

OC2017A-021 - Åpen

# Rapport

## Pilotprosjekt; Filét i Norge

### Forfatter(e)

Harry Westavik (SINTEF), Bendik Toldnes (SINTEF), Erlend Indergård (SINTEF), Heidi Nilsen (Nofima), Silje Kristoffersen (Nofima) og Tatiana Ageeva (Nofima)



SINTEF Ocean AS

Postadresse:  
Postboks 4762 Sluppen  
7465 TrondheimSwitchboard: +47 464 15 000  
Telefax: +47 93270701ocean@sintef.no  
www.sintef.no/ocean  
Foretaksregister:  
NO 937 357 370 MVA

# Rapport

## Pilotprosjekt; Filét i Norge

Evaluering av et state of the art filetanlegg for hvitfisk i Gryllefjord

EMNEORD:  
EmneordVERSJON  
1DATO  
2017-01-20

## FORFATTER(E)

Harry Westavik, Bendik Toldnes (SINTEF), Erlend Indergård (SINTEF), Heidi Nilsen (Nofima), Silje Kristoffersen (Nofima) og Tatiana Ageeva (Nofima)

## OPPDRAGSGIVER(E)

Fiskeri og havbruksnæringens forskningsfond - FHF

## OPPDRAGSGIVERS REF.

Frank Jakobsen

## PROSJEKTNR

FHF 901122/SINTEF 302002419

## ANTALL SIDER OG VEDLEGG:

14

## SAMMENDRAG

*Pilotprosjekt; Filét i Norge* ble avsluttet før nytteverdien av et "state of the art" filetanlegg for torsk og hyse hos Gryllefjord Seafood ble dokumentert. For lite råstoff til kontinuerlig drift på linja fra våren og utover høsten 2016 var årsaken til at det ikke var mulig å fremskaffe relevant produksjonsdata.

Prosjektet har likevel gitt verdifull informasjon og læring knyttet til prosesser ved investering i og installasjon av ny teknologi i en linje for filetering av hvitfisk.

I den sammenheng er det to viktige momenter; Den første er å eliminere i størst mulig grad teknologiske flaskehalsar som reduserer muligheten for maksimal utnyttelse av kapabiliteten til nytt utstyr slik at investeringene kan forsvares og bedre lønnsomhet kan skapes. Den andre er å sørge for nødvendig opplæring av medarbeidere som får endrede arbeidsrutiner og –metoder som følge av ny teknologi.

Behovet i næringen for dokumentasjon av nytteverdien er stort og med de erfaringer som prosjektet har ervervet, vil det bli forsøkt startet opp et nytt tilsvarende prosjekt tidlig i 2017, finansiert av Fiskeri og havbruksnæringens forskningsfond -FHF.

## UTARBEIDET AV

Harry Westavik

## KONTROLLERT AV

Leif Grimsmo

## GODKJENT AV

Marit Aursand

## RAPPORTNR

OC2017A-021

## ISBN

978-82-7174-268-3

## GRADERING

Åpen

SIGNATUR



SIGNATUR



SIGNATUR



GRADERING DENNE SIDE

Åpen

# Historikk

---

<b>VERSJON</b>	<b>DATO</b>	<b>VERSJONSBEKRIVELSE</b>
0.1	2016-12-16	Gjennomgang i prosjektgruppen
0.2	2017-01-12	Gjennomgang i styringsgruppen

# Innholdsfortegnelse

<b>1</b>	<b>Abstract .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Innledning.....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Problemstilling og formål.....</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>Prosjektgjennomføring .....</b>	<b>6</b>
4.1	Metode.....	6
4.2	Gjennomføring.....	10
4.2.1	Aktivitet 1; Styringsgruppemøte.....	10
4.2.2	Aktivitet 2; Plan og materiell for datainnsamling.....	10
4.2.3	Aktivitet 3; Besøk Gryllefjord Seafood.....	10
4.2.4	Aktivitet 4; Oppfølging og dialog .....	13
4.2.5	Aktivitet 5 - 8; Oppfølgingsbesøk, benchmarking, statusmøte og dataanalyse .....	13
4.2.6	Aktivitet 9 - 12; Sluttrapport, styringsgruppen, bedriften og FHF's hvitfisksamling. ....	13
<b>5</b>	<b>Oppnådde resultater, diskusjon og konklusjon .....</b>	<b>13</b>
<b>6</b>	<b>Leveranser .....</b>	<b>14</b>

## BILAG/VEDLEGG

[Skriv inn ønsket bilag/vedlegg]

## 1 Abstract

The project *Pilotprosjekt; Filét i Norge* was terminated before the value of a "state of the art" filleting plant for cod and haddock at Gryllefjord Seafood was documented. The reason was that it was impossible to obtain relevant production data due to insufficient access to raw material for continuous production from springtime to autumn 2016.

The project has nevertheless provided valuable information and knowledge related to the multidisciplinary process of investment, installation and transitioning to new technologies in a line for filleting whitefish.

In this context, there are two important factors; the first is to eliminate as far as possible technological bottlenecks that reduce the possibility of maximum utilization of capabilities of new equipment so that investments can be justified and improved profitability can be created. The second is to ensure necessary training of employees who must adapt their working practices and methods after introduction of new technology.

There is a great need in the industry for the documentation of the utility in transitioning to a state-of-the-art fileting line, and with the experience this project has acquired, a new project along these lines will be initiated in early 2017, funded by Norwegian Seafood Research Fund – FHF.

