

FISKERIDIREKTORATETS KJEMISK-TEKNISKE  
FORSKNINGSINSTITUTT

F O R T R O L I G  
-----

Betraktninger omkring kontinuerlig blokkfrysing  
av fiskefilet.

-----  
(November 1960.)

## INNHold

-----

Sammendrag og konklusjon:	s.	1
Vanlig nåværende produksjonsmåte:	"	4
Arbeidsomkostninger ved vanlig produksjon:	"	5
Fishsticks:	"	7
Kontinuerlig lommemfryser:	"	8
Kontinuerlig båndfryser:	"	10
Produksjonstekniske data og beregninger:	"	11
Produksjonsarrangement:	"	13
Manuell arbeidskraft:	"	13
Arbeidsomkostninger:	"	15
Anleggskostninger:	"	15
Vurdering av lønnsomheten ved de forskjellige alternativer:	"	17
a) Ved produksjon av 1 lbs og likn. enheter:	"	18
b) Ved produksjon av blokker til fishsticks:	"	21

## Sammendrag og konklusjon.

-----

Disse betraktninger er et forsøk på forhåndsvurdering av hvilken betydning en eventuell kontinuerlig blokkfrysing vil kunne få for produksjonen av frossen fiskefilet. Det gjøres oppmerksom på at ingen av de blokkfrysemetodene som omtales er tilstrekkelig utprøvet, og at derfor mange av forutsetningene for vurderingen er teoretiske. En viss usikkerhet i resultatene rent tallmessig må en derfor regne med, men noen relativt store forskyvninger kan det ikke bli tale om.

Produksjonen av frossenfilet, og da spesielt når det gjelder mindre enheter, er meget arbeidskrevende slik som den nå vanligvis foregår. Spesielt gjelder dette alle operasjoner fra fileten er skippet og til det ferdige produkt foreligger. Når det gjelder filetering og skinning derimot, har en etterhvert fått ganske brukbare maskiner.

De mest arbeidskrevende operasjoner er ubetinget renskjæring, veiing og pakking. Renskjæringen vil det i alle fall bli vanskelig å mekanisere. Dessuten vil det alltid være ønskelig med skade- og kvalitetskontroll på hver enkelt filet, og dette vil det være naturlig å foreta i forbindelse med renskjæringen.

Veiing og pakking av det ufrosne produkt har der vært gjort mange forsøk på å mekanisere, men uten at der er framkommet noen løsning som er blitt noen suksess. Den vesentlige årsak til dette må antas å være at den ferske ufrosne fileten er vanskelig å håndtere tilfresstillende i mekaniske innretninger.

Hvis derimot filetene først kan frysas i en kompakt blokk, vil en mekanisk oppdeling og pakking i mindre enheter adskillig lettere la seg gjennomføre.

Ved oppdelingen av en frossen kompakt filetblokk i mindre enheter med bestemte mål og bestemt volum, vil vekten av hver enhet være konstant, i hvert fall innenfor rimelige toleransegrenser. Dermed unngås veiing, hvilket forenkler det hele ganske betraktelig.

Problemet blir da å fryse filetene i en blokk som egner seg for oppdeling til mindre enheter med minst mulig svinn, og uten salgsmessig forringelse av sluttproduktet. Problemet blir også å finne en blokkdimensjon som uten ekstra svinn lar seg oppdele i flest mulig av de mindre enhetstyper det kan bli tale om. I så måte byr en kontinuerlig frossen blokk på betydelige fordeler, idet dimensjoner i blokkens lengderetning da når som helst kan avpasses etter behov.

Frysing av kontinuerlige blokker byr ikke bare på fordeler når det gjelder oppdelingen til mindre enheter, men også produksjons- og arbeidsmessig. Hvis en produksjon av mindre enheter idet hele tatt kan baseres på oppdeling av større blokker, bør målet være en kontinuerlig blokkfrysing hvis dette lar seg gjennomføre på noenlunde rimelig måte.

Når det gjelder prinsipper for slike frysere, er det ikke så mange som kan komme på tale. En har hittil festet seg bare ved to som muligens kan brukes, nemlig:

Lommefryserprinsippet og

Båndfryserprinsippet

Lommefryserprinsippet er beskrevet i tidligere notat av januar 1959, og båndfryserprinsippet i notat av november 1960.

Ved frysing i vertikale lommer (lommefryserprinsippet) kan oppnås en kontinuerlig blokk som eventuelt kan oppdeles i hvilke som helst ønskede lengder. Av hensyn til fyllingen av lommene kan antakelig ikke blokktykkelsen være mindre enn 70-80 mm. Og av hensyn til konstruksjonen må ikke blokkbredden være for stor. Av praktiske og konstruksjonsmessige grunner er en kommet til at lommetverrsnitt 75 x 650 mm antakelig vil være det mest passende. Med denne lommedimensjon vil kunne fryses blokker som passer både for norske og amerikanske 1 lbs. blokker og for fishsticks.

Ved frysing horisontalt mellom bånd (båndfryserprinsippet) oppnås også en kontinuerlig blokk med de fordeler for senere oppkutting i ønskede lengder som en slik blokk har. Båndfryserprinsippet har imidlertid den store fordel framfor lommefryserprinsippet at tykkelsen av den blokk som fryses er den samme som for det endelige produkt. Derved blir svinnet ved oppdelingen til mindre enheter adskillig mindre enn ved lommefryserprinsippet (se tab. s. 11), foruten at snittflatene på sluttproduktet vil bli små og lite iøynefallende. Dette siste betyr antakelig en ganske stor salgsmessig fordel ved produksjon av mindre konsumpakninger, men for fishsticks har det ingen betydning.

Begge de nevnte produksjonsmetodene har imidlertid den mangel at ved produksjon av mindre konsumpakninger, vil disse kunne inneholde småbiter uten nedre vektgrense, hvilket muligens vil kunne vanskeliggjøre salg på visse markeder.

Arbeidsmessig byr begge metodene på store fordeler framfor den vanlige produksjonsmetoden, spesielt når det gjelder produksjon av mindre konsumpakninger. Også her ligger båndfrysemetoden betydelig bedre an enn lommefrysemetoden (se tabell 11, s. 16).

Når det gjelder produksjon av fishsticks byr begge de nevnte metodene på store fordeler i forhold til vanlig metode når det gjelder produksjonssvinn (se tabell 14 s. 21). Båndfryseren ligger også her noe bedre an enn lommefryseren.

Ut fra de omtrentlige pris- og lønnsforhold idag og forutsatt salgsmessig og prismessig likeverdige produkter ved de omhandlede produksjonsmetodene, kommer en til at lønnsomhetsforbedringen (bortsett fra forrenting og amortisering) ved produksjon av 1 lbs pakninger, alt etter skurtykkelsen, vil utgjøre

0,09 - 0,12 kr/kg filet ved lommefrysermetoden og  
0,15 - 0,18 " " " bånd-frysermetoden  
i forhold til vanlig metode, og  
0,045- 0,06 kr/kg filet ved båndfrysemetoden  
i forhold til lommefrysemetoden.

Tas hensyn til forrenting og amortisering av økningen i anleggskostningene, kommer også driftstiden i betraktning og lønnsomhetsforbedringen pr. kg filet vil da bli som angitt i tabell 13 b, s. 20.

Vil en også ha lønnsomhetsforbedringen angitt i kr/år (etter avskrivning og forrenting), må også produksjonskapasiteten tas i betraktning, og ved produksjonskapasitet ca. 600 kg filet/h = ca. 14.000 kg filet/døgn, blir da resultatet som angitt i tabell 13 a). Ved denne kapasitet og driftstid f.eks. 270 prod. skift/år vil da lommefrysemetoden kunne forbedre driftsresultatet med 85 - 125.000,-kr/år og båndfrysemetoden med 165 - 185.000,- kr/år, i forhold til vanlig metode.

Ved produksjon av fishsticks eller fishsticksblokker vil, under samme pris- og lønnsforutsetninger som foran, lønnsomheten i produksjonen (uten hensyn til avskrivning og forrenting av økningen i anleggskostningene) alt etter skurtykkelsen, og alt etter totalsvinnets størrelse ved produksjon av fishsticks ut fra blokker produsert på vanlig måte, kunne bli:

0,09 - 0,14 kr/kg filet ved lommefrysemetoden  
0,13 - 0,18 " " " båndfrysemetoden

i forhold til vanlig metode, og

0,03 - 0,04 kr/kg filet ved båndfrysemetoden

i forhold til lommefrysemetoden.

Tar en hensyn til avskrivning og forrenting av økingen i anleggskostningene vil ved produksjonskapasitet 600 kg filet/h = 14.000 kg filet/døgn, den faktiske lønnsomhetsforbedring bli som angitt i tabell 15. Ved f.eks. 90 produksjonsdøgn/år = 270 prod skift/år vil da lommefrysemetoden kunne forbedre driftsresultatet med 100 - 160.000,- kr/år, og båndfryseren med 140 - 215.500,- kr/år i forhold til vanlig metode.

