



Copyright: Norges sjømatråd / Foto: Ole Musken

RESULTATER FRA AVSLUTTEDE FHF- PROSJEKTER: 4. KVARTAL 2017

VILLFISK

FHF har i snitt mer enn 150 pågående FoU-prosjekter i året og i denne oversikten vil man finne en kortfattet beskrivelse av hva som er hovedresultatene fra prosjektene innen *villfisk*.

Hensikten med denne oversikten er å lette tilgjengelighet til prosjektene og ikke minst resultatene, og derved bidra til økt konkret nytte av dem for næringen. Overskriftene har klikkbare lenker til prosjektsidene for ytterligere informasjon. Rapportene finnes på <http://www.fhf.no/prosjekter/resultater-fra-avsluttede-prosjekter>

FHF-prosjekter totalt i 2017					
	1. kvartal	2. kvartal	3. kvartal	4. kvartal	
Pågående	199	190	168	191	Snitt: 187
Oppstartet	35	24	23	34	Totalt: 116
Avsluttet	30	26	20	12	Totalt: 88

Innhold

Hvitfisk

- 901246 Automatic quality control of internal defects in codfish fillets (QCod)..... 2
901286 Bruk av tilsetningsstoffer i filét av hvitfisk 5

Pelagisk

- 901112 Batch alligner: Ensretting av fisk i standard 20 kilos kasser 7

Fellesområder

- 901197 Analyse av tilgang og anvendelse for marint restråstoff i Norge 2015 og 2016 10

901246 Automatic quality control of internal defects in codfish fillets (QCod)

FHF-ansvarlig	Frank Jakobsen	Start	01.08.2016
Prosjektleder	Rune Hansen	Slutt	14.04.2017
Ansv. organisasjon	Lerøy Norway Seafood AS		

Resultatmål

Objectives

Purpose of Project

To develop an inspection prototype for identifying embedded quality defects in whitefish.

The main sub objectives are:

- To evaluate three measurement techniques with potential for measuring internal defects, hyperspectral imaging, ultrasound and Near Infra Red (NIR) laser transmission.
- To design and construct lab prototypes for preliminary testing.
- To select the optimal measurement technique and produce a design for the industrial prototype, keeping in mind cost and ease of implementation (in the fish processing industry).

Problem to be solved

The anticipated results of the project will show whether it is possible to simplify (lower the cost) and improve the performance for the hyperspectral imaging system with respect to detection of nematodes and blood in whitefish.

Furthermore it will be evaluated whether ultrasound and NIR laser transmittance imaging can be applied as alternative methods that are capable of nematode and bone fragments detection with a similar detection performance as hyperspectral imaging but at a lower cost.

Forventet nytteverdi

Expected project impact

The markets are getting stricter when it comes to occurrence of nematodes within the products, particularly in fresh products. Failures in meeting market requirements can have dramatic effects on market position and prices for wild whitefish products. Inspection systems that can detect the nematodes and other embedded defects such as blood are essential to secure that quality requirements are met and that companies will have access to high paying markets.

Automated quality systems that monitor each product will also improve traceability in the production and tracking to raw material. Data on quality attributes can be used by producer to related value and condition of raw material with its origin and become a tool in trading with the fishing industry.

Rapid, reliable detection methods with a sufficient detection rate for deeply embedded defects are a prerequisite for automating quality inspection. The scientific knowledge within Nofima and SINTEF in this field is essential for developing measurement technology that can be transferred and integrated in industrial solutions.

How the results will contribute to Health and Safety Environment (HSE) in the company

Material and design for the industrial prototype will be selected with respect to full scale commercial operation, and requirements for HSE and hygiene.

Environmental effect of results

Quality grading and sorting systems for fish will support sustainable utilization of natural resources, such as wild whitefish catch.

Expected impact on product qualities

More standardized production, risk related to defects minimized by the anticipated outcome of the project.

