
FAGHÓPUR UM STOFNMÆLINGAR

LOKASKÝRSLA TIL
SJÁVARÚTVEGS- OG LANDBÚNAÐARRÁÐHERRA

Október 2009

EFNISYFIRLIT

FORMÁLI.....	2
SAMANTEKT.....	4
TILLÖGUR FAGHÓPSINS.....	6
ALMENN UMFJÖLLUN UM STOFNMÆLINGAR (RÖLL).....	8
Notkun ralla í stofnmati og veiðiráðgjöf.....	8
Notkun stofnmælinga til að afla almennra upplýsinga um líffræði.....	9
Hönnun stofnmælinga.....	10
Mikilvægi stöðlunar.....	11
Stofnmælingar við Ísland.....	12
Gagnrýni á stofnmælingar.....	13
Viðbrögð við gagnrýni, viðbætur og breytingar.....	13
Mælikvarðar á gæði stofnmælinga.....	15
VIÐFANGSEFNI OG ÁHERSLUR FAGHÓPSINS	17
Samanburður á íslenskum og erlendum stofnmælingum.....	17
Upphafleg og núverandi markmið vorralls.....	17
Áhrif umhverfisbreytinga á niðurstöður stofnmælinga.....	18
Tímasetning vorralls.....	19
Greining á stöðvaneti vorralls og haustralls.....	20
Veifarferi í vorralli og haustralli.....	23
Breytingar á skipakosti - framtíðarhorfur.....	24
Kortlagning hafsbotsins.....	26
VIÐAUKI I - SAMANBURÐUR Á ÍSLENSKUM OG ERLENDUM STOFNMÆLINGUM.....	28
VIÐAUKI II – SKÝRSLA UM VEIÐARFÆRI.....	47
VORRALLS OG HAUSTRALLS	47
VIÐAUKI III – FRAMKVÆMDAÁÆTLUN OG KOSTNAÐARÁÆTLUN VEGNA HUGSANLEGRA SKIPTA Á VEIÐARFÆRI	57
VIÐAUKI IV – KVÖRÐUNARTILRAUNIR VIÐ A-STRÖND BANDARÍKJANNA	60
VIÐAUKI V - KOSTIR OG GALLAR LÍNURALLS MIÐAÐ VIÐ BOTNVÖRPUALL.....	63
VIÐAUKI VI - AUKASTÖÐVAR Í VORRALLI 2008 –	66
DJÚPKANTAR OG GRUNNSLÓÐ	66
VIÐAUKI VII - AUKASTÖÐVAR Á GRUNNSLÓÐ Í HAUSTRALLI 2008	74
VIÐAUKI VIII – RANNSÓKNAÁÆTLUN UM SAMBAND TUNGLSTÖÐU OG AFLABRAGÐA	76
SÉRÁLIT ARTHURS BOGASONAR, FULLTRÚA LS	78

FORMÁLI

Í kjölfar ráðgjafar Hafrannsóknastofnunarinnar í júní 2007 um 130 þúsund tonna þorskafla kom upp umræða um áreiðanleika stofnmælinga (ralla), einkum stofnmælingar botnfiska í mars (s.k. togararall eða vorrall). Í tengslum við tilkynningu á leyfilegum heildarafla 2007/2008 ákvað sjávarútvegsráðherra að verja 50 milljónum króna árlega í þrjú ár til að styrkja þennan þátt fiskirannsóknna. Ráðherra fól forstjóra Hafrannsóknastofnunarinnar jafnframt að koma á fót faghópi fiskifræðinga og aðila í atvinnugreininni, til að fjalla um gagnrýni sem fram hefur komið og gera tillögur að úrbótum og framtíðarskipulagi rallanna.

Samkvæmt skipunarbréfi var faghópnum einkum ætlað að:

- Greina upphafleg og núverandi markmið togararalls.
- Meta áhrif umhverfisbreytinga á útbreiðslu, veiðanleika og þar með niðurstöðu stofnmælinga.
- Meta hvort og hvernig auka megi áreiðanleika stofnmælingarinnar.
- Gera greiningu á núverandi skipulagi og stöðvaneti – gera tillögur til úrbóta.
- Koma með tillögur að framtíðarskipulagi með hliðsjón af breyttum skipakosti og öðrum mælingaleiðöngrum.

Þann 23. nóvember 2007 var skipað í faghópinn, í samráði við Farmanna og fiskimannasamband Íslands (FFSÍ), Landsamband íslenskra útgerðarmanna (LÍÚ) og Landsamband smábátæigenda (LS). Tilnefndir af FFSÍ voru Birgir Sigurjónsson og Páll Halldórsson (til vara Eiríkur Jónsson og Kristinn Gestsson), tilnefndir af LÍÚ voru Guðmundur Kristjánsson og Kristján Vilhelmsson (til vara Friðrik Arngrímsson sem sat einn fund og Kristján Þórarinnsson), tilnefndur af LS var Arthur Bogason (til vara Örn Pálsson sem sat tvo fundi) og tilnefnd af Hafrannsóknastofnuninni voru Björn Ævarr Steinarsson, Höskuldur Björnsson, Þorsteinn Sigurðsson og Jón Sólmundsson, sem leiða skyldi starf hópsins. Þá skyldi Ingibjörg Jónsdóttir starfa fyrir hópinn eftir því sem þörf væri á.

Fyrsti fundur faghópsins var haldinn þann 9. janúar 2008 og alls hefur hópurinn fundað í 7 daga og mikil vinna hefur farið fram milli funda til að sinna þeim málum sem hópurinn hefur talið þörf á. Hópurinn hefur fjallað um þau atriði sem fyrir hann voru lögð, og auk þess hefur talsvert verið rætt um önnur mál sem tengjast stofnmælingum með beinum eða óbeinum hætti.

Á fundi faghópsins komu eftirfarandi sérfræðingar: Kristján Kristinsson fiskifræðingur kynnti framkvæmd og niðurstöður haustralls Hafrannsóknastofnunarinnar, Haraldur Einarsson veiðarfærasérfræðingur fjallaði um veiðarfærin sem notuð eru í vorralli og haustralli og Einar Hreinsson veiðarfærasérfræðingur tók þátt í umræðu um veiðarfæri. Staðsetningar rallstöðva voru sendar á skipstjóra togaranna Björgúlfs EA og Björgvins EA sem skoðuðu þær í samhengi við eigin upplifun af útbreiðslu fisks á ralltíma. Sama gerðu fulltrúar skipstjóra í faghópnum.

Þessi skýrsla er lokaskýrsla faghópsins. Í henni er fyrst samantekt og þá eru kynntar í fáum orðum helstu tillögur hópsins. Þar á eftir fylgir nánari greinargerð um stofnmælingar og starfsemi hópsins og í viðaukum er efni sem unnið hefur verið vegna tilmæla hans. Að skýrslunni standa aðalmenn í faghópnum sem sátu fleiri en tvo fundi, en Arthur Bogason þó með þeim fyrirvörum sem fram koma í séráliti hans.

28. október 2009,

Jón Sólmundsson

Arthur Bogason

Birgir Sigurjónsson

Björn Ævarr Steinarsson

Höskuldur Björnsson

Ingibjörg Jónsdóttir

Kristján Vilhelmsson

Páll Halldórsson

Þorsteinn Sigurðsson

SAMANTEKT

Í þessari skýrslu, sem er lokaskýrsla faghóps um stofnmælingar til sjávarútvegs- og landbúnaðarráðherra, er fjallað almennt um stofnmælingar botnfiska og starfsemi faghópsins. Á fundum hópsins var byrjað á því að fara yfir markmið og framkvæmd stofnmælinga og notkun þeirra við stofnmat, til að afmarka viðfangsefnið. Í framhaldinu var mest fjallað um dreifingu stöðva, útbreiðslu fiskistofna, veiðarfæra- og skipamál og gagnrýni sem fram hefur komið á stofnmælingarnar. Skýrslan er sett upp í samræmi við það. Einn meðlimur faghópsins, Arthur Bogason, skilaði séráliti sem fylgir skýrslunni.

Stofnmælingar (röll) eru leiðangrar sem farnir eru til vöktunar á ástandi ýmissa tegunda og breytingum á stofnstærð þeirra. Slíkir leiðangrar eru farnir árlega víða um heim. Oft eru notuð veiðarfæri með minni möskvastærðum heldur en fiskiskip nota, því mikilvægi ralla felst ekki síst í því að afla upplýsinga sem ekki fást úr fiskveiðunum, t.d. um nýliðun. Röllin ein og sér gefa ekki beina mælingu á stofnstærð, heldur er helsta markmið þeirra að fá vísitölu á stofnstærð sem er hlutfall af raunverulegri stofnstærð viðkomandi tegundar.

Stofnmælingar eru fyrst og fremst langtímavöktun á fiskistofnum. Góð stöðlun, þ.e. að framkvæmdin sé eins frá ári til árs, er lykilatriði því samanburður milli ára hefur litla merkingu ef tæki eða aðferðir taka sífelldum breytingum.

Stofnmælingar Hafrannsóknastofnunarinnar eru flestar hannaðar í nánú samstarfi við sjómenn. Þrátt fyrir það hafa verkefni, og þá helst vorrallið sem mest er notað við stofnmat, alla tíð verið gagnrýnd af sjómönnum. Sú gagnrýni hefur helst beinst að því að; rallið fari ekki fram þar sem mest er talið vera um fisk, tímasetning þess sé ekki rétt, ekki sé tekið mið af mismunandi veiðanleika vegna strauma, veðra, ætis eða dægursveiflna í atferli, alltaf sé notað sama sýnatökutæki og að stofnmælingin nái ekki nægilega vel til stærsta þorsksins. Um þessa gagnrýni er fjallað nánar í skýrslunni.

Faghópurinn skoðaði íslenskar stofnmælingar í samanburði við stofnmælingar annarra þjóða. Fram kom að almennt virtist framkvæmd stofnmælinga hér við land koma vel út í þeim samanburði. Á öðrum hafsvæðum vantar t.d. talsvert uppá að niðurstöður séu samanburðarhæfar milli tímabila því aðferðir hafa tekið örum breytingum. Í íslenskum stofnmælingum mætti þó huga betur að ýmsum vistkerfismælingum.

Farið var yfir upphafleg markmið vorrallsins og þóttu þau að mestu hafa náðst, þótt reyndar væru skiptar skoðanir um það. Fulltrúar sjávarútvegsins voru þeirrar skoðunar að markmiðið um gagnkvæmt traust milli aðila sjávarútvegsins og fiskifræðinga hefði ekki náðst. Hinsvegar má segja að traust starfsmanna Hafrannsóknastofnunarinnar til aðila sjávarútvegsins hafi aukist með samstarfi við útgerðir og skipverja Japanstogara í gegnum tíðina, enda hefur það samstarf verið með ágætum.

Greining var gerð á stöðvaneti vorralls og haustralls og tillögur gerðar um úrbætur. Þær tillögur voru prufukeyrðar í röllunum árin 2008 og 2009. Einnig var rætt um það hvernig bregðast skuli við fyrirsjáanlegum breytingum á skipakosti. Hvað mestur ágreiningur var innan hópsins um það hvort tímabært væri að skipta um veiðarfæri í vorralli. Sameiginleg niðurstaða var að ef það yrði gert þyrftu áður að fara fram ítarlegar rannsóknir þar sem nýtt veiðarfæri yrði kvarðað við það gamla. Ákveðið var að stilla upp framkvæmdaáætlun sem sýndi hvernig slík kvörðun gæti litið út, með hliðsjón af sambærilegum erlendum rannsóknum.

Hér á eftir eru listaðar helstu tillögur faghópsins að úrbótum á stofnmælingum og framtíðarskipulagi þeirra. Þess ber að geta að sum atriði sem hópurinn hefur lagt til hafa þegar verið sett í framkvæmd.

TILLÖGUR FAGHÓPSINS

VORRALL

- **Fjölgun stöðva á grunnslóð:** Þetta þarf stöðvanet vorralls á grunnslóð. Það á einkum við um svæðið frá Breiðafirði norður um að sunnanverðum Austfjörðum. Bæta þarf við um 20 stöðvum á þessu svæði.
- **Aukastöðvar í köntum:** Mælt er með að u.þ.b. 30 kantstöðvum verði bætt við á svæðum þar sem líkur eru á að þorskur haldi sig utan stöðvanetsins í vorralli. Þar er einkum átt við svæðin norðvestur, norðaustur og suðvestur af landinu. Flestar þessara stöðva yrðu færanlegar skipstjórastöðvar.
- **Veifarferi:** Ekki var eining innan hópsins um hvort tímabært væri að skipta um veifarferi í vorralli. Samstaða var þó um að ef það væri gert, þyrftu fyrst að fara fram ítarlegar rannsóknir þar sem nýtt veifarferi væri kvarðað við það gamla.
- **Skipakostur:** Mælt er með að Japanstogarar eða sambærilegir togarar verði notaðir í vorralli meðan kostur er, og rannsóknaskip sem kvörðuð hafa verið við þá. Ekki er ástæða eða forsendur til að gera breytingar þar á að svo stöddu.

HAUSTRALL

- **Fjölgun stöðva á grunnslóð:** Mælt er með að þær 20 stöðvar sem bætt var við á grunnslóð í haustralli 2008 og 2009 að beiðni faghópsins, verði hluti af föstu stöðvaneti haustrallsins.
- **Tenging við Grænlandsmið:** Mælt er með að svæðið á Dohrnbanka utan íslenskrar landhelgi sem skoðað var í haustralli 2008, verði hluti af rannsóknasvæði haustrallsins. Einnig mælir hópurinn með aukinni tengingu haustralls við stofnmælingar annarra þjóða við Grænland.

