

V e r k e f n a s k ý r s l a t i l
Rannsóknarráðs Íslands
15 - 01



Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins

JÚNÍ 2001

ÁHRIF ÞRÝSTINGS Í

BOTNVÖRPUPOKA Á AFLAGÆÐI

Ólafur Arnar Ingólfsson
Kristinn Þór Kristinsson



<i>Titill / Title</i>	Áhrif þrýstings í botnvörpupoka á aflagæði		
<i>Höfundar / Authors</i>	Ólafur Arnar Ingólfsson, Kristinn Þór Kristinsson		
<i>Skýrsla Rf / IFL report</i>	15-01	<i>Útgáfudagur / Date:</i>	Júní 2001
<i>Verknr. / project no.</i>	1479		
<i>Styrktaraðilar / funding:</i>	Tæknisjóður Rannsóknarráðs Íslands		
<i>Ágríp á íslensku:</i>	<p>Þessi skýrsla var unnin til að safna vitneskju um áhrif botnvörpuveiða á hráefnisgæði þess fisks sem fær slíka meðhöndlun. Markmið verkefnisins var að afla vitneskju um þann þrýsting sem fiskur verður fyrir, - að henda reiður á þeim þáttum sem valda hvað mestum þrýstingi og skemmdum. Þessi þekking er mikilvægur liður í því að rannsaka áhrif veiðarfæra á aflagæði og jafnframt verkfæri til að breyta því sem betur mætti fara.</p> <p>Notaðar voru þrýstings- og hitastigsmælingar auk skynmats til að mæla þá þætti sem taldir voru nauðsynlegir til að verkefnið gengi upp. Niðurstöðurnar voru þær að það kom fram þrýstingsmunur í vörpupokanum eftir staðsetningu, þar sem mestur þrýstingur mældist aftast í vörpupokanum. Það kemur einnig fram munur á milli staðsetningar í poka í þeim þáttum sem metnir voru í skynmatinu, þ.e. los, roða, blóðmari og blóðblettum. Staðsetningarnar voru 1, 2, og 3 þar sem 1 var aftast, staðsetning 3 kom verst út í öllum matsþáttum, það er niðurstaða sem vekur upp nokkrar spurningar um hvaða þættir það eru sem hafa raunverulega mest áhrif á hráefnisgæði.</p>		
<i>Lykilorð á íslensku:</i>	skynmat, þrýstingur, hráefnisgæði, botnvarpa		
<i>Summary in English:</i>	<p>This report was written to collect knowledge about the effect of trawl catching on the quality of the raw material of a fish caught using that method.</p> <p>The aim of the project was to collect knowledge about the pressure that the fish undergoes, that is to find out what factors cause the most pressure and damage. This knowledge is an important part in researching the effects of the fishing gear on the quality of the catch and also a tool to change things that could be improved.</p> <p>In this research pressure and temperature measurements plus sensory analysis were used to measure the factors that were considered necessary for this project to succeed.</p> <p>The results showed that difference was found in pressure in the trawl depending on the position where the highest pressure was measured in the aft of the trawl. Difference was also found between positions in the trawl considering the factors measured using sensory analysis that is gaping, redness and bloodstains. The positions were one, two and three, where one is in the aft. Position three gave the poorest outcome for all factors in the sensory analysis and that results raises some questions about what factors actually cause the most effects on the quality of the raw material.</p>		
<i>English keywords:</i>	sensory evaluation, pressure, quality, trawl		

EFNISYFIRLIT

1. INNGANGUR.....	3
1.1. Markmið	3
1.2. Samstarfsaðilar	3
1.3. Staða þekkingar	3
2. FRAMKVÆMD	5
2.1 Þróun búnaðar	5
2.2. Prófun búnaðar	5
2.3. Rannsókn	6
2.4. Meðferð gagna v. þrýstingsmælinga	7
2.4.1. Munur á togþrýstingi innan og utan poka.....	7
2.4.2. Munur á þrýstingi innan og utan poka við hífingu	8
2.5. Tölfræði við skynmatsúrvinnslu	8
3. NIÐURSTÖÐUR.....	9
3.1. Niðurstöður forkönnunar.....	9
3.1.1 Tog.....	9
3.1.2. Hífing.....	11

3.2. Niðurstöður rannsóknar.....	14
3.2.1. Hitastigsmælingar.....	14
3.2.2. Þrýstingsmælingar.....	16
3.2.3. Niðurstöður skynmats.....	18
4. UMRÆÐA OG ÁLYKTANIR.....	23
5. ÞAKKARORÐ.....	26
6. HEIMILDIR.....	27
VIÐAUKI 1.....	28
VIÐAUKI 2.....	44
VIÐAUKI 3.....	45
VIÐAUKI 4.....	46
VIÐAUKI 5.....	47

1. INNGANGUR

1.1. Markmið

Að afla vitneskju um þann þrýsting sem fiskur verður fyrir - að henda reiður á þeim þáttum sem valda hvað mestum þrýstingi og skemmdum. Þessi þekking er mikilvægur liður í því að rannsaka áhrif veiðarfæra á aflagæði og jafnframt verkfæri til að breyta því sem betur mætti fara.

1.2. Samstarfsaðilar

Verkefnið var unnið í samvinnu við Hraðfrystihúsið-Gunnvör hf og Rannsóknaráð Íslands, sem styrkti verkefnið.

1.3. Staða þekkingar

Áhrif botnvörpu á aflagæði hafa lítið verið rannsökuð. Þó er talið með vissu að stór höl geti leitt af sér blóðsprungnari fisk með losi og mun lakara geymsluþoli.¹ Að auki má vænta lakari vinnslunýtingar. Talið er að ástæðan liggja að hluta í eðli botnvörpunnar sjálfrar og þess þrýstings sem myndast í botnvörpupokanum á veiðum og þegar veiðarfærið er tekið um borð.

Á flestum togurum eru nú notaðir aflanemar á vörpum, sem gefa til kynna hve mikið magn er komið í poka á hverjum tíma. Skipstjórar hafa síðan með höfuðlínnumælum og fisksjám möguleika á að meta innkomu í vörpu. Einnig hafa þeir reynt fyrir sér með ýmiskonar lausnir til að takmarka hámarksafli í hali. Helst mætti þar nefna opinn glugga framarlega í poka, eða rifu sem tyllt er aftur og opnast við álag. Þegar um tvískiptan poka (spenapoka) er að ræða má hafa annan opinn þ.a. þegar einn fyllist fer umframafli út um hinn. Í ljósi reynslunnar hafa menn sem sagt leitað leiða til að lágmarka áhættu á „of“ stórum hölum, markviss þekking á vandamálinu er þó enn ekki til staðar. Rannsóknir á lengd togtíma og aflamagni í hali leiddu þó í ljós að langur togtími og mikill afli kolmunna í flotvörpu í hali hafði neikvæð áhrif á

¹ Kristján Jóakimsson (1999) Mbl.

nýtingarhlutfall til manneldis.² Samskonar niðurstöður fengust í rússneskri rannsókn á sardínuveiðum.³

Áhrif meðhöndlunar og hitastigs á gæði hefur einnig verið rannsökuð, meðal annars er ljóst að skemmdir af völdum hnjasks og pressu valda gæðarýrnun, sem leiðir til lakari vinnslunýtingar og vinnslu í ódýrari þakkingar.⁴ Mönnum er einnig ljóst að streita og veiðidýpi hafa áhrif á gæði fisks til manneldis.⁵ Stærri hól leiða alla jafna til þess að fiskur er lakara hráefni til vinnslu, ef fiskur er í æti er hann auk þess lausari í sér og viðkvæmari.⁶ Til þessa hefur oft verið litið á veiðar og vinnslu sem tvær aðskildar atvinnugreinar. Sjómaðurinn hefur lokið sínu verki eftir að fiski er landað og fiskvinnslufólk skiptir sér ekki af því sem fram fer um borð í skipunum. Á síðustu árum hafa komið fram hugmyndir í þá átt að líta á veiðar og vinnslu sem eitt ferli. Þannig er talið að auka megi hagkvæmni og hagræða.⁷ Hagræðingin gæti falist í skiptingu ferlisins í þrjú stig, þar sem hvert stig er viðskiptavinur stigsins á undan. Þar sem fyrsta stigið er auðlindin sjálf, með veiðarnar sem viðskiptavini. Annað stigið eru veiðarnar (sjómennirnir) með fiskvinnsluna sem viðskiptavini og þriðja stigið yrði fiskvinnslan með kaupendur unnins fisks sem viðskiptavini.⁸ Það sem vinnst með slíkri hugsun er að hver framleiðandi (hvert stig) reynir að hámarka sinn arð með því að hámarka gæði þeirrar vöru sem hann er að bjóða. Í þessari tilraun verður reynt að varpa ljósi á þá þætti sem veiðihlutinn í þessu kerfi getur gert til þess að hámarka sín gæði m.t.t. aflamagns og þrýstings.

² Þórhallur Jónasson og Sigurjón Arason(1980).

³ Kerzhnevskaya, M.M. og Kovaleva, A.V. (1987).

⁴ Jóhann Guðmundsson (1973).

⁵ Münkner, Werner, Kuhlmann, Holmer and Oehlenschläger (1999).

⁶ Kristján G. Jóakimsson (1999).

⁷ Jón Heiðar Ríkharðsson og Rúnar Birgisson (1996).

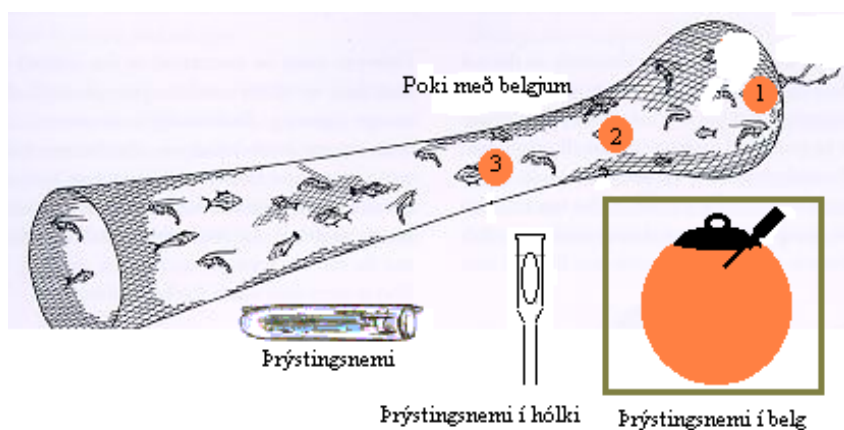
⁸ Jón Heiðar Ríkharðsson og Rúnar Birgisson (1996)

2. FRAMKVÆMD

2.1 Próun búnaðar

Fyrsta viðfangsefnið í þessu verkefni var að hanna og smíða búnað sem hentar til þessa að mæla þrýsting á fisk við veiðar með botnvörpu. Lausnina má sjá á mynd 1, allt er þetta þekkt tækni en henni beitt á annan hátt en gert hefur verið áður.

Þrýstingsmælirinn sjálfur er rafeindafiskimerki frá Stjörnuodda, merkinu var komið fyrir í sérsmíðuðum stálhólki frá 3X-stál og var stálhólknum stungið að hálfu leyti í vinylbelg frá Borgarplasti með 240 mm þvermáli (vörutegund BA-01). Gerðar voru þrýstingsprófanir í landi með því að fylla belginn af vatni og setja hann undir farg, niðurstaðan var sú að belgurinn (búnaðurinn) þoldi allt að fimm tonna farg. Þessi búnaður var síðan reyndur við raunverulegar aðstæður um borð í Páli Pálssyni ÍS 102.



Mynd 1 sýnir hvernig þrýstingsmælinum er komið fyrir og fyrirkomulag belgja í vörpupoka.

2.2. Prófun búnaðar

Dagana 28. apríl til 1. maí árið 2000 voru prófaðir þrýstingsnemar um borð í togaranum Páli Pálssyni ÍS 102 við þorskveiðar í Hvalbakshalli út af suðaustanverðu Íslandi. Tilgangurinn var annars vegar að prófa virkni nemanna og hins vegar að henda reiður á hvar á tog- og hífingaferlinu má búast við mestum þrýsting í trollpokanum.

Notaðir voru 2 dýpisnemar af gerðinni DST200 frá Stjörnu-odda, og þeir látnir nema dýpi með 6 sekúndna millibili (32.675 mælingar), mælinákvæmni var $\pm 1,5$ m.

Belgirnir voru fylltir af sjó og nemunum komið fyrir í þeim.

Notuð var botnvarpa af gerðinni „Gulltoppur“ frá Netagerð Vestfjarða og spenapoki (tvískiptur poki) með 135 mm möskvastærð. Einum belg var komið fyrir aftast í vörpupoka og öðrum fyrir utan og voru belgirnir hafðir þétt saman.

2.3. Rannsókn

Í veiðiferð 5.-10. júní árið 2000 voru framkvæmdar þrýstingsmælingar í vörpupoka um borð í Páli Pálssyni ÍS 102, auk þess var fiskur merktur til skynmats í landi. Í forkönnun reyndist jafnan lítill munur á þrýsting í poka og utan, en stuttur topppunktur við innbyrðingu poka. Því var ákveðið að auka nákvæmni mælinga eftir því sem búnaður leyfði.

