

Ebo.2

FISKERIDIREKTORATET
BIBLIOTEKET

FISKERIDIREKTORATETS KJEMISK-TEKNISKE
FORSKNINGSINSTITUTT

Laurins fileteringsmaskin.

Rapport fra prøvekjøring.
23.4.1952.

Fra: E. Sola.
R.nr. 44/58.
A.h. 33.

BERGEN

Laurin's fileteringsmaskin.

Rapport fra prøvekjøring 23.4.1952.

Undertegnede ankom til Måløy 22.4.1952. Laurin Junior var da tilstede og maskinen ble kjørt under hans oppsyn. Han hadde da innstillet den slik som han mente den burde være. Da Laurin skulle reise etter middag samme dag, ble der kjørt bare noen få fisker for å vise hvordan den skar.

Laurin hadde tidligere vært på Island og innstillet og kjørt 3 maskiner av samme type som var laget på Island på lisens. Han fortalte at de der hadde gjort endel sammenlikninger mellom maskin- og håndfiletering. I et forsøk ble der maskinfiletert i alt 1.000 kg slöyd fisk og håndfiletert i alt 500 kg slöyd fisk. Resultatet var følgende:

Maskinfiletering av:

- a) Fiskestörr. 3/4-2 kg ga 7 % mer filet enn håndskjøring.
- b) " " 2-4 " ga 4 % " " " "
- c) " " 4-6 " ga 0 % " " " "

Ved jevn produksjon ga maskinfileteringen 40-42, 5 % renskåren filet av slöyd torsk m/hode og gjennomsnittsvekt ca. 3 kg pr. fisk.

Betjening og kapasitet.

Örebenene fjernes i egen maskin som krever 1 mann til betjening. Til betjening av fileteringsmaskinen kreves 1 mann. Av manuell arbeidskraft trenges altså 2 mann for å utføre samme operasjon som gjøres av skjærerene ved håndfiletering.

Fileteringsmaskinens kapasitet er maksimum 12 stk. fisk/min. Dette er det absolutte maksimum som kan oppnås med den hastighet maskinen har. Normal kapasitet må nok settes endel lavere, og vil avhenge endel av størrelsen på fisken, om den kan håndteres med en hånd eller en må bruke begge. Med rutinert betjening skulle en anta at en må kunne klare 9 - 10 stk./min.

Kraftforbruket er ikke målt, men påstemplet motor-størrelse er følgende:

Fileteringsmaskin 4 HK
Örebenkutter 1,5 "
Kompressor 2 "
Tils..... 7,5 HK = ca. 5,7 KW.

Normalbelastning under produksjon vil sikkert ikke overskride 70 % av påstemplet, altså kan en regne med

Kraftforbruk ca. 4 KW ialt.

Produksjonsforsök.

Den 23.4 fikk en gjort noen produksjonsforsök med maskinen med noen mindre partier torsk og sei.

Betegnelsene A, B og C for de forskjellige filettyper i det fölgende, er de samme som er brukt i ferskfiskforskriftene. Resultatet av forsökene ble fölgende:

I. Torsk. Slöyd u/hode. Ialt 15 stk. = 44,7 kg.

	Vekt kg	% av slöyd uten hode
1. A-filet (m/buk u/skinn)	26,3	58,8 %
2. Ryggen (u/spor og ryggfinn)	7,9	17,7 %
3. Örebenavskjær	6,1	13,6 %
4. Skinn m/spor	4,4	9,9 %
Sum	<u>44,7</u>	<u>100,- %</u>
5. B-filet	23,1	51,7 %
6. C-filet	19,7	44,4 %
7. Bukavskjær til B-filet	3,2	7,1 %
8. Bukavskjær til C-filet	6,6	14,7 %

II. Storsei: Slöyd u/hode. Ialt 17 stk. = 50 kg.

	Vekt kg	% av slöyd uten hode
1. A-filet (m/buk u/skinn)	31,5	63,- %
2. Ryggen (u/spor og ryggfinn)	11,7 ?	23,4 %
3. Örebenavskjær	4,1	8,2 %
4. Skinn m/spor	<u>5,9 ?</u>	<u>11,8 %</u>
Sum	<u>53,2</u>	<u>106,4 %</u>

