

FISKERIDIREKTORATETS KJEMISK-TEKNISKE
FORSKNINGSINSTITUTT

KOLMULEPROSJEKT - RAHELLA
ved Olav Meland og Jon Aas

R.nr. 133
A. hz 35

BERGEN

INNHOOLD

1. SAMMENDRAG	side 1
2. INNLEDNING	" 1
3. METODIKK	" 2
3.1. Apparatur	" 2
3.2. Fremgangsmåte	" 2
3.2.1. Hodekutting	" 2
3.2.2. Filetering	" 2
3.2.3. Renskjæring	" 3
3.2.4. Skinning	" 3
3.2.5. Pakking	" 4
4. FORSØKSRESULTATER	" 4
4.1. Oversikt	" 4
4.2. Veieresultater	" 4
4.3. Kapasitetsmålinger	" 7
4.3.1. Hodekutter	" 7
4.3.2. Filetering	" 7
4.3.3. Renskjæring	" 7
4.3.4. Skinning	" 7
5. DISKUSJON	" 7
5.1. Hoder	" 7
5.2. Slog + ryggben + bukklapper	" 7
5.3. Avskjær	" 8
5.4. Skinn	" 8
5.5. Filet	" 8
5.6. Kapasitet	" 8
6. DELTAKERE	" 8

KOLMULEPROSJEKT - RAUHELLA

ved Olav Meland og Jon Aas

1. SAMMENDRAG

Forsøkene ble utført i samarbeid med Trio Engineering Ltd. i tiden 8.-11. mai 1973, ved A/S Industrifisk sitt anlegg på Rauhella, Egersund. Med forsøkene ble det i første rekke tatt sikte på:

- 1) En utprøving av Trio's maskiner med hensyn til filetering av kolmule, samt i størst mulig grad fastleggelse av utbytte og andre prosessdata.
- 2) Frysing av filetblokker for videre undersøkelser.
- 3) Oppsamling av forskjellige avfallstyper for videre undersøkelser.

Til tross for at råstoffet var endel dårligere enn forventet (fisken hadde nettopp gytt), viste det seg at maskinell filetering av kolmule var teknisk mulig med det foreliggende utstyr. Utbyttet økte med økende størrelse av fisken, slik at det er av stor viktighet å klarlegge hvilket råstoff som kan fremskaffes. Forsøkene må betraktes som innledende.

Man har ikke foretatt noen økonomisk vurdering av produksjonen, da forsøkene ikke var lagt opp med dette for øye. Men det generelle inntrykk var at kapasiteten var noe lav.

Det kan være ønskelig å fortsette forsøkene når det foreligger et bedre råstoff og/eller eventuelle forandringer av prosesslinjen er foretatt.

2. INNLEDNING

Etter avtale hadde M/K "Feiebas" avlevert et parti iset kolmule om morgenen 8.5. Fangsten var tatt 6.5. vest for Hebridene (58°N , 9°V), dybde 200-260 favner.

Det viste seg at fisken var svært tynn fordi den nettopp hadde gytt. Særlig mageinnholdet var mye mindre enn normalt. Men friskhetsgraden var god. Den var vanskelig å filetere og det ble derfor prøvd å sortere ut den største fisken. Det ble kjørt forsøk med: Sortert "stor" fisk, ikke sortert og sortert liten fisk. Den "store" fisken utgjorde ca. 9 % av den totale fangsten. Ca. 50 kg ikke sortert fisk ble frosset for videre undersøkelser.

Tilfeldigvis kom det inn et lite parti (ca. 50 kg) med kolmule som var fanget av lokale rekefiskere. Denne fisken var mye tykkere enn den andre fisken (gjennomsnittsvekt: 219 g/stk.), men inneholdt en god del rødåte. Denne fangsten ble kjørt på anlegget til slutt. Totalt ble det filetert ca. 520 kg kolmule.

3. METODIKK

3.1. Apparatur

Under forsøkene ble følgende apparatur benyttet (se fig. 1):

- 1) Trio hodekutter, HKS. Den betjenes av en mann ved at denne legger en og en fisk i kutteren.
- 2) Kloster småfisk fileteringsmaskin, modifisert utgave. Den betjenes av en mann ved at denne legger en og en fisk i maskinen.
- 3) Trio skinnemaskin, FDS. Kan betjenes av flere personer ved at disse legger filetene med skinnsiden opp, på et transportbånd av gummisnorer.

