

RAPPORT MA 14-05

Margareth Kjerstad, Grete Hansen Aas og  
Ásbjörn Jónsson

**FHF forprosjekt:**

Ombordproduksjon av  
konsumprodukter fra fiskehoder

Rapporten er utformet i samarbeid mellom Møreforskning Marin, Matis og Havfisk.

Margareth Kjerstad, Møreforskning Marin

Grete Hansen Aas, Møreforskning Marin

Ásbjörn Jónsson, Matis



Forfatter/Møreforskning Marin

Forskriftene i åndsverkloven gjelder for materialet i denne publikasjonen. Materialet er publisert for at du skal kunne lese det på skjermen eller fremstille eksemplar til privat bruk. Uten spesielle avtaler med forfatter/Møreforskning Marin er all annen eksemplarframstilling og tilgjengelighetsgjøring bare tillatt så lenge det har hjemmel i lov eller avtale med Kopinor, interesseorgan for rettshavere til åndsverk.

<b>Tittel</b>	FHF forprosjekt – Ombordproduksjon av konsumprodukter fra fiskehoder
<b>Forfatter(e)</b>	Margareth Kjerstad <sup>1</sup> , Grete Hansen Aas <sup>1</sup> , Ásbjörn Jónsson <sup>2</sup>
<b>Rapport nr.</b>	MA 14-05
<b>Antall sider</b>	29
<b>Prosjektnummer</b>	54730
<b>Prosjektets tittel</b>	FHF forprosjekt – Ombordproduksjon av konsumprodukter fra fiskehoder
<b>Oppdragsgiver</b>	Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfond (FHF), Havfisk
<b>Referanse oppdragsgiver</b>	FHF prosjektnr 900920
<b>ISSN</b>	0804-54380
<b>Distribusjon</b>	Åpen
<b>Nøkkelord</b>	Restråstoff, fiskehoder, konsumprodukter, maskinell produksjon, utbytte, marked
<b>Godkjent av</b>	Forskningssjef Agnes Gundersen
<b>Godkjent dato</b>	30.04.2014

### Sammendrag

Målsetningen med forprosjektet er å avklare om tilgjengelig teknologi for maskinell skjæring av torsketunger og kinn kan gi grunnlag for lønnsom produksjon i trålerflåten. Island har lyktes med utnyttelse av restråstoff til konsumprodukter. En har kartlagt hvordan produktene produseres og omsettes på Island, slik at norske bedrifter og rederi kan lære av hvordan islendingene har lyktes med å utvikle enen lønnsom utnyttelse av fiskehoder til konsum.

Det er gjennomført uttesting av en MESA 900 Tongue and cheek machine. En oppnådde et produksjonsutbytte på 3,8% for tunger og 17% for kinn. På grunnlag av uttestingen har maskinprodusenten MESA gjennomført forbedringer av maskinen. Innmatingsystemet er endret for å ivareta sikkerhet til operatør og funksjonalitet under innmatingen. Telefonintervju er gjennomført for å få kartlegge norske bedrifter sine erfaringer med produksjon og omsetning av konsumprodukter fra fiskehoder. Flere norske rederi og bedrifter har testet ut maskinelt utstyr men få har kommet i gang med storskalaproduksjon. Gjennom islandske eksportstatistikker har en kartlagt pris- og markedspotensial for produktene. Havfisk har kjøpt en MESA 900 Tongue and cheek machine og skal gjennomføre en storskalaproduksjon ombord i tråleren Havtid. Havfisk ønsker å videreføre forprosjekt til et hovedprosjekt og utvikle produksjonsprosessen og markeder for produktene.

Prosjektet er et samarbeid mellom Havfisk, utstysprodusenten MESA og forskningsintituttene Matis og Møreforsking.

© Forfatter/Møreforsking Marin

Forskriftene i åndsverksloven gjelder for materialet i denne publikasjonen. Materialet er publisert for at du skal kunne lese det på skjermen eller i fremstille eksemplar til privat bruk. Uten spesielle avtaler med forfatter/Møreforsking Marin er all annen eksemplarframstilling og tilgjengelighetsgjøring bare tillatt så lenge det har hjemmel i lov eller avtale med Kopinor, interesseorgan for rettshavere til åndsverk.

---

<sup>1</sup> Møreforsking

<sup>2</sup> Matis, Island



## Sammendrag

Havfisk ASA har tatt initiativ til forprosjektet «Ombordproduksjon av konsumprodukter fra fiskehoder». Målsetningen med forprosjektet er å avklare om tilgjengelig teknologi for maskinell skjæring av torsketunger og kinn kan gi grunnlag for lønnsom produksjon i trålerflåten. Island har lykket med utnyttelse av restråstoff til konsumprodukter. Islandske bedrifter er ledende både innenfor utvikling av maskinelt utstyr, forskning, produksjon og salg av konsumprodukter fra fiskehoder. I dag finnes det kun islandsk produksjonsutstyr for fiskehoder. Det var derfor naturlig å samarbeide med maskinprosenten MESA og forskningsinstituttet Matis på Island. For å få oversikt over potensialet for lønnsom utnyttelse av fiskehodeprodukter har en kartlagt markedssituasjonen for disse produktene. Markedsinformasjonen er basert på eksportstatistikker fra Island og opplysninger fra utvalgte norske eksportører. Island har utviklet et stor eksportvolum av konsumprodukter av fiskehoder. Tørkede hele hoder til Nigeria og saltede splittede hoder til Spania og Portugal er de største og viktigste produktvariantene, både volum- og verdimessig.

I forprosjektet har en testet ut hvordan MESA 900 Tongue and cheek machine fungerer for torskehoder. Testen er gjennomført i samarbeid mellom Havfisk, MESA, og forskningsinstituttene Matis og Møreforskning. En oppnådde et produksjonsutbytte på ca 3,8% for tunger og 17% for kinn med skinn og bein. For å få sikrere anslag for produksjonsutbytte for ulike størrelse av fiskehoder er det nødvendig å gjennomføre utvidede utbytteforsøk over en lengre tidsperiode ombord. Maskinen fungerte best for hoder mellom 600- 1300 gr. Enkelte norske bedrifter har tidligere hatt dårligere erfaringer med MESA 900 Tongue and Cheek machine når det er stor variasjon på størrelsene på fiskehodene. Stor variasjon på hodene medfører at en må justere innstillingene i maskinen ofte. Effektiviteten og lønnsomheten blir derfor ikke optimal. Ved jevne størrelser på hodene fungerte maskinen fint. MESA har forbedret maskinen for å lette justeringene og gjøre den mer robust. Gjennom forprosjektet har MESA forbedret innmatingsenheten for å ivareta sikkerheten for operatør, optimalisert tungekniver og spylesystemet, samt utviklet forslag til forsterkninger av maskindeksel.

Forprosjektet har gitt lovende resultater og Havfisk ASA skal installere MESA 900 Tongue and cheek machine ombord i fabrikktråleren Havtind. Forprosjektet vil bli videreført i et hovedprosjekt med storskalaproduksjon og introduksjon av tunger og kinn i markedet.

## Summary

Havfisk ASA has initiated the preliminary project " On board production of consumer products from fish heads". The aim of the preliminary project is to determine whether the available technology for machining cutting of cod tongues and cheeks may provide a basis for profitable production on board Norwegian fishing vessels. Iceland has successfully utilised rest rawmaterials to consumer products. Icelandic companies are leading both the development of mechanical equipment ,research, production and sales of consumer products from fish heads. Today only Icelandic companies produce equipment for production of fish heads. It was therefore natural to cooperate with machine producer MESA and research institute Matis in Iceland. To get an overview of the potential for profitable exploitation of fish head products, the market situation for these products have been mapped. Market information is based on export statistics from Iceland and data from selected Norwegian exporters.

A test of MESA 900 Tongue and cheek machine have been carried out. The test is conducted in cooperation between Havfisk , MESA , and the research institutes Matis and Møreforsking . The production yield was 3,8% for tongues and 17% for cheek with skin and bones. To obtain more accurate estimates for the production yields for different sizes of fish heads it is necessary to implement further yield trials over a longer time period on board. The machine worked best for heads between 600 - 1300 gr. When there are variation in the sizes of heads it is necessary to grade the heads in different sizes and adjust the knives in the machine often. Some Norwegian companies mentioned they are not satisfied with the efficiency and profitability if the size of the heads varied to much. At regular sizes of heads the machine works fine. MESA has improved the machinery to facilitate adjustments and make it more robust. Through the preliminary project, MESA improved the feed unit to ensure the safety of the operator, improved tongue blades and flushing system and developed proposals for reinforcements of the machine cover.

The preliminary project has given promising results and Havfisk ASA will install MESA 900 Tongue and cheek machine on board the fishing vessel Havtind. The preliminary project will be continued in a major project with large-scale production and introduction of tongues and cheeks in the market.

## INNHOOLD

<b>1</b>	<b>Forord</b> .....	<b>8</b>
<b>2</b>	<b>Innledning</b> .....	<b>9</b>
<b>3</b>	<b>Material og metode</b> .....	<b>10</b>
<b>4</b>	<b>Resultat og diskusjon</b> .....	<b>12</b>
4.1	Test av MESA 900 Tongue and cheek machine .....	12
4.1.1	Beskrivelse av maskin .....	12
4.1.2	Beskrivelse av produkter .....	13
4.1.3	Utbyttmålinger .....	14
4.1.4	Funksjonalitet og forslag til forbedringer i maskinen .....	15
4.2	Norske erfaringer med bearbeiding av fiskehoder .....	18
4.2.1	Intervjurunde med teknologibedrifter .....	18
4.2.2	Intervjurunde med bedrifter og rederi.....	19
4.3	Mulige konsumprodukter og markeder for fiskehodeprodukter .....	21
4.3.1	Islandsk eksport av fiskehode produkter .....	22
<b>5</b>	<b>Oppsummering</b> .....	<b>27</b>
<b>6</b>	<b>Konklusjon</b> .....	<b>30</b>
<b>7</b>	<b>Referanser</b> .....	<b>31</b>

# 1 FORORD

En stor takk til Havfisk som har tatt initiativ til prosjektet. En spesiell takk til Thomas Asheim, Odd Einar Bjerkevoll, Tone Myklebust og Ari T. Josefsson i Havfisk for gode innspill og deltakelse på uttestingen av maskinen på Island. Takk for godt engasjement og samarbeid.

Takk også til våre islandske samarbeidspartnere: Árni M. Sigurðsson ved MESA som har stilt en tunge og kinn maskin til rådighet for uttestingen. Sigurðsson har bidratt med kunnskap og har optimalisert maskinen med hensyn til ønsker fra Havfisk. Ásbjörn Jónsson har vært prosjektansvarlig ved Matis og har koordinert arbeidet på Island, utarbeidet islandsk eksportstatistikker og vært aktiv gjennom hele prosjektperioden.