## 2 Innledning

Den norske fiskeindustrien har lav inntjening og i forhold til det disponible kvotegrunnlaget ser det ut til at deler av industrien ikke klarer å generere produkter med et positivt dekningsbidrag. Antall norske filetbedrifter har blitt redusert fra 100 på begynnelsen av 1970-tallet til 10 i 2012. I følge Finstad et al. (2012)<sup>1</sup> skyldes dette blant annet et svært høyt norsk kostnadsnivå. Det vil derfor være avgjørende å utvikle automatiserte prosesser, hvor ny teknologi sammen med kompetanseutvikling kan gi foredlingsindustrien i Norge komparative fortrinn i forhold til lavkostland. I fiskeindustrien har det skjedd svært lite teknologit utvikling de siste 30 årene innen foredlingen av hvitfisk. Spesielt er det behov for automatisering av arbeidsintensive operasjoner som trimming og beinfjerning. Utviklingen av teknologi for automatisert fjerning av tykkfiskbein har kommet lenger for lakseindustrien, muliggjort gjennom større og mer forutsigbar og stabil råstoffkvalitet og -tilgang.

Denne problemstillingen er tatt opp i alle relevante handlingsplaner og utredninger de siste årene:

### **Forankring: Fiskeri og havbruksnæringens forskningsfond – handlingsplan 2015:**

*«Bearbeidingsindustrien har betydelige utfordringer med å øke lønnsomheten og styrke konkurransekraften. Teknologit utvikling vil være avgjørende for videreutvikling av industrien i Norge. Prioriteringen av FoU-innsatsen er knyttet til automatisk fjerning av tykkfiskbein i filet, kvalitetsforbedring i hele verdikjeden for hvitfisk, samt kvalitetsmålemetoder for ferskfisk. Ny kunnskap om lokalisering, orientering og størrelse på tykkfiskbein i ulike fiskeslag er utviklet, prosjekt for kartlegging av bindevevets rolle i torsk og laks er i gang, og FHF skal jobbe videre med dette til det foreligger kommersielle løsninger for automatisk fjerning av tykkfiskbein som tilfredsstillende næringskrav. FHF fokuserer på løsninger både for utskjæring og plukking av tykkfiskbein.»*

### **Forankring: Hav21:**

*«Næringsutøvere, utstyrsleverandører, forskning og virkemiddel-apparatet bør etablere en felles satsing/koordinering på forsknings- og teknologit utvikling for fiskeri- og havbrukssektorene som utnytter muliggjørende teknologier og relevant kompetanse fra maritim og offshore sektor.»*

<sup>1</sup> Finstad, B-P., Henriksen, E., Holm, P. (2012). *Fra krise til krise – forventninger og svik i norsk fiskerinæring*. Rapport 0803-6799/22:1-2012/33-54, Nofima AS.

«Med utgangspunkt i næringens behov for felles løsninger, er det behov for pilotanlegg og infrastruktur av ulike slag. Næringen, FoU-miljøene og det offentlige må samarbeide om vurdering av behov og hensiktsmessig plassering, finansiering og drift av anlegg.»

«Norske teknologileverandører har på en del områder markert seg svært positivt internasjonalt. Miljøer i Norge er i forskningsfronten innenfor avansert sensorteknologi for analyse av mat. Denne grunnleggende forskningen har gitt oss viktig kompetanse innenfor hurtige kvalitetsmålinger, modellering av komplekse systemer, automatisering og prosessoptimering. Muligheter for å utnytte slike løsninger i sjømatindustrien bør stimuleres aktivt.»

### **Forankring: NOU – Sjømatindustrien – utredning av sjømatindustriens rammevilkår 2014:16:**

«Ny teknologi kan ha stor betydning for produksjonsmulighetene i Norge. Den kan muliggjøre helt nye produkter og produksjonsmåter og slik gi grunnlag for svært store endringer i verdikjedene. Den kan også gi mer stegvise endringer i verdikjedene gjennom endringer i produktivitet, kostnadsnivå og -strukturen i produksjonen. Teknologi er i stor grad tilgjengelig globalt, slik at landenes konkurransevne isolert sett ikke påvirkes av førstnevnte. Sistnevnte kan imidlertid bety at spesielt ulempen med kostbar arbeidskraft i Norge kan reduseres og slik gi grunnlag for økt produksjon og verdiskaping i Norge. Viktige områder teknologi kan bidra i norsk sjømatindustri er økt fleksibilitet i råstoffvariasjoner og ferdigprodukter som etterspørres i markedet. Hvitfiskindustrien må i større grad bli en kompetanse- og teknologibasert industri med vekt på markedstilpassede høykvalitetsprodukter for å overleve. Lakseindustrien ligger foran hvitfiskindustrien når det gjelder innovasjon og teknologiutvikling innen førstehåndtering/slaktning og filetering, men i både hvitfisk- og lakseindustrien er det et spesielt behov for automatisering av arbeidsintensive operasjoner som trimming og beinfjerning.»

Gryllefjord Seafood AS oppgraderte produksjonslinjen for beinfrie fileter og porsjonsstykker av hvitfisk våren 2015. Det ble installert nye filetmaskiner og skinnemaskin fra Curio, en ny trimmelinje og porsjonskutter fra Valka med røntgen og vann-jet for utskjæring av tykkfiskbein. I regi av FHF ble det gjennomført et seminar for næringa 6. mai 2015 for demonstrasjon av linja som kombinerer nyeste teknologi innenfor filetering, trimming og automatisk porsjonskutting og fjerning av tykkfiskbein.

Prosjektet til Nergård/Gryllefjord Seafood er interessant og relevant for andre filetfabrikker med hensyn til beslutning om investering i ny teknologi og for at flere aktører vil kunne begynne å filetere hvitfisk i Norge → **økt lønnsomhet og verdiskaping i Norge**. Det er et behov og ønske fra næringa om å få dokumentert nytteverdien av et "state of the art" filetanlegg for torsk og hyse.

