



Denne utgaven av Fisk og Forskning konsentrerer seg om en enkeltsak. Som faktisk er ment å bli en konkret sak eller kanskje mer dekkende — en boks på størrelse med en pakke man kunne ha plukket opp fra frysedisken. Bak ligger flere forskningsprosjekter.

Kjernen i teknologien er kanskje ikke like håndfast. Nær infrarød stråling (NIR) er som annen infrarød stråling elektromagnetisk stråling av bølgelengder lengre enn synlig lys, men kortere enn mikrobølger. Litt mer konkret snakker vi om bølgelengder på 760 til 2.500 nanometer. Dette er et bølgelengdeområde uten helseskadelige virkninger. Det skaper bare vibrasjoner i materialer som utsettes for det. Samtidig har det spesifikke egenskaper vi etter hvert har lært oss å gjøre oss nytte av.

Svært tidlig ute med å gjøre seg nytte av det, var det norske selskapet Titech. Titechs NIR-baserte søppelsorteringsløsning

var også utgangspunktet for et Forskningsråd- og FHF-prosjekt i perioden 2002 til 2004. Dette var før Titech gikk inn i TOMRA og før Matforsk ble en del av Nofima. Jens Petter Wold var likevel et navn som skulle bli med videre. Han leder også prosjektet som denne utgaven av Fisk og Forskning dreier seg om. Og oppfølgeren, som vi også går inn på.

Å bruke teknologi til å avlure fisken dens hemmeligheter kan kalles en megatrend. Det samme gjelder vel muligheten til å få avanserte løsninger ned i noe som kan holdes i et grep. Tanken på å utvikle en løsning for klippfisk for siden å utvide den til alle mulige andre markeder, er ikke så vanlig. Vi er mest vant til at det går andre veien. At man i fiskeri- og havbruksnæringen tar i bruk teknologi utviklet for andre ting. Uansett: Aller først skal vi måle hvor mye vann det er i en klippfisk. Og det er et viktig spørsmål.

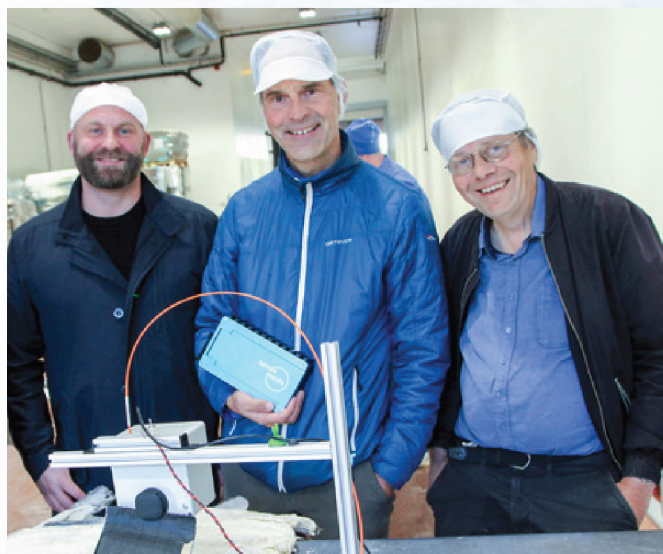
Steg for steg mot håndholdt vannmåler

Utålmodige barn som ikke klarer å vente med og åpne neste luke i adventskalenderen, har mye å lære av klippfisknæringen og forskerne som utvikler håndholdt vannmåler. Prosjektet har et utviklingsløp på 20 år. Demonstrasjonen hos Brødrene Sperre i oktober var slutten på et langt prosjekt. Og begynnelsen på neste. Kommer de helt i mål, kan det gagne mange andre.

48! 46! 52! 55! Det høres nesten ut som en gammeldags auksjon, men tallene som florerer, viser ikke til kroner, men vannprosent. Kjøpere, vrakere og andre klippfiskkyndige fra klippfiskland har samlet seg rundt et stort bord i en av hallene til Brødrene Sperre AS på Ellingsøya. Jangaard står det på et par av ryggene. Fra Brødrene Sperre er både vraker og daglig leder til stede. Scanmar er ringside,

Andreas Bjørge Seafood, Fjordlaks og selvfølgelig nærmeste nabo, Nils Sperre. På bordet ligger klippfisk av ulik størrelse, og vel så viktig i denne sammenhengen — ulik fuktighet. I prosent. En av de frakk-kledte løfter opp en fisk fra bordet, veier den og kjenner på hvordan den ligger i hånden.

— Den var slakk, var dommen. Og da er det strengt tatt ikke klippfisk.