ALMENNT

- **Viðhald og eftirlit með veifarferum:** Hópurinn fagnar þeim breytingum sem gerðar hafa verið varðandi viðhald veifarfera og ítrekar að ávalt þarf að tryggja stöðugleika, gæði og vel skilgreint verklag í viðhaldi og eftirliti með veifarferum sem notuð eru í stofnmælingum. Það verði tryggt með samstarfi veifarferasérfræðinga Hafrannsóknastofnunar og viðkomandi netaverkstæða.
- **Mælingar á virkni veifarfera:** Auka þarf og bæta mælingar og skráningar á virkni trollanna þegar togað er, s.s. á botnsetu, opnun, hlerabili, straumflæði o.fl. Einnig þarf að meta veiðihæfni trollanna við mismunandi aðstæður, t.d. með myndatöku neðansjárvar.

-
- **Kortlagning hafsbotsins:** Mælt er með að fjölgeisla mælingum á sjávarbotni verði hraðað og mun meiri áhersla lögð á þennan þátt en verið hefur undanfarin ár. Gögn úr slíkum mælingum geta styrkt úrvinnslu ralgagna verulega.
 - **Ástand sjávar og undirstöðuhópar:** Auka þarf og bæta mælingar á ástandi sjávar, fæðu fiska og ýmsum smádýrum í stofnmælingaleiðöngrum. Þannig gæti skilningur aukist á tengingunni milli útbreiðslu fiska, mikilvægra fæðutegunda og umhverfisþátta.
 - **Tímasetning og áhrif umhverfisþátta:** Ekki eru lagðar til breytingar á tímasetningu stofnmælinga, en skoða þarf áhrif tunglstöðu, sjávarfalla, tíma sólarhrings og fleiri umhverfisþátta á niðurstöðurnar.
 - **Mikilvægi samanburðarhæfra stofnmælinga:** Mikilvægt er að áfram sé rallað bæði að hausti og vori og að röllin séu samanburðarhæf og nýtist sem mat hvort á öðru. Það væri sérlega mikilvægt ef breytingar verða gerðar á öðru rallinu.

ALMENN UMFJÖLLUN UM STOFNMÆLINGAR (RÖLL)

Notkun ralla í stofnmæti og veiðiráðgjöf

Stofnmælingaleiðangrar (öðru nafni stofnmælingar eða röll) eru mikilvægur þáttur í mati á ástandi nytjategunda og breytingum á stofnstærð þeirra. Slíkir leiðangrar eru farnir árlega víða um heim. Oft eru notuð veiðarfæri með minni möskvastærðum heldur en fiskiskip nota, því mikilvægi ralla felst ekki síst í því að afla upplýsinga sem ekki fást með öðrum aðferðum, t.d. um nýliðun.

Stofnmælingar gefa iðulega betri yfirsýn yfir útbreiðslu tegunda heldur en afladagbækur fiskiskipa. Sjómenn sækja oftast á ákveðin veiðisvæði þar sem þéttleiki fisks er mikill, en hafa minni áhuga á öðrum svæðum þar sem fiskur er dreifðari. Á flestum hafsvæðum er hluti miðanna friðaður fyrir veiðum og þaðan fást því engar upplýsingar frá fiskiskipum. Einnig hafa framfarir í veiðitækni áhrif á þróun afla á sóknareiningu og því getur verið erfitt að meta breytingar á stofnstærð út frá þeim. Þá skekkir það oft myndina að mismunandi er hvaða tegundum er verið að sækjast eftir og hverjar er verið að forðast. Margar þjóðir hafa því hannað stofnmælingar til að afla “óháðra gagna” þar sem notuð eru stöðluð veiðarfæri og staðsetningar. Þá er mikilvægt að dreifa stöðvum yfir sem mest af þekktu útbreiðslusvæði tegundanna.

Röllin ein og sér gefa ekki beina (*absolute*) mælingu á stofnstærðum fiska. Helsta markmið ralla í stofnmæti er að fá vísitölu á stofnstærð sem er hlutfall af raunverulegri stofnstærð viðkomandi tegundar. Oft er leitast eftir því að fá stofnvísitölu fyrir hvern aldurshóp tegundarinnar.

Hefðbundnar stofnmatsaðferðir í fiskifræði byggja á því að fylgjast með þróun árganga út frá mælingum á lönduðum afla fiskiskipa. Rallvísitölurnar koma inn í það mat með því að gefa vísbendingu um ástandið á líðandi stund og upplýsingar um yngstu árgangana sem ekki eru farnir að veiðast af fiskiskipum. Einnig er hægt að byggja ráðgjöf beint á rallvísitölum, t.d. fyrir tegundir þar sem aldursgreindur afli er ekki til staðar.

Rallvísitölur, einkum úr vorralli, gegna lykilhlutverki í stofnmæti og veiðiráðgjöf fyrir flestar íslenskar botnfisktegundir (SKÝRINGARAMMI 1). Ýmist er byggt á aldursskiptum vísitölum (þorskur, ýsa, ufsi og skarkoli), lengdarskiptum vísitölum (gullkarfi, steinbítur) eða vísitölum á þyngd veiðistofns (keila, langa). Í stofnmatslíkönum sem byggja á aldurskiptum vísitölum, s.k. aldursafli líkönum, eru eftirfarandi gögn notuð:

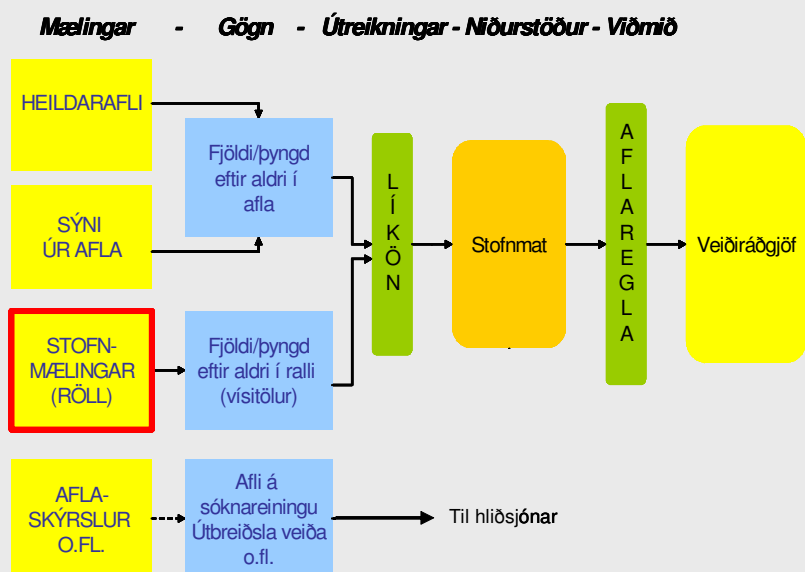
- Aldursgreindur afli fiskiskipa (fjöldi fiska sem landað er, skipt eftir aldri)
- Aldursskiptar vísitölur úr ralli
- Meðalþyngdir í afla og ralli

SKÝRINGARAMMI 1 – Ferlið frá mælingum að veiðiráðgjöf

Þetta einfalda flæðirit sýnir ferlið frá mælingum til veiðiráðgjafar. Stofnstærðarmat helstu tegunda byggir annarsvegar á gögnum um heildarfjölda landaðra fiska eftir aldri, og hinsvegar á aldursskiptum vísitölum úr stofnmælingum.

Mismunandi er eftir aldri fiskens hvort landaður afli eða röll hafi meira vægi í stofnmatinu. Hjá yngstu árgöngunum, sem enn eru ekki farnir að fást í veiðarfæri fiskiskipa, er einungis byggt á upplýsingum úr röllum, en hjá elsta fiskinum er stofnmatíð að verulegu leyti byggt á mælingum úr lönduðum afla.

Aflaskýrslur fiskiskipa eru ekki notaðar beint við stofnmat – heldur til hliðsjónar.



Röllin gefa jafnframt upplýsingar um það hve mikillar nýliðunar í veiðistofna má vænta næstu ár, en þær upplýsingar eru mikilvægar því þær fást ekki með öðrum aðferðum. Nánar er gerð grein fyrir notkun ralgagna í skýrslu um vorrall og haustrall Hafrannsóknastofnunarinnar (sjá SKÝRINGARAMMA 2).

Notkun stofnmælinga til að afla almennra upplýsinga um líffræði

Mikilvægustu gögnin um líffræði fiska sem fást í stofnmælingum eru; lengd, þyngd og aldur, fæða, tegundasamsetning og útbreiðsla tegunda. Aldursgreiningar eru tímafrekar og kostnaðarsamar og því eru oft mun fleiri fiskar lengdarmældir en aldursgreindir. Lengdarmælingar einar sér gefa þó ekki nægar upplýsingar, því nauðsynlegt er að ákvarða aldur til að geta skoðað árgangaskipan, vöxt og fleira.

Í íslenskum stofnmælingum eru þeir fiskar sem eru aldursgreindir einnig lengdarmældir, vigtaðir óslægðir og slægðir, lifur og kynkirtlar eru vigtuð, kyn og kynþroski metinn auk þess sem kvörnum er safnað. Út frá þessum gögnum má meta breytingar á vexti, þyngd, lengd og kynþroska eftir aldri. Úr kvörnum má síðar fá ýmsar aðrar upplýsingar, m.a. út frá efnasamsetningu þeirra. Í áranna rás hefur því safnast mikið magn almennra líffræðilegra upplýsinga sem hægt er að nota til að skoða mun á milli svæða eða breytingar sem orðið hafa á rannsóknatímanum. Með þessum þáttum er að einhverju leyti hægt að útskýra breytileika í stofnstærð, t.d. þegar þyngd aldurshópa breytist milli ára.

Fæðurannsóknir geta gefið mikilvægar upplýsingar um vistfræði tegunda. Misjafnt er milli ralla hve vel er fylgst með breytingum á fæðu fiska, og fer það m.a. eftir aðstöðu um borð í skipunum. Fæðugreiningar eru tímafrekar og gagnasöfnun í röllum mikil þannig að ekki er tími til að greina fæðu allra tegunda. Af íslensku röllunum er fæðugreining umfangsmest í haustralli þar sem skoðað er í maga 9 tegunda. Í vorralli er fæða þorsks og ýsu rannsökuð og sum ár hefur

einnig verið gert átak í rannsóknum á fæðu annarra tegunda, t.d. í s.k. fjölstofnarannsóknum árin 1992-1995.

Við stjórn fiskveiða er í vaxandi mæli horft til vistkerfis hafsins í heild sinni, ekki aðeins til einstakra tegunda. Lífríki hafsins má skipta niður í samfélög þar sem tegundir hafa áhrif hver á aðra. Þótt röllin hafi ákveðnar marktegundir, eru allar tegundir sem fást taldar og mældar og niðurstöður má því nota til að skoða breytingar á útbreiðslu og samfélagsgerð fiska. Þær breytingar má skoða í samhengi við breytingar á umhverfisþáttum, t.d. hitastigi sjávar.

Botnvörpur þykja yfirleitt henta best sem veiðarfæri í stofnmælingum, en einnig getur verið gagnlegt að nota önnur veiðarfæri til að rannsaka ákveðin svæði eða hópa. Með netum og línu er hægt að komast inn á svæði þar sem botngerð hentar illa fyrir botnvörpu, svo sem á hraunbotni sem víða finnst á grunnsævi. Sem dæmi má nefna netarall Hafrannsóknastofnunar þar sem mikilvægum líffræðilegum upplýsingum hefur verið safnað um hrygningarstofn þorsks frá 1996.

Hönnun stofnmælinga

Við hönnun botnvörpuralls þarf að huga vel að vali á veiðarfæri, skipakosti, fjölda og staðsetningu stöðva, tog lengd, toghraða, hvaða mælingar skal gera og ýmsu fleiru. Mikilvægt er að þekkja útbreiðslusvæði marktegunda og eiginleika veiðarfærisins og því þarf að nýta þekkingu bæði sjómanna og fiskifræðinga þegar ný röll eru hönnuð.

Sá misskilningur fyrirfinnst, að því veiðnara sem rallveiðarfærið sé – því betri mælikvarði sé ralið á stofnstærðir fiska – og einnig að ralið þurfi nauðsynlega að fylgja eftir þróun veiðarfæra. Svo er þó ekki heldur er best að veiðarfærið sé tiltölulega einfalt og virki eins frá einu ári til annars. Það getur jafnvel skapað vandræði í sýnatöku og aukna óvissu ef mikill afli fæst í veiðarfærið. Mikilvægt er að hægt sé að beita veiðarfærinu við mismunandi aðstæður, t.d. hvað varðar dýpi og botngerð.

Oft er valið veiðarfæri sem veiðiskip nota og gerðar á því einhverjar breytingar. Fyrst og fremst þarf botntroll sem notað er til stofnstærðarmælinga að vera með minni möskva í belg og poka til að halda betur smáfiski. Fótreipi veiðarfærisins þarf einnig að vera tiltölulega þungt og sitja vel á botninum til að minni einstaklingar og botnlægar tegundir sleppi síður undir það.

