



Titill / Title	<i>Nýtingareftirlit fullvinnsluskipa/ Utilisation surveillance aboard processing vessels</i>		
Höfundar / Authors	<i>Rúnar Birgisson og Helga R. Eyjólfsdóttir</i>		
Skýrsla Rf / IFL report	17 - 97	Útgáfudagur / Date:	September 1997
Verknr. / project no.	1235		
Styrktaraðilar/ funding	<i>Sjávarútvegsráðuneytið</i>		
Ágríp á íslensku:	<p>Verkefnið er unnið að beiðni sjávarútvegsráðuneytisins og framkvæmt í samvinnu við Fiskistofu. Markmiðið var að kanna hvort mismunur væri á raunnýtingu um borð í fullvinnsluskipum og þeim nýtingartölum sem skipin senda frá sér til Fiskistofu.</p> <p>Tilraunir voru framkvæmdar um borð í 4 af um 40 fullvinnsluskipum í íslenska flotanum. Ekki tókst þó að gera tilraunir á öllum helstu fisktegundum og afurðum sem framleiddar eru um borð í þessum skipum og einnig er misjafnt hversu oft tilraunir á einstökum tegundum voru endurteknaðar.</p> <p>Vitað er að munur er á verklagi í raunverulegri vinnslu og við töku nýtingarsýna. Þar ber helst að nefna að úrkast er ekki metið við töku nýtingarsýna, starfsmenn geta valið fisk í sýnin og geta einnig vandað sérstaklega til vinnslu þeirra ef þeir óska. Ennfremur er íshúðun, t.d. á karfa og grálúðu, metin með föstum stuðlum, en getur verið breytileg m.a. eftir óskum kaupenda eða vegna breytileika í vinnslu.</p> <p>Í tilraununum kom fram að frávik í hlutfalli hausa væru tilviljunarkennd og ekki væri ástæða til þess að ætla að hlutfall hausa í nýtingarsýnum áhafnar viki marktækt frá raunnýtingu. Það er þó vitað að verklag við ísetningu fisks skiptir máli t.d. þegar hausnarvélin Baader 424 er notuð. Í þeim tilfellum sem munur var á nýtingu í afurðir milli nýtingarsýna áhafnar og mælinga mælingamanns virtist munurinn koma fram við flökun og snyrtingu. Stundum virtist sem munurinn orsakist af meðalstærð fisks í sýnum, en í öðrum tilfellum virtist sú skýring ekki eiga við. Ekki var athugað hvort munur væri á holdafari fiska í sýnum mælingamanna og áhafnar.</p>		
Lykilorð á íslensku	<i>Vinnslunýting, nýtingareftirlit, kvótakerfi</i>		
Summary in English:	<p>The project was set up at the request of the Ministry of Fisheries and implemented in cooperation with the Directorate of Fisheries. The objective was to investigate whether there was a difference between the actual utilisation of catch aboard processing vessels and the utilisation figures reported by vessels to the Directorate of Fisheries.</p> <p>Experiments were carried out aboard 4 of the approx. 40 processing vessels in the Icelandic fleet. It did not prove possible, however, to carry out experiments on all the principal commercial species and products produced aboard these vessels. Furthermore the number of repetitions of experiments on the various species varied.</p> <p>There is known to be a difference in the way of working when actual processing is carried out and when utilisation samples are taken. In the first place, discards are not evaluated when utilisation samples are taken; workers can select their fish samples and can also take special care in their processing if they so desire. Furthermore, ice-coating, for instance of redfish and Greenland halibut, is assessed using fixed coefficients, but can vary depending, for example, on the wishes of the purchaser or due to processing variation.</p> <p>The experiments indicated that deviation in the proportion of heads was random and there was no reason to expect that the proportion of heads in utilisation samples differed significantly from the actual utilisation. The way of working used in feeding fish into headers is, however, known to make a difference, for instance when the Baader 424 header is used. In those instances where there was a difference in the utilisation of products as per utilisation samples of the crew and the measurements of the inspector, this difference was usually manifest in filleting and trimming. At times the difference appeared to arise from the average size of the fish in the samples, while in other instances this explanation did not seem to apply. No attempt was made to investigate whether there was any difference in the fleshiness of the fish in the samples of the inspectors and those of the crew.</p>		
English keywords:	<i>Processing utilisation, utilisation surveillance, quota system</i>		

Nýtingareftirlit fullvinnsluskipa

Rúnar Birgisson
Helga R Eyjólfsdóttir

1. INNGANGUR.....	3
2. ÚTTEKT Á ÍSLENSKA FULLVINNSLUSKIPAFLOTANUM.....	4
2.1. Þróun fullvinnsluskipaútgerðar á Íslandi.....	4
2.2. Vinnsla afurða um borð í fullvinnsluskipum.....	4
2.3. Vinnsluferli fullvinnsluskipa.....	6
3. ÚTTEKT Á VINNSLUNÝTINGU FULLVINNSLUSKIPAFLOTANS.....	8
3.1. Upplýsingar sem berast til Fiskistofu.....	8
3.2. Vinnslunýting þorsks í roðflett flök með beingarði	9
4. SJÓFERÐIR	12
4.1. Skipulag tilrauna	12
4.2. Sjóferðir.....	13
4.3. Lýsing á vinnsluferlum.....	13
5. NIÐURSTÖÐUR TILRAUNA	15
5.1. Þorskur	15
5.2. Djúpkarfi	25
5.3. Ýsa.....	27
5.4. Ufsi.....	33
5.5. Grálúða.....	37
6. SAMANTEKT	42
6.1. Samantekt niðurstaðna	42
6.2. Frekari tilraunir.....	43
7. TILLÖGUR AÐ ÚRBÓTUM	43
7.1. Inngangur.....	43
7.2. Möguleikar á sívirku eftirliti	44
7.3. Samanburður á sýnum með sjónmati	44
7.4. Samanburður á sýnum með tölvusjón	45
7.5. Stærra úrtak nýtingarsýna.....	46
7.6. Breytingar á stuðlum	46
7.7. Teljara á vélbúnað	47
7.8. Innvigtun afla	47
7.9. Samantekt	48
8. ÞAKKARORÐ	48
9. HEIMILDIR	49

1. INNGANGUR

Nýtingareftirlitskerfið sem nú er í gildi fyrir íslensk fullvinnsluskip er frá árinu 1990 en ýmsar breytingar hafa átt sér stað á síðustu árum bæði varðandi aðstöðu, vinnslutæki og afurðir unnar um borð í skipunum. Að beiðni sjávarútvegsráðuneytisins voru gerðar athuganir á núverandi nýtingareftirlitskerfi fullvinnsluskipa og var framkvæmdin í höndum Rannsóknastofnunar fiskiðnaðarins í samstarfi við Fiskistofu. Niðurstöður tilraunanna eru birtar í þessari skýrslu.

Í núverandi veiðieftirlitskerfi fyrir frystiskip sjá starfsmenn um borð um mælingar og úrvinnslu á nýtingarsýnum úr vinnslunni. Meðaltal er tekið af öllum nýtingarsýnum í veiðiferð fyrir tiltekna pakkningu. Því næst er tekið meðaltal af þeirri tölu og gildandi nýtingarstuðli fyrir pakkninguna og er útkoman nýr nýtingastuðull fyrir pakkninguna sem gildir í næstu veiðiferð. Fiskistofa sér síðan um ytra eftirlit með kerfinu m.a. með því að taka tilviljunarkennd nýtingarsýni. Ef í ljós kemur að nýtingarsýni eru frábrugðin annarri vinnslu um borð er heimilt að lækka útreiknaðan nýtingarstuðul skipsins. Tvær spurningar hafa aðallega vaknað varðandi nýtingareftirlitskerfið:

1. Eru kerfisbundnar skekkjur milli nýtingarsýna og venjulegrar framleiðslu?
2. Er hægt að greina nægilega vel mismun milli nýtingarsýna og samanburðarsýna með nýtingareftirliti í landi?

Þegar þessum spurningum er svarað þarf einnig að hafa í huga að afurðir fullvinnsluskipanna kunna að breytast með tímanum og er líklegt að innan tíðar verði farið að vinna flóknari afurðir um borð í skipunum sem erfiðara getur orðið að hafa eftirlit með á þann hátt sem nú er gert.

Til þess að kanna núverandi stöðu nýtingareftirlitsins voru sjóferðir skipulagðar þar sem athuga átti með tilraunum hvort munur væri á raunnýtingu hráefnis í vinnsluferlinu og þeim nýtingarsýnum sem áhöfn tekur og umreikningur afurða til kvóta er grundvallaður á. Sýnataka átti að vera það umfangsmikil að vinnuhraði og almennt verklag væri sambærilegt við venjulega vinnslu. Mælingamenn frá Fiskistofu voru fengnir til að sjá um framkvæmd tilrauna og eru þeir nefndir mælingamenn í skýrslunni, en starfsmenn Rf sáu um úrvinnslu gagna.

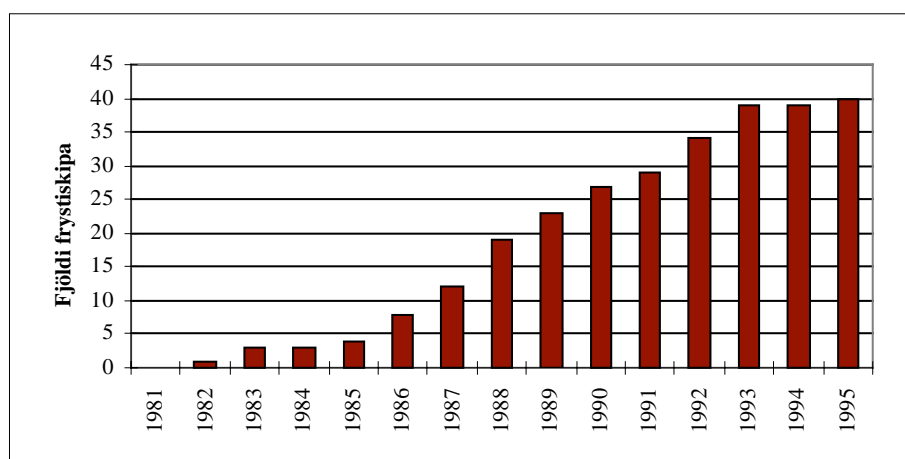
Auk sjóferðanna er ráðgert að nota nýtingartölur síðustu þriggja ára til þess að kanna hvort hægt sé að greina og útskýra mun í nýtingu á milli fullvinnsluskipa.

Innihald skýrslunnar er eftirfarandi: Í öðrum kafla er greint frá úttekt á fullvinnsluskipaflotanum. Þar er m.a. greint frá þróun í uppbyggingu fullvinnsluskipaflotans og sett fram yfirlit yfir megin fisktegundir sem unnið er úr. Kafli 3 inniheldur yfirlit yfir vinnslunýtingu um borð í íslenskum fullvinnsluskipum. Í fjórða kafla er greint frá skipulagi tilrauna og undirbúningi sjóferða. Í fimmta kafla er síðan greint frá niðurstöðum tilrauna. Í sjötta kafla eru ályktanir dregnar saman og í sjöunda kafla eru lagðar fram hugmyndir að úrbótum á kerfinu.

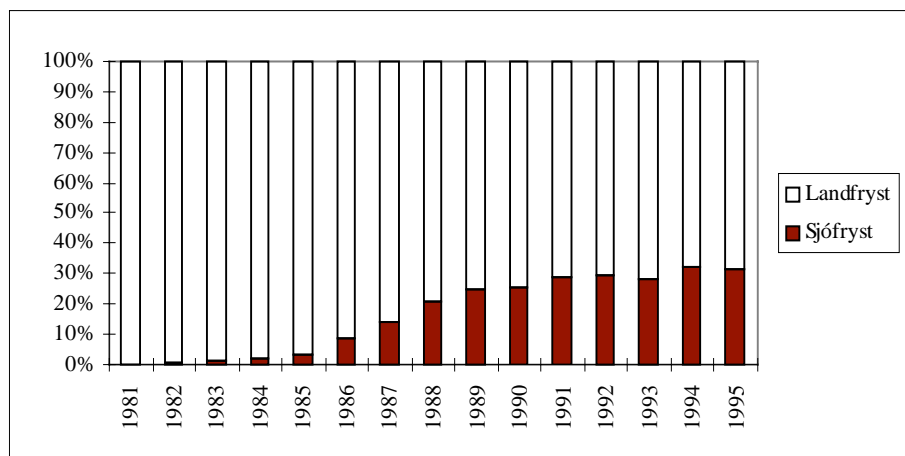
2. ÚTTEKT Á ÍSLENSKA FULLVINNSLUSKIPAFLOTANUM

2.1. Þróun fullvinnsluskipaútgerðar á Íslandi

Vinnsla afla á sjó hófst hér við land í byrjun níunda áratugarins. Þróunin tók mikinn kipp á árunum 1986 til 1988, en eins og sjá má á eftirfarandi myndum hefur dregið úr vexti vinnsluskipaflotans á undanförunum árum. Mynd 1 sýnir fjölda íslenskra fullvinnsluskipa eftir árum og mynd 2 sýnir skiptingu aflahlutdeildar fyrir land- og sjófrystingu yfir sama tímabil.



Mynd 1. Fjöldi fullvinnsluskipa í íslenska flotanum á árunum 1981-1995.

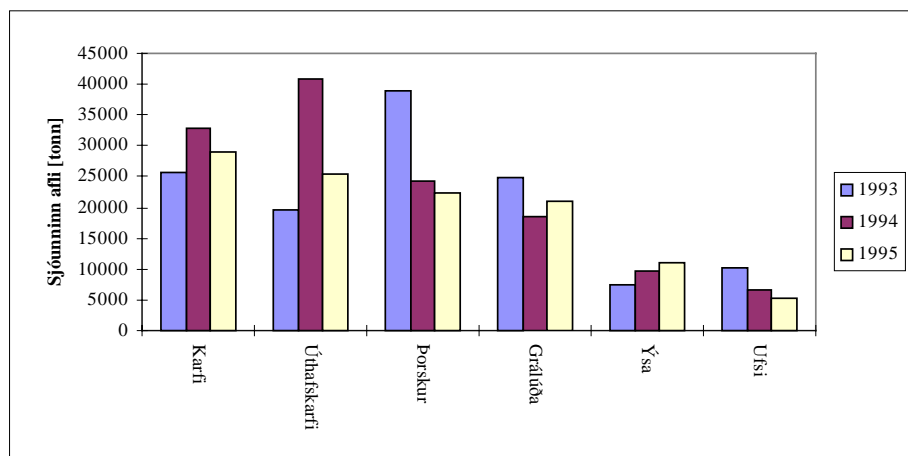


Mynd 2. Skipting afla milli sjó- og landfrystingar á árunum 1981-1995.

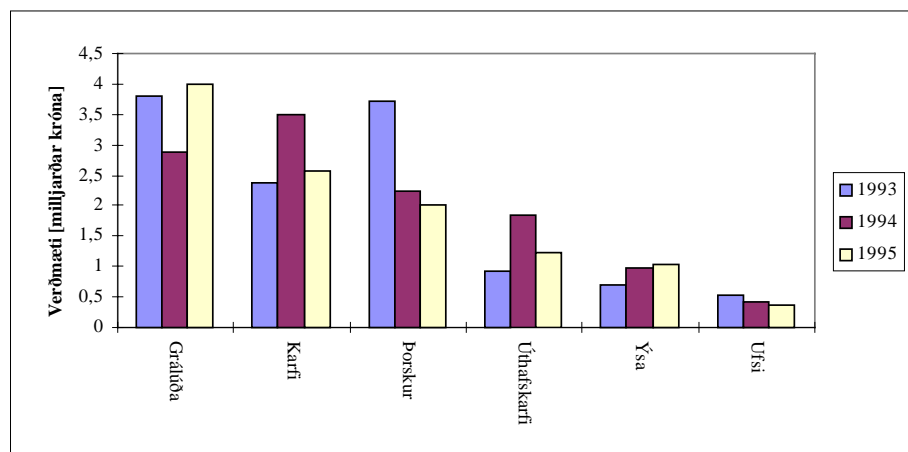
2.2. Vinnsla afurða um borð í fullvinnsluskipum

Meðaltal síðustu þriggja ára sýnir að í fullvinnsluskipunum er mest unnið af karfa, úthafskarfa, þorski, grálúðu, ýsu og ufsa. Fjölmargar aðrar tegundir eru veiddar og unnar um borð en í minna magni. Ef tegundunum er raðað eftir verðmæti unninna

afurða verður röðin þessi: grálúða, karfi, þorskur, úthafskarfi, ýsa og ufsi. Þetta er sýnt á myndum 3 og 4.



Mynd 3. Aflamagn í sjóvinnslu, af algengustu tegundum botnfisks og karfa, reiknað sem afli upp úr sjó (þ.e. botnfiskur slægður en karfi óslægður) (Útvegur, 1993, 1994 og 1995).



Mynd 4. Verðmæti sjóunninna afurða úr botnfiski og karfa (Útvegur (tafla 29), 1993, 1994 og 1995). Tölurnar eru á verðlagi hvers árs.

Hinar ýmsu tegundir fisks sem unnar eru um borð í fullvinnsluskipum fara í fjölbreyttar afurðir, en vinnslustig afurðanna ræðst nokkuð af fisktegundinni sem um ræðir. Í töflu 1 má sjá skiptingu þorsks í afurðir.

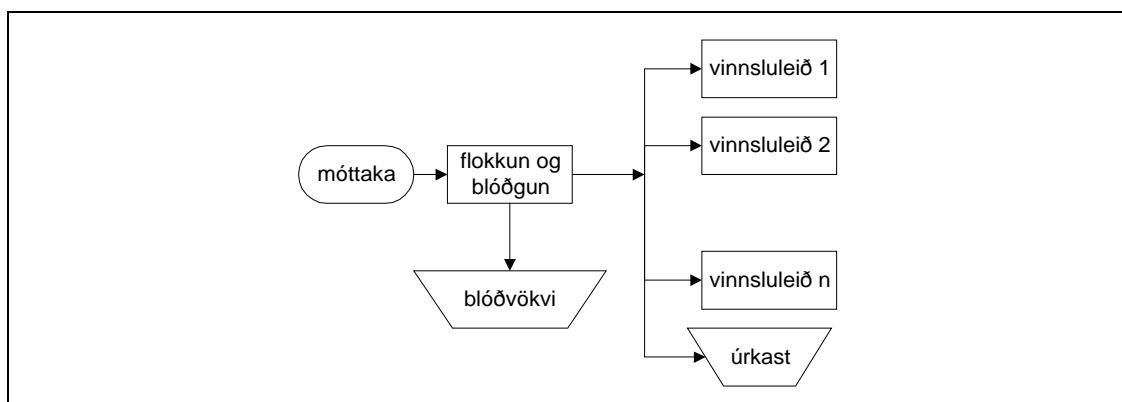
Tafla 1. Algengustu afurðir úr þorski á Íslandsmiðum. Meðalmagn afurða árin 1993, 1994 og 1995 (gögn frá Fiskistofu).

Heiti afurðar	Magn afurða [tonn]
Roðlaus flök með beinum	4674
Roðlaus beinlaus flök	2727
Flök með roði og beinum	1432
Slægður undirmálsfiskur	521
Afskurður	333
Slægður og hausaður þorskur	107

2.3. Vinnsluferli fullvinnsluskipa

2.3.1. Greining vinnsluferla. Forsendur við hönnun vinnsluferla fyrir fullvinnsluskip takmarkast einkum af plássi um borð og fjölda manna í áhöfn. Einnig er mikilvægt að tækin nýtist við vinnslu á fleiri en einni fisktegund.

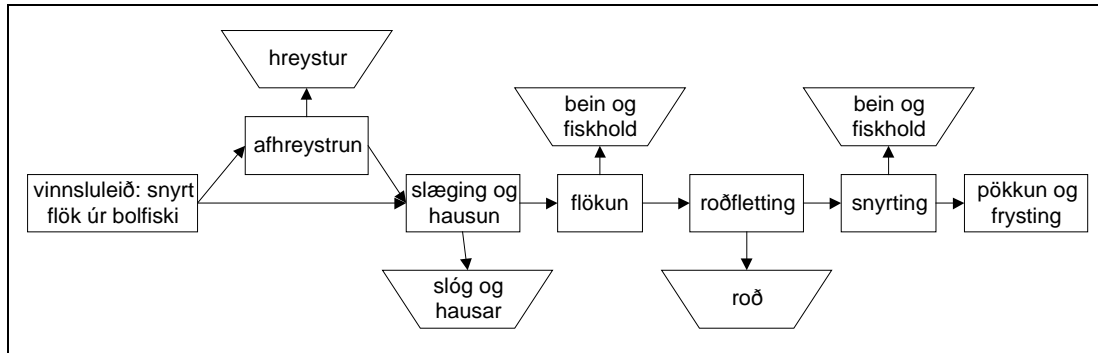
Á mynd 5 má sjá fyrsta hluta af vinnsluferli um borð í dæmigerðu fullvinnsluskipi þar sem aflinn er einkum botnfiskur og karfi. Eftir að trollið hefur verið dregið inn fer fiskur í móttöku. Því næst er fiskurinn blóðgaður og flokkaður eftir tegundum og stundum eftir stærð. Aukaafurðir, þ.e. afli sem ekki fer í hefðbundna vinnslu, er oft heilfrystur og unninn í landi, en ef slíkur afli er ekki unninn þá lendir hann í úrkasti. Við flokkun lenda einnig sýktir, útlitsgallaðir fiskar í úrkasti og stundum fiskar sem á annan hátt henta ekki í vinnslu. Þó er þetta misjafnt og um borð í sumum skipum er reynt að finna leiðir til þess að vinna því sem næst allan afla, t.d. með því að flokka aflann í gæðaflokka og vinna hann í mismunandi pakkningar eftir gæðum. Fiskur sem ekki fer beint í vinnslu eftir flokkun er settur í ker og ýmist kældur eða ekki. Þessi fyrsti hluti vinnsluferils frystitogara er að mörgu leyti sambærilegur við vinnsluferil ísfisktogara, nema hvað um borð í ísfisktogurum tíðkast að slægja og blóðga fisk í sama handtaki, en um borð í fullvinnsluskipum er fiskur oftast blóðgaður í höndum og slægður í vélum um leið og hann er hausaður. Oft er sleppt að blóðga aðaltegund í hali og fiskur settur beint í hausara. Áhafnir bæði ísfisktogara og fullvinnsluskipa hafa sömu tækifæri til að hirða aukaafila eða flokka fisk frá í úrkast á þessu stigi vinnslunnar. Munurinn felst aðallega í möguleikum á geymslu aflans og vinnslumöguleikum um borð.



Mynd 5. Móttaka, blóðgun og flokkun um borð í vinnsluskipi.

Algengast er að þorskur sé unninn í roðlaus flök, ýmist með eða án beingarði. Mynd 6 sýnir vinnslulínu fyrir snyrt, roðlaus flök. Algengast er að fiskur fari beint úr móttöku í hausunarvél, sem framkvæmir bæði hausun og slægingu (oftast engin afhreistrun). Eftir það er fiskur vélflakaður og ef flökin eiga að vera roðlaus eru þau roðflett í roðflettivél. Því næst eru roðflett flök snyrt eftir óskum kaupanda, afurðunum pakkað og þær frystar.

Um borð í sumum fullvinnsluskipum er unnið úr aukaafurðum. Sumir frysta afskurð til frekari vinnslu í landi. Aðrir nota marningsvélar og frysta marning. Sumsstaðar eru framleiddar kinnar og gellur og örfá íslensk fullvinnsluskip hafa fiskimjölsverksmiðjur til þess að vinna mjöl úr úrkasti.