I tillegg ble det benyttet to vekter og tre transportbånd. Endel damer ble engasjert til renskjæring av filetene.

3.2. Fremgangsmåte

For hvert forsøk ble det veid ut et passende parti som ble holdt atskilt gjennom hele linjen. Fig. 1 viser et flytskjema av prosesslinjen og gir rekkefølgen av de forskjellige operasjonene. Eneste unntak fra flytskjema var renskjæring av filetene. På noen fileter av den minste fisken var det igjen deler av ryggbenet og derfor ble filetene renskåret før skinning. Heller ikke den planlagte sorteringen av avfallet fra fileteringsmaskinen (ryggben, slog, buk-lapper) ble foretatt.

3.2.1. Hodekutting

Hodekutteren ble betjent av en mann som tok fiskene enkeltvis og la dem i kutteren. Fisken uten hode ble veid i det første forsøket (Tab. 1), men det ubetydelige tapet i hodekappingen, samt tidsnød, gjorde at denne veiingen senere ble sløffet. Den minste fisken hadde en tendens til å gli ut av føreanordningen før den nådde knivene. Hodene ble samlet, merket og veid etter hvert forsøk og frosset for videre undersøkelser. Resultatene er gitt i tabellene 1-5.

3.2.2. Filetering

Den ble betjent av en mann som tok fiskene fra et bord og la dem enkeltvis i maskinen. Ryggben, slog og bukklapper falt ned i en kasse under maskinen, mens filetene falt ned på et transportbånd som førte til renskjæringsbordet. Enkelte fisker falt ned sammen med avfallet slik at utbyttet av filet ble for lavt (Tab. 1). Dette ble prøvd å rette på 2. og 3. dagen ved å plukke opp en del av filetene som falt ned og de som satt fast i maskinen. Ved filetering

av den store kystfisken forekom ikke dette problemet.

Ved fileteringen ble det brukt en god del vann og dette rant ned under maskinen til sluk. Dette vannet inneholdt endel av avfallet og en prøve ble frosset for videre undersøkelser av tørrstoff.

Fisken inneholdt svært lite slog, det meste av avfallet var ryggben og bukklapper. Vansker med å sile bort vannet gjorde at avfallet ble veid til å være litt for tungt. Heller ikke ble avfallet sortert som planen var; dette på grunn av tidsnød. Første dag ble den totale massebalansen over fileteringsmaskinen målt (Tab. 1), men dette ble det senere ikke tid til. Avfallet ble samlet, merket og veid etter hvert forsøk og frosset for videre undersøkelser. Resultatene er gitt i tabellene 1-5. En prøveblokk (6,5 kg) av filet med skinn, ikke renskåret, ble også frosset for videre undersøkelser (Tab. 2).

3.2.3. Renskjæring

Renskjæringen av filetene ble foretatt etter fileteringsmaskinen. Filetene ble gjort fri for svarthinne, og eventuelle rester av ryggben og finner ble fjernet. Tykkfiskbena ble derimot ikke fjernet da disse var svært små og vanskelig å fjerne.

Den store kystfisken derimot, ble mye bedre filetert. Der var ikke noe svarthinne eller ryggbenrester tilbake på filetene. Denne fisken ble også renskåret for tykkfiskben etter skinning.

Med den minste fisken var det svært mye å skjære bort og dette tok lang tid (avsn. 4.3.3.). Med den store kystfisken var det mye mindre renskjæring etter som fileteringen var så god (Tab. 4). Avskjæret ble samlet, merket og veid etter hvert forsøk og frosset for videre undersøkelser. Resultatene er gitt i tabellene 1-5.

3.2.4. Skinning

Skinne-maskinen ble betjent av et varierende antall personer. Filetene ble lagt enkeltvis, med skinnsiden opp, på et transportbånd av gummisnorer. Etter skinningen falt filetene ned på et transportbånd og ble samlet på pakkebordet. Skinnet ble skrapet av trommelen og falt ned i en kasse. Sammen med dette skinnet kom endel is fra trommelen slik at skinnet ble veid til å være litt for tungt. Skinnet ble samlet, merket og veid for hvert forsøk og frosset for videre undersøkelser. En prøveblokk (6,5 kg) av skinnet, men ikke renskåret filet, ble frosset for videre undersøkelser (Tab. 2). Se ellers tabellene 1-5.