Flestar fisktegundir finnast á stóru svæði og ganga þar að auki á milli svæða sem getur skapað óvissu í stofnmælingum. Til að ná til alls stofnsins er því mikilvægt að rannsóknasvæðið nái utan um útbreiðslusvæði tegundarinnar á þeim árstíma sem rannsakaður er. Tímasetning skiptir einnig máli ef atferli tegundarinnar á ákveðnum árstíma er með þeim hætti að veiðarfærin ná illa til hennar.

Stofnvísitölur úr röllum eru reiknaðar með mismunandi hætti, en oft sem fjöldi (eða þyngd) á flatarmálseiningu innan þess svæðis sem veiðarfærið fer yfir, margfaldað með heildarflatarmáli útbreiðslusvæðisins. Botnvarpa hefur því almennt verið notuð til að mæla stofnstærðir þar sem áhrifasvæði hennar er minna breytilegt en kyrrstæðra veiðarfæra. Ekki skiptir þó máli nákvæmlega hvert áhrifasvæði veiðarfærisins er, heldur að það sé stöðugt frá einu ári til annars. Kyrrstæð veiðarfæri eins og net og lína eru ekki talin hentug þar sem ýmsir þættir hafa áhrif á áhrifasvæðið, og þá eru þau ekki eins hentug til að meta nýliðun (t.d. 5-15 cm fiska). Framkvæmd stofnmælinga með kyrrstæðum veiðarfærum er einnig flóknari því koma þarf

tvisvar á hverja stöð þar sem veiðarfærin þurfa að liggja í sjó í ákveðinn tíma áður en þau eru dregin.

Afli getur verið mjög mismunandi milli stöðva og til að minnka breytileikann er stöðvum fjölgað. Ef stöðvar eru fáar geta frávik (*variance*) í mælingunni orðið mikil og þá er talað um mikla mæliskekkju eða víð öryggismörk. Mæliskekkjan minnkar þó ekki línulega með fjölgun stöðva heldur er hún í öfugu hlutfalli við kvaðratrótina af fjölda stöðva. Það þýðir að til þess að helminga mæliskekkjuna þarf að fjölga stöðvum fjórfalt.

Á sumum svæðum er þéttleiki fisks meiri en á öðrum, og þar er breytileikinn í magni oft meiri. Til að minnka mæliskekkju eru yfirleitt teknar fleiri stöðvar á svæðum með miklum þéttleika fisks. Hafa verður í huga að þótt mæliskekkja stofnmælingar sé lítil er ekki þar með sagt að hittni hennar (*accuracy*) sé mikil, en hittnin gefur til kynna hversu góður mælikvarði vísitölunnar eru á þróun stofnstærðar. Þar skiptir m.a. máli að allt útbreiðslusvæði tegundarinnar sé vel dekkjað, eins og áður var nefnt, og að hlutfall fisks sem heldur sig upp í sjó sé ekki mjög breytilegt milli ára.

SKÝRINGARAMMI 2 – Skýrsla um vorrall og haustrall

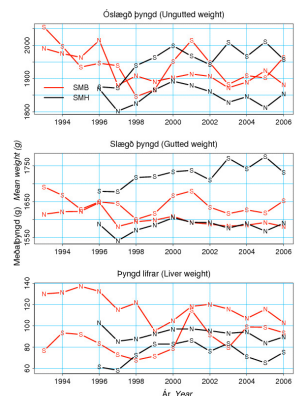
Árið 2007 var gefin út skýrsla um vorrallið og haustrallið (Fjölrit Hafrannsóknastofnunarinnar nr. 131). Þar er ítarlega fjallað um undirbúning, hönnun, framkvæmd, úrvinnslu og niðurstöður rallanna. Í skýrslunni eru tilgreindar heimildir í dagblöðum, tímaritum og fræðiritum þar sem fjallað er um röllin.

Nálgast má skýrsluna á vefslóðinni: http://www.hafro.is/Bokasafn/Timarit/rall_2007.pdf

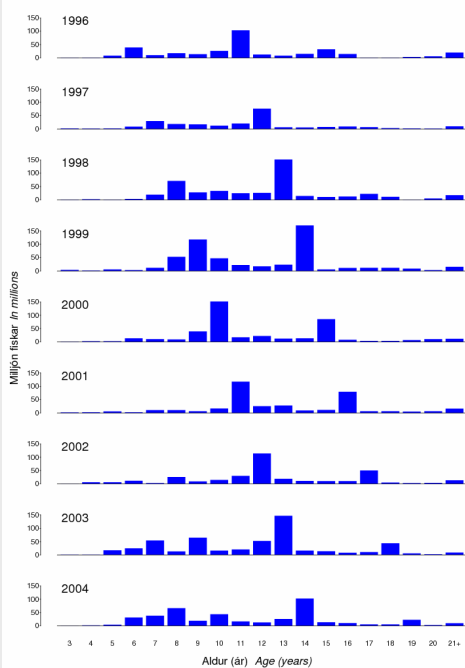
Skýrslan verður uppfærð og endurútgefin árið 2010.



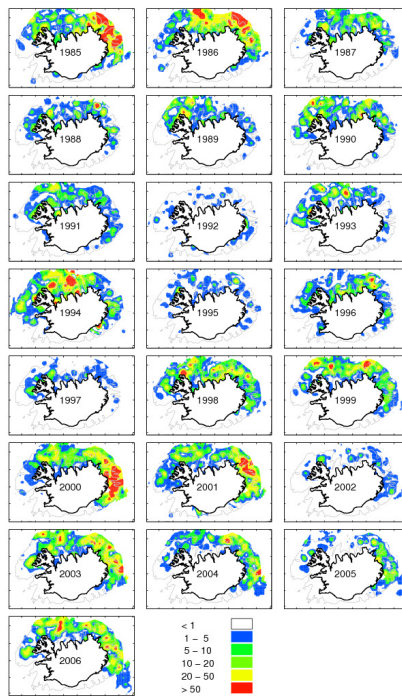
MEDALÞYNGDIR



ALDURSDREIFINGAR



ÚTBREIÐSLUKORT



Mikilvægi stöðlunar

Stofnmælingar eins og vorrall og haustrall eru fyrst og fremst langtímavöktun á fiskistofnum. Góð stöðlun, þ.e. að framkvæmdin sé eins frá ári til árs, er lykilatriði í vöktunarverkefnum því samanburður milli ára hefur litla merkingu ef tæki eða aðferðir taka sífelldum breytingum.

Stofnmælingar eru fjárfrekar og freistandi getur verið að sleppa svæðum þar sem fiskgengd er lítil um árabíl. Þess háttar mistök voru gerð þegar stöðvar á Færeyjahrygg í vorralli voru felldar út árið 1996. Í því felst sú hættu að ekki verði brugðist nægilega snemma við ef fiskgengd eykst á svæðinu aftur. Einnig þarf að hafa í huga að í röllum eru niðurstöður stöðva með *litlum afla* jafngildar stöðvum með *miklum afla*, og jafnframt að yfirleitt er verið að rannsaka fjölmargar tegundir í sama rallinu. Þess vegna er mikilvægt að góð stöðlun sé í stöðvatökunni.

Ekki eru aðstæður til stöðlunar allsstaðar jafn góðar og hér við land. Oft standa margar þjóðir að stofnmælingum á ákveðnum hafsvæðum, s.s. í Norðursjó og Eystrasalti (sjá Viðauka I). Það veldur oft erfiðleikum í stöðlun á sýnatöku þegar þjóðir nota mismunandi veiðarfæri og skipakost. Talsverðar breytingar hafa verið gerðar á stofnmælingum hjá öðrum þjóðum. Helsta breytingin sem gerð hefur verið í íslenska vorrallinu er að notkun *autotrolls* er nú leyfð, einfaldlega vegna þess að hjá sumum skipanna býður togbúnaðurinn ekki upp á annað. Ekki hafa verið könnun áhrif *autotrolls* á aflabrogð í vorralli, en erlendar rannsóknir benda til að þau séu einhver (sjá Viðauka II).

Eftir samanburð á r/s Bjarna Sæmundssyni og togaranum Bjarti úti fyrir Norðurlandi árin 2005-2007 hefur rannsóknaskipið Bjarni Sæmundsson verið notað í vorralli á því svæði. Það þótti ásættanlegt þar sem munur á aflabrogðum Bjarna Sæmundssonar og Bjarts reyndist lítill og jafnvel minni en fram hafði komið í samanburði milli tveggja togara í fyrri rannsóknum.

Mikilvægt er að skip, veiðarfæri og veiðiaðferðir taki sem minnstum breytingum. Hins vegar getur á einhverjum tímamarki orðið óhjákvæmilegt að gera breytingar, t.d. vegna þess að skip og/eða tækjabúnaður eru ekki lengur fyrir hendi. Ef breytingar eru gerðar er nauðsynlegt að gera samanburð á milli eldri og nýrri aðferða. Það er gert til að sjá muninn á milli tímaræða en einnig til að finna stöðlunarþátt þannig að samræma megi tímaræðirnar. Breytingar á aðferðum geta haft mismunandi áhrif á milli tegunda eða aldurshópa og því þarf stöðlunarþátturinn ekki alltaf að vera sá sami. Einnig getur munurinn verið ólíkur milli svæða, t.d. vegna mismunandi botngerðar, sem flækir málið enn frekar.

Kostnaður vegna samanburðartilrauna er yfirleitt mikill þar sem nauðsynlegt er, vegna mikils breytileika í aflabrogðum, að framkvæma hundruð samanburðarstöðva til að fá marktækan samanburð. Ef stöðlunarþættir eru ekki metnir, er ekki hægt að bera saman tímaræðir fyrir og eftir breytingu og því þyrfi að líta á nýju tímaröðina sem nýja stofnmælingu og varla hægt að nota niðurstöður hennar fyrr en í fyrsta lagi eftir 5-10 ár. Sá tími getur jafnvel verið mun lengri fyrir langlífur tegundir.

Stofnmælingar við Ísland

Nokkrir mismunandi stofnmælingaleiðangrar eru farnir árlega á vegum Hafrannsóknastofnunarinnar. Þeir eru hannaðir með ólíkar marktegundir í huga og er framkvæmd þeirra og umfang mismunandi (sjá Viðauka I):

- *Stofnmæling botnfiska á Íslandsmiðum (togararall, í þessari skýrslu oftast nefnt vorrall)*. Helstu tegundir: Þorskur, ýsa, gullkarfi, keila, langa, skötuselur og ýmsar tegundir flatfiska.
- *Stofnmæling botnfiska að haustlagi (haustrall)*. Helstu tegundir: Djúpkarfi, grálúða, þorskur, ýsa, gullkarfi.
- *Stofnmæling hrygningarþorsks með netum (netarall)*. Helsta tegund: kynþroska þorskur.

- *Stofnmæling innfjarðarrækju*. Helstu tegundir: Rækja, þorskur, ýsa.
- *Stofnmæling úthafsækju*. Helstu tegundir: Rækja, þorskur, grálúða.
- *Rannsóknir á humarstofninum*. Helstu tegundir: Humar, flatfiskar, skötuselur.
- *Stofnmæling hörpudisks*. Helstu tegundir: Hörpudiskur, ígulker, öðuskel, trjónukrabbi.
- *Faxaflóaleiðangur*. Helstu tegundir: Skarkoli og sandkoli.
- *Uppsjávarfiskar*. Marktegundir eru m.a. loðna, síld, kolmunni og úthafskarfi.

Gagnrýni á stofnmælingar

Stofnmælingar Hafrannsóknastofnunarinnar eru flestar hannaðar í nánú samstarfi við sjómenn. Þrátt fyrir það hafa verkefni, og þá helst vorrallið sem mest er notað við stofnmat, alla tíð verið gagnrýnd af sjómönnum og fleirum. Sú gagnrýni hefur helst beinst að því að:

- Rallað sé á röngum stöðum - fiskur sé á grunnslóð eða djúpslóð þar sem rallið nær ekki til og útbreiðsla hafi breyst,
- Tímasetning rallsins sé ekki rétt,
- Ekki sé tekið tillit til mismunandi veiðanleika vegna ólíkra botngerða, ætis, strauma og sjávarfalla, veðra, eða dægursveiflna í atferli,
- Alltaf sé notað sama sýnatökutækið (Marstrollið) en ekki fylgt eftir þróun í veiðarfærum,
- Stofnmælingin nái ekki nægilega vel til stærsta þorsksins.

Á undangengnum árum, samhliða niðurskurði aflaheimilda, hefur verið töluverð umræða um áreiðanleika stofnmælinga, einkum vorrallsins. Ýmsir þættir hafa verið gagnrýndir. M.a. hefur því verið haldið fram að vegna breytinga sem orðið hafa á ástandi sjávar sé útbreiðsla þorsks nú með öðrum hætti en þegar stofnmælingin var skipulögð árið 1985 og því gefi mælingin ranga mynd af stöðu stofnsins nú. Einnig hefur komið fram í umræðunni að stöðvafjöldi á grunnslóð og djúpslóð sé ekki nægjanlegur til að mæla þann hluta stofnsins sem heldur sig á þeim svæðum. Þessi gagnrýni varð m.a. til þess að ráðist var í þá úttekt sem fjallað er um í þessari skýrslu.

Viðbrögð við gagnrýni, viðbætur og breytingar

Þrátt fyrir að ekki hafi verið gerðar verulegar breytingar á framkvæmd vorrallsins, hefur stöðvum verið bætt við vegna ábendinga um fiskgengd á svæðum sem ekki hafa þótt nægilega vel dekkuð. Einnig hafa farið fram rannsóknir og mælingar til að auka þekkingu á rallinu, t.d. myndataka á veiðarfærum í drætti, og þá hefur verið ráðist í nýjar gerðir ralla til að styðja við vorrallið og svara spurningum sem ekki fást í því.