	Vekt kg	% av slöyd uten hode
5. B-filet	38,-	56,- %
6. C-filet	25,5	51,- %
7. Bukavskjær til B-filet	3,5	7,- %
8. Bukavskjær til C-filet	6,0	12,- %

III. Storsei m/hode og innvoller. Ialt 25 kg.

	Vekt kg	% av innveid m/hode og innvoller	% av slöyd med hode	% av slöyd uten hode
1. A-filet (m/buk u/skinn)	11,7	46,8 %	53,2 %	63,6 %
2. Ryggen (u/spor og rygg- finn)	3,4	13,6 %	15,5 %	18,5 %
3. Hode + öreben	5,08	20,3 %	23,1 %	-
4. Skinn m/spor	1,8	7,2 %	8,2 %	9,8 %
Sum	21,98	87,9 %	100,- %	-
5. Innvoller	3,02	12,1 %	-	-
6. Hoder	3,57	14,3 %	16,3 %	-
7. Öreben	1,51	6,0 %	6,8 %	8,1 %
8. B-filet	10,3	41,2 %	46,8 %	56,0 %
9. C-filet	9,4	37,6 %	42,8 %	51,2 %
10. Bukavskjær til B-filet	1,4	5,6 %	6,4 %	7,6 %
11. Bukavskjær til C-filet	2,3	9,2 %	10,4 %	12,4 %

I forsök II er vektsummen av produktene större enn vekter av det råstoff som er benyttet. Dette henger antagelig sammen med at skinn og buk som var mye i beröring med vann under skjæringen, er blitt veiet för vannet har fått renne tilstrekkelig av. Filet og öreben kom derimot ikke nevneverdig i beröring med vann. Rygg- og skinnprosenten vil være riktigere i forsök III hvor alt hadde fått renne godt av för veiingen. For å få sammenliknet med håndfiletering burde der samtidig vært håndskåret et passende parti fisk. Men dette lot seg ikke gjøre da der på stedet ikke var vante filetskjærere. En kan derfor bare sammenholde tallene fra maskin-forsökene med de som er vanlige for håndskjæring ved frossenfilet-produksjonen her i landet, eller en kan benytte de tallene som ble oppgitt av Laurin.

Filetutbyttet for de forskjellige fiskeslag her i landet svinger endel med årstiden (etter som fisken er fet eller mager). De sikreste tall en har for håndfiletering er for

B-filet av torsk	<u>44-48 %</u> gj.snitt	<u>ca. 46 %</u>
B-filet av sei	<u>48-52 %</u> " "	<u>ca. 51 %</u>

Da både torsk og sei i disse forsøk var svært fet og traust fisk, må de høyeste tall for håndfiletering brukes. Dermed skulle en få:

Merutbytte ved maskinfiletering:

Torsk: $m = 52 - 48 = \underline{\text{ca. } 4 \% \text{ av råstoff.}}$

Sei: $m = 56 - 52 = \underline{\text{" } 4 \% \text{ av råstoff.}}$

Som råstoff regnes da slöyd fisk uten hode. Resultatet stemmer bra med tallene fra Island.

Maskinens forhold til "idealkrav".

For en fileteringsmaskin kan oppstilles visse generelle krav, som maskinen bør oppfylle mest mulig. Disse krav mener en i korthet er følgende:

1. Den må være robust, og tåle sjøvann uten å ødelagges på kort tid.
2. Den må være enkel, lett å betjene og innstille, og kunne arbeide med fisk av varierende størrelse.
3. Den må være driftsikker og stabil og ha liten feilskjæringsprosent.
4. Den må kunne arbeide lett med stiv fisk.
5. Den må helst gi bedre filetutbytte enn håndskjæring, i alle fall ikke dårligere.