Expected impact on production capacity

The production capacity on the trimming line is assumed to increase, as automatic systems will replace manual inspection for quality deviations. Also, the advantage of automated system is that every piece will be inspected instead of specific samples per lot.

Oppnådde resultater

Results achieved

Summary of results from the project's final Reporting

The main purpose of the project was to develop methods for detection of embedded quality faults in whitefish fillets, such as nematodes. Previous studies had shown interactance hyperspectral imaging to be a promising method to identify nematodes in cod fillets automatically. After modification of the illumination setup, trials were carried out where the detection and false positive rates were studied. Other approaches tested were ultrasound, x-ray imaging and NIR laser transmittance imaging. All technologies were compared in a joint test at the end of the project.

The detection rate with the new hyperspectral setup was approximately 40 %, less than the previous study. This is attributed to the storage time of the fillets compared to the previous work and differences in sample handling between the training and test set. Future work would need to be performed on-site to avoid results more pessimistic than would be encountered in industrial implementation. The ultrasound images were noisy and produced too little contrast between the muscle and nematodes, making reliable detection not feasible. Dual-energy ray CT proved capable of detecting deeply buried nematodes but is too slow and expensive for industrial application. Measurements on planar xray were inconclusive and require further study. While some high-density spots were observed in the loin in locations where nematodes were located during dissection, not all nematodes were identified and contrast was low.

Consequently, further research and development of the detection methods is needed before implementation in industrial prototypes.

Sammendrag av resultater fra prosjektets faglige rapportering

Hovedhensikten med prosjektet var å utvikle metoder for deteksjon av innvendig kvalitetsfeil i hvitfiskfileter, som for eksempel kveis. Tidligere studier hadde vist at hyperspektral avbildning i interaktansmodus var en lovende metode for automatisk påvisning av kveis i torskemuskel. Etter å ha modifisert på belyningsoppsettet ble forsøk gjennomført hvor deteksjonsrate og falsk positiv rate ble vurdert. Andre tilnærminger som ble testet var ultralyd, røntgen og NIR (nær-infrarød)-laser avbildning. Alle teknologiene ble sammenlignet i en felles test på slutten av prosjektet.

Deteksjonsraten med det nye hyperspektrale oppsettet var på 40 %, noe som er mindre enn rapportert i tidligere studier. Dette skyldes at i tidligere studier ble fisken målt i industrien rett etter filetering, men i dette arbeidet ble fisken målt etter varierende lagringstid som filet. I fremtidig arbeid må forsøkene kjøres i industrien for å få frem det reelle potensialet for metodene.

Ultralydbildene ble støyete og ga liten kontrast mellom muskel og kveis slik at pålitelig deteksjon av kveis ikke var mulig. Derimot var dual-energy CT (computertomografi) i stand til å påvise dyptliggende kveis, men metoden er for tidskrevende og for dyr for industriell anvendelse. Målinger utført med vanlig dual-energy røntgen ga ingen endelige konklusjoner og krever nærmere studier. Selv om noen høyintensitets flekker ble observert i områder hvor manuell inspeksjon påviste kveis ble ikke alle kveis påvist og kontrasten var lav. Dermed er konklusjonen at videre forskning og utvikling på deteksjonsteknikkene er nødvendig før de kan implementeres i industrielle prototyper.

FHFs vurdering av resultater og næringsnytte

Prosjektet konkluderte med at det er nødvendig med videre FoU-arbeid før de undersøkte deteksjonsteknikkene kan utvikles til kommersiell teknologi. Automatisk kvalitetskontroll av både filet og rund fisk er imidlertid svært viktig for å sikre automatisert og effektiv produksjon av hvitfisk. FHF har derfor gjennom en strategisk satsing for fullautomatisert råstoffhåndtering og filetproduksjon i hvitfisknæringen utlyst inntil 12 mill. kr gjennom FHFs "Prosjekt i bedrift (PIB)"-ordning i november 2017. Utlysningen legger vekt på 3 områder, der det ene området er automatisk kvalitetskontroll av rund fisk og filet.

