



---

Automatisert filetproduksjon i hvitfisknæringen.

Hamn i Senja, 5. mai 2015.

Frank Jakobsen, FHF.



---

Næringsrettet FoU for en bærekraftig  
og lønnsom sjømatnæring i vekst

## FoU-strategi hvitfisk 2014 og 2015

- Strategi automatisering 2014
- Utvikle kosteffektive metoder for automatisk fjerning av tykkfiskbein.
- Strategi automatisering 2015
- Utvikle fullautomatiserte linjer for produksjon av hvitfiskfilet.
  - Automatisk fjerning av tykkfiskbein.
  - Automatisert kvalitetskontroll.

# Automatisk fjerning av tykkfiskbein

- FHF-workshop 2. mars 2012 på Gardermoen
  - Forskere fra SINTEF, Nofima og Matis presenterte «State-of-the-art» for automatisk fjerning av tykkfiskbein.
  - Teknologileverandørene (Baader, Trio, Marel og Valka) presenterte sine tekniske løsninger.
  - Prioritering av FoU-aktiviteter på området.
- Ressursgruppe etablert
  - Per Gunnar Hansen (Norway Seafoods AS), Kjell-Olaf Larsen (Båtsfjordbruket AS), Kurt Olav Oppedal (Marine Harvest AS), Arild Holmeset (H. P. Holmeset AS) og Atle Vartdal (Vartdal Seafood AS).

## Ny workshop for tykkfiskbein 27.11.13

- Ble arrangert på Gardermoen med 30 deltagere fra forskning, leverandørindustri, sjømatnæring og virkemiddelapparat.
- Presentasjon av resultater fra FoU-prosjekter på området.
- Status i teknologibedriftenes arbeid med løsninger for automatisk fjerning av tykkfiskbein.

## Gjennomførte og pågående prosjekter

- Apricot Anatomy (900814)
- Feste av tykkfiskbein i torsk og laks (900872)
- Teknologi for automatisk fjerning av tykkfiskbein i hvitfisk (900877)
- Automatisk etterkontroll av restpinnebein i pre-rigor laksefilet (900832)
- Utlysning automatisk fjerning av tykkfiskbein (IN)
  - Automatic pinbone cutting for cod, saithe, haddock and salmon 900991 (Valka)
  - Pinbone pulling 900995 (Marel)
  - 3D pinbone detection 900994 (Marel)
- Pilotprosjekt filet Norge (901122)
- Beinfrie ombordproduserte fileter og loin (PIB 901096)
- Planlagt utlysning 2015 – automatisk kvalitetskontroll av hvitfiskfilet i en produksjonslinje

## Utvikling av vision-systemer

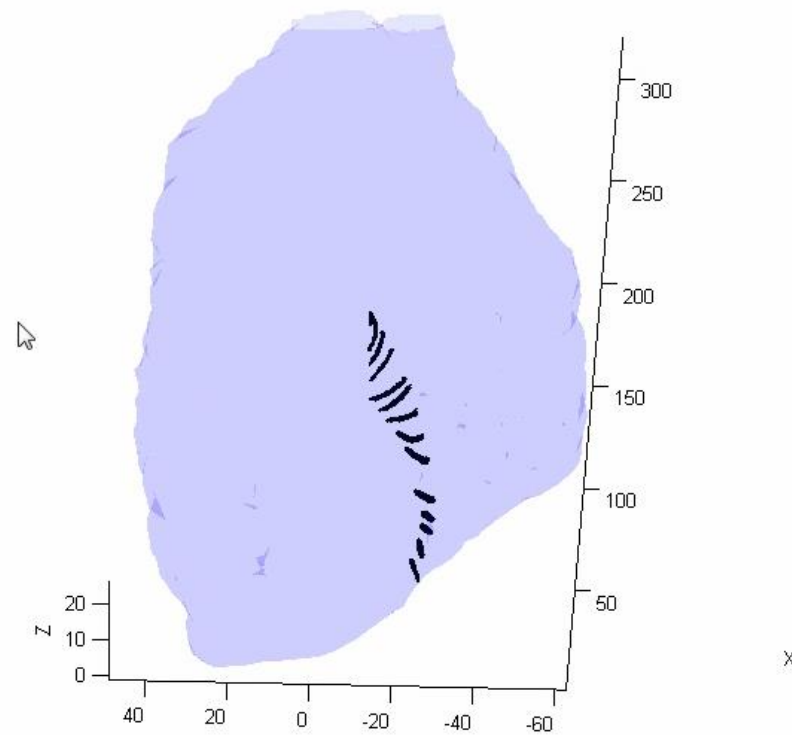
- Voldsom utvikling av vision-systemer de senere år
  - Har gitt grunnlag for å utvikle høyoppløselige sensorer for påvisning av tykkfiskbein med røntgen.
  - Kan gi mer presis utskjæring av tykkfiskbein med økt utbytte på 2-5% sammenlignet med manuell utskjæring.
  - Kan gi økt nøyaktighet ved plukking av bein, slik at utbytte og andel beinfrie fileter øker.
- Maskinleverandørene arbeider nå med å utvikle vision-systemer for deteksjon av tykkfiskbein i 3D.