Det er gjennomført telefonintervju med ulike bedrifter både i Norge og Island. Etter ønske fra Havfisk har en inkludert informasjon om produkt- og markedspotensial i rapporten. Tusen takk til alle som har bidratt med informasjon til prosjektet.

Takk også til styringsgruppen i prosjektet Thomas Asheim (Havfisk), Arild Olsen (Norway Seafoods) og Roger Apneseth (Aalesund Seafood).

Møreforskning takker med dette Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfond (FHF) for finansiering av et spennende og interessant forprosjekt.

Ålesund 15.04.2014

Margareth Kjerstad  
Prosjektansvarlig



## 2 INNLEDNING

Marint restråstoff utgjorde i 2012 en verdiskapning på 2,3 milliarder NOK, hvor omtrent 11 % blir benyttet til å produsere konsumprodukter (Olafsen 2013). I 2009 ble bruttovolumet for restråstoff i hvitfisk-industrien beregnet til 244 000 tonn, fordelt med 127 000 tonn på land og 117 000 tonn på havet. I landindustrien ble 44 % av restråstoffet utnyttet, mens bare 14 % ble utnyttet i flåteleddet, hovedsakelig gjennom produksjon av fiskemel ombord på fabrikktrålere (Grønnevet og Sigurdsson 2011). I dag utnyttes bare 15 % av marint restråstoff til human anvendelse (Rustad m.fl. 2011). Det er en målsetning å øke lønnsomheten i flåteleddet gjennom økt anvendelse av restråstoff til konsum. Torskehoder utgjør ca. 17 % av rundfisk-vekten og utgjør derfor et stort råstoffpotensiale i norsk fiskerinæring. Norsk hvitfisknæring og den havgående fiskeflåten har behov for å øke sine driftsmarginer. Bedre anvendelse av restråstoffet kan gi større verdiskapning og økte marginer.

Det er tidligere gjennomført flere prosjekter som har hatt fokus på utnyttelse av tunger, kinn og splittede hoder både i flåteleddet og i industrien (Nakken 1998, Helgason m.fl. 1997, Hansen og Kjerstad 2008, Kjerstad m.fl. 1996, Stoknes og Økland, 2002, Stoknes og Hellevik, 2000). Møreforskning har i samarbeid med næringsaktører gjennomført flere markedsundersøkelser for fiskehodeprodukter i Norge, Portugal, Spania, Singapore, Taiwan og Kina (Kjerstad, m.fl. 1996, Fjørtoft, m.fl., 1997, Fjørtoft, 2000, Kjerstad, 2004). Andre norske FoU miljø har også fokusert på mulighetene for å omsette konsumprodukter fra fiskehoder (Nybø 2004a, 2004b, Heide 2002, Tønnsberg m.fl. 1996). Uegnet eller dårlig tilpasset teknologi, lite og kortsiktig arbeid med å introdusere produktene i markedet og lave priser har foreløpig medført at en ikke har lyktes i stor skala.

Island er en ledende nasjon når det gjelder forskning og industriell utnyttelse av marint restråstoff til konsumprodukter. På Island utgjør restråstoff 32 % av omsatt kvantum og ca. 25 % av islandsk eksportverdi (Grønnevet og Sigurdsson 2011). Som en følge av at fisken blir landet med hode på Island har det siden tidlig på 80-tallet blitt etablert en vellykket maskinell videreforedling av torskehoder. Tørkede hele hoder, saltede splittede hoder, kinn, og tunger er de viktigste produktene. Nigeria, Spania og Portugal er de viktigste markedene for disse produktene. På Island har en kommet langt innenfor produkt- og markedsutvikling for foredlede torskehoder. Det er utviklet egne maskiner som skjærer ut tunger og kinn og splitter hoder.

Siden Island er ledende innenfor maskinelt utstyr, produksjon og omsetning av konsumprodukter fra fiskehoder var det naturlig at en i dette forprosjektet innledet samarbeid med Island. Gjennom samarbeid med maskinprodusenten MESA og forskningsinstituttet Matis har en fått mye informasjon om aktuelt teknisk utstyr og markedspotensial for fiskehodeprodukter.

Målsetningen med prosjektet er å avklare om tilgjengelig teknologi for maskinell skjæring av torsketunger og kinn kan gi grunnlag for lønnsom produksjon i trålerflåten. Delmålene er :

- Lage oversikt over tilgjengelig produksjonsteknologi og erfaringer med produksjon av kinn og tunger.
- Landbasert uttesting av produksjon av tunger og kinn.
- Om forprosjektet gir positive resultater utarbeide strategi for et hovedprosjekt.

### 3 MATERIAL OG METODE

Gjennom prosjektperioden har det vært tett samarbeid mellom Havfisk, utstyrsleverandøren MESA og forskningsinstituttene Matis og Møreforskning. Det har vært avholdt flere prosjektmøter, og partene har hatt jevnlig kontakt og korrespondanse.

I prosjektet skulle en undersøke hvilken tilgjengelig teknologi som eksisterer for fiskehoder. En har kartlagt maskiner som splitter hoder og skjærer tunge og kinn. Gjennom telefonintervju med norske og islandske utstyrsprodusenter har en fått informasjon om eksisterende utstyr, produksjonserfaringer og om det eksisterer initiativ for å utvikle nye maskiner som kan skjære tunger og kinn. I dag finnes det kun en maskin i markedet som kan skjære tunger og kinn - MESA 900 Tongue and cheek machine. Denne maskinen er testet ut i prosjektet.

For å få oversikt over gjennomførte FoU prosjekter innenfor utnyttelse av torskehoder til konsumprodukter har en benyttet forskningsrapporter. Data fra Hagstofan - Statistics Islands er benyttet for å utarbeide oversikt over verdiskaping og eksport av fiskehodeprodukter fra Island.

#### **Uttesting av 900 MESA Tongue and cheek machine**

Uttesting av maskinen skulle etter planen gjennomføres og sluttføres i desember 2013. I denne første testen ble det vanskelig å få tilstrekkelig mengde hoder, og det ble derfor gjennomført en ny test av MESA og Matis i februar 2014.

Forsøkene i desember 2013 ble gjennomført på hoder fra line- og trålfanget torsk. Vekten på hodene varierte mellom 0,5-2 kg. De trålfanga hodene hadde vedheng av bukstykke «collar bone», mens de linefanga hodene var rettkappet. Denne forskjellen vises i varierende utbyttetall.

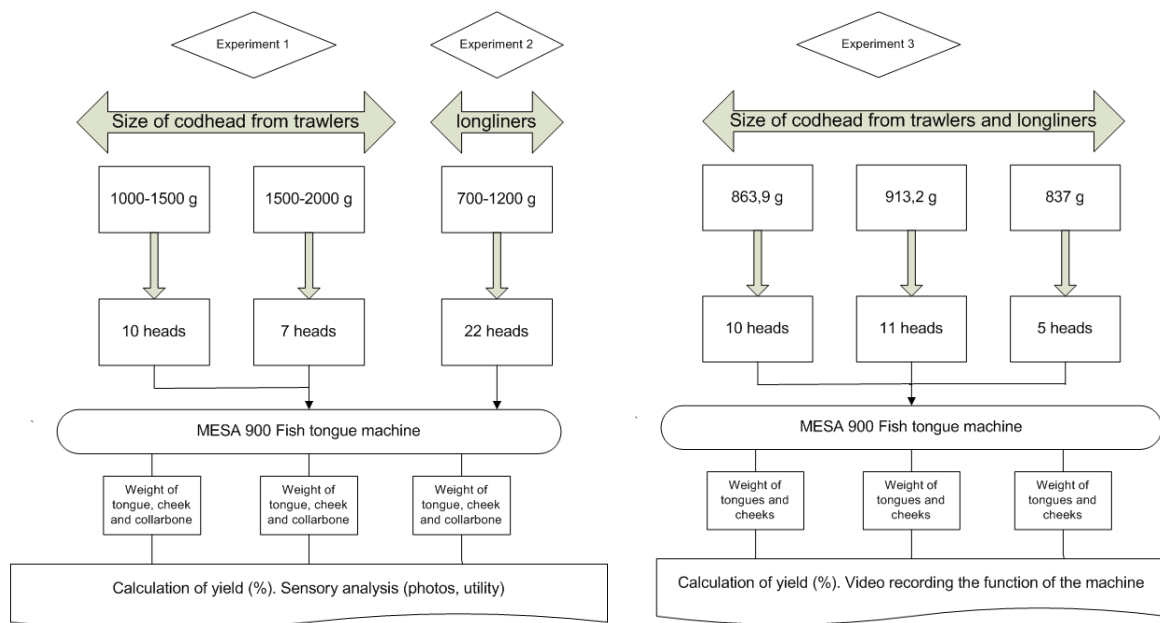
I forsøket i februar 2014 ble det benyttet 3 dager gamle hoder fra linefanget torsk i størrelse 817-914 g.



Figur 1. Torskehoder som ble produsert i desember 2013.

Uttestingen ble gjort på islandsk torsk. Den islandske torsken har et kortere hode og snuteparti enn norsk torsk. Formen på hodet kan virke inn på utseende til produktene og kanskje også påvirke utbyttet.

Målet med uttestingen av maskinen var å kartlegge funksjonaliteten og utbyttet for produksjon av kinn og tunger. I de to første forsøkene ble utbytte og vekt av kinn og tunger gjort på hvert enkelt hode, noe som gjør det mulig å teste effekten på de ulike hodestørrelsene statistisk. En hadde ikke nok tilgang på hoder og det var behov for å gjøre justeringer i maskinen før videre tester. I det tredje forsøket var størrelsen på hodene nokså jevn, og det ble veid inn tre samleprøver som blir presentert i forsøk 3.