Þétting stöðvanetsins

Árið 1993 var 30 stöðvum bætt við á grunnslóð allt í kringum landið vegna þeirrar gagnrýni sjómanna að vorrallið næði ekki til fiskgengdar á grunnslóð. Leitað var í smiðju nokkurra skipstjóra sem höfðu reynslu af veiðum með botnvörpu eða dragnót á grunnslóð og þeir beðnir um tillögur um grunnslóðartog. Sum þeirra toga sem þeir lögðu til féllu saman við tog sem fyrir voru, en þó voru eftir um 30 tog sem ákveðið var að bæta við á grunnslóð umhverfis landið.

Árið 1996 voru gerðar þær breytingar að allar 24 stöðvarnar á Færeyjahrygg (Þórsbanka og Verkamannabanka) og 17 stöðvar á grunnslóð við Norðurland voru teknar út í sparnaðarskyni.

Það reyndist misráðin ákvörðun og stöðvarnar á Færeyjahryggar voru teknar inn aftur árið 2004 vegna ábendinga um vaxandi þorskgengd á svæðinu.

Vorið 2008 voru í tilraunaskyni teknar stöðvar vestur og norðaustur af landinu vegna ábendinga faghóps um stofnmælingar um að lega hitaskila gæti haft afgerandi áhrif á afla í ralli í útköntum, og að grunnslóðin fyrir vestan væri illa dekkud. Þeim tilraunum var framhaldið árið 2009. Haustin 2008 og 2009 var einnig bætt inn stöðvum á grunnslóð í haustralli vegna umræðu um aukið seiðamagn í hafinu fyrir norðan land.

Nýjar stofnmælingar

Við undirbúning nýrrar stofnmælingar árin fyrir 1985 var talsvert rætt um hvaða árstími hentaði best til mælinga. Töldu sumir að haustið væri besti tíminn, en undirbúningshópurinn komst hinsvegar að þeirri niðurstöðu að best væri að stofnmælingin færi fram í marsmánuði, í aðdraganda hrygningar hjá þorski. Fyrri rannsóknir höfðu sýnt að lóðréttar dægurgöngur þorsks væru minni í mars en á haustin, og sjómenn bentu á að á haustin héldi þorskur sig frekar úti í köntum þar sem hann væri mikið uppi í sjó. Þá höfðu fyrri stofnmælingaverkefni farið fram í marsmánuði og því æskilegt, vegna samanburðar, að svo væri einnig um þetta verkefni.

Umræðan um stofnmælingu að hausti hélt þó áfram og jafnframt var rætt um hvort ástæða væri til að hafa tvær stofnmælingar til að minnka óvissu í stofnmati. Haustið var t.d. af mörgum talinn hentugri tími en vorið því þá væri dreifing fisks jafnari og hrygningaratferli hefði ekki áhrif á niðurstöðurnar. Til að bregðast við þessu var s.k. haustrall sett á laggirnar árið 1996 til að fá annað mat á þær tegundir sem vorralið nær yfir. Jafnframt var með haustrallinu bætt við útbreiðslusvæðum grálúðu og djúpkarfa á djúpslóð þar sem vorralið nær ekki til.

Þótt mikilvægustu upplýsingar sem fást í vorrali séu um stærð uppvaxandi árganga, hefur það frekar verið gagnrýnt fyrir að ná ekki nægilega vel til elsta þorsksins. Vegna þeirrar gagnrýni var árið 1996 ráðist í s.k. netarall með það markmið að bæta mat á stærð hrygningarstofns þorsks. Samræmi milli netaralls og stofnmats hefur ekki reynst nægilega gott á síðustu árum og markmið netaralls um bætt mat á hrygningarstofni hafa því ekki náðst. Samt sem áður fást í netarallinu mikilvægar upplýsingar um hrygningu þorsksins vítt og breytt um landið.

Veifarfararannsóknir

Veifarfarasérfræðingar hafa skoðað veiðarfærin í vor- og haustralli til að meta hvort virkni þeirra sé eins og gert var ráð fyrir í upphafi. Til þess var notuð neðansjávarmyndavél og m.a. var skoðuð áferð veiðarfæra og botnseta (sjá Viðauka II).

Fótreipi Marsvörpunnar sem notuð er í vorrali er þungt sem er í senn kostur og galli. Helstu gallarnir eru þeir að fótreipið á það til að sökkva í drullu og erfitt er að veiða á svæðum þar sem botninn er harður án þess að rífa vörpuna. Mikil þyngd veldur því hinsvegar að fótreipið situr vel á botninum og veiðarfærið er stöðugt og minna háð veðri. Engar breytingar hafa verið gerðar á Marsvörpunni sem slíkri, en leyfð hefur verið notkun *autotrolls* sem hefur væntanlega einhver áhrif á veiðanleika vörpunnar – þ.e. minnkar neikvæð áhrif slæmra veðra.

Veifarfærið sem notað er í haustralli (Gulltoppur) var í upphafi valið sem sýnatökutæki í samráði við togaraskiptjóra og veiðarfærasérfræðinga. Í ljós hefur komið að Gulltoppurinn er of léttur og hluti fótreipisins á það til að svífa yfir botninum, sem veldur því að ýmsar tegundir veiðast verr. Lægri vísitölur hafa t.d. fengist fyrir flatfiska, steinbít og ungborsk í haustralli en í vorrali, sem eflaust má að einhverju leyti rekja til þessa. Þróun vísitalna hefur samt verið svipuð, sem skiptir mestu máli.

Mælikvarðar á gæði stofnmælinga

Eðlilegt er sjómenn spyrji stöðugt um áreiðanleika stofnmælinga. Sama á við um fiskifræðinga sem við stofnmat þurfa á hverju ári að meta hvort framkvæmd stofnmælinga hafi verið með eðlilegum hætti og niðurstöður áreiðanlegar. Erfitt getur þó verið að meta áreiðanleika stofnmælinga á líðandi stund. Gæði mælingarinnar má hinsvegar nálgast með því skoða niðurstöðurnar aftur í tímann, þ.e. hvort röllin hafi á sínum tíma gefið rétta mynd af stofnstærð eða hvort samræmi sé í mælingum mismunandi ára. Faghópurinn fór vel yfir þessa mælikvarða á fundum sínum:

Mæliskekkja (sjá skilgreiningu bls. 11): Vorrallið var m.a. hannað með það markmið í huga að minnka mæliskekkju miðað við fyrri leiðangra og stofnmælingar annarra þjóða, m.a. með því að fjölga stöðvum verulega og hafa stöðvanetið þétt þar sem breytileiki fiskmagns er mikill. Með því að fjölga stöðvum úr 200 í 520 mátti búast við því að mæliskekkja lækkaði úr 21% í 13%, og var það sett sem eitt af markmiðum vorrallsins. Þetta markmið hefur gengið eftir. Mæliskekkja, bæði í mati á heildarfjölda og heildarþyngd, hefur oftast verið innan við 10% og mjög sjaldan farið yfir 13% markmiðið.

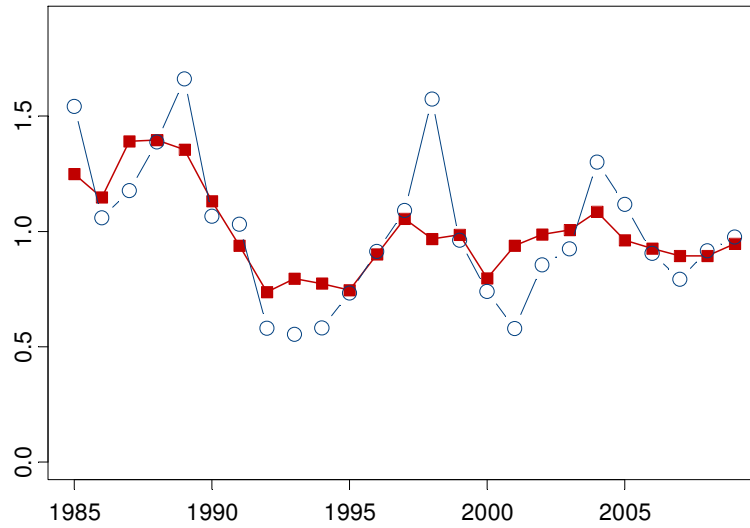
Innra samræmi: Í ljós hefur komið að innra samræmi vorrallsins er gott hvað varðar mat á stærð þorsk- og ýsuárganga. Ef árgangar mælast slakir sem ungfiskur halda þeir áfram að mælast slakir næstu ár, og öfugt. Þegar niðurstöður árána 1985-2006 eru teknar saman og litið á fylgni milli stofnstærðar árgangs frá einu ári til þess næsta, kemur í ljós að hjá 2-7 ára þorski er fylgnin á bilinu 68-90% (með öðrum orðum; 68-90% af vísitölu árganganna má skýra með vísitölunni árið áður). Hjá 2-7 ára ýsu er fylgnin enn meiri eða á bilinu 78-93%. Þetta verður að teljast mjög góð fylgni ef hafðir eru í huga allir þeir þættir sem áhrif geta haft á niðurstöðurnar. Sama verður ekki sagt um ufsa, þar sem lítið samræmi er í mælingum milli ára sem oftast má skýra með fáum stöðvum sem gefa mikinn afla.

Samræmi milli vorralls og haustralls: Gott samræmi er yfirleitt milli vorralls og haustralls og er fylgni milli þessa tveggja stofnmælinga á bilinu 65-87% fyrir 2-7 ára þorsk og 76-95% fyrir 2-7 ára ýsu.

Samræmi milli vorralls og stofnmats: Enn ein leiðin til að meta niðurstöður vorralls, er að bera það saman við stofnmat sem orðið er óháð rallinu (eftir því sem farið er lengra frá lokaári minnkar vægi vorralls í stofnmati og aldursgreindur afli tekur við). Ef skoðaðir eru einstakir aldurshópar er fylgnin 78-89% fyrir 2-7 ára þorsk og 78-94% fyrir 2-7 ára ýsu.

Einnig má bera þróun á þyngdarvísitölu vorrallsins saman við stofnmatið og þá sést að almennt virðist rallið gefa góða mynd af þróun stofnstærðar (1. mynd). Einstök ár koma þó fram talsverð frávík í rallmælingum miðað við stofnmatið, þá annaðhvort sem ofmat (sérstaklega árið 1998) eða vanmat (t.d. árin 1992-1994). Það má líklega rekja til þess að veiðanleiki fisks getur verið mismunandi frá ári til árs af ýmsum ástæðum, eins og sjómenn hafa margbent á. Einnig geta tilviljanir haft talsverð áhrif á niðurstöðurnar, t.d. ef mjög mikill afli fæst í einu lagi, sem kemur þá einnig fram sem mikil mæliskekkja.

Samræmi milli vorralls og afla fiskiskipa: Þorskárgangar sem mælst hafa sterkir í ralli sem 1-3 ára fiskur koma sterkir fram í veiðunum sem 4 ára og eldri. Árgangar sem mælast slakir við 1-3 ára aldur í ralli eru lítt áberandi í veiðunum.



1. mynd. Þyngdarvísitala þorsks (50 cm og stærri) í norralli (opnir punktar, slitin lína) og stærð veiðistofns samkvæmt stofnmæti (kassar, heil lína). Mælingar eru staðlaðar að meðaltali tímabilsins til að auðvelda samanburð.

VIÐFANGSEFNI OG ÁHERSLUR FAGHÓPSINS

Samanburður á íslenskum og erlendum stofnmælingum

Á 1. fundi faghópsins vöknudú spurningar um það hvernig stofnmælingar væru hjá öðrum þjóðum, hvort þær væru svipaðar og hér, hvernig veiðarfæri væru notuð, hver væri þéttleiki stöðva og tog lengd, við hvað væri miðað varðandi tímasetningar o.fl. Ákveðið var að gera samanburð á stofnmælingum vítt og breytt um heiminn og var hann kynntur á 3. fundi hópsins. Jafnframt var skrifuð greinargerð um samanburðinn sem fylgir í Viðauka I.

Í umræðum var nefnt að almennt virtist framkvæmd stofnmælinga hér við land koma vel út úr samanburði við það sem gengur og gerist hjá öðrum þjóðum. Á öðrum hafsvæðum skortir t.d. talsvert uppá að niðurstöður séu samanburðarhæfar milli tímabila því aðferðir hafa tekið örum breytingum. Einnig má nefna að í sumum tilfellum nota mismunandi þjóðir ólíkar aðferðir á sama hafsvæði. Á sumum hafsvæðum er ýmiss konar vistkerfisrannsókn þó sinnt betur í röllum en gert er hér, og má þar sérstaklega nefna vistkerfisrannsókn (*Ecosystem survey*) Norðmanna og Rússa í Barentshafi.