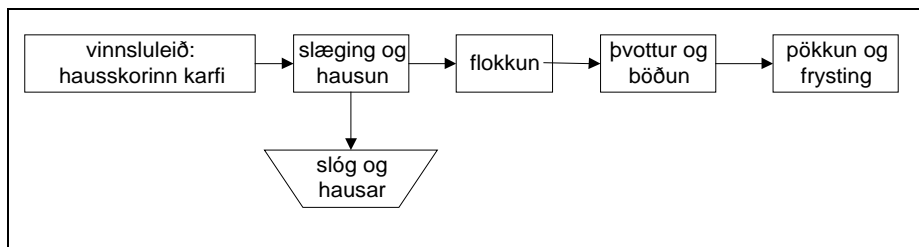


Mynd 6. Vinnsluleið fyrir snyrt flök úr bolfiski.

Sumar tegundir, t.d. karfi og grálúða, eru ýmist heilfrystar eða frystar hausskornar og sýnir mynd 7 vinnsluleið fyrir hausskorinn karfa. Karfinn kemur beint úr móttöku og er hausaður og slægður í vélum. Á þessu stigi er karfinn oftast flokkaður eftir gæðum. Hér skiptir útlit og litblær roðsins einkum máli og einnig hvort fiskur innihaldi sníkjudýr. Karfinn er baðaður í efnum sem varðveita lit roðsins og þvínæst er karfanum pakkað og hann frystur. Eftir frystingu er fiskurinn oftast íshúðaður með því að sprauta vatni yfir frosinn fiskinn.

Karfi er einnig flakaður um borð í sumum skipum og er þá notuð flökunarvélina Baader 153. Einnig er karfi heilfrystur, þ.e. með haus og innnyflum.

Grálúða er oftast fryst sporðskorin og hausuð. Sporðurinn er þá handskorinn en fiskurinn hausaður í Baader 424. Sjó er hellt eða sprautað yfir fiskinn eftir frystingu til þess að mynda íshúðun.



Mynd 7. Vinnsluleið fyrir hausskorinn karfa.

2.3.2. Vinnslutæki. Algengast er að notaðir séu hausarar af Baader gerð um borð í íslenskum fullvinnsluskipum. Fleiri tæki koma þó til greina og eru hausarar af Oddgeirs gerð í nokkrum íslenskum fullvinnsluskipum. Tafla 2 sýnir notkunarsvið hausaranna.

Tafla 2. Hausarar.

Tegund hausara	Lýsing	Notkunarsvið	Útbreiðsla [fjöldi skipa]
Baader 161	Hringekjuhausari. Fjarlægir klumbu og slóg	Bolfiskur 50-90 cm	36 af 40
Baader 162	Hringekjuhausari skilur klumbu eftir og fjarlægir slóg	Bolfiskur 50-90 cm	2 af 40
Baader 424	Hausar með beinum skurði og fjarlægir slóg	Karfi, grálúða og bolfiskur. Hámarks lengd fisks 110 cm	32 af 40
Baader 429	Hausar með beinum skurði og fjarlægir slóg	Karfi, grálúða og bolfiskur. Hámarks lengd fisks 110 cm	4 af 40
Oddgeirs			4 af 40

Flökunarvélar frá Baader eru ráðandi á markaðinum. Algengustu vélnar um borð í fullvinnsluskipum eru Baader 189 og Baader 185, en að auki hafa örfá skip flökunarvélar fyrir smáfisk. Karfaflökunarvélin Baader 153 er um borð í nokkrum skipum.

Tafla 3. Flökunarvélar.

Tegund flökunarvélar	Lýsing	Notkunarsvið	Útbreiðsla [fjöldi skipa]
Baader 153		Karfi	3 af 40
Baader 189	Roðflettivél er ekki sambyggð, tekur ekki fisk með klumbu	Bolfiskur 40-85 cm	33 af 40
Baader 185	Sambyggð roðflettivél, tekur fisk með klumbu	Bolfiskur 50-100 cm	6 af 40
Baader 187		Smár bolfiskur	2 af 40
Baader 190		bolfiskur	1 af 40

Tafla 4. Roðflettivélar.

Tegund flökunarvélar	Lýsing	Útbreiðsla [fjöldi skipa]
Baader 51	Oftast notuð með Baader 189	35 af 40
Baader 52	Oft notuð sambyggð með Baader 185	8 af 40

3. ÚTTEKT Á VINNSLUNÝTINGU FULLVINNSLUSKIPAFLOTANS

3.1. Upplýsingar sem berast til Fiskistofu

Samkvæmt lögum um fullvinnsluskip ber áhöfn skylda til að taka reglubundin nýtingarsýni úr vinnslu afla. Rétt útfyllt mæliblað fyrir nýtingarsýni inniheldur ýmsar upplýsingar um aflann og eru mæliblöðin geymd um borð í fullvinnsluskipi. Upplýsingar á mæliblaði sem tengja mætti nýtingareftirliti eru einkum: dagsetning sýnatöku, veiðistaður, magn í hali, hitastig í geymslukerum, heiti eða númer pakkningar, vinnslunýting í hverju vinnslustigi og meðalþyngd fisks í sýni. Benda má á að ekki er boðið upp á að skrá hvaða vinnslutæki eru notuð við vinnslu fisksins hverju sinni (t.d. í hausun og flökun). Eyðublað þessi eru geymd um borð í fullvinnsluskipi, en til Fiskistofu eru send svokölluð yfirlitseyðublað. Við það að

upplýsingarnar hafa verið skrifaðar inn á yfirlitseyðublað hefur verið dregið úr aðgengi Fiskistofu að ýmsum upplýsingum sem nota mætti við eftirlit, þetta eru einkum upplýsingar um: veiðistað, magn í hali, hitastig í geymslukurum og meðalstærð fisks í sýni. Auk þess hefur Fiskistofa ekki upplýsingar um hvernig fiskurinn var unninn (einkum hvaða vinnslutæki voru notuð eða hvort fiskurinn hafi verið handunninn, t.d. handslægður, handhausaður eða handflakaður).

Hér á eftir verður reynt að lesa úr vinnslunýtingu fullvinnsluskipanna út frá þeim upplýsingum sem Fiskistofa fær sendar á yfirlitsblöðum og verður tekið sem dæmi vinnslunýting í roðflett þorskflök með beingarði. Gögnin ná yfir öll fullvinnsluskip sem unnið hafa roðlaus og beinlaus þorskflök frá lokum ársins 1992 til upphafs ársins 1996.

3.2. Vinnslunýting þorsks í roðflett flök með beingarði

Mynd 8 sýnir nýtingartölur frá öllum fullvinnsluskipunum sem framleiddu roðflett þorskflök með beingarði á tímabilinu frá lokum ársins 1992 til upphafs ársins 1996. Punktarnir sýna einstakar mælingar, en ferillinn sýnir hreyfanlegt meðaltal sem reiknað var til þess að sjá sveiflur í nýtingu. Sjá má að nýtingin sveiflast á milli 41% og 49% í einstökum mælingum (inn á myndina vantar fjórar óeðlilega háar mælingar, þ.e. á bilinu 52-55%). Einnig má greina ákveðna árstíðarsveiflu í nýtingunni, þ.e. nýtingin virðist alltaf hækka yfir mánuðina sitt hvoru megin við áramót, en lækka á miðju ári. Einnig má sjá að nýtingin hefur farið lakkandi með árum á þessu þriggja ára tímabili.

Ekki verður reynt að útskýra sveiflur í nýtingu eftir árum eða milli ára. Ef leita á að orsökum fyrir breytileikanum þá eru möguleikarnir einkum tveir, þ.e. að árferði í hafi orsaki breytileikann eða að breytingar í verklagi um borð í skipunum hafi þar áhrif á.

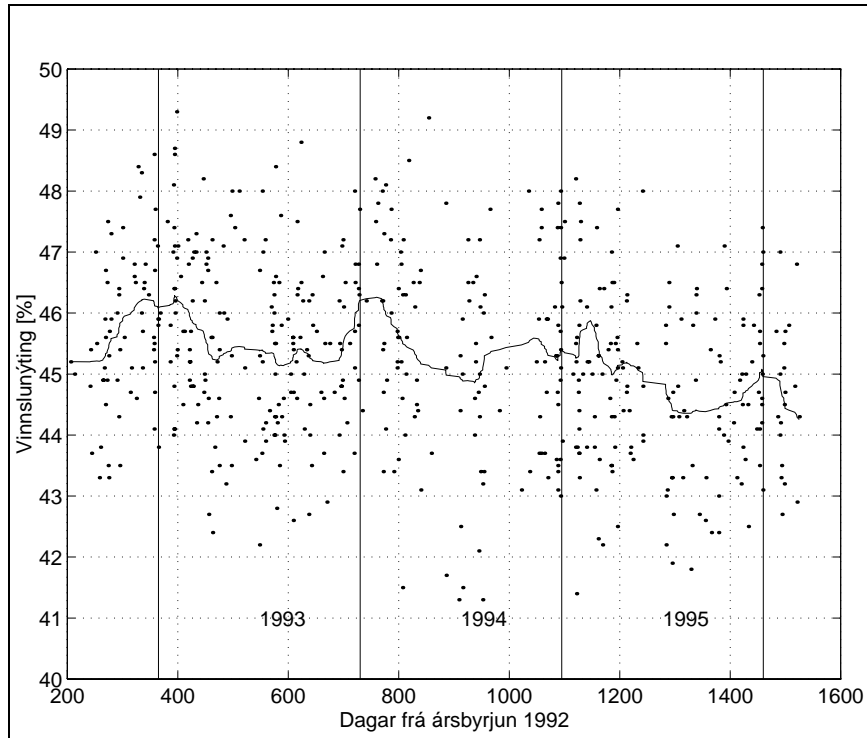
Á mynd 9 eru nýtingartölurnar skoðaðar eftir flökunarvélunum Baader 189 og 185. Punktur tákna nýtingu þar sem flökunarvél Baader 189 er notuð, en stjórnur tákna nýtingarsýni úr Baader 185. Meðal flökunarnýting reiknaðist 45,29% þegar Baader 185 var notuð, en 45,36% í þeim tilfellum sem Baader 189 var notuð. Það er því ekki að sjá að mismunandi flökunarvélar útskýri breytilega flökunarnýtingu. Þar sem ekki er skráð hvaða hausarar eru notaðir hverju sinni við töku nýtingarsýna var ómögulegt að meta áhrif mismunandi gerða hausara á vinnslunýtinguna.

Einnig var athugað hvort stærð fullvinnsluskipa hefði áhrif vinnslunýtinguna og er niðurstaðan sýnd á mynd 10. Punktur sýna einstök nýtingarsýni, stjórnur sýna meðaltal fyrir hverja skipsstærð og ferillinn sýnir hreyfanlegt meðaltal milli mælipunkta. Ekki er að sjá að stærð skipanna sem slík hafi bein áhrif á vinnslunýtinguna.

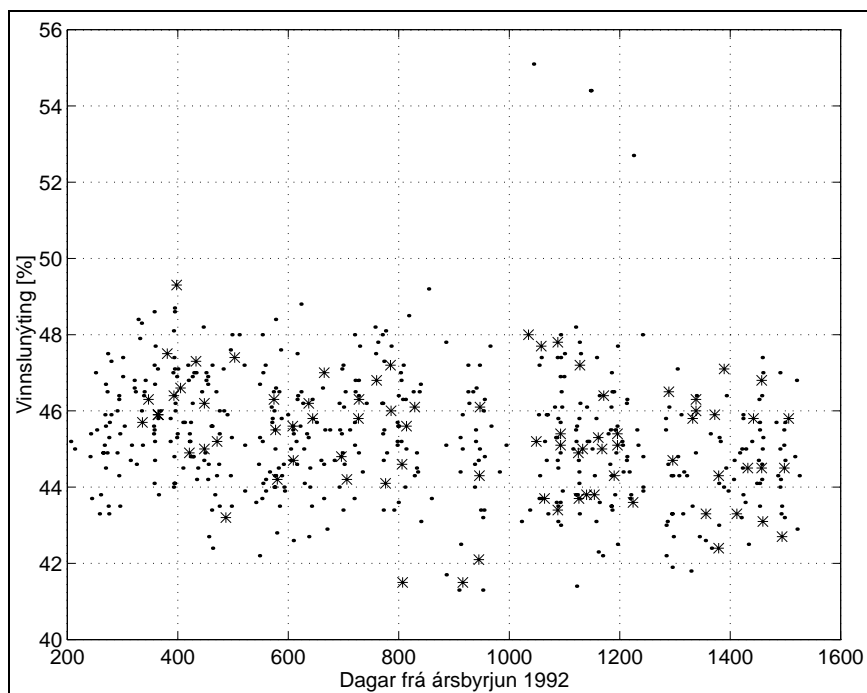
Mynd 11 sýnir að lokum sveiflur í meðalnýtingarstuðli þegar tekið er tillit til talna frá öllum fullvinnsluskipunum sem framleiða afurðina roðlaus þorskflök með beingarði. Myndin endurspeglar það sem kom fram á mynd 8, þ.e. að árstíðarsveifla mælist í nýtingunni. Athuga ber að mynd 11 gefur ekki sanna mynd af nýtingu eftir árstíma heldur sýnir hún hvernig umreikningsstuðlar skipanna breytast með árstíma, en einhver tímaseinkun er þar á milli þar sem nýjar mælingar hafa ekki áhrif á nýtingarstuðulinn fyrr en í næstu veiðiferð á eftir.

Við skoðun á nýtingarstuðlum einstakra skipa kom einnig fram að misjafnt var hversu breytilegar nýtingarmælingarnar voru. Hjá sumum skipum voru stuðlarnir alltaf mjög svipaðir, en hjá öðrum skipum var mikill breytileiki í stuðlunum.

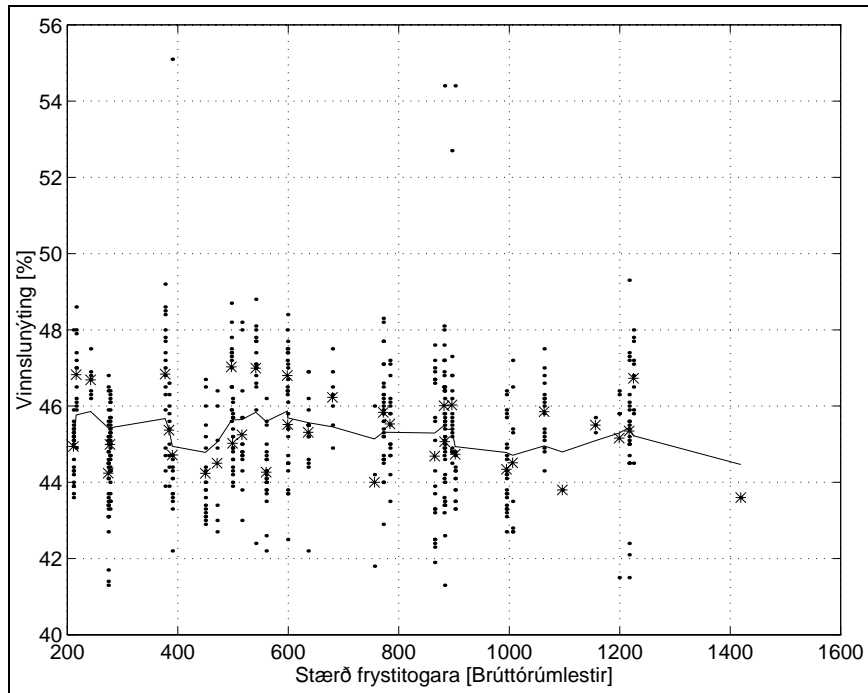
Í kafla 7 eru m.a. settar fram tillögur um hvernig nota megi þessi gögn til eftirlits.



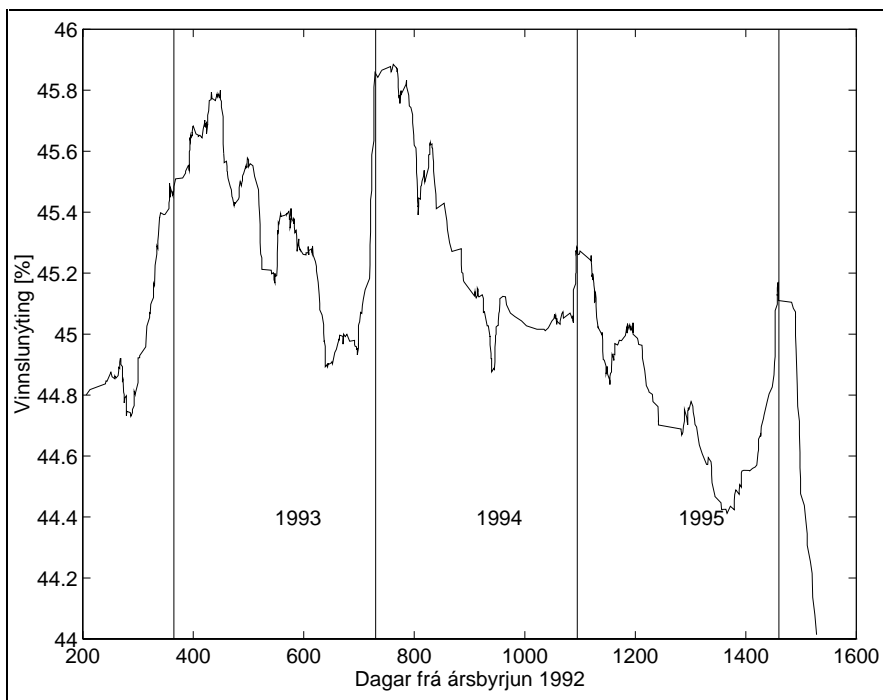
Mynd 8. Tímaháðar sveiflur í nýtingarmælingum frystitogara fyrir afurðina roðlaus þorskflök með beingarði. Deplarnir sýna nýtingarprufur frá einstökum skipum. Ferillinn sýnir hreyfanlegt meðaltal nýtingarprufa.



Mynd 9. Nýtingarsýni eftir flökunarvélum. Nýtingarsýni fyrir fisk sem flakaður var í Baader 189 eru merkt með deplum, en nýtingarsýni úr flökunarvélinni Baader 185 eru merkt með stjörnum.



Mynd 10. Nýtingarsýni skoðuð eftir stærð frystitogara í brúttórúmmlestum. Deplarnir sýna einstök nýtingarsýni, en stjörnurnar sýna meðdaltal sýna í viðkomandi stærðarflokki frystitogara. Ferillinn sýnir síðan hreyfanlegt meðdaltal á milli mælipunkta.



Mynd 11. Sveiflur í nýtingarstuðlum skipanna

4.SJÓFERÐIR

4.1. Skipulag tilrauna

Áður en tilraunir voru skipulagðar voru vinnsluferlar um borð í tveimur nýlegum fullvinnsluskipum skoðaðir. Sérstaklega var athugað hvar í vinnsluferlinu hætta væri á að fiskur misfærist í vélum, hvar möguleiki væri á að fiskur færi útbyrðis og hvar mannlegur þáttur í vinnslu gæti helst haft áhrif á niðurstöðuna. Eftir heimsóknirnar var gerð greining á ferlum vinnsluskipa, en auk lærdóms úr heimsóknunum var stuðst við heimildir um vinnsluferla um borð í eldri íslenskum vinnsluskipum (Jón Heiðar Ríkharðsson, 1991). Greiningin sem hér um ræðir var áður birt í kafla 2.3.1. Fram kemur að á nokkrum stöðum er möguleiki á að fiskur fari fyrir borð, ýmist af manna völdum eða vegna þess að hann misferst í vinnslutækjum. Einnig kemur fram að breytileiki í vinnslunni getur orsakast af breyttri stillingu vinnslutækja, sliti á hnífum og skorti á viðhaldi.

Breytileikinn getur einnig orsakast af mannlegum þáttum, þ.e. hversu vel menn vanda sig við verkin, og einnig hversu góða þjálfun starfsmennirnir hafa fengið. Í þriðja lagi er um að ræða náttúrulegan breytileika fisksins, þ.e. mismun milli einstaklinga sem m.a. kemur fram í stærð þeirra og holdafari. Slíkur breytileiki getur, ásamt öðrum þáttum, skýrt mismunandi vinnslunýtingu afla frá tveimur veiðisvæðum.

Með tölfræðilegri úrvinnslu á gögnum úr samanburðartilraunum þar sem nýtingarsýni og sýni í vinnsluferlinu eru tekin úr samskonar fiski, vinnslutæki eru í sama ástandi og sami mannskapur að störfum, má skera úr um hvort munur sé á vinnslusýnum og hefðbundinni sýnatöku. Á þennan hátt einangrast ofantaldir áhrifavaldar og niðurstaðan segir til um hvort munur sé á nýtingarsýnum og vinnslunni um borð. Einn óvissuþáttur til viðbótar sem ekki hefur verið lagt mat á er hvort vera mælingamanna um borð hafi áhrif á verklag við töku nýtingarsýna.

Með hliðsjón af ofantöldum þáttum voru tilraunir skipulagðar og verða hér talin upp helstu atriði varðandi tilraunauppsetninguna:

Bolfiskur:

- Fjöldi fiska í hverri tilraun: 100-300.
- Fiskar sem kastað er úr eru teknir frá og vegnir.
- Fiskum og hausum safnað eftir hausun.
- Hausar og búkar vegnir sér.
- Fiskar sem misfarast við hausun eru vegnir sér.
- Fiskur sendur í gegnum flökun og snyrtingu.
- Afurðir vegnar við pökkun.

Tilraunauppsetning fyrir karfa og grálúðu er hliðstæð þessu, en þó öllu einfaldari þar sem ekki er um flökun að ræða. Það sem er frábrugðið í vinnslu þessara tegunda að afurðirnar eru oftast íshúðaðar eftir frýstingu og þarf því að leggja mat á íshúðunina.

4.2. Sjóferðir

Farið var í fjórar sjóferðir og sá Fiskistofa um að velja skip í tilraunirnar. Upplýsingar um sjóferðirnar er að finna í töflu 5.

Tafla 5. Yfirlit yfir sjóferðir.

Sjóferð	Afli	Árstími	Heiti veiðisvæðis	Veiðsv. nr:
Sjóferð 1	Ufsi	mars '96	Miðfjöll	
	Þorskur	mars '96	Papagrunn	413
	Djúpkarfi	mars '96	Myrkrið	
Sjóferð 2	Ufsi	mars - apríl '96	Eldeyjabanki	373
	Þorskur	mars '96	Grindavíkurdjúp	322
	Ýsa	apríl '96	Eldeyjabakki	373
Sjóferð 3	Grálúða	mars '96	Fótur	
	Ýsa	mars '96	Selvogsbanki	321
	Ýsa	apríl '96	Papagrunn	413
	Þorskur	mars '96	Grindavíkurdjúp	322
	Þorskur	apríl '96	Papagrunn	413
Sjóferð 4	Grálúða	júní '96	Hampiðjutorg	
	Þorskur	júní '96	Víkuráll	576
	Þorskur	júní '96	Látragrunn	525
	Ýsa	júní '96	Víkuráll	576
	Ýsa	júní '96	Ræsið	
	Ýsa	maí '96	Látragrunn	525
	Ufsi	maí '96	Látragrunn	525

4.3. Lýsing á vinnsluferlum

4.3.1. Inngangur. Í þessum kafla er lýst aðstöðu um borð í skipunum. Í lok kaflans er síðan birt tafla yfir vinnslutæki sem notuð eru við vinnslu bolfisks, karfa og grálúðu í sjóferðunum fjórum.

4.3.1. Aðstaða í vinnslusal í fyrstu sjóferð. Móttaka skipsins er tvískipt, úr ryðfríu stáli og losunarútbúnaður er á hverju hólfi. Alls eru sex blóðgunarker, sem taka um 15 tonn af bolfiski og 9 tonn af karfa, en kæliútbúnaður er ekki við blóðgunarker.