Formidlingsplan

Dissemination of project results

Results will be communicated at NSRF workshops and at meetings with the seafood industry. Results from research activities of hyperspectral imaging, ultrasound and Near Infra Red laser transmittance imaging will be presented in scientific media.

901286 Bruk av tilsetningsstoffer i filét av hvitfisk

FHF-ansvarlig	Frank Jakobsen	Start	30.07.2016
Prosjektleder	Grete Lorentzen	Slutt	30.06.2017
Ansv. organisasjon	Nofima AS		

Resultatmål

Å øke kunnskapen om tilsetningsstoffer og hjelpestoffer ved filétproduksjon.

Delmål

1. Å gjennomgå det nyeste og mest aktuelle ("state-of-the-art") innen tilsetningsstoffer og hjelpestoffer som er tillatt brukt ved produksjon av hvitfiskfilét. Innhente informasjon om hvilke tilsetningsstoffer og hjelpestoffer som har vært brukt, brukes eller som industrien har fått tilbud om å bruke. I dette arbeidet vil også leverandører av slike stoffer bli kontaktet.
2. Å kartlegge effekter av tilsetningsstoffer og hjelpestoffer basert på vitenskapelig dokumentasjon og øvrig tilgjengelig litteratur.
3. Å skaffe en oversikt over regler og prosedyrer for godkjenning av tilsetningsstoffer og hjelpestoffer.
4. Å kartlegge regelverk, nasjonalt og internasjonalt, for deklarerings av tilsetningsstoffer og hjelpestoffer.
5. Å lage en veileder, eventuelt også et faktaark, med oversikt over tillatte tilsetningsstoffer og hjelpestoffer, effekt og metoder for bruk. Prøve ut veilederen i bedrift.
6. Å vurdere behovet for å igangsette praktiske forsøk med uttesting av spesifikke tilsetningsstoffer og hjelpestoffer på hvitfiskfilét.

Forventet nytteverdi

Nytteverdien for hvitfisknæringen er å øke kunnskapen om tilsetningsstoffer og hjelpestoffer som det er tillatt å bruke ved produksjon av hvitfiskfilét. Rent konkret skal det lages en veileder, eventuelt også et faktaark, med en oversikt over tillatte tilsetningsstoffer og hjelpestoffer, metoder for bruk, hvilken effekt disse har og regler for deklarerings.

Oppnådde resultater

Sammendrag av resultater fra prosjektets faglige sluttrapport

I prosjektet er det gjennomført et litteraturstudium på hvilken effekt ulike tilsetningsstoffer har på fiskefilet. Studien viser at det ofte er en miks av tilsetningsstoffer som er brukt, kombinert med ulike metoder for bruk. Dermed er det ofte vanskelig å si noe helt konkret om effekt av det enkelte tilsetningsstoff.

Deretter er det laget en veileder hvor målet har vært å gi en oversikt over de tilsetningsstoffer det er lov å bruke: polyoler, askorbinsyre, natriumaskorbat, kaliumaskorbat, sitronsyre, natriumsitrater, kaliumsitrater, kalsiumsitrater, fosforsyre – fosfater – di-, tri- og polyfosfater. Veilederen gir videre en lettfattig og oversiktlig informasjon om effekten av tilsetningsstoffer og eksempler på praktisk bruk. Veilederen inneholder også en kort beskrivelse av tekniske hjelpestoffer.

FHF's vurdering av resultater og næringsnytte

Det er utarbeidet en veileder som gir informasjon til næringen om hvilke tilsetningsstoffer det er lov å bruke, lover og regler for bruk, hvilken effekt de har, samt med eksempler på praktisk bruk.