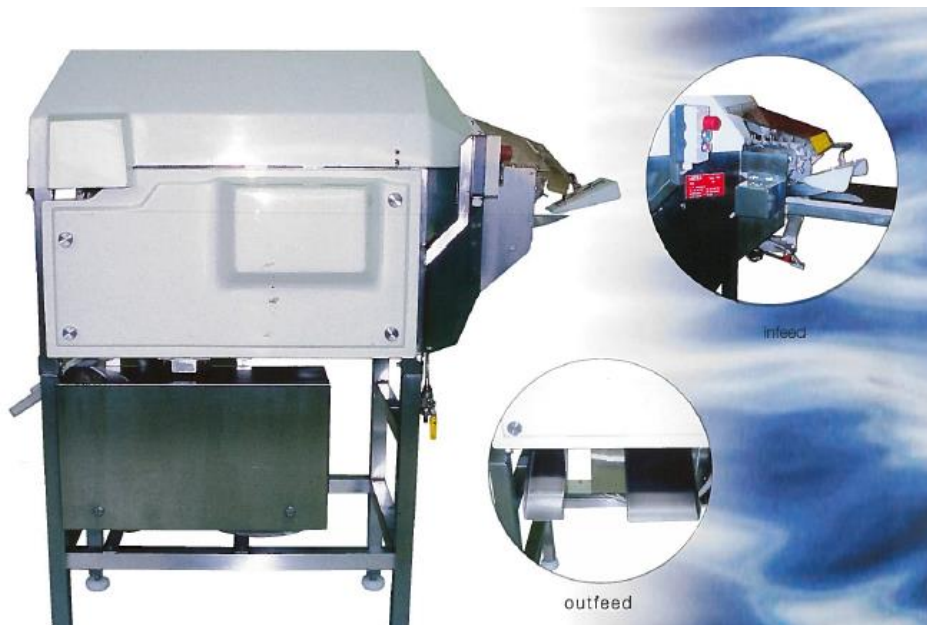
Figur 2. Skjematisk oversikt for forsøkene med uttestingene av MESA maskinen.

Et filmselskap ble leid inn for å ta profesjonell video av maskinen. Videoen viser funksjonalitet, operasjon og produksjon av tunger og kinn.

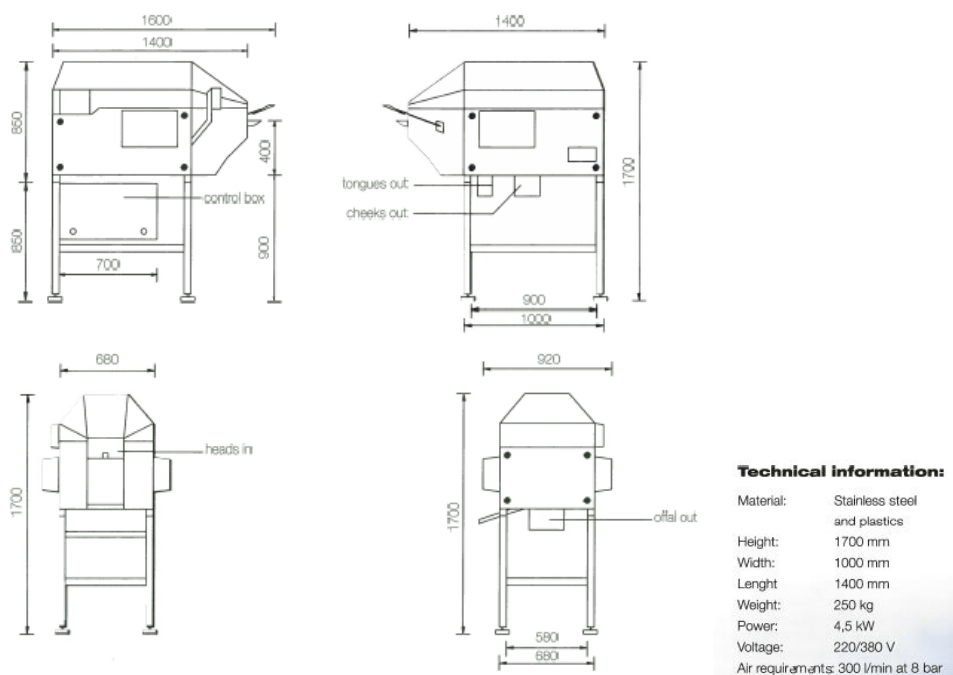
## 4 RESULTAT OG DISKUSJON

### 4.1 Test av MESA 900 Tongue and cheek machine

#### 4.1.1 Beskrivelse av maskin



Figur 3. MESA 900 Tongue and cheek machine (Kilde: MESA).



Figur 4. Teknisk tegning av MESA 900 Tongue and cheek machine (Kilde: MESA).

MESA 900 Tongue and cheek machine har en høyde på 170 cm, en bredde på 68 cm og lengde på 140 cm (Figur 4). Maskinen er laget i rustfritt stål. Dekselet rundt maskinen er laget i plastmateriale.

#### 4.1.2 Beskrivelse av produkter

MESA 900 Tongue and cheek machine kan produsere tunger, kinn, og "collar bone" fra torskehoder (Figur 5). En får hoder med bukstykke, eller «collar bone» når fisken kappes til filetproduksjon.



Torskehode



Bukstykke – «collar bone»



Tunger



Kinn

Figur 5. Konsumprodukter som ble produsert under uttestingen av MESA 900 Tongue and cheek machine.

### 4.1.3 Utbyttmålinger

Det er gjennomført tre forsøk med måling av produksjonsutbytte for tunger, kinn og «collar bone». Forsøk 1 og 2 ble gjennomført på hoder fra line- og trålfanget fisk i desember 2013. Resultatene fra første test i desember er presentert i tabell 1.

Tabell 1. Oversikt over utbytte for produksjonsforsøkene i produksjonsforsøk 1 og 2 (n=17 i forsøk 1, n=22 i forsøk 2).

FORSØK 1	Hoder fra trålfanget torsk	Utbytte kinn %	Utbytte tunger %	Utbytte «collar bone» %
		1-1,4 kg (gj.sn.1,3 kg)	14,0	2,0
	1,6-2 kg (gj.sn.1,7 kg)	16,5	2,2 (gj.sn.38g)	25,0 (gj.sn.332 g)
FORSØK 2	Hoder fra linefanget torsk			
	Snittvekt hoder 930 g	21,0	3,4	21,3
	Snittvekt hoder 858 g	25,2	3,2	22,1

Hodene fra linefanget torsk ga et høyere utbytte for kinn og tunger. Dette skyldes at linefanget fisk var rettkappet, mens trålråstoffet var japankuttet. Målingene viste at det var litt variasjon i utbyttet i de ulike seriene. Vi ser at de største hodene av trålfanget torsk ga litt større utbytte enn mindre hoder.

Forsøk 3 ble gjennomført i februar 2014, etter justering av tungekniver i MESA maskinen. Utbyttmålingene er basert på 3 samleprøver av til sammen 26 fisk basert på samlet snittvekt for hver produktvariant.

Tabell 2. Utbytte i produksjonsforsøk 3. (n=26).

Hoder (g)	Tunger (%)	Kinn (%)	Resthode (%)
871,4±38,6	3,8±0,2	17,0±1,9	63,8±7,1

Gjennomsnitt ±standardavvik

Forsøk 3 ble gjennomført etter en forbedring av maskinen. Den er basert på få hoder som er slått sammen og veid som tre ulike grupper. Utbyttet på tunger har økt fra 2,1% og 3,4% i forsøk 1 til 3,8% i forsøk 3. Dette er en positiv utvikling, men det er et lite tallmaterialet for å konkludere. Men det viser at utbyttetallene kan endres etter justering av maskinen.

I de tre forsøkene ble den gjennomsnittlige vekten målt til 871 g for hoder, 34,4 g for tunger og 281 g for kinn.

Dersom et fartøy benytter MESA 900 Tongue and cheek machine kan utnyttelsegraden for torsk øke med 11,5 % i sammenligning med fartøy som produserer sløyd fisk og kaster hodene over bord. Utbyttet fra sløyd torsk er målt til 0,62 for tunger, 3,41 for kinn og 7,5% for «collar bone». Resthodet utgjør 22,5% og består av hodebein, kjevebein og gjeller (Halldórsson 2011).

#### 4.1.4 Funksjonalitet og forslag til forbedringer i maskinen

Under uttestingen av maskinen bearbeide en, målte utbytte og vurderte funksjonaliteten til maskinen. Rederi, forskere og maskinprodusenten diskuterte forbedringer som måtte til for at maskinen skulle fungere optimalt ombord i en tråler. Under første uttesting fikk en problemer med å få nok torskehoder. MATIS og MESA gjennomført derfor en ny test i februar. Det ble tatt opp video av produksjon av tunger og kinn, som viser at maskinen fungerte fint. Etter ønske fra Havfisk utførte MESA flere forbedringer i maskinen til testen som ble gjennomført i februar.

Hodene blir matet inn ved at en trer inn hodene gjennom munnen på et «innmatingsspyd». MESA poengterte at det var viktig for utseendet til tunger og kinn at hodene ble matet riktig inn i maskinen. Operatøren bør bruke begge hendene og presse hodet på skrå ned mot innmatings-enheten. Maskinen har 3 knivsett. De første knivene skjærer ut tunga, mens de andre skjærer ut kinnene. En kan benytte standard Baader kniver i maskinen. Knivene skjærer best når de er brukt litt. Under testen i desember ble ikke tungene skjært på en optimal måte. Tungeknivene var ikke optimalt innstilt. Dette ble endret til den andre uttestingen i maskinen i februar. Det er viktig at en produserer fiskehodene så raskt som mulig etter hoddekappingen. Dersom hodene blir dødsstive blir de vanskelig å mate inn i maskinen og produktene vil bli deformerte. Om hodene blir liggende for lenge i høy temperatur er det en fare for at skjæringen ikke blir optimal. Under uttestingen så en at når en produserte hoder som hadde vært mellomlagret for lenge i romtemperatur kunne en få problemer med at deler av gjellene klistret seg fast på kinnene.

Maskinen som ble testet ut var spesial bygget for å være ombord i en linebåt. Maskinen hadde en metalldetektor i innmatingsdelen. Metalldetektoren medfører at maskinen stopper når det kommer linekroker av metall inn i innmatingsområdet. Det kan være fordelaktig at en har metalldetektor også i maskiner som skal ombord i trålere. Det er ikke uvanlig at Havfisk får fangster av torsk med linekrok festet i hodet. I løpet av en tur kan en få 10-15 torker med linekroker. Om en mater inn hoder med linekrok i maskinen blir knivene ødelagt.

Havfisk var opptatt av at det sikkerhetsmessige aspektet til maskinoperatøren ble godt ivaretatt. I slingring og stor sjøgang kan det være vanskelige driftsforhold og en bør operere maskinen forsiktig. For å unngå at stamping i dårlig vær vanskeliggjør innmatingen av hoder bør maskinen monteres tverrskips. Dette vil gi roligere og sikrere arbeidsbetingelser for maskinoperatørene som betjener maskinen.