Laurins maskin ga inntrykk av å fylle samtlige av disse krav nokså godt. Kniver og andre ömtålelige deler er laget av rustfritt materiale. Knivene er forresten laget av glasshardt stål som ikke lar seg file, men holder seg skarp.

Med hensyn til stabilitet, slitasje og driftsikkerhet i det hele tatt er det vanskelig å uttale seg om dette for maskinen har vært kjørt i lenger tid. Det som vil slites mest, er antagelig lukkemekanismen for de to ruller som griper fisken.

Det er en forholdsvis enkel maskin som er lett å sette seg inn i, og lett å betjene og innstille for forskjellige størrelsesgrupper av fisk.

Den største fordelen med maskinen er at den arbeider lett med stiv fisk. Den gjør faktisk bedre arbeid med stiv enn med blöt fisk.

Feilskjæringsprosenten er det vanskelig å si noe om för den har vært kjört i lenger tid. Enkelte fileter må nok pusses litt etter de kommer fra maskinen, men da buken som regel skal skjæres bort etterpå, kan pussingen gjøres med det samme uten særlig ekstraarbeid. Dessuten hender det en gang i blant at taket glipper, eller sporen slites over för alle operasjoner er forbi.

En stor fordel med maskinen er at den også tar skinnet av fileten. En slipper altså ekstra maskin og arbeidskraft til dette. Skinnet blir sammenhengende i ryggen, men dette gjør antagelig ikke skinnene mer anvendelige til for eksempel garving enn vanlig delt skinn. Til garving bör skinnene være sammenhengende i buken. Ved anvendelse til lim har det mindre å si om skinnet er oppdelt eller sammenhengende. Det eneste kan være at sammenhengende skinn letter arbeidet ved saltingen.

En annen stor fordel er at maskinen kan anvendes til flekking av fisk. Omstillingen er meget enkel. Den tar da ut hele ryggbenet, og ved anvendelse til saltfisk eller klippfisk vil en altså få en annen vare enn den vanlige hvor endel av ryggbenet sitter igjen. Den maskinflekkede varen må derfor få en egen betegnelse og tapet av det vanlige ryggben i klippfisken må kompenseres i prisen.

Lønnsomhetsvurdering.

Ved vurdering av maskinfiletering kontra håndfiletering, vil en få to alternativer som kan komme i betraktning. Håndfileteringen kan nemlig foregå på to måter. Mest alminnelig er å skjære slik at bukklappen følger ryggbenet. Derved kan arbeidet med å skjære vekk bukklappen fra fileten senere unngås. Hvis da ikke bukavskjæret skal brukes til et bestemt formål, men kan gå sammen med avfallet til samme formål, vil en spare omkostningene med bukavskjæringen. Hvis derimot bukavskjæret skal brukes til et annet

formål enn avfallet, vil det bli temmelig samme arbeid om buk-lappen fjernes fra fileten eller fra ryggbenet. Til forskjellige formål kan det være en fordel at skinn er tatt av bukklappen. Det vil da være best å la bukklappen følge fileten inntil skinn er tatt av. En vil da også få et større skinn, og i visse tilfeller kan dette også være avgjørende for å la bukklappen følge fileten.

Ved maskinfiletering vil bukklappen følge fileten i alle tilfeller.

Ved vurdering får en altså følgende to alternativer:

Alternativ I. Bukavskjæret brukes til annet formål enn avfallet.

Arbeidet med bukavskjæret vil da bli det samme for maskin- og håndfiletering.

Alternativ II. Bukavskjæret brukes til samme formål som avfallet.

Ved håndfiletering vil da arbeidet med bukavskjæringen falle bort.

Forutsatt håndfileteringsbord med transportbånd blir arbeidet med transport og benkpålegg det samme i begge tilfeller.

Likeens går en ut fra at fileten behandles på samme måte i begge tilfeller etter at skinn og buk er fjernet.

Gevinsten ved maskinfiletering i forhold til håndfiletering må da bli den eventuelle merinntekt en får av produktene pluss den reduksjon en får i produksjonsomkostningene.

