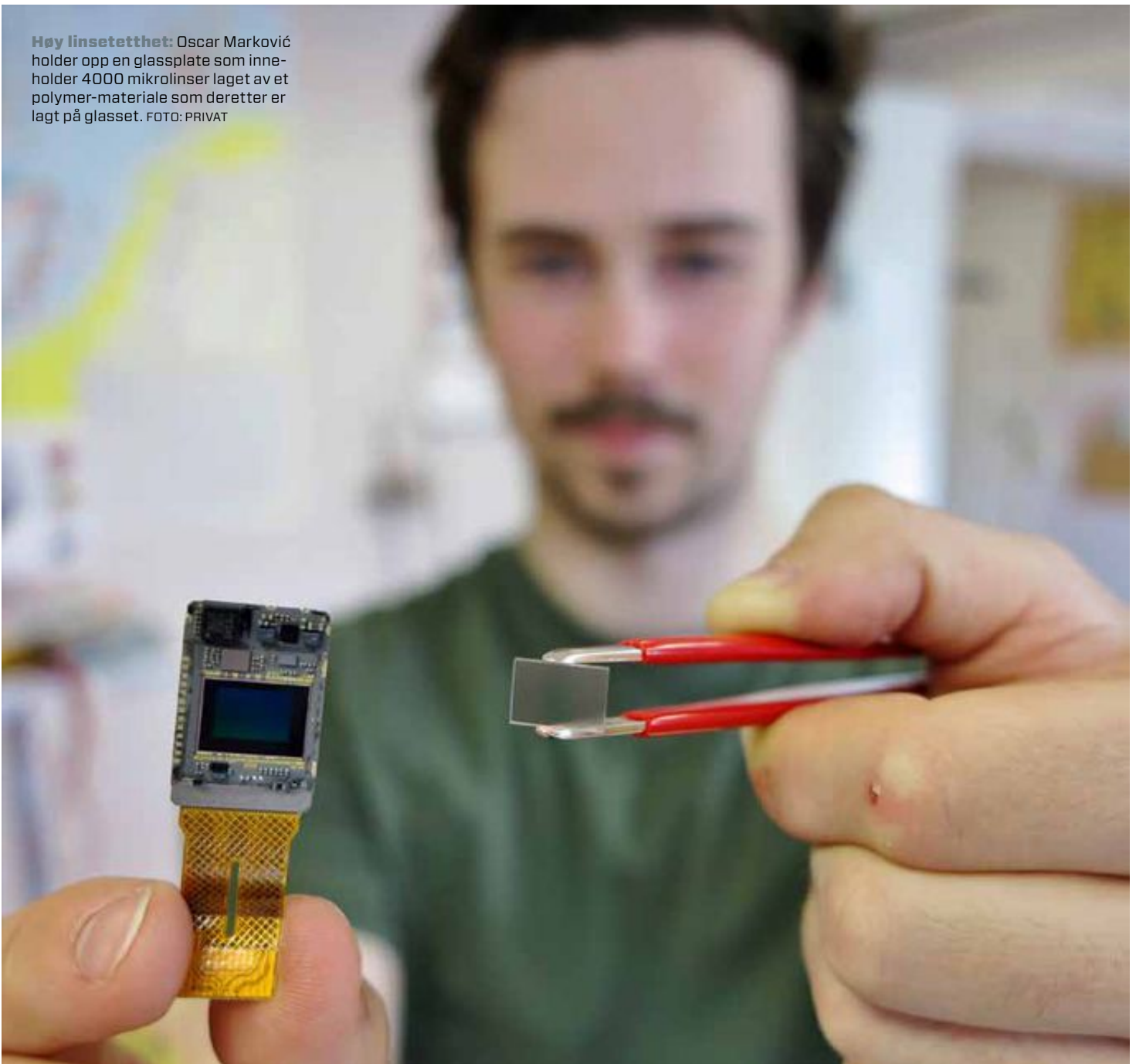


Cyberfish: Med to kameraer og fire LED-lys er det mulig å se det meste av det som skjer i en laksemerd med full skarphet. Riggen drives framover av en vannjet. Snart skal det installeres ytterligere to kameraer på riggen. FOTO: SEALAB



Egenprodusert: Sealab Ocean Group har utviklet egne LED-lys for bruk under vann. Disse er synkronisert med kameraene. Lysene endrer oppfriskningsfrekvens og styrke automatisk og etter behov. Optikken i kameraene er egenutviklet av selskapet.

