

**Prosjektnummer FHF: 901273**

**Prosjekttittel: 3-hoder – Automatisk treing av fiskehoder til tørking**

**Dato: 26.12.2017**

**Utfylt av (prosjektleder): Lars Lyngaas, Bacco AS**

## **Faglig sluttrapport, 3-hode 2016-17**

### **Sammendrag norsk og engelsk**

#### **1. Innledning**

##### **Sammendrag**

Tørkede torskehoder er en viktig ressurs som kan gi gode biinntekter hvis den tas hånd om på en riktig og kostnadseffektiv måte. Ved utendørstørking av hoder på hjell må hodene tres på en snor (15-20 hoder) før de kan henges til tørk. Det er strenge kvalitetskrav til produktets tørrhetsgrad og treingen må gjøres på en slik måte at man oppnår god tørk og unngår forsurening.

I dag blir nesten all fisk, som leveres på mottak, sløyt på land. Dette genererer store mengder hoder som ofte skaper en flaskehals i produksjonen. Treing av hoder er arbeidskrevende, blir ofte utsatt, sist prioritert, stuet bort til man har noe tid til overs. Treing av "godt lagrede" hoder kan være en krevende arbeidsoppgave å få utført. Hodene er et biprodukt og en reduksjon av kvaliteten, forårsaket av lang lagring, er prioriteringer i en hektisk hverdag.

##### **Summary**

Dried fish heads are an important resource which can create added profit if handled and produced in a cost efficient manner. The heads are normally dried outdoors after being threaded on a rope, usually 15-20 heads per string.

Nearly all fish landed are de-headed and gutted on land. The amounts of heads received are substantial and will often create a bottle-neck in the production. The treading process is in addition labor intensive. An automatic threading machine solution is highly sought after.

#### **2. Formål**

Formålet med prosjektet er å utvikle en maskin som demonstrerer automatiske prinsipper for treing av hodene på snor, klare for henging. Den optimale maskinen vil være en ubemannet maskin hvor et kar med hoder tømmes i en bulklaser og ferdige lenker med hoder avleveres i et kar, men veien dit er uoversiktlig og må tas stegvis.

- Fjerne en flaskehals i produksjonen, bedre produksjonsflyt
- Redusere bemanningen av arbeidsoppgaven, treing av hoder
- Øke inntektene på salg av tørkede hoder med høyere kvalitet
- Forbedret arbeidsmiljøet
- Forbedret hygiene, redusert lagring av hoder i kar
- Kvalitetsøkning av produktet: Tørkede hoder fra Norge

Prosjektet vil være et vesentlig bidrag for forbedring av helse, miljø og sikkerhet (HMS) og automatisering i tørrfiskproduksjonen og annen hvitfiskproduksjon.

### 3. Prosjekt gjennomføring

En av de store utfordringene i dette prosjektet er den relativt korte fiskesesongen maskinen kan testes. Uttesting av maskinprinsipper kan kun bli utført på et begrenset antall nedfrosne hoder. En fullverdig test vil først kunne bli utført i 2017 sesongen.

Fase 1 vil bestå i å analysere behov og identifisere mulige metoder for treing og tauspleising. Videre vil man utarbeide tekniske løsninger i 3D modeller slik at man kan visuelt evaluere de tekniske prinsippene, kapasitet, brukergrensesnitt, sikkerhet og avlevering.

Fase 2 vil bestå av enkle tester utført i Hovden på opptinte hoder. Her vil prototypemodulene bli testet. Dette vil ikke være en fungerende maskin kun adskilte moduler. Resultatene fra disse testene er avgjørende om en prototypmaskin kan bygges.

Fase 3 vil foregå i Hovden under fiskesesongen 2017. Maskinen vil bli testet ut i full produksjon.

#### Oppnådde resultater, diskusjon og konklusjon

De teoretiske studiene og manuelle tester ble gjennomført, noe som ga viktige innspill til maskinens funksjon og mulige lay-out.

Det ble valgt et sy-prinsipp (loop stitch) for å binde hodene sammen. Dette prinsippet danner en avstand mellom hodene som gir optimal tørking.



Modellering og utarbeidelse av produksjonsunderlag for en testprototyp ble gjennomført og utstyr ble innkjøpt. Denne test maskinen vil teste selve prinsippet for hodetreingen. Testprototypen ble ferdig sammenstilt ca. 15 september. Denne består av mekaniske, pneumatiske og servomotorer, samt ett overordnet styresystem. En programvare for testsystemet ble utviklet, med dette er en prosess som vil pågå frem til ferdig maskin.

De første testene virket meget lovende. Noen mekaniske endringer var påkrevet. Test objekter var aubergine forsterket med ett "duct-tape" skjørt.