Notaður var samskonar búnaður og í forkönnunni, nemarnir voru látnir skrá þrýsting á tveggja sek. fresti með 0,5m nákvæmni. Þrír belgir með þrýstingsnemunum voru látnir í trollpokann; einn aftast og síðan tveir með tveggja metra millibili (sjá mynd 1). Áður en losað var frá poka til að hleypa aflanum niður í fiskmóttöku var merkjum krækt í 5 fiska við hvern belg; 15 fiskar í hali. Eftirfarandi tímasetningar voru skráðar: Hvenær varpa var í botni, hvenær byrjað var að hífa í togvíra, hvenær toghlerar komu í toggálga, hvenær fyrsti fiskur í poka/belg kom að rennu, hvenær poki kom úr sjó, hvenær poki var kominn á dekk og hvenær losað var úr poka. Auk þess var skráð klukkan hvað slæging hófst, hvenær henni lauk og hvenær hver merktur fiskur var slægður. Merktir fiskar fóru jafnharðan með öðrum fiskum í þvott og voru teknir frá að honum loknum við flokkara. Allir fiskar úr sama hali fóru efst í sama kar og ísað yfir, þess var gætt að allir fiskar, sem teknir voru í gæðamat, fengju sömu geymslumeðferð.

Síritandi hitamælar voru í móttöku, millidekki og þvottakörum.

Skynmat fór fram 14. júní 2000 hjá Hraðfrystihúsinu-Gunnvöru (H-G) hf. Þar hafði verið komið fyrir tveimur borðum (undir góðri lýsingu), sem á var raðað flökum af fisknum sem meta átti. Fjórar þjálfaðar manneskjur frá H-G framkvæmdu skynmatið undir stjórn Kolbrúnar Sveinsdóttur frá Rf, sem einnig mat fiskinn. Fiskar úr körunum voru hausaðir, flakaðir og flökin roðdregin og rekjanleiki gegnum ferlið tryggður. Flökin voru metin samkvæmt skynmatseyðublaði (sjá viðauka), og gefin einkun fyrir los, roða, blóðbletti og blóðmar (á bilinu 0-5). Á borðunum voru blöð sem skýrðu og sýndu mismunandi stig af hverjum matsþætti (sjá viðauka) og var matsfólki bent á að nýta sér þetta við skynmatið. Um 12-18 fiskar voru lagðir á

borðið í einu og matsfólk hvílt í um 10 mínútur áður en næsti hópur var lagður á borðið.

Fiskarnir voru númeraðir eftir hölum (2-31), staðsetningu í poka (1-3 þar sem 1 var aftast) og raðnúmeri fisks (1-5) en matsfólk hafði ekki neina vitneskju um hvað númerin merktu. Fiskarnir voru lagðir í handahófskennda röð á borðið. Bæði flökin voru metin af hverjum fiski og er notast við meðaltal þeirra í útreikningum.

2.4. Meðferð gagna v. þrýstingsmælinga

Í forkönnun var annarsvegar leitast við að prófa virkni búnaðar og hins vegar að athuga hvort marktækur munur reyndist í poka og utan á togi, við hífingu og innbyrðingu.

Gögnin úr bæði forkönnuninni og rannsókninni fengu samskonar tölfræðilega úrvinnslu, þar sem settar voru ákveðnar forsendur til að útreikningar gætu gengið upp.

2.4.1. Munur á togþrýstingi innan og utan poka

Með því að skilgreina „tog“ sem tímunn frá því að nemar innan poka og utan sýna þrjár eins mælingar í röð (stöðugur þrýstingur innan og utan poka í 18 sek.) í fyrsta skipti eftir köstun, til þess tíma sem þeir sýna 3 stöðugar mælingar í síðasta skipti fyrir hífingu, mátti gera tölfræðilega athugun (Z-test, $\alpha = 0,05$) á því hvort marktækur munur var á þrýstingi utan poka og innan á einu „togi“ ($H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$)⁹.

$$Z = \frac{\bar{X} - \bar{Y}}{\sqrt{\frac{S_{inni}^2}{n} + \frac{S_{úti}^2}{n}}}$$

\bar{X} er hér meðalmælingagildi í poka

\bar{Y} er meðalmælingagildi utan poka

S_{inni} er staðalvik mæligilda í poka

$S_{úti}$ er staðalvik mæligilda utan poka

n er fjöldi mælinga (10 mælingar á mínútu x fjöldi mínútna sem togað er)

⁹ Bhattacharyya & Johnson, bls. 296, (1977).

2.4.2. Munur á þrýstingi innan og utan poka við hífingu

Í þeim 11 togum, sem um ræðir, var verið að hífa vörpuna frá meira en 170 metra dýpi upp á yfirborð. Til að meta mun á þrýstingi innan og utan poka var því tekinn meðaltalsmunur innan og utan poka fyrir hvert hal, frá því pokinn lyftist (síðustu þrjár mælingar á togi sem sýna sama dýpi) þar til hann kemur upp á yfirborð, síðan var framkvæmt t-próf til að meta hvort þessi 11 meðaltöl víkja marktækt frá 0-gildi. 95% öryggismörk ($\alpha=0,05$) eru metin þannig¹⁰:

$$\bar{X} \pm t_{\alpha/2} \frac{s}{\sqrt{n}}, \text{ d.f.} = n-1$$

\bar{X} er hér meðalmunur mælinga í 11 togum
 s er staðalvik umræddra 11 meðaltala
 n er fjöldi mælinga (11).

2.5. Tölfræði við skynmatsúrvinnslu

Unnið var úr niðurstöðunum í tölfræðiforritinu NCSS (© 2000, Utah, USA), með 3-way ANOVA, þar sem hal og staðsetning voru skilgreindar sem fastar breytur (fixed variables) og dómarrar sem slembi-breyta (random variable). Duncan's Multiple-Comparison Test var notað til að meta hvort um marktækan mun milli hópa væri að ræða. Tölfræðiútskrift úr NCSS fylgir í viðauka.

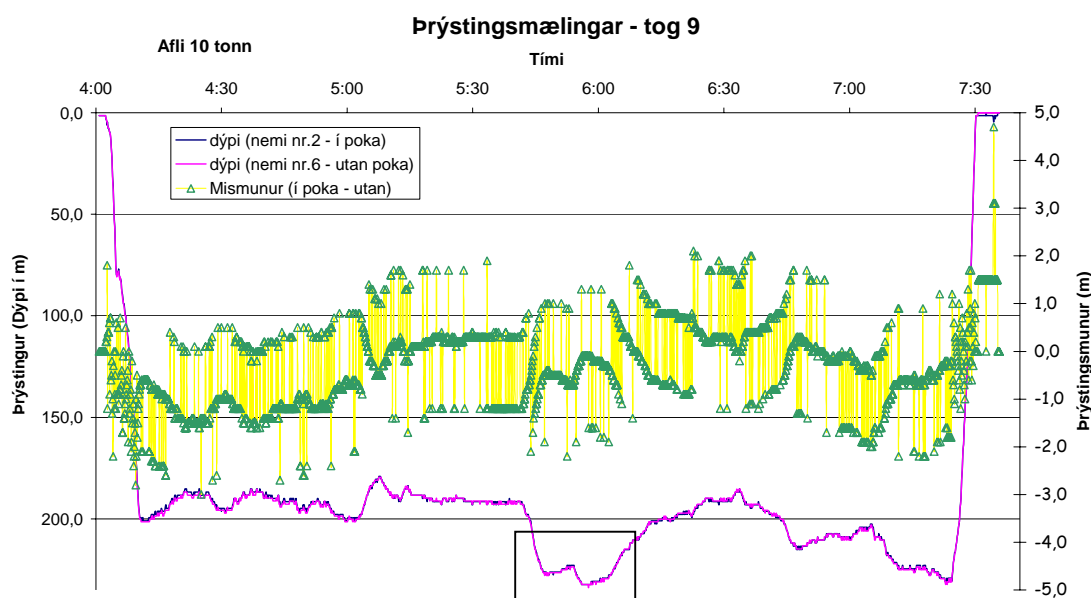
¹⁰ Bhattacharyya & Johnson, bls. 253, (1977).

3. NIÐURSTÖÐUR

3.1. Niðurstöður forkönnunar

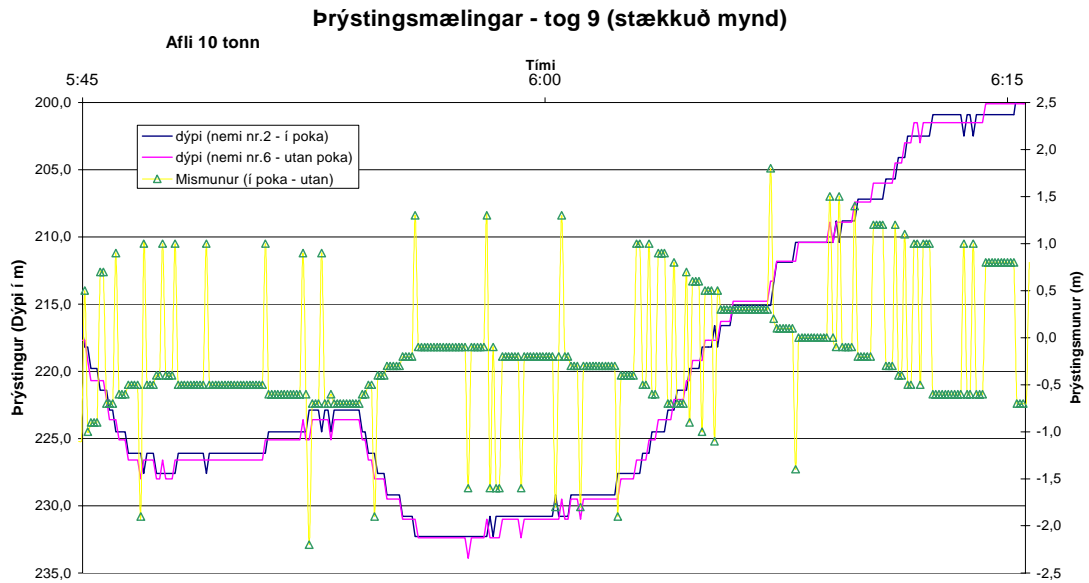
3.1.1 Tog

Á togþilfari, þar sem nemar ættu að sýna 0 m dýpi, sýnir annar 4 m og hinn -2,3 m dýpi, allar mælingar voru því leiðréttar með því að draga umrædd gildi frá mæligildum. Á myndinni hér að neðan er sýndur þrýstingur í poka og utan sem dýpi (vinstri kvarðinn), og mismunur þrýstings í poka og utan (hægri kvarðinn), jákvæð gildi gefa til kynna að þrýstingur í poka sé meiri en utan og öfugt. Þrýstingsmunur fylgir dýpi nokkuð, þ.e. þegar trollið dýpkar á sér eykst þrýstingur í poka en utan hans.

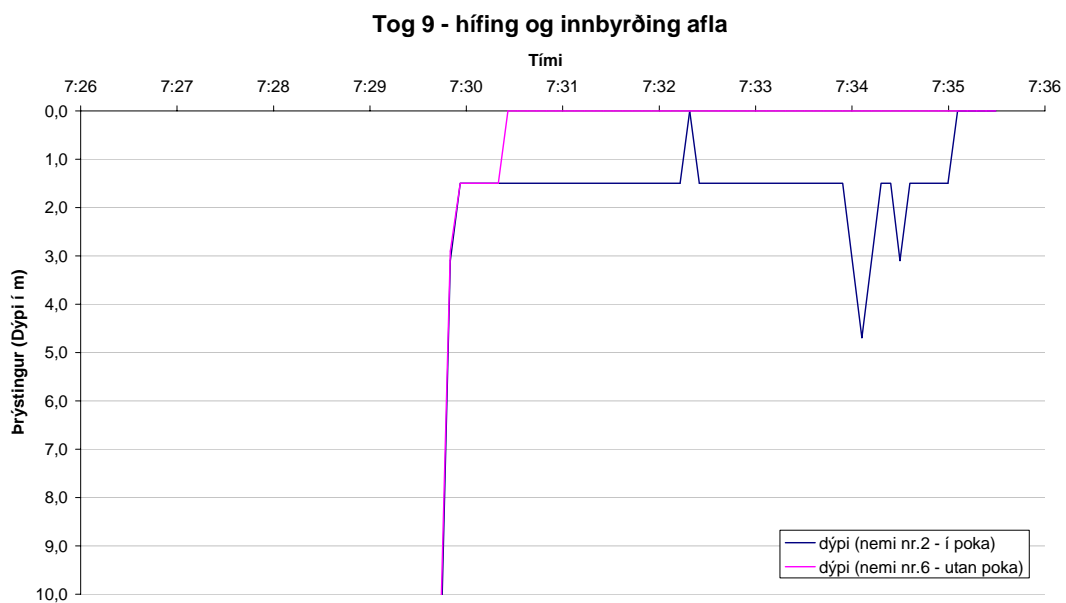


Mynd 2 sýnir dýpismælingar í poka og utan í togi nr. 9, litlu þríhyrningarnir sýna mismun þrýstings í poka og utan.