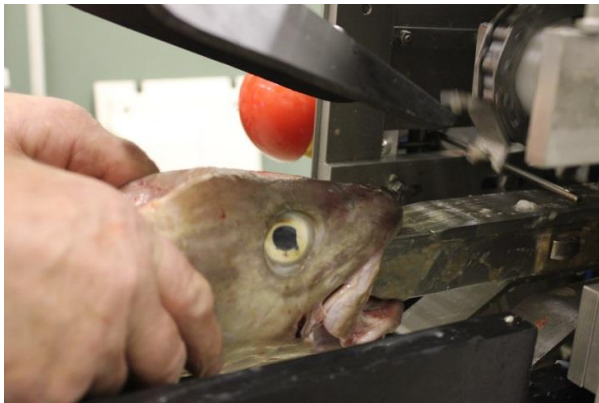
Etter første testen ønsket Havfisk at innmatingsenheten skulle endres for å forhindre at fingrene til operatøren kunne komme inn i transportkjeder eller kniver. En var redd for at operatøren under urolig sjø kunne skade fingrene ved at fingre eller hansker kunne feste seg i transportkjede eller knivsett i maskinen. Til test 2 hadde MESA endret innmatingssystemet for å ivareta sikkerheten til operatøren. Det var nå installert en stoppmekanisme om hendene til operatør kommer for langt inn i maskinen og nærmer seg den kraftige transportkjeden. Dette er en viktig sikkerhetsmessig forbedring av maskinen. Dersom et torskehode med en linekrok blir forsøkt matet inn maskinen sørger metalldetektoren for at den stopper. I videoen som er utarbeidet fra uttestingen er funksjonen til stoppmekanismen og metalldetektoren demonstrert.



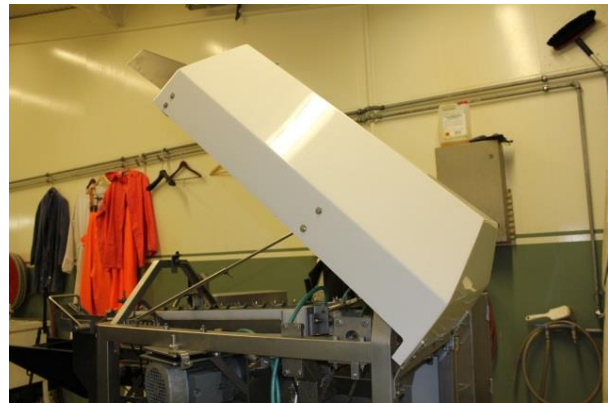
*Uttesting av maskin*



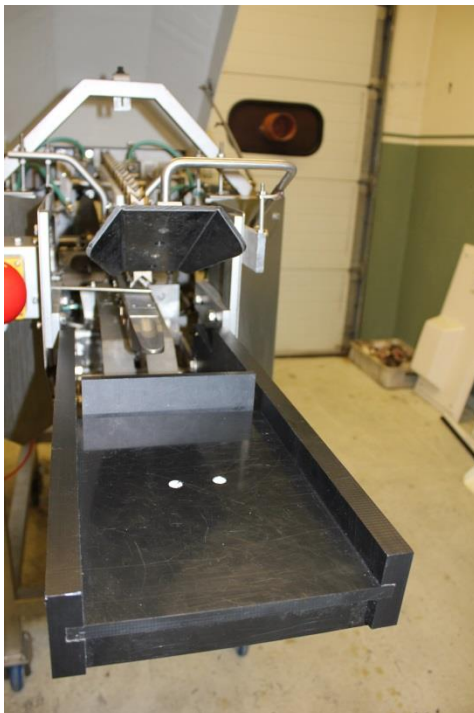
*Sikkerhetsstopp*



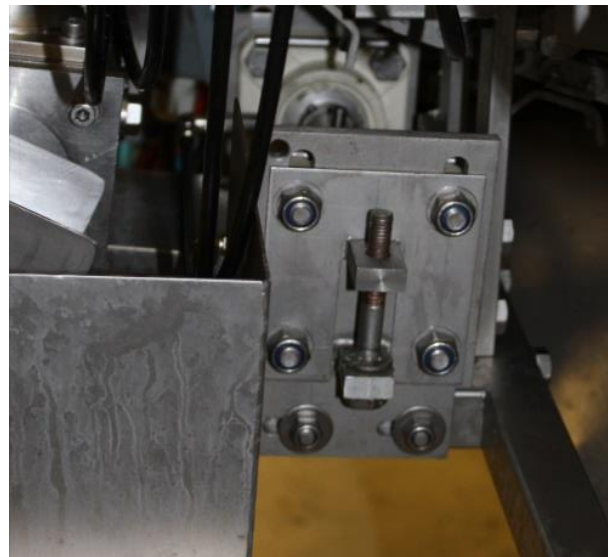
*Innmating av hoder*



*Deksel over maskin*



*Havfisk ønsker et innmatingsbrett til høyre for innmatingsenheten*



*Skruer som justerer innstilling av tungekniver*

Figur 6. Oversikt over innmating og oppbygging av MESA 900 Tongue and cheek machine.



Når det er stor variasjon i størrelsen på hodene kan det være aktuelt å justere knivene i maskinen. En må åpne dekslet på maskinen for å kunne justere knivene. Når en justerer innstillinga på tungeknivene virker dette inn på de øvrige knivene i maskinen. Maskinen justeres ved at en skrur på 6 skruer som er plassert ved tungeknivene (Figur 6). Justeringen er en enkel operasjon. Under uttestingen så en at rennen som transporterte tungene ut av maskinen kanskje burde vært montert lavere slik at større fallhøyde kunne bidra til at tungene ble transportert ut av maskinen. En hadde litt problemer med at tungene pakket seg i rennen. En grunn til at tungene satte seg fast var trolig liten spyling i maskinen under uttestingen. Forsøket ble gjennomført i et mekanisk verksted og en hadde derfor ikke mulighet til å bruke like mye vann som en normalt ville gjort i en fiskeindustribedrift eller båt. Spyledyser bør endre retning for spylinga slik at tungene ikke setter seg fast i rennen eller ved tungeknivene. Under test 2 når MESA hadde økt vanntrykket og spylingen i maskinen var dette problemet løst. Under uttesting i desember fungerte ikke tungeknivene optimalt, de var ikke rett justert. Dette ble endret til uttestingen i februar, da ble alle tungene fint skjært. Rennene som transporterte tungene ut av maskinen var laget av metall, i tidligere modeller av maskinen har rennene vært laget av plastmateriale. Det kan være en fordel at rennene byttes ut til plast materiale.

Dekselet rundt maskinen er laget av plastmateriale og var litt ustødig. Muligheter for å forbedre dette ble diskutert, da en var redd for at dekslet ville bli svært utsatt for skader ved mye sjøgang og bevegelser i båten. Sensoren på oversida av maskinen vil bli utsatt om det er uønskede bevegelser i lokket. Ulike løsninger til deksel ble diskutert. En mente at et metalldeksel ville bli for tungt, og ulike metoder for å stive av eller endre dekslet ble diskutert. MESA foreslo at en delte opp lokket på midten, i to deler, slik at en kunne komme inn i maskinen på begge sider ved å åpne noen skruer i dekslet (som på en traktormotor). Denne forandringen vil bli utført dersom Havfisk bekrefter at de vil kjøpe maskinen.

Ergonomi til operatør av maskin er viktig. For at operatøren skal få rett arbeidsstilling bør høyden på underlaget tilpasses til operatør. Dette kan gjøres ved å ha en hevable plattform som operatøren kan stå på. For å få god ergonomi bør innmatingsdelen i maskinen endres noe. For å lette innmatingen av hoder i maskinen ønsker Havfisk at det skal monteres et innmatingsbord eller renne til høyre for innmatingsenheten. For å gi korrekt arbeidsinnstilling til operatør bør bordet ha samme høyde som innmatingsenheten.

Avstanden til maskin og operatør bør bli mindre. Dette for å unngå at personene som skal mate hodene inn i maskinene slipper å bøye seg framover for å kunne klare å mate hodene inn korrekt. Til test 2 ble innmatingsområdet endret i samsvar med Havfisk sine ønsker. MESA har ikke laget innmatingsbord eller renne for å lette innmatingen i maskinen. Dette er aktuelt å gjennomføre dersom Havfisk kjøper maskinen.

En diskuterte løsninger for logistikk av fiskehoder ombord i Havtind. MESA maskinen bør trolig monteres etter en av hodekappemaskinene ombord. Hodene må transporteres til MESA maskinen og kinn og tungene bør skylles og mellomlagres i en buffertank før pakking og innfrysing. En tenker å fryse inn tungene og kinn i 20 kg blokker pakket i plastpose og kartong. MESA 900 maskinen har en kapasitet på 18-20 hoder i minuttet, dette kan være godt tilpasset til kapasiteten til en av hodekappemaskin ombord i Havtind. Båten har totalt 3 kappelinjer, 1 for storfisk og 2 for mindre fisk. Havfisk mener at MESA maskinen er egnet for størrelsen av fiskehoder de får ombord. Stor fisk

har ei rundfiskvekt på 13 kg, vekten uten hode og innmat er 8-9 kg og hodene har en vekt mellom 2-2,5 kg. Maskinen er best egna for fisk i mellomstørrelse.

## 4.2 Norske erfaringer med bearbeiding av fiskehoder

### 4.2.1 Intervjurunde med teknologibedrifter

Det ble gjennomført telefonintervju med potensielle norske utstyrsleverandører for å kartlegge om det finnes initiativ for å utvikle ny teknologi for å skjære tunger og kinn. Tre firma ble kontaktet.

#### **Baader Norge**

Baader har maskinen Baader IS207 som kan splitte torskehoder. Baader overtok produksjon av maskiner som tidligere ble produsert av firmaet Kvikk. For noen år tilbake har Baader Norge stilt en splittmaskin til disposisjon for uttesting i norske bedrifter. Mindre uttestinger ble utført uten at det har vært stor omsetning av maskinen. Det har vært størst interesse for maskinen på Island. Maskinen har vært tilgjengelig i markedet i 20 år og er basert på mekanisk drift. Baader har ikke utviklet maskiner som skjærer tunger og kinn. Baader Norge mener at det trolig er et større markedspotensial for en maskin som skjærer tunger og kinn. Det er viktig at maskinen er funksjonell, lett å operere og ivaretar sikkerhet for operatør. Dersom maskinen skal ha automatisert styring (PLS styring) etter størrelsen på fiskehodene krever det mer teknologi og en får dermed dyrere løsninger enn om en velger mekaniske løsninger. Baader har ingen planer om å utvikle en maskin som skjærer tunger og kinn, men om det er behov i næringen for dette kan det være muligheter for å diskutere dette videre med Baader Norge.