Ved treing av flere hoder viste det seg at det var for lite fritt rom der hodene skulle oppsamles/henge slik at det ble ofte krasj under utmating av siste ferdige tredje hode.

Det var ikke mulig å gjennomføre en realistisk test med disse feilene, maskinen måtte bygges om. Bildene viser maskinen før og etter ombygging.

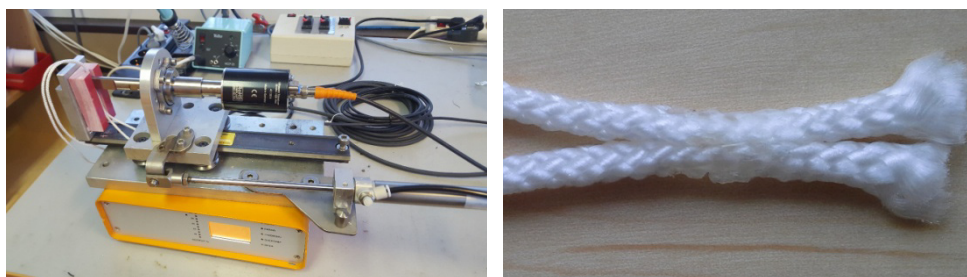


Den nye løsningen ble langt mer åpen og mer stabil. Programvaren ble noe mer kompleks pga innføringen av en ny akse. Utkast av hoder ser ut til å fungere bra, uten opphoping eller opphenging på "synålen". Prototypemaskinen var klar for installasjon og testkjøring med virkelige hoder i Hovden.

Resultater og konklusjon av praktiske tester er beskrevet under.

### Deloppgaver

En av prosjektets deloppgaver var å teste ut ett "sammenspleising" prinsipp av tauet rundt første og siste hode. Selve utrustningen (maskinenheten) var ikke inkludert i denne første testen. To metoder ble analysert: knyteprinsipp og sveising. Basert på driftsikkerhet, kompleksitet og mulighet for å gjøre utstyret vaskbart ble ultrasonic sveising av tauene valgt og sveiseutstyr ble innkjøpt.



### Konklusjon ultrasonic sveising.

Sveiseprinsippet går ut på å presse to tau inntil hverandre samtidig som disse blir utsatt for en hurtig vibrasjon. Plastmaterialet smelter, flyter inn i hverandre og danner en solid sammenføring. Laboratorietester ble utført og resultatene var meget lovende. Sveisehastigheten var på ca. 3 sekunder og styrken var tilstrekkelig.

Alvorlige problemer oppsto når tauet var fuktet eller vått. I disse tilfellene ble sveisen ufullstendig og svekket. Det ble umiddelbart klart at dette prinsippet ikke ville egne seg i denne type maskin og arbeidsmiljø.

En annen av prosjektets deloppgaver var å teste ut ett sikkerhetssystem for innmating av hoder i maskinen. Sikkerhetssystemet skal sikre operatørens arbeidsområde og påse at maskinen ikke skader operatøren. Det er viktig at sikkerhetssystemer, i minst mulig grad, hindre god flyt i arbeidprosessen.



En sikkerhets laser skanner fra Sick ble valgt. Systemet kan konfigureres slik at det dekker og sikrer ett definert areal slik som vist i prototype innmatingsenheten. Sikkerhets scanneren er godt plassert ovenfor "tilgrisingssonen" og er derfor godt beskyttet.

De praktiske testene av innmating og sikkerhetssystemet var meget vellykket.

#### **Konklusjon sikkerhets scanner**

Denne type sikkerhets scanner egner seg godt til denne type applikasjon.

### **Praktiske tester hode treing**

Bakgrunn



Opprinnelig størrelse spenn

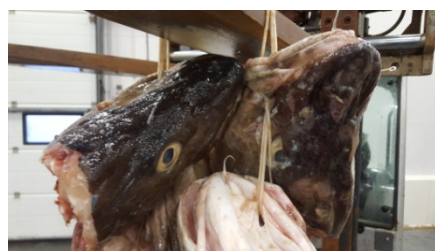
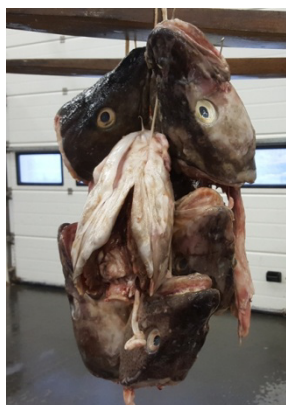
Utvidet størrelse spenn

Dette ble bestemt under de praktiske kjøringene i Hovden. For mange hoder var utenfor det opprinnelige spennet.