## Apricot Anatomy

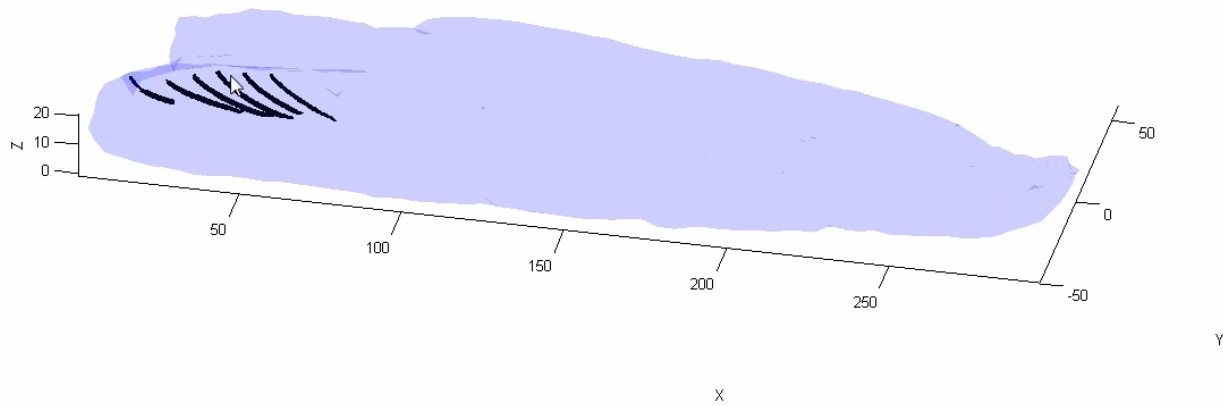
- I samråd med teknologileverandørene finansierte FHF prosjektet Apricot Anatomy (900814)
  - Gjennom prosjektet er det fremskaffet kunnskap om lokalisering, orientering og størrelse på tykkfiskbein i ulike fiseslag.
  - Filetene er scannet i en CT-maskin for 3D avbildning (Rikshospitalet i Oslo).
  - Kunnskapen benyttes for å velge optimale sensorer for avbildning av tykkfiskbein med røntgen, samt beregne skjærebredde og vinkel for best mulig utbytte.



