

Nr. 58

2. júní 1975

SÖFNUN OG VINNSLA LOÐNUHROGNA

Trausti Eiríksson

ÚRDRÁTTUR

Eftirfarandi skýrsla skýrir frá tilraunum með miðflótttaafllsskiljur (cyclon) til söfnunar loðnuhroga, sem gerðar voru af Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins á loðnuvertíð 1975. Athugaðar voru skiljur af þremur gerðum við mismunandi þrýsting og vatnsmagn. Skýrt er frá athugun, sem gerð var á setkersskilju, en að þeirri framkvæmd stóð Kaupfélag Austur-Skaftfellinga, Höfn á Hornafirði. Einnig er fjallað um vatnsnotkun, æskilega tilhögun við löndun og aðferðir, sem notaðar eru við hreinsun og vinnslu í frystihúsum.

Best reyndist miðflótttaafllsskilja, sem hönnuð var af Rannsóknastofnuninni og má með réttum þrýstingi og vatnsmagni hreinsa svo til öll hrogn úr dæluvatninu. Einnig er hægt að ná svipuðum árangri með setkeri. Spara má umtalsverða fjármuni með fyllstu endurnýtingu vatnsins við loðnulöndun.

EFNISYFIRLIT

ÚRDRÁTTUR	
1	INNGANGUR bls. 1
11	Markmið tilraunanna " 1
12	Áætlað magn og verðmæti loðnuhrogna " 2
2	MIDFLÓTTAAFLSSKILJUR " 2
21	Búnaður settur upp í Örfirisey " 3
22	Niðurstöður " 3
3	SETKER " 7
31	Búnaður settur upp á Hornafirði " 7
32	Niðurstöður " 9
4	VATNSNOTKUN VIÐ LÖNDUN " 9
41	Æskileg tilhögun við loðnulöndun " 10
5	VINNSLA LOÐNUHROGNA Í FRYSTIHÚSI " 11
6	SAMVINNA FISKIMJÖLSVERKSMÍÐJA OG FRYSTIHÚSA ... " 11
7	LOKAORÐ " 11
Tafla 1	Áætlað magn og verðmæti (millj.kr.) loðnuhrogna miðað við verðlag 1974 " 2
Tafla 2	Mælingar á sýnishornum beint úr sjóskilju " 5
Tafla 3	Mælingar á sýnishornum frá Sundahöfn " 5
Tafla 4	Mælingar á sýnishornum úr hrognaskilju Hraðfrystistöðvarinnar í Reykjavík " 6
Tafla 5	Mælingar á skilju Sölumiðstöðvar hraðfrystihúsanna " 6
Tafla 6	Mælingar á skilju af Bauer-gerð " 7
Tafla 7	Mælingar á skilju hannaðri af Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins " 8
Tafla 8	Niðurstöður mælinga á setkeri " 9
Mynd 1	Tengimynd búnaðar " 13
Mynd 2	Loki á skilju R.f. " 14
Mynd 3	Setker " 14
Mynd 4	Flæðiskema fyrir loðnuafurðir " 15

1 INNGANGUR

Við dælingu á loðnu við löndun kreistast hrogn úr loðnunni og fara saman við dæluvatn, sem blandað er í loðnuna í löndun. Í byrjun vertíðar er þetta ekki mikið magn, en er líða tekur á vertíðina er magnið orðið verulegt.

Hingað til hafa þessi hrogn að mestu farið í hafnir landsins og víða orðið til verulegra óþæginda vegna þeirrar mengunar sem af þessu hlýst. Full ástæða er til að reyna að koma í veg fyrir þessa mengun. Þess utan er ástæða til að nýta hrognin og gera úr þeim þau verðmæti, sem mögulegt er. Ljóst er að magnið er það mikið að ekki er mögulegt að svo stöddu að nýta það allt til manneldis. Liggur því fyrir að bræða það sem umfram er og ekki hægt að nýta á annan hátt. Yfir stendur hjá Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins athugun á því hvort nota megi hrognin í lifrarkæfu og eins hvort nota megi þau söltuð í "túbukavíar".

Nokkru af loðnuhrognnum hefur verið safnað undanfarin ár. Víða hefur verið komið upp miðflótttaaflsskiljum til að skilja loðnuhrognin úr dæluvatni við loðnulöndun. Þessar skiljur hafa flestar verið smíðaðar fyrir milligöngu Sólumiðstöðvar hraðfrystihúsanna. Töluvert magn af hrognnum var fryst 1974 eða hátt á annað hundrað tonn.

11 Markmið tilraunarinnar

Í Tæknitíðindum nr. 48, 23. ágúst 1974 er skýrt frá niðurstöðum athugana sem gerðar voru á loðnuvertíð 1973 og 1974 af Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins. Niðurstöður mælinga bentu til að skiljan sem notuð er af SH til að skilja hrognin sé ekki áhrifamikil, þar sem í vatninu niður úr skilju voru 13.3% hrognaset, en upp úr skilju komu 12.7%. Hrognunum var safnað á þann hátt, að vatninu sem notað var við loðnudælinguna var dælt gegnum skiljuna en það sem niður úr skiljunni kom var látið renna í ca. 800 l. fiskikassa. Er kassinn var fullur var látið renna áfram í hann og yfir barmana og í höfnina. Með tímanum settist til í kassanum og var farið með það set í frystihús. Vitað er að það sem safnaðist fékkst sem botnfall í kössunum og höfðu skiljurnar lítil áhrif á að auka magnið. Þessar niðurstöður leiddu til þess að ákveðnar voru tilraunir á vertíðinni 1975, til að skera úr um það, hvort ekki væri hægt að fá þessar skiljur til að vinna rétt.