De to nye ytterstørrelsene gav store problemer i innmating og orienteringstrakten. Praktiske tester ble kun kjørt på opprinnelig størrelsespenn.



### Bilder fra testkjøringen.



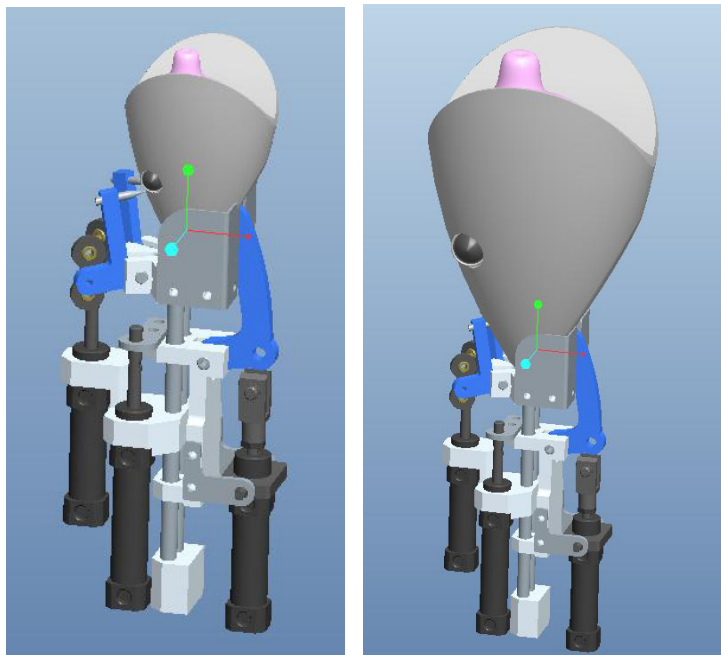
### Status praktiske tester

De praktiske testene kunne ikke gjennomføres med alle hodestørrelser. Kun opprinnelig størrelser ble kjørt. Eksisterende løsning på innmating og orienteringskammer var ikke egnet for ett så stort størrelsespenn.

Avstanden mellom hodene var for stor slik at opphenging var problematisk, det var vanskelig å løfte lenken over stangen.

Maskinen ble bygget om og nye tester kjørt. Avstandsproblemet var nå løst, men sammenspleising av tauene ville bli meget vanskelig da avstanden mellom hodene var nå så liten.

Det er for mange begrensninger og problemer med dette konseptet til at en fullverdig løsning kan utvikles. En ny løsning for innmating/griping/orientering må utvikles. Det er høyst sannsynlig at man bør gå bort ifra "loop stitch" prinsippet og satse på en løsning som gir lenker tilsvarende de som produseres i dag.



Forslag til ny hode griper.

Skissen viser en griper som kan håndtere alle hodestørrelser.

#### 4. Leveranser

Hovedleveransen i dette prosjektet var å demonstrere ett prinsipp for treing av fiskehoder.

<i>Leveranse</i>	<i>Kommentar</i>	<i>Resultat</i>
Demonstrere treing prinsipp	"Loop stitch" prinsipp	Oppnådd
Tau sammenspleising	Ultrasonic sveising	Gjennomført, men ikke praktisk mulig
Tau sammenspleising	Knyteprinsipp	Kun studie
Sikker innmatings prinsipp	Safety laser scanner	Oppnådd
Verifisering av maskinkonsept	Produsere lenker med hoder	Ikke oppnådd

Prosjektets resultater ble presentert på FHF Tørrfisk konferanse i Bodø 12.mai 2012.

## 5. Konklusjon

Dette har vist seg å være en meget komplisert oppgave å løse. Prosjektets løsning på innmating, griping og orientering har vist seg å ikke kunne håndtere oppgaven. Dette er kjernen i oppgaven og må være løst før de neste oppgavene kan takles.

"Loop stitch" prinsippet gir mange fordeler med hensyn til automatisering og tørking, men gav uventede problemer med manuell håndtering av hodelenkene.

- "Loop stitch" prinsippet kan automatiseres til å sy hoder, men det er usikkert om avstand mellom hodene gjør håndtering av ferdige lenker mer komplisert.
- Ultra sonic sveising av tau kan ikke brukes i vått miljø.
- Det må utvikles en ny hodegriper for å håndtere alle hodestørrelser. Løsning skissert.
- Det må utvikles prinsipp og apparat for tradisjonell treing. ("perler på en snor")
- Det må utvikles apparat for tauknytning. Prinsipp er funnet.
- Sikkerhets laser skanner vil gi god bruker tilgjengelighet og sikkerhet.

**Bacco AS**

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Lars Lyngaas".

Lars Lyngaas