Selv om en som foran nevnt, må regne med en viss usikkerhet i de forutsetninger som ligger til grunn for beregningene, kan der ikke være tvil om at både lommefryse- og båndfrysemetoden vil kunne gi betydelig lønnsomhetsforbedring i forhold til vanlig produksjonsmetode, i hvert fall når det gjelder de produkter som er tatt med i vurderingen.

Etter dette skulle det være nokså klart at det er av stor betydning å få fullstendig utprøvet lommefryserprinsippet, og at det vil være av enda større betydning å få utprøvet båndfryserprinsippet. Det er da av største betydning at der legges vekt på mest mulig allsidighet ved begge frysemetoder når det gjelder blokkdimensjoner. Helst bør både bredde og tykkelse av blokken kunne varieres.

## Betraktninger og beregninger.

-----

### Vanlig nåværende produksjonsmåte.

Produksjonen av frossen fiskefilet slik som den vanligvis foregår nå, er meget arbeidskrevende.

Fileteringen har hittil vanligvis foregått med hånd, men der er etter hvert utviklet så gode billige fileteringsmaskiner, at slike antakelig etter hvert vil bli tatt i bruk også her i landet.

Skinningen foregår som regel med maskin.

Renskjæring og kontroll av filetene foregår fortsatt utelukkende manuelt, og vil vanskelig kunne mekaniseres.

Veing og pakking foregår manuelt, og vanlig framgangsmåte er at den renskârne fileten splittes og kuttet opp i mindre enheter som så veies opp i bestemte porsjoner, f.eks. 0,5 kg's, 1,0 kg's eller større. Disse porsjonene blir så vanligvis pakket i sellofan og kartong, og går til frysing.

Frysingen foregår vanligvis i fryseskap eller frysekanal. Filetpakkene som skal fryses må da plasseres i større rammer eller former som så igjen plasseres i fryseren. Etter frysingen må rammene tas ut av fryseren igjen og tømmes, og pakkene må så eventuelt fylles i større samlekartonger før de går til fryselager. Alt dette foregår manuelt og er meget arbeidskrevende.

Ved håndfiletering og produksjon som skissert har en følgende:

#### Gjennomsnittlig fordeling av arbeidsomkostningene ved produksjon av 1 lbs. pakninger

(i % av totale arbeidsomkostninger)

Tabell 1.

-----

1. Råstoffmottak (veing, skyll, sortering):	5,-	%
2. Filetering (inkl. benkpålegg, håndfiletering og skinning):	29,5	%
3. Pakking (renskjæring, kutting, veing, pakking):	33,-	%
4. Eskebretting (tomesker)	5,-	%
5. Frysing (innsett, uttak, formtømming, emball., lagring):	13,-	%
6. Ombordføring	1,5	%
7. Diverse (avrinning, rengjøring, etc.):	13,-	%

Ved produksjon av frossen filet gjelder bestemte akkordsetser for alle operasjoner i produksjonen. For 1 lbs. D-filet i 40 lbs. kartong utgjør akkordsummen fra mottak av råstoff til skiping av fileten ialt ca. 0,26 kr/kg fileten. I praksis viser det seg at en på grunn av skiftstillegg, overtid, tomgangsomkostninger, sosiale omkostninger etc. må regne med.

Direkte arbeidsomkostninger = 0,45 kr/kg fileten

Frysing i fryseskap eller kanal krever dessuten en mengde former eller rammer som er i stadig sirkulasjon mellom pakke- og fryseavdelingen. Fartfrysing og liknende forhold medfører at fryseutstyret (rammer eller former) utsettes for meget hardhendt behandling ved tømningen. Dette fører som regel til hurtig deformering og stor slitasje av dette utstyret. Sirkuleringen av utstyret mellom pakke- og fryseavdelingen medfører også øket slitasje, og ikke minst ekstra plassbehov. Ved kraftig utførelse og bruk av tykke materialer, kan selvsagt levetiden forlenges noe, men dette medfører betydelig fordyrelse av utstyret, og gjør det tyngre og mer uhåndterlig.

Av slikt fryseutstyr må en ha nok til fylling av alle frysere plus minst en ekstra for å ha en fylling ferdigpakket og klar når en fryser skal tømmes og fylles. Bare til fryseutstyr må en regne med en investering på minst 1,- kr/kg døgncapacitet. På grunn av slitasjen må dette utstyret avskrives på maksimum halvparten av den tid som er vanlig ved maskinelt utstyr. Med samme avskrivningssats for hele produksjonsanlegget må en da for fryseutstyret regne 2,- kr/kg døgncapacitet for å få riktige avskrivninger.

Arbeidsonkostninger ved vanlig produksjon.

Av oppstillingen foran over fordelingen av arbeidsonkostningene framgår det at utenom fileteringen utgjør pakking og frysing største del av arbeidsonkostningene. Tar en i betraktning at de totale arbeidsonkostningene ved produksjon av 1 lbs. pakninger utgjør 0,45 kr/kg filet, får en altså:

Post. 3. Pakking:	0,45 · 0,33	=	0,150 kr/kg filet
Post. 5. Frysing:	0,45 · 0,13	=	0,058 " "
Post 3 og 5 tilsam.:	0,46 · 0,46	=	<u>0,208 kr/kg filet</u>

Ved produksjon av større enheter enn 1 lbs. vil post 3 (pakking) reduseres noe, og desto mer jo større enheten er. Post 5 (frysing) vil derimot variere lite om enhetene er små eller store. Som eksempel kan nevnes at

For post 3: er akkordsatsen

ved 5 lbs	pakn.	= ca.	88 %	av akk.	ved 1 lbs.
ved 10 "	"	= "	75 %	" "	" 1 "
ved 22,5 kg	"	= "	50 %	" "	" 1 "

Samtidig har en følgende omtrentlige arbeidsfordeling under

Tabell 2.

Omtrentlig arbeidsfordeling ved Post 3: Pakking

	(lbs) (kg)	Tidoverk/1000 kg filet			% av sum post 5		
		1	5	10	1	5	10
Pakning:		0,455	2,275	4,55	0,455	2,275	4,55
Renskjøring, kutting		6,9	6,4	2,76	20,-	26,7	13,7
Veiing		10,3	3,2	2,76	30,-	13,3	13,7
Emballering		14,9	12,8	13,30	43,3	53,3	66,-
Sette i rammer		2,3	1,6	1,33	6,7	6,7	6,6
Sum post 5		34,4	24,0	20,15	100	100	100

ut fra foranstående kommer en da til følgende omtrentlige:

Tabell 3.

-----  
Fordeling av arbeidsomkostninger under post 3.  
-----

Pakning:	(lbs.) (kg)	1	5	10
Renskjæring, kutting: (kr/kg filet)		0,455	2,275	4,55
Veiing: ( " )		0,030	0,0352	0,0155
Emballering ( " )		0,045	0,0175	0,0155
Sette i rammer ( " )		0,065	0,0705	0,0745
Sette i rammer ( " )		0,010	0,0088	0,0075
Sum	(kr/kg filet)	0,150	0,132	0,113

-----

Renskjæringen kan en gå ut fra er like arbeidskrevende for samtlige pakningstyper. Oppkutting av filetene er imidlertid mindre påkrevet ved store enn ved små pakningstyper. Altså skulle en vente større arbeidsomkostninger ved 1 lbs. enn ved 5 og 10 lbs. pakninger. At dette ikk er tilfelle i oppstillingen foran, tyder på en dårligere akkordsats for 1 lbs. enn for 5 og 10 lbs. pakninger.

#### Fishsticks.

-----

I de senere år er produksjonen av frossenfilet til fishsticks blitt ganske betydelig. Til slik produksjon er imidlertid alle de vanlige frysemetodene mindre velegnet. Til fishsticksproduksjonen forlanges der meget kompakte filetblokker uten hulrom og helst av mest mulig regulær form. Blokker som ikke er helt regulære må være så rikelig dimensjonert at de ved renskjæring gir en regulær blokk med nøyaktig de mål som kreves. Ved de vanlig brukte fryserer som tunneller og platefryserer er det vanskelig å oppnå blokker med absolutt regulær form og konstante dimensjoner over alt, både fordi formene eller rammene som blokkene fryses i alltid vil deformeres noe under frysingen på grunn av det forholdsvis store trykk som er nødvendig for å oppnå tilstrekkelig kompakt blokk, og fordi fryseformene etter hvert alltid vil bli mer eller mindre deformert på grunn av nødvendig hardhendt behandling, og fordi en jevn sammenstrykking til absolutt konstant avstand overalt mellom fryseplatene er vanskelig.