Med utgangspunkt i FHF's handlingsplan for 2015, der man innenfor hvitfiskindustrien har prioritert FoU-arbeidet knyttet til automatisk fjerning av tykkfiskbein, og utvikling av fullautomatiserte linjer for produksjon av hvitfiskfilet, tok FHF initiativ til å starte et evalueringsprosjekt. Prosjektet *Pilotprosjekt: Filét i Norge* ble drøftet og utformet i samarbeid med tre næringsaktører fra hvitfisk filetnæringa og en fra utstysleverandørene. Disse dannet styringsgruppen for prosjektet sammen med observatør Frank Jakobsen fra FHF:

- Martin Rasmussen, Norway Seafoods AS
- Frank Kristiansen, Båtsfjordbruket AS
- Arne E. Karlsen, Nergård AS/Gryllefjord Seafood AS
- Helgi Hjálmarsson, Valka ehf

Det var ønske om å involvere forskerkompetanse i evalueringen av linjas kapabilitet. SINTEF og Nofima ble bedt av FHF om i fellesskap å lage et prosjektinnspill som inkluderte en prosjektbeskrivelse for

forskningsoppdraget. Prosjektet ble innvilget i august 2015 og prosjektgruppen satt sammen med følgende personer:

- Jon Thor Klemensson, Gryllefjord Seafood
- Harry Westavik (prosjektleder), SINTEF Fiskeri og havbruk
- Erlend Indergård, SINTEF Fiskeri og havbruk
- Bendik Toldnes, SINTEF Fiskeri og havbruk
- Heidi Nilsen, Nofima
- Karsten Heia, Nofima
- Torbjørn Tobiassen, Nofima
- Kvalitetssikrer SINTEF: Leif Grimsmo
- Kvalitetssikrer Nofima: Sjørdur Joensen

### 3 Problemstilling og formål

Hovedmålet med prosjektet er å dokumentere nytteverdien av et «state of the art» filetanlegg for torsk og hyse som er installert hos Gryllefjord Seafood. Filetanlegget består av og kombinerer nyeste teknologi innenfor fileteringsmaskiner, skinnemaskin, trimmelinje og utstyr for automatisk porsjonskutting og fjerning av tykkfiskbein ved hjelp av maskinsyn, robotikk og kutting med vann-jet. I tillegg til å dokumentere linjas tekniske ytelse skal anleggets nedbetalingstid beregnes.

Følgende skal måles/beregnes i forhold til tradisjonell produksjon og under ulike forutsetninger:

- Måle linjens kapasitet (kg/time) under ulike forutsetninger
- Måle utbytte i forhold til tradisjonell produksjon
- Måle kvalitet i forhold til tradisjonell produksjon
- Beregne nedbetalingstid ved ulike forutsetninger.

Ulike forutsetninger vil være slik som ulik kvalitet på råstoffet, arter og fiskestørrelser samt antall personer som er nødvendig for å betjene linjen. Det ble innledningsvis i prosjektet diskutert om det under ulike forutsetninger også skulle innlemmes måling ved bruk av tint råstoff. Beslutningen ble at dette ikke skulle tas med i prosjektet, men eventuelt vurderes underveis om nødvendig.

Prosjektet skal bidra i prosessen med å utvikle kostnadseffektiv, lønnsom og kvalitetsmessig stabil prosessering av hvitfisk med utgangspunkt i tilgjengelig råstoffkvalitet. Dagens manuelle operasjoner med trimming og beinfjerning av fileter er noen av de mest arbeidsintensive i verdikjeden og er en vesentlig del av produksjonskostnaden. Automatisering kan bety reduserte kostnader og bedre lønnsomhet for norske filetbedrifter. Prosjektet skal gi et best mulig beslutningsgrunnlag for eksisterende eller nye filetfabrikker med hensyn på å investere i nytt utstyr og ny teknologi. Prosjektet vil forhåpentligvis også kunne bidra til felles industriell erfaring når det gjelder prosessutstyr og produksjon og slik sett bidra til at aktører unngår feilinvesteringer.

## 4 Prosjektgjennomføring

### 4.1 Metode

Prosjektet ble delt inn i følgende hovedoppgaver:

- Gjennomgang av prosesslinjen for registrering av prosessdata, målepunkt og kriterier for registrering sammen med personell hos Gryllefjord Seafood.



- Måling og registrering av produksjonsparametere/nøkkeltall gjennom ett helt år for å få med sesongene og eventuelle variasjoner i råstoffkvalitet. Det var en forutsetning at filetlinjen var optimalisert ved oppstart av prosjektet, men at eventuelle modifiseringer var påregnet å kunne skje underveis i løpet av prosjektperioden.
- Benchmarking mot tradisjonelle linjer i Norge og Island

De planlagte aktivitetene var:

### **Aktivitet 1, Telefonmøte med styringsgruppen**

Diskutere, prioritere og eventuelt justere parameterne som skal registreres/måles/evalueres i prosjektperioden. I tillegg til å avklare målemetodene skal prosjektets øvrige innhold, aktivitetsplaner og møteplaner koordineres og avtales. Følgende databehov ble listet opp ved starten av prosjektet, beskrevet for hver enhetsoperasjon/prosessenhet;

#### *1. Råstoff (sløyd torsk og hyse)*

- Fangstmetoder; trål og kyst. Kyst splittes i to; levert lokalt og fraktet fra Finnmark.
- Både fersk og tint råstoff skal evalueres (tint ble tatt ut av prosjektet)
- Kvaliteten av råmaterialet vurderes med standardmetoder ved prøvettak.
- Lot vekt
- Snitt vekt
- K-faktor