Frá þeim tilraunum og niðurstöðum þeirra greinir hér á eftir.

12 Áætlað magn og verðmæti loðnuhrogna

Samkvæmt niðurstöðum þeirra mælinga, sem framkvæmdar voru í sambandi við þessa tilraun þá virðist vera ca. 4% þurrefni í dæluvatni að meðaltali frá fyrstu mælingu 19. febrúar til vertíðarloka. Virðist magnið aukast þegar á líður vertíðina. Búast má við að salt sé ca. 1.0% að meðaltali. Ekki virðist fjarri lagi að áætla að ca. 3% þurrefni að frádregnu salti sé að meðaltali í dæluvatni. Þetta samsvarar ca. 15% af blautu bræðsluhráefni í dæluvatninu að meðaltali. Erfitt er að segja til um hversu mikið magn af dæluvatni rennur í hafnir landsins samtals, en við dælingu á loðnu eru hlutföll vatns og loðnu svipuð. Ekki er gott að segja til um úr hve stórum hluta heildarafla hægt er að safna hrognum, en sé verð miðað við árið 1974 og verð niðursuðufurða áætlað þrisvar sinnum meira en verð á frystum afurðum fást niðurstöður samkvæmt töflu 1. Hér er áætlað að 3% af lönduðum afla fari í dæluvatnið og hægt sé að skilja það úr jafnóðum. Mælingar hafa sýnt að þegar að nálgast hrygningu er hrognamagn í dæluvatni 12-15%.

Tafla 1. Áætlað magn og verðmæti (í millj. kr.) loðnuhrogna miðað við verðlag 1974.

Aflamagn þús.tonn	Hrogn 3% af afla þús. tonn	Aflaverðmæti í bræðslu 3 kr./kg.	Aflaverðmæti í frystingu 27 kr./kg.	Útflutnings- verðmæti fryst 80 kr./kg.	Útflutnings- verðmæti niðursoðið 240 kr./kg.
100	3	9	81	240	720
200	6	18	162	480	1440
300	9	27	243	720	2160
400	12	36	324	960	2880

2 MIDFLÓTTAFLSSKILJUR

Þær skiljur, sem notaðar hafa verið héraendis byggjast á miðflóttafli og eðlisþyngdarmun efnanna, sem eru í vökva þeim, sem skilja á. Þessar skiljur heita cyclon á ensku og fleiri málum. Eru þær notaðar víða til dæmis til að hreinsa sand og fleiri efni úr vatni. Vatninu, sem skilja á er dælt inn í hlið skiljunnar undir ákveðnum þrýstingi og myndast hvirfill og þyngri efni kastast út að hlið skiljunnar. Hraði hrogna v_h að vegg skiljunnar ákveðst af Stokes lögmáli:

$$v_h = k \cdot \frac{v_l^2}{r}$$

þar sem k er konst., v_1 láréttur hraði í skilju og r er radíus skiljunnar.

Láréttur hraði í skilju er háður þrýstingi inn í skiljuna, magninu og auk þess lögun skiljunnar af sambandinu:

$$v_1 \cdot r^n = 0.8$$

Lóðréttan hraða v_v í skilju má fá af sambandinu:

$$dq = 2 \int_{r_1}^{r_2} v_r \cdot r \cdot dr$$

þar sem q er flæðið.

21 Búnaður settur upp í Örfirisey

Settur var upp tilraunabúnaður í Örfirisey sem í voru þrjár gerðir af skiljum, einn safnkassi, miðflóttaaflsdæla, rafmótor 3 x 380 V, 16 kW, 2800 sn./mín., rafeindastýrður hraðabreytir fyrir 0-2800 sn./mín. og auk þess nauðsynlegir lokar, þrýstímælur, vatnsmælur og snúningshraðamælur. Með þessum búnaði er hægt að breyta vatnsmagni og þrýstingi inn á skiljurnar að vild.

Verður þessum búnaði nú stuttlega lýst og mynd 1 sýnir tengingu búnaðarins.

Búnaðurinn stóð ca. 50 m frá sjóskilju, sem notuð er til að skilja dæluvatnið frá loðnunni, sem landað er í verksmiðjuna. Dæluvatnið var leitt í slöngum í safnkassa. Þaðan var vatnið sogað með 3" dælu framleiddri af Vélsmiðjunni Héðni. Hraðabreytir sá sem notaður var fékkst að láni frá Danfoss í Danmörku og kom hingað sérstaklega í þessum tilgangi. Tæki þetta er nýjung hérlendis og byggir á stiglausri breytingu á föstum riðum og spennu hins almenna rafnets með svokölluðum "týristorum". Þetta hefur í för með sér að hægt er að hraðastilla 3-fasa rafmótora án verulegs orkutaps. Tæki þetta reyndist í alla staði mjög vel og má nota það við mótora allt að 20 kW að stærð. Úr dæluvatni var vatninu dælt inn á skiljurnar eina í einu. Ein skiljan var af sömu gerð og Sölumiðstöð hraðfrystihúsanna notar, önnur var frá bandarísku

fyrirtæki, Bauer Bros. Co., úr plasti og keypt af Rannsóknastofnuninni fyrir tveim árum. Sú síðasta var sérstaklega hönnuð og stærðin höfð þannig að hún hentaði fyrir 3" dælu. Neðan á þá skilju var settur sérstakur stútur til að skammta út hrognin. Undir skiljunum stóð kassi fyrir hrognin, en dæluvatnið var leitt aftur út í bátinn sem verið var að landa úr.

Þessi búnaður var síðan reyndur með mismunandi vatnsmagni gegnum skiljurnar og mismunandi þrýstingi. Nokkrir erfiðleikar voru vegna aðrennslis sérstaklega í frosti, einnig vegna þess að erfitt reyndist að ná nægilegu dæluvatni frá sjóskiljunni.