Myndin hér á eftir er stækkun úr litla ferhyrningnum sem teiknaður er á mynd 2 og sýnir betur frávikin frá mælingum. Nákvæmni nemanna er +/- 1,5 m. Greinilega kemur fram að frávikin eiga jafnt rætur að rekja til nemans utan pokans og þess í poka. Þegar t.d. grynkar eða dýpkar er ekki sjáanlegt að annar neminn skrái breytingar fyrr en hinn. Annað veifið kemur augnabliks þrýstingsaukning á mælingum (hak niður á við) og kemur það jafnt fram á mælingum utan og innan poka. Samsvarandi augnabliks þrýstingsminnkun kemur hins vegar vart fyrir.



Mynd 3 sýnir rammann sem teiknaður er inn á mynd 2 og sýnir betur mælingafrávik.



Mynd 4 sýnir þrýsting sem dýpi utan poka (fjólublátt) og innan (blátt).

Mynd 4 sýnir 10 mínútna tímabil þegar verið er að taka vörpuna um borð. Glögglega kemur fram jafn þrýstingur utan poka en meiri þrýstingur í poka og toppunktur við innbyrðingu. Þegar pokinn er kominn á dekk (kl. 07:35) mælist sami þrýstingur í poka og utan.

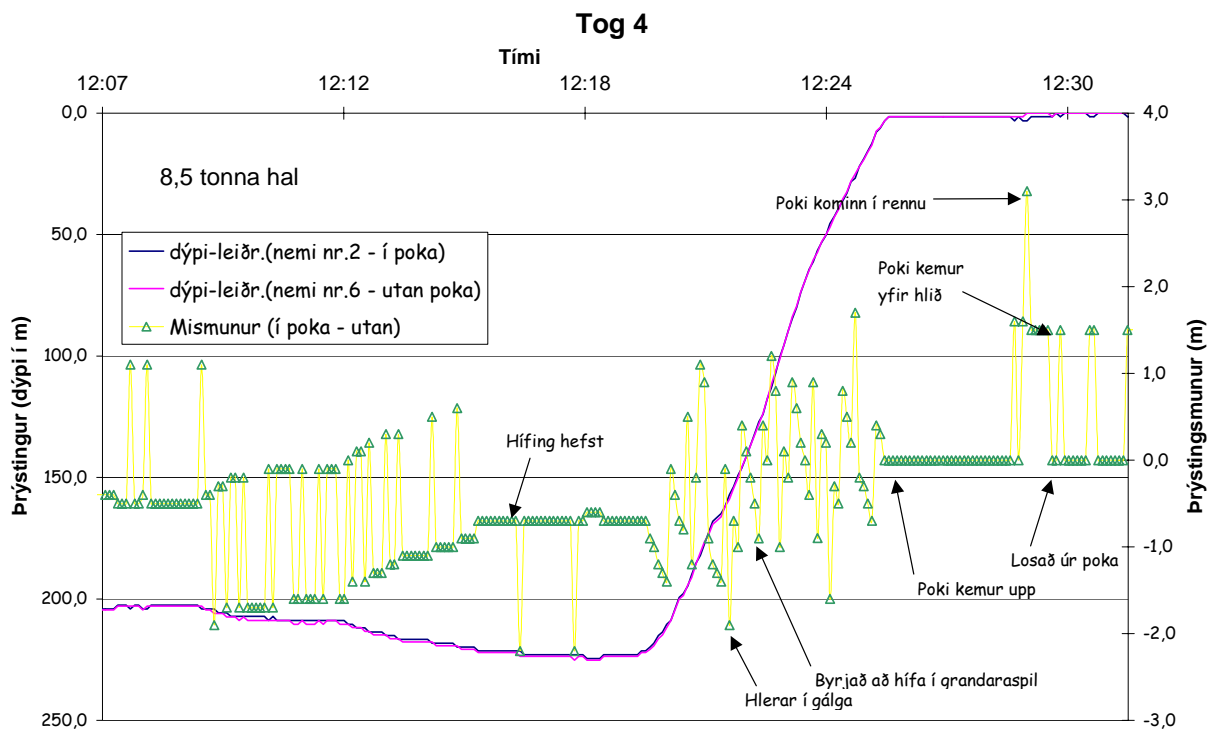
Á mælingum á þeim 11 togum, sem gerðar voru, kemur í ljós að ekki er marktækur munur á þrýstingi innan poka og utan í 9 togum af 11, eitt tog dæmist ómarktækt þar sem farið var á meira dýpi en nemarnir mæla (tog 3) og marktækur munur mældist á

þrýsting utan og innan poka í togi 2, en þar reyndist þrýstingur í poka að jafnaði vera samsvarandi 1,18 m minni en utan. Þess ber að geta að í 8 af 10 marktækum mælingum mælist þrýstingur minni innan poka en utan, þó svo munur mælist ómarktækur í einstöku togum.

Tafla 1 Dýpi og frávik mælinga innan og utan poka auk niðurstaðna úr Z-prófi

Hal nr.	Meðaltal tog (dýpi)		Mismunur Í - Utan	Staðalvik		n	Z-test	95% öryggismörk a=0.05		Toppunktur rennu	Afli (tonn)
	Í poka	Utan poka		í poka	utan poka			Z= 1,96			
1	195,85	196,52	-0,68	22,14	21,93	1785	0,92	-2,1	0,8	1,6	2
2	180,59	181,77	-1,18	8,61	8,58	2011	4,34	-1,7	-0,6	1,5	2
3	314,52	296,45	18,07	22,84	12,85	630	-17,31	16,0	20,1	1,5	2
4	244,81	244,80	0,01	37,77	37,82	1400	-0,01	-2,8	2,8	3,1	8
5	217,61	217,53	0,08	19,95	19,87	1967	-0,12	-1,2	1,3	4,7	9
6	215,47	215,61	-0,14	10,11	10,13	1916	0,43	-0,8	0,5	1,5	2
7	178,22	178,75	-0,52	17,52	17,00	1832	0,92	-1,6	0,6	3,1	5,6
8	177,33	178,12	-0,79	21,43	20,64	1695	1,10	-2,2	0,6	3,1	5,6
9	201,15	201,47	-0,32	13,71	13,74	1920	0,72	-1,2	0,6	4,7	10
10	206,92	207,17	-0,25	20,22	20,33	2430	0,43	-1,4	0,9	3,1	8
11	201,46	201,82	-0,36	22,90	22,68	1014	0,35	-2,3	1,6	1,5	2,3

3.1.2. Hífang



Mynd 5. Trollið híf um bord, ýmsar tímasetningar eru merktar inná

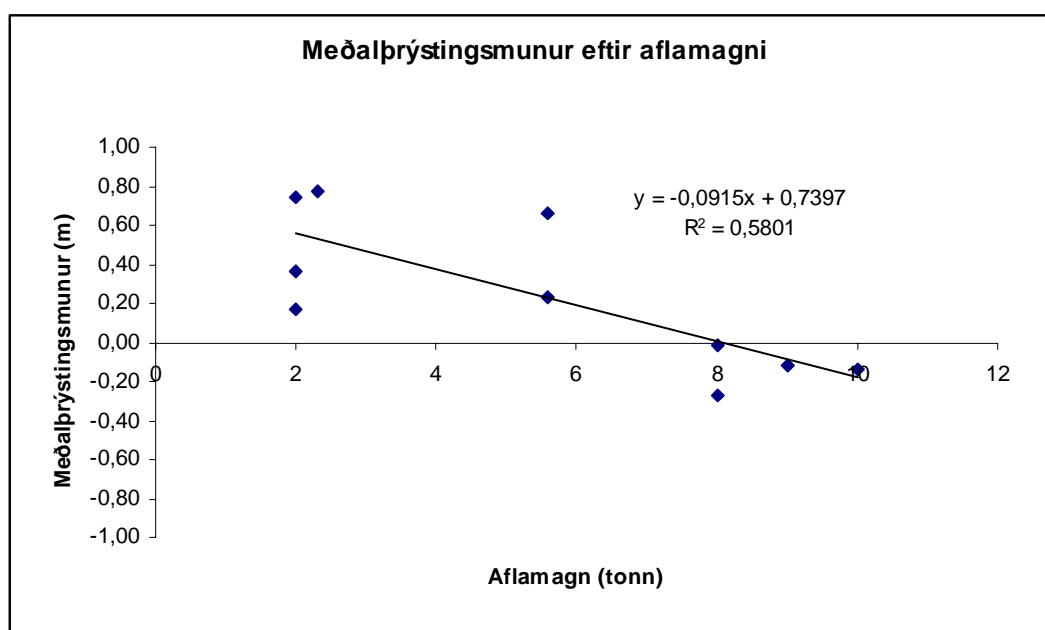
Á myndinni hér að ofan má sjá ferlið þegar trollið er híf af 200 metra dýpi, í þessu hali voru 8,5 tonn af þorski. Ekki er að merkja aukinn þrýsting strax við hífangu, enda eru grandarar svipaðir að lengd og dýpið er, þ.e. trollið lyftist ekki frá botni fyrr en stuttu áður en hlerar koma upp. Í sjálfri hífangunni er greinileg óregla á

þrýstingsmuninum en ekki að merkja að þrýstingur í poka sé að jafnaði meiri en utan. Ástandið þegar pokinn er kominn upp á yfirborðið er nokkuð stöðugt og þrýstingur jafn í poka og utan, það er ekki fyrr en pokinn er kominn að rennunni sem fiskurinn þrýstist aftur í pokann. Á því augnabliki sem pokinn er að koma upp úr sjónum í rennuna kemur greinilega fram aukinn þrýstingur af völdum aflans.

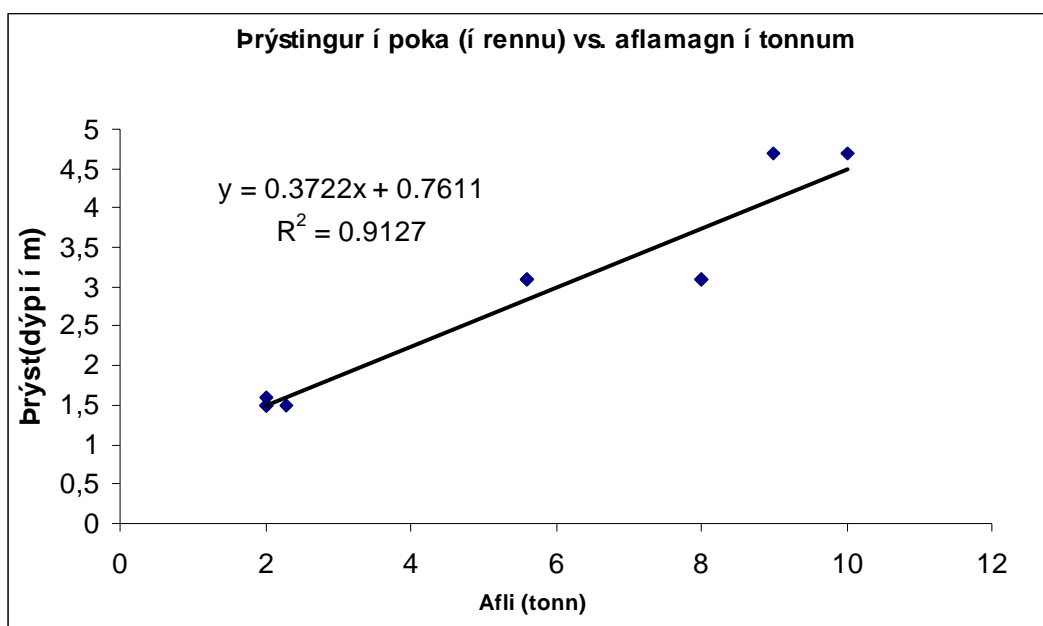
Tafla 3 Niðurstöður úr Z-prófi á þrýstingsmun við hífingu

$\alpha=0,05, Z=1,96$								
Hal nr.	Meðaltal hífing (dýpi í m)		Mismunur í - utan	Staðalvik		n	Z-test	Afli (tonn)
	Í poka	Utan poka		$S_{í\ poka}$	$S_{utan\ poka}$			
1	83,0	82,7	0,36	61,8	62,2	45	0,028	2
2	92,3	92,2	0,16	64,9	65,5	40	0,011	2
3	126,6	123,4	3,14	99,5	95,3	123	0,253	2
4	120,4	120,6	-0,27	73,8	74,2	63	-0,020	8
5	118,6	118,7	-0,11	71,9	72,4	80	-0,010	9
6	121,8	121,1	0,74	76,4	76,8	71	0,058	2
7	84,1	83,2	0,89	50,7	50,9	42	0,081	5,6
8	115,8	115,6	0,23	72,9	73,1	41	0,015	5,6
9	164,3	164,4	-0,13	71,7	72,1	78	-0,012	10
10	127,5	127,5	-0,01	69,1	69,4	62	-0,001	8
11	140,9	140,2	0,78	77,9	78,4	41	0,045	2,3

Við hífingu eru meðalfrávik óveruleg eða að meðaltali 0,53 m (0,26 m ef hali nr. 3 er sleppt). Munur er í öllum tilvikum ómarktækur. Eins og fram kemur í töflu 3 er verulegt flökt á mælingum. Fjögur mismunagildi af 11 sýna mínustölur, þ.e. minni þrýstingur að jafnaði í poka en utan. Þessi gildi eru í hölum nr. 4, 5, 9 og 10 en það eru stærstu hölin og öll yfir 8 tonn. Á mynd 6 hér á eftir sést að nokkuð sterk neikvæð fylgni er hér á milli ($R^2 = 0,58$).