Veilederen dekker et behov for kunnskap i næringen som har vært etterspurt. Den gir en lettfattelig oversikt med tilstrekkelig detaljeringsgrad til å anvendes i praksis. Det etterspørres ikke videre arbeid på området fra næringen, noe som sannsynligvis skyldes at kundene ikke ønsker bruk av tilsetningsstoffer ved filetproduksjon i Norge.

Formidlingsplan

Resultatene skal formidles gjennom en sluttrapport, veileder, og eventuelt et faktaark. Det vil ellers gjøres presentasjoner for styringsgruppen i prosjektet og en presentasjon på FHF-samling i forbindelse med torskefiskkonferansen 20. oktober 2016 i Tromsø.

901112 Batch alligner: Ensretting av fisk i standard 20 kilos kasser

FHF-ansvarlig	Lars Lovund	Start	01.05.2015
Prosjektleder	Ragnar Ingolfsson	Slutt	01.09.2017
Ansv. organisasjon	First Process AS		

Resultatmål

Å ensrette fisk for å bedre utseende og kvalitet på innfrost pelagisk fisk. En ønsker å bli kvitt problemet med bøyde fisk som er lite tiltalende og skaper vanskeligheter ved senere filetering. Viktige elementer, i prioritert rekkefølge:

- Foreta ensretting av fisk for å møte markedets krav.
- Fjerne "bananfisk" som er vanskelig å bearbeide senere.
- Få bedre fylling av kassene (og kanskje lavere emballasje).
- Fremme helse, miljø og sikkerhet (HMS) i produksjonen.
- Installere automatisk plastbretter på de pelagiske pakkelinjene ved ensretting/kontroll (denne maskinen er allerede utviklet av FP).

Delmål

- Å avklare designkriterier og rammebetingelser.
- Å utrede mulige konsept.
- Å foreta bygging av prototype og småskaletest.
- Å konkludere rundt mulige konsept.
- Valg av lengdeorienterings-teknologi og storskala test.
- Å foreta fullskala test med samtidig prosessering av minimum 4 størrelsessorteringer av fisk.
- Å avklare videre vei når det gjelder vektteknologi.

Delmål for prosjektutvidelse 2016: Promoteringsfilm for presentasjon av prosjektresultater

Å vise prosessene inkludert samarbeid mellom leverandør og næring samt det viktige samspillet opp mot interesseorganisasjonene og Innovasjon Norge.

Forventet nytteverdi

En måloppnåelse vil bety økt markedsandel for ensrettet fisk grunnet et mer delikat utseende. Ved å skape et mer interessant produkt vil dette komme de pelagiske anleggene til gode.

Måloppnåelse vil også gi mulighet for å benytte rimeligere emballasje ved bruk av lavere kasser. Tilbakebetalingstid er forventet å være tilsvarende de løsningene som benyttes i dag. Men på grunn av færre operatører vil lønnskostnadene bli redusert. Ressursbruk i prosjektet blir små i forhold til det volumet denne næringen prosesserer. Dette vil være et steg videre mot helautomatiske anlegg.

Ressursbruken i prosjektet kan forsvares da en videre automatisering vil:

- redusere antall ansatte og derved økt lønnsomhet
- gi mindre slitasjeskader på ansatte ved gjentatte operasjoner
- gi reduserte emballasjekostnader ved en mulig redusert kartongstørrelse
- kortere innfrysningstid
- bedre flyt. Det gir økt kapasitet. Med ensrettet fisk blir det lettere å brette plast og antall personer

per linje kan reduseres. Bedre flyt kan også øke kapasiteten og derved øke lønnsomheten.