Í bolfiskvinnslu eru notuð vinnslutækin: Baader 161 bolfiskhausari, Baader 189 bolfiskflökunarvél og Baader 51 roðflettivél. Í vinnslu á karfa og grálúðu eru tveir hausarar af Oddgeirs gerð.

Aðstaða er fyrir 6 manns í snyrtingu. Um er að ræða hraðsnyrtilínu og eru flök í bolfiskvinnslu flokkuð í þrjá til fjóra stærðarflokka. Í vinnslu á karfa og grálúðu er flokkað í 5 flokka eftir sjón, en til hliðsjónar er notuð viðmiðunarsvög frá Marel hf.

Frystitæki eru fimm og taka samtals 280 pönnur. Frystilestarnar taka um 440 tonn af afla.

4.3.2. Aðstaða í vinnslusal í annarri sjóferð. Í bolfiskvinnslu eru notuð vinnslutækin: Baader 161 bolfiskhausari, Baader 189 bolfiskflökunarvél og Baader 51 roðflettivél. Færiband er á milli flökunarvélar og roðflettivélar og starfsmaður

hagræddi flökum fyrir roðflettingu. Í vinnslu á karfa og grálúðu eru tveir hausarar af Oddgeirs gerð.

4.3.3. Aðstaða í vinnslusal í þriðju sjóferð. Móttaka er einangruð og úr ryðfríu stáli og tekur um 37 tonn af bolfisk eða um 30 tonn af karfa. Henni er skipt í fjögur hólf og er losunarútbúnaður á hverju hólf. Aðstaða er fyrir átta menn við blóðgun. Alls eru sex jafn stór blóðgunarker, sem taka samtals um 20 tonn af bolfiski og um 9 tonn af karfa. Fiskinum er keyrt í kerin á færíböndum og um borð er ísvél og er því unnt að sáldra ís í blóðgunarkerin.

Í bolfiskvinnslu eru notuð vinnslutækin: Baader 161 bolfiskhausari, Baader 189 bolfiskflökunarvél og Baader 51 roðflettivél. Í vinnslu á karfa og grálúðu er notaður hausarinn Baader 424.

Aðstaða er fyrir 6 manns í snyrtingu. Um er að ræða hraðsnyrtílinu og eru flök í bolfiskvinnslu flokkuð í þrjá til fjóra stærðarflokka. Í vinnslu á karfa og grálúðu er flokkað í 5 flokka eftir sjón, en til hliðsjónar er notuð viðmiðunarsvög frá Marel hf.

Frystitæki eru þrjú og taka samtals 132 pönnur. Frystilestarnar taka um 350 tonn af afla.

4.3.4. Aðstaða í vinnslusal í fjórðu sjóferð. Móttaka er um 70 rúmmetrar og er skipt í 2 hólf. Losunarbúnaður er á hvoru hólf á færiband sem flytur fiskinn yfir á flokkunar- og blóðgunarband. Við bandið eru fimm blóðgunarker. Fiskur sem geymdur er í kerunum er blóðgaður og kældur með ískrapa.

Allur fiskur, bæði botnfiskur og karfi er hauseður í Baader 424 fyrir aftan klumbubein. Um borð eru tvær bolfiskflökunarvélar, Baader 187 fyrir smáfisk og Baader 185 fyrir stærri fisk. Flök af smáfisk eru almennt ekki roðdregin. Roðflettivél er sambyggð flökunarvélinni Baader 185.

4.3.5. Samantekt vinnslutækja. Í töflu 6. er birt samantekt yfir fiskvinnslutæki um borð í þeim skipum sem mælingar fóru fram í.

Tafla 6. Samantekt yfir vinnslutæki sem notuð voru í sjóferðunum.

Sjóferð	Bolfiskhausari	Bolfiskflökunarvél	Annað bolfiskvinnslutæki	Karfa og grálúðu hausari
1	Baader 161	Baader 189		Oddgeirs
2	Baader 161	Baader 189		Oddgeirs
3	Baader 161	Baader 189		Baader 424
4	Baader 424	Baader 185	Baader 187	Baader 424

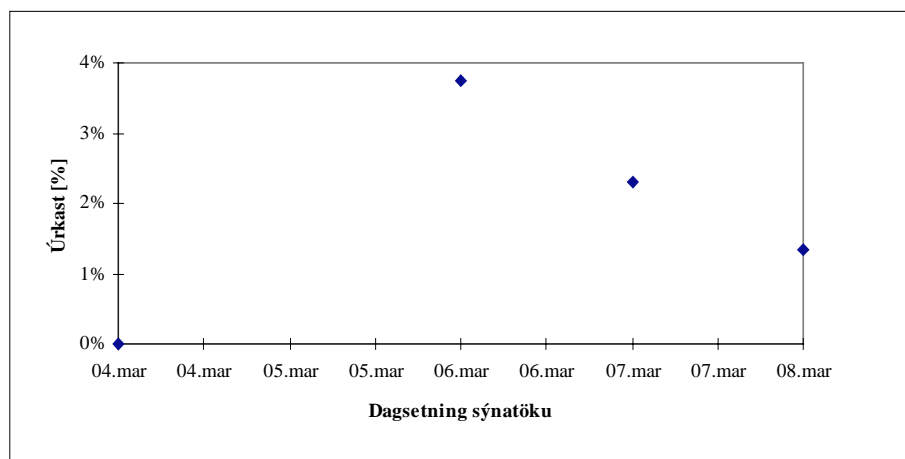
5. NIÐURSTÖÐUR TILRAUNA

5.1. Þorskur

5.1.1. Úrvinnsla gagna. Þorskur fékkst í öllum fjórum veiðiferðum og alls voru gerðar 20 tilraunir á þorskvinnslu og var heildarmagn slægðs afla um 9 tonn. Þorskurinn var ýmist unninn í roðlaus flök með beinum eða roðlaus og beinlaus flök. Í tveimur tilraunum af fjórum var úrkast mælt. Allar nýtingartölur fyrir þorsk eru reiknaðar að frádregnu úrkasti þannig að nýtingarsýnum sem áhöfn vinnur og mælingum mælingamanna ætti að bera saman ef nýtingareftirlitskerfið virkar rétt. Áhafnir skipanna hafa ekki í öllum tilfellum unnið nýtingarsýni á móti tilraunum mælingamanna og rýrir það að nokkru niðurstöðurnar. Í þeim tilfellum eru niðurstöður úr nýtingarprufum næstu daga fyrir og eftir tilraunirnar notaðar til samanburðar.

5.1.2. Fyrsta sjóferð. Mælingamenn framkvæmdu fjórar tilraunir á þorski í þessari veiðiferð, alls 1,7 tonn af slægðum þorski. Þorskurinn var hausaður og slægður í Baader 161 og flakaður í Baader 189. Þorskurinn var unninn í roðlaus flök með beinum.

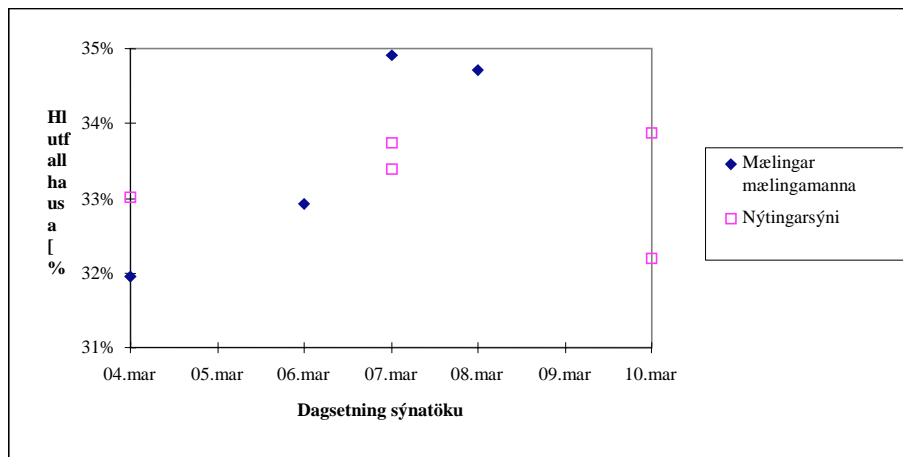
Á mynd 12 má sjá hlutfall úrkasts úr aflanum. Meginhluti úrkastsins er fiskur sem dotttið hefur úr hausara, en hluti er fiskur sem starfsmenn velja frá. Úrkastið var á bilinu núll til fjögur prósentustig af slægðum afla í tilraununum og að meðaltali um tvö prósentustig. Við athugun á hausara eftir tilraunina 7. mars kom í ljós að gorm vantaði í klemmu á einum armi hausarans og varð það til þess að fiskur datt stundum úr hausaranum.



Mynd 12. Úrkast þorsks við vinnslu sýna.

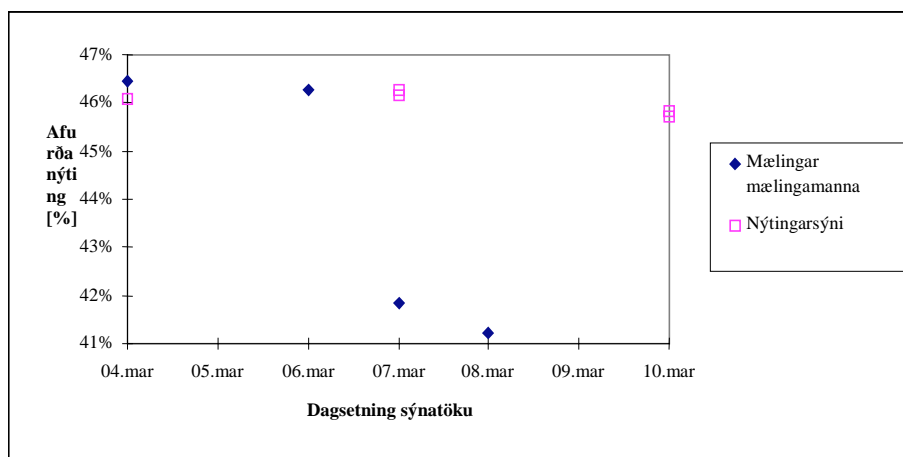
Myndir 13, 14 og 15 sýna samanburð á mælingum mælingamanna og nýtingarmælingum sem áhöfn framkvæmdi. Nokkuð vantar á að mælingarnar séu gerðar samtímis. Mynd 13 sýnir samanburð á hausun. Sjá má að mismunur á hæsta og lágsta hlutfalli hausa er um tvö og hálf prósentustig í tilraunum mælingamanna, en

um eitt og hálf prósentustig í tilraunum áhafnar. Ekki er hægt að greina kerfisbundinn mun á mælingum mælingamanna og mælingum áhafnar, þvert á móti virðist það tilviljunarkennt hvor mælingin hefur herra gildi.

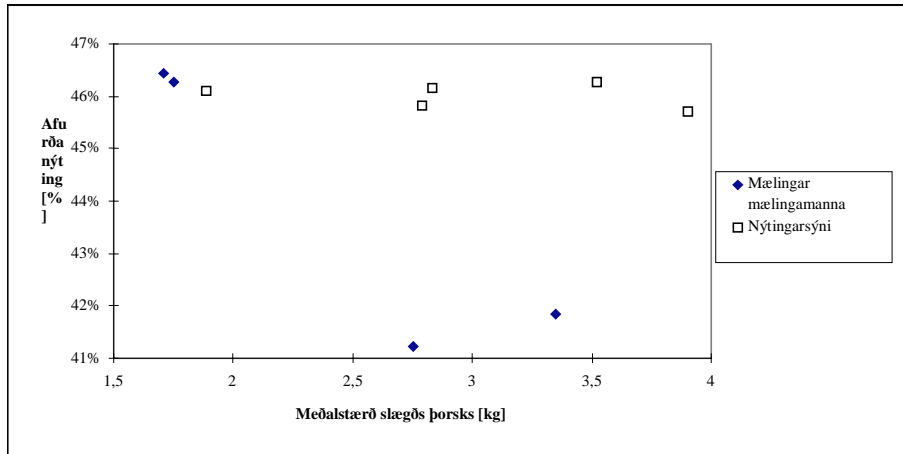


Mynd 13. Hlutfall hausa af slægðum þorski. Samanburður milli mælinga mælingamanna og nýtingarmælinga áhafnar. Úrkast er undanskilið.

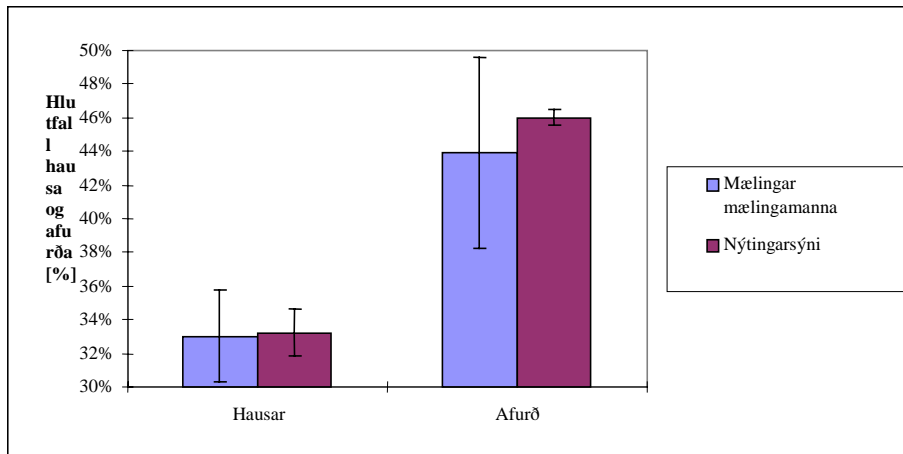
Myndir 14 og 15 sýna samanburð á hlutfalli afurða úr slægðum fiski eftir dagsetningu annars vegar og eftir meðalstærð fisks í sýnum hins vegar. Sjá má að mismunur á hæstu og lægstu nýtingu í mælingum mælingamanna er um fimm prósentustig, en aðeins um hálf prósentustig í mælingum starfsmanna. Tvær af fjórum nýtingarmælingum mælingamanna ber saman við nýtingarmælingar áhafnar, en hinar tvær mælingarnar eru fjórum til fimm prósentustigum lægri.



Mynd 14. Hlutfall snyrtra og roðlausra flaka með beingarði af slægðum þorski. Samanburður milli mælinga mælingamanna og nýtingarmælinga áhafnar. Úrkast er undanskilið.



Mynd 15. Hlutfall snytrra og roðlausra flaka með beingarði af slægðum þorski skoðað eftir meðalstærð þorsks í sýnum. Samanburður milli mælinga mælingamanna og nýtingarmælinga áhafnar. Úrkast er undanskilið.

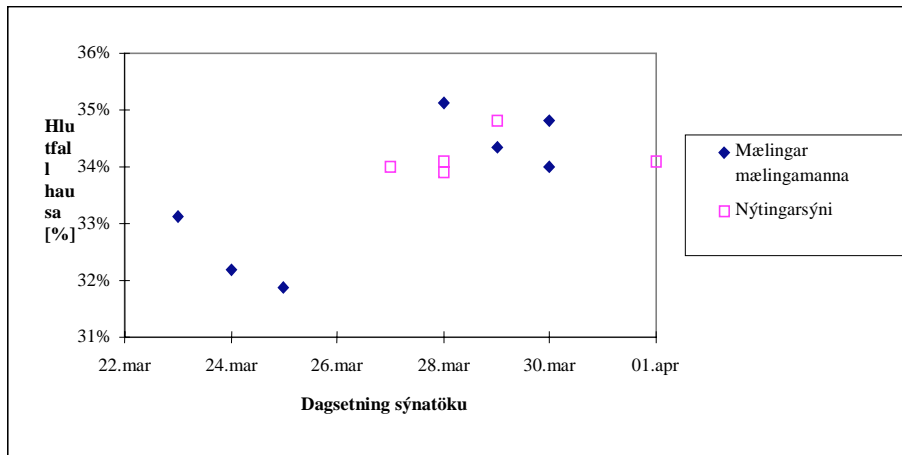


Mynd 16. Hlutfall hausar af slægðum þorski og nýting þorsks í afurðir. Myndin sýnir meðaltalshlutföll og vikmörk. Samanburður milli mælinga mælingamanna og nýtingarmælinga áhafnar. Úrkast er undanskilið.

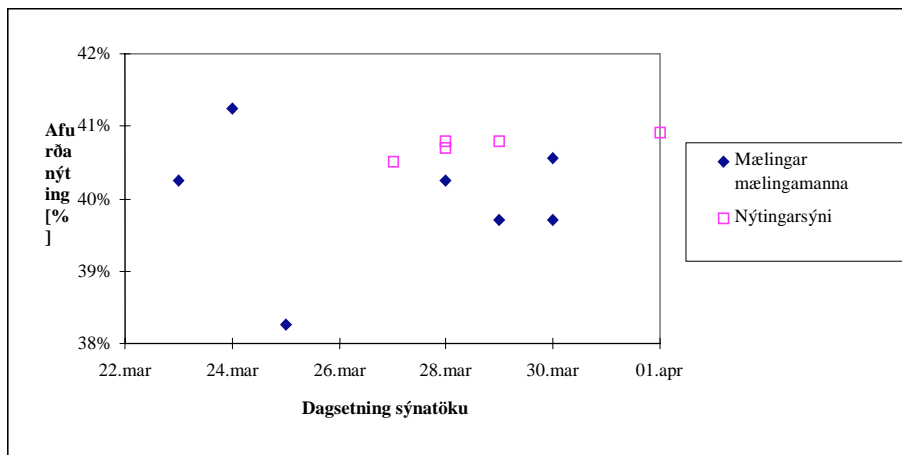
Mynd 16 sýnir samantekt nýtingarmælinganna. Myndin sýnir bæði hlutfall hausar og hlutfall afurða af slægðum fiski. Sjá má að hlutfall hausar er svipað í mælingum mælingamanna og nýtingarsýnum áhafnar. Að meðaltali munar um tveimur prósentustigum á nýtingu í afurðir milli mælinga mælingamanna og áhafnar. Athyglisvert er hversu stór vikmörk eru í mælingum mælingamanna, en lítil í mælingum áhafnar. Mælingar mælingamanna ættu að vera nær raunnýtingu þar sem um mun stærra úrtak er að ræða. Niðurstaðan bendir til þess að þó nokkrar sveiflur geti verið í raunnýtingu. Lítil breytileiki í nýtingarsýnum starfsmanna bendir til þess að fiskur sé einsleitur í sýni og sérstaklega sé vandað til við vinnslu hans.

5.1.3. Önnur sjóferð. Sjö tilraunir á þorski voru gerðar í þessari veiðiferð, alls um 3,6 tonn af slægðum þorski. Þorskurinn var hausaður og slægður í Baader 161 og flakaður í Baader 189. Fiskurinn var unninn í roðlaus flök með beinum.

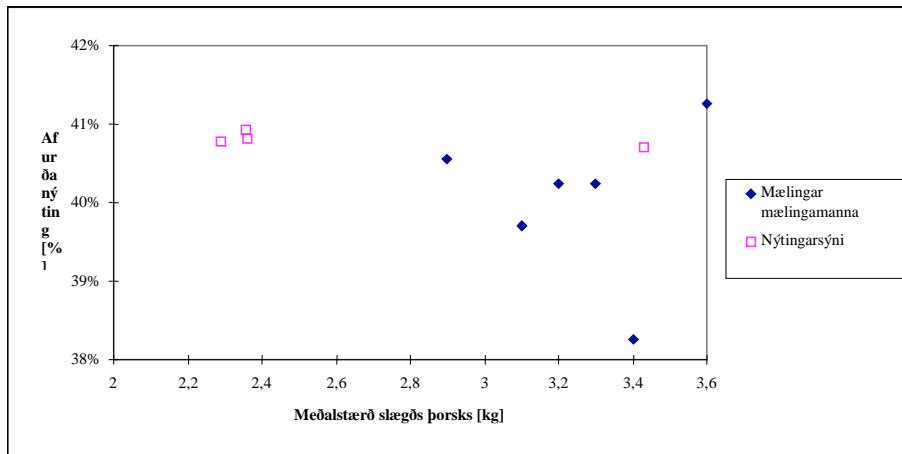
Úrkast var ekkert í tilraunasýnum. Mynd 17 sýnir hlutfall hausa af slægðum þorski í mælingum mælingamanna og til samanburðar er hlutfall hausa í nýtingarsýnum áhafnar. Sjá má að mismunur á hæsta og lágsta hlutfalli hausa er um þrjú og hálf prósentustig í tilraunum mælingamanna og er nýtingin lægst í þremur fyrstu tilraununum. Þeim mælingum mælingamanna og nýtingarsýnum áhafnar sem framkvæmdar eru á sama tíma ber vel saman.



Mynd 17. Hlutfall hausa af slægðum þorski. Samanburður milli mælinga mælingamanna og nýtingarmælinga áhafnar.

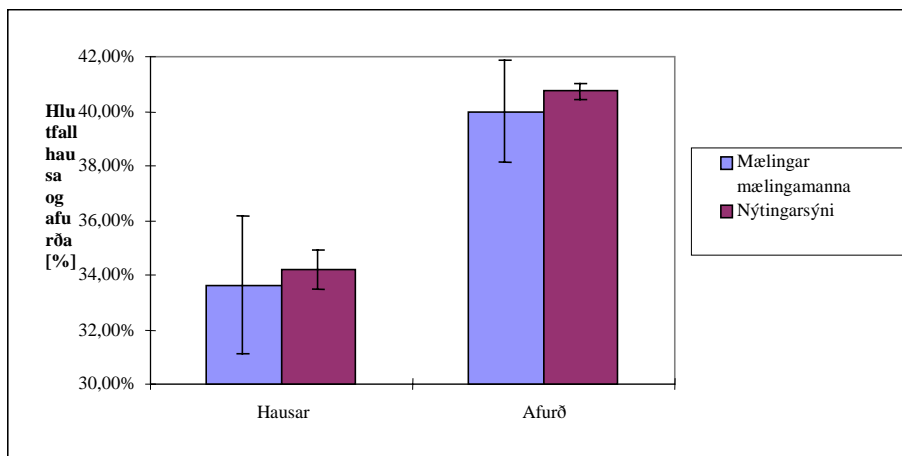


Mynd 18. Hlutfall roð- og beinlausra flaka af slægðum þorski. Samanburður milli mælinga mælingamanna og nýtingarmælinga áhafnar.



Mynd 19. Hlutfall roð- og beinlausra flaka af slægðum þorski skoðað eftir stærð þorsks. Samanburður milli mælinga mælingamanna og nýtingarmælinga áhafnar. Aths. upplýsingar vantar um meðalstærð eins nýtingarsýnis af fimm.

Myndir 18 og 19 sýna samanburð á hlutfalli afurða úr slægðum fiski eftir dagsetningu og fiskstærð. Nokkuð vantar á að áhöfn hafi framkvæmt nýtingarmælingar á sama tíma og tilraunir mælingamanna fóru fram. Þó nokkrar sveiflur eru í nýtingu í tilraunum mælingamanna og er munurinn á hæstu og lægstu nýtingu um 3 prósentustig. Á því tímabili sem áhöfn mælir nýtingu á móti tilraunum mælingamanna er munurinn um hálf til eitt prósentustig. Mun minni frávik eru í mælingum áhafnar á hlutfalli afurðar úr slægðum fiski og er mismunur á hæstu og lægstu mælingu innan við hálf prósentustig. Ekki virðist sem meðalstærð fisks í sýnum skýri þennan mun.