3.2.5. Pakking

Den ferdige fileten ble pakket i 6,5 kg blokker og frosset i platefryser. Totalt ble det pakket 20 blokker av renskåret, skinnnet fileten, tykkfiskbena ikke fjernet og 3 blokker renskåret, skinnnet fileten der tykkfiskbena var fjernet (kystfisken). I tillegg ble det frosset to tidligere omtalte blokker, en av fileten med skinn, ikke renskåret og en av fileten uten skinn, ikke renskåret. Blokkene ble merket og frosset for nærmere undersøkelser. Resultater i tab. 1-5.

4. FORSØKSRESULTATER

4.1. Oversikt

Forsøk nr.	Tabell nr.	Fisketype
1	1	Sortert "stor" fisk
2	2	Sortert "stor" fisk
3	2	Sortert "stor" fisk
4	2	Sortert "stor" fisk
5	2	Samfengt fisk
6	2	Sortert liten fisk
7	2	Sortert liten fisk
8	3	Sortert liten fisk
9	4	Stor fisk (kystfisk)

Forsøksresultatene er satt opp i tabellene 1-4 der hver tabell inneholder forsøk med identiske målinger. I tabell 5 er det satt opp en sammenlikning mellom de ulike fisketyperne.

4.2. Veieresultater

Tabell 1

Nr.	Dato	Rundfisk		Hoder		Hodekappet		Filet m/skinn		Ryggben	
		kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%
1	9/5	109,50	100	34,23	31,3	74,82	68,3	38,9	35,6	25,26	23,1

Slog+buklapp		Avskjær		Rensskåret m/skinn		Skinn		Filet m/tykkfiskben	
kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%
12,03	11,0	6,03	5,5	32,19	29,4	7,00	6,4	27,30	24,9

Tabell 2

Nr.	Dato	Rundfisk		Hoder		Ryggben, slog + bukklapp		Avskjær		Skinn		Filet m/ tykk fiskben	
		kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%
2+3	10/5	175,75	100	55,00	31,3	46,20	26,3	11,20	6,4	12,60	7,2	53,98	30,7
4	10/5	47,0	100	14,54	30,9	12,64	26,9	3,30	7,0	3,66	7,8	14,62	31,1
5	10/5	31,60	100	9,62	30,4	9,78	30,9	2,97	9,4	2,04	6,5	8,60	27,2
6	10/5	67,90	100	21,10	31,1	20,80	30,6	5,37	7,9	5,40	8,0	9,81?	?
7 ^{x)}	11/5	45,20	100	14,79	32,7	12,94	28,6	1,68		2,16		6,77	

x) Av dette parti ble det tatt ut 6,50 kg filet m/skinn og lagt i blokk.

Tabell 3

Nr.	Dato	Rundfisk		Hoder		Ryggben Slog+bukklapp		Filet m/skinn		Skinn		Filet u/skinn	
		kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%
8	11/5	22,60	100	7,48	33	6,70	29,6	9,81	43,4	1,85	8,2	8,05	35,6

Tabell 4

Nr.	Dato	Rundfisk		Hoder		Ryggben slog+bukklapp		Avskjær		Renskåret m/skinn		Skinn		Skinnet m/ tykkf. ben		Avskjær tykkf. ben		D-filet	
		kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%
9	11/5	52,95	100	14,06	26,6	18,05	34,1	1,37	2,6	20,14	38,0	2,72	5,1	17,83	33,7	0,72	1,4	16,93	32

Tabell 5

Type	Rundfisk		Hoder		Ryggben slog + bukl.		Avskjær		Skinn		Filet m/ tykkfiskben	
	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%
"stor"	332,25	100	103,77	31,2	96,13	28,8	20,53	6,2	23,26	7,0	95,90	28,6
samfengt	31,60	100	9,62	30,4	9,78	30,9	2,97	9,4	2,04	6,5	8,60	27,2
liten	135,70	100	43,37	32,0	40,44	29,8	7,05 ^{x)}		9,41 ^{x)}		16,58 ^{x)}	
stor (kystfisk)	52,95	100	14,06	26,6	18,05	34,1	1,37	2,6	2,72	5,1	17,83	33,7
Totalt	520,90		170,83		164,40		33,92		36,43		138,91	

4.3. Kapasitetsmålinger

4.3.1. Hodekutter

- 1) 131 fisk på 7 min. 16 sek. Det gir: 18 fisk/min. eller 1080 fisk/h.
- 2) 122 fisk på 6 min. 6 sek. Det gir: 20 fisk/min. eller 1200 fisk/h.
- 3) 73 fisk på 3 min. 11 sek. Det gir: 23 fisk/min. eller 1380 fisk/h.