Høy linsettetthet: Oscar Marković holder opp en glassplate som inneholder 4000 mikrolinser laget av et polymer-materiale som deretter er lagt på glasset. FOTO: PRIVAT



FJERNSTYRT UNDERVANNSSAG.
ILLUSTRATION: 1DIAMOND.



BRILLIANT IDÉ. GODT BESKYTTET.

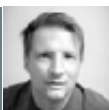
Skal du leve av en god idé må du forvalte den godt.

BRYN AARFLOT

EST 1947

LES MER PÅ baa.no

TEKST OG FOTO
HÅVARD ZEINER
redaksjonen@tu.no



Sola skinner over oppdrettsanlegget Kåholmen på Hitra i Sør-Trøndelag. Men det er under vann det meste skal skje denne dagen.

– Jeg kaller den en «cyberfish.» Snart skal vi sette på to nye kameraer, sier Milan Marković.

Han snakker om undervannsriggeren som ligger rolig i vannet én meter under overflaten i en av laksemerdene. Den er på størrelse med en brus-kasse og er fullstappet med teknologi. En fiberledning strekker seg fra riggen og opp på land.

Snart kan bildene sendes direkte til Sealabs kontor i Trondheim. Målet til Sealab Ocean Group er å utvikle kamerateknologi som gir sylskarpe bilder under vann. I en laksemerd kan et slikt maskinsyn blant annet oppdage lakselus på et tidlig stadium.

INSPIRERT AV JAMES CAMERON

Bak firmaet Sealab Ocean Group står Milan Marković og sønnen Oscar Marković. Milan Marković har jobbet med utvikling av kameraer av ulike typer siden 2003. Det hele startet med en 3D-film for Volvo.

– Den gangen var dette grensesprengende teknologi. Vi hadde to HD-kameraer som filmet i stereo, sier Marković. Kameraet som ble benyttet for 14 år siden veide hele 140 kilo

– Vi var inspirert av filmskaperen James Cameron. Han filmet på store dyp på den tiden. Men vi hadde bedre kvalitet på opptakene samtidig som vi var i stand til å hente ut rådata, sier Marković.

Undervannsriggeren i laksemerden på Hitra inneholder et avansert plenoptisk kamera. Dette er et kamera som gir uendelige muligheter for etterfokusering. Plenoptiske kameraer er gode for å raskt avdekke bevegelige objekter i miljøer der autofokus ikke fungerer optimalt.

ALT I FOKUS

En annen stor fordel er at en kan få 3D-bilder. Dette gir eksakte fysiske mål av objektet som avfotograferes. Uskarpe bilder er ikke noe problem med denne typen fotografering. Milan Marković har selv drevet med dykking siden 80-tallet, og vet derfor hvor krevende forholdene kan være under vann. Han sier noe av det viktigste for å sikre gode undervannsbilder er et stabilt kamera.

Kamerariggeren er derfor stabilisert med en gimbal, akkurat som kameraet på en drone som flyr i lufta. Gjennom en rekke linser skapes et svært presist bilde. Kameraet til Sealab Ocean Group benytter seg av 4 000 mikrolinser, noen ganger også betydelig mer. Det gir en oppløsning på 8K.

FINNER FLERE LAKSELUS

Marine Harvest har jobbet med Sealab Ocean Group siden 2015.

Konserndirektør for forskning og utvikling, Øyvind Oaland, sier et slikt kamera får en langt større presisjon fordi en kan sjekke langt flere fisk for lakselus. Samtidig går lusetelling langt raskere på denne måten enn å telle manuelt.

– Det finnes ikke løsninger for automatisk lusetelling på markedet i dag. Det er heller ikke god nok teknologi for sanntidsovervåking av biomasse. På sikt ser vi at disse kameraene kan utvikles til å dekke dette behovet, sier Oaland.

Driftsleder ved Marine Harvests oppdrettsanlegg på Kåholmen, Oddvar Herø, ►►

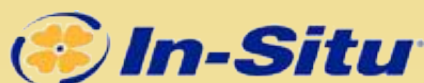
4.000
mikrolinser i
kameraet gir en
oppløsning
på 8K

SEALAB OCEAN GROUP AS

- Drives av far og sønn, Milan og Oscar Marković i Trondheim. Utvikler ny teknologi og nye løsninger for bruk i havet.
- Har kontorer i Trondheim og i Oslo.
- Bedriften jobber tett opp mot akvakulturnæringen og samarbeider med NTNU, Marine Harvest ASA, Sintef ICT, Marine Design AS og Marin Aqua AS.
- Selskapet har sin egen våt-lab i Trondheim. Her testes og utvikles sensorikk og 3D-kameraer mot ulike fiskestørrelser, strømforhold, redusert sikt og ulike lysforhold.