#### *2. Hodekapping*

- Total vekt på hodene

#### *3. Filet maskiner*

- Total vekt på bein
- Prøve uttak av H/G fisk og filet
- Kapasitet som en funksjon av størrelsen på fisken
- Kvaliteten av råmaterialet vurderes med standardmetoder
- Oppe-/nedetid → pålitelighet av maskinen

#### *4. Skinnemaskin*

- Total vekt på skinn
- Prøvettak av skinn og filet
- Oppe-/nedetid → pålitelighet av maskinen

#### *5. Trimmelinja*

- Total vekt på avskjær og blokk
- Prøvettak avskjær og blokk
- Arbeidstid fordelt mellom oppgaver på linjen
- Bemanning
- Kapasitet
  - a. Over tid
  - b. "Peak performance"
- Oppe-/nedetid → pålitelighet av maskinen



#### 6. Valka kutter

- Vekt av ferdig trimmet filet ved bruk av maskinens 3D visjon
- Vekt av ferdig trimmet filet ved prøve uttak vs 3D visjon
- Vekt av A-varer, B-varer og pinbone
- Pinbone % som funksjon av art, snitt størrelse, K-faktor og råstoff kvalitet
- Utkast fra linja
  - Grunn til utkast
  - Utkast som funksjon av art, snitt størrelse og råstoff kvalitet
- Kapasitet
  - Over tid
  - "Peak performance"
  - Som funksjon av art, snitt størrelse og K-faktor.
- Oppe-/nedetid → pålitelighet av maskinen
- Total bemanning inkludert innmating, etterkontroll og sortering

#### 7. Andre data input/output

- Antall ansatte på linja
- Produksjonstid
- Produktiv tid, tilgjengelig tid minus pauser, tekniske og andre stopp
- Bein i ferdigvarer ved prøveuttak
- Kvalitet på linjas sluttprodukter
- HMS på/ved linja
- Drypptap og annet svinn

### Aktivitet 2, Utarbeide plan og materiell for datainnsamling

Med bakgrunn i styringsgruppens prioriteringer skulle nødvendig materiell for evaluering av filetlinja, intervjuguide HMS, registreringskjemaer, beskrivelser, standarder etc. utarbeides og klargjøres for bruk av forskere og nøkkelpersoner hos Gryllefjord Seafood. Det er en fordel at dataene er enkle å fremskaffe for å muliggjøre kvalitetssikring, bearbeiding og analyse. Flest mulig objektive og standard metoder skulle benyttes.

### Aktivitet 3, Bedriftsbesøk Gryllefjord Seafood

Å gjennomføre et bedriftsbesøket anses som nødvendig for å etablere metoder for registrering i prosjektperioden i samarbeide med bedriftens nøkkelpersoner. Som et utgangspunkt for dataanalyse ved prosjektslutt skulle forskerne gjøre en detaljert gjennomgang av linja, hvor også dokumentasjon med hensyn til bemanning av enhetsoperasjoner, betjeningsspesifikasjoner, definert produksjonskapasitet, materialvalg, hygiene- og driftsrutiner skulle samles. I tillegg skulle intervju av nøkkelpersoner, eventuelt leverandørenes manualer samt film/billedopptak produsert i prosjektet dokumenteres. Det som ble betraktet som bedriftssensitiv informasjon skulle holdes konfidensielle. I forbindelse med oppstarten av prosess- og produktdataregistreringen hos Gryllefjord Seafood ble det også planlagt å gjennomføre et styringsgruppemøte samtidig.

### Aktivitet 4, Oppfølging og dialog

Gjennom hel prosjektperioden skal det være mulighet for å følge opp og ha dialog med nøkkelpersonene hos bedriften som utfører registreringsarbeidet. Data som samles skal oversendes forskerne etter avtale og behov for å gjennomføre pre-evalueringer som sikrer kvaliteten på dataene.

### Aktivitet 5, Oppfølgingsbesøk Gryllefjord Seafood

Det antas at det vil være nødvendig å gjennomføre minst ett oppfølgingsbesøk hos Gryllefjord Seafood for å gjennomføre diskusjoner på stedet om ulike problemstillinger knyttet til videre gjennomføring av prosjektet.

### Aktivitet 6, Benchmarking

En del av prosjektet skal være å kunne vurdere den nye linjas kapabilitet mot dagens standard filetlinjer for torsk og hyse. I første rekke skal dette basere seg på dialog med styringsgruppens medlemmer for å få tilgang på relevant data.

### Aktivitet 7, Statusmøte med styringsgruppen

Det ble planlagt å gjennomføre et statusmøte med styringsgruppen i mars 2016 for å presentere erfaringer og resultater så langt i prosjektet og for å diskutere eventuelle endringer i prosjektet.

### Aktivitet 8, Dataanalyse

Planlagt avslutning av datainnsamling var august 2016. Da skulle det gjennomføres en strukturering og analyse av dataene som er nødvendig for å utarbeide dekkende konklusjoner med hensyn til formålet med prosjektet definert i kapittel 3.

### Aktivitet 9 - 12, Sluttrapportering og prosjektavslutning

Med basis i innsamlet data, dokumentasjon og gjennomførte analyser skulle en første versjon av den faglige sluttrapporten utarbeides og presenteres for styringsgruppen for gjennomgang. Rapporten skulle så ferdigstilles, etter eventuelle endringer, og en administrativ sluttrapport skulle utarbeides innen 30.09.2016.