En kan fremme HMS i bedriften ved:

- færre operatører involvert i produksjonen
- mindre slitasjeskader på operatører
- mer stabil stabling på paller og redusert fare for ras og skader

Resultatene kan bidra til økt miljøeffekt ved:

- mindre emballasjebruk
- kortere innfrysing
- økt kapasitet på fryselager og frakt (gjennom lavere emballasje)

Resultatet skal fremme produktkvaliteten ved:

- en mer skånsom behandling av hel fisk
- at ensrettet fisk i kasse hindrer bøyd /skadet fisk
- bedre tildekking av fisken av plast før innfrysing
- ensrettet fisk har mer verdi, bedre utseende og er lettere å arbeide med etter tining
- mindre utkast av skadet fisk etter tining
- økt utbytte ved filetering etter tining som er et stort satsingsområde for norsk næring i årene som kommer

Produksjonskapasiteten endres ved:

- flere tonn gjennom fabrikken med færre operatører. Man trenger ikke å bruke tid på retting av fisk før bretteing av plast
- jevnere drift på linjene ved økt bruk av automatisert/maskinelt utstyr.

Bedriftene vil få ny etterspurt teknologi som kan integreres på eksisterende anlegg, samt få et konkurransefortrinn på nye prosjekt/marked verden over.

Man kan få økt bearbeiding av makrell ved å tine opp og filetere utenom sesongen.

First Process sin Batch Alligner skal tilfredsstillende markedets ønske om lengdeorientering av råstoff med størst verdi, og videre som en sammenfallende bieffekt muliggjøre bruk av "bretta" som gjør at man kan kjøre pakkelinjene ubetjent.

Prosjektutvidelse 2016: Promoteringsfilm for presentasjon av prosjektresultater

Nytteverdien anses som stor mot hovedprosjektet. I tillegg vil den tilrettelegge for hvordan slik formidling av prosjektresultater kan videreføres i andre fremtidige prosjekter.

Oppnådde resultater

Sammendrag av resultater fra prosjektets faglige rapportering

Det er utviklet ny teknologi for ensretting av pelagisk fisk i standard 20 kilos kartonger. Ensretteren får fisken til å ligge i samme retning ved hjelp av en roterende bevegelse. Utviklingsarbeidet har vært positivt og flere selskap i norsk pelagisk næring har installert teknologien i sine anlegg.

Fisken er penere tilrettelagt og med betydelig mindre risiko for at fisk havner utenfor kassen. Det opparbeidet mye billedmaterieell for å dokumentere dette. Det er også laget egen promoteringsfilm som viser hvordan ensretteren er bygd opp og hvordan den virker. På testene ble det plukket av lag

for lag for å se hvordan fisken lå lengre ned i kassen. Fisken lå bedre lenger ned i kassen enn øverst.

At flere anlegg har fått installert ensretteren i sine anlegg er dokumentasjon på at teknologien fungerer og at målsettingen i prosjektet nådd. Se også lenke til film.

Promoteringsfilm for presentasjon av prosjektresultater

Film som viser ensretteren finnes på YouTube [her](#).

FHF's vurdering av resultater og næringsnytte

Prosjektet vurderes som svært vellykket. Ensretteren er blitt utviklet i samarbeid mellom teknologibedrift, næringsbedrift, Innovasjon Norge og FHF. Man har utviklet helt ny teknologi for å få pelagisk fisk til å ligge i emballasjens lengderetning. Dette har redusert innslag av bananfisk som er en utfordring for produksjon av spesielt makrell og hestemakrell. Teknologien har vært testet i stor skala over tid. Resultatene viste seg så positive at den er innstallert ved flere norske anlegg for pelagisk konsumindustri.

Formidlingsplan

Resultatene vil formidles gjennom regulære rapporter til FHF og Innovasjon Norge, og man ser i tillegg for seg en arrangert introduksjon av konseptet etter at det er implementert og i kommersiell bruk.

Samkjøres med fremdriften mellom de involverte partene i hovedprosjektet.

901197 Analyse av tilgang og anvendelse for marint restråstoff i Norge 2015 og 2016

FHF-ansvarlig	Frank Jakobsen	Start	01.01.2016
Prosjektleder	Roger Richardsen	Slutt	31.12.2017
Ansv. organisasjon	SINTEF Ocean AS		

Resultatmål

Å analysere tilgang og anvendelse av marint restråstoff fra norsk fiskeri- og havbruksnæring. Analysen skal gi næringsaktører og andre god oversikt over varestrømmer og muligheter for aktivitet som kan bidra til økt lønnsomhet i næringen.