Denne trioen er sentral i arbeidet med å få til en håndholdt vannmåler som fungerer og endatil å finne markedsmulighetene for den. Fra venstre: Magnus Frydenlund i Ard Innovation, Jens Petter Wold i Nofima og Jon Tschudi i SINTEF. (Foto: HMS)



Klippfisk i sikte! Rettere sagt vanninnholdet i den. Og kanskje er bestrebelsene med å utvikle håndholdt vannmåler kommet så langt at også den er i sikt. (Foto: HMS)

— Utvalget omfatter torsk og sei, konstaterer prosjektleder Jens Petter Wold fra Nofima. Sammen med forskerkollega Jon Tschudi fra SINTEF fører han en stor torsk inn under apparatet på det andre bordet slik at det avtegnes et lysfelt i form av en senterprikk midt i fiskekjøttet og en sirkel rundt den.

— 53, melder han.

— Da er det jo en saltfisk, konstaterer daglig leder Inger-Marie Sperre i Brødrene Sperre. I hvert fall er den det i Brasil. Det betyr mye for dem som skal betale avgifter.

Demonstrasjonen på Ellingsøya var et møte mellom håndbåren kunnskap og atskillig mer moderne spektroskopi. Spektroskopi dreier seg om å bruke lys

og analyser av lysspekter til å identifisere stoffer og bestemme hvordan stoffer er sammensatt. Norske TOMRA var først ute med å bruke nærinfrarød (NIR) spektroskopi til å sortere avfall. NIR-spektroskopi ble testet første gang på fisk i 2002. TOMRA, SINTEF og Nofima gikk siden sammen om å utvikle QVision, som kunne trenge 20 millimeter inn i mat. Det gjorde det mulig å måle fettinnhold i laks og pelagisk fisk, matinnholdet i krabbe og vanninnholdet i klippfisk. Det siste er mye mer enn en akademisk øvelse. Vet man vanninnholdet, vet man også om klippfisken er klar for ulike markeder eller om den må tilbake på tørk. I klippfiskindustrien har dette lenge vært

et håndverk, dvs. erfaringsbasert kompetanse som bokstavelig talt sitter i fingerspissene. Slik har det også vært hos dem som kjøper fisken, alt etter hvor det er. Kongo vil ha spesielt tørr klippfisk, Den dominikanske republikk temmelig slakk, som det heter. I senere år har man i flere markeder gått over til objektive fuktighetskrav. Da holder det ikke nødvendigvis at den norske vrakeren har gått god for klippfisken.

Kostbare prosenter

Brasil gir kanskje det største hodebryet. Der bruker man en annen metode til å måle vann enn den norske standardiserte metoden Codex. Gjennomsnittlig påviste Bra-

sil-metoden et vanninnhold som i snitt er 1,6 prosent høyere enn om man bruker Codex. I og med at vanninnholdet bestemmer tollsatsene i Brasil, har det stor betydning. Er vanninnholdet under 53 prosent, klassifiseres fisken som klippfisk med et avgiftsnivå på fem prosent. Er det høyere enn 53 prosent, blir avgiften 10 prosent. I verste fall blir det straffetoll. Ellers baserer Codex seg på at man kutter ut smale stykker på tvers av fisken som kvernes før vanninnholdet måles — noe som igjen innebærer at fisken blir ødelagt som salgsvare. Samtidig er det klart avvik mellom de norske vrakernes vurderinger og fasiten i form av Codex-målingen.

— I snitt ligger vrakernes anslag 2,8 prosentpoeng over referansemetoden, med enkelte store avvik. I ekstremtilfellene ble en fisk på 45 prosent anslått å være nesten 55 prosent. Da gir man bort mye god fisk, sier Wold i Nofima, som også har gjennomført disse målingene. Siden har man jobbet med å utvikle et bedre og mer anvendelig måleinstrument. Mens Jens Petter Wold har lang erfaring med spektroskopi, er Jon Tschudi fra SINTEF skodd for å utvikle instrumenter.

I en presentasjon i Brødrene Sperre-kantina før vi møtte fisken, viste Wold og Tschudi frem ulike typer måleinstrumenter som er å få i dag. Ett av dem er en ny variant av den omtalte Tomra-skanneren, som måler hele fisken. Et annet heter Smart-Sensor, som måler punktvis. Til slutt viste han frem håndholdte vanninnholdsmålere som er på markedet i dag. Dommen var klar.

— Tomra var bra. Smart-Sensor er også bra hvis man måler flere punkter og beregner ut fra det. De håndholdte utgavene kom ikke dypt nok ned i fisken og var ikke bra nok, konkluderte seniorforskeren. Samtidig var det utvilsomt en håndholdt måler næringen etterspurte. Den vil gjøre det mulig å måle fisken på ulike stadier.