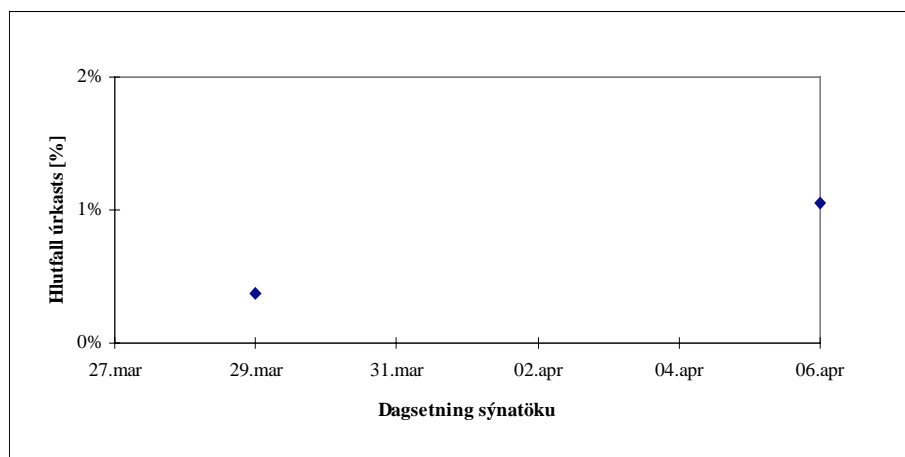


Mynd 20. Hlutfall hausa af slægðum þorski og nýting þorsks í afurðir. Myndin sýnir meðaltalshlutföll og vikmörk. Samanburður milli mælinga mælingamanna og nýtingarmælinga áhafnar.

Mynd 20 sýnir meðaltal mæliniðurstaðna fyrir hlutfall hausa og nýtingu fisks í afurðir. Að meðaltali munaði um hálfu prósentustigi á nýtingu í afurðir milli mælinga mælingamanna og nýtingarsýna sem starfsmenn tóku. Einnig má sjá að breytileikinn er mikill í mælingum mælingamanna, en mun minni í nýtingarmælingum starfsmanna. Þó ber mælingum vel saman þar sem sýni voru tekin samtímis. Slæmt er að ekki eru til nýtingarsýni frá áhöfn til samanburðar á fyrstu dögum sýnatökunnar.

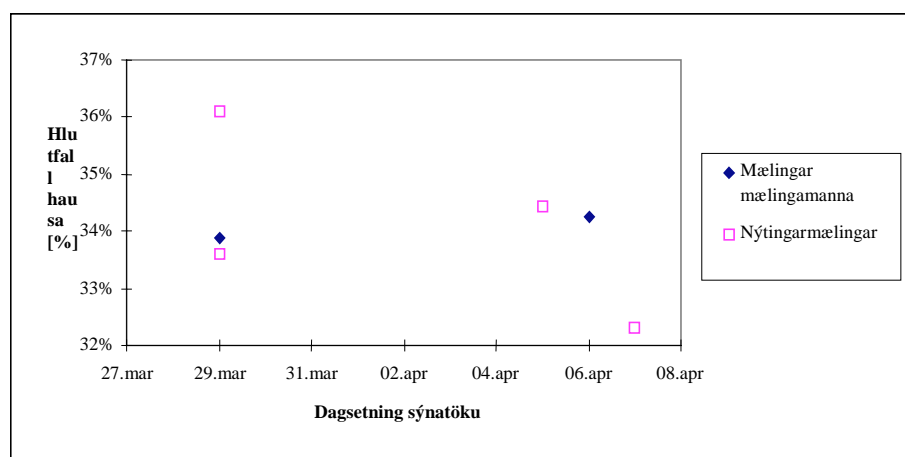
5.1.4. Þriðja sjóferð. Tvær tilraunir voru gerðar á þorski í þessari sjóferð, alls um 1,3 tonn af slægðum þorski. Þorskurinn var hauseður og slægður í Baader 161 og flakaður í Baader 189. Fiskurinn var unninn í roðlaus og beinlaus flök.

Á mynd 21 má sjá hlutfall úrkasts í aflanum. Í fyrri tilrauninni var úrkastið um hálf prósent af slægðum afla, en um 1 prósent í seinni tilrauninni. Hluti af úrkastinu í seinni tilrauninni voru tveir búkar sem dattu úr hausara.



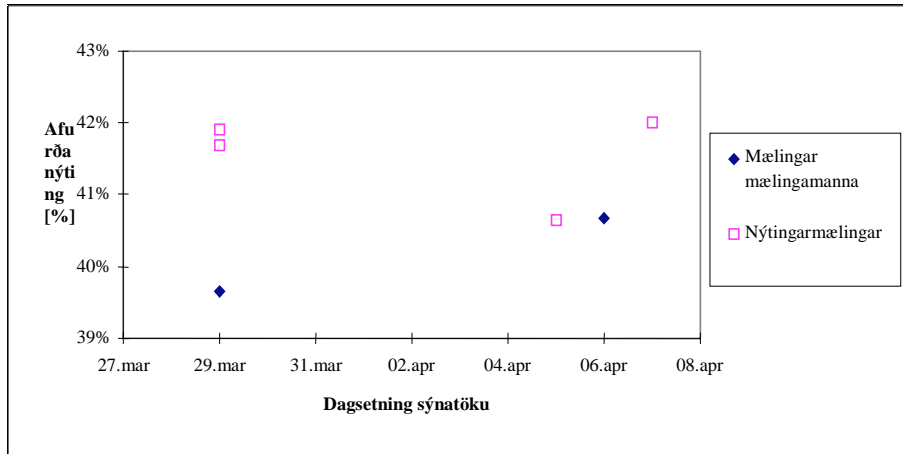
Mynd 21. Úrkast þorsks við vinnslu.

Mynd 22 sýnir hlutfall hausa af slægðum fiski. Sem áður virðast frávik milli mælinga mælingamanna og áhafnar vera tilviljunarkennd.

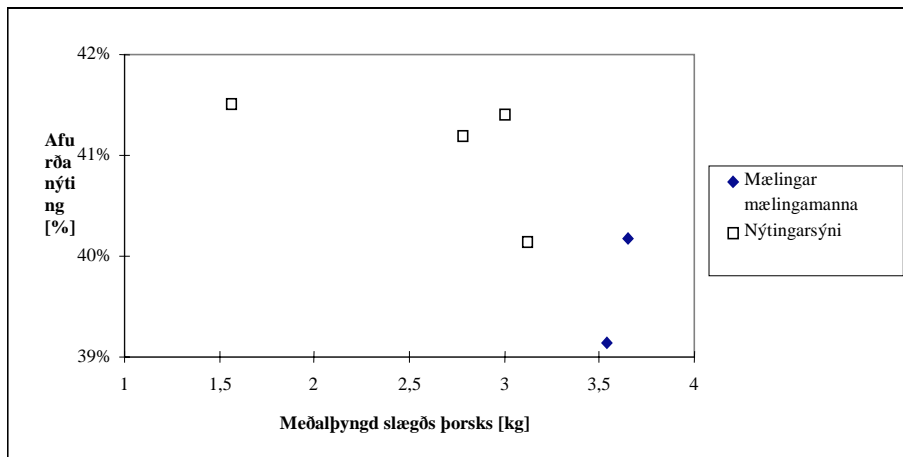


Mynd 22. Hlutfall hausa af slægðum þorski. Samanburður milli mælinga mælingamanna og nýtingarmælinga áhafnar. Úrkast er undanskilið.

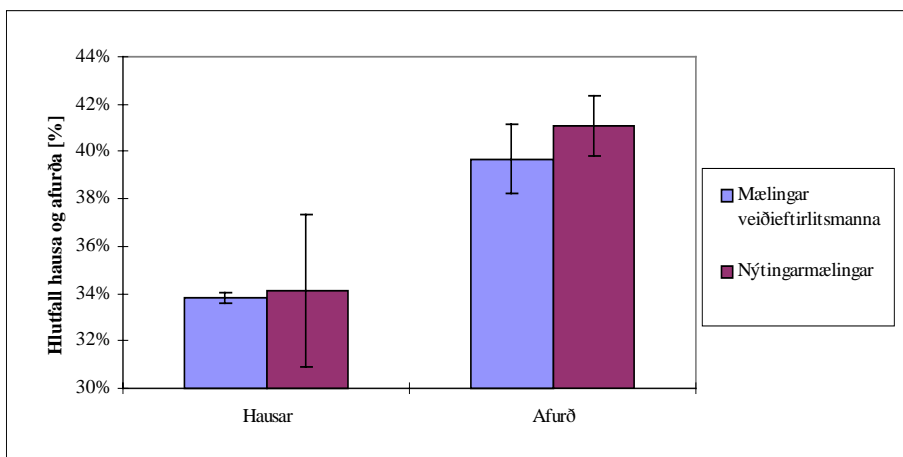
Myndir 23 og 24 sýna hlutfall roðlausra og beinlausra flaka úr slægðum fiski eftir dagsetningu og stærð. Í fyrri tilrauninni eru nýtingarmælingar áhafnar um tveimur prósentustigum hærri en í mælingum mælingamanna. Tvær nýtingarmælingar voru gerðar af áhöfn dagana fyrir og eftir seinni tilraun eftirlitsmanna og sýnir önnur tilraunin sömu niðurstöðu, en hin mælingin sýnir nýtingu sem er rúmlega einu og hálfu prósentustigi hærri.



Mynd 23. Hlutfall roð- og beinlausra flaka af slægðum þorski. Samanburður milli mælinga mælingamanna og nýtingarmælinga áhafnar. Úrkast er undanskilið.



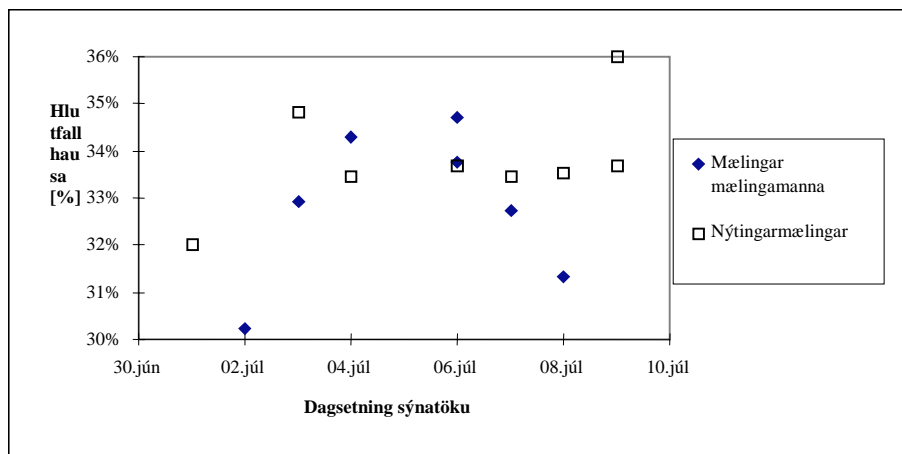
Mynd 24. Hlutfall roð- og beinlausra flaka af slægðum þorski eftir meðalstærð þorsks. Samanburður milli mælinga mælingamanna og nýtingarmælinga áhafnar. Úrkast er undanskilið.



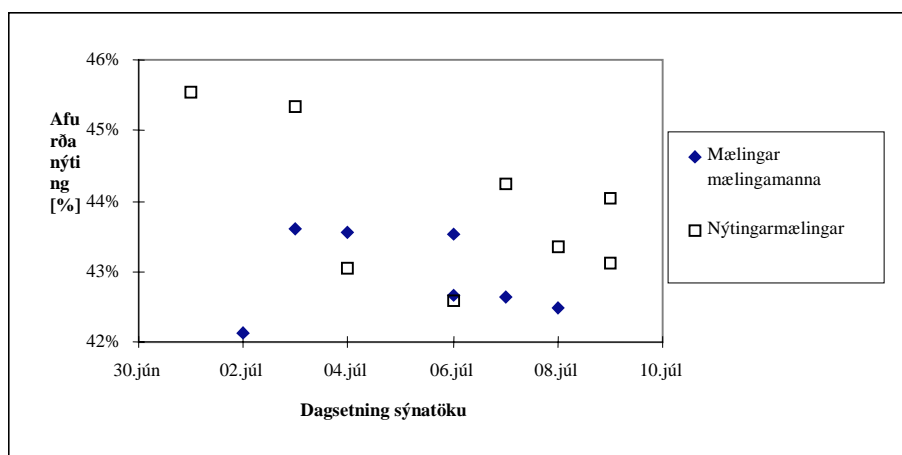
Mynd 25. Hlutfall hausa af slægðum þorski og nýting þorsks í afurðir. Myndin sýnir meðaltalshlutföll og vikmörk. Samanburður milli mælinga mælingamanna og nýtingarmælinga áhafnar. Úrkast er undanskilið.

Mynd 25 sýnir samantekt mælinga á hlutfalli hausa og hlutfalli afurða úr slægðum fiski í tilraununum. Sjá má að um 2 prósentustigum munar á nýtingu í afurðir milli mælinga mælingamanna og nýtingarsýna áhafnar.

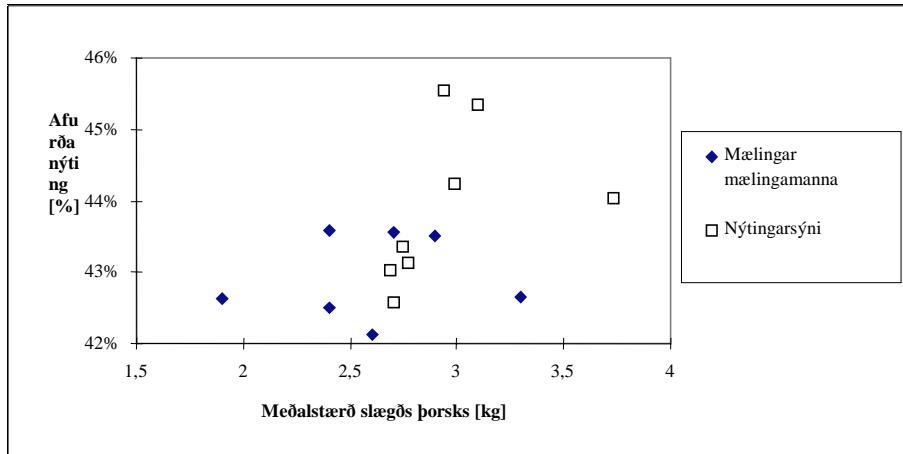
5.1.5. Fjórða sjóferð. Sjö tilraunir voru framkvæmdar á þorski, alls um 2,3 tonn. Þorskurinn var hausaður í Baader 424, flakaður í Baader 185 og unninn í afurðina roðlaus flök með beinum. Úrkast var ekkert í tilraunasýnum. Mynd 26 sýnir hlutfall hausa af slægðum þorski. Mynd 27 sýnir nýtingu í afurðir eftir dagsetningu sýnatöku, en mynd 28 sýnir nýtingu í afurðir eftir fiskstærð. Mynd 29 sýnir meðalhlutfall hausa og afurða af slægðum þorski. Sjá má á mynd 29 að þrátt fyrir að hlutfall hausa í nýtingarsýnum áhafnar hafi að meðaltali verið hærra þá mælist nýting þessa fisks í afurðir einnig hærrí og er munurinn milli mælinga mælingamanna á afurðarnýtingu og nýtingarsýna starfsmanna að meðaltali um 1 prósentustig. Fiskur í nýtingarsýnum áhafnar er að meðaltali stærri.



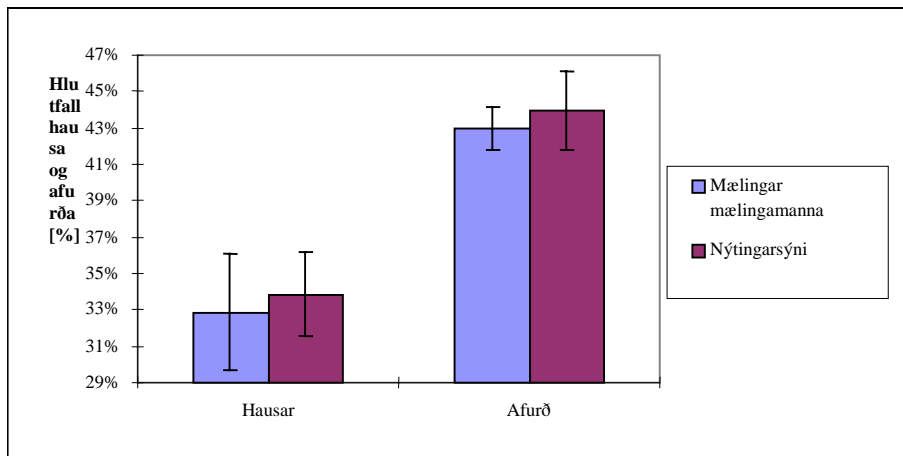
Mynd 26. Hlutfall hausa af slægðum þorski. Samanburður milli mælinga mælingamanna og nýtingarmælinga áhafnar. Úrkast er undanskilið.



Mynd 27. Hlutfall roðlausra flaka með beinum af slægðum þorski. Samanburður milli mælinga mælingamanna og nýtingarmælinga áhafnar. Úrkast er undanskilið.



Mynd 28. Hlutfall roðlausra flaka með beinum af slægðum þorski eftir meðalstærð þorsks í sýnum. Samanburður milli mælinga mælingamanna og nýtingarmælinga áhafnar. Úrkast er undanskilið.



Mynd 29. Hlutfall hause af slægðum þorski og nýting þorsks í afurðir. Myndin sýnir meðaltalshlutföll og vikmörk. Samanburður milli mælinga mælingamanna og nýtingarmælinga áhafnar. Úrkast er undanskilið.

5.1.6. Samantekt niðurstaðna. Sömu vinnslutæki voru notuð í sjóferðum 1 til 3, en í fjórðu sjóferðinni voru notuð tækin Baader 424 við hausun og Baader 185 við flökun. Ef niðurstöðurnar eru bornar saman sést að ekki er stór munur á hlutfalli hause og á nýtingu í afurðir milli mælinga mælingamanna og nýtingarmælinga áhafnar. Einnig er breytileikinn yfirleitt meiri en svo að hægt sé að álíta muninn marktækan. Hins vegar eru frávikin í öllum tilvikum á sama veginn, þ.e. hlutfall hause og afurðanýting er ávalt örlítið hærri í þeim nýtingarmælingum sem áhafnirnar framkvæma. Ekki er ljóst af hverju hlutfall hause er hærri í nýtingarmælingum áhafnar, spurning hvort þetta hafi eitthvað með val á fiski að gera. Tafla 7 sýnir meðaltal mælinga á úrkasti og mismunar í vinnslunýtingu milli tilrauna mælingamanna og mælinga áhafna.

Tafla 7. Samantekt niðurstaðna úr nýtingarmælingum.

Sjóferð	Heiti afurðar	Úrkast [%]	Mismunur í vinnslunýtingu [%]
1	Roðlaus flök með beingarði	2	2
2	Roðlaus og beinlaus flök	0	0,5-1
3	Roðlaus og beinlaus flök	0,5-1	2
4	Roðlaus flök með beingarði	0	1
Meðaltal:		0,5-1	1,3-1,6

5.1.6. Ályktanir. Í verkefninu hefur þorskvinnsla verið skoðuð um borð í fjórum af um fjörutíu fullvinnsluskipum í íslenska flotanum. Eftir úrvinnslu niðurstaðna voru eftirfarandi ályktanir dregnar saman:

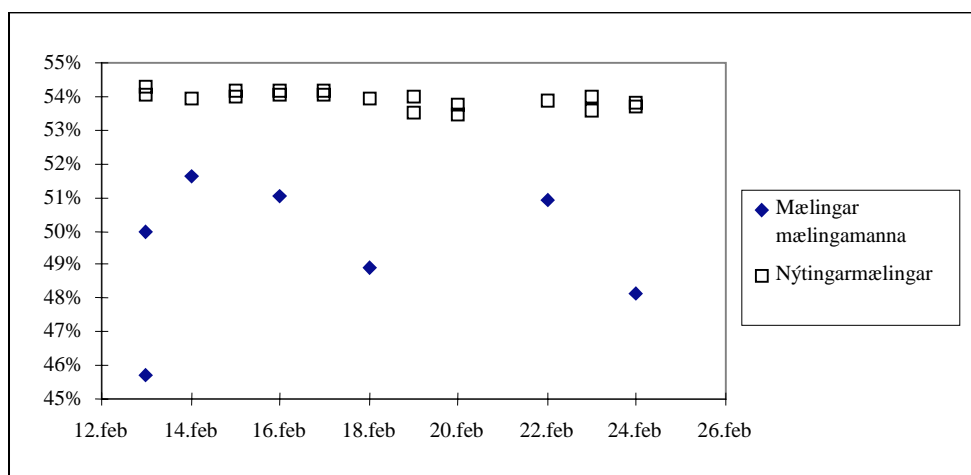
- Úrkast við vinnslu kemur ekki inn í hefðbundnar nýtingarmælingar og er því ekki tekið með í umreikning til kvóta. Líklegt er að misjafn sé eftir skipum hvort og hversu mikið af fiski lendir í úrkasti. Einnig gæti slíkt verið misjafnt eftir ýmsum ytri aðstæðum, t.d. aðbúnaði um borð, magni sem veiðist o.s.frv.
- Mælingar á hlutfalli hausa, framkvæmdar af áhöfn, virðast endurspeglarannýtingu þegar hausarinn Baader 161 er notaður. Hausarinn hefur klemmur sem fiskurinn skorðast í og því hafa mannlegir þættir minni áhrif á niðurstöðuna en þegar aðrar gerðir af hausurum eru notaðar. Fiskur getur þó dottið úr hausaranum og tapast ef hann er ekki rétt settur í klemmurnar eða ef gormar í klemmum hafa bilað.
- Í fjórðu sjóferð var notaður hausarinn Baader 424 á þorsk og annan bolfisk. Niðurstöðurnar virtust þó ekki vera í neinu frábrugðnar því sem fékkst í sjóferðum 1,2 og 3, en þar var hausarinn Baader 161 notaður á bolfisk. Þó er vitað að hægt er að ná bæði verulega góðum og slæmum árangri með notkun hausarans Baader 424 og ræðst niðurstaðan af færni og vandvirkni starfsmanns. Hausarinn sker beinan skurð og til þess að ná góðri nýtingu þarf að skera fiskinn á ská þannig að sem mest náist af hnakkastykkinu, en til þess þarf að fórna hluta af þunnildunum.
- Í öllum tilraununum var hlutfall afurða úr slægðum fiski hærra í nýtingarprufum áhafnar en í mælingum mælingamanna. Munurinn virtist ekki skapast við hausun fisksins og er skýringarinnar því helst að leita í flökun og snyrtingu.
- Tilraunaniðurstöðurnar gefa ekki til kynna að meðalstærð fisks í sýnum útskýri mun í vinnslunýtingu milli mælinga mælingamanna og nýtingarmælinga starfsmanna. Þó er vitað að flökunarvélarnar eru hannaðar fyrir ákveðnar stærðir af fiski (Baader 189 fyrir 0,6 - 4,5 kg slægðan fisk og Baader 185 fyrir 1 - 8,5 kg slægðan fisk). Það er því líklegt að nýting sé lakari fyrir fisk á útmörkum stærðar fyrir gefna vél. Ekki var skoðað hvort munur væri á holdafari fisks í sýnum.
- Í ljós kom að svipuð gildi komu oft út úr nýtingarmælingum áhafnar, en breytileikinn í nýtingarmælingum mælingamanna var mun meiri. Ef um sömu aðstæður við vinnslu beggja sýna hefði verið að ræða hefði niðurstaðan átt að vera öfug, því stærri sýnataka ætti að gefa öruggari og stöðugri niðurstöðu. Þetta leiðir líkur að því að betur sé vandað til vinnslu nýtingarsýna og að færri mistök eigi sér stað við vinnslu þeirra.