Forventet nytteverdi

Både som grunnlag for bedriftsøkonomiske beslutninger og som oversiktsgrunnlag for nasjonale prioriteringer av FoU-oppgaver er korrekte datagrunnlag av råvareflyt og anvendelse av marint restråstoff viktige forutsetninger.

Oppnådde resultater

Sammendrag av resultater fra prosjektets faglige rapportering

Rapportene gir en oversikt over mengder av restråstoff som oppstod fra norsk fiskeri- og havbruksnæring i 2015 og 2016, hvor mye som ble utnyttet og hvordan restråstoffet ble anvendt til ulike produktgrupper og formål.

I 2015 oppsto det ca. 890.000 tonn restråstoff fra en råstoffbase på 3,44 millioner tonn fisk og skalldyr. Omtrent 76 % ble utnyttet (680.000 tonn) og anvendt som ingredienser (oljer, proteiner, tilskudd/premikser) inn i fôr til fisk, husdyr, pelsdyr og kjæledyr eller som produkter til humant konsum (sjømatprodukter, tran, ekstrakter). I størrelsesorden 210–220.000 tonn, hovedsakelig fra hvitfisksektoren, ble ikke utnyttet ved at fisken ble sløyd eller prosessert om bord uten at biproduktene ble bragt på land. Mengden tilgjengelig restråstoff var stabil fra 2014 til 2015.

I 2016 oppsto det ca. 914.000 tonn restråstoff fra en råstoffbase på 3,3 millioner tonn fisk og skalldyr. Omtrent 75 % ble utnyttet (689.000 tonn) og anvendt som ingredienser (oljer, proteiner, tilskudd/premikser) inn i fôr til fisk, husdyr, pelsdyr og kjæledyr eller som produkter til humant konsum (sjømatprodukter, tran, ekstrakter). I størrelsesorden 210–230.000 tonn, hovedsakelig fra hvitfisksektoren, ble ikke utnyttet ved at fisken ble sløyd eller prosessert om bord uten av biproduktene ble bragt på land. Mengden tilgjengelig restråstoff gikk litt opp fra 2015 til 2016.

FHF's vurdering av resultater og næringsnytte

Marint restråstoff bidrar til en betydelig verdiskaping i norsk sjømatnæring, og det meste blir utnyttet på en tilfredsstillende måte. Det er en voksende marin ingrediensindustri i Norge som ønsker økt anvendelse av norsk restråstoff i sin produksjon, og man anslår at industrien genererer en omsetning på om lag 3 milliarder kroner basert på norsk restråstoff.

Det er fortsatt et potensiale for å øke utnyttelsesgraden, og da særlig innen

hvitfisksektoren. Rapportene gir gode data over mengder med restråstoff, hvor det oppstår og anvendelse. Disse dataene er viktige i arbeidet med å ta hånd om og utnytte restråstoffet, og FHF vil videreføre satsingen gjennom prosjektet "Verdiskapings- og restråstoffanalyser i norsk sjømatnæring 2017–2019" ([FHF-901336](#)), delprosjekt 4: Analyse av tilgang og anvendelse for marint restråstoff i Norge, tall fra 2017 og 2018.

Formidlingsplan

Prosjektet formidles gjennom en årlig rapport over tilgang og anvendelse av marint restråstoff. Rapporten publiseres som en åpen rapport i SINTEFs rapportserie. Det lages et sammendrag/faktaark til publisering på FHF hjemmesider. I tillegg publiseres en nyhetsartikkel fra arbeidet i norsk fiskeri-/fagpresse.

Formidling for øvrig gjøres gjennom presentasjon av materialet på relevante seminarer i regi av FHF eller andre næringsorganisasjoner.