LIGHT FIELD 3D

- Fra et enkelt punkt, på størrelse med en fingernegl, kan du fange objekter både 3-dimensjonalt og 2-dimensjonalt.
- Ifølge Sealab Ocean Group er det svært få som har benyttet denne teknologien under vann. De planlegger også å benytte teknologien både innen miljøovervåking, forsvarsindustri og olje- og gassindustri.
- Bilder tas med høye bildefrekvenser og antall bilder i sekundet kan økes eller nedjusteres etter behov, helt automatisk.
- Lukkertider og andre innstillinger er synkronisert med egenutviklede LED-drivere.
- Sealab Ocean Group lager sine egne undervannsløys som gjør dette mulig.
- Plenoptiske sensorer gir 3D høyhastighets videoopptak med ett enkelt kamera.



Multiparameter-instrument med vannkvalitets App!

- **AquaTROLL 600** kombinerer bransjeledende vannkvalitetssensorer med smarttelefonmobilitet
- Måler en rekke ulike parametre!
- Enkelt og brukervennlig oppsett, intuitiv App gjør opplæring nærmest unødvendig
- Ideell løsning for oppdrettsnæring, innen hydrologi og akvakultur, miljø og samferdsel
- **RDO PRO-X** Optisk sensor for oppløst oksygen, robust og pålitelig, korroderer ikke i saltvann!



MED ERFARING FRA 1968 - ISO 9001 SERTIFISERT

Tlf.: 33 16 50 20 - Fax: 33 16 50 45 - info@tormatic.no - www.tormatic.no





Avansert kamerarigg: 4000 mikrolinser og LED-lys bidrar til sylskarpe undervannsbilder. Bildebrikken gir 8K oppløsning. Med tiden er planen å gjøre riggen autonom.



Tidkrevende: Sealab Ocean Group startet arbeidet med kamerariggen i 2008. I dag samarbeider Milan og sønnen Oscar Marković tett med Marine Harvest og Innovasjon Norge i utviklingen. Så langt er det brukt rundt ti millioner kroner i utviklingen av kamerateknologien.

bekrefter at de i dag bruker store ressurser på å telle lus. I dag foregår lusetellingen ved at en tar 20 og 20 laks opp av vannet som så bedøves og sjekkes.

– Hver uke bruker vi to dager, tre mann og én båt på dette. Et system som dette ville frigjøre mye tid for oss, sier han.

I 2008 startet arbeidet med kamerariggen, eller cyber-fisken som Milan Marković kaller den. Hele tiden har de holdt kortene tett til brystet. Selv ikke den aller nærmeste familie fikk vite hva Milan og sønnen Oscar Marković jobbet med. De var redde for at noen skulle kopiere det de holdt på med.

LITT SCIENCE FICTION

– Da vi jobbet med dette i 2008, var det litt science fiction. Vi visste jo ikke når vi kunne ta i bruk teknologien, sier Milan Marković.

En av utfordringene tilbake i 2008 var nemlig bildeoppløsningen. Den var ikke god nok til at prosjektet kunne gjennomføres. Dermed måtte en smøre seg med tålmodighet. Først sju år etter, i 2015, kom det en bildebrikke

som var stor nok. Det var nå mulig for Marković å bygge det kameraet de drømte om. I 2015 kom gjennombruddet på en lab i Tyskland. Endelig klarte de å få gode 3D-målinger under vann.

– Det var et euforisk øyeblikk. Da vi satt på Kiel-ferja på vei hjem, var vi helt stille begge to. Vi tenkte nok begge: "Hva gjør vi nå?", innrømmer Milan Marković.

ROBOTFISK

Teknologien som på fagspråket heter Light Field 3D gir brukeren mulighet til å fange ørsmå objekter i både 2D og 3D. Oscar Marković sier de fra et enkelt punkt oppnår selektiv fokusering og måling av størrelse og volum på objektet. Innretningen gir svar på det

«alle» lakseoppdrettere lur på - nemlig hvor stor laksen egentlig er.

Han sier løsningen vil kunne miniatyriseres, masseproduseres samt integreres i droner eller robotfisker.

– Vi ser for oss svermteknologi på toppen av det hele hvor hver enkelt sensor gir svar på ytterligere måleparametre, slik at de fungerer effektivt sammen og dermed

skaper et helhetlig bilde av situasjonen i en merd. Løsningen vil bli like viktig også innen landbasert oppdrett, sier han. Marković ser også for seg at teknologien kan brukes til miljøovervåking, forsvarsindustri og olje- og gassindustri.