Ved alle tre målinger var fisken sortert "stor".

4.3.2. Filetering

- 1) 100 fisk på 2 min. 14,5 s. Det gir: 44,5 fisk/min. eller 2670 fisk/h.
- 2) x) 16 fisk på 32 sek. Det gir: 30 fisk/min. eller 1800 fisk/h.
- 3) x) 24 fisk på 43,5 sek. Det gir: 33 fisk/min. eller 1980 fisk/h.
- 4) x) 74 fisk på 2 min. 10,5 s. Det gir: 34 fisk/min. eller 2040 fisk/h.

Ved alle målinger var fisken sortert "stor".

- x) Tid målt uten operatørens vitende.

4.3.3. Renskjæring

Antall renskjærere: 5 stk.

14,5 kg ubehandlet filet ble renskåret på 22 minutter.

Dette gir: $14,5 \cdot 60/22 \cdot 5 =$ 7,9 kg/time - stk.

4.3.4. Skinning

Det ble ikke foretatt kapasitetsmåling av skinningen. Dels på grunn av tidsnød og dels på grunn av at maskinens kapasitet var kjent.

5. DISKUSJON

5.1. Hoder

Vi ser på tabell 5. Kolonne tre viser antall kg hoder av de forskjellige partier og deres prosentandel av den runde fisken. Man ser at den store kystfisken hadde en lavere prosentandel hoder enn den andre. Dette er naturlig da den største forskjellen var i tykkelse, ikke i lengde.

5.2. Slog + ryggben + bukklapper

For den trålfangete havfisken er det relativt liten forskjell fra parti til parti, mens kystfisken har en atskillig høyere prosentandel. Det bekrefter hva man også kunne se under forsøkene, at kystfisken hadde mye mere slog enn den havfangete.

5.3. Avskjær

At endel ryggben fulgte med fileten og kom med i avskjæret er muligens årsaken til den innbyrdes prosentforskjellen for havfisken, idet noen flere ryggben i den ene prøven enn i den andre ville gi store utslag. Man ser at avskjæret for den store kystfisken er betydelig mindre enn for den havfangete.

5.4. Skinn

Skinnet var frosset da det kom ut av skinnemaskinen. Derved ble det med en del vann i veiingen. Den forskjell i prosentandel skinn som tallene viser kan muligens skyldes at en varierende mengde is tinte og rant vekk før skinnet ble veid.

5.5. Filet

Av den minste fisken ble enkelte fisker dårlig filetert i og med at deler av ryggbenet var igjen. Og svarthinnen ble heller ikke helt fjernet fra den minste fisken. Den største fisken ble svært bra filetert. Her var det ikke noe ryggben eller svarthinne tilbake.

Filetutbyttet steg for hver dag forsøkene varte. Dette kan skyldes at etter hvert som man fikk erfaring med fisken så ble maskinene bedre tilpasset. Dessuten at man etter første dag passet bedre på å samle opp filet som falt ned i fileteringsmaskinen. Det er også en markert forskjell i utbyttet for den store kystfisken og den lille havfangete.

5.6. Kapasitet

Som nevnt innledningsvis tok man i disse forsøk i første rekke sikte på å undersøke om filetering av kolmule var gjennomførlig med de maskiner som man hadde, og hvilke utbytter de ga. Man var helt fra starten av klar over at kapasiteten ville bli lav og at den manuelle arbeidsinnsats ville bli stor. Og man var innforstått med at det ville være nødvendig med forbedringer på disse områder. For å ha et sammenlikningsgrunnlag foretok man allikevel noen kapasitetsmålinger.

6. DELTAKERE

Forsøkene ble utført i nært samarbeide med Trio Engineering Ltd. Deltakere derifra var: Eide, Roaldsøy, Kloster og Wersland. Direktør Eriksen var til stede første dag før lunch.

Fra Fiskeridirektoratets Kontrollverk var følgende til stede: Distriktsinsp. Hermannsen, Stavanger, insp. Myklebust, Egersund og insp. Johnsen, Bergen.