#### **SteelTech**

Steeltech produserer fabrikker og produksjonsutstyr til båter og landanlegg. SteelTech har ingen planer om å produsere maskinelt utstyr som kan produsere kinn og tunger. Bedriften kjente ikke til andre norske maskinprodusenter som kunne være aktuelle for en slik produksjonsform.

#### **Brevik Mekaniske**

Brevik Mekaniske har ikke planer om å utvikle maskinelt utstyr for konsumprodukter fra fiskehoder. For noen år siden diskuterte de om de skulle satse på dette. De tenkte å utvikle et eget aggregat tilknyttet en sløyemaskin. Aggregatet skulle skjære tunger og kinn fra hodet. En mente at markedspotensialet for en slik type maskin var begrenset, derfor ble planene skrinlagt. De opplevde ikke noe etterspørsel etter slikt utstyr og siden antall norske rederi og båter gikk ned, anså en at markedspotensialet var begrenset. I tillegg fantes det islandske maskiner som kunne skjære tunger og kinn. Brevik Mekaniske så derfor ikke et potensiale i å få omsatt sine maskiner på Island. De ønsker heller å samarbeide med de islandske maskinleverandørene for å omsette maskinene i Norge. Om det skal utvikles nytt produksjonsutstyr for fiskehoder mente Brevik Mekaniske at det var viktig at maskinen hadde muligheter for å stille seg automatisk inn etter størrelsen på fiskehodene. Dette kan gjøres gjennom PLS styring av kniver, der en sensor sender signal om automatisk innstilling av knivene basert på størrelsen på fiskehodene. En annen løsning for å forbedre mekanisk innstilling av knivsettene i en maskin kan være at en utvikler innstillinger i maskinen som enkelt kan skiftes ved å vri om på en bryter. Automatisk PLS styring er kostbart og vil

medføre en relativt stor kostnad for maskinen. Det er et spørsmål om det er betalingsvillighet i det norske flåte- og industriledet for en slik maskin.

#### **4.2.2 Intervjurunde med bedrifter og rederi**

Det ble gjennomført en intervjurunde hos norske bedrifter og rederi som hadde erfaringer med produksjon av tunge og kinn fra torskehoder.

##### **Saltfiskprodusent Troms**

Bedriften har erfaring med MESA 900 Tongue and cheek machine og MESA 950 Splitting machine. Bedriften har hatt regulær produksjon av splittede torskehoder de siste 11 årene. Bedriften produserer saltfisk og de salter de splittede torskehodene. Produktene blir solgt til det portugisisk og spanske markedet. Det har vært marginal lønnsomhet for saltede splittede hoder de siste 4-5 årene. Prisene har vært lave. Det er i dag nesten like lønnsomt å anvende torskehodene til mink- og revefôr. Maskinen er daglig i bruk under torskesesongen og fungerer fint. Maskinen er en eldre modell som det ikke er mulig å justere innstillingene på. Bedriften har også erfaring fra MESA 900 Tongue and cheek machine.

##### **J.M. Langaas Drift**

Bedriften er lokalisert i Flakstad på Senja. Bedriften skjærer ut skinn- og beinfrie kinn fra torskehoder i torskesesongen 2014. Produktene blir skjært manuelt av utenlandske produksjonsarbeidere. Det er produsert 1 tonn torskekinn som blir testet ut fryst i forbrukerpakninger i en lokal dagligvarekjede (Anon. 2014). Bedriften skjærer tungene fra hodene, før kinnene blir skjært ut, resthodet blir tørket på hjell. De tørkede torskehoder blir eksportert til Nigeria.

##### **Norway Seafoods**

Norway Seafood har testet ut en MESA 900 tunge- og kinnmaskin ved et av sine anlegg. Testen viste at maskinen var ømfintlig for størrelsen på fiskehodene og fungerte best på hoder fra fisk i størrelsen 1,5-2,5 kg. Når hodene hadde en jevn størrelse fungerte maskinen fint. I testen produserte en ca. 200-300 kg hoder. Norway Seafoods mener at det er viktig at ikke blir for mye justering i maskinen under produksjonen, da dette blir for arbeidskrevende og lite lønnsomt. Bedriften mente at dersom det er nødvendig å sortere hodene i forkant av produksjonen vil prosessen være for kostbar.

Når det er stor variasjon på størrelsen på hodene er det ikke mulig å skjære tungene og kinn fra alle hodene. Effektiviteten og lønnsomheten blir derfor ikke optimal. Ved jevne størrelser på hodene fungerte maskinen fint. Det var en fordel å skylle av blod og vaske produktene rett etter skjæringa. Blod som fester seg i snitt- og skjæreflater er vanskelig å få bort om produktene ikke blir lagt i rennende vann like etter skjæring.

##### **Codfarmers**

Oppdrettselskapet Codfarmers testet ut MESA 900 Tongue and cheek machine for hoder fra oppdrettstorsk. Oppdrettstorsken har et mindre hode (13-15% av kroppsvekten) i forhold til villtorsk (17% av kroppsvekten). Oppdrettstorsken ble slaktet ved en liten størrelse og en fikk dårlig erfaring med MESA maskiner som skjærer ut tungene og kinn. Hodene var for små til at maskinen fungerte optimalt. I tillegg var produksjonsutbyttet svært lavt (Kjerstad og Aas, 2006).

### **Norsk rederi**

En fabrikktråler som rederiet drifter i Russland har erfaring med MESA 900 Tongue and cheek machine. Båten produserte i underkant av 20 tonn tunger og kinn i 2010 og 2011. Under ombygging av fabrikken ble MESA maskinen satt på land våren 2012. Det er flere årsaker til at produksjonskvantumet av kinn og tunger var lite. Teknisk fungerte maskinen greit. En av grunnene var at det var en utfordring å få sortert ut hodene og få til en god logistikk for produksjon av hodeproduktene i fabrikken. Det var ikke interesse fra mannskapet til å gjøre denne jobben. I tillegg hadde det russiske mannskapet tradisjon for å skjære og omsette tunger i fritiden. Maskinell produksjon og omsetning medførte derfor at de mistet muligheter for å tjene litt ekstra. Erfaringen med maskinen var at den var best egnet for fiskehoder av en viss størrelse. Maskinen greidde ikke å produsere de største hodene. En kuttet fisken slik at en fikk vedheng av bukstykke med finner («collar bone»). Båten fikk dermed ut tre produkt fra maskinen – tunger, kinn og bukstykke («collar bone»). Ut fra rederiets erfaringer gikk det greit å omsette tunger, men en større utfordring å omsette kinn med skinn og bein. Rederiet mener at det er behov for å utvikle marked for kinn. Produktet er lite kjent i markedet og en trenger å gjøre en innsats for å introdusere produktet i markedet på en vellykket måte.

### **Brattegg**

Fabrikktråleren Brattegg hadde en MESA 950 Splitting machine til uttesting for ca 10 år siden. Produksjonsmessige fungerte maskinen bra, men den fungerte best for store torskehoder. Brattegg testet ut en eldre versjon av MESA 850 Splitting Machine. En Baader reparatør mente at maskinen ikke var robust nok til å tåle drift på sjøen, med hensyn til motorer, koblingsboks og akslinger. Grunnen til at produksjonen ble avsluttet var markedsmessige årsaker. En fikk ikke god nok pris for produktene for å fortsette med produksjonen. Rederiet mente at markedsutvikling var den største flaskehalsen, produksjonsmessig fungerte det greit.

### **Eldborgtrål**

På midten av 1990 tallet testet fabrikktråleren Eldborgtrål ut maskinen JAT 1919 som skjærte tunger og kinn fra torsk. Maskinen var utviklet på Island og flere maskiner ble kjøpt av norske firmaer. Møreforskning gjennomførte uttesting av denne maskinen i 1994 (Kjerstad et al 1996). Linebåten Geir hadde også maskinen til uttesting ombord. Maskinprodusenten gikk konkurs i 1996 og maskinene gikk derfor ut av markedet. Eldborgtrål hadde store torskekvoter og produserte tunger og kinn av torsk. Kinnene ble gradert i to størrelser. Eldborgtrål samarbeidet med klippfiskprodusenten Brødrene Sperre om produkt- og markedsutvikling. Kinn og tunger ble vasket og rengjort i en buffertank før innfrysing. Produktene ble pakket i 20 kg blokker i vertikalfryser. Produktene ble tint i anlegget hos Brødrene Sperre og pakket i mindre enheter i saltlake. Sviktende lønnsomhet og lave priser var grunnen til at en la ned produksjonen. Tunger hadde en stabil pris i markedet, men prisen på kinn var for lav til at dette var interessant å gå videre med. Første tur var prisen for kinn 24 kr/kg, neste tur 12 kr/kg og siste tur 6 kr/kg. Maskinen ble derfor satt på land og utviklingsarbeidet stoppet.

### 4.3 Mulige konsumprodukter og markeder for fiskehodeprodukter

En kjenner til at det er etablert marked for fem varianter av konsumprodukter fra torskeshoder fra Island: Splittede hoder, kinn med skinn og bein, medaljonger (kinn uten skinn og bein), tunger og hele tørkede hoder. For tørkede hoder har islandingene utviklet flere titalls produktvarianter til det nigerianske markedet (Arason, 2007).

Fiskehoder inneholder relativt lite fiskekjøtt, likevel har kjøttet spesielle egenskaper og konsistens som mange setter stor pris på. (Fjørtoft, m.fl. 1997). Kjøttstrukturen i kinn og tunger er mer langfibret og saftig. I tidligere markedstester mente mange kjøkkensjefer at kjøttet i fiskehodet er den beste delen på hele fisken. De siste årene har islandingene startet å eksportere loins skjært fra torskeshode. Dette er kjøttpartiet som finnes på oversiden av i hodet mot kappesnittet. Produksjonsvolumet av dette produktet er i vekst (Verið 1999).



Torsketinguer pakket i saltlake



Torsketinguer



Ulike pakkemetoder for produkter av torskeshoder



Saltede splittede torskeshoder

Figur 7. Produkter av splittede saltede torskeshoder og tunger.

I følge Apneseth (pers. med) er det et begrenset marked for tunger og kinn i Portugal. Den største importøren av slike produkter kjøper årlig 40 tonn. Våtsaltet tunger fra Island har et prisnivå rundt 6 €, mens våtsaltet kinn har en pris på 4,5 €. Norskproduserte tunger og kinn ligger vanligvis 0,8 € lavere. Størrelsen på produktene er svært viktig for pris og etterspørsel. Tunger og kinn må produseres fra fisk som er 5-6 kg for å få en akseptabel størrelse (Apneseth pers. med.) Tunger og kinn blir vanligvis omsatt i tønner og pakket om i mindre enheter.