Et lite hvitt telt er slått opp på oppdretts-

« Da vi jobbet med dette i 2008, var det litt science fiction. Vi visste jo ikke når vi kunne ta i bruk teknologien.

MILAN MARKOVIĆ, SEALAB OCEAN GROUP AS



Filter og utstyr for oljeovervåking
Ferdig kalibrert - Enkel igangkjøring

Med riktig filter og sensorer kan du forebygge kostbar nedetid på maskiner og utstyr. Online overvåking med logging gir deg full kontroll.



Velkommen på stand E445
15.-18. august 2017

1550 Hølen, tel 64 98 20 00, kundeservice@lekang.com, www.lekang.com



Måler fisken: Malin Kildal og Thomas Ur studerer teknisk kybernetikk ved NTNU. Begge jobber med sine respektive masteroppgaver i tett samarbeid med Sealab Ocean Group.



Teknoteltet: De har ikke stor plass for å jobbe med masteroppgavene sine, Malin Kildal og Thomas Norum Ur.

anlegget på Kåholmen. Her inne sitter Malin Kildal og Thomas Norum Ur med hver sin PC. Begge går på teknisk kybernetikk ved NTNU og tar sine MsC (Master of Science) i samarbeid med Sealab. Kildal tar for seg metrikk-målinger av fisken, mens Ur jobber med gyrostabilisering.

SPENNENDE ARBEID

Begge synes det er utfordrende å jobbe med prosjektet. Selv om Sealabs kameraer idag produserer gode bilder, betegner Milan Marković teknologien som prematur.

Han forklarer dette med at de fortsatt er i manko på prosessorkraft, akkurat som for ti år siden. De legger heller ikke skjul på at det trengs mye penger for å drive prosjektet videre framover.

– Vi har behov for rundt 40 millioner kroner for å drive prosjektet videre. Hittil har vi fått god støtte fra Innovasjon Norge og Forskningsrådet på 4,2 millioner kroner. I tillegg stiller både Marine Harvest og våre investorer opp, sier Marković. ●

ECOTONE SATSER PÅ HYPERSPESKTRAL TEKNOLOGI

Flere vil på banen i samme marked som Sealab Ocean Group. En av dem er Ecotone. Ecotone bruker hyperspektral teknologi som kort fortalt går ut på sende ut lys og deretter analysere det som reflekteres tilbake.

– Hva er fordelene med hyperspektral teknologi sammenlignet med 3D-kameraer med plenoptisk teknologi?

– Det helt unike med vår teknologi er at vi kan skille lakselus som er en egen art, altså en parasitt på en laks. Denne kan vi skille spektralt, sier daglig leder Ivar Erdal i Ecotone.

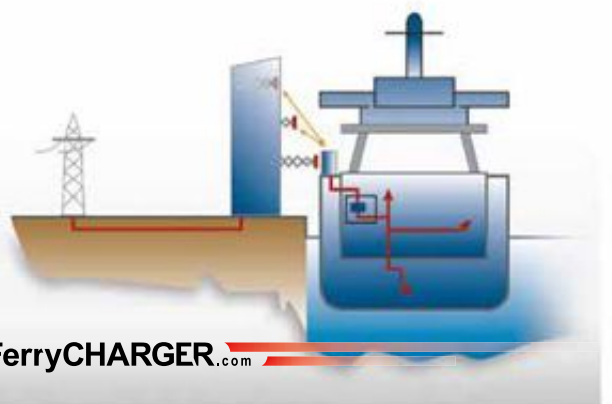
Han sier de gjennom denne teknologien kan detektere et unikt spekter og dermed skille lakselus fra laksehud eller skinn.

– Jeg mener hyperspektral teknologi er sikrere og bedre enn konvensjonell kamerateknologi. Vi ser at markedet er ganske stort om vi lykkes med å få en lakselusteller. Når vi har løst dette med å telle lakselus, så kan vi utvikle til andre ting. Det kan være sykdommer hos fisken, sårskader, fiskehelse og forings-situasjon, sier Erdal.

I likhet med Sealab Ocean Group samarbeider de med Marine Harvest. Men de har også et samarbeid med Lerøy og nå kommer kanskje også et tredje selskap inn i prosjektet skal vi tro Erdal. Han sier de tar sikte på at kameraet er klart for markedet i løpet av andre kvartal 2018.

FerryCHARGER

CHARGING WORLD'S SEASIDE



FerryCHARGER.com

ANI Automatikk AS • Telefon 9006 1100 • info@asiflex.no • www.asiflex.no