Boks og innhold

Wold og Tschudi hadde også med seg en boks som ble sendt rundt og var god å holde i hånden. Den kunne minne om et litt gammeldags

Brasil er det nest største markedet for klippfisk fra Norge og det aller største markedet for klippfisk av sei. I oktober arrangerte Sjømatrådet Bacalbau da Noruega seminar i Brasil, både i Rio de Janeiro og Sao Paulo. (Foto: Norges sjømatråd)



Lorena Gallart Jornet er prosjektleder for FHF-prosjektet som avsluttes i disse tider. Nå kan Forskningsrådet ta over stafettspinnen. (Foto: HMS)

filmkamera. Helt der er man likevel ikke: Boksen var tom, men var likevel stor nok til de aktuelle komponentene.

— Det var store forsinkelser på verdensmarkedet for nødvendige komponenter, fortalte Wold. Til slutt var de i hus. Før hadde man testet ut en litt større prototype. Nå ble en ny og mindre proto-

type konstruert, men altså uten at den var dyttet på plass i en boks. Så langt har man jobbet med å få den til å virke og gjøre tester.

— Den er foreløpig enkel å kalibrere. Ellers har vi jobbet med å forbedre målenøyaktighet og stabilitet for å få bedre forståelse av hva vi måler, la han til. Testene

må sies å ha gått bra. — Vi får like stor nøyaktighet som med et stort NIR-instrument, konstaterer Wold.

Tidshorisonten

Under demonstrasjonen i Brødrene Sperre-hallen var det ikke alltid like lett å henge med i fuktighetsprosentvinn-





Å vurdere klippfisk er håndverk, og det vil det nok være lenge enda. Få kjenner dette håndverket bedre enn gjengen som var mott opp hos Brødrene Sperre i oktober. (Foto: HMS)

gene. Femtitte! Lød dommen fra en av dem rundt bordet. 52 viste måleren der fremme. Målerresultatene denne gangen var likevel ikke alltid overbevisende.

— Den er ikke like godt kalibrert som sist, sier Wold. Likevel er det stor enighet om at selve innmaten er klar og at dette er noe mange i næringen faktisk ønsker. I ettertid snakket vi med Svenn Sperre, som er driftssjef på hvitfisk hos naboen Nils Sperre.

— Det er jo et produkt som ikke er ferdig, men hvis man har lov til å drømme litt, er dette et produkt som kan bli veldig anvendelig for dem som sjekker tørrheten av produktene vi sender fra oss. Det gjelder både før man drar ut av tørkeriet og når du pakker. Problemet er at man i dag kanskje pakker opp mot to-tre prosent for tørr fisk i forhold til hva markedet skal ha, og det blir det fort veldig mye penger av. Hvis man kunne fått et gjengs måleapparat ville det absolutt bety mye for næringen, sier han, og bekrefter at klippfiskfolket

har etterspurt noe man kan bære med seg.

— Det blir spennende å se, men jeg har forstått at det ennå er ganske lang tidshorisont før det blir et ferdig produkt, sier Sperre. Uttalelsene hans var i bra samsvar med svarene på spørreskjemaene han og kollegene svarte på etter demoen hos Brødrene Sperre.

— Det er litt ulike svar på de forskjellige spørsmålene, men i hovedsak tenker de at det vil være nyttig, sier Jens Petter Wold.

Fra klippfisk til krabbe

Wold og kollegene skulle til Kjøllefjord for å teste ut apparatet på kongekrabbe uka etter, men fikk erfare at det ikke er alltid man kommer helt frem til målet på denne tiden av året i den kanten av landet.

— Vi bestemte oss for å ha møter med Lerøy om kongekrabbe på Teams neste uke. Så har vi noen kongekrabber som går og venter på oss på et anlegg på Kløfta, og som vi skal begynne å jobbe med. Der-



Flytter vi vannmålerfokuset til kongekrabbe, er det kjøttfyllden man er opptatt av. Kjerneteknologien er den samme, kalibreringen annerledes og det er unektelig noe annet å måle på et levende kongekrabbebein. (Foto: FHF)

med må det bli Kjøllefjord på seinvinteren eller når det er litt tryggere å fly, sier Nofima-forskeren. Interessen hos Lerøy skal være der.

— Men det vi ønsker å gå i detalj på er spørsmål som:

Vil dere faktisk bruke det? Hvordan vil man i praksis måle på disse krabbene? Hvor er det interessant å gjøre det? Hvem kommer til å gjøre det? Slik at vi der, som i klippfisknæringen,



Noe slikt? Det er et lite stykke frem til klippfisknæringen har en vannmåler å holde i hånden. Men denne boksen har plass til komponentene som trengs, og kanskje får vi noe som ligner. (Foto: HMS)

forstår hva de faktiske behovene er, fortsetter han. Målet er å måle kjøttfylde, men man må finne en måte.