22 Niðurstöður

Tekin voru sýni úr því sem fór upp úr skiljunum, niður úr þeim og úr dæluvatninu. Nokkrum erfiðleikum olli að föst efni, svo sem loðnuhlutar, bein úr stærri fiskum og smásteinar bárust með dæluvatninu frá sjóskiljunni að hrognaskiljunni. Eftir fyrsta daginn var vatnsmælirinn stíflaður og varð að taka hann úr. Nokkru síðar kom í ljós að dælan hafði einnig stíflast. Magnmæling í dælu var síðan framkvæmd með tímatöku á ákveðnu magni við mismunandi snúningshraða dæluunar. Mikil frost geta verið á þessum árstíma og þarf að hafa það sérstaklega í huga, t.d. þarf að vera auðvelt að tæma vatn úr öllum hlutum kerfisins.

Tafla 2 sýnir niðurstöður mælinga á því hversu mikið magn af föstum efnum settist til í mæliglasi þegar sýni var tekið beint úr sjóskilju þ.e. áður en dæluvatnið fór inn á hrognaskilju. Tekin voru sýni á mismunandi tíma og á talan í klst. við tímann frá því að löndun byrjaði. Föst efni í dæluvatninu aukast jafnt og þétt frá byrjun vertíðar. Einnig eykst magnið af föstum efnum, þegar notað er alltaf sama dæluvatnið eins og sjá má á niðurstöðum mælinga frá Hornafirði.

Í Sundahöfn í Reykjavík, hefur verið komið fyrir nýrri gerð af löndunar-búnaði. Er hann samsettur úr sjóskilju, hristisigti byggðu á fyrirmynd frá Perú og sigtisbandi. Niðurstöður á mælingu á rúmmálsseti hroгна í dæluvatni frá þessum búnaði sést í töflu 3.

Tafla 2. Mælingar á sýnishornum beint úr sjóskilju.

<u>Staður</u>	<u>Klst. frá byrjun löndunar</u>	<u>Dags.</u>	<u>Hrogna- fylling %</u>	<u>Hrogna- set, %</u>	<u>Vatnslaust purrefni %</u>	<u>Athugasemdir</u>
Vestm.eyjar	0:40	19/2	16		3.7	
"	1:25	"	"		3.3	
"	2:10	"	"		3.2	
"	2:55	"	"		6.1	
"	0:45	"	"		4.3	
"	2:00	"	"		5.0	
"	3:45	"	"		4.5	
Örfirisey	1:00	28/2	22	24.2		32.3 flot svil o.fl.
"	2:00	"	"	28.2	5.3	31.2 " " "
"	3:00	"	"	54.0		5.4 " " "
"	3:30	"	"	73.3	5.9	Blanda af hrognum og fl.
	4:00	27/2	"	83.3		
Vestm.eyjar		4/3	27		3.4	
"		"	"		6.3	

Tafla 3. Mælingar á sýnishornum frá Sundahöfn

<u>Skiljugerð</u>	<u>Klst. frá byrjun löndunar</u>	<u>Dags.</u>	<u>Hrogna- set, %</u>	<u>Athugasemdir</u>
Hristisigti	1:00	4/3		Set fékst ekki vegna loðnuhluta
"	1:00	4/3	64	Loðnuhlutar o.fl.
"	2:30	4/3	23	1.2% flot, fljótandi kökkur í miðju
Sjóskilja	1:00	4/3	22	10% fljótandi kökkur í miðju
"	1:00	4/3	24	0.1% fljótandi kökkur í miðju
"	2:00	4/3	5.1	2% fljótandi kökkur í miðju
"	"	4/3	25.4	6.3% fljótandi kökkur í miðju
"	"	4/3	23.6	1.2% fljótandi kökkur í miðju
"	3:00	4/3	22.0	46.5% svil o.fl., 2% fljótandi

Tafla 4 sýnir niðurstöður, sem fengust við mælingu á skiljum, sem Hraðfrystistöðin í Reykjavík notaði í Örfirisey. Skiljurnar eru af sömu gerð og SH hefur notað. Aðeins einu sinni tókst að ná sýni úr frárennslinu frá skiljunum og varð því að mæla setið í vatninu sem fór inn í skiljurnar jöfnum höndum. Á þessum skiljum er kúluloki að neðan og má tempra lítillega magnið sem rennur í setkassana. Ef rennsli er haft lítið virðist koma meira magn hrogn, heldur en er í dæluvatninu, niður úr skilju. Af þessum niðurstöðum má sjá að betra er að láta renna beint í setkassa heldur en nota þessar skiljur. Af samanburði við síðari mælingar má draga þá ályktun að SH-skiljan sé allt of stór fyrir dælu þá sem notuð var. Notuð var ein $2\frac{1}{2}$ " dæla með hámarks þrýstigetun 1.6 kp/cm² (55 tonn/klst.) á tvo cyclona.

Tafla 4. Mælingar á sýnishornum úr hrognaskilju Hraðfrystistöðvarinnar í Reykjavík.

<u>Sýnishorn</u>	<u>Dags.</u>	<u>Hrognaset %</u>	<u>Athugasemdir</u>
Niður úr skilju	28/2	15.1	32.1% hrogn, svil, loðnuhlutar
Niður úr skilju, mikið rennsli	"	47.3	6.5% flot
Niður úr skilju, lítið rennsli	"	68.1	
Sjóskilja um leið og ofan- greindar mælingar		54.2	Blanda hrogn, svil o.fl.
Upp úr skilju	5/3	14.3	8.6% svil
Niður úr skilju	"	31.9	3.3% svil
Sjóskilja á sama tíma	"	46.8	5.7% svil

Í töflu 5 má sjá niðurstöður mælinga á skilju af sömu gerð og frystihús Sölumiðstöðvar hraðfrystihúsanna nota víða. Þrýstingur P_1 er inn á skiljuna, P_2 upp úr skiljunni og dp er þrýstimunurinn. Sýnilegt er að betri árangur næst en hjá Hraðfrystistöðinni í Reykjavík sbr. töflu 3.