Kapasiteten forutsettes selvfølgelig den samme i begge tilfeller.

I det følgende brukes følgende benevnelser:

R	råstoffkvantum (slöyd u/hode)	kg/år
f	filetutbytte	kg/kg råstoff
b	bukavskjær	kg/kg råstoff
a	avfall (rygger, öreben, etc.)	kg/kg råstoff
h	skinn	kg/kg råstoff
S _f	salgspris filet	kr/kg
S _b	salgspris bukavskjær	kr/kg
S _a	salgspris avfall	kr/kg
S _h	salgspris skinn	kr/kg
L	arbeidsomkostninger	kr/kg råstoff
M	maskinomkostninger (amort. forrent.)	kr/år
K	ström	kr/kg råstoff
D	diverse (srörolje, kniver, etc.)	kr/år

Dessuten brukes tallene

1 for maskinfiletering og

2 for håndfiletering.

Gevinsten ved maskinfiletering sammenliknet med håndfiletering blir da følgende:

$$G = \frac{S_f(f_1 - f_2) + S_b(b_1 - b_2) + S_a(a_1 - a_2) + S_h(h_1 - h_2) + L_2 + K_2 - L_1 - K_1 + R + M_2 - M_1 + D_2 - D_1}{1}$$

Skin- og bukprosenten vil være temmelig den samme for begge tilfeller. En kan derfor uten å gjøre nevneverdig feil sette:

$$b_1 = b_2 \text{ og } h_1 = h_2$$

En vil da også få $a_1 - a_2 = f_2 - f_1$

Arbeidsbehov ved maskinfiletering.

Örebenskjæring og filetering må en regne med krever sine 2 mann uansett om kapasiteten er stor eller liten. Arbeidsbehovet til bukskjæringen kan en derimot regne temmelig konstant pr. prod. kg da skjæreren eventuelt kan gjøre annet arbeid innemellom hvis kapasiteten er liten.

Hele arbeidsbehovet vil da bli:

	arb. timer/1000 kg råstoff			
	Kap. 6 stk/min = 1080 kg/h	8 stk/min = 1440 kg/h	9 stk/min = 1620 kg/h	10 stk/min = 1800 kg/h
1. Öreben og filetskjæring	1,86	1,40	1,24	1,12
2. Bukskjæring	0,70	0,70	0,70	0,70
Sum	2,56	2,10	1,94	1,82

Arbeidsbehov ved håndfiletering.

Ved håndfiletering vil arbeidsomkostningene til skjæring, skinning og bukskjæring være temmelig konstante pr. kg uansett om kapasiteten er stor eller liten, da arbeidskraften kan reguleres som nevnt for bukskjæringen i avsnittet foran. En vil da i dette tilfelle få følgende arbeidsbehov:

1. Örebensfjerning og filetering	5,0 arb.t/1000 kg råstoff
2. Skinning	0,5 " " " "
3. Bukskjæring	0,7 " " " "

Dette gir ialt for:

<u>Alternativ I:</u>	<u>6,2 arb.t/1000 kg råstoff.</u>
<u>Alternativ II:</u>	<u>5,5 " " " "</u>

Håndfileteringen foregår vanligvis på akkord pr. kg filet, men for her å få riktig sammenlikningsgrunnlag kan regnes med akkordtimelønn ca. 3,50 kr/h.

Strömforbruket vil ved maskinfileteringen utgjøre ca. 4 KW mens det ved håndfiletering vil ligge på ca. 0,75 KW for skinnemaskinen. For strömmen kan en antagelig regne ca. 0,10 kr/KWt.

Maskinomkostningene vil antagelig bli:

I. Maskinfiletering.

Hele utstyret omfattende fileteringsmaskin, örebenkutter og kompressor vil antagelig koste ca.	50.000,- kr.
Amort. (10 år)	5.000,- kr/år
Forrenting og vedlikehold	<u>2.700,- "</u>
Tilsammen	<u>7.700,- kr/år</u>

II. Håndfiletering.

Amort. av skjærebord, skinnemaskin etc.	2.200,- kr/år
Forrent. vedlikehold, kniver, etc.	<u>1.500,- "</u>
Tilsammen	<u>3.700,- kr/år</u>

Diverse omkostninger vil antagelig bli temmelig de samme i begge tilfeller. Avfallsprisen vil ligge på ca. 0,05 kr/kg.