5.2. Djúpkarfi

5.2.1. Úrvinnsla gagna. Karfi fékkst aðeins í fyrstu sjóferðinni. Alls voru gerðar sjö tilraunir á vinnslu karfa í sjóferðinni og var heildarmagn afla um 5 tonn. Karfinn var hausaður og slógdreginn í hausara af Oddgeirs gerð, frystur í öskjur og þvínæst íshúðaður. Úrkast er innifalið í mælingum mælingamanna, en úrkastið var ekki vegið sérstaklega. Því er einungis hægt að nota niðurstöðuna til þess að meta mismun í heildarnýtingu, en ekki til þess að meta raunnýtingu, t.d. við hausun. Hluti aflans var veginn aftur eftir íshúðun og til þess að meta hlutfall af vatni í öskjum.

5.2.2. Fyrsta sjóferð. Karfinn var frystur hausskornir og slógdreginn. Karfinn var hausaður í vinnslutæki af Oddgeirs gerð. Mynd 30 sýnir samanburð á nýtingarsýnum áhafnar og mælingum eftirlitsmanna. Í nýtingarsýnum áhafnar er ekki tekið tillit til úrkasts, en í mælingum mælingamanna er úrkast innifalið. Að jafnaði mældist nýting í afurðir um 4,5 prósentustigum hærri í nýtingarmælingum áhafnar en í mælingum mælingamanna.

Einkum eru þrennar ástæður fyrir því að karfi lendir í úrkasti: stærð karfans hentar ekki í pakkningar (einkum smákarfi), útlitsgallaður karfi (t.d. dreginn karfi) eða karfi sýktur af sníkjudýrum. Karfi verður dreginn ef hann er of lengi í veiðarfæri og gerist slíkt einkum þegar slæmt er í sjó (brætur). Rannsóknir sýna að stundum er allt að 15-25% af úthafskarfa hent vegna sýkingar af völdum sníkjudýra (Sigurjón Arason ofl., 1993). Nánast má útiloka þann möguleika að menn velji dreginn eða sýktan karfa í nýtingarsýni, því ef fiski úr nýtingarprufu yrði hent útbyrðis myndi það lækka nýtinguna verulega. Í hluta af mælingum mælingamanna voru gerðar þær athugasemdir að mikið væri um dreginn karfa og ef þeim er sleppt minnkar munurinn milli nýtingarsýna áhafnar og sýnatöku mælingamanna niður í 3 prósentustig.

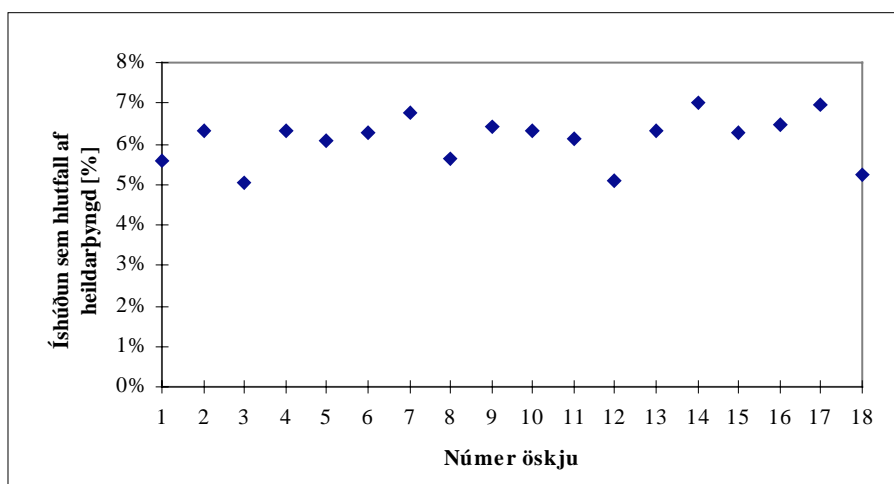


Mynd 30. Hlutfall búka af heilum óslægðum karfa. Samanburður milli mælinga mælingamanna og nýtingarmælinga áhafnar. Úrkast er tekið inn í mælingar mælingamanna, en ekki inn í nýtingarsýni frá áhöfn.

Almennt má segja að tvær ástæður geti orsakað nýtingarmuninn. Ljóst er að lægri nýting fæst ef hluta aflans er kastað úr. Við töku hefðbundinna nýtingarsýna er ekki gert ráð fyrir slíku. Einnig getur verið að nýting í hausun sé betri þegar

nýtingarsýni eru unnin. Úrkast hausa og búka var ekki aðgreint í tilrauninni og nýttast niðurstöðurnar því ekki til þess að bera saman hlutfall hausa milli mælinga mælingamanna og nýtingarmælinga starfsmanna.

Pungi 18 askja var mældur fyrir og eftir íshúðun um borð í veiðiskipi til þess að meta hlutfall íshúðunar af heildarinnihaldi pakkninga og eru niðurstöður sýndar á mynd 31. Sjá má að hlutfall íshúðunar af heildarþyngd liggur á milli 5 og 7 prósentustiga og er að meðaltali 6,1%.



Mynd 31. Hlutfall íshúðunar af heildarinnihaldi í öskjum.

5.2.3. Samantekt niðurstaðna. Að meðaltali munaði um 4,5 prósentustigum á afurðarnýtingu í nýtingarmælingum áhafnar og mælingum mælingamanna. Úrkast var tekið inn í mælingar mælingamanna en ekki inn í nýtingarsýni áhafnar og skýrir það muninn að hluta eða að öllu. Úrkast var ekki sundurliðað í mælingum mælingamanna og er því ekki hægt að bera saman hlutfall hausa í mælingum áhafnar og mælingamanna. Íshúðun mældist að meðaltali um 6,1 prósent af innihaldi í öskjum.

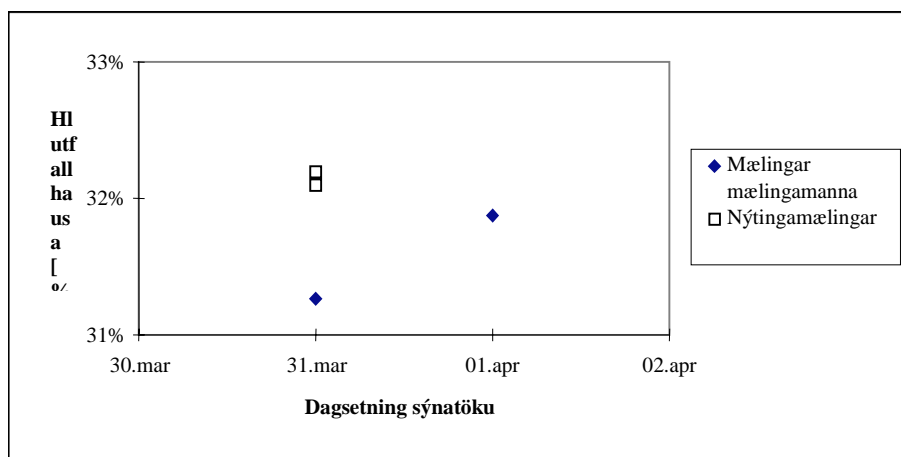
5.2.4. Ályktanir. Aðeins ein tilraun hefur verið gerð á djúpkarfa, en engin á gullkarfa. Niðurstöðurnar gefa mynd af vinnslunýtingu aflans í afurðir, en upplýsingar vantar til þess að segja til um að hvað miklu leyti munurinn orsakast af úrkasti og mismun í nýtingu við hausun. Eftirfarandi ályktanir má draga af niðurstöðunum:

- Í núverandi kerfi til að umreikna afurðir til kvóta er úrkast afla ekki tekið með í reikninginn og er mismunurinn á raunnýtingu og nýtingarsýnum líklega að mestu vegna úrkasts.
- Einkum er talið að karfa sé kastað úr af þremur ástæðum, þ.e. að stærð karfans passi ekki við þær afurðir sem framleiða á (einkum smár karfi), að karfa sé hent vegna sýkingar af völdum sníkjudýra og að karfa sé hent vegna útlitsgalla (einkum er um að ræða litagalla á roði).
- Tilraunirnar hafa eingöngu náð til hausskorins karfa en ekki til annarra afurða eins og t.d. karfaflaka. Einnig er hér einungis um vinnslu á djúpkarfa að ræða.
- Gert er ráð fyrir föstum stuðli vegna íshúðunar í núverandi kerfi, en kröfur um íshúðun geta verið breytilegar og ráðast einkum af óskum viðskiptavina eða sölusamtaka. Einnig hefur verklag um borð og búnaður áhrif.

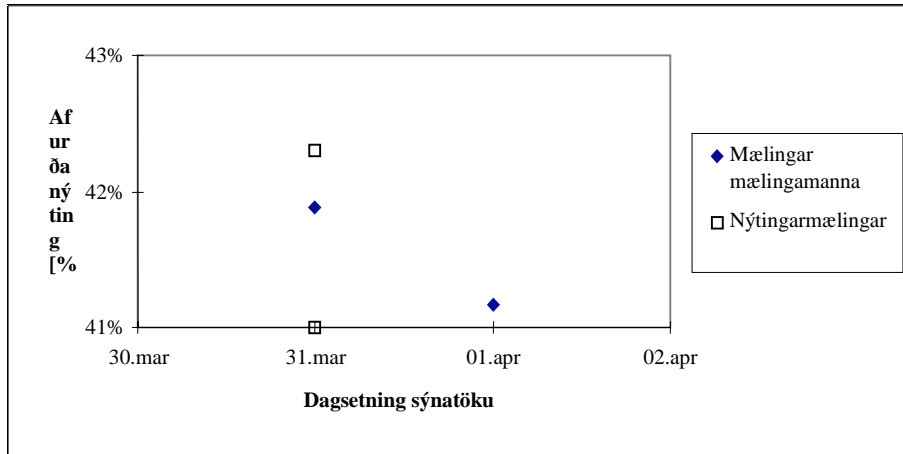
5.3. Ýsa

5.3.1. Úrvinnsla gagna. Ýsa fékkst í sjóferðum 2, 3 og 4 og í allt voru gerðar sextán tilraunir á vinnslu ýsu og var heildarmagn slægðs afla um 7 tonn. Ýsan var unninn í roðlaus og beinlaus flök. Allar nýtingartölur eru reiknaðar að frádregnu úrkasti þannig að nýtingarsýnum sem áhöfn vinnur og mælingum mælingamanna ætti að bera saman ef nýtingareftirlitskerfið virkar rétt. Nýtingarprufur daganna í kringum tilraunirnar eru notaðar til samanburðar og var þessi leið valin þar sem ekki eru alltaf til nýtingarprufur frá þeim dögum sem tilraunirnar voru gerðar.

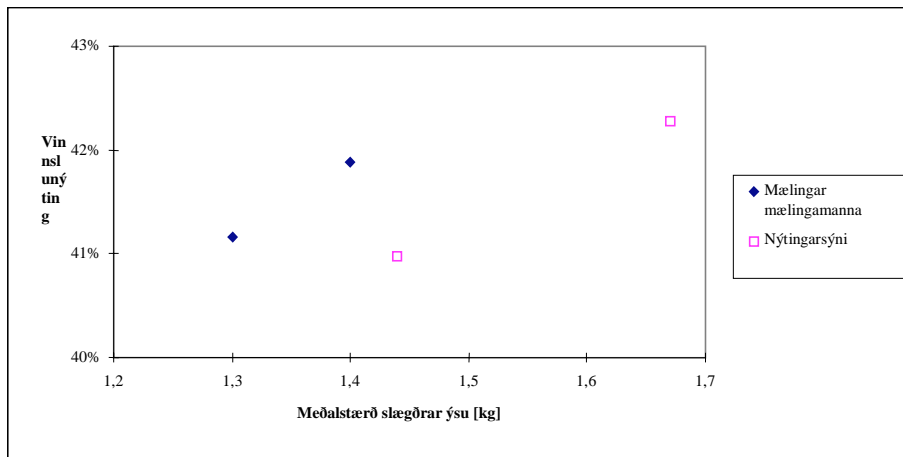
5.3.2. Önnur sjóferð. Gerðar voru tvær tilraunir á vinnslu ýsu. Ýsan var hausuð í Baader 161 og flökuð í Baader 189. Ýsan var síðan unnin í roðlaus og beinlaus flök. Á mynd 32 má sjá samanburð á nýtingu í hausun milli mælinga mælingamanna og nýtingarsýna áhafnar. Þar sem fá nýtingarsýni eru til samanburðar við mælingar mælingamanna er erfitt að segja til um hvort munur hafi verið á nýtingu í hausun. Myndir 33 og 34 sýna nýtingu í afurðir eftir dagsetningu annars vegar og eftir meðalstærð fisks í sýnum hinsvegar. Eins og sést á mynd 32 takmarkar fjöldi nýtingarsýna hversu mikið er hægt að álykta út frá þessum tilraunum. Myndirnar benda þó ekki til þess að munurinn sé mikill sé hann á annað borð til staðar. Þessa niðurstöðu má einnig sjá á meðaltals nýtingartölum á mynd 35. Mynd 34 gefur vísbendingu um að etv. hafi meðalstærð ýsu í sýni áhrif á nýtinguna, en ýsa í sýnum áhafnar var stærri en ýsa í sýnum mælingamanna.



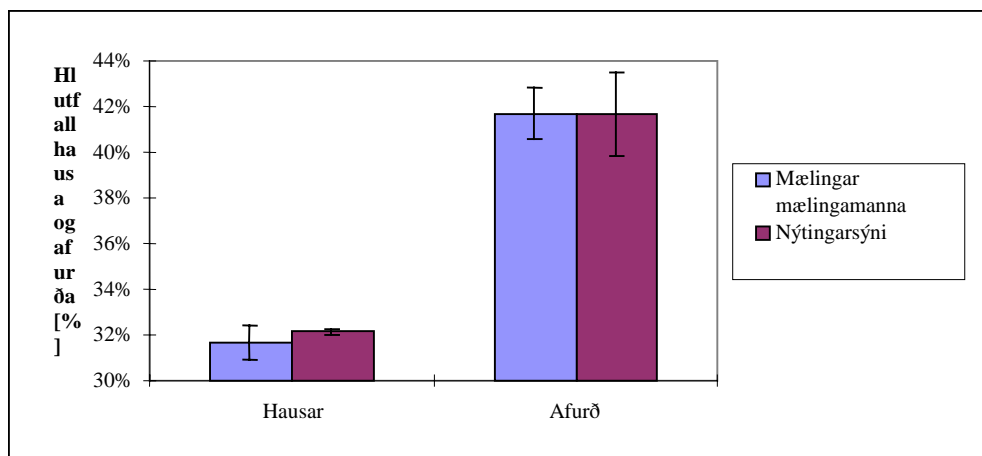
Mynd 32. Hlutfall hausa af slægðri ýsu. Samanburður milli mælinga mælingamanna og nýtingarmælinga áhafnar. Úrkast er undanskilið.



Mynd 33. Hlutfall snyrtra, roð- og beinlausra flaka af slægðri ýsu. Samanburður milli mælinga mælingamanna og nýtingarmælinga áhafnar. Úrkast er undanskilið.

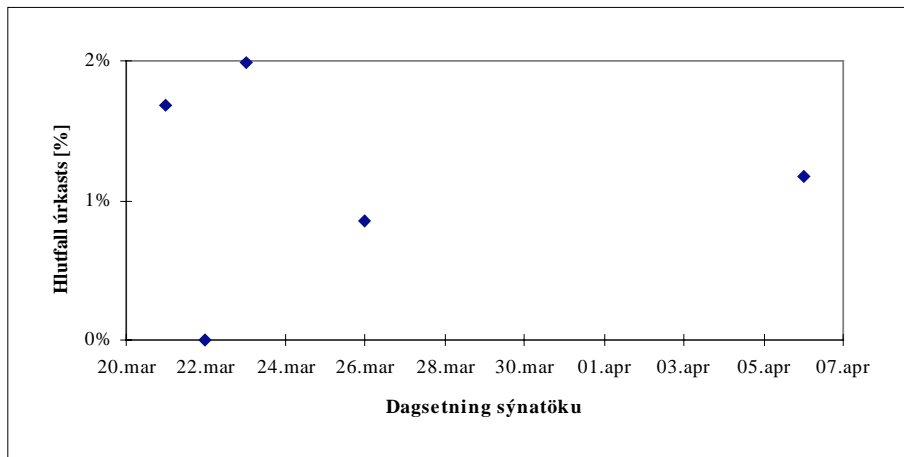


Mynd 34. Hlutfall snyrtra, roð- og beinlausra flaka af slægðri ýsu eftir meðalstærð ýsu í sýnum. Samanburður milli mælinga mælingamanna og nýtingarmælinga áhafnar. Úrkast er undanskilið.

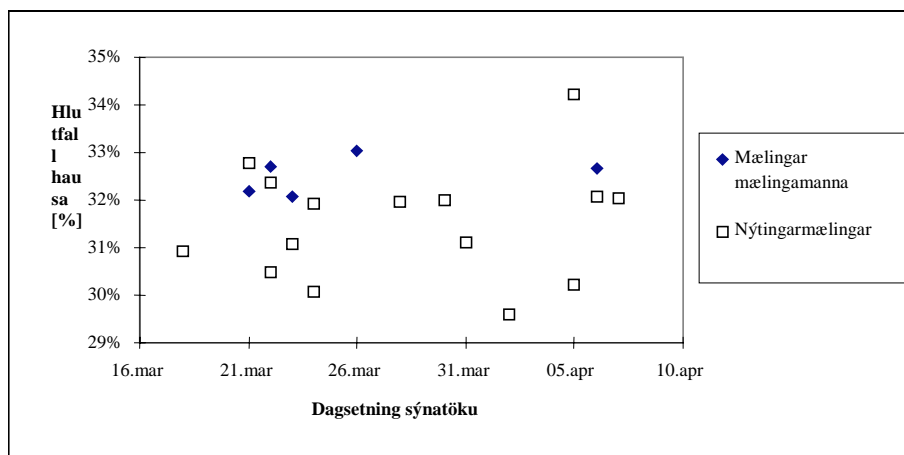


Mynd 35. Hlutfall hausa af slægðri ýsu og nýting ýsu í afurðir. Myndin sýnir meðaltalshlutföll og vikmörk. Samanburður milli mælinga mælingamanna og nýtingarmælinga áhafnar. Úrkast er undanskilið.

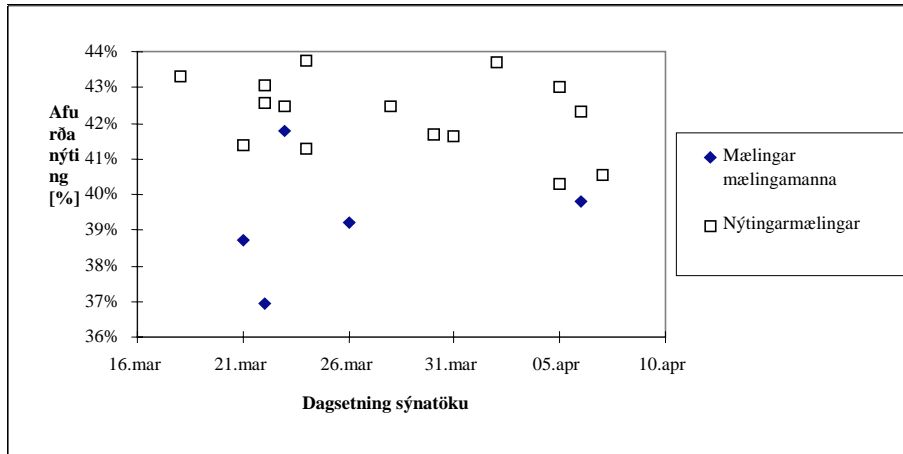
5.3.3. Þriðja sjóferð. Alls framkvæmdu mælingamenn fimm tilraunir í þessari sjóferð og var heildarmagn slægðrar ýsu í tilraununum um 3,6 tonn. Fiskurinn var hausaður í Baader 161, flakaður í Baader 189 og roðflettur í Baader 51. Fiskurinn var síðan unninn í roðlaus og beinlaus flök. Mynd 36 sýnir úrkast afla við vinnslu, en úrkastið var að meðaltali um 1% af slægðum afla í tilraununum. Mynd 37 sýnir hlutfall hausa af slægðum fiski. Sjá má á myndinni að hlutfall hausa í mælingum mælingamanna var að meðaltali hærra en í nýtingarmælingum áhafnar og mældist munurinn að meðaltali um 1 prósentustig. Vikmörk eru þó það stór að líta verður á muninn sem tilviljunarkenndan. Myndir 38 og 39 sýna hlutfall afurða af slægðum fiski eftir dagsetningu annars vegar og eftir meðalstærð fisks í sýnum hins vegar. Sjá má að hlutfall afurðanna mælist öllu lægra í mælingum mælingamanna eða um 3 prósentustigum lægra að meðaltali. Á mynd 39 má sjá að nýtingin er nokkuð óháð meðalstærð fisks (ef mælingar mælingamanna og nýtingarmælingar eru skoðaðar í sittkvoru lagi). Mynd 40 sýnir að lokum samantekt niðurstaðnanna.



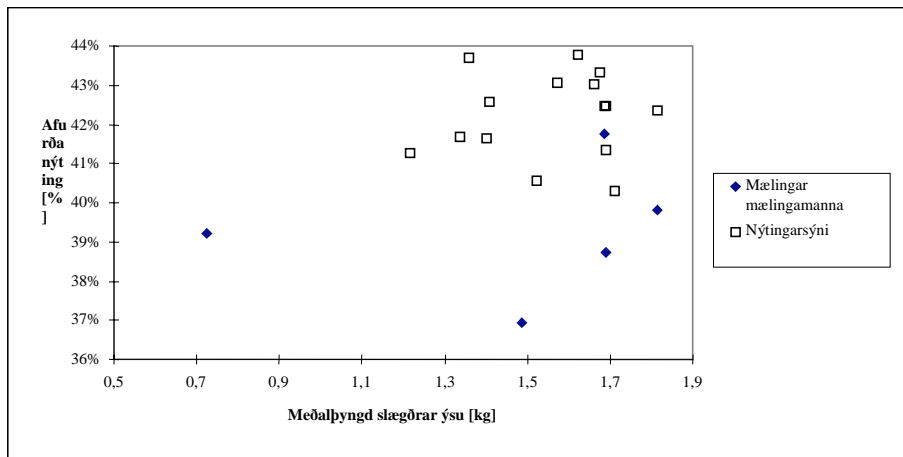
Mynd 36. Mælingar mælingamanna. Hlutfall úrkasts úr slægðri ýsu í sýnatökunni.



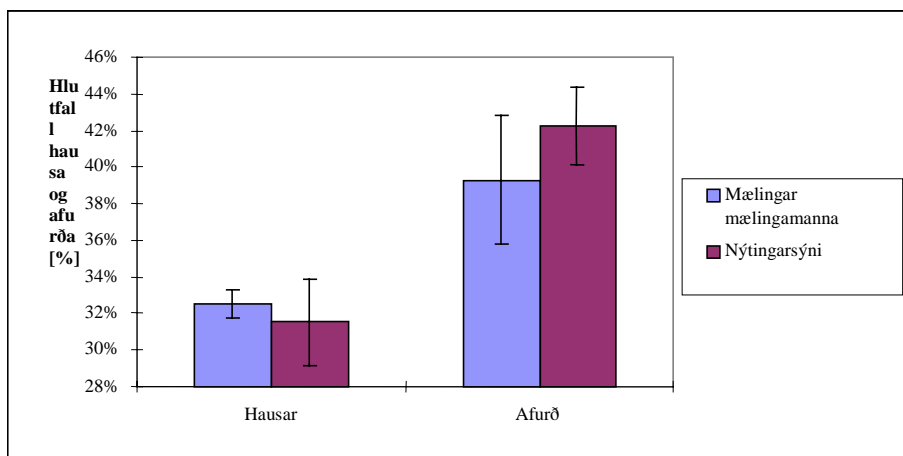
Mynd 37. Hlutfall hausa af slægðri ýsu. Samanburður milli mælinga mælingamanna og nýtingarmælinga áhafnar. Úrkast er undanskilið.