Hjá flestum þjóðum er miðað við fasta tímasetningu í stofnmælingum. Tog lengd er meiri í íslenska vorrallinu en þekkt annarsstaðar og margar þjóðir hafa verið að stytta tog í sínum stofnmælingum. Í umræðu virtust menn almennt ekki hlyntir mikilli styttingu toga, en hugsanlega mætti stytta tog í vorralli um fjórðung þannig að þau yrðu 45 mínútur eins og í hausralli. Það getur þó verið varasamt því breytileiki í fiskmagni á svo löngum togum getur verið verulegur, t.d. þar sem aðstæður á endum togsins eru ólíkar m.t.t. hitastigs, dýpis og botngerðar. Einnig er ljóst að tíminn sem fer í hvert tog myndi ekki styttest um fjórðung því eftir sem áður þarf að kasta og hífa, og vinnuálagið minnkar væntanlega lítið í líffræðilegum athugunum s.s. kvörnun, lengdarmælingum og fæðugreiningum.

Upphafleg og núverandi markmið vorralls

Eitt af hlutverkum faghópsins var að greina upphafleg og núverandi markmið togararalls (vorralls). Upphafleg markmið vorrallsins sem fram koma í rannsóknáætlun og handbók “Stofnmælingar botnfiska á Íslandsmiðum 1985” voru:

- Að mæla stofnstærð botnfiska óháð afla með meiri nákvæmni en til þessa,
- Að stuðla að gagnkvæmu trausti milli aðila sjávarútvegsins og Hafrannsóknastofnunarinnar,
- Að veita stjórnvöldum og aðilum sjávarútvegsins betri ráðgjöf um fiskveiðar en til þessa.

Í handbók verkefnisins fyrir árið 1986 eru helstu markmið sögð vera:

- Að meta stærð botnlægra fiskistofna, einkum þorsks, með aukinni nákvæmni og treysta þar með vísindalegan grundvöll fiskveiðistjórnar,
- Að auka samskipti og samvinnu við sjómenn og aðra aðila í sjávarútvegi með þátttöku í sameiginlegu rannsóknaverkefni.

Markmið rallsins var ekki einungis að mæla veiðanlegan hluta stofnanna, heldur einnig ungvíði, enda var vorrallið framhald af rannsóknaverkefni sem kallaðist “Nýliðun þorskungviðis”.

Markmiðin í dag eru þau sömu og fyrir tæpum þremur áratugum, en að auki hefur verkefnið fengið aukið vægi í vöktun á ýmsum líffræðilegum þáttum, s.s. útbreiðslu, tegundasamsetningu, fæðu og ástandi fiska. Eftir því sem mæliröðin verður lengri nýtist hún til fleiri hluta og mikilvægi vorrallsins sem vöktunarverkefnis eykst. Það er þó háð því að áfram takist vel til með stöðlun aðferða.

Faghópurinn telur að almennt hafi upphafleg markmið um aukna nákvæmni í stofnstærðarmati botnfiska náðst. Mestu máli skiptir að upplýsingar um uppvaxandi árganga eru í dag mun nákvæmari en var fyrir tíma vorrallsins, sem gerir veiðiráðgjöf til framtíðar nákvæmari. Markmið um aukna nákvæmni má einnig meta með því að bera saman mæliskekkju vorralls og fyrri stofnmælinga. Í stofnmælingu sem kalla má undanfara vorrallsins var mæliskekkja þorsks metin 17-28% en markmiðið með vorralli var að auka nákvæmni með fjölgun stöðva og ná mæliskekkjunni niður í u.þ.b. 13%. Það markmið hefur náðst enda hefur mæliskekkja á mati á heildarfjölda og heildarþyngd þorsks verið undir 10% flest árin.

Fullyrða má að markmið um aukin samskipti og samvinnu við sjómenn og aðra aðila í sjávarútvegi, með þátttöku í sameiginlegu rannsóknaverkefni, hafi náðst. Hinsvegar er óvíst hvort náðst hafi upphaflega markmiðið að stuðla að gagnkvæmu trausti milli aðila sjávarútvegsins og Hafrannsóknastofnunar. Erfitt getur verið að meta hvert traustið var fyrir 1985, hvort það hafi aukist eða minnkað síðan og hvort aukið/minnkað traust megi þá rekja til vorrallsins. Reyndar er það svo að vorrallinu hefur oft verið kennt um ef stofnmatið hefur ekki reynst nákvæmt eða ráðgjöf um afla minni en væntingar voru um, og fulltrúar sjómanna og útgerðarmanna í faghópnum voru á þeirri skoðun að markmiðið um aukið traust hefði ekki náðst.

Ef dæminu er snúið við, þá má segja að traust starfsmanna Hafrannsóknastofnunarinnar til sjávarútvegsins hafi aukist með samstarfi við útgerðir og skipverja Japanstogara í gegn um tíðina, enda hefur það samstarf verið með ágætum.

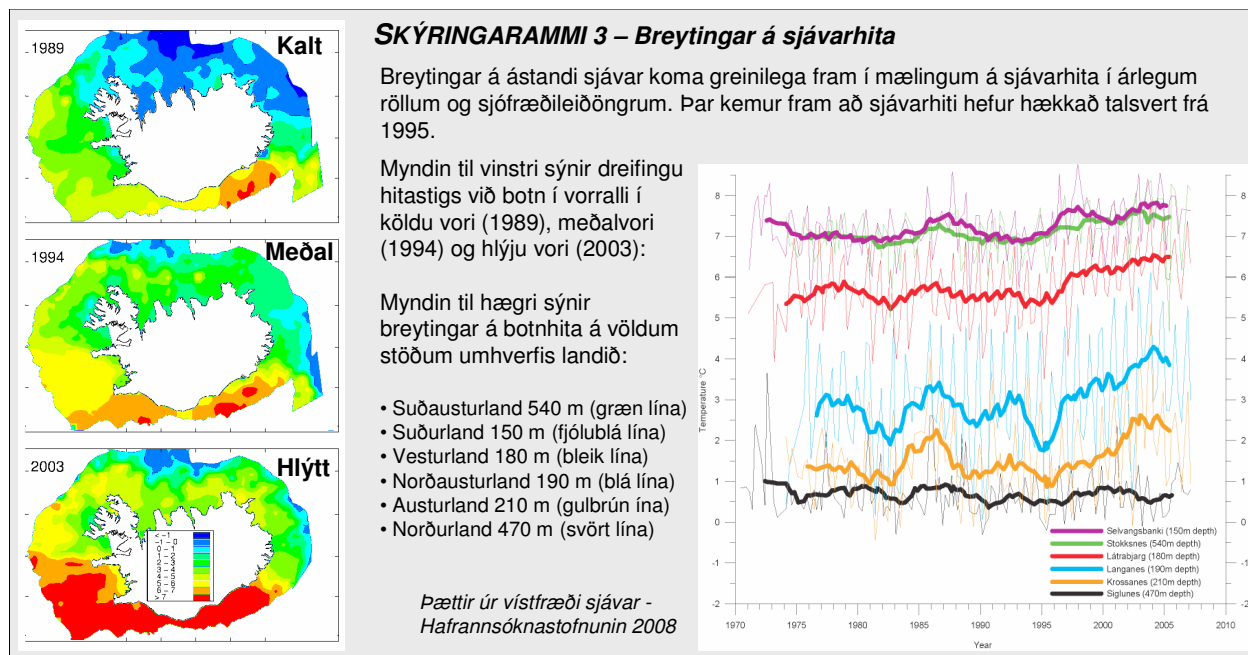
Ástæður þess að traust sjómanna á vorrallinu er lítið koma væntanlega fram í þeirri gagnrýni sem tíunduð er í þessari skýrslu (sjá kaflann “Gagnrýni á stofnmælingar”). Fulltrúar sjávarútvegsins bentu á að standa mætti betur að kynningu á röllum þannig að hún færi fram á “mannamáli” og væri ekki of fræðileg. Oft byggist gagnrýni á framkvæmd rallanna á misskilningi. Bent var á að í vissum tilfellum gæti verið betra að fá einhverja aðra en fiskifræðinga Hafrannsóknastofnunar til að kynna röllin.

Áhrif umhverfisbreytinga á niðurstöður stofnmælinga

Frá árinu 1995 hefur orðið mikil breyting á ástandi sjávar við Ísland (sjá SKÝRINGARAMMA 3). Sjávarhiti hefur hækkað og á tímabilinu hafa komið fram talsverðar breytingar á útbreiðslu og magni ýmissa tegunda. Þessar breytingar koma vel fram í vorralli og haustralli og sem dæmi um tegundir sem hafa aukið útbreiðslu sína má nefna skötusel, ýsu og lýsu. Þessar breytingar eru almennt í góðu samræmi við upplifun sjómanna af ástandi miðanna.

Áður hefur verið nefnt að mikilvægt sé að stofnmælingar nái yfir útbreiðsluvæði tegundanna sem þær eiga að mæla. Umhverfisbreytingar hafa áhrif á útbreiðslu fisktegunda og fæðu þeirra,

og þá vaknar sú spurning hvort stofnmælingarnar nái jafn vel utan um útbreiðsluna og áður. Sama á við um veiðanleika því hann gæti hugsanlega breyst (aukist eða minnkað) með hlýnandi sjó eða breytingum á ástandi sjávar.



Faghópurinn gerði ekki sérstaka úttekt á áhrifum umhverfisbreytinga á útbreiðslu, veiðanleika og þar með niðurstöðu stofnmælinga. Áhrif breytinga á ástandi sjávar á útbreiðslu nytjafiska við Ísland hafa talsvert verið rannsakaðar, meðal annars áhrif hlýnandi sjávar undanfarin ár. Minna er hinsvegar vitað um áhrif umhverfisþátta á veiðanleika fisks og segja má að það sé ein af stóru spurningunum í fiskifræði. Þetta er flókið og umfangsmikið verkefni og niðurstöður verða ekki hristar fram úr erminni, heldur þyrftu að koma að verkefninu sérfræðingar af ýmsum sviðum.

Segja má að sumar af tillögum hópsins séu til komnar vegna upplýsinga um áhrif breytts ástands sjávar á fiskgengd, t.d. tillögur um aukastöðvar í útköntum og tengingu við Grænlandsmið. Að auki telur hópurinn mikilvægt að ástand sjávar verði mælt í stofnmælingum með nákvæmari hætti en verið hefur. Það mætti t.d. gera með s.k. sondum sem festar eru á trollin og mæla sjávarhita og seltu við yfirborð og botn – og einnig meðan trollið er uppi í sjó við slökun og hífingu.

Huga þyrfti að stöðluðum mælingum á ýmsum smádýrum, eins og t.d. ljósátu, sem eru mikilvægur þáttur í fæðuvef sjávar, og fjölga tegundum sem teknar eru til fæðugreiningar í röllum. Mikilvægt er að þessir þættir séu mældir á hverri stöð samhliða fiskmælingum því þannig gæti skilningur aukist á tengingunni milli útbreiðslu fiska, fæðuhópa og umhverfisþátta. Þá væri æskilegt að sinna bergmálmælingum í stofnmælingaleiðöngnum.

Tímasetning vorralls

Það að stofnmælingin fari fram á vorin hefur í sjálfu sér ekki verið mikið gagnrýnt, og nær ekkert eftir að haustrallið var sett á laggirnar. Gagnrýnin hefur frekar beinst að því að tímasetningin miðist nokkurn veginn við fasta dagsetningu en taki ekki mið af tunglstöðu og styrk strauma. Þessi gagnrýni kom fram á fundum faghópsins og m.a. var rætt um hvort réttara

væri að byrja alltaf við sömu tunglstöðu. Á móti var bent á að ef tímasetning stofnmælingarinnar fer að miðast við tunglið þá hættir hún um leið að miðast við sólina. Sólarhæðin breytist mjög ört á þessum tíma árs og spurning hvort ekki sé verið að fara úr öskunni í eldinn með slíkum breytingum, því þekkt er að birtustig hefur mikil áhrif á atferli fiska.

Á fundum hópsins kom fram að oft hafa menn ákveðin veiðisvæði í huga þegar tímasetning rallsins er gagnrýnd, því lítið veiðist á þeim svæðum nema fallastraumar og birta séu hagstæð. Öruggt er að áðurnefnd gagnrýni sjómanna er byggð á mikilli þekkingu á miðunum og með þessi ákveðnu svæði í huga geta áðurnefndir þættir haft talsverð áhrif á niðurstöðurnar. Hinsvegar þarf að hafa í huga að í 600 togstöðva stofnmælingu er ómögulegt að taka sömu stöðvar á sama tíma sólarhrings og sama falli ár eftir ár, það þarf aðeins eina brælu til að eyðileggja slíkar fyrirætlanir. Einnig má nefna að vorrallið stendur yfir í 2-3 vikur og haustrallið í mánuð og röllin ná því að dekkja bæði stórstreymi og smástreymi. Á sumum svæðum geta því aðstæður verið hagstæðar miðað við fyrri ár, en óhagstæðar á öðrum.

Það getur gerst að aflabrögð í ralli breytist verulega á flestum svæðum milli ára án þess að stofnstærð hafi breyst mikið, og er oft talað um þetta sem árs-áhrif (*year effect*). Oft er erfitt að átta sig á orsökum þeirra en breytilegt hlutfall stofns utan útbreiðslusvæðis eða upp í sjó eru líklegar skýringar. Þar geta ýmsir umhverfisþættir haft áhrif. Í stofnmatslíkönum er tekið tillit til nokkurra nýjustu mælinganna þó sú nýjasta hafi mest vægi. Ef nýjasta gildið er óeðlilega hátt eða lágt eru áhrif þess dregin niður af mælingunum á undan.