En vil da få for lønnsomheten: (når en setter $f_1 - f_2 = m$)

$$G = (S_f \cdot m \div S_a \cdot m + (L_2 - L_1) + (K_2 - K_1)) R + (M_2 - M_1)$$

Da årskvantummet av råstoff som regel omfatter forskjellig slags råstoff som kan gi forskjellig filetutbytte, vil det være riktig å ta hensyn til dette i lønnsomhetsberegningene. Differansen mellom filetutbyttene ($f_1 - f_2$) kan en gå ut fra vil være temmelig den samme ved forskjellige sorter fisk. Avfallspris, arbeidsomkostninger og strömomkostninger kan en også gå ut fra vil være de samme. Det eneste en kan regne med varierer nevneverdig er filetpriisen. For eksempel for Tromsø er denne:

B-filet u/skinn av torsk: 1,94 kr/kg
 B-filet u/skinn av hyse: 2,28 kr/kg
 B-filet u/skinn av sei: 1,46 kr/kg
 B-filet u/skinn av sten-
 bit 1,86 kr/kg

En kan da regne med en gjennomsnittspris for all fileten bestemt av de forholdstall hvormed de enkelte filettyper inngår i årsproduksjonen. Ifølge statistikken for frossenfiletproduksjonen for 1950 og 1951 for hele landet vil en da få følgende forholdstall:

	Forholdstall i vekt.			Del av gj.snittspris.		
	1950	1951	Gj.snitt begge år	1950 kr/kg	1951 kr/kg	Gj.snitt begge år kr/kg
Torskefilet	42,7%	43,1%	43,0%	0,83	0,835	0,834
Seifilet	39,4%	17,5%	27,0%	0,575	0,255	0,394
Hysefilet	3,1%	11,3%	8,0%	0,070	0,258	0,182
Stenbitfilet	14,8%	28,1%	22,0%	0,275	0,522	0,410
Sum	100 %	100 %	100 %	1,75	1,87	1,82 kr/kg

En må kunne regne med at forholdstallene for de enkelte produksjonsanlegg (ihvert fall nordpå hvor den største produksjon foregår) vil ligge temmelig nær forholdstallene for hele landet. Legges gjennomsnittstallene til grunn vil en da få:

Alternativ I.

1. Ved maskinkap. 6 stk/min : $G = (1,77 m + 0,0131) R - 4000.$
2. Ved maskinkap. 8 stk/min : $G = (1,77 m + 0,0147) R - 4000.$
3. Ved maskinkap. 9 stk/min : $G = (1,77 m + 0,0153) R - 4000.$
4. Ved maskinkap. 10 stk/min : $G = (1,77 m + 0,0156) R - 4000.$

Alternativ II.

1. Ved maskinkap. 6 stk/min : $G = (1,77 m + 0,0107) R - 4000.$
2. Ved maskinkap. 8 stk/min : $G = (1,77 m + 0,0123) R - 4000.$
3. Ved maskinkap. 9 stk/min : $G = (1,77 m + 0,0129) R - 4000.$
4. Ved maskinkap. 10 stk/min : $G = (1,77 m + 0,0132) R - 4000.$

Rimelig kapasitet ved maskinfiletering vil antagelig ligge på 9 stk/min. ved fiskestørrelse 2 - 4 kg/stk. Merutbyttet av fileten

vil da være som foran nevnt:

$$m = \underline{0,04 \text{ kg/kg.}}$$

En vil da få: Alt. I: $G = \underline{0,0861 R \div 4000}$

 Alt. II : $G = \underline{0,0837 R \div 4000}$

For alle verdier av R som gjør G positiv vil maskinfiletering være mer lønnsom enn håndfiletering. Grensen fåes ved $G = 0$, og denne vil i forannevnte eksempel fåes ved:

Alt. I: Årskvantum: $R = \frac{4000}{0,0862} = 46,500 \text{ kg råst./år} = \underline{28 \text{ prod.t.}}$

Alt. II: Årskvantum: $R = \frac{4000}{0,0837} = 47.800 \text{ kg råst./år} = \underline{29,5 \text{ " "}}$

Under foranstående forutsetninger skulle altså en maskinanskaffelse være lønnsom såsant driftstiden for maskinen er over 30 timer.