Tafla 5. Mælingar á skilju Sölumiðstöðvar hraðfrystihúsanna.

<u>Dags.</u>	<u>P_1 kp/cm²</u>	<u>P_2 kp/cm²</u>	<u>dp kp/cm²</u>	<u>Vatnsmagn tonn/klst.</u>	<u>Hrognaset niður, %</u>	<u>Hrognaset upp, %</u>	<u>Athugasemdir</u>
27/2	1.1	0	1.1	70	77.6	25.7	
"	2.7	1.5	1.2	80	85.0	30.8	
"	3.0	1.8	1.2	80	80.6	34.7	

Í töflu 6 eru niðurstöður úr mælingu á skilju úr plasti 6" víðri, smíðaðri hjá fyrirtækinu Bauer Bros. í Bandaríkjunum. Athyglisvert er að skiljan skilur öll hrogn frá undir öllum kringumstæðum. Upp úr skiljunni koma eingöngu svil og vatn. Niður úr skiljunni kemur hins vegar mikið vatn með hrognunum. Ef fengin væri stútur sem temprað gæti vatnsmagnið niður mætti trúlega ná mjög góðum árangri með þessari skilju.

Tafla 6. Mælingar á skilju af Bauer gerð.

Dags.	P_1 kp/cm ²	P_2 kp/cm ²	dp kp/cm ²	Vatns- magn tonn/ klst.	Hroгна- set niður %	Hroгна- set upp %	Athugasemdir
28.2.	1.3	0.3	1.0	26	16.6	0.0	29.6% svil niður, 31.9% svil upp
"	1.7	0.5	1.2	32	15.1	0.0	30.0% " " 16.6% " "
"	2.1	0.7	1.4	36	11.5	0.0	26.9% " " 17.2% " "
"	2.5	0.8	1.7	40	12.7	0.0	21.8% " " 26.8% " "
"	2.9	1.0	1.9	44	14.3	0.0	35.7% " " 16.0% " "
"	3.1	1.2	1.9	48	22.7	0.0	36.4% " " 12.8% " "

Í töflu 7 eru niðurstöður úr mælingum á skilju smíðaðri að tilhlutan Rannsóknastofnunarinnar hjá Vélsmiðjunni Héðni. Sérstakt hús var smíðað og sett neðan á skiljuna sbr. mynd 2, sem tempraði magnið niður úr skiljunni. Mátti stilla stútinn á þessu húsi til að fá pykkfljótandi hrogn niður úr skiljunni. Eftir því sem vatnsmagn er meira gegnum skiljuna næst meiri þrýstismunur og árangur verður betri.

3 SETKER

Setker af sérstakri gerð var reynt af Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins vorið 1973. Til að setker komi að gagni, þarf vatnshraðinn í gegnum kerrið að vera það hægur að hrognin nái að sökkva. Nánari lýsingu á setkeri því, sem smíðað var fyrir Rannsóknastofnunina er að finna í Tæknitíðindum nr. 48, 1973.

31 Búnaður settur upp á Hornafirði

Setkeri af svipaðri gerð og notað var hjá Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins var komið fyrir á Hornafirði á vertíðinni 1975. Var kerrið með hallandi

Tafla 7. Mælingar á skilju hannaðri af Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins.

Dags.	P_1 kp/cm ²	P_2 kp/cm ²	dp kp/cm ²	Vatns- magn m ³ / klst.	Hrogna- set niður %	Hrogna- set upp %	Athugasemdir
3.3.	0.2	0.0	0.2	20	93.7	56.5	Upp úr skilju komu blanda af hrognum, sviljum o.fl.
"	0.8	0.6	0.2	"	93.9	94.9	
"	1.5	1.5	0.0	"	90.5	81.6	
"	0.4	0.0	0.4	26	100.0	26.3	23.7% flot upp
"	0.7	0.4	0.3	"	100.0	62.2	Upp hrogn og svil
"	1.4	1.2	0.2	"	92.6	47.3	6.8% flot upp
"	2.1	1.8	0.3	"	96.8	53.0	15.6% flot upp
"	0.6	0.6	0.6	30	100.0	36.6	13.4% flot upp
"	0.9	0.4	0.5	"	100.0	52.6	3.1% flot upp
"	2.0	1.2	0.8	"	100.0	31.3	28.4% flot upp
"	2.1	1.8	0.3	"	100.0	25.6	23.1% flot upp
28.2.	1.7	0	1.7	80	100.0	1.7	27.6% upp flot af sviljum o.fl.
"	2.1	0.4	1.7	"	100.0	0.4	21% " " " " "
"	2.4	0.8	1.6	"	100.0	1.7	19.3% " " " " "
"	2.7	1.2	1.5	"	100.0	2.6	16% " " " " "
"	3.2	1.8	1.4	"	100.0	0.32	14.3% " " " " "

botni (15°) og snigli í botninum, sem færði hrognin sem settust til í annan enda kersins, en þaðan var þeim dælt út á flutningstæki, sem flutti þau til frystihússins. Til þess að komast af með minna ker, var reiknað með að um helmingur dæluvatns færi gegnum setkerið, en hinn helmingurinn væri leiddur fram hjá því og út í skipið aftur. Það vatn, sem orðið var laust við hrognin var tekið í 4" rotondælu og notuðu skipverjar það til að sprauta í lestarnar. Vatnið sem leitt var fram hjá var leitt í 6" barka í lestina. Útlit setkersins sést á mynd 3.