Mynd 38. Hlutfall snyrtra, roð- og beinlausra flaka af slægðri ýsu. Samanburður milli mælinga mælingamanna og nýtingarmælinga áhafnar. Úrkast er undanskilið.

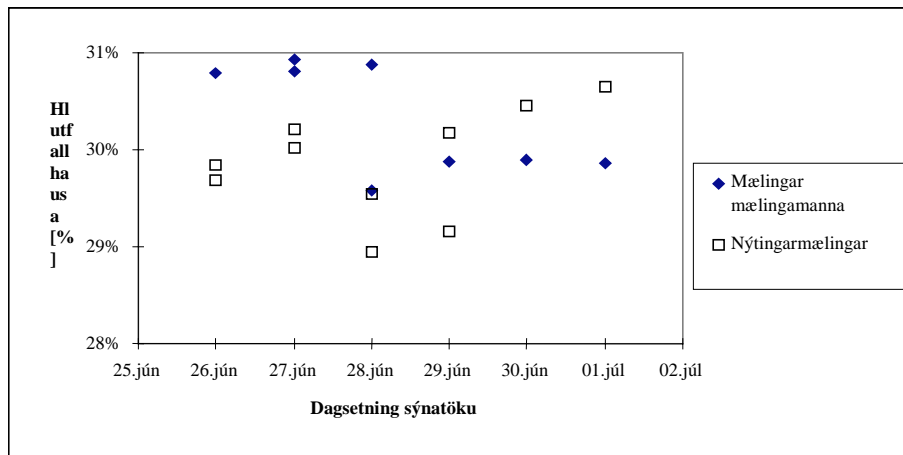


Mynd 39. Hlutfall snyrtra, roð- og beinlausra flaka af slægðri ýsu eftir meðalþyngd ýsu í sýnum. Samanburður milli mælinga mælingamanna og nýtingarmælinga áhafnar. Úrkast er undanskilið.

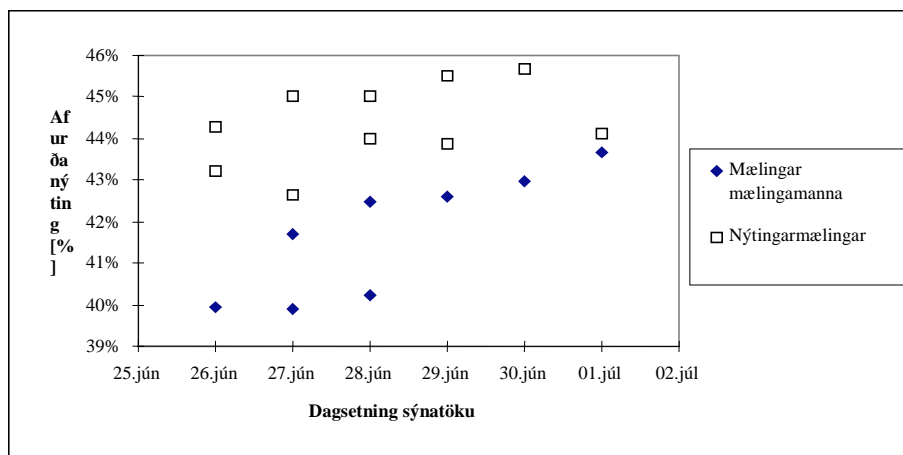


Mynd 40. Hlutfall hausem af slægðri ýsu og nýting ýsu í afurðir. Myndin sýnir meðaltalshlutföll og vikmörk. Samanburður milli mælinga mælingamanna og nýtingarmælinga áhafnar. Úrkast er undanskilið.

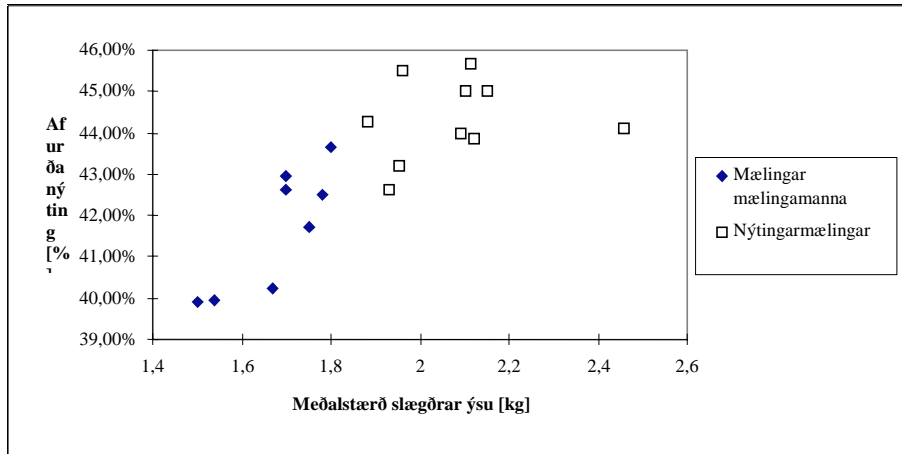
5.3.4. Fjórhá sjóferð. Framkvæmdar voru 8 tilraunir á ýsu í þessari sjóferð eða alls um 2,5 tonn af slægðri ýsu. Ýsan var hausuð í Baader 424 og flökuð í Baader 185. Ýsan var þvínæst unnin í afurðina roðlaus flök með beingarði. Mynd 41 sýnir samanburð á hlutfalli hausa í mælingum mælingamanna og í nýtingarmælingum sem starfsmenn framkvæmdu. Myndir 42 og 43 sýna afurðarnýtingu eftir dagsetningu sýnatöku annarsvegar og eftir meðalstærð fisks í sýnum hinsvegar. Að lokum sýnir mynd 44 samantekt á hlutfalli hausa og afurða. Sjá má að hlutfall hausa er að meðaltali örlítið hærra í mælingum mælingamanna og nýting í afurðir er að meðaltali um þremur prósentustigum hærri. Ef myndir 41 og 42 eru skoðaðar má sjá að niðurstöður mælingamanna víkja kerfisbundið frá niðurstöðum í nýtingarmælingum áhafnar. Líklega skýrir mynd 43 þennan mun, en þar má sjá að ýsa í nýtingarsýnum áhafnar er mun stærri en í mælingum mælingamanna. Þar sem um mun stærri úrtök er að ræða hjá mælingamönnum ætti sýnataka þeirra að gefa betri mynd af raunverulegri stærðardreifingu aflans en nýtingarsýni áhafnar. Það má því leiða líkur að því að áhöfn hafi valið ýsu í nýtingarmælingar eftir stærð. Sjá má á mynd 43 að nýtingin vex nánast línulega með meðalstærð afla í sýnum.



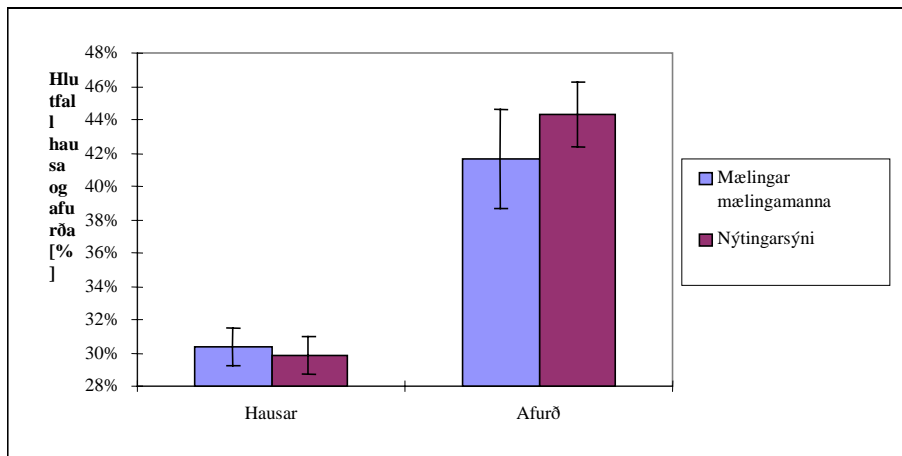
Mynd 41. Hlutfall hausa af slægðri ýsu. Samanburður milli mælinga mælingamanna og nýtingarmælinga áhafnar. Úrkast er undanskilið.



Mynd 42. Hlutfall roðlausra snyrtra, flaka með beingarði af slægðri ýsu. Samanburður milli mælinga mælingamanna og nýtingarmælinga áhafnar. Úrkast er undanskilið.



Mynd 43. Hlutfall snyrtra, roðlausra flaka með beingarði af slægðri ýsu eftir meðalstærð ýsu í sýnum. Samanburður milli mælinga mælingamanna og nýtingarmælinga áhafnar. Úrkast er undanskilið.



Mynd 44. Hlutfall hausa af slægðri ýsu og nýting ýsu í afurðir. Myndin sýnir meðaltalshlutföll og vikmörk. Samanburður milli mælinga mælingamanna og nýtingarmælinga áhafnar. Úrkast er undanskilið.

5.3.5. Samantekt niðurstaðna. Gögn úr annarri sjóferð gáfu ekki nægilega skýra mynd til þess að hægt væri að segja til um hvort munur hafi verið milli nýtingarsýna og mælinga mælingamanna.

Gögn frá þriðju sjóferð gáfu hins vegar til kynna að munur væri á nýtingarsýnum áhafnar og mælinga mælingamanna og kom munurinn bæði fram í hlutfalli hausa og hlutfalli afurða af slægðum fiski.

Niðurstaðan úr fjórðu sjóferð var sú að afurðanýting reyndist um 3 prósentustigum hærri í nýtingarmælingum áhafnar en í mælingum mælingamanna. Í ljós kom að ýsa í sýnum var einnig mun stærri í sýnatöku áhafnar og sjá má að nýtingin vex því sem næst línulega með meðalstærð ýsu í sýnum á þessu stærðarbili. Tafla 8 sýnir meðaltalstölur yfir úrkast og mismun í vinnslunýtingu úr sjóferðunum þremur.

Tafla 8. Samantekt niðurstaðna úr nýtingarmælingum. Meðaltals mismunur milli mælinga mælingamanna og nýtingarmælinga áhafna.

Sjóferð	Heiti afurðar	Úrkast [%]	Mismunur í vinnslunýtingu [%]
2	Roðlaus og beinlaus flök	mældist ekkert	0, þó of fáar niðurstöður
3	Roðlaus og beinlaus flök	1,14	3
4	Roðlaus flök með beinum	mældist ekkert	3
Meðaltal		0-1	0-3

5.3.6. Ályktanir. Af tilraununum má draga eftirfarandi ályktanir:

- Hluta aflans var kastað úr, en ekki er gert ráð fyrir slíku í umreikningi afurða til kvóta í núverandi kerfi.
- Í sjóferðum 3 og 4 var hlutfall hausa að meðaltali hærra í mælingum mælingamanna, en þessu var öfugt farið í sjóferð 2. Vikmörk voru þó svo stór að ekki er hægt að álykta draga neinar ályktanir af þessum niðurstöðum.
- Í þriðju sjóferð kom fram munur á mælingum mælingamanna og nýtingarmælingum áhafnar. Talið er að munurinn komi fram vegna þess að röskun verður í vinnslunni við töku nýtingarsýna og starfsmenn eru meðvitaðir að um nýtingarsýni er að ræða. Líklegt er að vandaðri vinnubrögð á öllum þrepum framleiðslunnar skapi muninn.
- Í fjórðu sjóferð kom fram kerfisbundinn munur á nýtingarsýnum sem áhöfn tók og á nýtingarmælingum áhafnar (þetta má sjá með að skoða myndir af nýtingu eftir dagsetningu). Í ljós kom að nýtingin var háð meðalstærð fisks í sýnum. Þetta var eina sjóferðin þar sem vinnsla með flökunarvélinni Baader 185 var könnuð (notkunarvið 1-8,5 kg slægður fiskur), en sú vél er gerð fyrir stærri fisk en Baader 189 (notkunarvið 0,6-4,5 kg slægður fiskur). Verið getur að Baader 185 henti verr til vinnslu á minnstu fiskunum.

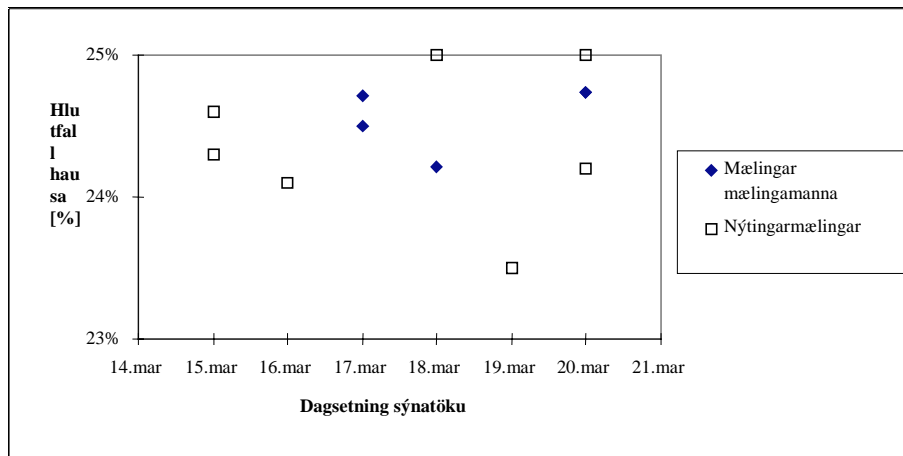
5.4. Ufsi

5.4.1. Úrvinnsla gagna. Ufsi fékkst í fyrstu, annarri og fjórðu sjóferð. Hins vegar voru engin nýtingarsýni tekin á móti tilraun mælingamanna í fyrstu sjóferð og nýtist tilraunin sem þar var gerð því ekki. Í annarri sjóferð voru gerðar sex tilraunir á vinnslu ufsa og var heildarmagn slægðs afla um 2,7 tonn. Í fjórðu sjóferð var gerð ein tilraun og var heildarmagn afla um 0,5 tonn. Ufsinn var unninn í roðlaus og beinlaus flök í báðum sjóferðum. Allar nýtingartölur fyrir ufsa eru reiknaðar að frádregnu úrkasti þannig að nýtingarsýnum sem áhöfn vinnur og mælingum mælingamanna ætti að bera saman ef nýtingareftirlitskerfið virkar rétt.

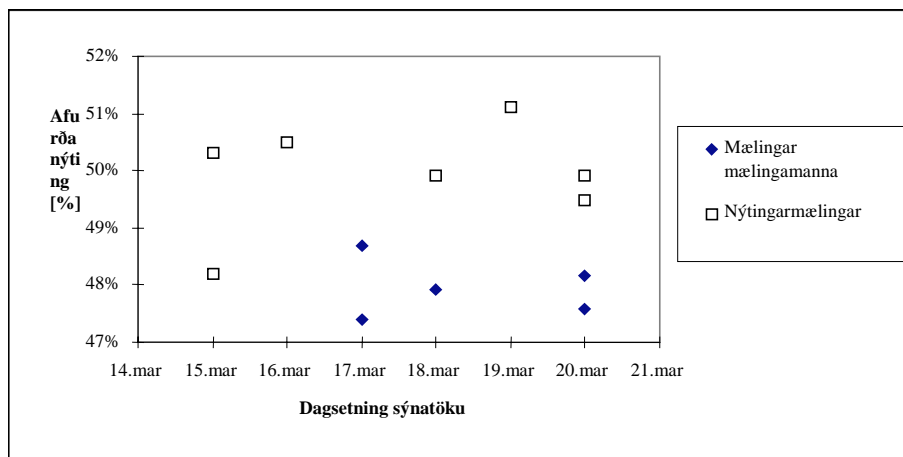
5.4.3. Önnur sjóferð. Tilraunin nær til vinnslu á um 2,7 tonnum af slægðum ufsa og var ufsinn hauseður í Baader 161, flakaður í Baader 189 og roðdreginn í Baader 51. Ufsinn var unninn í roðlaus og beinlaus flök. Mynd 45 sýnir hlutfall hausa af slægðum fiski og eins og sjá má virðist ekki vera umtalsverður munur á mælingum mælingamanna og nýtingarmælingum áhafnar. Á myndum 46 og 47 má síðan sjá hlutfall roð- og beinlausra flaka úr slægðum fiski eftir dagsetningu annar vegar og

meðalstærð fisks í sýni hinsvegar. Á mynd 47 má sjá að nýting í afurðir fellur með meðalstærð fisks í sýni. Fiskur í nýtingarmælingum starfsmanna er að meðaltali minni en í mælingum mælingamanna og má leiða líkur að því að stærðarmunurinn útskýri hluta af þeim mun sem mældist í vinnslunýtingum milli mælinga mælingamanna og nýtingarmælinga starfsmanna.

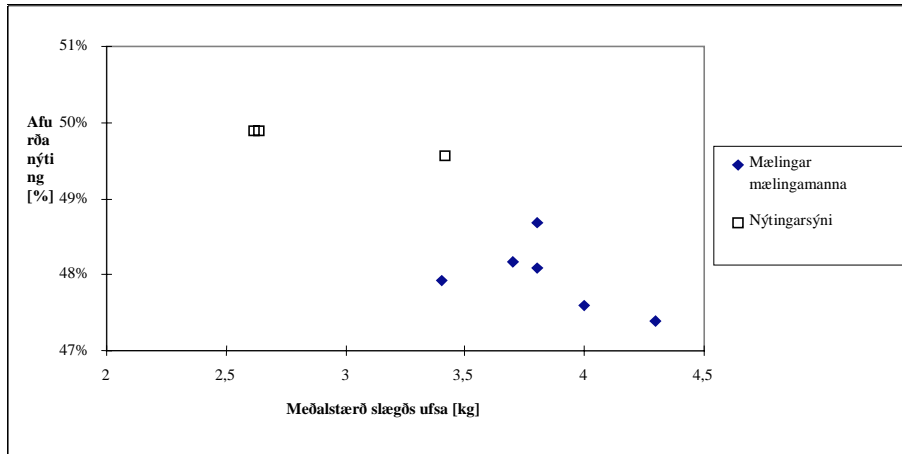
Mynd 48 sýnir samantekt á hlutföllum hausa og afurða í þriðju sjóferð. Sjá má að hlutfall afurða var um 2 prósentustigum hærra í nýtingarsýnum áhafnar, en í mælingum mælingamanna.



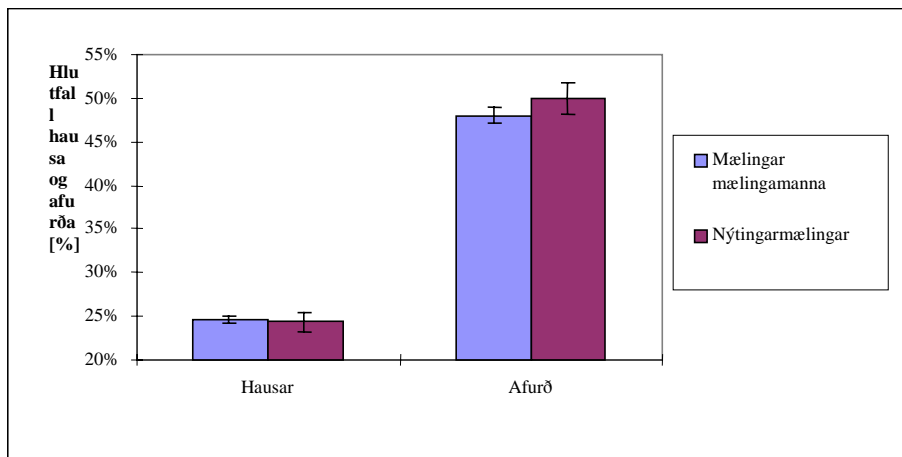
Mynd 45. Hlutfall hausa af slægðum ufsa. Samanburður milli mælinga mælingamanna og nýtingarmælinga áhafnar. Úrkast er undanskilið.



Mynd 46. Hlutfall snyrtra, roð- og beinlausra flaka af slægðum ufsa. Samanburður milli mælinga mælingamanna og nýtingarmælinga áhafnar. Úrkast er undanskilið.

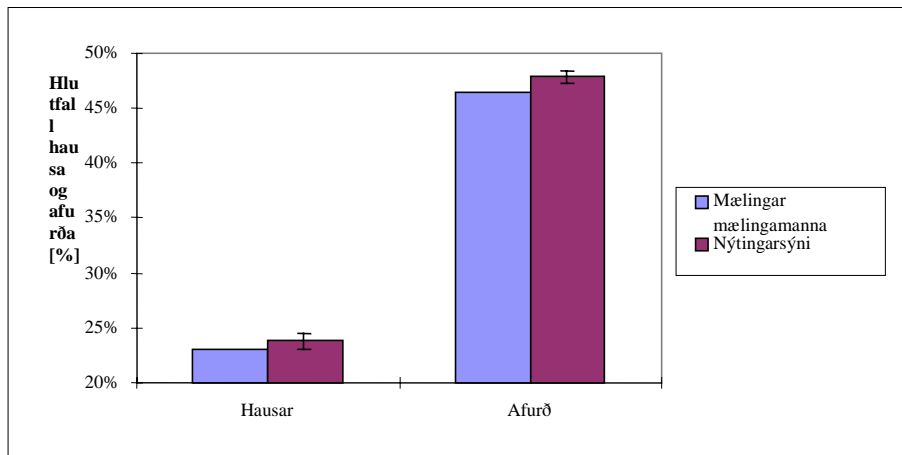


Mynd 47. Hlutfall snyrtra, roð- og beinlausra flaka af slægðum ufsa eftir meðalþyngd. Samanburður milli mælinga mælingamanna og nýtingarmælinga áhafnar. Úrkast er undanskilið. Aths. upplýsingar vantar um meðalstærð í 5 af 8 nýtingarsýnum áhafnar.



Mynd 48. Hlutfall hausa af slægðum ufsa og nýting ufsa í afurðir. Myndin sýnir meðaltalshlutföll og vikmörk. Samanburður milli mælinga mælingamanna og nýtingarmælinga áhafnar. Úrkast er undanskilið.

5.4.4. Fjórða sjóferð. Ein tilraun var framkvæmd á ufsa í fjórðu sjóferð eða alls um hálf tonn af ufsa. Starfsmenn framkvæmdu tvær nýtingarmælingar á sama tíma. Mynd 49 sýnir samanburð mælinganna og má sjá að nýting mældist hærri í nýtingarmælingum áhafnar en í mælingum mælingamanna og munar þar um tveimur prósentustigum.



Mynd 49. Hlutfall hausa af slægðum ufsa og nýting ufsa í afurðir. Myndin sýnir meðaltalshlutföll og vikmörk. Samanburður milli mælinga mælingamanna og nýtingarmælinga áhafnar. Úrkast er undanskilið.

5.4.5. Samantekt niðurstaðna. Framkvæmdar voru tilraunir á ufsa í fyrstu, annarri og fjórðu sjóferð. Í fyrstu sjóferð tók áhöfnin ekki nýtingarsýni á móti mælingum mælingamanna og nýtast mælingarnar úr þeirri sjóferð því ekki til þess að bera nýtingarsýni saman við raunnýtingu í vinnsluferlinu. Einnig voru fáar tilraunir gerðar í fjórðu sjóferð, en nokkuð góðar mælingar voru gerðar í annarri sjóferð. Helstu niðurstöður eru:

- Ekkert úrkast mældist í sýni í sjóferðum 1, 2 og 4.
- Hlutfall hausa var að meðaltali það sama í mælingum mælingamanna og starfsmanna í sjóferðum 2 og 4 (enginn samanburður fékkst í sjóferð 1).
- Um tveimur prósentustigum munaði í nýtingu fisksins í afurðir í sjóferð 2 og virðist sá munur einkum skapast í flökun, roðflettingu og snyrtingu fisksins. Svo virðist sem rekja megi þennan mun til meðalstærðar þess fisks sem tekinn var í sýni. Í ljós kom að stærri ufsi hlaut lakari nýtingu, en ufsi í mælingum mælingamanna var að meðaltali stærri en í nýtingarmælingum áhafnar. Sami nýtingarmunur kom fram í mælingum í fjórðu sjóferð, en þar framkvæmdu mælingamenn aðeins eina tilraun.