Umræður voru innan hópsins hvort tímasetning fiskiganga síðustu ár væri ólík því sem var fyrstu ár rallsins. Umhverfi sjávar, útbreiðsla og göngur þorsks hefðu breyst og breytt útbreiðsla hefði áhrif á veiðanleikann í ralli. Ef þetta vandamál er til staðar veldur það langtíma breytingu á veiðanleika sem er mun erfiðara viðureignar en sveiflur frá ári til árs. Slík skekkja í ralli kæmi þó fram síðar – þegar niðurstöður rallsins eru bornar saman við stofnmat sem orðið er óháð rallinu.

Niðurstaða faghópsins er að leggja ekki til breytingar á tímasetningu stofnmælinga að sinni, til þess liggja ekki fyrir óyggjandi upplýsingar um hvaða áhrif það hefði eða hvort göngur hefðu færst til í tíma. Gera þyrfti sérstaka úttekt á því hvort ástæða sé að breyta tímasetningu vorralls vegna fullyrðinga um að hrygningargöngur þorsks séu fyrr á ferðinni en áður. Bent var á að skoða þyrfti betur áhrif tunglstöðu og strauma á aflabrögð í röllum. Við þessum ábendingum var brugðist með því skrifa rannsóknáætlun til Hafrannsóknastofnunar þar sem meta á áhrif tunglstöðu og þar með stærð strauma á aflabrögð í vorralli og netaralli (sjá Viðauka VIII).

Greining á stöðvaneti vorralls og haustralls

Vorrall

Ein leið til að gera greiningu á stöðvaneti vorrallsins er að bera saman dreifingu stöðva og útbreiðslu fiskveiðanna. Á fyrstu fundum faghópsins var þetta gert með því að skoða aflaskýrslur fiskiskipa og einnig fóru skipstjórar í faghópnum yfir stöðvanetið með sínum forritum.

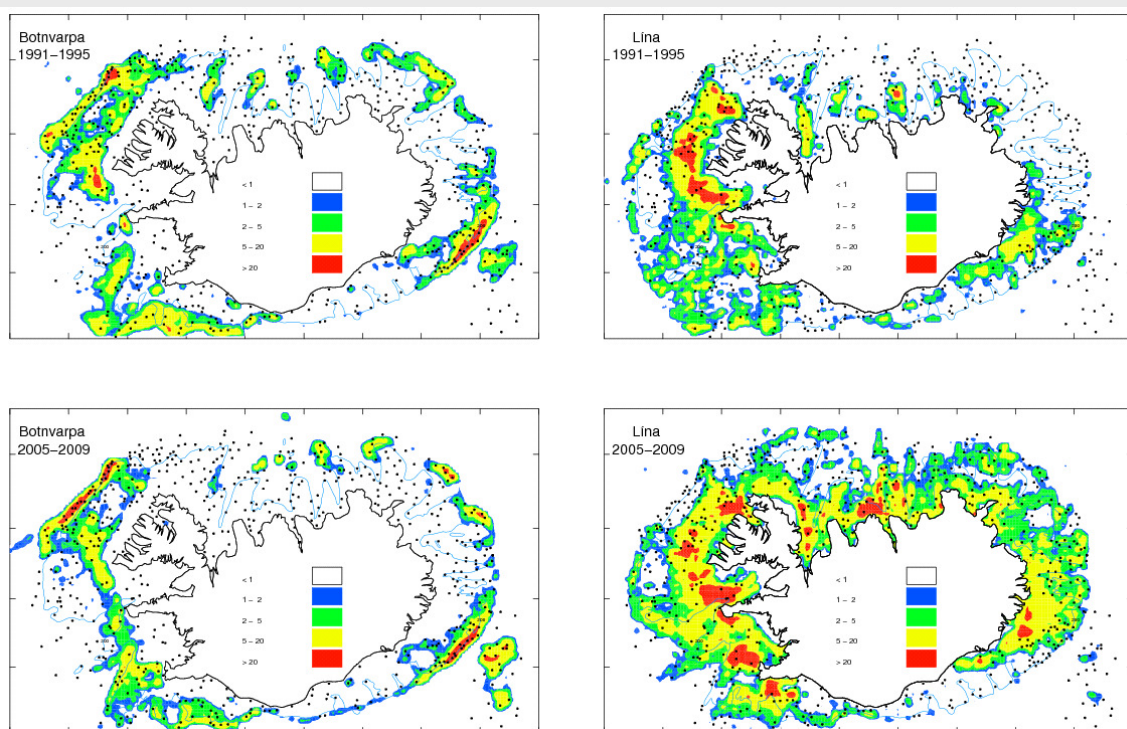
Í ljós kom að rallstöðvarnar hafa í gegnum tíðina dekkjað veiðisvæðin ágætlega, þótt á vissum svæðum gæti verið æskilegt að bæta við stöðvum. Rallstöðvar eru reyndar einnig margar á svæðum þar sem lítið er veitt í marsmánuði. Þar er oft um uppeldissvæði að ræða enda mikilvægt markmið rallsins að mæla ungið sem ekki er komið í veiði fiskiskipa. Einnig þarf

að hafa í huga að rallinu er ætlað að mæla fjölmargar tegundir fiska – ekki einungis þorsk (sjá SKÝRINGARAMMA 4).

SKÝRINGARAMMI 4 – Samanburður á útbreiðslu þorskveiða og dreifingu rallstöðva

Eitt af verkefnum faghópsins var að gera greiningu á stöðvaneti vorrallsins. Það var m.a. gert með því að bera saman dreifingu stöðva í rallinu og útbreiðslu fiskveiðanna frá ýmsum sjónarhornum. Sérstaklega var leitað eftir mikilvægum veiðislóðum sem væru illa dekkðar í rallinu. Í ljós kom að rallstöðvarnar hafa í gegnum tíðina dekkað veiðisvæðin ágætlega, þótt á vissum svæðum sé æskilegt að fjölga stöðvum.

Hér sést útbreiðsla þorskveiði í botnvörpu og línu í janúar-mars árin 1991-1995 (efri myndir) og 2005-2009 (neðri myndir). Stöðvar í vorrallinu 2009 eru sýndar með svörtum punktum.



Athygli vekur að rallstöðvar eru margar á svæðum þar sem litlar þorskveiðar eru í mars. Þar er oft um uppeldissvæði að ræða - enda er mikilvægt markmið rallsins að mæla ungvíði sem ekki er komið í veiði fiskiskipa. Einnig má nefna að rallið beinist að mörgum tegundum – ekki bara þorski.

Á 1. fundi hópsins komu fram ábendingar um að í vorralli væru illa dekkuð svæði bæði á grunnslóð og djúpslóð. M.a. voru uppi áhyggjur af því að rallstöðvarnar næðu ekki til veiðisvæða í útköntum út af Vestfjörðum og ástæða væri til að bæta við stöðvum og gera tilraunir með færanlegar skipstjórastöðvar, vegna þess hve hitaskilin eru mikill áhrifabáttur á þessu svæði. Einnig þyrfti að þétta stöðvanetið á grunnslóð fyrir vestan, norðan og austan.

Brugðist var við þessum ábendingum með leiðangri á r/s Árna Friðrikssyni í tengslum við vorrallið 2008, þar sem skoðuð voru illa dekkuð svæði í Faxaflóa, Breiðafirði og við Vestfirði, og auk þess var útbreiðsla þorsks og hitaskila skoðuð í kantinum frá Hala vestur í Víkurál. Einnig voru teknar aukastöðvar á togaranum Bjarti fyrir norðaustan og austan land. Í vorralli 2009 var þessum tilraunum haldið áfram með færanlegum skipstjórastöðvum á togurunum Páli Pálssyni og Bjarti í útköntum fyrir norðvestan og norðaustan land. Skýrsla um niðurstöður þessara leiðangra er í Viðauka VI.

Niðurstöðurnar frá 2008 og 2009 benda til að enda þótt þessi svæði hefðu alltaf verið skoðuð í ralli, hefði það ekki breytt miklu fyrir heildina vegna hlutfallslega lítills flatarmáls svæðanna.

Það er þó bagalegt að vera með illa dekkðar fiskislóðir á rallsvæðinu, ekki síst vegna þeirrar vantrúar sem það skapar á verkefninu. Faghópurinn mælir því með að þessi svæði verði skoðuð með svipuðum hætti í næstu stofnmælingum að vori.

Hópurinn fór skipulega yfir stöðvanetið, sérstaklega í vorralli, og stöðvarnar voru auk þess sendar á skipstjórnarmenn togaranna Björgvins EA og Björgúlfs EA sem skoðuðu þær m.t.t. útbreiðslu veiðanna og fiskgengdar og komu með tillögur um ný tog. Í vorrallinu 2009 var bætt við 6 föstum togum í útköntum, til viðbótar við áður nefnd færanleg skipstjóratog.

Haustrall

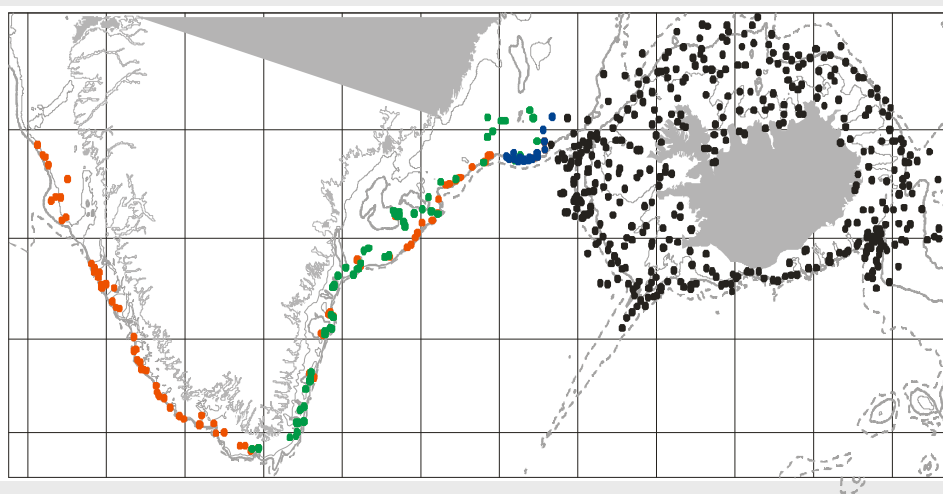
Á fyrstu fundum hópsins snemma árs 2008 var ítrekað nefnt að ein mikilvægustu gögnin sem fást í stofnmælingum séu upplýsingar um yngstu árganga fiska, og einnig að vísbendinga séu um að stofnmælingar nái ekki nægilega vel til allra yngsta þorsksins. Það er m.a. talið geta stafað af því að þorskseiði haldi sig mest á grunnsævi og innfjarða þar sem engar rallstöðvar eru. Á fundi í september var síðan rætt um mikið magn seiða í hafinu fyrir norðan síðsumars.

Vegna þessa mæltist hópurinn til þess að Hafrannsóknastofnunin bætti við stöðvum á grunnslóð strax í haustrallinu í október, og heimild fékkst fyrir tveimur aukadögum á r/s Bjarna Sæmundssyni. Gagnagrunnur var skoðaður og kannað hvar seiði hafa fengist í togum á grunnslóð. Alls 20 aukatog voru staðsett í Breiðafirði, við Vestfirði, í Ísafjarðadjúpi, Húnaflóa, við Norðausturland og Austfirði (sjá Viðauka VII).

Í umræðum hópsins um stöðvanet stofnmælinga var bent á upplýsingar frá sjómönnum um vaxandi þorskgengd á s.k. Hampiðjutorgi djúpt vestur af landinu. Á þessu svæði hefur orðið vart við aukinn þorskafla síðustu ár í febrúar og júní, eða sitt hvoru megin við hrygningartíma þorsks. Það gæti bent til að þarna sé um íslenskan hrygningarþorsk að ræða. Í haustrallinu 2008 voru teknar aukastöðvar á Dohrnbanka í grænenskri lögsögu (sjá SKÝRINGARAMMA 5).

SKÝRINGARAMMI 5 – Haustrallið íslenska og röll við Grænland

Vegna vísbendinga um vaxandi þorskgengd við Grænland væri mikilvægt að tengja niðurstöður íslenska haustrallsins saman við röll við Grænland sem fram fara á svipuðum tíma árs. Myndin sýnir:



Stöðvar íslenska haustrallsins (svartir punktar)

Aukastöðvar í haustralli 2008 á Dohrnbanka (bláir punktar)

Stöðvar í ralli Þjóðverja við A- og V-Grænland sem farið hefur fram síðan 1982 (rauðir punktar)

Stöðvar í nýhöfnu ralli Grænlandinga við A-Grænland (grænir punktar).

Þorskaflí á togstöðvunum sem voru teknar í grænlandskri lögsögu var mjög breytilegur, oft mjög lítill en fór mest upp í rúm 5 tonn í togi. Það sem einkenndi þorskin var mjög gott holdarfar og há meðalþyngd eftir aldri. Slægð þyngd þorsks af tiltekinni lengd var um 15% meiri en í íslenskri lögsögu. Fæðurannsóknir sýndu að fiskurinn í grænlandskri lögsögu var með um þrisvar sinnum meiri fæðu í maga en þorskur í íslenskri lögsögu, mest laxsíldar og fisktegundin skjár.

Enn er ekki vitað með vissu hvaðan þessi fiskur er, þ.e.a.s. hvert hann leitar til hrygningar. Enn fremur eru tengslin milli Íslands og Grænlands ekki nógu vel þekkt. Hópurinn telur mikilvægt að stækka rallsvæði haustrallsins yfir á Dohrnbankasvæðið í framtíðinni, líkt og gert var haustið 2008, og einnig væri æskilegt að skoða haustrallið í samhengi við röll Þjóðverja og Grænlandinga við Grænland. Geta má að samstarf við þessar þjóðir um rannsóknir við Grænland hefur aukist síðustu ár á vettvangi Alþjóða Hafrannsóknaráðsins (ICES).