Á Hornafirði var notað hringlaga tveggja hæða hristisigti 1200 mm í þvermál til að hreinsa fyrst augu og óhreinindi og síðan vatn frá hrognum.

32 Niðurstöður

Loðna barst aðeins einu sinni til Hornafjarðar eftir að búnaðinum hafði verið komið fyrir. Niðurstöður setmælinga á innrennsli, yfirfalli og botni setkersins er að finna í töflu 8. Þessar mælingar eru gerðar í fyrsta skipti sem kerfið er notað og má búast við að betri árangur náist í framtíðinni.

Tafla 8. Niðurstöður mælinga á setkeri.

<u>Dags.</u>	<u>Klst.</u>	<u>Innrennsli í setker, hrognaset %</u>	<u>Yfirfall setkers, hrognaset %</u>	<u>Úr botni setkers, hrognaset %</u>
8.3.	0:15		2.4	
"	0:40	17.5		85.3
"	0:50		5.2	
"	1:00	13.0		94.3
"	1:15		1.35	
"	1:45	18.4		82.6
"	2:00			90.0
"	2:30	14.7	10.5	92.4
"	2:30			92.8
"	3:30			93.0
Meðaltal:		15.9	4.8	90.05

Hreinsun loðnuhrognanna með hristisigtinu gekk vel og virðist mega hreinsa a.m.k. 2 tonn hrogná klst. Hristisigtið var búið sjálfhreinsandi búnaði. Ætla má að ca. 2.3% af lönduðum afla hafi verið safnað úr dæluvatninu, en hreinsuð, fryst hrogn námu um 0.75% af löðnumagninu, sem landað var. Ástæða er til að ætla að betri árangur geti náðst vegna þess að töluvert af dæluvatninu náðist ekki í kerfið og fór í höfnina og auk þess gekk hægar en skildi að flytja hrognin í frystihús. Við það hækkaði verulega í setkerinu, en þá minnkar afkastageta þess.

4 VATNSNOTKUN VIÐ LÖNDUN

Nauðsynlegt vatnsmagn við dælingu á loðnu fyrir flestar gerðir af löndunardælum er 40% loðna á móti 60% vatni. Til að hefja dælingu þarf því

að fylla barka og dælu auk einhvers vatns í kringum dælu. Barki niður í lest og upp á bryggju ætti aldrei að geta orðið lengri en 40 m. Í dælu sjálfri ætti ekki að vera meira en 1 m^3 . Kringum dælu ætti að nægja $2 \times 2 \times 1 \text{ m} = 4 \text{ m}^3$ af vatni. Samanlagt rúmmál R verður $R = 40 + 1 + 4 = 7.83 \text{ m}^3$. Af þessu þurfa u.þ.b. 60% að vera vatn eða um 5 m^3 . Við löndun á t.d. $120 \text{ m}^3/\text{klst.}$ (u.þ.b. 128 tonn/klst.) af loðnu fer hluti dæluvatnsins með loðnunni, hér áætlað 4%. Þess vegna þarf að bæta í vatni við löndun u.þ.b. $4.8 \text{ m}^3/\text{klst.}$ Við löndun á t.d. 1000 m^3 loðnu þarf því með fyllstu endurnýtingu u.þ.b. $5 + 40 = 45 \text{ m}^3$ af vatni.

Þegar landað er t.d. $120 \text{ m}^3/\text{klst.}$ loðnu og hlutföll loðnu og vatns 40/60, hafa $180 \text{ m}^3/\text{klst.}$ af vatni farið upp úr bátum með loðnunni. Ef u.þ.b. 5 m^3 vatns eru í kerfinu hverju sinni þá ætti vatnið að fara 36 sinnum í gegnum dæluna á klukkustund. Ef öllu vatni sem notað er við löndun á 1000 m^3 af loðnu er veitt í höfnina og ferskvatn tekið í staðinn þá þarf við löndun u.þ.b. $5 + 1500 = 1505 \text{ m}^3$ af vatni.

Bent skal á að vatn við höfnina í Reykjavík er selt á 50 kr./m^3 milli kl. 8-17 en dýrara eftir það.

Í Reykjavík er landað allt að 50.000 m^3 á hverri vertíð og ef jafnmargir rúmmetrar ferskvatns eru notaðir, þá gerir það a.m.k. 2.5 milljónir kr. Með fyllstu endurnýtingu dæluvatnsins má lækka þessa tölu niður í 112.5 þúsund kr.

41 Æskileg tilhögun við loðnulöndun

Ef vinna á öll hrogn úr dæluvatninu þarf allur löndunarþúnaður að vera samræmdur. Öllu vatni úr sjóskiljunni verður að ná í hrognaskilju. Löndun þarf að byrja með því að blanda ferskvatni í lestina þannig að dæling komist vel af stað. Síðan má ekki blanda meira vatni í en sem samsvarar því, sem fer með loðnunni eftir sjóskilju í land. Þetta er gert þar sem lítið ferskvatn er fáanlegt t.d. í Vestmannaeyjum og á Höfn. Til að þetta sé gerlegt þurfa skipverjar að fá hluta af vatninu úr hrognaskiljunni undir þrýstingi til baka. Heppilegar virðast 32 mm (1 1/4") liprar gúmmíslöngur og þrýstingur 3-5 kp/cm². Afgangur vatnsins þarf að koma til baka um lipra barka og þá virðist ekki ráðlegt að nota stærri barka en 75 mm (3") því þá eru þeir illa viðráðanlegir. Þurfa barkarnir að sjálfsögðu að vera það margir að þeir geti flutt allt vatnsmagnið aftur um borð í skipið. Gæta þarf þess vel að ekki sé notaður sjór við löndun og að ekki sé látið renna dæluvatn í höfnina.