For å være sikker på at de på denne måten frosne blokker inneholder en regulær blokk med nøyaktige dimensjoner over alt, må da fryses en blokk med rikelige dimensjoner. Ved den senere avretting (beskjæring) av blokkene vil en få et avskjær som har liten verdi i forhold til filetverdien. Avskjæret kan selvsagt nyttes til annen produksjon som f.eks. middagshermetikk, eller liknende, og kan da muligens utgjøres i ca. 0,80 kr/kg, mens verdien på fileten er ca. 2,50 kr/kg. Svinnet ved beskjæringen av blokkene må en regne med utgjør minst 1 %, antakelig bør en regne med 2 - 3 % og kanskje mer.

Et annet forhold ved blokkfrysing på denne måten er at der vil skilles ut fiskesaft mens de fyllte formene lagres før frysingen. Denne fiskesaft blir liggende igjen i formene som is etter at de er tømt etter frysingen. Dette svinn kan utgjøre fra 0,5 til 1,5 % av blokken.



Ved frysing av blokker til fishsticks, må en derfor ved de vanlig brukte frysemetoder regne med ialt 2 til 5 % av filetmengden (og kanskje mer) i fryse- og avrettingsvinn.

#### Muligheter for mekanisering.

-----

Som foran nevnt utgjør de direkte arbeidsomkostningene ca. 0,45 kr/kg filet ved produksjon av 1 lbs. pakker, altså en betydelig del (ca. 15 %) av produktets selvkostende. En mekanisering burde således kunne gi ganske store utslag i lønnsomheten forutsatt at den ikke blir anleggsmessig uforholdsmessig kostbar.

Som nevnt foran eksisterer der flere brukbare fileteringsmaskiner som vil kunne redusere fileteringsomkostningene ganske betydelig. Det samme gjelder også skinningen.

For renskjæring og oppkutting av filetene eksisterer der imidlertid ikke brukbare arbeidsbesparende mekaniske innretninger, og en må regne med at slike innretninger vanskelig lar seg lage på en brukbar måte.

#### Veiing og emballering før frysingen.

Arbeidsbesparende mekanisk veiing basert på vektprinsippet lar seg også vanskelig gjennomføre tilfredsstillende. En automatisk veiing basert på volummåling skulle derimot være lettere gjennomførbar, f.eks. ved mekanisk oppdeling av en frossen eller ufrossen kompakt filetblokk i bestemte volumenheter. Vekten av slike bestemt volumenheter filet vil være konstant, forutsatt at blokken er kompakt, men dette er også en absolutt forutsetning.

I tidens løp er der framkommet flere forslag og patenter vedrørende mekanisering av veiingen ved volummåling. De som er kjent av disse arbeider samtlige med ufrossen filet, og forutsetter igrunnen mekanisk emballering av hver enhet før frysingen. Så vidt en vet, har ingen av disse forslagene fått noen praktisk betydning antakelig fordi ingen løsning har fungert tilfredsstillende. Mekanisk emballering av ufrosne blokker synes dessuten vanskelig å løse tilfredsstillende.

For frysing av emballerte enheter eksisterer der et flertall kontinuerlig arbeidende frysere. Slike frysere har imidlertid ikke fått noen anvendelse her i landet. Antakelig er de litt for ensidige og kostbare, og muligens også mindre driftsikre.

#### Veiing og emballering etter frysing.

Både veiing og emballering lar seg lettere mekanisere etter frysingen ved oppdeling av en diskontinuerlig eller kontinuerlig frossen kompakt blokk. Vanskelighetene her er å finne fram til en rimelig, elastisk, driftsikker og lite arbeidskrevende frysemetode som gir en absolutt regulær blokk, som i den etterfølgende produksjon helst ikke gir renskjæringsvinn, og som gir tilstrekkelig nøyaktig vekt på de enkelte enheter ved den senere oppdeling til mindre enheter med konstant volum.

Problemet er også å finne fram til en oppdelingsmetode til mindre enheter som ikke gir nevneverdig vinn. Saging er en enkel og driftsmessig god oppdelingsmåte, men medfører nokså mye vinn.

En må regne med en vanlig skurtykkelse på 0,5 - 1 mm. Utstansing av blokkene vil gi lite svinn, men er bare brukbar for mindre blokktykkelser. Der er også forsøkt andre oppdelingsmåter uten tilfredsstillende resultat.

Hva salgs frysemetode som vil egne seg best for en produksjonsmåte som antydnet, kan selvsagt diskuteres, men så mange brukbare framgangsmåter er der ikke å velge i. Frysemetoden bør i hvert fall best mulig oppfylle følgende krav:

1. Blokkene må kunne fryses uten emballasje.
2. Der bør kunne fryses blokker med absolutt regulær form og konstante mål for å få minst mulig svinn ved oppdeling til mindre enheter.
3. Blokkene må være kompakte uten nevneverdige hulrom.
4. Blokken eller blokkene som fryses bør være kontinuerlig slik at oppdelingen etterpå kan foretas i forskjellige lengder etter ønske. Derved oppnås mulighet for mindre svinn og mindre manuelt arbeid.
5. Blokkens tverrsnitt bør være slik avpasset at svinnet ved oppkuttingen til mindre enheter blir minst mulig.
6. Fryseren bør kunne omstilles til frysing av blokker med forskjellig tverrsnitt, i hvert fall de mest aktuelle.
7. Behovet for manuelt arbeid må være minst mulig.
8. Driftsikkerheten må være stor.
9. Anskaffelses- og anleggskostningene bør være lavest mulig.

Der er da to prinsipper som synes å være de som eventuelt best oppfyller nevnte krav. Disse har en kalt

- a) Kontinuerlig lommefryser
- b) Kontinuerlig båndfryser

Kontinuerlig lommefryser.

-----  
Frysing av uemballerte blokker i lommefryser er der eksperimentert en hel del med, og i vedlagte notat av januar 1959 er i korthet gjengitt de viktigste erfaringene. I samme notat er beskrevet et forslag til lommefryser for kontinuerlig blokkfrysing.

Der er ingen tvil om at en slik fryser vil kunne redusere arbeidsomkostningene ganske betraktelig, og også svinnet ved produksjon av blokker til fishsticks.

For at filetene skal bli liggende noenlunde velordnet i blokken, og blokken bli tilstrekkelig kompakt, må fryselommene ha en viss bredde, helst ikke under 70 - 75 mm. Jo tykkere blokken

er, desto større blir svinnet ved den senere oppsaging til mindre enheter. Dessuten øker frysetiden uforholdsmessig meget med økende blokktykkelse og dette krever igjen større fryselommevolum. Dette med svinnet er en mangel som spesielt vil gjøre seg gjeldende ved produksjon av 1 lbs. eller ½ kg's pakker når lønnsomhetsammenlikning skal gjøres med manuell produksjon av 1 lbs. blokker pakket før frysingen.

Tykkelsen og bredde på blokken som fryses må avpasses etter dimensjonene på de endelig enheter som blokken skal oppdeles i, for at der ikke skal bli skalker til overs ved oppdelinge. Da de forskjellige pakningstyper har tildels meget forskjellige mål, og selv samme pakningstype f.eks. 1 lbs. pakker også kan ha forskjellige mål, er det vanskelig å finne en blokktype som vil kunne deles opp til hvilken som helst mindre enhet som er i bruk. En må derfor bestemme seg for et begrenset antall enhetstyper som blokken bør kunne oppdeles i, og avpasse lommedimensjonene etter dette. Fryseren bør imidlertid lages slik at den eventuelt kan ombygges forholdsvis lett til andre blokkdimensjoner.

For dimensjoneringen av fryselommene er det nærliggende å legge til grunn den norske standard 22,5 kg's blokk som egner seg både for fishsticksproduksjon og oppdeling til 1 lbs. pakker. Blokkens tykkelse blir da 75 mm, og bredden et multiplum av 200 plus tillegg for snitt-tykkelse ved oppskjæringen, f.eks. 602 eller 803 mm.

Amerikansk 1 lbs. pakke har målene 8½" x 3" x 1 1/8" = 216 x 75 x 29 mm. Blokktykkelsen 75 mm vil således også passe for amerikanske forhold, men blokkbredden må da være et multiplum av 216 mm, f.eks. 648 eller 864 mm (pluss tillegg for saging).

Lommetverrsnitt 75 x 650, eller 75 x 867 mm passer altså uten videre for amerikanske 1 lbs. pakninger. Ved å legge inn 48, henholdsvis 64 mm tykke avstandsstykker i ene siden av hver lomme, vil samme lommene være like brukbare for frysing av 602, henholdsvis 803 mm brede blokker.

Som tidligere nevnt må en regne med 0,5 - 1 mm skrutykkelse ved sagingen. Regner en spesifikkvekt for frossen fiskefilet = ca. 1,0 g/cm<sup>3</sup>, vil en da få følgende:

Tabell 4.