Tabell 4.1; Prosjektplan

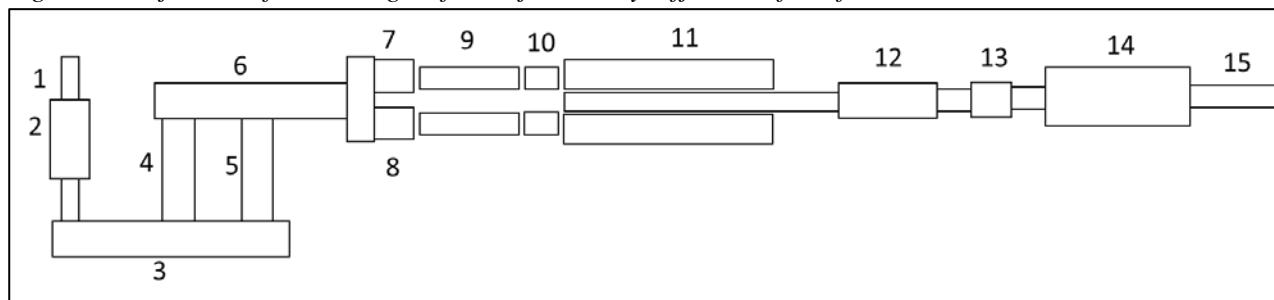
Prosjektplan Pilotprosjekt filet i Norge	2015					2016								
	Aug	Sep	Okt	Nov	Des	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep
<b>A1) Oppstartsmøte styringsgruppen, telefonmøte</b> - Prosjektinnhold, planer og møteplaner koordineres	■													
<b>A2) Utarbeide plan og materiell for datainnsamling</b> - Nødvendig materiell for evaluering av filetlinjen, intervjuguide HMS, registreringsskjemaer, beskrivelser, standarder etc.	■													
<b>A3) Bedriftsbesøk Gryllefjord Seafood*</b> - Detaljert gjennomgang av linjas fokusområde. Dokumentasjon. - Møte med SG-gruppen hos Gryllefjord - Gjennomgang av plan med bedriftens nøkkelpersoner - Oppstart av evaluering hos Gryllefjord Seafood og innføring av metodikk i samarbeid med nøkkelpersoner hos bedriften.		■												
<b>A4) Oppfølging av og dialog med nøkkelpersoner hos bedriften</b> - Gjennom hele registreringsperioden		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<b>A5) Oppfølgingsbesøk hos Gryllefjord Seafood</b>							■							
<b>A6) Dialog med SGs medlemmer om benchmarkingsoppgaven.</b> - Datainnsamling			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<b>A7) Statusmøte SG, telefonmøte</b>								■						
<b>A8) Innsamling av alle data, kvalitetssikring.</b>													■	■
<b>A9) Utarbeidelse av rapport og presentasjonsmateriell</b> - Sammenstilling av data, dokumentasjon, analyse, konklusjoner													■	■
<b>A10) 1. versjon rapporter presenteres SG, ferdigstilling</b>													■	■
<b>A11) Presentasjon av sluttrapport for Gryllefjord Seafood</b>													■	■
<b>A12) Presentasjon for FHF's hvitfisksamling</b> - Presentere resultatene fra prosjektet for næringen													■	■

\* Besøket går over 3 dager med 2 forskere fra SINTEF og 2 forskere fra Nofima

## 4.2 Gjennomføring

Figur 4.1 viser oppstillingen av maskiner og utstyr som utgjorde filetlinja på det tidspunktet da prosjektet startet opp i slutten av februar 2016.

Figur 4.1; Skjematisisk fremstilling av filetlinja hos Gryllefjord Seafood februar 2016.



1-kartipper, 2-bulkkar, 3-tilbringerbånd, 4-Fiskvelar filetmaskin, 5-Curio C2011 filetmaskin, 6-transportbad, 7- og 8- Baader 51 skinnemaskiner, 9-infeed, 10-pisker, 11-trimmelinje, 12-infeed røntgen, 13-røntgenmaskin, 14-Valka-maskin, 15-avslutningsbånd (Gryllefjord Seafood AS).

Skissen viser ikke de to Baader 417 hodekapperne som sto i underetasjen. Nakket fisk ble transportert opp i fiskekar og tippet (1) over i bulkkaret (2).

### 4.2.1 Aktivitet 1; Styringsgruppemøte

Det første styringsgruppemøtet ble gjennomført 17. september 2015. Under møtet ble det klargjort at Gryllefjord Seafood ikke var klar for å starte registreringene på linja på grunn av tekniske problemer med noe av utstyret. Oppstarten av prosjektet ble utsatt til uke 6 i 2016. Det ble derfor nødvendig å utarbeide en avviksrapport til FHF, datert 21.01.2016, som innbefattet en revidert prosjektplan, se tabell 4.2.

### 4.2.2 Aktivitet 2; Plan og materiell for datainnsamling

Å dokumentere nytteverdien av et «state of the art» filetanlegg for filetering av torsk og hyse krever god kvalitet på det innsamlede datamaterialet. Derfor ble det i den reviderte prosjektplanen lagt inn et forberedende møte med nøkkelpersoner hos Gryllefjord Seafood som en del av arbeidet med å utarbeide plan og materiell for datainnsamling. Dette møtet ble gjennomført 10. februar 2016 med en forsker fra SINTEF og to forskere fra Nofima.

### 4.2.3 Aktivitet 3; Besøk Gryllefjord Seafood

Oppstart av datainnsamling ble gjennomført 23. – 25. februar 2016 med produksjon av hysefiletprodukter. Det ble gjennomført punktmålinger i de ulike enhetsoperasjonene langs linja samt møter og samtaler med nøkkelpersoner og operatører i fabrikk. Resultatene ble dokumentert med registreringer av måle-/produksjonsdata, notater fra observasjoner/samtaler, foto og video. Det ble avtalt hvordan daglige produksjonsdata og registreringer skulle formidles til prosjektet. Under oppstarten ble det klart at enkelte av de dataene som var ønsket registrert (se listen under aktivitet 1 i kapitlet 4.1 Metode) ikke ville bli tilgjengelig uten vesentlig merarbeid og etablering av nye rutiner i bedriften.