Mynd 6 Meðalþrýstingsmunur í hífingu eftir aflamagni



Mynd 7 sýnir þrýstingstopp við innbyrðingu poka (y-ás) og aflamagn í tonnum (x-ás)

Á myndinni hér að ofan sést glögglega hve þrýstingurinn eykst með auknum afla, enda virkar neminn aftast í pokaum sem vigt við þessar aðstæður, tölurnar á myndinni koma fram í töflu 1.

3.2. Niðurstöður rannsóknar

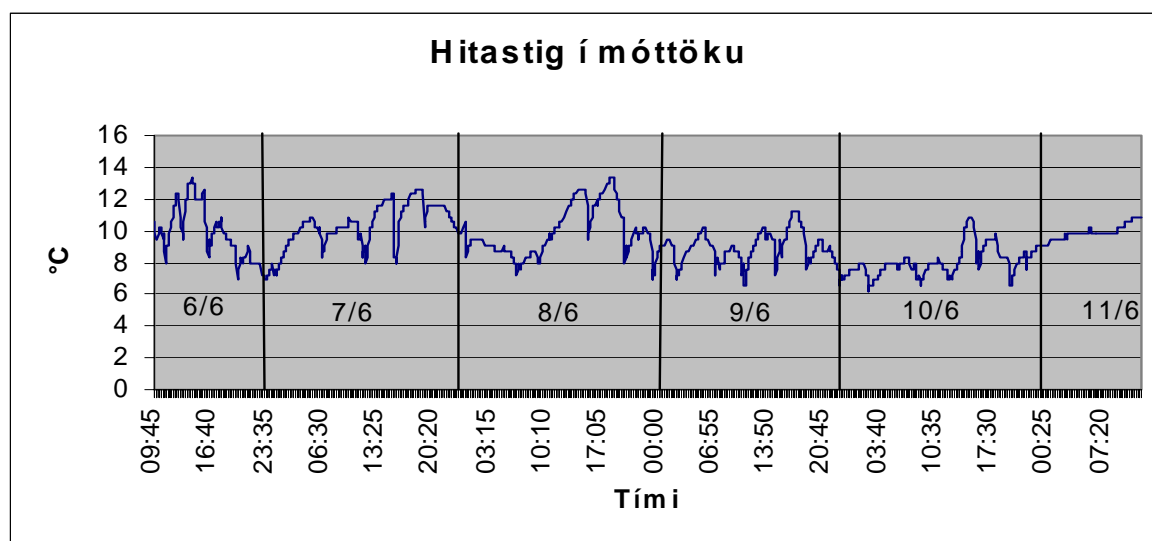
Veður meðan á rannsókn stóð var 2-4 vindstig skv. Beaufort.kvarða(1,6 – 8m/sek) og sjólítið. Fyrsta sólarhring veiðiferðarinnar (5.-6. júní, höl 1-9) var skipið við þorskveiðar á Halamiðum á 80-100 m dýpi. Sýnataka og mælingar voru gerðar, auk þess var eitt hal tekið í lok veiðiferðar (10. júní, hal nr. 31). Þrýstingsnemunum var ætlað að mæla 32.676 mælingar á tveggja sek. fresti (rúmar 18 klst.), en í ljós kom við aflestur að lokinni veiðiferð að einungis 16.338 fyrstu mælingarnar skráðust. Fyrir vikið vantar þrýstingsmælingar úr hölum 4-7.

Tafla 4 Tímaskráningar og aflamagn

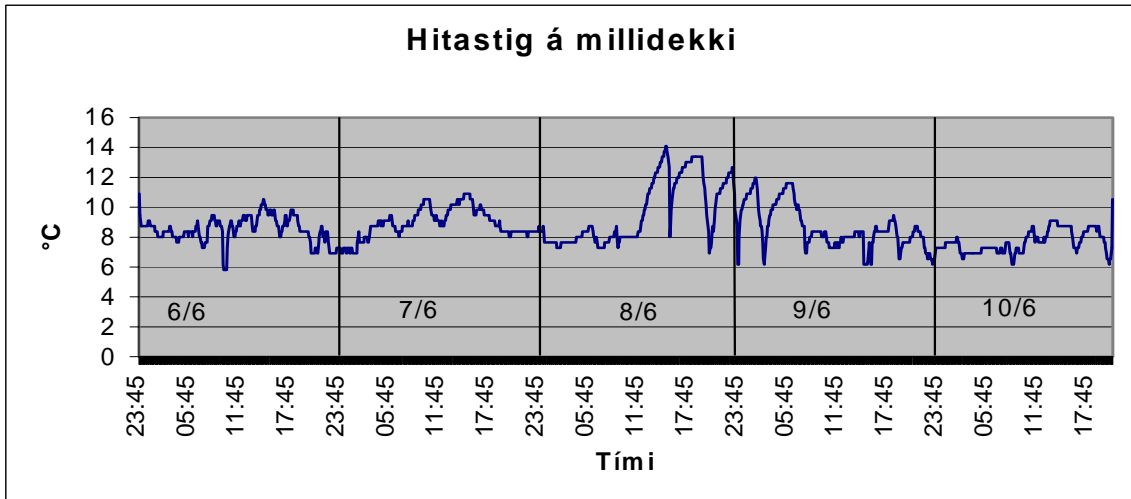
Hal nr	Í botni kl	Losað úr poka kl	Togtími	Slæging				Aflamagn			Mín pr. tonn
				Hefst	Lokið	Tími slæging	Biðtími	Fjöldi fiska	Ágiskun	Vigtað	
2	19:10	20:49	01:39	21:20	22:40	01:20	00:31	9	8 tonn	9,2 tonn	00:08
3	21:12	23:52	02:40	00:15	02:30	02:15	00:23	9	8 tonn	9,8 tonn	00:13
4	00:10	02:40	02:30	04:00	05:50	01:50	01:20	12	4 tonn	5,0 tonn	00:22
5	02:55	06:00	03:05	07:35	09:30	01:55	01:35	12	10 tonn	12,1 tonn	00:09
6	06:35	10:30	03:55	11:20	13:15	01:55	00:50	12	6 tonn	6,5 tonn	00:17
7	10:45	14:40	03:55	15:25	16:30	01:05	00:45	12	3 tonn	4,3 tonn	00:15
8	14:55	18:03	03:08	18:35	20:05	01:30	00:32	14	8 tonn	9,1 tonn	00:09
9	18:30	21:25	02:55	22:25	00:20	01:55	01:00	14	10 tonn	11,5 tonn	00:10
31	16:23	18:10	01:47	18:15	19:55	01:40	00:05	14	8 tonn	10,8 tonn	00:09

Í töflunni hér að ofan koma fram tölur úr rannsókninni varðandi togtíma og aflamagn, hal nr. 1 innihélt 500 kg af ýsu og er því sleppt. Í hölum 10 - 30 kom einungis lítið af þorski sem meðafli og var af sömu ástæðu ekki teknar prufur úr þeim.

3.2.1. Hitastigsmælingar



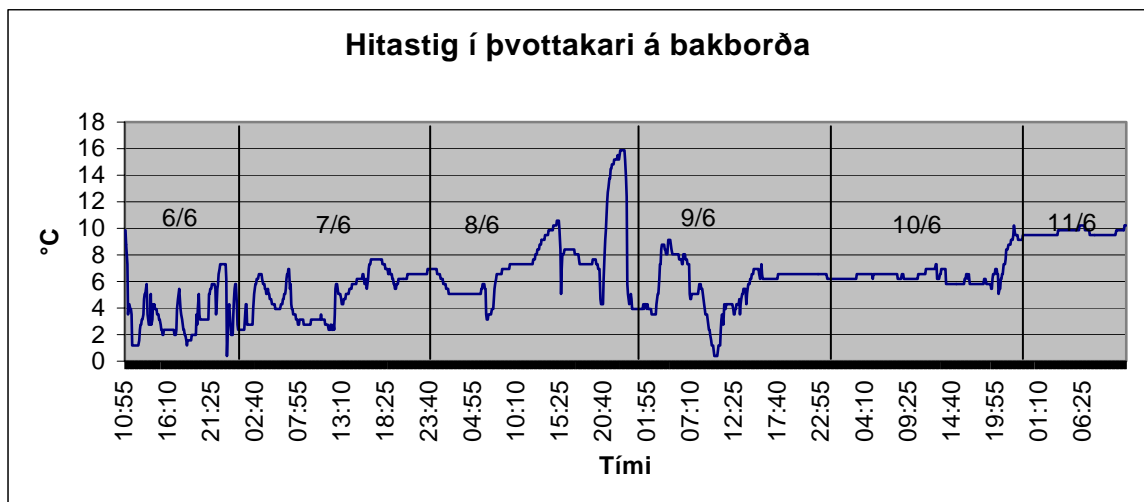
Mynd 8, sýnir hitastig í fiskmóttöku Páls Pálssonar ÍS 102, 6/6-11/6 2000.



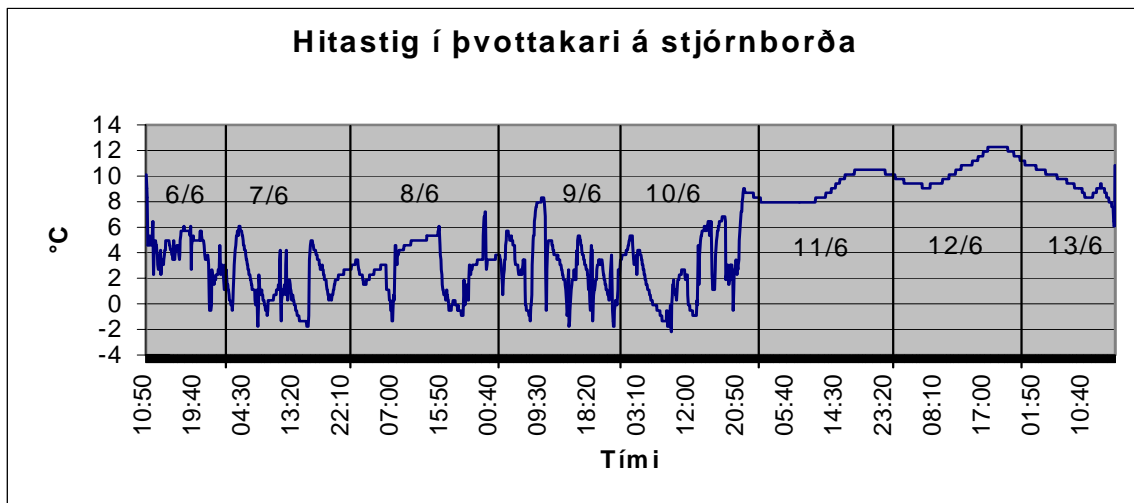
Mynd 9, sýnir hitastig á millidekki Páls Pálssonar ÍS 102, 6/6-10/6 2000.

Á mynd 8 hér að ofan sést að hitastig í fiskmóttöku Páls Pálssonar sveiflast mikið, að einhverju leyti með útihitastigi en þessir fjölmörgu „botnar“ koma þegar fiski er losað úr vörpupoka og ofan í móttökuna. Það endurspeglar þá hita fisksins upp úr sjó að einhverju leyti.

Mynd 9 sýnir hitastig á millidekki og sveiflast það með útihitastigi.



Mynd 10, sýnir hitastig í fiskþvottakari á bakborða í Páli Pálssyni ÍS 102, 6/6-11/6 2000.



Mynd 11, sýnir hitastig í fiskþvottakari á stjórnborða í Páli Pálssyni ÍS 102, 6/6-13/6 2000.

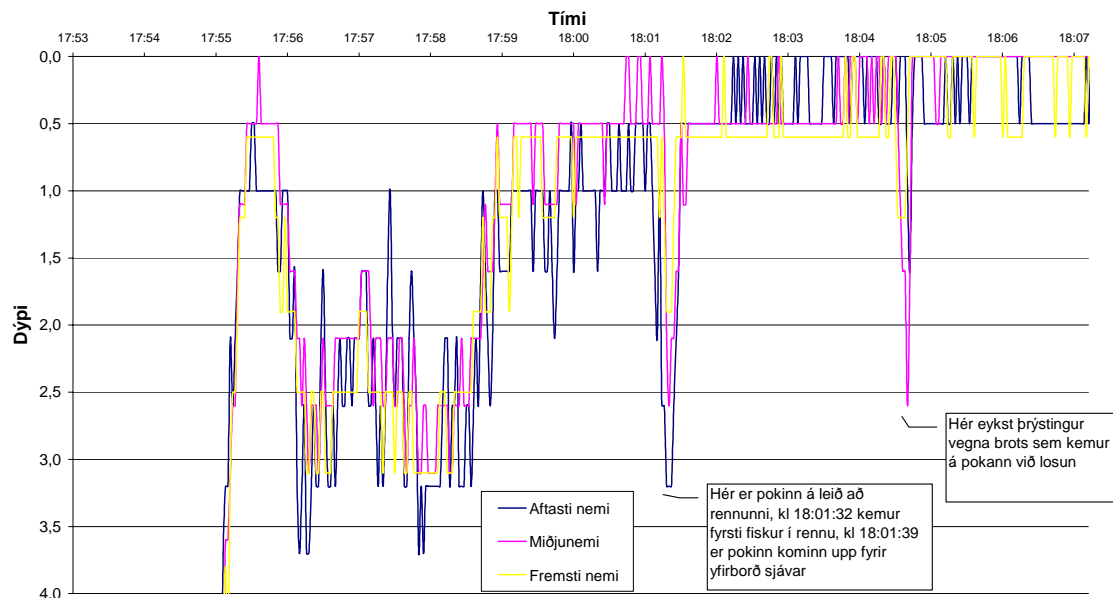
Myndir 10 og 11 sýna hitastig í fiskþvottakerum og kemur í ljós að það er verulegur munur á hitastigi á milli fiskþvottakeranna. Það sést einnig að þau eru ekki í stöðugri notkun, þar sem hitaferlarnir ganga mikið upp og niður, en athygli vekur að þvottaker á bakborða skuli ekki ná meiri kælingu en raun ber vitni.