Svinn ved oppskjæring til 1 lbs. blokker.

Pakningstype Skurtykkelse (mm)	Norsk		Amerikansk	
	0,5	1,0	0,5	1,0
Oppsagings-svinn:				
Ved lommebredde: 650 mm	1,775 %	3,55 %	1,875 %	3,75 %
Ved lommebredde: 867 "	1,800 "	3,60 "	1,900 "	3,80 "
Differanse	0,025 %	0,05 %	0,025 %	0,05 %

Svinnet ved oppsaging til 1 lbs. blokker vil altså teoretisk utgjøre fra 1,78 til 3,8 % av fileten, alt etter skurtykkelse og blokktype. Øking av lommebredden gir øking av sagesvinn, men ganske ubetydelig.

I betraktning av tidligere omtalte store forskjell mellom verdien på fileten og på svinnet vil altså oppskjæringssvinnet kunne representere et ganske betraktelig produksjonstap (0,03 - 0,065 kg/kg filet). Dette er ganske meget, og kan føre til at en mekanisert produksjon av 1 lbs. pakninger, som antydnet vil bli lite lønnsom i forhold til vanlig manuell produksjon.

For fishsticks blir forholdet et helt annet. Sagsvinnet fra en regulær renskåret blokk av bestemt størrelse blir her det samme enten blokken er frosset i form på vanlig manuell måte, eller den er frosset kontinuerlig i lommefryser. Kontinuerlig lommefrysing har imidlertid den store fordel at det ikke er nødvendig å avrette og renskjære blokkene slik som ved vanlige formfrosne blokker. Ved lommefrysing unngås altså renskjæringssvinnet og ekstra arbeid i den forbindelse. Heller ikke vil en få det safttap som er tidligere nevnt for vanlig blokkfrysing i former. Ved produksjon av fishsticks må en derfor regne med at kontinuerlig lommefrysing vil gi 2 - 5 % mindre svinn enn frysing av blokker på vanlig måte i former eller rammer. Dette vil bety ganske mye for lønnsomheten, som en senere skal se.

#### Kontinuerlig båndfryser.

-----

For produksjonen av mindre konsumpakninger som f.eks. 1 lbs., vil det være en stor fordel om der kunne fryses en kontinuerlig blokk av samme tykkelse som de blokker den skal oppdeles i, både av hensyn til oppskjæringssvinnet som da vil bli minst mulig og ikke minst av hensyn til det endelige produkts utseende. Det endelige produkt vil da få snittflater bare i endene og på sidene, mens både over- og undersiden vil vise de enkelte filestykkene som de er lagt ned i blokken uten snittflatepreg. Dette er en betydelig salgsmessig fordel framfor lommefrysing, hvor både over- og undersidene av f.eks. 1 lbs. blokkene vil bli snittflater. Ved produksjon av fishsticks spiller ikke dette noen rolle, men også for fishstick får en fordelene med mindre svinn.

For 1 lbs. blokker av norsk standard blir da blokktykkelsen 31 mm og for amerikansk standard 29 mm. Vanskeligheten ved slike små blokktykkelser blir antakelig å få en tilstrekkelig kompakt blokk. For å kunne oppnå dette er det mulig at filetene, i hvert fall når de er tykke, må splittes opp i tynnere flak som lettere vil pakke kompakt. I hvert fall må en regne med at jo tynnere blokken er desto vanskeligere blir det å gjøre den tilstrekkelig kompakt uten alt for vidtgående oppdeling av filetene. Nevneverdige tynnere enn 30 mm antar en blokken ikke kan være, og for fishsticks bør da velges 36 mm.

Ved oppsaging av slike kontinuerlig frosne blokker får en da:

Tabell 5.

	1 lbs. blokker		Fish-sticks (99x36x14)
	Norsk (200x75x31)	Amerik. (216x75x29)	
<b>Tverrsn. av frossen blokk:</b>			
a) Kontin. lommefryser:	605x75	648x75	605x75
b) " bånd- " :	605x31	648x29	605x36
<b>Sagsvinn ved 1,0 mm skurtykkelse:</b>			
a) Kontin. lommefryser	3,55 %	3,75 %	8,7 %
b) Kontin. bånd- "	1,67 "	1,64 "	7,3 "
Differanse:	1,88 %	2,11 %	1,4 %
<b>Sagsvinn 0,5 mm skurtykkelse:</b>			
a) Kontin. lommefryser	1,78 %	1,87 %	4,35 %
b) " bånd- "	0,84 "	0,82 "	3,65 "
Differanse:	0,94 %	1,05 %	0,70 %

Av foranstående oppstilling framgår det at sagsvinnet vil bli betydelig mindre ved de tykke blokkene fra båndfryseren enn ved de tykke fra lommefryseren. Ved produksjon av 1 lbs. blokker vil sagsvinnet bli fra 1,0 til 2,0 % av filetmengden = 2 - 4 øre/kg filet, mindre ved båndfryseren enn ved lommefryseren. Som en senere skal se, vil dette bety adskillig for lønnsomheten.

I notat av november 1960 vedrørende kontinuerlig blokkfryser, er nærmere beskrevet et forslag båndfryser som burde ha mye for seg og derfor absolutt bør forsøkes. Selvsagt er der usikkerhetsmomenter ved denne som ved enhver nykonstruksjon som ikke er utprøvet, og i notatet er nevnt endel punkter som kan tenkes å skape vanskeligheter. Hvorvidt disse vanskelighetene virkelig vil oppstå, og om de i tilfelle kan overvinnes, kan bare klarlegges ved forsøk. Mulighetene for å finne fram til en tilfredsstillende løsning er imidlertid så gode at fryseren absolutt bør utprøves.

Produksjonstekniske data og beregninger.

De mest rasjonelle produksjonsforhold fås når alt utstyr er kapasitetsmessig riktig avpasset, og arbeidskraften best mulig utnyttet.

Filetering.

Første betydningsfulle ledd i produksjonen er fileteringen som mest rasjonelt gjøres maskinelt. De maskintyper som antakelig vil komme mest i betraktning for norske forhold har en kapasitet på 15 - 20 fisker/min. = 1.500 - 2.000 kg fisk/h = 600 - 800 kg filet/h.

Renskjæring.

Renskjæring og eventuelt splitting av filetene vil som nevnt tidligere vanskelig kunne gjøres maskinelt. Ved manuell renskjæring klarer en person (kvinne) 300 - 400 kg D-filet/h. Altså skulle 2 renskjærere passe bra til fileteringskapasiteten.

Ved de videre beregninger vil det være en fordel, å kunne regne med en bestemt produksjonskapasitet, og det vil da være rimelig å regne med kapasiteter for filetering og renskjæring som en er sikker på ikke ligger for høyt. Det er da rimelig å regne 300 kg/h pr. renskjærer og 2 renskjærere for 1 fileteringsmaskin. Altså vil en i det følgende regne med

Produksjonskapasitet: 600 kg filet/h = 14.000 kg/døgn.

Frysing:

Regner en med filettetemperatur før frysingen ca.  $+2^{\circ}\text{C}$  og etter frysingen  $-20^{\circ}\text{C}$  midt i blokken, får en ved  $-40^{\circ}\text{C}$  for-dampningstemperatur:

Tabell 6.

Frysetider for de aktuelle blokktykkelser:

ca. 15 min. for 29 og 31 mm blokker
ca. 20 " " 36 " "
ca. 80 " " 76 " "

Ved lommemfryser må en dessuten regne med ca. 10 min til tining, uttak og fylling av lommer slik at rundetiden pr. charge blir ialt 90 min.

Frysekapasiteten bør være den samme som fileterings- og renskjærekapasiteten altså ialt = ca. 600 kg/h = ca. 14.000 kg/døgn.

Lommemfrysere:

Av hensyn til fyllingen bør antakelig ikke blokken skyves ned i lommen mer enn 500 mm ved hver tining. Ved lommetverrsnitt 602 x 75 mm må en da for å dekke foran nevnte produksjonskapasitet ha følgende

Lommeantall ialt: 40

Av konstruksjonsmessige hensyn bør antakelig dette lommeantall fordeles på

4 frysere.

Båndfrysere:

Nødvendig lengde av fryseseksjonen vil avhenge av blokkbredde og tykkelse.

En får:

Tabell 7.

Ved blokktykkelse:	31 mm	36 mm
<u>Teor. båndhastighet:</u>		
ved blokkbredde 400	48 m/h	42 m/h
ved " " 600	32 "	28 "
ved " " 800	24 "	21 "
<u>Teor. fryselengde:</u>		
ved blokkbredde 400	12 m	14 m
ved " " 600	8 "	9,3 m
ved " " 800	6 "	7, - "

Lengden av fryseren avhenger som en ser i høyeste grad av hvilken blokkbredde en vil bruke. Ved produksjon av mindre enheter som 1 lbs.-pakninger og fishsticks i umiddelbar tilknytting til båndfryseren, kan blokkbredden være stor og dermed fryseren forholdsvis kort. En blokkbredde på 600 mm skulle imidlertid være meget brukbar også til andre formål, og en vil derfor i disse betraktninger regne med 600 mm blokkbredde.