Tabell 4.2; Revidert prosjektplan

Prosjektplan Pilotprosjekt filet i Norge	2015				2016											
	Sep	Okt	Nov	Des	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des
Aktiviteter( A)																
A1) Oppstartsmøte styringsgruppen, telefonmøte - Prosjektinnhold, planer og møteplaner koordineres	█															
A2) Utarbeide plan og materiell for datainnsamling - Forberedende møte hos Gryllefjord Seafood - Nødvendig materiell for evaluering av filetlinjen, intervjuguide HMS, registreringsskjemaer, beskrivelser, standarder etc.					█											
A3) Bedriftsbesøk Gryllefjord Seafood* - Detaljert gjennomgang av linjas fokusområde. Dokumentasjon. - Møte med SG-gruppen hos Gryllefjord - Gjennomgang av plan med bedriftens nøkkelpersoner - Oppstart av evaluering hos Gryllefjord Seafood og innføring av metodikk i samarbeid med nøkkelpersoner hos bedriften.					█											
A4) Oppfølging av og dialog med nøkkelpersoner hos bedriften - Gjennom hele registreringsperioden						█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
A5) Oppfølgingsbesøk hos Gryllefjord Seafood									█							
A6) Dialog med SGs medlemmer om benchmarkingsoppgaven. - Datainnsamling								█	█	█	█	█	█	█	█	█
A7) Statusmøter SG, telefonmøter									█				█			
A8) Innsamling av alle data, kvalitetssikring.															█	█
A9) Utarbeidelse av rapport og presentasjonsmateriell - Sammenstilling av data, dokumentasjon, analyse, konklusjoner															█	█
A10) 1. versjon rapporter presenteres SG, ferdigstilling																█
A11) Presentasjon av sluttrapport for Gryllefjord Seafood																█
A12) Presentasjon for FHF's hvitfisksamling - Presentere resultatene fra prosjektet for næringen																█

\* Besøket går over 3 dager med 2 forskere fra SINTEF og 2 forskere fra Nofima

### 1) Råstoff

Råstoffet blir tatt imot på anlegget fra båt og kjørt over grader for størrelsessortering og registrering av vekt og kvalitet som grunnlag for utfylling av sluttседdel. Rund torsk blir sløyd og hodekappet eller levert som h/g hvor ørebeina blir kappet før fisken går til filetering. Hyse leveres sløyd med hode og kappes før den går til filetering. En del råstoff blir også levert per bil. Det var vanskelig å få full sporbarhet mellom det som blir levert med båter/biler og det som går inn på filetlinja i og med at det kan skje en splitting eller blanding av fangstene. Dermed blir det også vanskelig å koble fangstmetode og fangststed til produksjonsdata fra filetlinja. Beregning av K-faktor er ikke etablert som en rutine og ble forlatt som et parameter som skulle registreres i prosjektet. Det ble under bedriftsbesøket dag 1 og 2 i februar gjennomført 8- og 20-fiskprøver for vurdering av råstoffkvaliteten gjennom hele filetlinja fra hodekappere, gjennom filetmaskin, skinnemaskiner, trimmelinje og Valka-maskin til vurdering av kvaliteten på linjas sluttprodukter.

### 2) Hodekapping

Det ble også utført 10-fiskprøver av forskerne for å beregne utbytteprosenten på de to hodekappemaskinene ved kapping av hode/ørebein. Det blir registrert total nettovekt på nakket fisk og nettovekt på ørebein/hoder på fiskekarnivå, noe som vil kunne gi en gjennomsnittlig utbytteprosent per batch og som skal samsvare med 10-fiskprøver.

### 3) Filetmaskin

Det ble gjennomført 10-fiskprøver med hensyn på utbytteprosent fordelt på både høyre og venstrefilet på den ene filetmaskinen som var i drift under besøket. I og med at ryggbeina går rett ned i restråstoffkverna, sammen med annet restråstoff, er det ikke praktisk mulig å veie mengden ryggbein som blir produsert gjennom skiftet. Filetmaskinene er den styrende kapasiteten i linja og bestemmer linjas totale kapasitet.

#### 4) Skinnemaskin

Den nye skinnemaskinen, som ble installert våren 2015, var blitt erstattet med to eldre modeller av Baader - 51 skinnemaskiner. Det ble gjennomført 10-fiskprøver av fileter med skinn før og etter skinning. Skinnene blir samlet opp i kar sammen med spylevann fra maskinene, slik at veiing på fiskekarnivå ikke er relevant for å få beregnet utbytteprosent på skinneoperasjonen.

#### 5) Trimmelinje

Trimmelinjen baserer seg på en ny måte å trimme hvitfiskfileter på ved at operatørene skjærer i filetene mens båndet beveger seg. De ulike kutteoperasjonene på hver filet skal da fordeles mellom operatørene som står på samme side av båndet. Ferdig trimmede fileter skyves over på det sentrale transportbåndet som bringer filetene videre til neste steg i prosessen. Dette er vesentlig forskjellig fra tradisjonell trimmemetode som baserer seg på at hver operatør bruker sitt eget lysbord og gjennomfører alle trimmeoppgavene på hver filet. Det ble observert at trimmingen på bevegelig bånd fungerte bare delvis av flere årsaker. Det er en forutsetning at filetene kommer jevnt ut på trimmebåndet med nødvendig avstand mellom hver filet slik at operatørene får tid til å gjøre ferdig hver sin arbeidsoppgave. Dette skjedde ikke fordi filetmaskinene gjorde en forholdsvis dårlig jobb på det bløte hyseråstoffet. I tillegg hadde filetene også en tendens til å hope seg opp i overganger slik at når haugen som hadde bygget seg opp løsnet, kom det mange fileter på en gang til operatørene som da måtte ta unna filetene samlet fra båndet og begynne å trimme en og en filet. Dermed ble den planlagte arbeidsrytmen brutt og trimmelinja fungerte ikke etter hensikt. I perioder var det god flyt i filetproduksjonen, men det ble observert at enkelte operatører likevel trimmet på tradisjonell måte av gammel vane, noe som førte til at de operatørene som skulle motta "halvtrimmet" filet ble stående uten fisk å jobbe med. For øvrig er det også viktig at alle posisjonene langs trimmelinja er besatt. Ved manglende bemanning må de som står ved linja gjøre alle trimmeoperasjonene på hver filet. God kommunikasjon mellom operatørene for filetmaskinene og trimmelinja er en viktig forutsetning for god flyt i produksjonen. Kutt fra trimmelinja som ikke går til konsum samles opp og vekt registreres.