5 VINNSLA LOÐNUHROGNA Í FRYSTIHÚSI

Hrognin eru viðkvæm í geymslu. Best er að byrja strax, helst niður á bryggju og blanda í þau ferskvatni, láta þau setjast til, og dæla síðan ofan af þeim vatninu. Í frystihúsinu er nauðsynlegt að geyma hrognin í kæligeymslu. Þar eru þau þvegin með því að blanda í þau vatni, 3-4 sinnum, og dæla ofan af þeim. Síðan eru hreinsuð úr þeim óhreinindi og laust vatn. Hefur það verið gert á tvennan hátt. Í fyrsta lagi með hallandi netsívalningi og síðan með netbandi með rúllu á. Í öðru lagi með tveggja hæða hristisigti. Eftir þessa meðferð þurfa hrognin að standa í allt að 1 klukkutíma í íláti með götum á botni og við það gefa þau frá sér meira vatn. Síðan eru hrognin vegin, pökkuð og fryst.

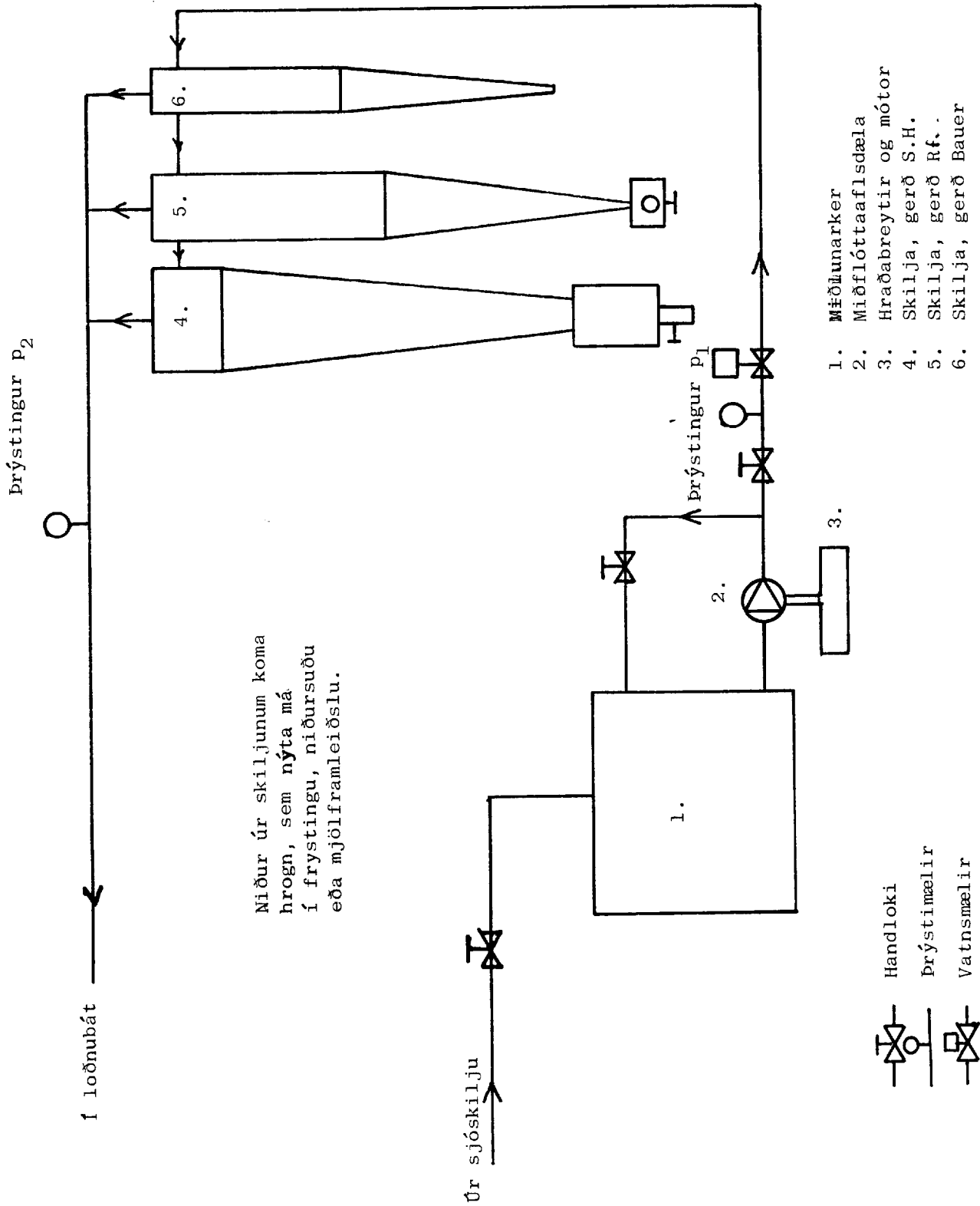
6 SAMVINNA FISKIMJÖLSVERKSMÍÐJA OG FRYSTIHÚSA

Hingað til hafa frystihús eingöngu safnað hrognum. Þar sem hrognamagnið, sem hægt er að safna, er margfalt meira en það sem mögulegt er að selja fryst eða niðursoðið til manneldis, er nauðsynlegt að fiskimjölsverksmiðjur hafi samvinnu við frystihús um að nýta hrognin sem af ganga til bræðslu.