Veiðarfæri í vorralli og haustralli

Veðarfæramálin voru ofarlega á baugi í störfum hópsins og komu til tals á öllum fundunum. Ástæða þótti að fara vel yfir þau mál og í Viðauka II er skýrsla sem unnin var af faghópnum og veiðarfærasérfræðingum Hafrannsóknastofnunarinnar. Þar er gerð úttekt á mælingum, viðhaldi og breytingum sem orðið hafa á veiðarfærunum sem notuð eru í vorralli og haustralli og greint frá neðansjávarmyndum sem teknar hafa verið af þeim.

Uppi hafa verið efasemdir um að viðhald veiðarfæra í vorralli hafi verið ásættanlegt – og hafa þær raddir m.a. heyrst frá skipverjum ralltogara. Hópurinn telur það óásættanlegt með öllu að einhver vafi leiki á gæðum veiðarfæra sem notuð eru við stofnmælingar. Tryggja þarf stöðugleika, gæði og vel skilgreint verklag í viðhaldi og eftirliti með veiðarfærunum. Það verði tryggt með samstarfi veiðarfærasérfræðinga Hafrannsóknastofnunarinnar og viðkomandi netaverkstæða. Hafrannsóknastofnunin hefur nýlega gert samning við veiðarfæragæðing um viðhald veiðarfæra og unnið hefur verið að endurbótum á viðhaldsmálum og skráningu á sögu hvers veiðarfæris. Hópurinn ræddi einnig og var sammála um að þörf væri á að auka og bæta mælingar og skráningar á virkni veiðarfæra þegar togað er, t.d. á botnsetu, opnun, hlerabili og straumflæði gegnum trollið.

Fulltrúum sjávarútvegsins var sérlega í nöp við Marstroll vorrallsins sem endurspeglar gagnrýni sem það veiðarfæri hefur fengið á sig í gegnum tíðina, einkum eftir að togarar fóru að nota nýrri gerðir botnvarpa. Lögðu þeir ríka áherslu á að hugað yrði að skiptum á veiðarfæri í vorralli. Reyndar taldi einn fulltrúi faghópsins að botnvörpur almennt væru meingölluð verkfæri til að nota í stofnmælingum.

Fulltrúar Hafrannsóknastofnunarinnar voru hinsvegar á því að þrátt fyrir ákveðna galla, hefði Marstrollið ýmsa kosti sem sýnatökutæki enda hafi það verið notað með góðum árangri í aldarfjórðung. Þeir settu því stóra spurninguna við veiðarfæraskipti í vorralli sem óhjákvæmilega myndu auka óvissu í stofnmælingum – einfaldlega vegna þess að erfitt er að bera niðurstöður með nýju veiðarfæri saman við fyrri mælingar. Hópurinn var hinsvegar sammála um að illa dekkuð svæði á grunnslóð fyrir vestan og austan í vorralli, megi fyrst og fremst rekja til Marstrollsins og erfiðleika við að beita því þar. Hitt er annað mál að seint verður búin til sú botnvarpa sem fer hæglega yfir grófasta botninn og sum svæði munu áfram verða illtögandi þótt skipt verði um veiðarfæri.

Vegna gagnrýni á Marstrollið og erfiðleika við að beita því á ákveðnum svæðum, og fullyrðinga um að ekki náist sátt um vorrallið ef Marstrollið verður notað áfram, ákvað

hópurinn að skoða hvort skipta megi um veiðarfæri í vorralli án þess að kasta alfarið fyrir róða þeirri löngu samfelldu tímaröð mælinga sem fengist hefur í vorrallinu.

Ýmsir möguleikar eru í stöðunni ef taka skal í notkun nýtt veiðarfæri í vorralli. Notkun þess gæti t.d. einskorðast við svæði sem erfitt er að toga með Marstrollinu, en Marstrollið yrði notað áfram á öðrum svæðum. Þannig yrði samanburður við fyrri ár marktækari. Það flækir samt nokkuð framkvæmd rallsins og úrvinnslu niðurstaðna að nota tvær gerðir veiðarfæra, og því lögðu fulltrúar sjávarútvegsins til að skoðaðir yrðu möguleikar á að skipta alfarið um veiðarfæri. Hópurinn tók saman helstu kosti þess og galla ef skipt yrði um veiðarfæri:

KOSTIR	GALLAR
<i>Betri dekkun á svæðum sem eru Marsvörpunni erfið – t.d. drullubotn og harður og ósléttur botn</i>	<i>Samanburður við fyrri ár háður meiri óvissu Meiri óvissa í stofnmati Meiri óvissa í vöktun á vistkerfinu (útbreiðsla – líffræðilegur fjölbreytileiki)</i>
<i>Minna um endurtekningar vegna ógildra toga</i>	
<i>Losna mætti við aðra þekktu galla Marsvörpunnar, sem eru t.d. lítil lóðrétt opnun og mikil skverun</i>	<i>Kvörðunar-tilraunir yrðu nauðsynlegar – en þær eru dýrar og tímafrekar</i>
<i>Nýtt veiðarfæri yrði “state of the art” og líklegt til að duga næstu áratugin</i>	<i>Flókið mál að kvarða veiðarfæri í “fjölstofna-ralli”</i>
<i>Aukin tiltrú aðila í sjávarútvegi - a.m.k. fyrst um sinn</i>	<i>Kvörðunar-tilraunir gefa stuðla sem eru mismunandi m.a. milli tegunda, aldurshópa, svæða og botngerða</i>

Einnig var rætt um hvaða skilyrði þyrftu að vera fyrir hendi áður en nýtt veiðarfæri yrði tekið í notkun. Ljóst er að áður en það yrði gert þyrfti að fara fram ítarlegur samanburður á Marstrollinu og nýju veiðarfæri. Hópurinn setti upp framkvæmdaáætlun og kostnaðaráætlun vegna slíkra rannsókna (Viðauki III), og studdist þar við samanburðarrannsóknir vegna breytinga á stofnmælingu við A-strönd Bandaríkjanna (Viðauki IV).

Eins og fyrr er nefnt gefa röll ein og sér ekki beina mælingu á stofnstærð, heldur vísitölu. Því skiptir ekki grundvallarmáli hver veiðihæfni ralltrollanna er, heldur er mikilvægara að hún sé stöðug milli ára og svæða. Samt sem áður voru menn sammála um að mikilvægt væri að meta veiðihæfni ralltrolla við mismunandi aðstæður, t.d. á ólíku dýpi og botnlagi. Það mætti gera með myndatöku neðansjávar og vitað er að veiðarfærasérfræðingar Hafrannsóknastofnunar hafa hugmyndir um hvernig nálgast megi þessar upplýsingar. Auknar upplýsingar um veiðihæfni ralltrolla fengju stóraukið vægi ef fyrir lægi kortlagning á hafsbotninum (sjá síðar).

Á fyrstu fundum faghópsins var spurt um hvers vegna Hafrannsóknastofnunin færi ekki í línurall, líkt og í botnvörpuröll og netarall. Á 3. fundi var ákveðið að gera samanburð á kostum og göllum línuralls miðað við botnvörpurall, og var samanburðurinn kynntur með greinargerð á 4. fundi hópsins (sjá Viðauka V). Skiptar skoðanir voru á gildi þess að bæta línuralli við í rannsóknastarfsemi Hafrannsóknastofnunarinnar.

Breytingar á skipakosti - framtíðarhorfur

Eins og fram kemur í SKÝRINGARAMMA 6 hafa 107 af alls 114 leiðöngrum í vorralli verið farnir á japönskum togurum (leiðangrar vegna kvörðunar rannsóknaskipa undan skildir). Segja má að gagnsemi Japanstogara fyrir verkefnið hafi verið langt umfram væntingar og samvinna við útgerðir togaranna hefur verið með ágætum. Nú eru einungis fimm af tíu Japanstogurum

eftir í rekstri í landinu og búast má við að vorrallið verði innan ekki svo margra ára að framkvæma með öðrum skipum.

Til að bregðast við óvissu um áframhaldandi notkun Japanstogara í vorralli, hafa síðustu ár farið fram kvörðunartilraunir til að undirbúa notkun nýrri skipa. Þær tilraunir hafa m.a. beinst að því að bera rannsóknaskipin Árna Friðriksson og Bjarna Sæmundsson saman við Japanstogara. Í ljós hefur komið að Bjarni Sæmundsson er lítt frábrugðinn togaranum Bjarti hvað veiðni varðar og því hefur Bjarni verið notaður í rallinu frá 2007. Samanburður á Árna Friðrikssyni og Japanstogurum hefur ekki gefið eins afdráttarlausar niðurstöður og því hefur Árni lítið verið notaður í rallinu enn sem komið er, nema helst í hliðarverkefnum og á svæðum þar sem mæliröðin er ekki samfelld.

Á fundum hópsins voru skipamálin talsvert rædd, en vegna nokkurrar óvissu um rekstrargrundvöll togskipa og togveiðar til næstu ára reyndist erfitt að setja niður ákveðnar tillögur að framtíðarskipulagi. Almennt voru meðlimir hópsins þó þeirrar skoðunar að ef veiðarfærið og veiðiaðferðir eru vel skilgreindar þá ættu niðurstöður að vera sambærilegar sama hvaða skip togar veiðarfærið, svo fremi sem skipið getur haldið tilskyldum toghraða og stærð eða gerð skipsins er ekki afgerandi áhrifaþáttur. Áðurnefndar samanburðarrannsóknir virðast í grófum dráttum styðja það.

Faghópurinn mælir með að Japanstogara eða sambærilegir togara verði notaðir í vorralli meðan kostur er og rannsóknaskip sem kvörðuð hafa verið við þá. Ekki er ástæða eða forsendur til að gera breytingar þar á að svo stöddu. Hugsanlegt er að til lengri tíma lítið þurfi að framkvæma stóran hluta botnvörpuralla á rannsóknaskipum og mikilvægt er að Hafrannsóknastofnunin hafi áfram yfir rannsóknaskipum svipuðum Árna Friðrikssyni og Bjarna Sæmundssyni að ráða. Það á bæði við um vorrall og haustrall.

SKÝRINGARAMMI 6 - Japanstogara

Undirbúningshópur vorralls (togararalls) ákvað árið 1984 að nota togara smíðaða í Japan árin 1972-1973 sem rannsóknaskip. Um 10 skip var að ræða sem talin voru geta nýst verkefninu a.m.k. til aldamóta. Það hefur gengið eftir og árið 2009 hafa verið farnir alls 114 leiðangrar í verkefninu og þar af 107 á japönskum togurum. Allir japönsku togaranna hafa tekið þátt í rallinu, en árið 2009 voru einungis 5 þeirra eftir í rekstri á Íslandi.



Myndin er af togaranum Ljósafelli SU-70 sem farið hefur í 16 skipti í vorrall á árunum 1986-2009. Togarinn Bjartur NK-121 hefur farið oftast í rall, alls 20 sinnum.

Talsverðar endurbætur voru gerðar á Ljósafelli í lok árs 2007. Samkvæmt útgerðaraðilum Ljósafells er áætlað að skipið verði gert út a.m.k. næsta áratuginn.

©Fiskifélag

Kortlagning hafsbotsins

Að baki útreikningum á rallvísitölum sem notaðar eru við stofnmat, er svæðaskipting þar sem hafinu umhverfis landið er fyrst skipt í nokkur svæði og hverju svæði síðan skipt eftir dýpi. Þeirri nálgun er beitt við útreikninga, að gert er ráð fyrir að veiðanleiki hvernar tegundar sé sá sami á öllum stöðvum. Samt sem áður getur veiðanleiki verið mismunandi eftir svæðum og botngerðum og ef svo er gætu göngur milli svæða frá einu ári til annars skekkt niðurstöður.

Faghópurinn fjallaði á nokkrum fundum um kortlagningu hafsbotsins með fjölgeislaflæmum (sjá SKÝRINGARAMMA 7), sem farið hafa fram undanfarin ár í leiðöngrum r/s Árna Friðrikssonar (einkum á landgrunni og djúpslóð) og sjómælingabátum Baldri (einkum á grunnslóð og innfjarða). Æskilegt er að svæðaskiptingin sem notuð er við útreikninga á rallvísitölum taki í auknum mæli mið af botnlagi og botngerð. Ekki er nóg að rallstöðvar séu kortlagðar, heldur einnig svæðið milli stöðva. Til að svo megi verða þarf að flýta kortlagningu hafsbotsins með fjölgeislaflæmi, því ljóst er að með óbreyttu skipulagi eru áratugir í að rannsóknasvæði rallanna verði kortlögð.