— Kongekrabben er temmelig forskjellig fra en klippfisk, der man bare kan sette instrumentet nedpå eller holde det på en viss avstand. På en kongekrabbe må du treffe beina bra, og den vil jo gjerne røre på seg. Det er jo levende dyr.

— Men selve apparatet blir det samme, og det går mest på kalibreringen?

— I all hovedsak, men det kan hende fronten eller tuten blir litt forskjellig. Det er forskjell på å måle på en relativt flat klippfisk kontra disse runde eller elliptiske kongekrabbebeina.

Multimåleren

Demonstrasjonen i Ålesund representerte på mange måter slutføringen på et FHF-prosjekt ledet av Lorena Gallart Jornet. I høst fikk Nofima, Sintef Digital og Ard Innovation fem millioner kroner fra Forskningsrådet til det toårige kommersialiseringsprosjektet SenseInside. Utvikling av et kompakt prototypeinstrument står sentralt, som også klippfisk- og kongekrabbenæringen gjør. Men andre markeder

er i sikte, og man vil se på mulige forretningsmodeller. Svarene man fikk etter demorunden tas videre i det nye prosjektet.

— Vi er i gang. Det neste nå blir å få måleapparatet inn i et testapparat som kan holdes i hånden. Siden blir det å sikre at man kan få gode målinger hver gang, og også begynne å tenke på produksjonskostnader, hvor mange enheter vi ser for oss å selge, hva som er mulige bruksområder og om man kan bevege seg mellom

disse ved å bytte moduler, sier Magnus Frydenlund. Han er leder for forretningsutvikling i Ard Innovation og direkte involvert i vannmålerprosjektet.

— Vår rolle blir å bistå med å finne det kommersielle potensialet, se hva slags forretningsmodell som kan passe og være i kontakt med dem vi ser på som fremtidige kunder slik at behov og produkt passer så godt som mulig sammen til slutt. Det går blant annet på ulike kunders betalingsvilje, hvilke funksjo-

Blir måling av modenhet i jordbær for robotplukking den viktigste anvendelsen av en håndbetjent vannmåler? Fremtiden vil vise.



ner som ønskes, hvordan apparatet skal utformes, hvordan produseres og selges og om det kan beskyttes med patent eller på annen måte? Dette blir vår primære jobb. Så får SINTEF og Nofima stå for den tekniske utviklingen, sier han.

Ard Innovation springer ut av NIBIO/NMBU og arbeider nettopp med å ta forskning og ideer frem til nærings- og samfunnsnytte. Magnus Frydenlund er leder for forretningsutvikling og direkte involvert i vannmålerprosjektet. Det er på ingen måte ment å stoppe med klippfisken.

— Det kan det ikke. Men klippfisknæringen har vist stor interesse. Så da blir veien at man snakker med dem for å vite hva som må på plass for at det skal fungere for dem. Så er tanken å lage et instrument som er 90-95 prosent uavhengig av bruksområde, men også kan tilpasses klippfisk. Å kun gå etter klippfisk, blir det dårlig butikk av. Men ser vi også på kongekrabbe, taskekrabbe og makrell (fettinnhold) begynner det å monne. Kan vi også bevege oss ut av den marine sektoren og se på landbasert matproduksjon, er det masse bruksområder, svarer han. Et kjent eksempel er å bestemme hvilke jordbær som er klare for plukking med tanke på robot-

Ard Innovation er et teknologioverføringskontor (TTO) eid 100 prosent av NIBIO og NMBU. Magnus Frydenlund er leder for forretningsutvikling. (Foto: Ard)

høsting. Uansett er klippfisken aller først i løypa her.

— Tanken nå er å få en fungerende håndholdt prototype og se om vi kan få noen klippfiskprodusenter som er villig til å teste ut og rapportere så vi kan få en så god prototyp som mulig så tidlig som mulig. Siden må vi ta stilling til om vi skal lisensiere ut teknologien til andre selskaper eller starte eget.

— Når har vi noe i handelen?

— Det er dagens spørsmål. Først må vi få kjørt dette prosjektet, som går over to år. Kommer vi veldig nære et endelig sluttprodukt, blir spørsmålet hvor lang vei det er derfra til butikken. Lisensierer vi det til noen, mister vi jo kontroll på fremdriften, men samtidig kan et større selskap ha mer muskler og penger til å satse hardt og få dette instrumentet fortere på markedet. Får vi inn investorer selv, kan det også gå ganske radig. Det er vanskelig å svare på, men vi ønsker selvsagt å få det ut så fort som mulig.



saeplast

**Vi leverer sterk og holdbar
kar til alle formål.**

Saeplast Norway AS • Telefon 71 40 19 00
sales.norway@saeplast.com
www.saeplast.com