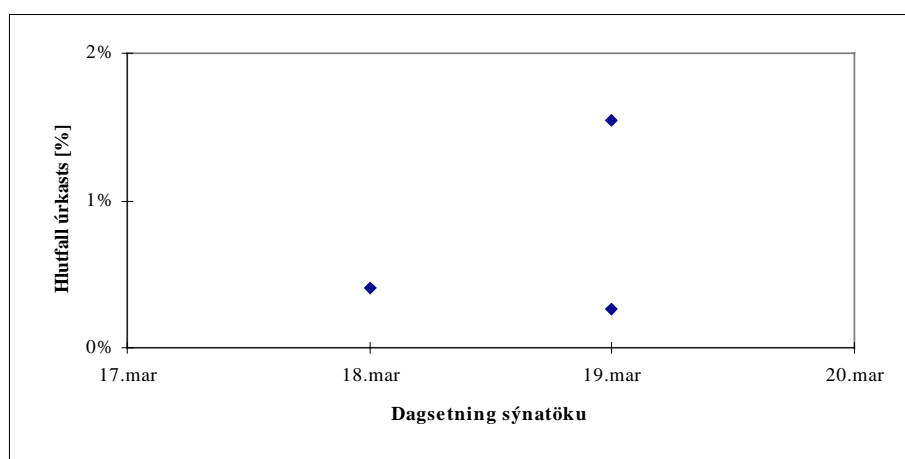
5.4.6. Ályktanir. Eftirfarandi ályktanir hafa verið dregnar saman:

- Niðurstaðan byggir á fáum sjóferðum og gefur því ekki almenna mynd af vinnslu ufsa um borð í vinnsluskipum.
- Munur kom fram í nýtingu aflans í afurðir í sjóferð 2 og virtist sem munurinn skapist eftir hausun, þ.e. við flökun, roðflettingu og snyrtingu aflans. Verið getur að munur í meðalstærð fisks í sýnum milli mælinga mælingamanna og nýtingarmælinga starfsmanna skýri þennan mun. Það að nýtingarsýni séu sérmeðhöndluð er talið hafa áhrif á niðurstöðuna.

5.5. Grálúða

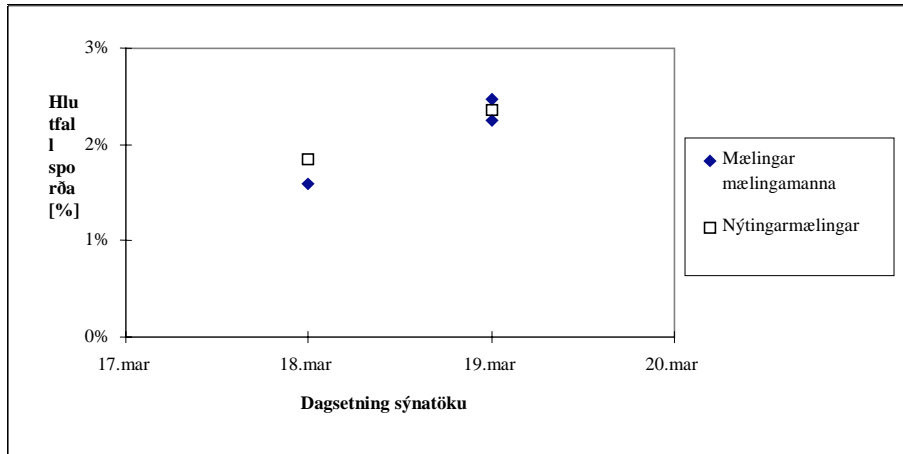
5.5.1. Úrvinnsla gagna. Grálúða veiddist í þriðju og fjórðu sjóferð. Grálúðan var hausskorin og sporðskorin og síðan fryst og því næst íshúðuð.

5.5.2. Þriðja sjóferð. Alls voru framkvæmdar 11 tilraunir á alls um 5,8 tonnum af slægðri grálúðu. Meðalstærð grálúðunnar var um 1,74 kg. Grálúðan var sporðskorin og því næst hausuð og slógdregin í Baader 424. Þvínæst var fiskinum pakkað og hann frystur. Mynd 50 sýnir úrkast grálúðu. Grálúðu var kastað úr vegna holdafars, þ.e. þetta var svokölluð "horlúða".

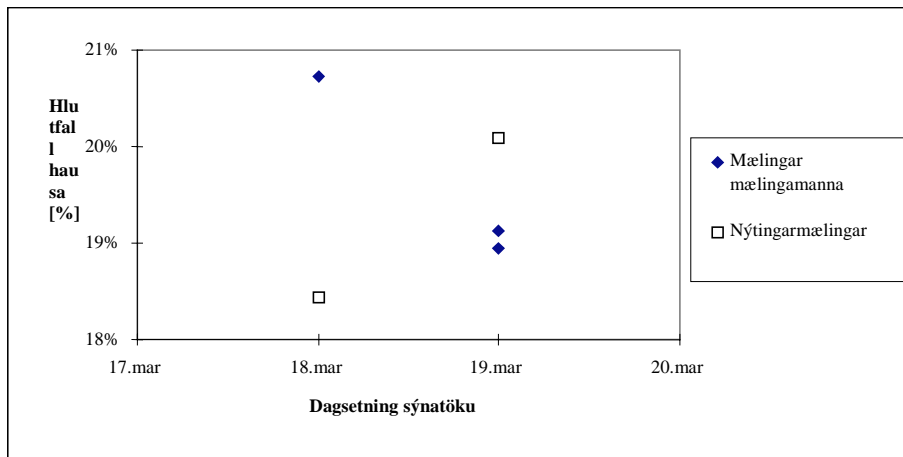


Mynd 50. Hlutfall úrkasts úr slægðri grálúðu í mælingum mælingamanna.

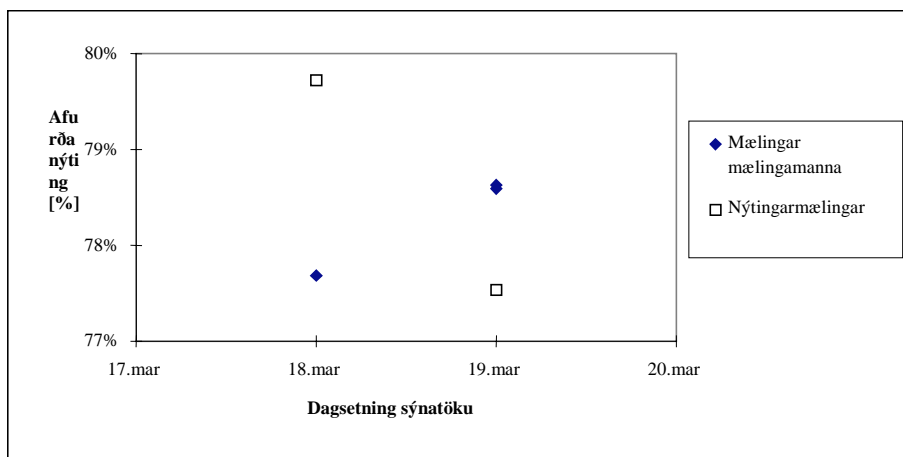
Mynd 51 sýnir hlutfall sporða af slægðum fiski. Sjá má að mælingum mælingamanna og nýtingarmælingum ber vel saman. Mynd 52 sýnir hlutfall hausa. Að meðaltali reyndist munur á hlutfalli hausa milli mælinga mælingamanna og nýtingarmælinga áhafnar nánast enginn, en á hvorum vinnsludegi munar c.a. 1-2 prósentustigum á mælingunum. Myndir 53 og 54 sýna hlutfall afurða eftir dagsetningu annars vegar og meðalstærð fiska í sýni hinsvegar. Mynd 55 sýnir niðurstöðurnar teknar saman og sýnir hún að í heildina ber mælingum mælingamanna saman við nýtingarmælingar áhafnar. Ekki virðist sem meðalstærð grálúðu í sýni útskýri nýtingarmuninn í þessari sjóferð. Líklegt er að mismunandi holdafar lúðunnar hafi hér áhrif, en engar mælingar voru gerðar á holdafari í verkefninu. Ekki voru framkvæmdar mælingar á íshúðun.



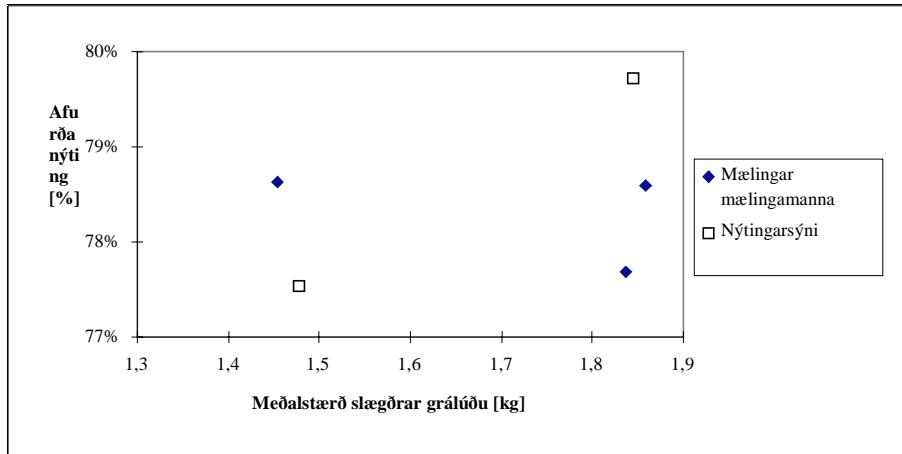
Mynd 51. Hlutfall sporða af slægðri grálúðu. Samanburður milli mælinga mælingamanna og nýtingarmælinga áhafnar. Úrkast er undanskilið.



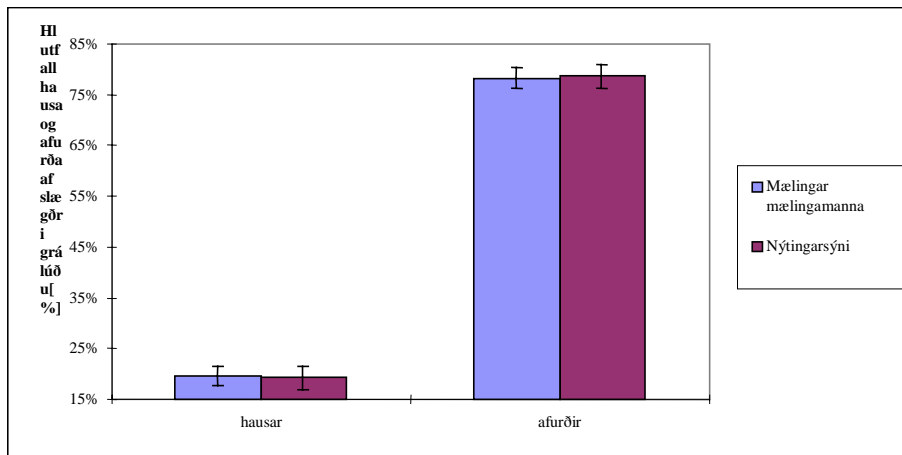
Mynd 52. Hlutfall hausea af slægðri grálúðu. Samanburður milli mælinga mælingamanna og nýtingarmælinga áhafnar. Úrkast er undanskilið.



Mynd 53. Nýting slægðrar grálúðu í afurðir. Samanburður á mælingum mælingamanna og nýtingarmælingum áhafnar. Úrkast er undanskilið.



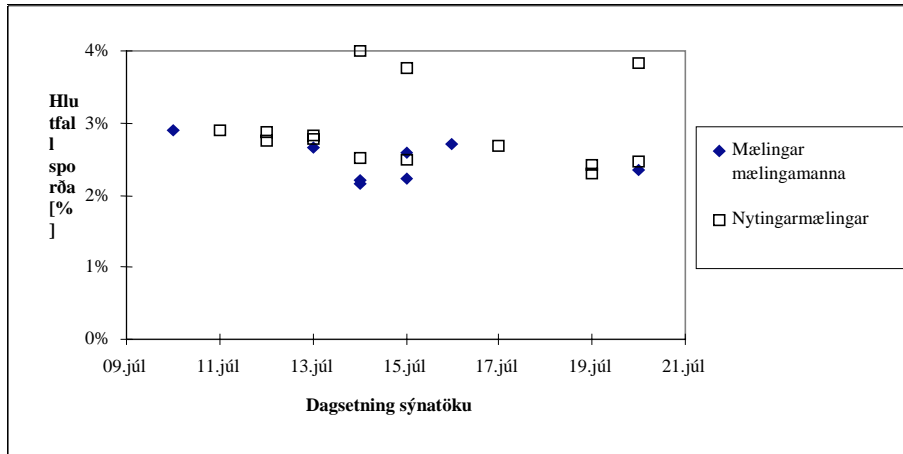
Mynd 54. Nýting slægðrar grálúðu í afurðir eftir meðalstærð grálúðu í sýni. Samanburður á mælingum mælingamanna og nýtingarmælingum áhafnar. Úrkast er undanskilið.



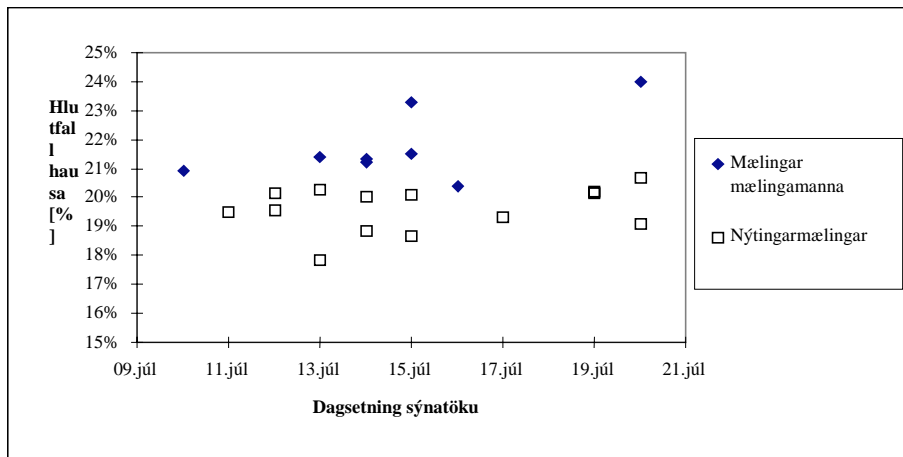
Mynd 55. Hlutfall hausa og afurða úr slægðri grálúðu.

5.5.4. Fjórða sjóferð. Alls voru framkvæmdar 8 tilraunir á grálúðu í þessari sjóferð, eða alls um 3,8 tonn af slægðri grálúðu. Grálúðan var unnin í afurðina haus og sporðskorna búka. Grálúðan var sporðskorin í höndum, þvínæst hausuð í Baader 424. Eftir pökkun og frystingu var grálúðan íshúðuð á þann hátt að vatni var sprautað á frosinn fiskinn. Úrkast mældist ekkert úr tilraunasýnunum.

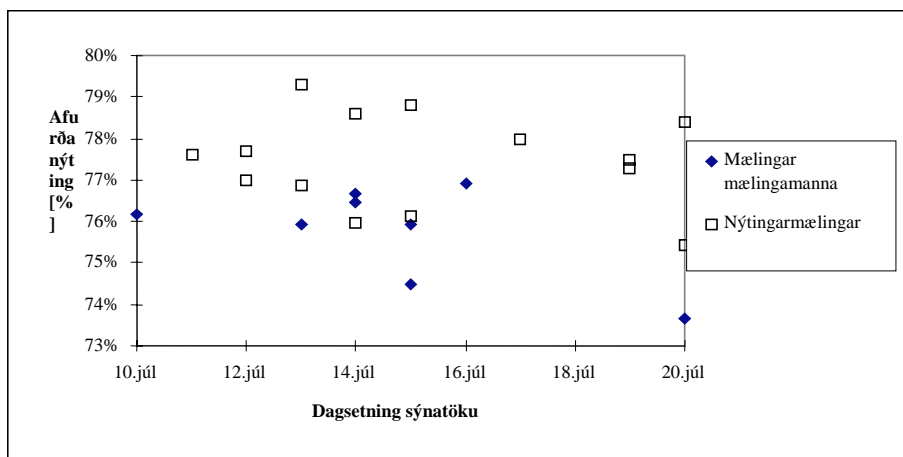
Mynd 56 sýnir hlutfall sporða og mynd 57 sýnir hlutfall hausa, hvoru tveggja af slægðri grálúðu. Myndir 58 og 59 sýna nýtingu grálúðunnar í afurðir eftir dagsetningu sýnatöku annars vegar og eftir meðalstærð grálúðu í sýnum hinsvegar. Mynd 60 sýnir samantekt niðurstaðna. Að meðaltali munar um 2,2 prósentustigum á hlutfalli hausa og um 1,7 prósentustigum á nýtingu í afurðir á nýtingarsýnum áhafnar og mælingum mælingamanna. Ætla má að mismunandi meðalstærð grálúðu í sýnum útskýri hluta af þessum mun. Ekki voru framkvæmdar mælingar á íshúðun.



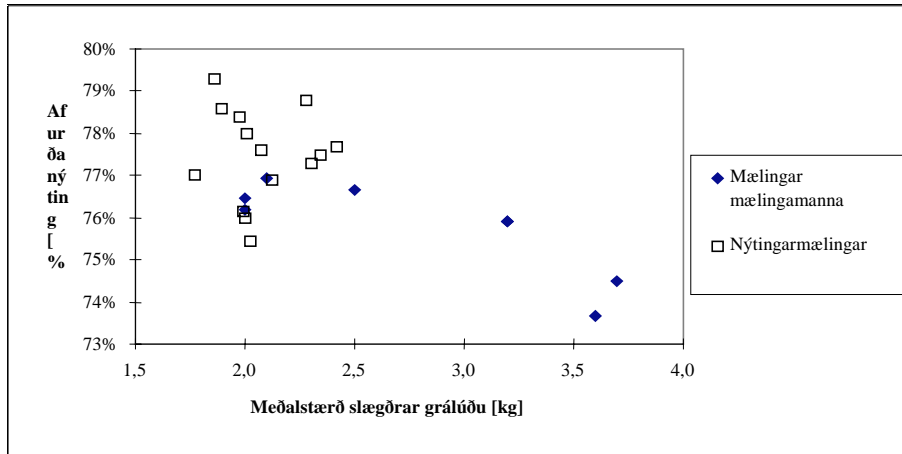
Mynd 56. Hlutfall sporða af slægðri grálúðu. Samanburður milli mælinga mælingamanna og nýtingarmælinga áhafnar. Úrkast er undanskilið



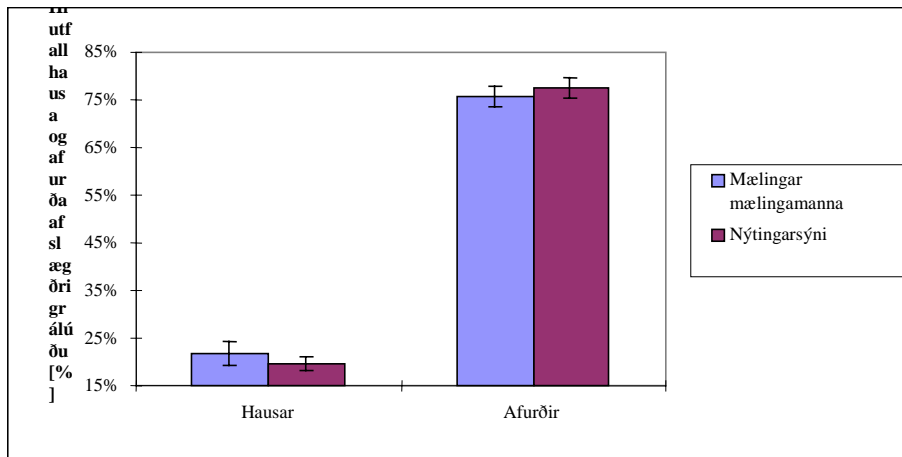
Mynd 57. Hlutfall hause af slægðri grálúðu. Samanburður milli mælinga mælingamanna og nýtingarmælinga áhafnar. Úrkast er undanskilið



Mynd 58. Nýting slægðrar grálúðu í afurðir. Samanburður á mælingum mælingamanna og nýtingarmælingum áhafnar. Úrkast er undanskilið.



Mynd 59. Nýting slægðrar grálúðu í afurðir eftir meðalstærð grálúðu í sýni. Samanburður á mælingum mælingamanna og nýtingarmælingum áhafnar. Úrkast er undanskilið.



Mynd 60. Hlutfall hausea og afurða af slægðri grálúðu.

5.5.5. Samantekt niðurstaðna. Framkvæmdar voru mælingar á grálúðu í sjóferðum 3 og 4. Niðurstöður tilraunarinnar voru eftirfarandi:

- Í þriðju sjóferð var úrkast um 0,7% af slægðri grálúðu og var þetta svokölluð "horlúða". Í fjórðu sjóferð var ekkert úrkast.
- Nær enginn munur var á hlutfalli sporða í mælingum mælingamanna og nýtingarmælingum áhafnar.
- Í fjórðu sjóferð var hlutfall hausea um 2,2 prósentustigum hærra að meðaltali í mælingum mælingamanna og milli 1 og 2 prósentustigum hærra í þriðju sjóferð.
- Í fjórðu sjóferð var hlutfall afurða um 1,7 prósentustigum hærra í nýtingarmælingum starfsmanna, en um 0,3 prósentustigum lægra í þriðju sjóferð. Ætla má að munur á meðalstærð lúðu í sýnum útskýri hluta af nýtingarmuninum í fjórðu sjóferð, en stærðarmunur útskýrði ekki mun í nýtingu í þriðju sjóferð.
- Hlutfall íshúðunar var ekki mælt í tilraununum.

Tafla 9. Samantekt niðurstaðna úr nýtingarmælingum á grálúðu.

Sjóferðir	Úrkast	Mismunur í afurðanýtingu [%]
Sjóferð 3		0,7
Sjóferð 4		0
Meðaltal		0-0,7
		0-1,7

5.5.6. Ályktanir. Í fjórðu sjóferð kemur fram stærðarmunur grálúðu milli sýnatöku mælingamanna og áhafnar. Í þessari sjóferð virðist sem nýtingin sé háð meðalstærð lúðu í sýni og að nýtingin minnki eftir stærð lúðunnar. Leitað var skýringa á þessu og töldu mælingamenn að þar sem um beinan skurð sé að ræða við hausun þá geti hlutfall fiskholds á haus aukist með stærð lúðunnar. Þessi munur kom hinsvegar ekki fram í þriðju sjóferð, en þar var lúðan misjöfn í holdum og var horaðri lúðu m.a. kastað úr. Líklegt er að breytileikinn í nýtingu í þriðju sjóferð skapist að miklu leyti vegna þess að fiskur hafi verið í misjöfnum holdum í sýnunum.

6.SAMANTEKT

6.1. Samantekt niðurstaðna

Eitthvað var um úrkast fisks í sjóferðunum en slíkt er ekki tekið með í reikninginn þegar afurðir eru reiknaðar til kvóta í núverandi eftirlitskerfi.