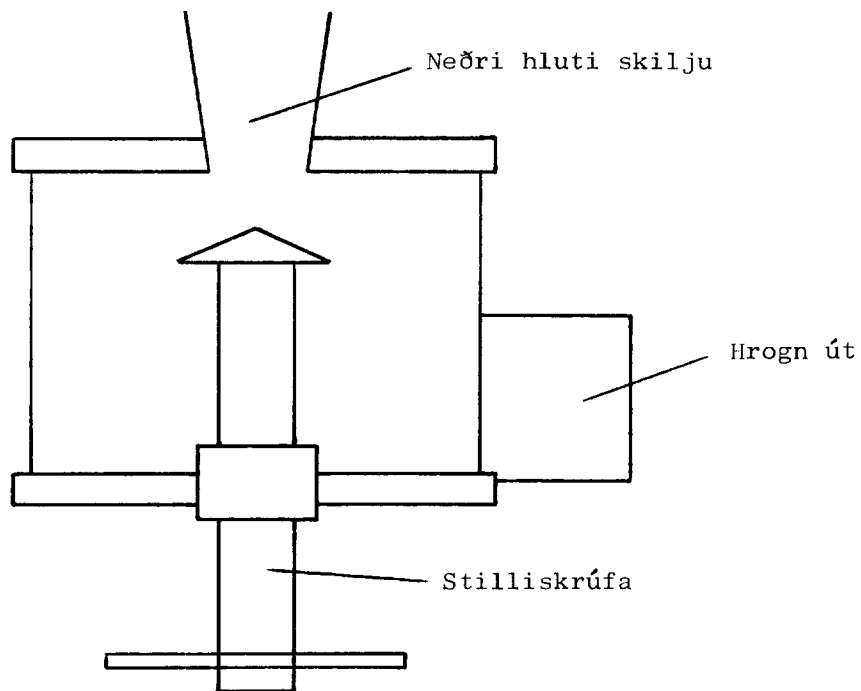
7 LOKAORÐ

Segja má, að heildarniðurstaða varðandi söfnun loðnuhrognna sé sú, að hægt er að safna og nýta svo til öll hrogn, sem losna úr við dælingu. Þetta má gera á tvennan hátt, með miðflótttaflsskilju og með setkeri. Hvor aðferðin hentar betur fer eftir kostnaði svo og aðstæðum á hverjum stað. Af þeim þremur skiljum sem reyndar voru, reyndist best sú sem smíðuð var fyrir Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins með málum sem talin voru henta 3" dælu. Skilja af Bauer gerð skildi hrognin mjög vel úr en of mikið vatnsmagn kom með hrognunum niður úr skiljunni. Skiljan frá Sölumiðstöð hraðfrystihúsanna, reyndist síst. Setker má nota með góðum árangri til að safna hrognum. Á mynd 4 sést flæðiskema fyrir loðnuafurðir. Við þær tilraunir sem fram fóru í Örfirisey olli töluverðum vandræðum að stærri hlutir eins og bein úr stærri fiskum, grjót o.fl. vildu stífla bæði vatnsmæli og eins dæluna. Þess vegna eru mæl-

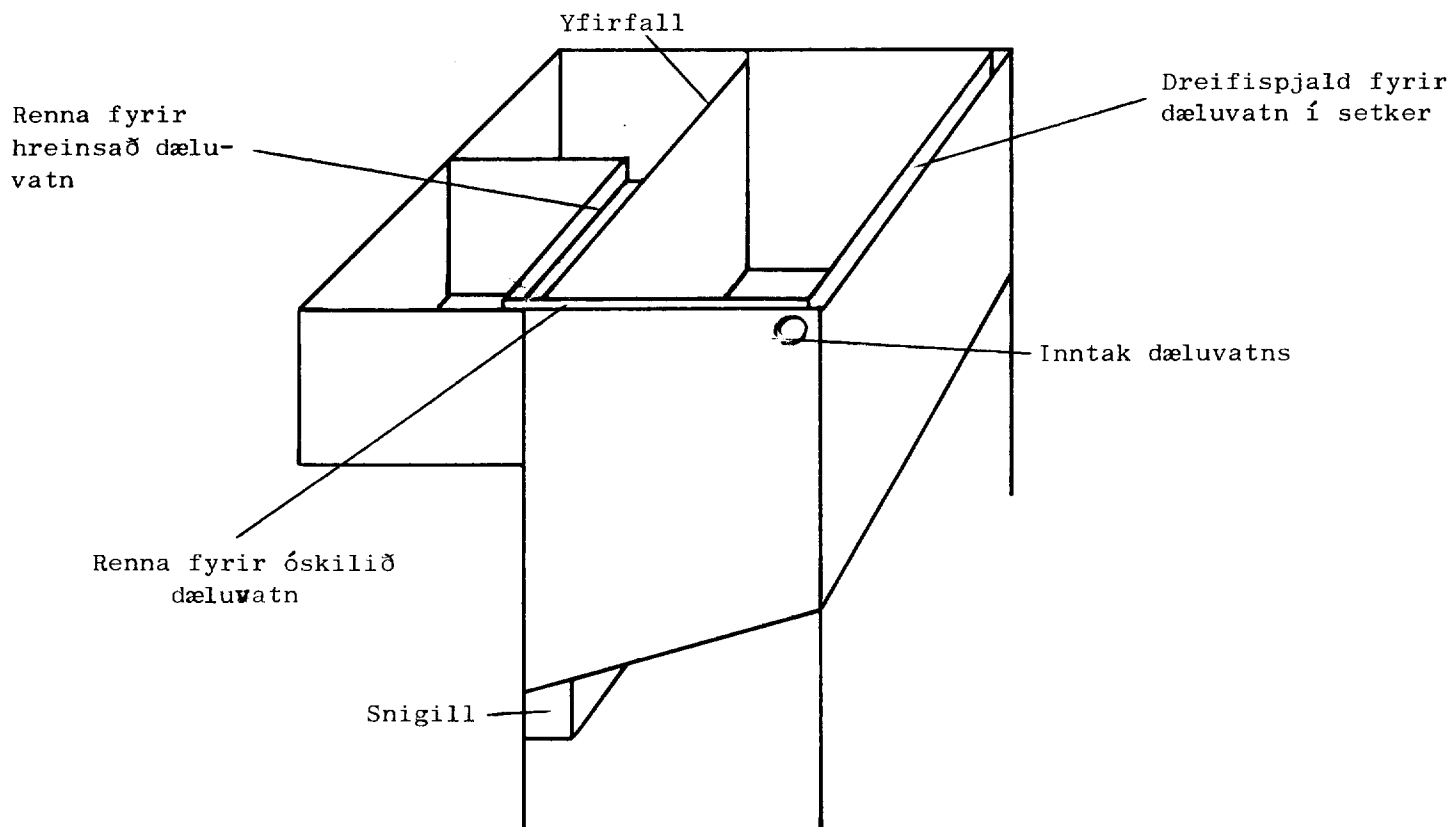
ingar á því magni, sem fór gegnum skiljurnar ekki eins nákvæmar og skildi. Þess vegna hefur verið gert ráð fyrir grófri skilju eftir sjóskiljuna á mynd 4. Segja má að endurbæta mætti skilju, þá sem bestan árangur gaf, bæta mætti stútinn, sem neðan á skiljuna var smíðaður og útbúa skiljuna þannig að auðveldlega megi taka úr henni stíflur af völdum aðskotahluta eða frosttappa, sem geta myndast í mestu frostum.