For å dekke nevnte produksjonskapasitet må da fryseren ha en fryselengde på ca. 8 m ialt. Dertil kommer innføringslengde og uttak, slik at lengden ialt blir minst 10 meter, hvilket muligens kan bli noe uhensiktsmessig. Det mest hensiktsmessige vil antakelig være å dele frysekapasiteten opp på 2 eller flere fryserer som da blir tilsvarende kortere. Med hensyn til betjeningen vil 2 fryserer være meget hensiktsmessig, idet de 2 renskjærerne som kreves for å dekke forutsatte produksjonskapasitet, samtidig med renskjæringen vil kunne mate hver sin fryser.

#### Produksjonsarrangement.

For å kunne gjennomføre en noenlunde riktig vurdering av de forskjellige fryse- og produksjonsmetodene, må en finne fram til det mest hensiktsmessige produksjonsarrangement i hvert tilfelle, og på det grunnlag forsøke å finne hvor stort det manuelle arbeidsbehov vil bli.

Vedlagte skisse X - 60 viser hvordan det antakelig mest hensiktsmessige produksjonsarrangement omtrentlig vil bli ved bruk av lommefryserer og skisse X - 61 viser samme for båndfryserer. I begge tilfeller er produksjonskapasiteten den samme, nemlig ca. 15 tonn filet pr. døgn, og begge skisser viser arrangement helt fram til ferdigemballerte 1 lbs.-pakninger.

Det framgår av skissene at alternativet med lommefryserer antakelig vil bli en del mer plasskrevende enn alternativet med båndfryserer.

#### Manuell arbeidskraft.

Hensikten med lommefryser- og båndfrysermetodene, er å rasjonalisere veiing, pakking, frysing og emballering, eller med andre ord alle operasjoner etter skinningen. Alle operasjoner før renskjæringen har derfor ingen betydning for denne vurderingen, og kan derfor ses bort fra.

Ved lommefryserarrangementet kan vanskelig renskjærerne samtidig betjene fryserne, hvilket tydelig nok vil ses av skisse X - 60. Fyllingen av fryserne må foretas fra en transportabel innretning som kan flyttes fra fryser til fryser f.eks. en vogn hvorfra filetene kan legges over i fryserne enkeltvis manuelt. En mekanisering av denne operasjon synes å bli forholdsvis komplisert og kostbar, og vil antakelig vanskelig bli lønnsom.

Regner en med at gjennomsnittsvekten pr. renskåret filet er ca. 0,5 kg, kapasiteten som forutsatt = ca. 600 kg filet/h, frysetid 80 mm, tine- og nedpressingstid 10 min., får en:

Prod.kapasitet:	600 kg/h	=	ca. 1.200 fileter/h
Fryserfylling:	225 kg	=	ca. 450 fileter

Disponibel tid til transport av fileten og fylling av fryser:

$$\frac{60 \cdot 225}{600} = 22,5 \text{ min.} \quad 23 \text{ min.}$$

Selve ileggingen av fileten i fryserne bør kunne skje med 40 - 60 fileter/min. som gir:

Fylletid: 8 - 11 min/fryser

Altså har en igjen 12 - 15 min/fryser til flytting og fylling av vognen, og dette skulle være fullt tilstrekkelig tid for en mann til å klare både fylling av fryser og flytting og fylling av vogn.

Til tining, nedpressing, kutting av blokker og løfting av stempler har en som for fyllingen 23 min. til disposisjon. Til tining og pressing må en regne med at 10 min. vil være nok. Kuttingen må kunne gjøres med ca. 4 blokker/min., altså ialt  $2\frac{1}{2}$  - 3 min/fryser. Løftingen av stemplene kan ikke ta mer enn et par minutter. Der skulle således være rikelig tid for en mann å klare samtlige nevnte operasjoner, og det er sannsynlig at han også vil klare staplingen av blokkene for enden av transportbåndet.

Ved produksjon av blokker for fishsticksproduksjon vil manuelt arbeidsbehov videre bli uavhengig av produksjonsmetodene for blokkene, og kan derfor holdes utenfor denne vurdering.

Produksjon av 1 lbs.-blokker forutsettes å foregå i direkte tilknytting til blokkproduksjonen, slik som antydnet i skisse X - 60 og en kommer da til at langsdelingen av blokkene bør kunne foregå med ca. 2 blokker/min. For en fryserfylling vil da langskuttingen kreve ca. 5 min. Ved produksjon av 1 lbs.-pakninger skal hver blokk kuttes opp i 48 enheter. Kuttingen av 1 lbs.-blokkene bør kunne skje med ca. 12 stk./min. = ca. 4 min./blokk = ca. 40 min./fryser. Kuttingen av 1 lbs.-blokkene må altså deles på 2 sager og 2 mann hvis hver sag skjærer bare en blokk hver gang. Det skulle imidlertid ikke være noe iveien for at en sag kan skjære både 2 og flere blokker i hvert kutt, og dermed skulle 1 sag og 1 mann kunne klare blokkkuttingen. Hvis sagen klarer 3 stk. 1 lbs.-blokker på en gang, vil lbs.-blokk-kuttingen med 1 mann kreve ca. 13 min. pr. fryser. Altså er der enda igjen ca. 10 min. og samme mann skulle derfor også kunne klare forannevnte langsdelingen av de store blokkene.

Emballeringen av 1 lbs.-blokkene regner en med vil kunne foregå automatisk i en emballeringsmaskin. Pakking i ytterkartonger og innsett på lager blir arbeidsmessig de samme ved samtlige produksjonsmetoder og kan derfor utelates fra denne vurdering.

Ut fra disse betraktninger får en da:



Tabell 8.

Mannskapsbehov ved produksjonskapasitet 600 kg filet/h

	Personer/skift	
	Ferdige 1 lbs.pakn.	Blokker til fishsticks
Renskjæring, kutting:	2	2
Fylling fryser inkl. transp.	1	1
Betjening fryser (tining, pressing, kutting, stapling)	1	1
Kutting av blokker til 1 lbs.- blokker	1	
	<hr/>	
Tilsammen	5	4
+ forefallende hjelp	1	1
	<hr/>	
Ialt:	6	5

Ved båndfryserarrangementet vil som det framgår av skisse X - 61 renskjærerne meget godt også kunne mate fryserne uten at dette vil bety noe nevneverdig merarbeid. Selve fryserne arbeider automatisk, og det vil også lengdeskjæringen av blokkene nokså lettvindt kunne gjøre. Også tverrkuttingen av den kontinuerlig frosne blokken burde nokså lett la seg automatisere med egnet sag- eller kutteinnretning.

I det foreslåtte arrangement leverer hver fryser ca. 16 m/h av en blokk som er 600 mm bred og 31 mm tykk. Av hensyn til matingen bør antakelig ikke blokken bringes mer enn ca. 0,5 m fram hver gang båndene beveger seg. Dette medfører at båndene må bevege seg 0,5 m fram 32 ganger i timen.

Selv om frysing, oppsaging og emballering foregår automatisk må en regne med at der vil kreves en mann/skift til å føre oppsyn med maskineriet. Av samme grunner som nevnt for lommefrysemetoden ser en også her bort fra arbeidet med fylling i ytterkartonger og innsett på lager.

Ved produksjon av blokker for levering til fishsticks holdes av samme grunner som nevnt for lommefrysing, alt arbeid etter produksjonen av selve blokkene utenfor denne vurdering, og en får da:

Tabell 9.

Mannskapsbehov ved produksjonskapas. 600 kg/h:

	Personer/skift	
	Ferdige 1 lbs.pakn.	Blokker til fishsticks
Renskjæring, mating fryserne	2	2
Pass maskiner, etc. "	1	1
	<hr/>	
Tilsammen	3	3

Ved vanlig produksjonsmetode vil en ved produksjon av 1 lbs.-pakninger ha følgende:

Tabell 10.

Mannskapsbehov ved kapasitet 600 kg filet/h:

Renskjøring, kapping:	4 pers./skift
Veiling:	6 " "
Pakking:	9 " "
Fylling fryserammer, innsett, uttak av frysere, tømning rammer	3 " "
Tilsammen:	<u>22 pers./skift</u>

Arbeidsomkostninger:

Ved vurderingen av arbeidsomkostningene må det være en forutsetning at den enkelte arbeider tjener noenlunde det samme ved samtlige alternativer, og at dermed hver enkelt arbeider koster bedriften det samme. Arbeidsomkostningene skulle dermed kunne bestemmes forholdsvis etter mannskapstallet når en kjenner arbeidsomkostningene ved en produksjonsmetode. For produksjon av 1 lbs.-pakninger er en tidligere kommet fram til faktiske pakke- og fryseomkostninger = 0,208 kr/kg.