Torsketing er et populært produkt som blir omsatt som fersk, fryst eller saltet produkt i mange markeder. Fryste tunger kjøpes i ulike pakningsstørrelser, saltede tunger blir ofte omsatt i tønner med saltlake. Saltede tunger blir ofte pakket i lake i mindre plastbokser.

Torskekinn er et lite produkt i markedet, eksportvolumet er lavt. Kinn har blitt omsatt i Spania og Portugal som saltede produkter i tønner med saltlake. For å kunne benyttes som saltet produkt, bør kinnene ha en stor størrelse (Kjerstad og Aas, 2006).

Saltede splittede torskeshoder blir stablet i lag på paller og emballert med plast eller pallecontainere. Slik blir produktet eksportert til markedet. De splittede hodene blir ikke tørket eller videreføret hos importørene. De blir pakket om i pappkasser à 20-25 kg for videre salg. Splittede hoder blir omsatt i to størrelsessorteringer. Tidligere markedsundersøkelser har vist at importører ikke ønsket å importere mindre enheter, eller ferdige pakke konsumentpakninger av splittede hoder, da de selv ønsket å pakke om produktene i mindre enheter (Kjerstad, m.fl, 1996). Splittede hoder blir ofte solgt i løsvekt i supermarkeder.

Markedet for våtsaltet splittede hoder er stort i Portugal. Både tunger, kinn og splittede hoder kan produseres fryst ombord i blokker for videre bearbeiding i Portugal. I dag er det flere portugisiske importører som kjøper ombordproduserte våtsaltet og fryste torskeshodeprodukter fra Island, Norge og Russland. Det er viktig at produktene blir godt rengjort ombord. Produktene må være hvite og uten spor av blodrester. For splittede hoder er det viktig at tunge og kinn ikke blir fjernet fra produktet. Etterspørselen etter splittede saltede hoder under 500 gr er lav. Markedet foretrekker splittede hoder med en vekt rundt 1 kg (Apneseth, pers. med.).

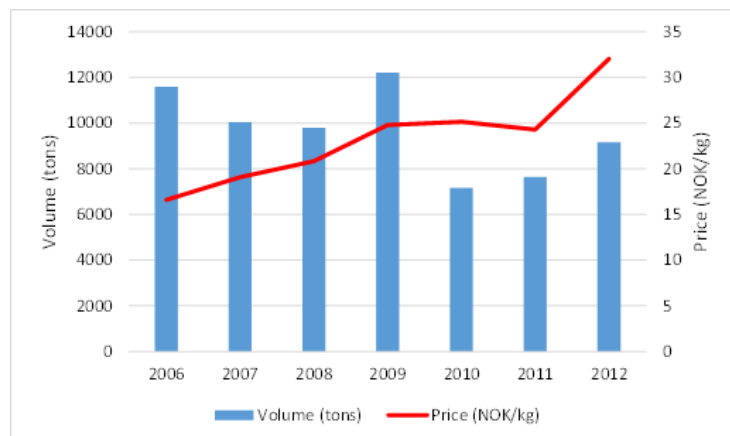
Det kan være et alternativ å produserte fryste hele hoder ombord i fiskeflåten. Møreforskning har tidligere gjennomført en markedsundersøkelse for ombordproduserte fryste hele hoder av sei, torsk, hyse, uer, lange, brosme, flekksteinbit og blåsteinbit i Kina. Prisindikasjonen var for lav til at en kunne utvikle en lønnsom omsetning (Kjerstad 2004). Kina har tradisjon for å spise hele hoder, endringer i markedet kan gjøre det interessant å gjennomføre nye markedstester i dette markedet.

### **4.3.1 Islandsk eksport av fiskehode produkter**

Den islandske verdiskapningen fra torsk har hatt en stigende tendens til tross for at totalfangsten for torsk er redusert. Produksjon og omsetning av torskeshoder er betydelig. Eksporten av torskeshoder startet i 1980, hovedsakelig til det nigerianske markedet. Island produserer flere produkter av torskeshoder som blir eksportert til ulike markeder. I islandske eksportstatistikker har alle biproduktene egne HS-nummer. I andre land omsettes ofte disse produktene i samlegupper. Islandske eksportstatistikker kan derfor gi et godt bilde på hvilke markeder som er viktig for de

enkelte fiskehodeproduktene og hvilke prisnivå<sup>3</sup> de ulike produktene har. I dette avsnittet presenteres eksporttall og priser<sup>4</sup> for relevante konsumprodukter fra restråstoff fra torsk fra Island.

### **Hele tørkede hoder**



Figur 8. Eksport av tørkede fiskehoder fra Islandi perioen 2006 til 2012 (Hagstofan-Statistics Iceland).

Volumsmessig er omsetning av hele tørkede hoder vesentlig større enn andre fiskehodeprodukter fra Island. Islandsk eksport av tørkede hele hoder har variert mellom 7169 til 12219 tonn i perioden 2006 til 2012. Figur 8 viser at i perioden 2006 til 2011 har prisen for tørkede hele hoder til Nigeria har doblet sin verdi fra 16,6 til 32 kr/kg. Det var en kraftig reduksjon i volumet fra 2009 til 2010 fra vel 12219 tonn til ca 7169 tonn. I 2012 var eksportvolumet 9159 tonn. Fiskehodene blir tørket industrielt i egne tørkeri. Flere bedrifter har spesialisert seg på denne produksjonsformen.

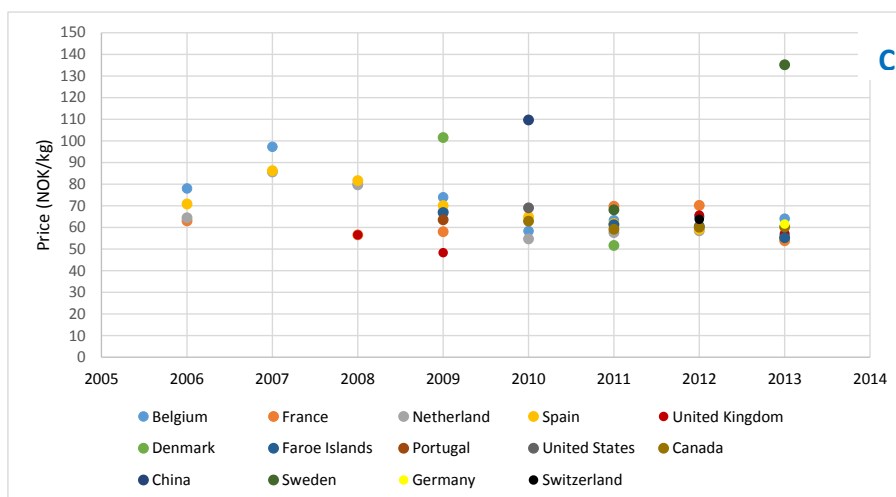
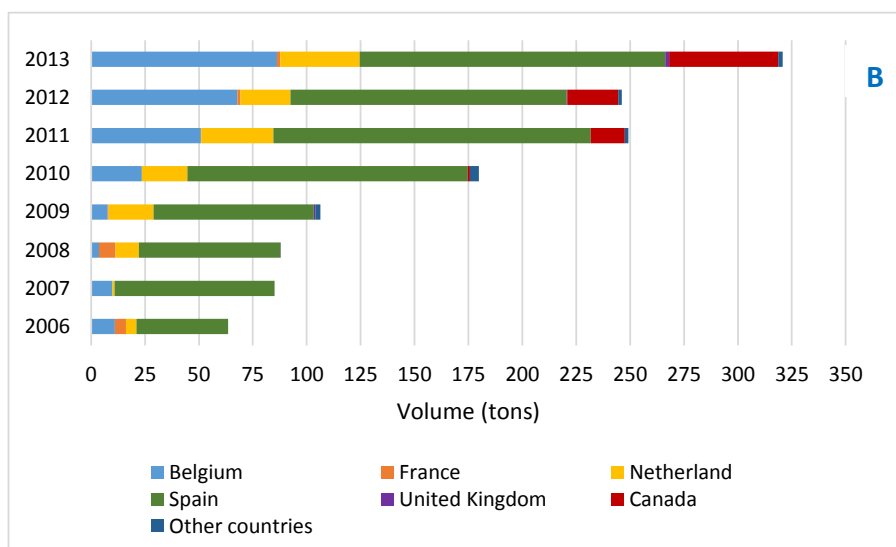
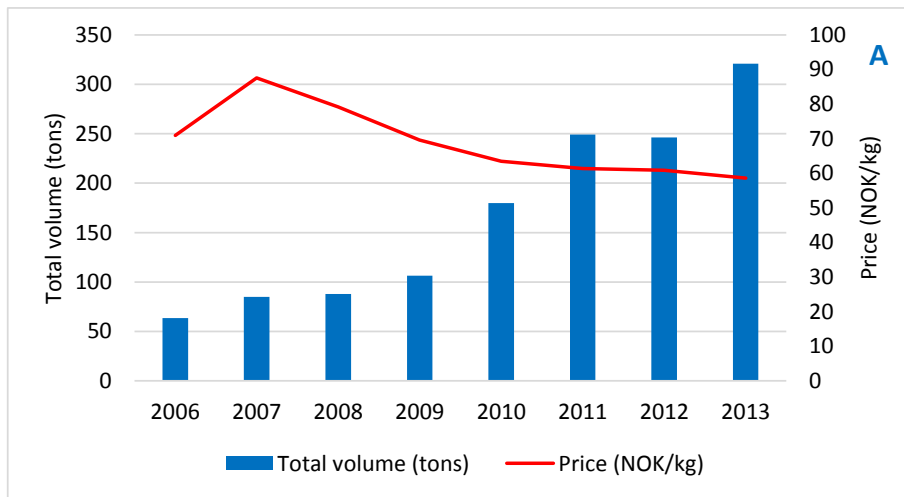
### **Fryste tunger**

Islandsk eksport av fryste tunger har hatt en stigende tendens siden 2006, med en topp på 320 tonn i 2013 (Figur 9). Prisnivået har hatt en nedadgående trend de siste 8 årene, men volumet er mer enn 6 doblet fra 2006 til 2013. Prisen for fryste tunger var høyest i 2007 på 87,5 kr/kg. Snittprisen for tunger har vært i overkant av 60 kr/kg de siste årene. Spania er det viktigste markedet for fryste tunger fra Island. I perioden 2006 til 2013 hadde Spania en markedsandel på 44%. Eksportkvantumet til Spania var størst i 2011 på 142 tonn. Fra 2010 og fram til 2013 har markedet for tunger økt betraktelig i Belgia, Nederland og Canada.