# Example cod



# Example saithe

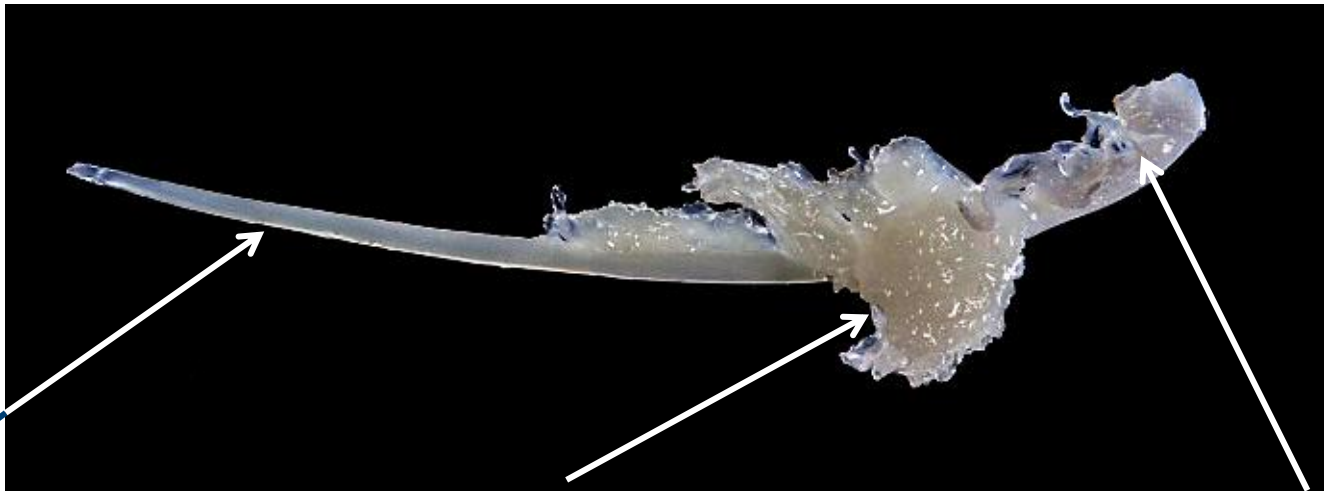


## Plukking av tykkfiskbein

- Næringen ønsker at det utvikles metoder for automatisk plukking av tykkfiskbein i pre-rigor filet.
- Ved plukking får man en hel filet med langt flere markedsmuligheter
  - Bedre utbytte enn ved utskjæring av tykkfiskbein
  - Kan totalt sett få bedre betalt for fileten
- MEN, for å plukke bein av superferskt råstoff må vi øke kunnskapen om hvordan tykkfiskbein er festet og mekanismen for at de løsner.

## Feste av tykkfiskbein i torsk og laks – bindevevets rolle og prosesser involvert i nedbryting 900872

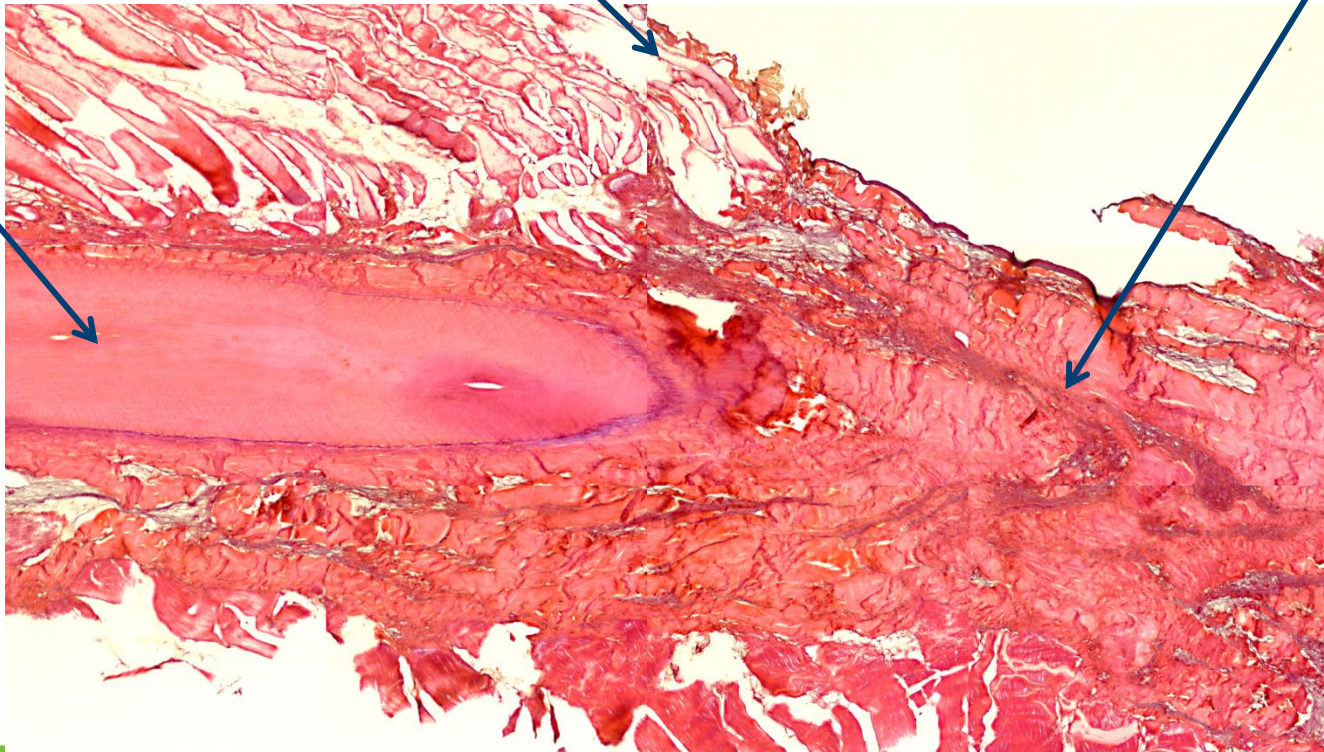
- Målsetningen var å karakterisere strukturen der tykkfiskbeinet er festet i muskelen og skinnet, og hvilke prosesser som inngår i nedbrytingen av disse festene ved ulike postmortem tidspunkter fra slakt.
- Prosjektet ble finansiert av hvitfisk ind., flåte og kvalitet laks.
- Tykkfiskbein fra torsk og laks ble dissekert ut fra filéer lagret på is ved ulike tidspunkter etter slakt (dag 0 (slakt), og etter 12t, 24t, 3 dager og 5 dager).
- Studien viser at festet av tykkfiskbein i torsk og laks er forskjellig
  - Torsk (muskel-bindevev-bein)
  - Laks (fett-bindevev-bein)