#### 6) Valka-maskin

Funksjonen til Valka-maskinen ble observert å være tilfredsstillende i løpet av de tre dagene som besøket varte i slutten av februar 2016 så lenge råstoffet hadde god kvalitet. Både robot-utskjæring av tykkfiskbein og porsjonering med vann-jet, basert på røntgen og billedbehandling, hadde tilstrekkelig kapasitet. For at Valka-maskinen skal gjøre jobben, er det en forutsetning at filetene blir matet inn med god nok avstand mellom hver filet og hver filet er strukket ut i alle retninger. Filetene må også være trimmet riktig. Dersom filetene har feil fasong eller inneholder andre (større) bein enn tykkfiskbein, blir filetene kastet ut ubehandlet og må ettertrimmes manuelt ved enden av filetlinja. Dette ble observert flere ganger. Tandert og opprevet råstoff ser ut til å være en utfordring for denne type prosessering.

#### 7) Andre data

Bemanning av filetlinja omfatter betjening av hodekappere, filetmaskiner, skinnemaskiner, trimmelinje, mating av Valka-maskin, sortering og avtak etter Valka-maskin. I tillegg til disse funksjonene er det oppgaver som transport, veiing og kvalitetskontroll som utføres. Betjening/mating av maskinene og transport er fastlåste oppgaver som må fylles for at linja skal produsere. Antall operatører på trimmelinja og ved avtak kan reduseres, noe som kan skyldes behov for omrokking av arbeidsstyrken, sykdom, permisjoner etc., men det vil føre til redusert kapasitet uten at linja trenger å stoppe. Se for øvrig punkt 5 ovenfor om betjening av trimmelinja.

Tilgjengelig produksjonstid, stopptid (pauser, teknisk stopp og andre) og hastighet påvirker linjas kapasitet. Det ble observert flere stopper av ulike årsaker gjennom produksjonsdagen. Valka-maskinens rapport *Production Monitor*, som kan tas ut kontinuerlig fra skjerm/utskrift etter ønske, gir god oversikt over driftstiden på linja som inkluderer effektiv drift, samlet filetvakt totalt for dagen og for siste periode, antall fileter per minutt (Throughput), gjennomsnittlig filetvakt og –lengde og mengde utkastet filet. Disse verdiene er nyttige for å sammenlikne reelle med teoretiske og målsatte verdier for produksjonen.

Restbein i og kvalitet på linjas sluttprodukter kontrolleres og dokumenteres i skjema kontinuerlig hvert kvarter gjennom produksjonsdagen når linja er i drift. Drypptap og annet svinn blir ikke registrert som en rutinemessig oppgave. Det ble gjennomført samtaler med ansatte med hensyn på HMS, ny teknologi og nye arbeidsrutiner.

#### 4.2.4 Aktivitet 4; Oppfølging og dialog

Daglig datainnsamling og oversendelse ved e-post til SINTEF ble avtalt å skulle skje ukentlig til å begynne med for å se på kvaliteten på dataene og gjøre de første analysene av datamaterialet. Det ble mottatt produksjonsdata (fangstdato, produksjonsdato, produkttyper, vekt produkter, vekt avskjær, vekt skinn, vekt hode/ørebein, mottakssted og sluttseddelnummer) fra april og noen uker utover våren. En gjennomgang av disse viste at det var data som manglet slik at det ikke var mulig å beregne massebalanse for linja og utbyttetall for enhetsoperasjoner som hodekapping, filetering og skinning. Alle data for kvalitetskontroll, restbeinkontroll og målinger av kjernetemperatur i produktene som ble oversendt var komplette, men med liten grad av kobling mot råstoffdata og produksjonsdata. Utover i våren 2016 ble det delvis stopp i produksjonen på grunn av manglende tilgang på råstoff. I samme periode ble de to Baader 51 skinnemaskinene erstattet med en ny Baader 59. I tillegg ble utmatingen fra filetmaskinene og transporten av filetene bygget om for direkteinmating til skinnemaskinen. I juni ble det kun gjennomført en dags kjøring på linja. Det ble ikke kontinuitet i produksjonen på grunn av manglende råstoff, og med et linjeoppsett med både gammel og ny teknologi er det vanskelig å tolke produksjonsdataene og knytte disse opp mot effekten av den nye teknologien og arbeidsmåten. Det ble ikke gjennomført produksjon på filetlinja som ga relevant informasjon utover sommeren og høsten. I september/oktober var det kun produksjon 1 - 2 dager i uka med hyse.

#### 4.2.5 Aktivitet 5 - 8; Oppfølgingsbesøk, benchmarking, statusmøte og dataanalyse

Disse aktivitetene ble ikke gjennomført på grunn av lite produksjon på linja utover sommeren og høsten 2016.