Lønnsomheten for maskinen vil være sterkt avhengig av hvor stort merutbytte av fileten gir. En svingning på 1 % i merutbytte (0,01 enhet i m) vil gi en lønnsomhetsvariasjon på 1,77 öre/kg råstoff.

I plansje I er inntegnet linjer som viser mertjenesten ved maskinfiletering for alternativ I ved varierende årsproduksjon o. forskjellig merutbytte av fileten ved maskinkapasitet 9 stk/min. I samme plansje er også vist forholdene ved maskinkapasitet 6 stk/min. Ved en årsproduksjon på for eksempel 1000 tonn råstoff til denne forholdsvis store kapasitetsforskjellen ikke utgjøre mer enn ca. kr. 2.200,-.

For alternativ II vil en ved maskinkap. 0 stk/min få temmelig samme linjene som de som gjelder for kap. 6 stk/min ved alternativ I.

I plansje II er inntegnet kurver som viser hvor stor årsproduksjon (råstoff) en må ha for at maskinfileteringen skal være like lønnsom som håndfiletering ved varierende merutbytte av fileten. Kurvene viser at så sant maskinen gir større eller samme filettutbytte som håndfiletering, skal ikke årsproduksjonen være så stor for maskinen lønner seg. Gir derimot maskinen dårligere filettutbytte enn håndfiletering må årsproduksjonen være stadig større ved fallende utbytte. Hvis maskinen gir bare 0,87 % dårligere filettutbytte enn håndfiletering, vil i det hele tatt ikke maskinfiletering ved kap. 9 stk/min. kunne bli lønnsommere enn håndfiletering, selv om årskvantumet blir uendelig stort.

Konklusjon.

Der kan ikke være tvil om at foran ontatte fileteringsmaskin vil være godt brukbar. Det eneste usikkerhetsmoment er driftssikkerheten, men ellers fyller den de krav en må stille til en slik maskin. Etter det en har kunnet konstatere gir den endel større filettutbytte enn håndfiletering, og det er dette som er avgjørende for lønnsomheten.

Etter foranstående vurdering skulle en anskaffelse av en slik maskin lønne seg så sant en kan komme over et råstoffkvantum til filett på ca. 100 tonn pr. år.

Bergen, den 29. april 1952.

Plansje I.

Merfortjenesten ved maskinfiletering

I . . . Kapasitet : 9 stk/min. = 1620 kg/h

II . . . " " 6 " " = 1080 "

m = merutbytte av filet i % av råstoff.

Bukavskjøret tas vare på for seg.

Merfortjeneste ved maskinfiletering i 1000 kr/år.

150

100

50

Årsproduksjon i tonn råstoff

Antall fulle prod. døgn pr. år.

500

1000

1500

2000

15

20

25

30

35

40

45

50

I II
m = 6%

I II
m = 5%

m = 4%

m = 3%

m = 2%

m = 1%

m = 0

I II

I II

I II

I II

I

II

I

II

I

II

I

II

I

II

I

II

I

II

Plansje II

Viser hvor stor årsprod. (råstoff) må være for at maskinfiletering skal være like lønnsom som håndfiletering ved varierende merutbytte av filet.

Råstoff: slöyd fisk u/hode.

Kurve ——— : Kapasitet = 9 stk/min. og bukklapp til eget formål
- " - - - : - " - = 6 - " - " - " - " - " - " -

Merutbytte av filet i % av råstoff.

Årsprod. i tonn råstoff