Ved produksjon av blokker til fishsticks kan de faktiske arbeidsomkostninger ved vanlig produksjonsmetode bestemmes forholdsvis ut fra gjeldende akkordsatser for 1 lbs. og 22,5 kg's pakninger ved vanlig metode. Disse forholdstallene er:

For 1 lbs.-pakninger: 10,9  
For 22,5 kg's " : 5,5

Dette gir da:

Tabell 11.

Arbeidsomkostninger fra skippet filet til ferdige 1 lbs.-pakninger og blokker til fishsticks.

	<u>Ferdige 1 lbs.-pakn.</u>	<u>Blokker til fishsticks</u>
Vanlig manuell metode	0,208 kr/kg filet	0,105 kr/kg filet
Lomme fryse-metoden	0,057 " "	0,047 " "
Båndfryser "	0,028 " "	0,028 " "

Anleggsmkostninger:

For vanlig produksjonsmetode for 1 lbs.-pakninger må en regne med følgende

Anslagsvise anleggsmkostninger:  
for kapasitet ca. 600 kg filet/h

Tabell 12.

Produksjonsutstyr omfattende pakkebord, veiebord, vekter, transportører:	ca. kr. 30.000,-
Fryseskap (s stk.):	" " 100.000,-
Fryserammer:	" " 14.000,-
Diverse transp.:	" " 6.000,-
Tilsammen	<u>ca. kr. 150.000,-</u>

For lomrefrysermetoden er det meget vanskelig på nåværende tidspunkt å kunne si hva anleggskostningene vil bli. Ut fra erfaringer med liknende fryserer er det sannsynlig at de foreslåtte lomrefryserer vil koste ca. 50.000 kr/stk. I tillegg kommer så transportbånd for de ferdigfrosne blokkene. Ved produksjon av 1 lbs.-pakninger kommer dessuten i tillegg sager eller andre kutteinnretninger og emballeringsmaskin. Rent anslagsvis kan muligens settes:

Sannsynlig anleggskostninger:

Ved produksjon av fishsticksblokker:	ca. kr. 230.000,-
Ved produksjon av 1 lbs.-pakninger:	" " <u>300.000,-</u>

Ved båndfrysermetoden er det også meget vanskelig på nåværende tidspunkt å kunne si hvor store anleggskostningene vil bli, men en skulle anta at de vil bli lite forskjellige fra anleggskostningene ved lomrefrysemetoden, altså

Sannsynlige anleggskostninger:

Ved produksjon av fishsticksblokker:	ca. kr. 230.000,-
Ved produksjon av 1 lbs.-pakninger:	" " <u>300.000,-</u>

Vurdering av lønnsomheten for de forskjellige alternativer.

-----  
Setter en:

- Alt. I = Vanlig produksjonsmetode
- Alt. II = Lomrefrysemetoden
- Alt. III = Båndfrysemetoden

og videre

- R = råstoffkvantum (kg/år)
- F = salgspris fileten ekskl. emballasje (kr/kg)
- P = " filetavfall ekskl. " "
- S = " sagavfall " " "
- I = råstoffpris (kr/kg)
- f = filettutbytte etter renskjæringen (kg/kg råst.)
- s = svinn etter ren-skjæringen (kg/kg fileten)
- a = arbeidsomkostn. fra skallet fileten til ferdige 1 lbs.-pakninger (kr/kg fileten)
- v = øvrige variable prod. omk. (kr/kg fileten)
- A = forrenting og amortisering av pakke-, fryse-, sage- og emballeringsutstyr (kr/år)
- K = alle øvrige faste omkostninger ( " )



En rimelig avskrivningsprosent for utstyret vil antakelig være 15 % p.a. og forrenting = 5 % p.a. vil også være rimelig å regne. Ut fra foran nevnte anslagsvise anleggskostninger får en da:

$$\begin{aligned} A1 - Av &= (300.000 - 150.000) 0,20 = 30.000,- \text{ kr/år} \\ Ab - Av &= (300.000 - 150.000) 0,20 = 30.000,- \text{ " } \\ Ab - A1 &= (300.000 - 300.000) 0,20 = 0,- \text{ " } \end{aligned}$$

Disse tallene innsatt i formlene foran gir:

a) Ved 1,0 mm skurtykkelse:

$$\begin{aligned} N1 - Nv &= 0,0386 \text{ R} - 30.000,- \\ Nb - Nv &= 0,0650 \text{ R} - 30.000,- \\ Nb - N1 &= 0,264 \text{ R} \end{aligned}$$

b) Ved 0,5 mm skurtykkelse:

$$\begin{aligned} N1 - Nv &= 0,0517 \text{ R} - 30.000,- \\ Nb - Nv &= 0,0712 \text{ R} - 30.000,- \\ Nb - N1 &= 0,0195 \text{ R} \end{aligned}$$

Dette gir videre:

Minste råstoffkvantum for bedre lønnsomhet enn Alt. I

a) Ved 1,0 mm skurtykkelse:

$$\begin{aligned} \text{Alt. II: } R \text{ min.} &= \frac{30.000}{0,0386} = 780.000 \text{ kg/år} = 54 \text{ prod. skift/år} \\ \text{Alt. III: } R \text{ min.} &= \frac{30.000}{0,065} = 460.000 \text{ " } = 32 \text{ " " } \end{aligned}$$

b) Ved 0,5 mm skurtykkelse

$$\begin{aligned} \text{Alt. II: } R \text{ min.} &= \frac{30.000}{0,0517} = 580.000 \text{ kg/år} = 40 \text{ prod.skift/år} \\ \text{Alt. III: } R \text{ min.} &= \frac{30.000}{0,0712} = 420.000 \text{ " } = 29 \text{ " " } \end{aligned}$$

Det framgår av foranstående at alt etter hvilkens skurtykkelse en må regne med ved oppsagingen til 1 lbs.-blokker kreves der minst 35 - 45 prod. døgn for at lomfrysemetoden skal lønne seg i forhold til vanlig produksjonsmetode og 25 - 28 døgn for at det samme skal være tilfelle med båndfrysemetoden.

Tabell 13.

Lønnsomhetsforbedring ved lomme- og båndfrysemetoden i forhold til vanlig metode og ved båndfrysemetoden i forhold til lommefrysemetoden:

a) kr/år			Skurtykkelse 1,0 mm			Skurtykkelse 0,5 mm		
Råstoff tonn/år	Prod. skift pr. år	Prod. døgn pr. år	Alt. II -Alt. I	Alt. III -Alt. I	Alt. III -Alt. II	Alt. II -Alt. I	Alt. III -Alt. I	Alt. III -Alt. II
250	22	7,5	-20.400	-13.800	+ 6.600	-17.100	-12.200	+ 4.900
500	44	15	-10.700	+ 2.500	13.200	- 4.200	+ 5.600	9.700
1000	89	30	8.600	35.000	26.400	21.700	41.200	19.500
1500	135	45	28.000	67.500	39.600	47.700	77.000	29.200
2000	180	60	47.000	100.000	52.800	73.500	112.000	39.000
3000	270	90	86.000	165.000	79.200	125.000	184.000	58.500
4000	360	120	125.000	230.000	105.600	177.000	255.000	78.000
5000	450	150	163.000	295.000	132.000	229.000	326.000	97.500
b) kr/kg filet								
250	22	7,5	-0,19	-0,128	+0,061	-0,159	-9,113	+0,045
500	44	15	-0,05	+0,012		-0,02	+0,026	
1000	89	30	+0,02	+0,0813		+0,0505	0,096	
1500	135	45	0,0435	0,1045		0,074	0,119	
2000	180	60	0,0546	0,116		0,0855	0,130	
3000	270	90	0,0667	0,128		0,097	0,143	
4000	360	120	0,0726	0,134		0,103	0,148	
5000	450	150	0,0758	0,137	0,61	0,1065	0,152	0,045

Av oppstillingen foran framgår det at både lommefryse- og båndfrysemetoden vil kunne forbedre lønnsomheten i forhold til vanlig metode ganske betraktelig, og da båndfrysing betydelig mer enn lommefrysing. Ved f.eks. en årsproduksjon på 4.000 tonn råstoff = ca. 120 prod. døgn, hvilket burde være godt oppnåelig, vil lommefrysing øke lønnsomheten med 125 - 180.000,- kr i forhold til vanlig manuell metode, alt etter skurtykkelse og sagsvinn, mens båndfryseren vil øke lønnsomheten med 230 - 255.000,- kr. i forhold til vanlig metode, og 80 - 105.000,- kr. i forhold til lommefryser.