Figur 8 viser at prisnivået for tunger varierer i ulike markeder. I perioden 2006 til 2013 har prisen for ferske fryste tunger variert fra 50- 135 kr/kg. De høyeste prisene er trolig oppnådd for mindre volum. Snittprisen fra 2010 til 2013 har vært relativt stabil i de ulike markedene, med en variasjon mellom 55 til 70 kr/kg.

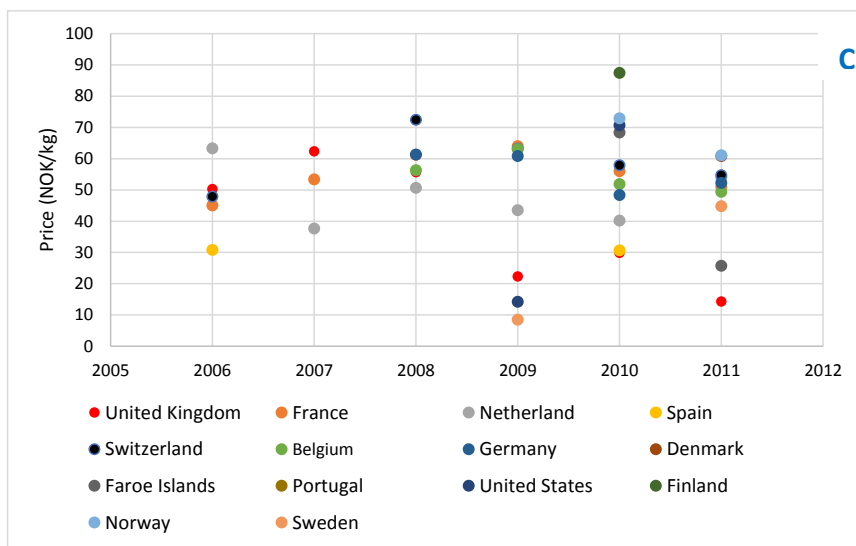
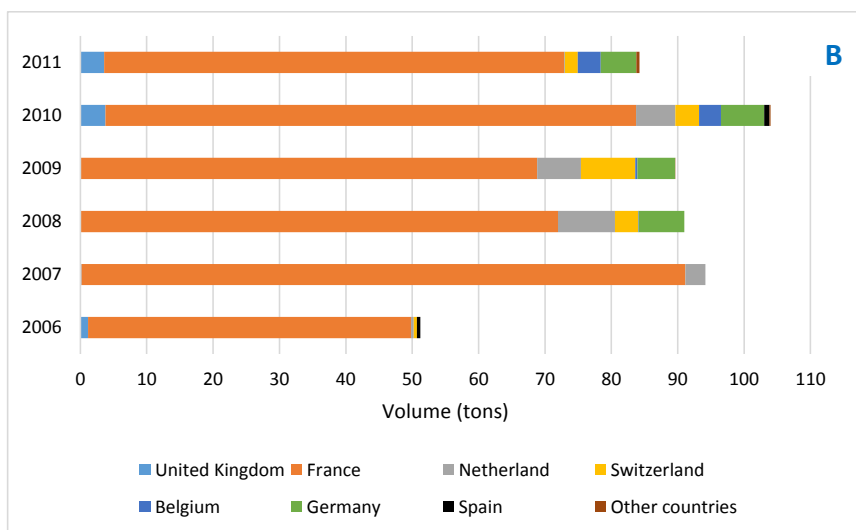
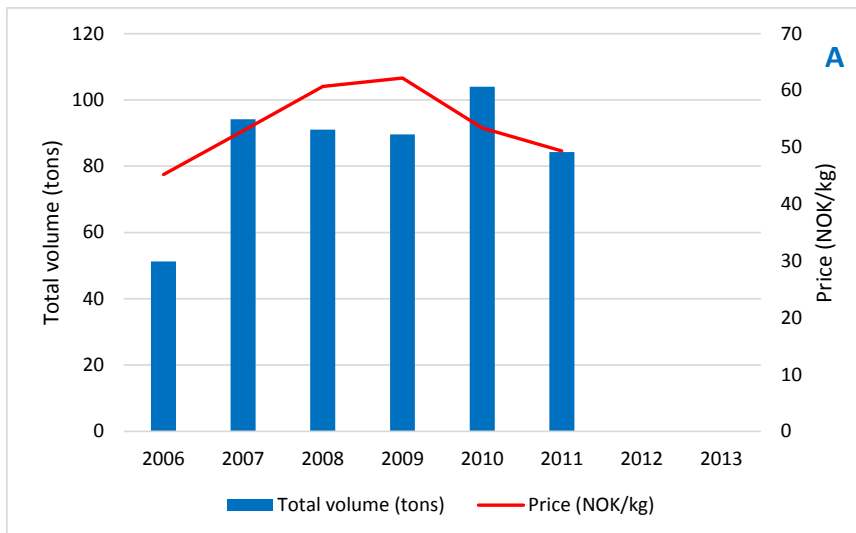
<sup>3</sup> FOB-priser

<sup>4</sup> Alle NOK-prisene er regnet ut fra gjennomsnittskurser for ISK pr 1. juli hvert år.



Figur 9 A: Islandsk eksport av fryste torsketter (Kilde: Hagstofan-Statistics Iceland).  
 B: Eksportvolum av «ferske fryste» torsketter til ulike markeder.  
 C: Gjennomsnittspris for «ferske fryste» torsketter i ulike markeder.





Figur 10 A: Islandsk eksport av fryste torskekinn (Kilde: Hagstofan-Statistics Iceland).  
 B: Eksportvolum av fryste torskekinn til ulike markeder.  
 C: Gjennomsnittspris for fryste torskekinn i ulike markeder.

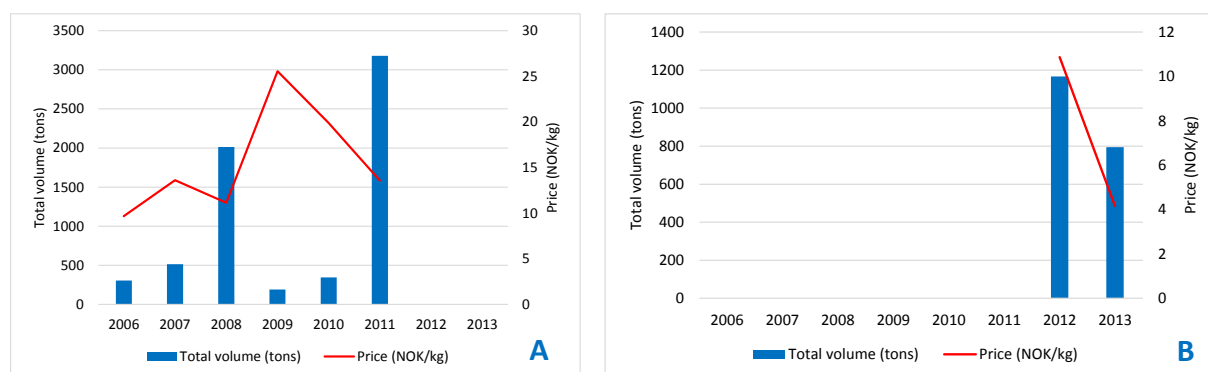
### Fryste kinn

Figur 10 viser at Islandsk eksport av fryste torsk kinn har variert mellom 50 og 105 tonn i årene 2006 til 2011. De siste to årene har det ikke vært noe eksport av dette produktet. Prisen for kinn hadde en topp i 2009 på 62 kr/kg. Eksportkvantumet var ca 85 tonn i 2011 til en snittpris på 49 kr/kg. Frankrike er det viktigste markedet for fryste kinn. Fra 2006 til 2011 har Frankrike hatt hele 76-82% av markedsandelen for denne produktkategorien.

### Fryste splittede hoder

Den islandske produksjonen og eksport av splittede torsk hoder har variert mye de siste årene. Eksportvolumet var størst i 2011 med ca 3200 tonn (Figur 11:A). I 2012 og 2013 var det ingen eksport av fryste splittede hoder. Årsaken til dette er trolig en økning i eksporten av saltede splittede hoder, samt en nedadgående prisnivå for fryste kinn og splittede hoder fra Island. Prisnivået for hele tørkede hoder har hatt en jevn stigning i perioden 2006 til 2012.

Fra 2012 ble det introdusert et nytt islandsk eksportprodukt fra fiskehoder. Dette er splittede hoder, uten tunge (Figur 11:B). Volum- og prismessig viser dette produktet en nedadgående trend det siste året. Tungen er en attraktiv bestanddel i splittede hoder, en ser at prisnivået blir vesentlig lavere når tungen fjernes.



Figur 11. Islandsk eksport av fryste splittede hoder (A) og fryste splittede hoder uten tunge (B) (Kilde: Hagstofan-Statistics Iceland).

## 5 OPPSUMMERING

I Norge er vi inne i en tid med en sterk torskebestand og økte torskekvoter. Dette danner en god basis for å utvikle metoder for å utnytte restråstoff, samt utvide produktsortimentet i havfiskeflåten. Produksjon av markedstilpassede konsumprodukter vil bidra til økt bearbeiding, utvikling av nye innovative produkter og forbedre konkurransevnen til den norske havfiskeflåten. Markedsmessig er det en fordel at flåte og industri har tilgang til store volum og jevne leveranser. Få havgående fartøy har foreløpig fokusert på utnyttelse av fiskehoder til konsumprodukter. Høye kvoter men lave torskepriser medfører at tilgjengeligheten til fiskehoder er stor samtidig som båtene trenger større driftsmarginer. Tidspunktet er derfor ideell for å skape merverdi av restråstoffet.

Havfisk ASA er Norges største fiskebåtrederi. Selskapet har 11 trålere. Rederiet har bygget 3 nye trålere og har planer om ytterligere fornying av flåten. Ny teknologi og moderne fartøy gir nye muligheter for produksjon og produktutvikling. I 2013 fisket Havfisk ASA 36.165 tonn torsk (sløyd uten hode) til en verdi av 492 million kroner. Basert på fangstene i 2013 har selskapet et teoretisk råstoffpotensial på 9222 tonn torskehoder.

Om fiskehoder produseres korrekt og en får på plass teknologiske løsninger som kan sikre en effektiv produksjon kan torskehoder anvendes til flere produkter. For Havfisk gir dette en teoretisk råstofftilgang på 350 tonn tunger og 1567 tonn kinn basert på rederiets samlede torskekvote i 2013. Dersom en oppnår 35 kr/kg for fryste tunger og 15 kr/kg for kinn kan dette gi en merinntekt på 34,7 mill. før emballering og innfrysingskostnader er trukket fra.