3.2.2. Þrýstingsmælingar

Tafla 5 Tímaskráningar varðandi hífingu og losun úr poka ásamt þrýstingstoppunkti í rennu

Hal nr. 8	
Í botni kl.	14:55
Byrjað að hífa kl.	17:47:41
Hlerar í gálga kl.	17:49:14
Fyrsti fiskur í rennu	18:01:32
Poki kominn úr sjó	18:01:39
Poki kominn á dekk	*
Losað úr poka	18:03
Aflamagn	9,1
<i>Toppunktar rennu</i>	
Aftasti nemi (m)	3,2
Miðjunemi (m)	2,6
Fremsti nemi (m)	1,9
<i>Toppunktar losun</i>	
Aftasti nemi (m)	1,6
Miðjunemi (m)	2,6
Fremsti nemi (m)	1,2

Hal nr. 8, þrýstingur í poka við hífingu og innbyrðingu
Aflamagn 9,1 tonn



Mynd 12 Þrýstingsbreytingar í poka við hífingu, þrýstingur í aftasta, mið- og fremsta nema er sýndur saman

Á myndinni hér að ofan má sjá þrýstingsmynstrið þegar varpan er innbyrt, í töflu 5 sjást viðeigandi tímaskráningar. Lengst til vinstri sjást brattir ferlar þegar varpan er á leið upp á yfirborðið. Margir fiskar, þ.á.m. þorskfiskar, hafa sundmaga sem er e.k. loftfyllt ílöng blaðra sem liggur undir hryggnum við kviðarholið. Hlutverk sundmagans er að stýra lóðréttri hæð skepnunnar í vatnsúlunni. Þegar fiskurinn er hífður svo snögglega upp nær hann ekki að losa sig nægilega ört við loft úr sundmaganum. Rúmmál sundmagans eykst því með snöggminkandi dýpi og fiskurinn flýtur upp. Við togveiðar má þannig oft sjá vörpupokann fljóta upp á undan höfuðlínunni sem þó hefur töluvert flotmagn, stundum má sjá loftbólur stíga upp rétt áður en sést í pokann. Loftið sígur fljótlega úr sundmaganum og við það tekur fiskurinn að sökkva. Verður það að teljast nokkuð sennileg skýring á þeirri þrýstingsaukningu sem má sjá á mynd 8, þegar pokinn sígur niður á 3 – 3,5 metra dýpi rétt eftir að hann kemur upp á yfirborð. Þegar svo híft er áfram í grandara flýtur pokinn smám saman aftur upp á yfirborðið. Rétt áður en pokinn er allur kominn upp fyrir yfirborð, á leið upp skutrennuna, sést greinilegur topppunktur á þrýstingsnemunum þegar aflinn þrýstist aftur í pokann, mest á þeim sem er aftast og

minnst á þeim sem er fremst. Annan topppunkt má greina skömmu síðar þegar verið er að hífa hann upp til að losa úr honum, við það kemur brot á pokann. Skráður topppunktur er kl. 18:04:40, myndin hér að neðan sýnir losunina 18:04:50.



Mynd 13 Hér sést hvernig brot kemur á pokann þegar verið er að losa úr honum

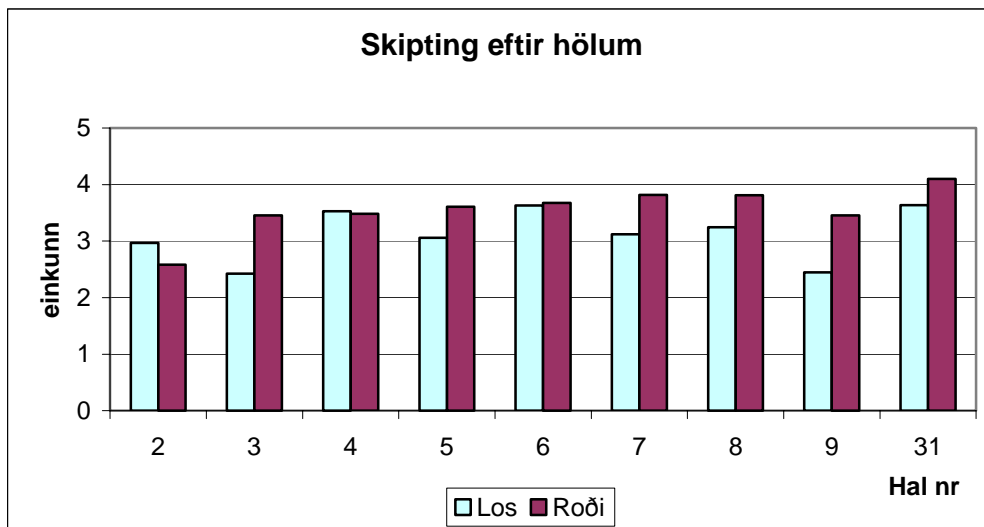
Aflamagn í þeim hölum sem þrýstingsmælingar eiga við (höl 2,3,8,9 og 31) var á bilinu 9,1 - 11,5 tonn. Óneitanlega hefði verið fróðlegt að ná mælingum af minni hölum og eins stærri. Markmiðið var að reyna að ná minnst einu 20 tonna hali, en eins og gefur að skilja er ekki gengið að slíkum afla vísun. Í síðasta halinu (hal nr. 31) festist varpan t.d. í botni og „aðeins“ fengust 10,8 tonn.

3.2.3. Niðurstöður skynmats

Skynmatið var framkvæmt í húsnæði H-G hf. í Hnífsdal og náðist að vinna það allt á einum degi. Eftirfarandi þættir voru metnir: Los, roði, blóðblettir og blóðmar. Uppröðun einkunna fyrir skynmatsþætti eftir hölum er sýnd á myndum 14-16.

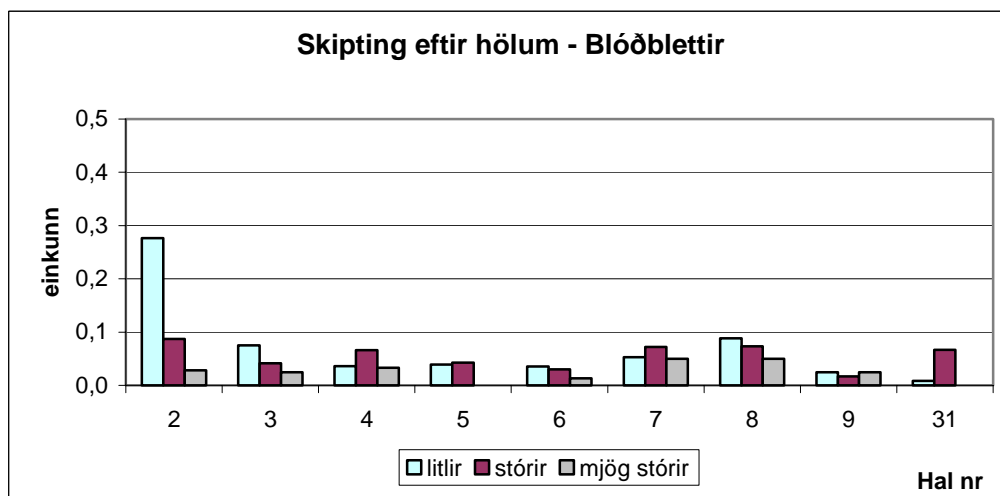
Tafla 6 Meðaltími frá losun að slægingu fiska sem teknir voru í skynmat

Skýring	Fremst	mið	Aftast
Meðaltími frá losun að slægingu	01:50	01:53	01:33
Staðalvik	00:43	00:38	00:48



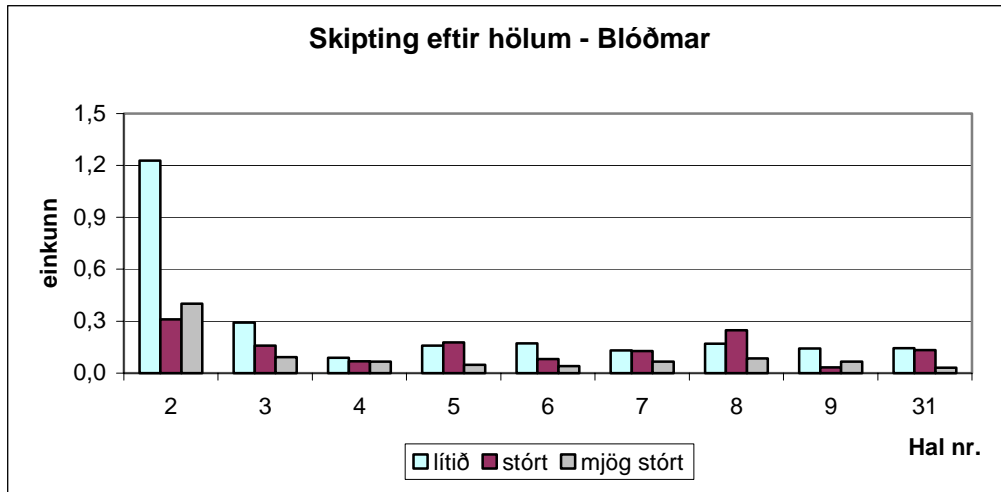
Mynd 14. Meðaleinkunnir fyrir los og roða eftir hölum 2-31

Marktækur munur fannst milli flestra hala hvað varðar einkunnir fyrir los. Roði var marktækt meiri (lægri einkunn) í hali nr. 2, en hin hölin voru ekki frábrugðin hvort öðru fyrir roða.



Mynd 15. Meðaleinkunnir fyrir blóðbletti eftir hölum 2-31

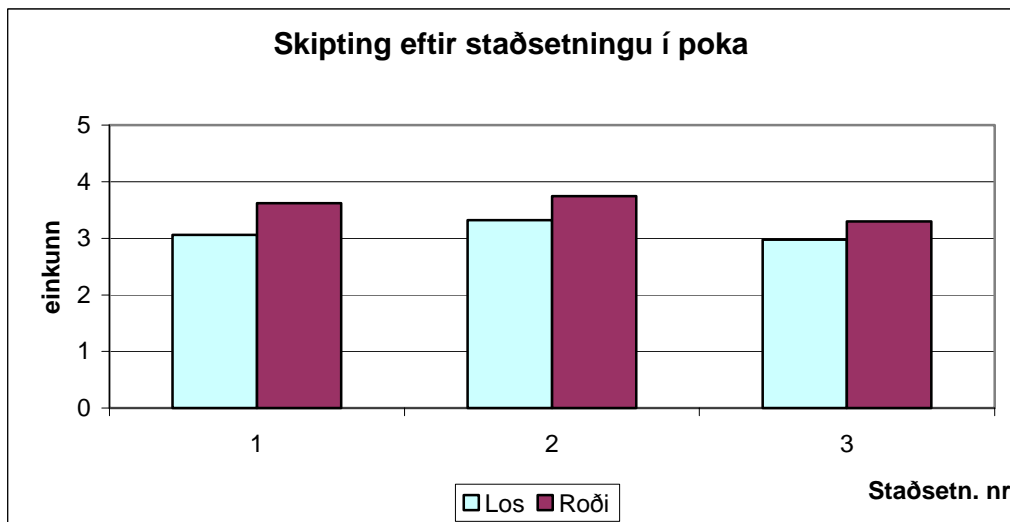
Svo virðist sem hærri meðaleinkunn sé gefin fyrir litla blóðbletti í hali 2, samanborið við hin hölin. Þó reyndist ekki vera marktækur munur milli hala hvað varðar blóðbletti, hvorki lítilla, stórra né mjög stórra.