Selv om en selvsagt må regne med en viss usikkerhet i de forutsetninger som ligger til grunn for vurderingen, er der ingen tvil om at både lommefrysemetoden og båndfrysemetoden vil gi adskillig bedre lønnsomhet enn den vanlige manuelle metoden for produksjon av 1 lbs (eller 1/2 kg's) blokker. Det forutsettes selvsagt da at produktene er like gode å omsette og at samme pris kan oppnås for dem. Det er mulig at der kan oppstå vanskeligheter i så måte, spesielt med de lommefrosne 1 lbs.-pakningene hvor de i øynfallende og store over- og underflatene blir skurflater og vil presentere seg som sådanne ved åpningen av pakkene. Dette vil ikke være tilfelle ved båndfrosne enheter som er frosset i den tykkelse enhetene har.

Begge frysemetoder vil imidlertid ved oppskjæringen kunne gi småstykker uten minimumsgrense med hensyn til vekten, og dette blir selvsagt en mangel hvis der settes vektgrenser for småstykker

i det endelige produkt.

Ved produksjon av blokker til fishsticks.

Som tidligere nevnt må en ved produksjon av blokker til fishsticks ved frysing i rammer eller former i fryseskap, regne med en god del svinn både som fiskesaft som presses av under lagringen av formene før frysingen, og som renskjæringssvinn ved produksjon av fishsticks. En har tidligere funnet at disse svinn sammenlagt kan utgjøre fra 2 til 5 % av filetmengden.

Som tidligere nevnt har en dessuten at svinnet ved den senere oppskjæring av blokkene til fishsticks vil bli det samme for renskårne, avrettede blokker frosne i fryseskap som ved blokker (av samme størrelse) frosne i lomme-fryser, mens en ut fra båndfrossen 36 mm tykk blokk vil kunne oppnå 0,7 til 1,4 % (av filetmengden) mindre svinn ved henholdsvis 0,5 og 1,0 mm skurtykkelse. Noe helhetsbilde av lønnsomheten spesielt ved båndfryseren, vil en derfor ikke få uten at sagsvinnene ved oppdelingen til fishsticks trekkes inn i billedet. Samme formel som den som er brukt for bestemmelse av driftsoverskuddet ved produksjon av 1 lbs.-pakninger kan også brukes i dette tilfelle.

Ut fra det som foran er sagt og tabell 5 får en da:

Tabell 14.

-----

<u>Totalsvinn (% av filetmengden)</u>		
Ved skurtykkelse	1,0 mm	0,5 mm
Alt. I: Vanlig manuell blokkprod.		
min.: .: sv =	10,7 %	6,4 %
antakelig: sv =	13,7	9,4 "
Alt. II: Lomme-frysemetoden: sl =	8,7 "	4,4 "
Alt. III: Båndfrysemetoden: sb =	7,3 "	3,7 "

-----

Videre har en i dette tilfelle:

av	=	0,105
al	=	0,047
ab	=	0,028
f	=	0,43
F	=	2,40
S	=	0,80

Disse tall innsatt i tidligere formler gir:

Økning i driftsoverskuddet (uten forrenting og avskrivning av økning i anleggskostningene).

1) Ved totalsvinn sv = 10,7 % (av filet) ved vanlig met.

a) Ved skurtykkelse 1,0 mm:

Nl - Nv	=	0,0388 kr/kg fisk	=	0,090 kr/kg filet
Nb - Nv	=	0,0564 "	=	0,131 " "
Nb - Nl	=	0,0178 "	=	0,041 " "

b) Ved skurtykkelse 0,5 mm:

Nl - Nv	=	0,0388 kr/kg fisk	=	0,090 kr/kg filet
Nb - Nv	=	0,0516 " "	=	0,121 " "
Nb - Nl	=	0,013 " "	=	0,030 " "

2) Ved totalsvinn 13,7 % ved vanlig metode:

a) Ved skurtykkelse 1,0 mm:

Nl - Nv	=	0,0594 kr/kg fisk	=	0,138 kr/kg filet
Nb - Nv	=	0,0770 " "	=	0,179 " "
Nb - Nl	=	0,0178 " "	=	0,041 " "

b) Ved skurtykkelse 0,5 mm:

Nl - Nv	=	0,0594 kr/kg fisk	=	0,138 kr/kg filet
Nb - Nv	=	0,0722 " "	=	0,168 " "
Nb - Nl	=	0,0130 " "	=	0,030 " "

Med tidligere antydede anleggskostninger og 20 % p.a. avskrivning og forrenting får en:

Al - Av	=	(230.000,- - 150.000,-) · 0,2 = 16.000,-kr/år
Ab - Av	=	(230.000,- - 150.000,-) · 0,2 = 16.000,- "
Ab - Al	=	0

En får da:

1) Ved totalsvinn sv - 10,7 % ved vanlig metode:

a) Skurtykkelse 1,0 mm:

Nl - Nv	=	0,0388 R - 16.000,-
Nb - Nv	=	0,0564 R - 16.000,-
Nb - Nl	=	0,0178 R

b) Ved skurtykkelse 0,5 mm:

Nl - Nv	=	0,0388 R - 16.000,-
Nb - Nv	=	0,0516 R - 16.000,-
Nb - Nl	=	0,0130 R

2) Ved totalsvinn 13,7 % (av filet) ved vanlig metode:

a) Skurtykkelse 1,0 mm:

Nl - Nv	=	0,0594 R - 16.000,-
Nb - Nv	=	0,0770 R - 16.000,-
Nb - Nl	=	0,0178 R

b) Skurtykkelse 0,5 mm:

Nl - Nv	=	0,0594 R - 16.000,-
Nb - Nv	=	0,0722 R - 16.000,-
Nb - Nl	=	0,0130 R

Dette gir videre:

Minste årsproduksjon for bedre lønnsomhet i forhold til alt. I.



1) Ved totalsvinn 10,7 % (av filet) ved vanlig metode

a) Skurtykkelse 1,0 mm:

Alt.II: Lommefryser:  $R_{min.} = \frac{16.000}{0,0388} = 410 \text{ tonn/år} = 28 \text{ prod.d/år}$

Alt.III: Båndfryser:  $R_{min} = \frac{16.000}{0,0564} = 280 \text{ " } = 19 \text{ " "}$

b) Skurtykkelse 0,5 min:

Alt.II: Lommefryser:  $R_{min.} = \frac{16.000}{0,0388} = 410 \text{ tonn/år} = 28 \text{ " "}$

Alt.III: Båndfryser:  $R_{min.} = \frac{16.000}{0,0516} = 310 \text{ " } = 21 \text{ " "}$

2) Ved totalsvinn 13,7 % ved vanlig metode

a) Skurtykkelse 1,0 mm:

Alt.II: Lommefryser:  $R_{min.} = \frac{16.000}{0,0594} = 270 \text{ tonn/år} = 19 \text{ prod.d./år}$

Alt.III: Båndfryser:  $R_{min.} = \frac{16.000}{0,077} = 210 \text{ " } = 14 \text{ "}$

b) Skurtykkelse 0,5 mm

Alt. II: Lommefryser:  $R_{min.} = \frac{16.000}{0,0594} = 270 \text{ tonn/år} = 19 \text{ " "}$

Alt. III: Båndfryser:  $R_{min.} = \frac{16.000}{0,0722} = 220 \text{ " } = 15 \text{ " "}$

Lønnsomhetsgrensen ligger som en ser meget lavt både for lommefrysermetoden og båndfrysermetoden.

Eva en vil kunne vinne ved disse to metodene i forhold til vanlig metode framgår av etterfølgende oppstilling.

Tabell 15.