Fiskeri-ing. Erichsen fra Chr. Bjelland & Co. var til stede første dag og tok endel prøver. Fra Hermetikk-laboratoriet var der to mann som tok prøver av fisken; endel rund fisk, 10 kg filet med skinn, ikke renskåret og 10 kg renskåret filet uten skinn.

Bergen, 24.5.1973

O. Meland

J. O. Aas

FILETERING AV KOLMULE

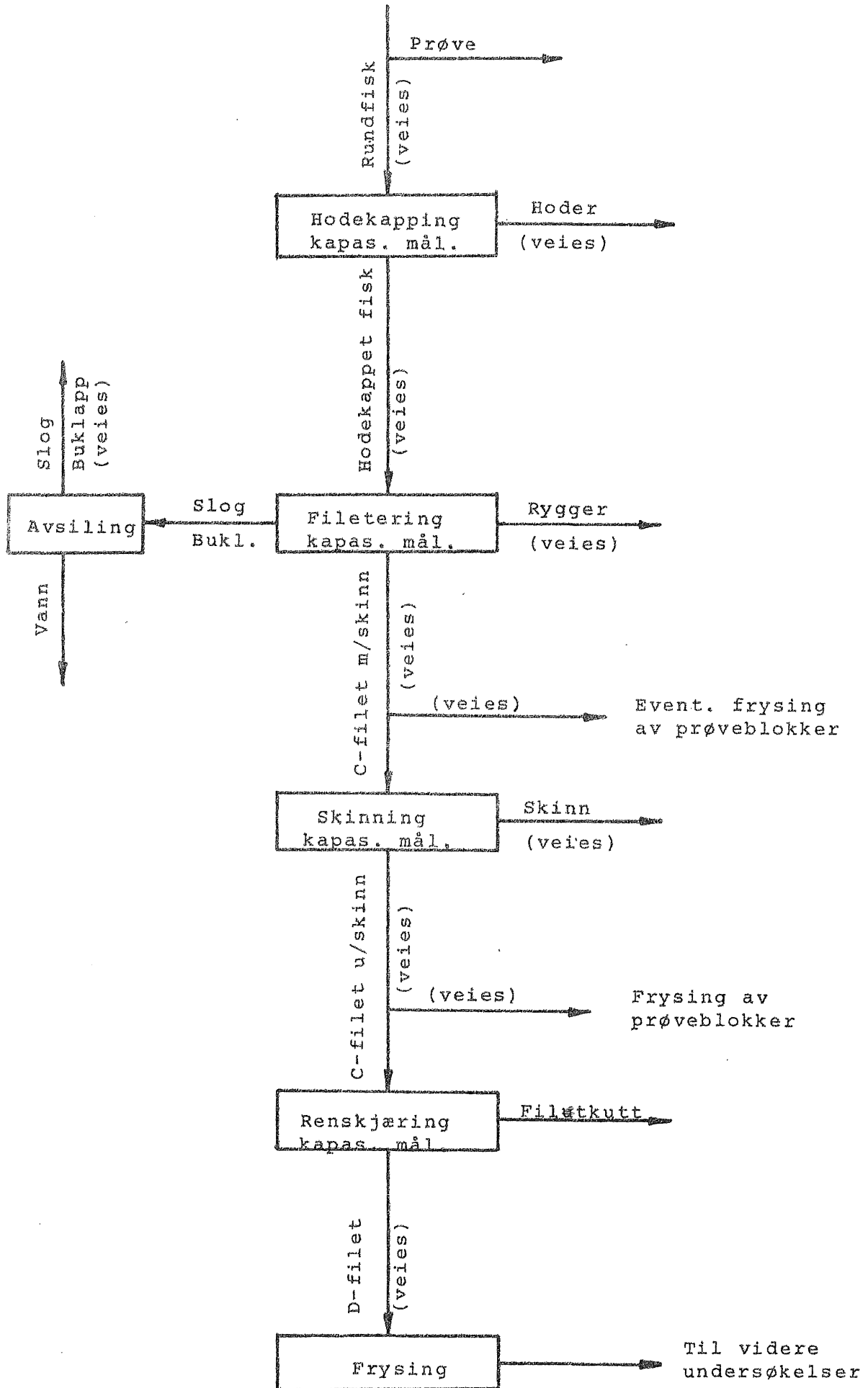


Fig. 1