Den overordnede målsetningen med forprosjektet var å kartlegge mulighetene for å etablere en lønnsom produksjon av konsumprodukter fra torskehoder ombord i trålerflåten. En har kartlagt tilgjengelig teknologi og oppsummert norske og islandske erfaringer med produksjon og maskinelt utstyr. Det er gjennomført uttesting av MESA 900 Cheek and tongue machine på Island. Det er nødvendig å gjennomføre mer omfattende uttesting og optimalisering av maskinen og prosess logistikk, samt utvidede utbyttmålinger over en lengre periode ombord i Havtind for å få sikrere anslag for utbytte for ulike størrelser av hodene. Hodene som ble testet ut på Island var både trål- og linefanget fisk, som var kappet på ulike måter. Hodet til den islandske torsken er også litt kortere i snutepartiet, noe som kan gi utslag i utbytte for kinnene. Det er viktig at utbytteforsøkene er basert på hoder og størrelser som er representativt for torskehoder som Havfisk vil ha tilgang på i sine fangster. Ut i fra diskusjoner i forprosjektet antar en at trålfanget fisk har en jevn størrelse som vil være egnet for MESA tunge og kinnmaskin. Havfisk ser for seg at de kommer til å produsere fisk i mellomstørrelse, de største og minste hodene er trolig ikke egnet for maskinell skjæring av konsumprodukter.

### **Maskinelt utstyr og produksjonserfaringer:**

- I dag finnes det kun islandsk produksjonsutstyr for konsumprodukter av torskehoder. En kjenner ikke til at norske mekaniske bedrifter har planer om å produsere slikt utstyr.
- MESA har to aktuelle maskiner i markedet, MESA 900 Tongue and cheek machine som skjærer tunger og kinn og MESA 950 Splitting Machine som splitter hoder. Baader har maskinen Baader IS207 som splitter torskehoder.
- Norske bedrifter har hatt blandede erfaringer med MESA sin kinn- og tungemaskin, maskinen som splitter hoder synes å fungere greit. Den største utfordringen for MESA 900 Tongue and cheek machine har vært vanskeligheter med å produsere hoder av ulike

størrelser. De eldste maskinene som er testet ut hos norske bedrifter hadde liten mulighet for å justere knivene etter størrelsen på hodene. Maskinene fungerer fint når størrelsen på hodene er i mellomstørrelse og når hodene har en jevn størrelse. Det blir for arbeidskrevende og kostbart å sortere hodene i forkant. I følge Sjøvik gikk ombordproduksjon av tunger og kinn med en MESA maskin greit ombord i Karelia 2.

- MESA har forbedret MESA 900 Tongue and cheek machine de siste årene. De viktigste forbedringene har vært å gjøre maskinen mer robust. En har fått sterkere deler i motor, akslinger og kniver. Strømforsyning er forbedret og alle kontroller har 24 volt. Det er utviklet nødstoppsfunksjon og metalldetektor som hindrer hoder med linekroker blir matet inn i maskinen. Motorer og koblingsbokser er bedre beskyttet mot vann og det er lettere å kontrollere og justere kuttet for tunger.
- MESA 900 Tongue and cheek machine maskinen fungerer best for hoder i størrelsen 600 til 1300 gr. En oppnådde et produksjonsutbytte på 3,8% for tunger og 17% for kinn i forprosjektet. En maskin med metalldetektor og automatisk stoppmekanisme koster 488.000 kr.
- Kapasiteten til MESA 900 Tongue and cheek machine vil passe godt i produksjonslinja ombord i en tråler. For å få til en lønnsom ombordproduksjon må maskinen ha en kapasitet til å kunne produsere hoder fra en dagsfangst på 200 tonn torsk (Kristjánsson 2012). Økonomiske beregninger av islandske forskere konkluderer likevel med at det er lønnsomt med islandsk ombordproduksjon av tunger og kinn. Investeringen er tjent inn igjen etter 1 års produksjon (Kristjánsson, 2012).
- MESA 950 Splitting Machine er tilpasset torskehoder i størrelsen 1,5 til 5 kg. Produksjonsutbyttet var tidligere oppgitt å være 48-50 % fra hodet, etter justeringer i maskinen opplyser MESA at produksjonsutbyttet i nyere maskiner er 50-52 %. Maskinen har en kapasitet på 400 kg hoder i timen. Maskinen koster 307.000 kr. Med metalldetektor og automatisk stoppmekanisme blir det et tillegg i prisen på 27.000.
- I løpet av forprosjektet har MESA gjennomført endringer i maskinen for å optimalisere produksjon og sikkerhet til operatør. Følgende endringer er gjennomført i løpet av forprosjektet:
  - Forbedret innmatingsystemet for å ivareta sikkerhet til operatør.
  - Maskinen stopper om hender til operatør kommer for langt inn i maskinen.
  - Avstand fra operatør til transportkjede er forlenget for å ivareta sikkerhet.
  - Forbedret og økt spyling i maskin, slik at tungene blir transportert ut av maskinen uten å sette seg fast.
  - Har forbedret tungeknivene til å fungere mer optimalt.
  - Vil bygge om å forsterke deksel over maskin om Havfisk ønsker å kjøpe maskinen.
  - Produksjonsutbytte for tunger er økt fra 2,2 – 3,8 % pga optimalisering av innstilling på tungekniver.
  - Under uttestingen av maskinen var det ikke nødvendig å justere knivene når en produserte hoder av ulike størrelser.

### **Ombordproduksjon**

- Ombord i havfiskeflåten peker det seg ut tre produksjonsmuligheter for torskehoder. En kan produserte fryste hele hoder, splittede hoder, eller tunger og kinn.
- Havfisk ønsker å produsere tunger og kinn for å skape størst mulig verdi av råstoffet.
- En må utarbeide gode logistikkløsninger for å samle opp hodene etter kappemaskinen, og transportere og produsere hodene gjennom produksjonslinja.
- Tunger og kinn bør mellomlagres i en buffertank med vann for skylle vekk blodrester. Produktene skal ha en hvit fin farge, uten spor av blod.
- Kinn og tunger vil bli frosset inn i plastpose i vertikalfryser og emballert i 20 kg kartonger.

### **Markedspotensial**

- Island har en stor verdiskaping av konsumprodukter av fiskehoder. Tørkede hele hoder til Nigeria og saltede splittede torskehoder til Portugal og Spania er de viktigste produktene. Islandske eksport av ferske fryste produkter er vesentlig lavere enn for de saltede og tørkede variantene.
- Den høye prisen og stor etterspørsel etter tørkede hele fiskehoder og saltede kløvde hoder har medført at det er har vært liten interesse for islandske produsenter å produsere tunger og kinn. Islandske bedrifter har derfor en relativt liten produksjon av tunger og kinn.
- Frankrike, Canada er de viktigste markedene for fryste tunger og kinn fra Island. I 2012 var prisen for tunger 60,9 kr/kg og i 2012 var prisnivået for fryste kinn 49 kr/kg.
- Torsketunger er et kjent produkt i markedet. Prisen for torsketunger varierer gjennom året. Prisen er lavere når det er stor tilgang på ferske tunger i torskesesongen. Prisen for ferske og fryste tunger er tilnærmet lik. Det kan være aktuelt å omsette fryste tunger både i innenlands- og eksportmarkedet.
- En må utvikle markedet for kinn med skinn og bein, da dette er et relativt ukjent produkt i markedet. En bør ha langsiktighet i markedsstrategiene, flere norske bedrifter og rederi har tidligere mislykkes med å utvikle markeder for kinn og splittede hoder. Uttestingene har blitt avsluttet fordi en ikke har lyktes med å oppnå lønnsomhet i produksjonen.
- Det bør gjennomføres en testproduksjon og prøvesalg av et større volum i de mest interessante markedsnisjene for å et sikrere anslag for markeds- og prispotensial for produktene.

## 6 KONKLUSJON

- Forprosjektet har gitt lovende resultater i fht mulighetene for å utvikle en lønnsom produksjon og omsetning av kinn og tunger ombord i havfiskflåten.
- Havfisk vil installere en MESA 900 Tongue and cheek machine om bord i tråleren Havtind.
- Havfisk ønsker å videreføre forprosjektet i et hovedprosjekt med storskalaproduksjon ombord i Havtind og med lansering av produktene i markedet.
- Prosjektet vil også bidra til å forbedre miljøprofilen, øke bearbeidingsgraden og omdømmet til den havgående flåten. En skal anvende restråstoffet ombord på en ny og mer høyverdig måte. Om en lykkes med innovasjonen kan flere fartøy i den havgående flåten dra nytte av prosjektet ved å installere tilsvarende teknologi ombord.

## 7 REFERANSER

Anon. 2014. Fiskeribladet Fiskaren 7. April 2014.

Apneseth, Roger 2014. Salgssjef i Aalesund Seafood.

Fjørtoft, K.L., Kjerstad, M., Hellevik, A.H. 1997. Marknadsundersøking av torskekinn på innenlandsmarkanden. Møreforsking rapport nr Å9716.

Hagstofan, 2014. Statistic Iceland.

Kjerstad, M. Aas, G.H. 2006. Muligheter for å utnytte torskehoder til konsumprodukter. Møreforsking rapport nr 0706.

Kjerstad, M. 2004. Marknadstest av fiskehovud i Kina. Møreforsking rapport nr Å0408.

Kjerstad, M., Wammer, A., Fjørtoft, K.L. 1996. Kommersiell utnyttelse av fiskehoder. Møreforsking rapport nr Å9611.

Olafsen, T., Richardsen, R., Nystøyl, R., Strandheim, G., Kosmo, J.P. 2013. Analyse av restråstoff 2012. Sintef rapport nr A24531.

Sigurdsson, A.M. 1993. Apparatus for scraping fish flesh off the backbone after splitting. Icelandic patent no. 1491.

Sigurdsson, A.M. 1993. Machine for cutting tongues, cheeks and belly flaps from fish heads. U.S. patent no. 5,226,848.

Sigurdsson, A.M. 2014. Verbal communication.

Halldórsson, S. 2011. Utilization of liver and codheads onboard in freeze trawlers with improved processing methods. Matís report 217.

Verið, 1999. Visit at the website [www.mbl.is](http://www.mbl.is) 10 Mars 2014.



## MØREFORSKING

MØREFORSKING MARIN  
Postboks 5075, NO-6021 Ålesund

Telefon +47 70 11 16 00  
Telefaks +47 70 11 16 01

epost@mfaa.no  
www.moreforsk.no



## HØGSKOLEN I ÅLESUND

HØGSKOLEN I ÅLESUND  
Serviceboks 17, NO-6025 Ålesund

Telefon +47 70 16 12 00  
Telefaks +47 70 16 13 00

postmottak@hials.no  
www.hias.no