Mynd 12. Meðaleinkunnir fyrir blóðmar eftir hölum 2-31

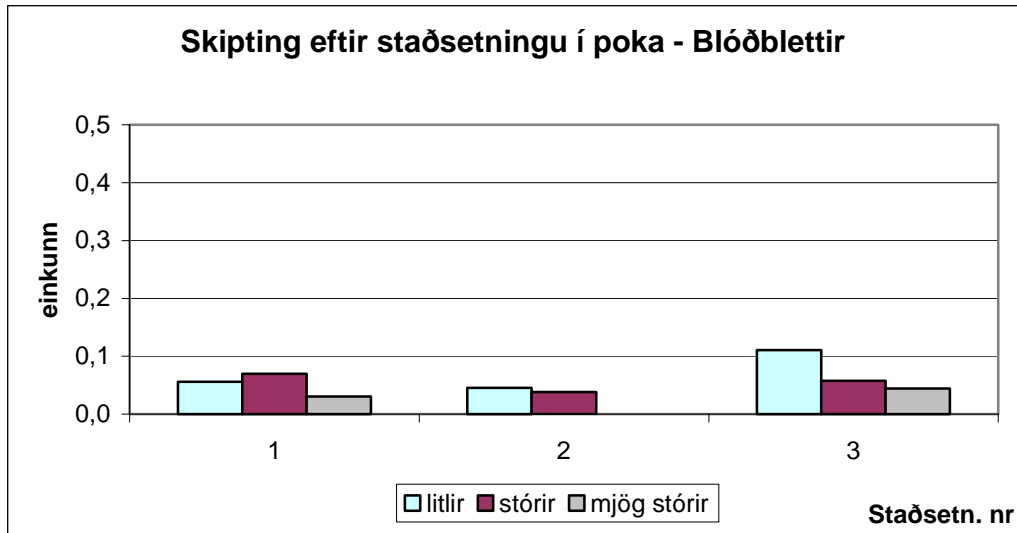
Svipað mynstur virðist vera fyrir blóðmar og blóðbletti, hal nr 2 virðist vera með meira mar, hvort sem er lítið, stórt eða mjög stórt, og var marktækt meira af litlu og mjög stóru mari í hali nr. 2, samanborið við hin hölin.

Uppröðun einkunna fyrir skynmatsþætti eftir staðsetningu í poka er sýnd á myndum 17-19. Staðsetning 1 er aftast í poka, 2 er í miðjum poka og 3 er fremst í poka.



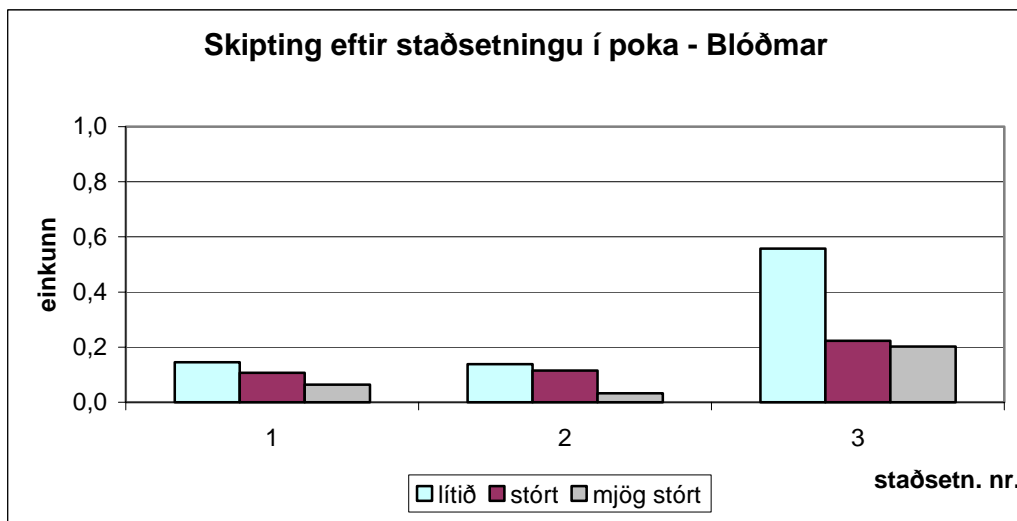
Mynd 13. Meðaleinkunnir fyrir los og roða eftir staðsetningu (1-3) í poka

Ekki virðist vera afgerandi munur milli einkunna fyrir los og roða eftir staðsetningu, en munurinn var hinsvegar marktækur, þar sem staðsetning nr. 3 (fremst í poka) virðist koma verst út hvað varðar bæði los og roða (lægri einkunn).



Mynd 18. Meðaleinkunnir fyrir blóðbletti eftir staðsetningu (1-3) í poka

Mismunur milli staðsetningar í poka virðist ekki mikill en þó er magn lítilla blóðbletta og mjög stórra marktækt meiri fremst í poka. Stórir blóðblettir eru mismunandi milli 1 og 2, en ekki 3.



Mynd 19. Meðaleinkunnir fyrir blóðmar eftir staðsetningu (1-3) í poka

Mun meira er um blóðbletti í fiski fremst í poka en í miðjunni og aftast í poka og er munurinn marktækur fyrir alla hópana, þ.e. lítið, stórt og mjög stórt blóðmar.



Mynd 20, sýnir skynmatsdómara frá H-G hf að störfum.

Í heildina virðst hal nr. 2 vera hvað mest frábrugðið hinum 8, og kom þá verr út. Einkunnir fyrir los og roða voru lægri en fyrir hin hölin (einkunnin 5 er gefin fyrir gallalaust/lítið gallað), á meðan einkunnir fyrir blóðmar voru hærri í hali 2 miðað við hin hölin (lægstu einkunnir voru gefnar fyrir enga/fáa blóðbletti og –mar, en hæst fyrir marga).

Staðsetning fremst kom mun verr út en hinar tvær, hvað varðar alla matsþætti, með lægri meðaleinkunn fyrir los og roða, og hærri meðaleinkunnir fyrir blóðbletti og blóðmar.

4. UMRÆÐA OG ÁLYKTANIR

Niðurstöður þessa verkefnis eru um margt forvitnilegar, niðurstöður úr þrýstingsmælingum og skynmati gefa forvitnilegt mynstur, sem áhugavert er að lesa í og öðlast frekari skilning á því sem fram fer við fiskveiðar með botnvörpu.

Í fyrri hluta verkefnisins var verið að prófa útbúnað og leitast við að átta sig á því hvort og hvar í veiðiferlinu fiskur yrði fyrir mestum þrýsting. Í ljós kom að á togi er jafnan sami þrýstingur í poka og utan, við hífingu er ekki marktækur munur á þrýsting í poka og utan. Rétt áður en pokinn er allur kominn upp úr sjó kemur fram greinilegur topppunktur í þrýstingi aftast í pokanum þegar aflinn þjappast í pokann. Það er mjög sterk fylgni milli þrýstings í poka og aflamagns í tonnum.

Í seinni hluta verkefnisins var leitast við að mæla þrýstingin á sem nákvæmastan hátt og hann mældur á mismunandi stöðum í vörpupokanum. Einnig voru merktir fiskar, sem voru við þrýstingsnema, skráður slægingartími og þeim fylgt eftir gegnum vinnsluna. Að lokum voru fiskarnir flakaðir og teknir til skynmats í landi. Í ljós kom að fiskar sem voru aftast í pokanum komu jafnan best út í skynmati.

Þau mælitæki sem voru notuð (þrýstingsnema í sjófylltum vinylbelg) gefa mynd af þrýstingi af völdum alls sem þrýstir á belginn; sjávar og fisks. Með því að hafa einn nema fyrir utan poka og einn fyrir innan má ákvarða þrýsting af völdum fisks sem mismun á þrýsting í poka og utan. Að því tilskyldu þó að nemarnir séu stilltir á sama hátt. Um borð í skipinu kemur í ljós mismunur milli nema þegar báðir eiga að sýna sama dýpi. Sýni nemi t.d. 1,2 m dýpi við yfirborð er bætt við 1,2 m við öll mæld gildi þess nema. Þetta vekur upp þá spurningu hvort um sé að ræða fasta skekkju eða hvort hún sé breytileg eftir dýpi. Með það að leiðarljósi að mismunur á þrýstingi innan poka og utan er að jafnaði innan við 1 m. (0,1 bar) og ekki er merkjanlegur munur á upphafi togs, þar sem enginn fiskur er í og í lok togs, þegar kominn er fiskur í pokann, virðist skekkjan vera föst og óháð dýpi. Reynt var að fá sem stærst hól og var markið sett á 20 tonn, en eins og gefur að skilja er ekki gengið að slíkum aflabrögðum vísam og lánaðist það ætlunarverk ekki. Á mynd 7 kemur fram sterk fylgni milli aflamagns og þrýstings upp að 10 tonnum, en ekki er sjálfgefið að línuna megi framlengja miðað við meiri afla. Hugsanlega er það fjarlægð frá yfirborði sjávar að hæsta punkti fisks í poka sem ákvarðar þrýstingstoppunkt, þar af leiðandi er allsendis óvíst að 30 tonna hal leiði af sér meiri þrýsting en 10 tonna hal. Rétt er að benda á að þessar rannsóknir

áttu sér stað í blíðviðri og sléttum sjó. Hugsanlega valda öldur og hreyfingar skips í verri veðrum auknu álagi á fisk í poka og leiða til gæðarýrnunar.

Hvað varðar þrýsting í vörpupoka er ljóst að sami þrýstingur er í poka og utan á togi. Því er ekki sjáanlegt að grundvöllur sé fyrir þróun þrýstingsnema til að meta aflamagn á togi.

Ekki er sjáanlegt að fiskur sé að kýlast aftur í poka við hífingu, greinilegt flökt er á mælingum við hífingu, en ekki marktækur munur á þrýstingi innan og utan. Neikvæð fylgni er milli aflamagns og þrýstings, þ.e. eftir því sem afli er meiri mælist minni munur á þrýstingi innan og utan poka. Skýringin er hugsanlega rúmmálsaukning sundmaga við hífingu, sem eykur flot, þ.e. fiskur flýtur upp með vörpupokanum.

Fyrst þegar verið er að taka pokann um borð leggst fiskurinn aftur í pokann með þrýstingsaukningu í hlutfalli við aflamagn. Þegar verið er að losa úr pokanum kemur aftur þrýstingsaukning þegar brot kemur á pokann. Þetta á sér í lagi við um stærri höl (>5 tonn).

Hitastig á millidekki er mikið til í kringum 8°C þá daga, 5/6, 6/6 og 10/6 2000, sem sýnin voru tekin, en það sést að hitastigið hækkar 8/6. Út frá þessum niðurstöðum er ekki hægt að sjá að hitastig á millidekki hafi nein áhrif á þá gæðapætti fisksins sem skoðaðir voru. Hitastig í þvottakerum var mjög sveiflukennt og eins er athyglisvert að samsvörunin er ekki mikil á milli þvottakeranna. Ekki er hægt að slá neinu föstu um áhrif kælingar í sambandi við gæði fisksins því gögnin eru ekki nógu ýtarleg til þess.

Nokkuð óvenjulegar niðurstöður komu fram í þessari tilraun hvað matsfólk varðar, þar sem ekki var marktækur munur á þeim, en mjög algengt er að sjá marktækan mun milli dómara. Þetta má skýra með því að matsfólkið hafi verið mjög vel þjálfað og óvenju samhæft. Auk þess voru leiðbeiningarnar með skynmatinu mjög nákvæmar, myndrænar og auðvelt að fylgja þeim.

Ekki verður séð að höl, sem hafa lítinn afla, komi betur út en höl sem hafa mikinn afla (tafla 4, mynd 10). Athygli vekur þó að hal 9, sem var 11,5 tonn, er mun lægra í einkunn fyrir los en hal 5 sem var 12,1 tonn, af því má ætla að það séu fleiri þættir en aflamagn í hali sem hefur áhrif á gæði fisksins. Mætti þar t.d. nefna næringarástand fisksins, togtími var mjög svipaður en biðtími frá losun poka að byrjun slægingar var 1,5 klst í hali 5 en 1 klst í hali 9, svipaðan tíma tók að gera að hölunum.

Það vekur nokkra furðu að aflinn í hali 2 skuli koma svona illa út í skynmati hvað varðar los og blóðmar, því að einungis tók 8 mín að slægja hvert tonn og voru þau 9,2. Biðtími fyrir slægingu var rúmur hálf tími og því undir meðaltali (sjá töflu 4). Hugsanlegt er að þættir, sem ekki voru mældir, s.s. hitastig og ísing í lest, spili hér inn. Þá má ekki gleyma að fiskur úr hali nr. 2 hafði beðið lengst frá veiðum að skynmati.

Það sem mesta athygli vekur er að staðsetning 3 í vörpupokanum (fremst) kemur verst út hvað varðar alla matsþætti í skynmatinu. Vekur það nokkra undrun af eftirfarandi ástæðum:

- Búast má við að fremsti fiskurinn hafi að jafnaði verið skemmstan tíma í vörpunni.
- Búast má við að minnsti fiskurinn, með minnsta sundþolið, örmagnist fyrst og hafni aftast í poka. Við örmögnun safnast mjólkursýra fyrir í fiskvöðvum og má ætla að það hafi neikvæð áhrif á gæði fisksins.
- Aftasti fiskurinn verður fyrir mesta þrýstingnum við hífingu.

Sá þrýstingur sem fiskurinn verður fyrir virðist því ekki hafa afgerandi áhrif á gæði. Þetta leiðir hugann óneitanlega að því hvernig verklagi sé háttað um borð í skipinu, því við höfum séð að þrýstingur á aflann er mestur í staðsetningu 1 (aftast). Það að aflinn sem er undir minnstu álagi komi verst út í skynmati hlýtur að leiða hugann að því hvaða fleiri þættir en þrýstingur það eru sem hafa áhrif. Þrýstingurinn virðist einungis hafa áhrif hvað varðar los, en munur er sáralítill, því á eftir að skýra hvað það er sem veldur þessum roða, blóðmari og blóðblettaskemmdum í fiskinum sem er fremst í vörpupokanum.