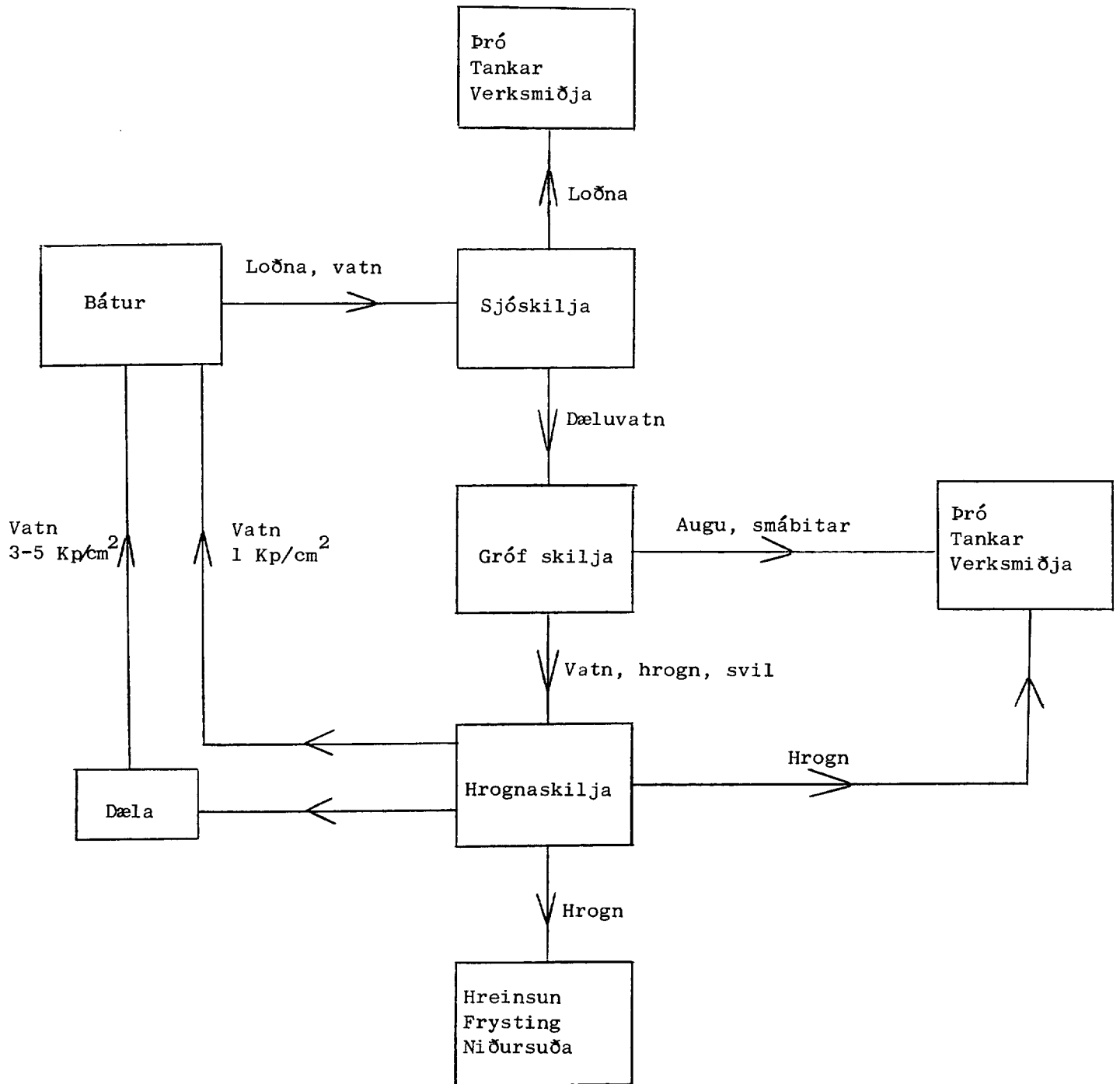
Mynd 1. Tengimynd búnaðar.



Mynd 2. Loki á skilju R.f.



Mynd 3. Setker.



Mynd 4. Flæðiskema fyrir loðnuafurðir.