Bone

Muscle tissue

Connective tissue



## Feste av tykkfiskbein i torsk og laks – 900872

- Nedbrytningen av festestrukturen skjer i bindevevsdraget innerst mot tykkfiskbeina.
- Sammenheng mellom enzym-aktivitet og graden av nedbryting
  - Forskjellig enzym-profil mellom torsk og laks
- Denne kunnskapen bør man prøve å utnytte til å løsne beina ved hjelp av naturlige prosesser, med minimal påvirkning på muskelmasse i fiskefiléten.

# Teknologi for automatisk fjerning av tykkfiskbein i hvitfisk (900877).

- Forprosjekt i regi av Optimar Stette AS der målsetningen har vært å utvikle teknologi for automatisk fjerning av tykkfiskbein ett-for-ett.
- Deltagende sjømatbedrifter har vært Norway Seafoods AS og Fjordlaks AS.
- Gjennom prosjektet er det utviklet et konsept basert på deteksjon av bein med fluorescensavbildning og fjerning av bein med rørkniv.
- Basert på prosjektets resultater ønsker Optimar å utvikle konseptet videre til et kommersielt produkt gjennom et BIA-prosjekt.
- FHF vurderer å bidra med midler til en industri-relevant test og optimalisering av denne pinnebeinfjeringsteknologien.

## Målsetting:

Utvikle teknologi som egner seg i automatisk prosesseringslinje for av ett-og-ett pinnebein i hvitfisk med maksimalt utbytte

## Partnere:

SINTEF Fiskeri og havbruk AS

Optimar Stette AS

Norway Seafoods AS

## Prosjektfinansiering:

FHF: Forprosjekt kr. 0,86 mill.

## BIA prosjekt 2015-2018 :

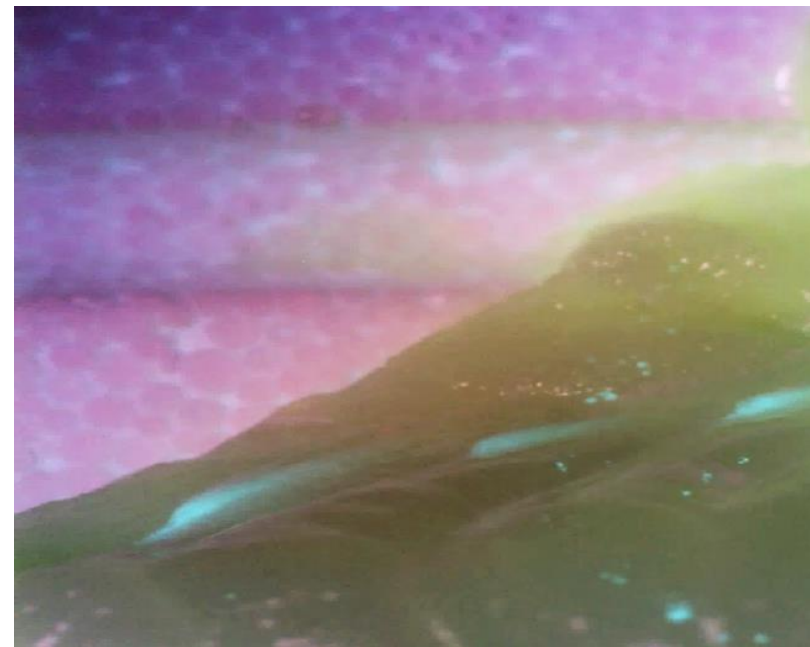
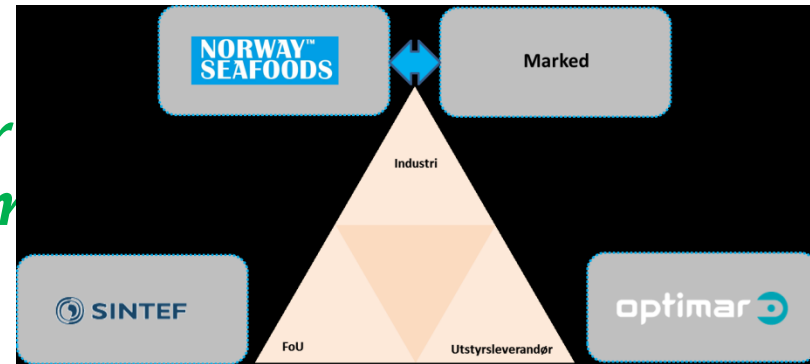
Forskningsrådet: kr. 4,00 mill.