Lønnsomhetsforbedring (kr/år)

1) Ved totalsvinn 10,7 % ved vanlig metode

Råstoff tonn/år	Prod. døgn	Skurtykkelse 1,0 mm			Skurtykkelse 0,5 mm		
		Alt.II -Alt.I	Alt.III -Alt.I	Alt.III -Alt.II	Alt.II -Alt.I	Alt.III -Alt.I	Alt.III -Alt.II
500	15	+3.400	+11.700	+8.900	+3.400	+9.800	6.500
1000	30	22.800	40.400	17.800	22.800	35.600	13.000
2000	60	61.600	96.800	35.600	61.600	87.200	26.000
3000	90	100.400	153.200	53.400	100.400	138.800	39.000
4000	120	139.200	209.600	71.200	139.200	190.200	52.000
5000	150	178.000	266.000	89.000	178.000	242.000	65.000

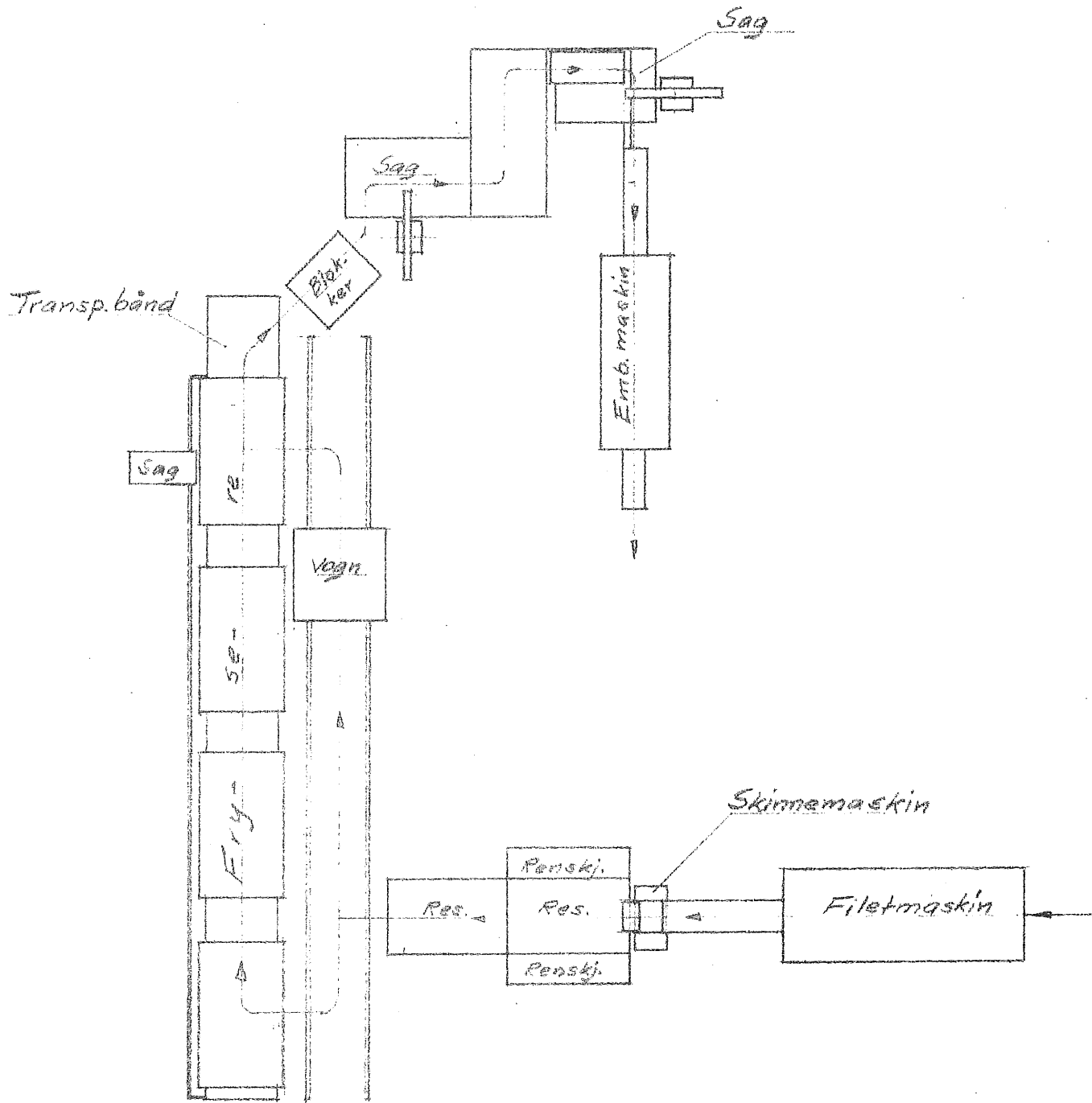
2) Ved totalsvinn 13,7 % ved vanlig metode.

500	15	+13.700	+22.500	8.900	+13.700	20.100	6.500
1000	30	43.400	61.000	17.800	43.400	56.200	13.000
2000	60	102.800	138.000	35.600	102.800	128.400	26.000
3000	90	162.200	215.000	54.400	162.200	200.600	39.000
4000	120	221.600	292.000	71.200	221.600	272.800	52.000
5000	150	281.000	369.000	89.000	281.000	345.000	65.000

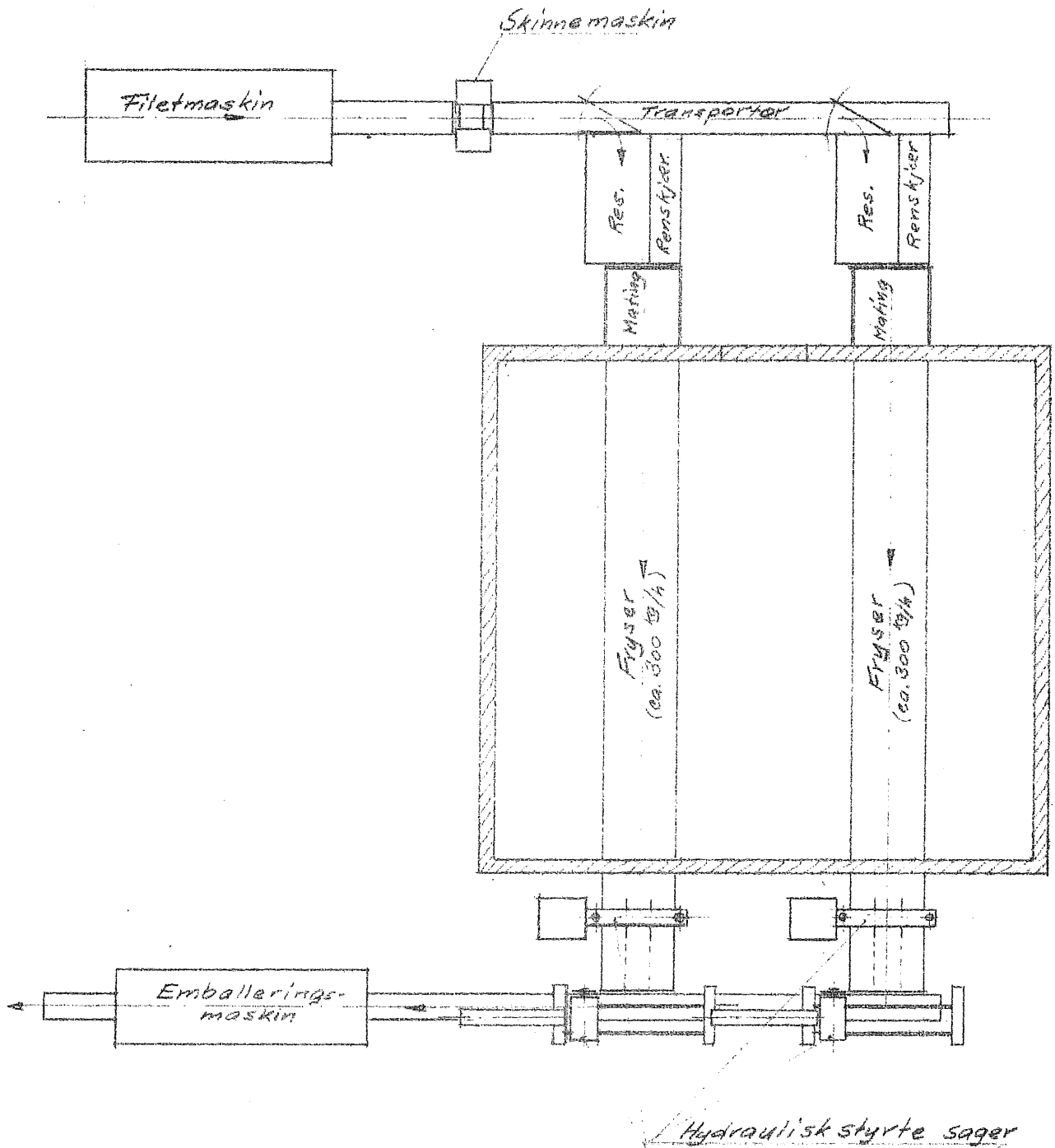
Det framgår av oppstillingen foran at også ved produksjon av blokker til fishsticks vil både lommefryse- og båndfrysemetoden kunne forbedre lønnsomheten ganske betraktelig, selv ved lavt renskjærings-, avrettings- og frysessvinn ved den vanlige metoden.

Bergen, den 17. november 1960.

Einar Sola.



PRODARRANGEMENT MED LOMMEFrysERE	Målestokk ca. 1/50	Tegn. 18/11/60 EB.
	Trac.	Kfr.
Erstatning for:		
X-60		
Erstattet av:		



PROD. ARRANGEMENT MED KONTIN. BÅNDFRYSERE	Målestokk ca. 1/50	Tegn. 9/11-60 Trac. Kfr.	88
	Erstatning for:		
Erstattet av:			X-61