#### 4.2.6 Aktivitet 9 - 12; Sluttrapport, styringsgruppen, bedriften og FHF's hvitfisksamling.

På grunn av liten produksjon på linja utover våren, sommeren og høsten 2016, ble det gjennomført et prosjektmøte den 2. november 2016 med FHF og Gryllefjord Seafood/Nergård. Det var fortsatt usikkert når produksjonen ville starte opp for fullt med daglig produksjon. På møtet ble det på grunn av denne usikkerheten besluttet at prosjektet avsluttes og sluttrapporter skrives.

Både faglig og administrativ sluttrapport utarbeides med de resultatene som foreligger i prosjektet.

### 5 Oppnådde resultater, diskusjon og konklusjon

God kvaliteten på produksjonsdata for å trekke rimelig sikre konklusjoner om effekten av ny teknologi og nye arbeidsrutiner er nødvendig. Dette viser seg å være utfordrende å få til, når effekten blir påvirket av ukontrollerbare hendelser og forutsetninger som endrer seg kontinuerlig. Eksempler på dette er; ikke planlagte stopper, variasjoner i maskinell ytelse og råstoffkvalitet, variasjoner i bemanning med hensyn til antall og ferdigheter. Derfor kreves det et detaljnivå på dataene som ofte ikke er tilgjengelig gjennom etablerte rutiner i bedriften. Med begrensede ressurser, full fokus på daglig produksjon og drift, blir det en vanskelig oppgave å frembringe nødvendige data. Disse ble da heller ikke tilgjengelig for prosjektet.

Besøket og oppstarten av prosjektet 23. – 25. februar er et øyeblikksbilde av produksjonen disse dagene. En fremgangsmåte for å skaffe nok riktige data og informasjon til å konkludere på effekten av ny teknologi er å gjennomføre flere slike øyeblikksmålinger gjennom en definert periode og med det skaffe data som er kvalitetsmessig god nok. Risikoen med denne fremgangsmåten er at det kan oppstå hendelser som gjør at



dataene må forkastes og det kan føre til fordyrende prosjektkostnader som er vanskelig å planlegge. Derfor er gode data samlet over tid som identifiserer og fanger opp vesentlige avvik å foretrekke.

Det ble installert en skinnemaskin fra Curio som en del av nyinvesteringene på filetlinja. Allerede før prosjektet *Pilotprosjekt; Filét i Norge* startet ble det klart at maskinen ikke var god nok og ble derfor erstattet med to eldre modeller fra Baader. Disse maskinene fungerer relativt dårlig på bløt hysefilet, noe som var ganske tydelig under oppstarten i slutten av februar. Skinnemaskinene, samt noen andre detaljer på produksjonslinja fra og med filetmaskinene, bidro til at skinnede fileter ikke kom inn på trimmelinja med jevn fart og avstand mellom hver filet. Dette førte til at det ble svært vanskelig for operatørene å gjennomføre trimming på bevegelig bånd slik linja nå var designet. Den samme effekten oppstår når det blir foretatt omrokking av bemanningen på en slik måte at bemanningen på trimmelinja blir redusert. Da må de gjenværende operatørene endre sine trimmeoppgaver for å sikre at filetene er ferdig trimmet når de forlater trimmelinja.

Under samtaler med operatører og teknisk personell fikk vi tilbakemelding på at de mente at de ikke var blitt tilstrekkelig involvert og tatt med på råd i planleggingen og designet av den nye filetlinjen. De mente at deres erfaring og kompetanse kunne ha bidratt til bedre løsninger. En omlegging av arbeidsmetoden fra fulltrimming av hvitfiskfileter på hver enkelt operatørs lysbord til å trimme filetene på bevegelig bånd, som også vil kreve god koordinering med nærmeste kolleger, er ny og krevende for mange av operatørene. Fra flere operatører fikk vi tilbakemelding om at de hadde fått for lite opplæring i ny arbeidsmetodikk og i forhold til hvilke krav som stilles til trimming av fileter som skal prosesseres i Valka-maskinen for å unngå utkast.

Ikke all teknologi på linja var ny og ikke alle arbeidsrutiner var godt nok innarbeidet og etablert da prosjektet startet. Det er nødvendig å gjennomgå alle flaskehals/problemområder i linja og oppgradere disse slik at ny teknologi som installeres kan utnyttes maksimalt og gi den tilbakebetaling som er forventet. Likevel, dette prosjektet gir god innsikt i hvordan slike oppgraderinger bør gjennomføres for å få full effekt. Etter oppstarten av prosjektet i februar 2016, har linja vært gjennom oppgraderinger i flere runder med ombygging av utmatingen fra filetmaskinene, filettransport til og installering av ny Baader 59 skinnemaskin slik at den nå skal fremstå i meget bra standard.

Men hovedproblemet for prosjektet er likevel for liten tilgang på råstoff til at det var mulig med kontinuerlig drift på linja i perioden fra mai 2016 og utover året. Derved har uansett ikke produksjonsdataene statistisk verdi til analyse for å vurdere den reelle effekten av et "state of the art" filet anlegg. Ut fra de diskusjoner som er ført i prosjektet om viktigheten for næringa å få tilgang på slik informasjon, vil det i regi av FHF bli forsøkt å gjenoppta et tilsvarende prosjektet så tidlig mulig i 2017.

## 6 Leveranser

Følgende leveranser er levert.

- 22.09.2015 Referat fra styringsgruppemøte 17.09.2015
- 21.01.2016 Avviksrapport
- 03.05.2016 Referat fra styringsgruppemøte 18.04.2016.
- 20.01.2017 Referat fra styringsgruppemøte 12.01.2017
- 20.01.2017 Faglig sluttrapport
- 20.01.2017 Administrativ sluttrapport





Teknologi for et bedre samfunn

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