Skatte-FUNN kr. 1.00 mill.

Sjømatbedrift: kr. 1,80 mill.

Utstysleverandør kr. 3,20 mill.

Sum: kr. 10,86 mill.



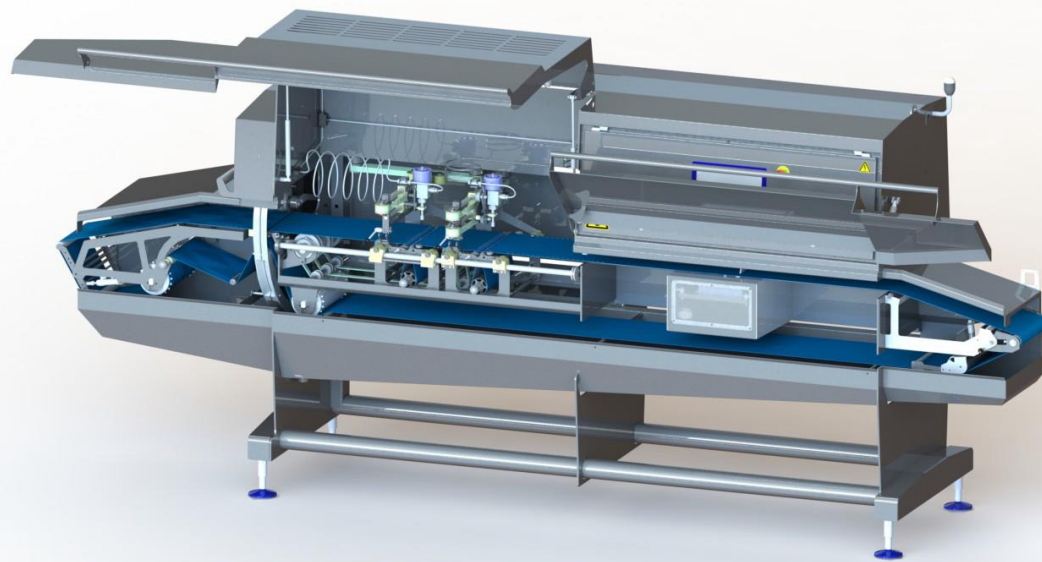


## A machine for cod was installed at HB Grandi in Akranes in August 2013

- Throughput in the factory has increased by c.a. 50%
- The throughput is from 1.500 - 6.000 kg/hour of fillets depending on the fillet size
- The ratio of loins from fillets has increased by 6-8% primarily because the machine always cuts in an identical way
- The pin bone percentage is a little bit better than with manual cutting
- Less than 1 bone / 10 kg
- Very reliable



# FleXicut - Marel



# Automatic pinbone cutting for cod, saithe, haddock and salmon (900991)

- Målsetning
  - Bedre deteksjon av bein.
  - Påvisning av tykkfiskbein i 3D.
  - Testing av utstyr med fisk av ulik beskaffenhet.
  - Definerings av en komplett prosesslinje.
  - Identifisere grunnen for at det dannes et hvitt lag i skjæreflaten på laks, og eliminere dette.
  - Automatisk sortering av porsjoner etter kutting.

## Pilotprosjekt filet i Norge (901 122)

- Målsetningen er å dokumentere effekten av et «state of the art» filetanlegg for torsk og hyse ved å kombinere siste teknologi innenfor filetering, trimming, og automatisk fjerning av tykkfiskbein og porsjonskutting
  - Effektivitet på linjen
  - Utbytte
  - Kvalitet
- Ytelsen til pilotlinjen skal benchmarkes mot tradisjonelle linjer i Norge og de mest moderne linjene på Island.
- Prosjektet vil gi et meget godt beslutningsgrunnlag for næringsaktørene med hensyn til investering i nytt utstyr.

## Automatisk kvalitetsmåling filet

- Målsetningen er å utvikle tekniske system for automatisk kvalitetskontroll av hvitfisk filet
  - Kveis, blodflekker, svarthinne, spalting, bein
- Prosjektet vil fokusere på kvalitetskontroll og grading av produkter basert på
  - Kvalitetsfeil på overflaten (1. kontrollpunkt)
    - Blod, spalting, svarthinne, kveis i buk og overflatebein (ikke pinbone)
  - Kvalitetsfeil i muskel (2. kontrollpunkt etter fjerning av pinbone og porsjonering)
    - Kveis
    - Bein



[www.fhf.no](http://www.fhf.no)