Það virðist því ljóst að þrýstingur vegna aflamagns hefur ekki afgerandi áhrif við þær aðstæður sem rannsóknirnar fóru fram við. Hugsanlega gætu verri veður haft áhrif, svo og næringarástand fisks, þ.e.. hvort fiskur er fullur af æti eða ekki. Þeir þættir sem helst virðist vera hægt að stjórna til að hámarka hráefnisgæði eru tími og hitastig í vinnsluferlinum, þ.m.t. þvottur og ísun. Þar sem það vill henda að fiskur bíði í móttöku á þriðju klukkustund og meðalbiðtími er yfir 1,5 klst. virðist skynsamlegt að leita leiða til að stytta biðtíma og lækka hitastig í móttöku.

5. ÞAKKARORÐ

Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins þakkar Hraðfrystihúsinu-Gunnvöru og öllu starfsfólki þess til sjós og lands sem að verkefninu komu fyrir samstarfið og ómetanlega aðstoð. Einnig viljum við þakka starfsfólki Stjörnu-odda, Borgarplasts og 3x-stál fyrir tæknilega aðstoð við að gera þrýstingsmælingarnar mögulegar. Rannsóknarráði Íslands, sem styrkti þetta verkefni, þökkum við stuðninginn.

6. HEIMILDIR

- Auclair, G. (1984), Comparative study of trawl and gillnet effect on quality of fish. Canadian Institute of food and technology Journal; 17 (3) xxv-xxxv.
- Emilía Martinsdóttir (1995), Skynmat á ferskum fiski, Handbók fiskvinnslunnar. Reykjavík, Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins.
- Guðmundur Stefánsson og Emilía Martinsdóttir (1984), Gæðaflokkun á togara- og netafiski. Skýrsla Rf.
- Huss, Hans Henrik (1988), Fresh fish - quality and quality changes, FAO Fisheries series. Rome. Bls 61-80.
- Jóhann Guðmundsson (1973), Áhrif meðferðar á nýtingu þorsks og ýsu, Tæknitíðindi. Reykjavík, Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins.
- Jón Heiðar Ríkharðsson, Rúnar Birgisson (1996), Ný meðferð afla og tengsl veiða og vinnslu., Þjónustubók útgerðar og fiskvinnslu. 3. útg. Rv., GL-útgáfan, bls.41-45
- Jón Heiðar Ríkharðsson, Rúnar Birgisson (1996), Aflabót, 48. rit. Reykjavík, Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins.
- Kerzhnevskaya, M.M. og Kovaleva, A.V. (1987), Influence of weight and depth of layer of ivasi sardines placed on transport boxes on product quality, Rybone-Khozyaistvo; no 11, 70-71 2.ref.
- Kristján Jóakimsson (1999), Góð meðhöndlun um borð og upplýsingakerfi skapa samkeppnisforskot, erindi á: From Catch to Consumers, ráðstefna haldin í Kópavogi 1. sept. 1999 (Grein í verinu "Ný aðferð skapar samkeppnisforskot", mbl. 15. sept. 1999).
- Kristján G. Jóakimsson, framkvæmdastjóri landvinnslu Hraðfrystihússins Gunnvarar hf. Munnlegar heimildir 22.10.'99.
- Münkner, Werner, Kuhlmann, Holmer and Oehlenschläger (1999), Investigation on the sensitiveness of marine fish after bottom trawling for different time periods and at different depths. Hamburg, Institute for Biochemistry and Technology and Institute of Fishery Ecology of the Federal Research Centre for Fisheries.
- Þórhallur Jónasson og Sigurjón Arason (1980), Kontainertransport och Kvalitetsvurdering. Skýrsla Rf, NORDFISH.

VIDAUKI 1

Analysis of Variance Report

Page/Date/Time 1 4/30/01 15:57:41

Database

Response **Los**

Analysis of Variance Table

Source	Sum of	Mean	Prob
Term	Power DF Squares	Square	F-Ratio Level
A: hol	8 65.4827	8.185338	25.56 0.000000*
B: staðsetn	2 5.153108	2.576554	55.38 0.000021*
AB	16 36.63152	2.28947	0.29 0.995808
C: matsfólk	4 0.1686216	4.215541E-02	0.06 0.993336
AC	32 10.24878	0.3202744	0.46 0.995716
BC	8 0.3722109	4.652636E-02	0.07 0.999830
ABC	64 501.8369	7.841201	11.14 0.000000*
S	344 242.0292	0.7035732	
Total (Adjusted)	478 382.2589		
Total	479		

* Term significant at alpha = 0.05

Duncan's Multiple-Comparison Test

Response: Los

Term A: hol

Alpha=0.050 Error Term=AC DF=32 MSE=0.3202744

Group	Count	Mean	Different From Groups
2	40	2.425	1, 4, 6, 7, 3, 5, 9
8	50	2.45	1, 4, 6, 7, 3, 5, 9
1	45	2.969445	2, 8, 3, 5, 9

4	59	3.057222	2, 8, 3, 5, 9
6	50	3.122222	2, 8, 3, 5, 9
7	70	3.246667	2, 8, 3, 5, 9
3	60	3.528333	2, 8, 1, 4, 6, 7
5	50	3.632222	2, 8, 1, 4, 6, 7
9	55	3.638889	2, 8, 1, 4, 6, 7

Duncan's Multiple-Comparison Test

Response: Los

Term B: sta_setn

Alpha=0.050 Error Term=BC DF=8 MSE=4.652636E-02

Group	Count	Mean	Different From Groups
3	145	2.977222	1, 2
1	185	3.060555	3, 2
2	149	3.318889	3, 1

Analysis of Variance Report

Page/Date/Time 3 4/30/01 15:57:59

Database

Response **Roði**

Analysis of Variance Table

Source	Sum of	Mean	Prob
Term	Power	Square	F-Ratio Level
	DF	Squares	(Alpha=0.05)
A: hol	8	17.60253	2.200317 1.55 0.179902
		0.581142	
B: staðsetn	2	1.437743	0.7188716 5.51 0.031351*
		0.683940	
AB	16	15.35286	0.9595538 0.01 1.000000
		0.054355	
C: matsfólk	4	0.1365418	3.413545E-02 0.08 0.988459
AC	32	45.47074	1.420961 3.33 0.000000*
BC	8	1.044491	0.1305613 0.31 0.963681
ABC	64	4145.752	64.77737 151.64 0.000000*
S	344	146.9542	0.4271923
Total (Adjusted)	478	223.9948	
Total	479		

* Term significant at alpha = 0.05

Duncan's Multiple-Comparison Test

Response: Roði

Term A: hol

Alpha=0.050 Error Term=AC DF=32 MSE=1.420961

Group	Count	Mean	Different From Groups
1	45	2.585	2, 8, 3, 4, 5, 7, 6, 9
2	40	3.458333	1
8	50	3.458333	1
3	60	3.482778	1
4	59	3.611111	1
5	50	3.676667	1

7	70	3.811667	1
6	50	3.816667	1
9	55	4.102778	1

Duncan's Multiple-Comparison Test

Response: Rođi

Term B: stađsetn

Alpha=0.050 Error Term=BC DF=8 MSE=0.1305613

Group	Count	Mean	Different From Groups
3	145	3.298704	1, 2
1	185	3.621481	3, 2
2	149	3.747593	3, 1

Analysis of Variance Report

Page/Date/Time 5 4/30/01 15:58:13

Database

Response **Blóð blettir litlir**

Analysis of Variance Table

Source	Sum of	Mean	Prob
Term	Power	Square	F-Ratio Level
(Alpha=0.05)			
A: hol	8	0.2437811	3.047264E-02 0.14 0.996836
	0.081920		
B: staðsetn	2	1.442192E-02	7.210961E-03 1.36 0.309121
	0.215119		
AB	16	0.4048322	2.530201E-02 0.09 0.999999
	0.077711		
C: matsfólk	4	9.151625E-03	2.287906E-03 0.08 0.988264
AC	32	7.093443	0.2216701 7.81 0.000000*
BC	8	4.227803E-02	5.284754E-03 0.19 0.992717
ABC	64	18.97554	0.2964928 10.45 0.000000*
S	344	9.7625	2.837936E-02
Total (Adjusted)	478	12.39562	
Total	479		

* Term significant at alpha = 0.05

Duncan's Multiple-Comparison Test

Response: Blóðblettir litlir

Term A: hol

Alpha=0.050 Error Term=AC DF=32 MSE=0.2216701

Group	Count	Mean	Different From Groups
9	55	8.333334E-03	
8	50	0.025	
5	50	3.555556E-02	
3	60	3.611111E-02	
4	59	3.888889E-02	
6	50	5.277778E-02	

2	40	0.075
7	70	8.833333E-02
1	45	0.2766667

Duncan's Multiple-Comparison Test

Response: Blóðblettir litlir

Term B: staðsetn

Alpha=0.050 Error Term=BC DF=8 MSE=5.284754E-03

Group	Count	Mean	Different From Groups
2	149	4.574074E-02	3
1	185	5.592592E-02	3
3	145	0.1105556	2, 1

Analysis of Variance Report

Page/Date/Time 7 4/30/01 15:58:28

Database

Response **Blóðblettir stórir**

Analysis of Variance Table

Source	Sum of	Mean	Prob		
Term	DF	Square	F-Ratio		
	Power		Level		
(Alpha=0.05)					
A: hol	8	0.163863	2.048287E-02	0.15	0.996164
		0.083938			
B: staðsetn	2	0.0752973	3.764865E-02	6.11	0.024472*
		0.731072			
AB	16	0.5511964	3.444977E-02	0.01	1.000000
		0.052394			
C: matsfólk	4	1.863537E-02	4.658843E-03	0.16	0.960373
AC	32	4.510176	0.140943	4.71	0.000000*
BC	8	4.926756E-02	6.158445E-03	0.21	0.989795
ABC	64	268.0839	4.18881	139.95	0.000000*
S	344	10.29583	2.992975E-02		
Total (Adjusted)	478	13.39248			
Total	479				

* Term significant at alpha = 0.05

Duncan's Multiple-Comparison Test

Response: Blóðblettir stórir

Term A: hol

Alpha=0.050 Error Term=AC DF=32 MSE=0.140943

Group	Count	Mean	Different From Groups
8	50	1.666667E-02	
5	50	0.03	
2	40	4.166667E-02	
4	59	4.277778E-02	
3	60	6.611111E-02	

9	55	6.666667E-02
6	50	7.222223E-02
7	70	7.333333E-02
1	45	8.722222E-02

Duncan's Multiple-Comparison Test

Response: Blóðblettir stórir

Term B: staðsetn

Alpha=0.050 Error Term=BC DF=8 MSE=6.158445E-03

Group	Count	Mean	Different From Groups
2	149	3.851852E-02	1
3	145	5.740741E-02	
1	185	6.962963E-02	2

Analysis of Variance Report

Page/Date/Time 9 4/30/01 15:58:42

Database

Response **Blóðblettir mjög stórir**

Analysis of Variance Table

Source	Sum of	Mean	Prob		
Term	Power DF	Squares	Level		
	DF	Square	F-Ratio		
(Alpha=0.05)					
A: hol	8	0.1520658	1.900823E-02	1.06	0.416192
		0.402681			
B: staðsetn	2	7.222973E-02	3.611486E-02	17.29	0.001245*
		0.992762			
AB	16	0.5359947	3.349967E-02	0.03	1.000000
		0.058082			
C: matsfólk	4	3.833889E-03	9.584724E-04	0.08	0.989616
AC	32	0.5752516	1.797661E-02	1.42	0.070776
BC	8	1.670588E-02	2.088235E-03	0.16	0.995231
ABC	64	79.40626	1.240723	97.84	0.000000*
S	344	4.3625	1.268169E-02		
Total (Adjusted)	478	5.791232			
Total	479				

* Term significant at alpha = 0.05

Duncan's Multiple-Comparison Test

Response: Blóðblettir mjög stórir

Term A: hol

Alpha=0.050 Error Term=AC DF=32 MSE=1.797661E-02

Group	Count	Mean	Different From Groups
4	59	-1.734723E-15	
9	55	-9.986809E-16	
5	50	1.333333E-02	
2	40	0.025	
8	50	0.025	
1	45	2.833333E-02	

3	60	3.333334E-02
7	70	0.05
6	50	0.05

Duncan's Multiple-Comparison Test

Response: Blóðblettir mjög stórir

Term B: staðsetn

Alpha=0.050 Error Term=BC DF=8 MSE=2.088235E-03

Group	Count	Mean	Different From Groups
2	149	-1.172673E-15	1, 3
1	185	3.055556E-02	2, 3
3	145	4.444445E-02	2, 1