Sama niðurstaða virðist koma út úr mælingum mælingamanna og nýtingarmælingum starfsmanna á hlutfalli hauss þegar hausarinn Baader 161 er notaður. Ekki virtist heldur sem munur væri á nýtingu milli mælinga mælingamanna og áhafnar í þeirri einu sjóferð sem hausarinn Baader 424 var notaður á bolfisk. Vegna þess hvernig tilraun á karfa var framkvæmd var ekki hægt að aðgreina úrkast og hausa og því ekki hægt að bera saman nýtingu í hausun karfa milli mælinga mælingamanna og áhafnar. Ekki kom fram marktækur munur í hausun grálúðu í Baader 424 í samanburði á mælingum mælingamanna og í sýnatöku áhafnar.

Tafla 9 sýnir meðaltalsúrkast og mismun í afurðanýtingu milli mælinga mælingamanna og áhafna eftir fisktegundum. Varast ber að heimfæra niðurstöðuna upp á íslenska fullvinnsluskipaflotann því að prófanir um borð í fáum skipum liggja að baki.

Tafla 9. Samantekt niðurstaðna.

Fisktegund	Úrkast	Mismunur í afurðanýtingu
Þorskur	0-1,5%	0,5-2 prósentustig
Djúpkarfi	ekki mælt sérstaklega	4,5 prósentustig (úrkast innifalið)
Ýsa	0-1%	0-3 prósentustig
Ufsi	0%	2 prósentustig
Grálúða	0-0,7%	0-2 prósentustig

Af töflu 9 má sjá að munur milli raunnýtingar í vinnslunni og nýtingarsýna sem starfsmenn skipa taka virðist gegnumgangandi og ef munur mælist þá eru

nýtingarmælingar sem áhöfn framkvæmir ávalt hærri. Svo virðist sem þessi munur skapist einkum í snyrtingu og flökun, þ.e. eftir hausun.

6.2. Frekari tilraunir

Tilraunirnar ná til fjögurra af um fjörutíu fullvinnsluskipa í íslenska flotanum. Niðurstöður fyrir sumar pakkningar eru aðeins byggðar á einni sjóferð og niðurstöðurnar í hverri sjóferð byggðar á mismunandi fjölda bæði af mælingum mælingamanna og af nýtingarmælingum frá áhöfnum.

Auk þess sem ekki tókst að mæla um borð í nægjanlega mörgum skipum tókst ekki að framkvæma tilraunirnar á þann hátt sem lagt var til í upphafi, þ.e. þannig að mælingar mælingamanna og sýnataka áhafnar væri alltaf úr sama afla. Þetta gerði það að verkum að ekki var hægt að vinna tölfræðilega úr mismuni mælinganna á þann hátt sem gert var ráð fyrir í upphafi, því að aðeins voru til í fáum tilfellum mælingar bæði frá áhöfn og mælingamönnum frá sama vinnsludegi. Þetta hefur gert það að verkum að öll tölfræðiúrvinnsla varð erfiðari. Af þessum sökum var valin sú leið að birta niðurstöður myndrænt þannig að lesandinn geti rýnt í frumgögnin og séð breytingar eftir vinnsludögum, fiskstærð, ofl. Ef framhald verður á þessum mælingum er lagt til að sömu aðilar framkvæmi tilraunir og vinni úr niðurstöðunum og að áhafnir verði fengnar til þess að taka nýtingarsýni til samanburðar í hvert sinn sem rannsóknamenn framkvæma tilraunir.

Ekki er vitað hversu mikil áhrif vera mælingamanna um borð hefur haft á niðurstöðuna.

7. TILLÖGUR AÐ ÚRBÓTUM

7.1. Inngangur

Niðurstöður þeirra tilrauna sem hér hefur verið lýst benda til þess að nýting í nýtingarsýnum, sem umreikningur á afurðum til kvóta er byggður á, víki ekki stórlega frá raunnýtingu. Í þeim tilfellum sem frávik mældust milli mælinga mælingamanna og áhafnar kom alltaf fram að meiri fiskur væri notaður í vinnsluna en nýtingarmælingar áhafnar gefa til kynna. Ákveðið aðhald er talið nauðsynlegt til þess að tryggja að nýtingarsýni séu unnin á réttan hátt. Talið er að slíku aðhaldi sé best fyrir komið með virku veiðieftirliti Fiskistofu. Í núverandi eftirlitskerfi eru einkum skoðaðar þær nýtingartölur sem sendar eru reglubundið frá skipunum, en einnig eru tekin sýni af afurðum frá skipunum þegar tilefni þykir til .

Hér á eftir verður greint frá nokkrum tillögum að endurbættu eftirliti með nýtingu um borð í skipunum. Flestar þessar tillögur gera ráð fyrir að núverandi háttur verði hafður á, þ.e. að veiddur afli verði metinn með umreikningi frá afurðum yfir í slægðan fisk. Einnig eru settar fram tillögur sem byggja á skráningu á aflamagni áður en vinnsla hefst, líkt og tíðkast í frystihúsum.

7.2. Möguleikar á sívirku eftirliti

Eins og fjallað var um í byrjun kafla 3 þá skerðast möguleikar á sívirku eftirliti nokkuð vegna þess að ýmsar upplýsingar eru aðeins skráðar á nýtingareftirlitseyðublað, en ekki færðar inn á yfirlitseyðublað sem sent er til Fiskistofu. Auk þess er ekki skráð hvernig vinnslunni er hagað hverju sinni (verklag og tæki) og minnkar það enn möguleikana á samanburði.

Ef yfirlitseyðublaðið væri endurskoðað og upplýsingum um meðalstærð fisks í sýni, númer veiðisvæðis og upplýsingar um fiskvinnslutæki væri bætt inn ykjast möguleikarnir á sívirku eftirliti. Einnig mætti taka til endurskoðunar hvort ekki eigi að skrá hverja einstaka nýtingarmælingu á yfirlitsblaðið í stað þess að gefnar séu upp meðaltalstölur. Tafla 10 gefur yfirlit yfir þær upplýsingar sem höfundar telja að komið gætu Fiskistofu að notum í sívirku eftirliti.

Tafla 10. Æskilegar upplýsingar sem Fiskistofa fengi í hendur á yfirlitseyðublaði yfir vinnslunýtingu.

Dagsetning	Kæling eða ekki kæling í móttöku
Fisktegund	Vinnslutæki sem notuð eru
Veiðislóð	Meðalþyngd slægðs fisks í sýni
Magn í hali	Meðalholdastuðull slægðs fisks
Afurðarlýsing	Vinnslunýting

Í töflu 10 er nefndur meðalholdastuðull slægðs fisks, en til þess að reikna hann þyrfti að mæla meðallengd fiska í nýtingarsýnum (þ.e. að lengdarmæla þá 10 fiska sem teknir eru í sýni). Þetta kallar á meiri vinnu fyrir áhöfn, en kosturinn er að kanna mætti samhengi milli holdafars fisks og vinnslunýtingar. Með þær upplýsingar sem tilgreindar eru í töflu 10 á hendi ætti að vera hægt að hanna eftirlitskerfi þar sem skip eru flokkuð eftir sameiginlegum eiginleikum og vinnslunýting borin saman.

Við eftirlitið mætti m.a. nota svokölluð tölfræðileg eftirlitskort. Nota mætti meðalnýtingu frá öllum skipum sem viðmiðunargildi og skoða frávik út frá þeim. Auk þess að skoða meðalgildi mætti skoða hvort breytileiki í sýnatöku sé eðlilegur. Það mætti hugsa sér að eftirlit Fiskistofu væri tvíþætt: 1) Að finna hverjir misnota kerfið 2) Að finna þau skip sem skera sig úr á annan hátt. Þannig mætti hugsa sér að Fiskistofa beitti aðvörunum og viðurlögum við lögbrotum, en gæti einnig gefið leiðbeinandi athugasemdir ef sýnt þykir að bæta megi vinnslu um borð í tilteknu skipi. Fleiri tölfræðilegar aðferðir koma til greina við eftirlit, t.d. tölfræðileg flokkun skipa í einsleita hópa, sem og tölfræðilegar aðferðir til leitar að ástæðum fyrir mismunandi nýtingu milli skipa.

7.3. Samanburður á sýnum með sjónmati

Veiðieftirlitsmenn Fiskistofu geta tekið sýni frá fullvinnsluskipi til athugunar til þess að athuga hvort: 1) Trúlegt sé að uppgefnar nýtingartölur eigi við nýtingarsýnin, þ.e. að athuga hvort tölurnar sé fengnar með vinnslu fisks, en ekki búnar til. 2) Að athuga hvort nýtingartölurnar endurspegli raunverulega nýtingu, þ.e. hvort mismunur sé á nýtingu í nýtingarsýnum og í almennri vinnslu.

Slík sýnataka fer þannig fram að veiðieftirlitsmenn óska eftir nýtingarprufum frá ákveðnum vinnsludegi og samanburðarsýnum sem valin eru að handahófi frá sama vinnsludegi. Sýni þessi eru rannsökuð og einkum er athugað hvort afurðirnar séu skornar á sama hátt og hvort munur sé á stærð fiska í samanburðar og nýtingarsýnum.

Við endurskipulagningu kerfisins mætti huga að tíðni sýnatöku og hvernig tryggja megi að bæði séu tekin tilviljunarkennd sýni frá öllum skipum og einnig að tekin séu sýni frá þeim skipum sem af einhverjum ástæðum liggja undir grun um að fara ekki eftir kerfinu. Einnig mætti huga að verklaginu í heild hvernig meðhöndlun sýnin ættu helst að fá.

Ef núverandi kerfi verður notað áfram er lagt til að allt verklag við samanburð á sýnum verði lagað að verklagi sem þekkist við framkvæmd skynmats. Helstu atriði varðandi verklagið eru:

1. Hönnuð verði stöðluð aðferðafræði sem skynmatsdómarar (veiðieftirlitsmenn) fara eftir við mat á fiskinum. Staðlarnir taki til mismunandi fisktegunda og pakkninga.
2. Hver einstakur skynmatsdómari kveður upp úrskurð án samráðs við aðra. Heildar niðurstaðan er síðan byggð á meðaltali og vikmörkum úr mati allra skynmatsdómaranna.
3. Merkingar sýnanna yrðu þannig að skynmatsdómarar gætu ekki notað þær til að greina í sundur nýtingarsýni og samanburðarsýni. Einnig ætti skynmatsdómari, ef mögulegt er, ekki að fá vitneskju um frá hvaða skipi sýnið kemur.
4. Við mat á hvort marktækur nýtingarmunur sé á milli samanburðarsýna og nýtingarsýna sé notað tölfræðilegt próf. Einnig verði aðrir þættir kannaðir sem bent geta til mismunar milli sýna, t.d. hvort marktækur stærðarmunur sé á sýnunum.

Verklag það sem hér hefur verið lýst er talið auka öryggi og nákvæmni eftirlitsins og tryggja það að sýni frá mismunandi skipum verði meðhöndluð á sama hátt.

Undir fyrsta lið var fjallað um staðlaða aðferðafræði við gerð matsins. Kerfi til þess að meta flakagalla hefur verið þróað á Rf og má lesa um það í skýrslunni *Flakanýting um borð í frystitogara* (Jón Heiðar Ríkharðsson og Sigurjón Arason, 1989). Kerfið byggir á því að notuð er tafla sem inniheldur lýsingar á göllum og mati á hversu mikið slíkir gallar draga nýtinguna niður. Einnig mætti hugsa sér að nota svonefndan *Ráðgjafarhugbúnað fyrir vinnslustjóra* (Rúnar Birgisson, Pétur Snæland og Kristján Guðni Bjarnason, 1995) sem inniheldur líkan af fiskflaki. Skynmatsdómari gæti notað hugbúnaðinn og teiknað gallann inn á flakið og fengið beint út mat á hversu mikið gallinn rýrir nýtinguna.

Hafa má skynmatskerfi það sem Rf hefur þróað til hliðsjónar við endurskipulagningu veiðieftirlitsins, en þar vita skynmatsdómarar ekki hver af öðrum. Mikilvægt er að hver dómari framkvæmi sjálfstætt mat til þess að hægt sé að meta bæði miðgildi og frávik. Þannig má fá mat á hvort marktækur munur sé á nýtingarsýnum og samanburðarsýnum.

7.4. Samanburður á sýnum með tölvusjón

Starfsmenn Rf unnu greinargerð að beiðni sjávarútvegsráðuneytisins um möguleika á notkun tölvusjónar við nýtingareftirlit (Rúnar Birgisson og Jón Heiðar Ríkharðsson,

1996). Í greinargerðinni var farið yfir þær lausnir sem líklegast þóttu geta borið árangur.

Ef þróa á kerfi sem byggir á mælingum með tölvusjón er talið vænlegast að byrja á tæki sem metur galla út frá tölvumyndum og reiknar út skerðingu í nýtingu með aðstoð núverandi líkans af fiskflaki. Slíkt tæki myndi að öllum líkindum ráða við að meta nýtingu allt frá einföldustu afurðum, þ.e. hausskorinn fiskur og niður í flóknari afurðir, þ.e. snyrt roðlaus flök. Miðað við núverandi reynslu af notkun líkans af fiskflaki er ekkert talið því til fyrirstöðu að hægt verði að þróa slíkt tæki. Kerfið nýttist til þess að bera saman vinnslusýni og nýtingarsýni og segja til um hvort munur sé á sýnunum, en það nýttist að öllum líkindum ekki til þess að gefa nákvæmt mat á vinnslunýtingunni í heild um borð í tilteknu skipi.

Næsta skref á eftir yrði ef til vill að þróa tæki sem metur vinnslunýtingu í bitavinnslu um borð í frystitogara. Ein leið er að nota tölvusjónina til þess að þekkja bita eftir útliti og leggja mat á úr hversu stóru flaki bitinn komi. Tækið mætti nota til þess að telja saman fjölda sporða, miðstykka, hnakkastykkja, þunnildastykkja, osfrv og kanna hvort að hlutföll milli mismunandi afurða passi við lögum flaks. Slíkt gæti gefið góða vísbendingu um hvort einhverjir hlutar flaksins séu skornir frá og þar með mætti leggja mat á nýtinguna.

Kosturinn við það að nota tölvusjón við nýtingareftirlit er að áhrif af huglægu mati, sem óneitanlega fylgir mannlegum ákvörðunum, hafa ekki áhrif á niðurstöðuna. Þetta er talinn vænlegur kostur ef núverandi nýtingarkerfi verður áfram í notkun. Leggja þarf þó út í mikla þróunarvinnu til þess að ná árangri með þessari tækni.

7.5. Stærra úrtak nýtingarsýna

Úrtak þeirra tilrauna sem veiðieftirlitsmenn framkvæmdu er töluvert stærra en raun er á í núverandi nýtingarsýnum (veiðieftirlitsmenn tóku um 100 -500 kg af slægðum fiski í sýni í hverri tilraun). Með því að stækka úrtakið einnig fyrir hefðbundnar nýtingarmælingar verður erfiðara að vanda sérstaklega vinnslu þrúfunnar umfram það sem gerist í almennri vinnslu. Nýtingarsýni myndu því færast nær raunnýtingu í vinnslunni, því erfiðara verður að velja fisk í sýni. Hins vegar breytist það ekki að starfsmenn um borð verða alltaf meðvitaðir um að um vinnslu á nýtingarsýnum er að ræða, en hafa ber í huga að slík sýnataka hefur í för með sér aukna vinnu fyrir áhöfn.

Annar möguleiki er að sjálfvirknivæða sýnatöku um borð í frystitogurum á svipaðan hátt og gert er í flæðilínunum í frystihúsum. Slíkt krefðist þó að fjárfest yrði í vogum og skráningarkerfum, auk þess sem endurskipuleggja þyrfti vinnsluferlana þannig að hægt væri að fylgjast með ákveðnum lotum af afla.

7.6. Breytingar á stuðlum

Í nær öllum sjóferðunum mældist nýting í afurðir lægri í mælingum veiðieftirlitsmanna en í nýtingarsýnum sem áhöfn tók. Þessi munur var þó lítill og mældist oftast ekki marktækur. Það að nýting sé nær alltaf hærri í nýtingarsýnum áhafnar bendir þó til þess að þessi mæliaðferð gefi almennt hærri nýtingu en raunveruleg nýting er um borð. Ekki verður tekin afstaða hér til þess hvort taka eigi tillit til þessa í umreikningi afurða til kvóta. Þessi mismunur hlýtur að vera

mismunandi eftir skipum og ætti að vera minnstur hjá þeim skipum þar sem reynt er í hvívetna að vinna eftir kerfinu.

Í núverandi kerfi er nokkuð um fasta stuðla og má þar nefna stuðla fyrir íshúðun. Endurskoða mætti hvort rétt sé að taka mælingar á íshúðun inn í núverandi kerfi. Slíkt væri gert á þann hátt að öskjur með nýtingarsýnum yrðu einnig vigtaðar eftir íshúðun. Auk þess sem kerfið yrði réttara nýttust slíkar mælingar í innra eftirliti fyrirtækjanna.

Í tilrauninum kom í ljós að hluta aflans var kastað úr af einhverjum orsökum. Ekki er gert ráð fyrir slíku í núverandi kerfi. Vafamál er hvort rétt sé að nota fastra stuðla til að leiðrétta slíkt, því þá um leið væri verið að réttlæta úrkast. Hentugra er talið að leita leiða til að mæla úrkast á einhvern hátt.

7.7. Teljara á vélbúnað

Hugmynd kom upp með að nota teljara á fiskvinnsluvélar. Við athugun á hagkvæmni hugmyndarinnar mætti hafa reynslu af notkun innsiglaðra teljara í dieselvélum bifreiða, en hugmyndin er hliðstæð. Koma mætti teljurunum fyrir á hausurum og flökunarvélum þannig að þeir næmu fiskinn þegar hann færi í gegnum vélnar. Starfsmenn myndu síðan skrá stöðu teljara við upphaf og lok vinnslu á tiltekinni afurð. Nýtingarprufur yrðu síðan framkvæmdar á sama hátt og gert er í dag og kvóti reiknaður á sama hátt. Vitneskja um fjölda fiska sem farið hefur í gegnum vélnar gefur hins vegar upplýsingar sem nota má til eftirlits. Eftirlitið færi þannig fram að eftir umreikning afurða til kvóta yrði deilt í með fjölda fiska og þannig fengist meðalstærð fiska úr vinnslunni. Kerfið virkar þannig að ef uppgefin nýting er betri en raunnýting verður útreiknuð meðalstærð fiska lægri en raunveruleg meðalstærð. Athuga mætti síðan hvort meðalstærð fiska passi við meðalstærð fiska úr nýtingarprufum og einnig mætti nota samanburð á útreiknuðum meðalstærðum fiska milli skipa. Ef mikið bæri í milli, t.d. ef fiskar detta úr hausara og mikið af fiski misferst í vinnslu gæti orðið erfitt fyrir forráðamenn skips að réttlæta mismuninn á fiski í nýtingarsýnum og útreiknaðri meðalstærð fisks í vinnslu.

Einnig mætti nota slíkt kerfi til þess að gera viðvart ef sami fjöldi fiska fer ekki í gegnum hausara og flökunarvélar, en slíkt gæti m.a. bent til þess að fiskar séu að detta úr hausara.

7.8. Innvigtun afla

Bein innvigtun afla mælir allan afla um leið og hann kemur um borð. Innvigtun er hægt að nota af nokkurri nákvæmni fyrir einsleitan fisk og fyrir þær tegundir þar sem kvóti reiknast fyrir óslægðan fisk. Ef fiskur er blandaður þarf að tegundaflokka fyrir vigtun og að öllu öðru óbreyttu ættu sömu möguleikar að vera fyrir hendi að flokka fisk í úrkast fyrir vigtun. Ef starfsmenn um borð vigta fiskinn og ef núverandi nýtingareftirlit yrði lagt af væri engin trygging fyrir því að allur fiskur væri vigtaður fyrir vinnslu. Annar möguleiki er að fastur starfsmaður frá Fiskistofu yrði um borð, en slíkt yrði líklega kostnaðarsamt. Þriðji möguleikinn er að koma innvigtuninni þannig fyrir að fiskur komist hvorki út í sjó eða inn í vinnsluferlið fyrr en hann hefur verið vigtaður, en slíkt hindrar þó ekki að afli sé ranglega tegundaskráður. Af framansögðu má ráða að erfitt yrði að treysta eingöngu á innvigtun og líklegt er að hlutar af núverandi kerfi yrðu notaðir samhliða innvigtun ef sú leið verður fyrir valinu.

7.9. Samantekt

Líklegt er að í framtíðinni verði erfiðara að skera úr um hvort munur sé á raunnýtingu og nýtingu í nýtingarsýnum áhafna, þar sem líkur eru á að bitavinnsla aukist um borð í fullvinnsluskipunum. Það þarf því að þróa núverandi nýtingareftirlitkerfi þannig að hægt sé að meta nýtingu á öruggari hátt. Bæði er þörf á að móta sívirkt eftirlit út frá nýtingartölum sem berast Fiskistofu og nota þær við val á sýnum sem fengin eru frá skipum. Einnig þarf að endurbæta mat á sýnum í landi og þarf að staðla verklag. Lagt er til að skynmatskerfi Rf verði haft þar til hliðsjónar og úrskurður á hvort munur sé á sýnum sé fenginn með tölfræðilegum marktækniþrófum. Nota mætti líkan af fiskflaki sem hjálpartæki við mat á nýtingu eða staðlað mat á göllum.

Þegar horft er til framtíðar þarf að huga að aukinni bitavinnslu um borð í fullvinnsluskipum. Ljóst er að núverandi kerfi dugir ekki til eftirlits við slíka framleiðslu. Hér að framan hafa verið nefndir nokkrir möguleikar, t.d. notkun tölvusjónar og líkans af fiskflaki, teljara á fiskvinnsluvélar og innvigtun afla. Ljóst er þó að möguleikarnir geta verið fleiri

8.ÞAKKARORÐ

Höfundar vilja þakka Fiskistofu fyrir þátttöku í verkefninu, einkum veiðieftirlitsmönnum Eyþóri Þórðarsyni, Hirti Hermannssyni, Mattíasi Sigurpálssyni og Sigurði Njálssyni, en þeir sáu um nýtingarmælingar um borð í fullvinnsluskipunum. Einnig viljum við þakka Hafrannsóknastofnun fyrir lán á rannsóknvogum. Að lokum viljum við þakka áhöfnum þeirra fjögurra skipa, sem tóku þátt í tilraununum, fyrir hjálpssemi og aðstoð við mælingamenn á meðan á tilraunum stóð.

9.HEIMILDIR

Jón Heiðar Ríkharðsson og Sigurjón Arason. 1989. Flakanýting um borð í frystitogara. *Aflanýtingarnefnd.*

Jón Heiðar Ríkharðsson. 1991. Stjórnunarnámskeið fyrir frystitogara. *Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins.*

Rúnar Birgisson og Jón Heiðar Ríkharðsson. 1996. Nýtingareftirlit fyrir frystiskip með aðstoð tölvusjónar. Greinargerð unnin að beiðni Sjávarútvegsráðuneytisins. *Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins.*

Rúnar Birgisson, Pétur Snæland og Kristján Guðni Bjarnason. 1995. Aflabót. Líkan af þorskflaki borið saman við raunveruleg flök. *Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins, Skýrsla Rf 104.*

Sigurjón Arason, Ólafur Sigurðsson, Gunnar Sigurgeirsson, Kristín Friðgeirsdóttir. 1993. Vinnslunýting á úthafskarfa. *Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins, Skýrsla Rf 30.*

Útvegur. 1993. Fiskifélag Íslands, Hagdeild. Reykjavík.

Útvegur. 1994. Fiskifélag Íslands, Hagdeild. Reykjavík.

Útvegur. 1995. Fiskifélag Íslands, Hagdeild. Reykjavík.