Analysis of Variance Report

Page/Date/Time 11 4/30/01 15:58:57

Database

Response Blóðmar lítið

Analysis of Variance Table

Source	Sum of	Mean	Prob
Term	Power DF Squares	Square	F-Ratio Level
(Alpha=0.05)			
A: hol	8 0.6947372	8.684215E-02	0.62 0.754227
	0.236107		
B: staðsetn	2 0.3880676	0.1940338	6.83 0.018623*
	0.779109		
AB	16 1.103525	6.897032E-02	0.02 1.000000
	0.056951		
C: matsfólk	4 9.399207E-02	2.349802E-02	0.28 0.891231
AC	32 4.479037	0.1399699	1.66 0.015411*
BC	8 0.2273384	0.0284173	0.34 0.950889
ABC	64 189.0915	2.954555	35.13 0.000000*
S	344 28.92917	8.409642E-02	
Total (Adjusted)	478 39.77662		
Total	479		

* Term significant at alpha = 0.05

Duncan's Multiple-Comparison Test

Response Blóðmar lítið _

Term A: hol

Alpha=0.050 Error Term=AC DF=32 MSE=0.1399699

Group	Count	Mean	Different From Groups
3	60	8.888889E-02	1
6	50	0.1305556	1
8	50	0.1416667	1
9	55	0.1444445	1
4	59	0.1594445	1

7	70	0.17	1
5	50	0.1711111	1
2	40	0.2916667	1
1	45	1.227222	3, 6, 8, 9, 4, 7, 5, 2

Duncan's Multiple-Comparison Test

Response: Blóðmar lítið

Term B: staðsetn

Alpha=0.050 Error Term=BC DF=8 MSE=0.0284173

Group	Count	Mean	Different From Groups
2	149	0.1388889	3
1	185	0.145	3
3	145	0.5577778	2, 1

Analysis of Variance Report

Page/Date/Time 13 4/30/01 15:59:11

Database

Response Blóðmar stórt

Analysis of Variance Table

Source	Sum of	Mean	Prob
Term	Power DF Squares	Square	F-Ratio Level
(Alpha=0.05)			
A: hol	8 1.81331	0.2266637	0.14 0.996866
	0.081824		
B: staðsetn	2 3.556757E-02	1.778378E-02	1.19 0.353858
	0.192020		
AB	16 1.539898	9.624363E-02	0.01 1.000000
	0.052984		
C: matsfólk	4 6.262692E-03	1.565673E-03	0.02 0.999109
AC	32 52.90704	1.653345	22.55 0.000000*
BC	8 0.1199338	1.499172E-02	0.20 0.990013
ABC	64 602.8315	9.419243	128.45 0.000000*
S	344 25.225	7.332849E-02	
Total (Adjusted)	478 35.10543		
Total	479		

* Term significant at alpha = 0.05

Duncan's Multiple-Comparison Test

Response: Blóðmar stórt

Term A: hol

Alpha=0.050 Error Term=AC DF=32 MSE=1.653345

Group	Count	Mean	Different From Groups
8	50	3.333334E-02	
3	60	6.888889E-02	
5	50	8.111111E-02	
6	50	0.1277778	
9	55	0.1333333	
2	40	0.1583333	

4	59	0.1777778
7	70	0.2466667
1	45	0.3111111

Duncan's Multiple-Comparison Test

Response: Blóðmar stórt

Term B: staðsetn

Alpha=0.050 Error Term=BC DF=8 MSE=1.499172E-02

Group	Count	Mean	Different From Groups
1	185	0.1075926	3
2	149	0.1153704	3
3	145	0.2231482	1, 2

Analysis of Variance Report

Page/Date/Time 15 4/30/01 15:59:26

Database

Response Blóðmar mjög stórt

Analysis of Variance Table

Source	Sum of	Mean	Prob
Term	Power DF Squares	Square	F-Ratio Level
(Alpha=0.05)			
A: hol	8 0.175649	2.195613E-02	0.19 0.991004
	0.094978		
B: staðsetn	2 0.115027	5.751351E-02	20.98 0.000657*
	0.998125		
AB	16 0.8556604	5.347877E-02	0.08 0.999999
	0.076354		
C: matsfólk	4 1.034138E-02	2.585345E-03	0.08 0.989601
AC	32 3.756641	0.117395	3.43 0.000000*
BC	8 2.192985E-02	2.741231E-03	0.08 0.999648
ABC	64 41.96117	0.6556432	19.18 0.000000*
S	344 11.75833	0.0341812	
Total (Adjusted)	478 15.28393		
Total	479		

* Term significant at alpha = 0.05

Duncan's Multiple-Comparison Test

Response: Blóðmar mjög stórt

Term A: hol

Alpha=0.050 Error Term=AC DF=32 MSE=0.117395

Group	Count	Mean	Different From Groups
9	55	3.055556E-02	1
5	50	0.04	1
4	59	4.833333E-02	1
3	60	6.611111E-02	1
8	50	6.666667E-02	1
6	50	6.666667E-02	1

7	70	0.085	1
2	40	9.166667E-02	1
1	45	0.4016667	9, 5, 4, 3, 8, 6, 7, 2

Duncan's Multiple-Comparison Test

Response: Blóðmar mjög stórt

Term B: staðsetn

Alpha=0.050 Error Term=BC DF=8 MSE=2.741231E-03

Group	Count	Mean	Different From Groups
2	149	3.296296E-02	1, 3
1	185	6.407408E-02	2, 3
3	145	0.2018518	2, 1

VIÐAUKI 2

4. júní, 2000

Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins, Hraðfrystihúsið-Gunnvör

Skynmat á fisk flökum

Metið er los, roði, blóðblettir og blóðmar. Hverju flaki er gefin viðeigandi einkunn fyrir los og roða og metin er stærð og fjöldi blóðbletta

	Númer flaka:									
Matspáttur										
Los (einkunn)										
Roði (einkunn)										
Blóðblettir (fjöldi):										
litlir										
stórir										
mjög stórir										
Blóðmar (fjöldi):										
lítið										
stórt										
mjög stórt										

VIÐAUKI 3

Páll Pálsson ÍS 102

Dagsetning _____

Tog nr. _____

Í botni kl. _____




Losað úr poka kl. _____

Áætlað aflamagn _____

Aflamagn skv. lest _____

Merki nr. Slægt kl. Í þvott kl. Ísað í kör kl

Þorskur	
Ýsa	
Annað	
Samtals	

 Fremst					
 Mið					
 Aftast					

VIÐAUKI 4

Dagsetn.	Tog nr.	Dagsetn.	Tog nr.	Dagsetn.	Tog nr.
Merki nr.	_____	Merki nr.	_____	Merki nr.	_____
Í botni kl.	_____	Í botni kl.	_____	Í botni kl.	_____
Byrjað að hífa kl.	_____	Byrjað að hífa kl.	_____	Byrjað að hífa kl.	_____
Hlerar í gálga	_____	Hlerar í gálga	_____	Hlerar í gálga	_____
Fyrsti fiskur í rennu	_____	Fyrsti fiskur í rennu	_____	Fyrsti fiskur í rennu	_____
poki úr sjó	_____	poki úr sjó	_____	poki úr sjó	_____
poki á dekki	_____	poki á dekki	_____	poki á dekki	_____
losað úr poka	_____	losað úr poka	_____	losað úr poka	_____
Áætlað magn	_____	Áætlað magn	_____	Áætlað magn	_____
Magn skv. lest	_____	Magn skv. lest	_____	Magn skv. lest	_____
Veður	_____	Veður	_____	Veður	_____
Sjólag	_____	Sjólag	_____	Sjólag	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____
Dagsetn.	Tog nr.	Dagsetn.	Tog nr.	Dagsetn.	Tog nr.
Merki nr.	_____	Merki nr.	_____	Merki nr.	_____
Í botni kl.	_____	Í botni kl.	_____	Í botni kl.	_____
Byrjað að hífa kl.	_____	Byrjað að hífa kl.	_____	Byrjað að hífa kl.	_____
Hlerar í gálga	_____	Hlerar í gálga	_____	Hlerar í gálga	_____
Fyrsti fiskur í rennu	_____	Fyrsti fiskur í rennu	_____	Fyrsti fiskur í rennu	_____
poki úr sjó	_____	poki úr sjó	_____	poki úr sjó	_____
poki á dekki	_____	poki á dekki	_____	poki á dekki	_____
losað úr poka	_____	losað úr poka	_____	losað úr poka	_____
Áætlað magn	_____	Áætlað magn	_____	Áætlað magn	_____
Magn skv. lest	_____	Magn skv. lest	_____	Magn skv. lest	_____
Veður	_____	Veður	_____	Veður	_____
Sjólag	_____	Sjólag	_____	Sjólag	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____
Dagsetn.	Tog nr.	Dagsetn.	Tog nr.	Dagsetn.	Tog nr.
Merki nr.	_____	Merki nr.	_____	Merki nr.	_____
Í botni kl.	_____	Í botni kl.	_____	Í botni kl.	_____
Byrjað að hífa kl.	_____	Byrjað að hífa kl.	_____	Byrjað að hífa kl.	_____
Hlerar í gálga	_____	Hlerar í gálga	_____	Hlerar í gálga	_____
Fyrsti fiskur í rennu	_____	Fyrsti fiskur í rennu	_____	Fyrsti fiskur í rennu	_____
poki úr sjó	_____	poki úr sjó	_____	poki úr sjó	_____
poki á dekki	_____	poki á dekki	_____	poki á dekki	_____
losað úr poka	_____	losað úr poka	_____	losað úr poka	_____
Áætlað magn	_____	Áætlað magn	_____	Áætlað magn	_____
Magn skv. lest	_____	Magn skv. lest	_____	Magn skv. lest	_____
Veður	_____	Veður	_____	Veður	_____
Sjólag	_____	Sjólag	_____	Sjólag	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____

VIÐAUKI 5

Páll Pálsson ÍS 102

Eyðublað v. verkefnis - Þrýstingur í poka

Veðiðferð nr.

Dags: frá:

til:

					Afli veiðist á (mat skipstj./stýrim.)					Áta (Mikró/Litrið)						Afli veiðist á (mat skipstj./stýrim.)					Áta (Mikró/Litrið)
Hal nr.	Dýpi (fm)		Hitastig (°C)		Dýpi (fm)	Hitastig (°C)		Hal nr.	Dýpi (fm)		Hitastig (°C)		Dýpi (fm)	Hitastig (°C)							
			Yfirb.	Botn		Yfirb.	Botn		Yfirb.		Botn	Yfirb.		Botn	Yfirb.	Botn	Yfirb.	Botn			
1	Mest					Yfirb.		26	Mest					Yfirb.							
	Minnst					Botn			Minnst					Botn							
2	Mest					Yfirb.		27	Mest					Yfirb.							
	Minnst					Botn			Minnst					Botn							
3	Mest					Yfirb.		28	Mest					Yfirb.							
	Minnst					Botn			Minnst					Botn							
4	Mest					Yfirb.		29	Mest					Yfirb.							
	Minnst					Botn			Minnst					Botn							
5	Mest					Yfirb.		30	Mest					Yfirb.							
	Minnst					Botn			Minnst					Botn							
6	Mest					Yfirb.		31	Mest					Yfirb.							
	Minnst					Botn			Minnst					Botn							
7	Mest					Yfirb.		32	Mest					Yfirb.							
	Minnst					Botn			Minnst					Botn							
8	Mest					Yfirb.		33	Mest					Yfirb.							
	Minnst					Botn			Minnst					Botn							
9	Mest					Yfirb.		34	Mest					Yfirb.							
	Minnst					Botn			Minnst					Botn							
10	Mest					Yfirb.		35	Mest					Yfirb.							
	Minnst					Botn			Minnst					Botn							
11	Mest					Yfirb.		36	Mest					Yfirb.							
	Minnst					Botn			Minnst					Botn							
12	Mest					Yfirb.		37	Mest					Yfirb.							
	Minnst					Botn			Minnst					Botn							
13	Mest					Yfirb.		38	Mest					Yfirb.							
	Minnst					Botn			Minnst					Botn							
14	Mest					Yfirb.		39	Mest					Yfirb.							
	Minnst					Botn			Minnst					Botn							
15	Mest					Yfirb.		40	Mest					Yfirb.							
	Minnst					Botn			Minnst					Botn							
16	Mest					Yfirb.		41	Mest					Yfirb.							
	Minnst					Botn			Minnst					Botn							
17	Mest					Yfirb.		42	Mest					Yfirb.							
	Minnst					Botn			Minnst					Botn							
18	Mest					Yfirb.		43	Mest					Yfirb.							
	Minnst					Botn			Minnst					Botn							
19	Mest					Yfirb.		44	Mest					Yfirb.							
	Minnst					Botn			Minnst					Botn							
20	Mest					Yfirb.		45	Mest					Yfirb.							
	Minnst					Botn			Minnst					Botn							
21	Mest					Yfirb.		46	Mest					Yfirb.							
	Minnst					Botn			Minnst					Botn							
22	Mest					Yfirb.		47	Mest					Yfirb.							
	Minnst					Botn			Minnst					Botn							
23	Mest					Yfirb.		48	Mest					Yfirb.							
	Minnst					Botn			Minnst					Botn							
24	Mest					Yfirb.		49	Mest					Yfirb.							
	Minnst					Botn			Minnst					Botn							
25	Mest					Yfirb.		50	Mest					Yfirb.							
	Minnst					Botn			Minnst					Botn							