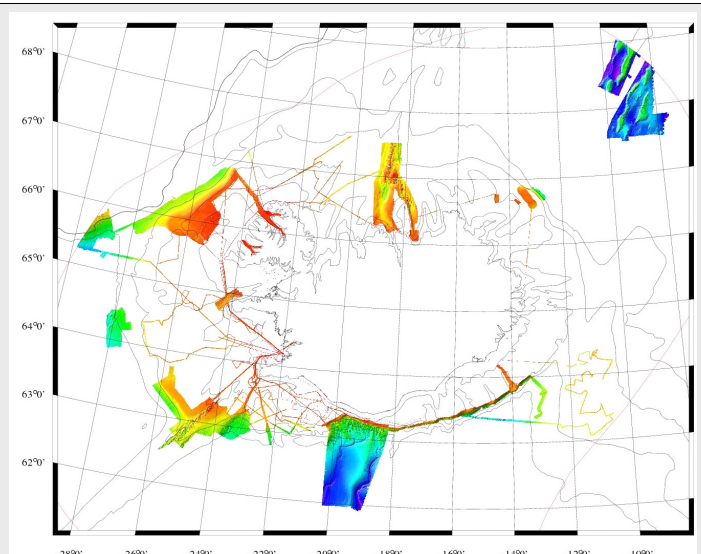
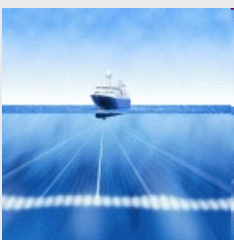
Á 3. fundi faghópsins í september 2008 var ályktað um mikilvægi botngerðarrannsókna fyrir stofnmælingar. Hópurinn mælti með því að þeim yrði hraðað og mun meiri áhersla yrði lögð á þennan þátt en verið hefur undanfarin ár. Helstu markmiðin með því að tengja rannsóknir á hafsbotninum við niðurstöður stofnmælinga væru:

- Að meta flatarmál mismunandi búsvæða. Við útreikning á stofnvísitölum gæti aukin nákvæmni fengist með því að byggja útreikninga á flatarmáli ólíkra búsvæða,
- Að segja til um hve lýsandi botninn á rallstöðvum er fyrir nærliggjandi svæði,
- Að skilgreina samfélög botnfiska út frá botngerðum, en þannig fengist meiri vistfræðileg tenging,
- Að skilja betur niðurstöður sem fengist hafa í samanburðarránsóknum
- Að staðsetja nýjar stöðvar á svæðum þar sem erfitt er að toga og stórar eyður eru í stöðvatöku, t.d. við sunnanverða Vestfirði, Austfirði og í norðanverðum Breiðafirði.

SKÝRINGARAMMI 7 – Kortlagning hafsbotsins með fjölgeislaflæmi

Árið 2000 hóf Hafrannsóknastofnunin viðamiklð verkefni um kortlagningu hafsbotsins með tilkomu r/s Árna Friðrikssonar RE 200, en skipið er búið s.k. fjölgeislaflæmi. Með mælinum er hægt að kortleggja hafsbotninn af mun meiri nákvæmni en með hefðbundnum dýptarmæli.

Hér má sjá þau svæði sem kortlögð hafa verið á Árna Friðrikssyni, en auk þess hefur sjómælingabáturinn Baldur kortlagt svæði á grunnslóð.



Upplýsingar sem fást með kortlagningu hafsbotsins mætti nýta með ýmsum hætti í stofnmælingum. Aukin nákvæmni gæti fengist með því að byggja útreikninga á flatarmáli ólíkra búsvæða, skilgreina mætti samfélög botnfiska út frá botngerðum og fleiri þætti má nefna.

VIÐAUKAR

Viðauki I - Samanburður á íslenskum og erlendum stofnmælingum

Inngangur

Stofnmælingar (röll) eru mikilvægur þáttur í mati á ástandi nytjategunda og breytingum á stofnstærð þeirra. Mikilvægi stofnmælinga felst ekki síst í því að oft gefa þau upplýsingar sem ekki fást með öðrum aðferðum, t.d. um nýliðun. Í ljósi þess að verið er að yfirfara aðferðir Hafrannsóknastofnunarinnar við stofnmælingar botnfiska, með það að markmiði að bæta mat á fiskistofnum, er vert að bera þær saman við aðferðafræði í stofnmælingum á öðrum hafsvæðum.

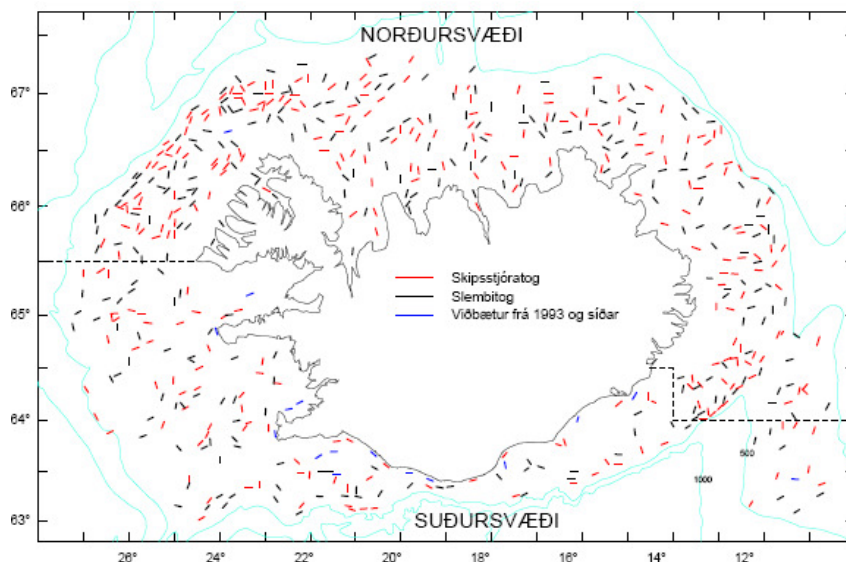
Yfirlit yfir stofnmælingar

Eftirfarandi samantekt á stofnmælingum nokkurra þjóða tekur á helstu þáttum varðandi framkvæmd rallanna, svo sem veiðarfæri, dýptarbili, dreifingu stöðva, en einnig hvort, hvenær og hvernig breytingar hafa átt sér stað. Samantektin er ekki tæmandi, og aðallega er fjallað um stofnmælingar með botnvörpu. Í lok skýrslunnar er þó minnst á stofnmælingar þar sem önnur veiðarfæri eru notuð.

Ísland

Nokkur mismunandi röll eru farin árlega á vegum Hafrannsóknastofnunarinnar. Röllin eru hönnuð með mismunandi marktegundir í huga og er framkvæmd þeirra og umfang mismunandi. Hér eru nefnd þau helstu:

Vorrall (togararall)



Mynd 1. Rallstöðvar í vorralli.

Almennt: Stofnmæling botnfiska að vori hófst í mars árið 1985. Helstu tegundir eru þorskur, ýsa, gullkarfi, keila, langa, skötuselur og ýmsar tegundir flatfiska.

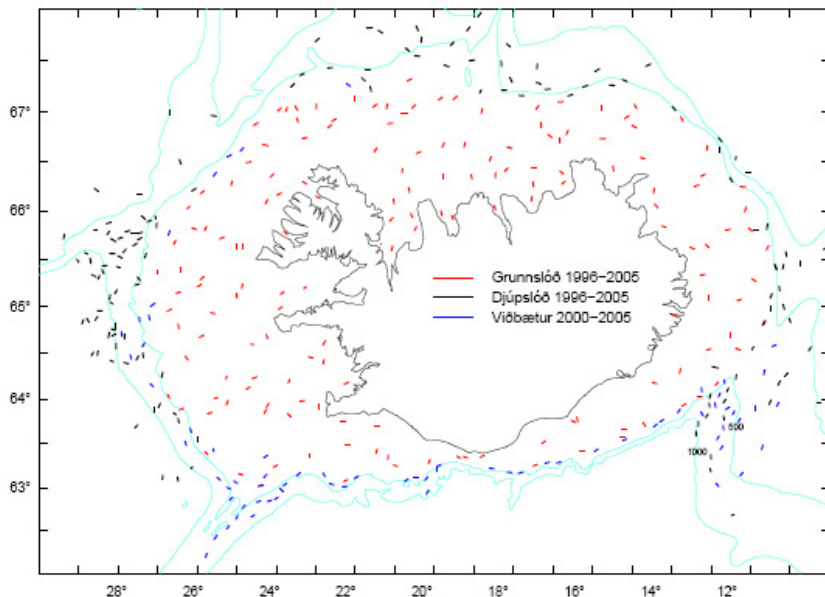
Stöðvaval: Stöðvanetið eru tæplega 600 fastar stöðvar á 20–500 m dýpi en oft hefur einhverjum stöðvum verið sleppt t.d. vegna hafíss.

Tímasetning: Vorrall hefst í lok febrúar eða byrjun mars og stendur í u.þ.b. þrjár vikur.

Veiðarfæri og skip: Veiðarfæri er stöðluð botnvarpa, s.k. Marsvarpa. Togað er 4 sml á u.þ.b. 3.8 hnúta hraða. Fimm togarar voru notaðir fram til ársins 1995, fjórir frá 1996-2006, en þrjú togarar og tvö rannsóknaskip frá árinu 2007.

Haustrall

Almennt: Stofnmæling botnfiska að hausti hófst 1996 og fer fram í október ár hvert. Helstu tegundir eru djúpkarfi og grálúða þar sem vorrall nær ekki yfir útbreiðslusvæði þessara tegunda. Með haustralli fæst einnig annað mat á marktægundum vorralls ásamt upplýsingar um ýmsa djúpfiska.



Mynd 2. Rallstöðvar í haustralli.

Stöðvaval: Teknar hafa verið 150 fastar stöðvar á grunnslóð (að 500 m dýpi) og 150 fastar stöðvar á djúpslóð (að 1500 m dýpi). Fjöldi stöðva var aukinn árið 2000 þegar Árni Friðriksson tók við söfnun á djúpslóð. Síðan hafa verið 168 stöðvar á grunnslóð og um 220 stöðvar á djúpslóð.

Tímasetning: Farið er í haustrall í október ár hvert.

Veiðarfæri og skip: Veiðarfæri er stöðluð botnvarpa, s.k. Gulltoppur. Togað er 3 sml á u.þ.b. 3.8 hnúta hraða. Tvö skip eru notuð í haustrallinu. Bjarni Sæmundsson hefur tekið grunnslóðina allt frá 1996. Fyrstu fjögur árin voru togarar notaðir til að taka stöðvar á djúpslóð en frá 2000 hefur Árni Friðriksson tekið þær stöðvar.

Rækjuröll

Rækjunni á Íslandsmiðum er skipt í rækju á grunnslóð (innfjarðarækju) og úthafs rækju.

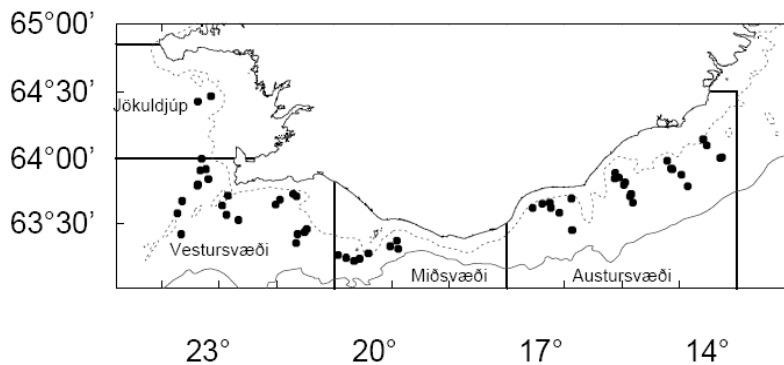
Stofnmæling á innfjarðarækju (SMG) hófst árið 1961. Á þeim svæðum þar sem veiðarnar eru/voru stundaðar frá hausti fram á vor eru venjulega tvær kannanir á vertíðinni; í sept/okt áður en rækjuvertíðin hefst og í febrúar. Staðsetning togstöðva er byggð á reynslu sjómanna og á niðurstöðum fyrri rannsókna. M.a. er tekið tillit til afla og mestrar útbreiðslu rækjunnar. Eingöngu er togað meðan birtu nýtur við vegna lóðréttra hreyfinga rækjunnar að nóttu.

Stofnmæling úthafs rækju (SMR) fer fram í júlí/ágúst og hófst árið 1988. Rannsóknirnar ná til úthafs rækjumíða norðvestur, norður og austur af landinu. Stöðvarnar eru á 100–700 m dýpi. Árið 2006 var stofnmælingin endurskoðuð og stöðvum fækkað um helming (niður í 91 stöð). Toglengdin var 3–4 sml en árið 2007 var hún stytt í 2 sml. Toghraði er 2.1–2.2 sml. Líkt og með innfjarðarækju þá er eingöngu togað meðan birtu nýtur (frá kl. 5–21). Notuð er stöðluð rækjuvarpa af gerðinni Æðey 1400/41.

Humarrall

Almennt: Fyrsti leiðangurinn sem sérstaklega var farinn til að meta stofnstærð humars var farinn árið 1987, en almennar rannsóknir á humri hófust töluvert fyrr.

Stöðvaval: Teknar eru stöðvar við suðvestur- og suðurströndina (frá Lónsdjúpi og vestur í Jökuldjúpi).



Tímasetning: Farið er í maí ár hvert.

Veiðarfæri og skip: Humarvarpan er svonefndur Gaflar með 150 feta höfuðlínu. Möskvastærðin er 80 mm í allri vörpunni. Leiðangrarnir hafa oftast verið farnir á rannsóknaskipinu Dröfn.

Mynd 3. Rallstöðvar í humarleiðangri.

Heimildir um stofnmælingar við Ísland:

Björn Ævarr Steinarsson & Gunnar Stefánsson, 1986. Comparison of random and fixed trawl stations in Icelandic groundfish surveys and some computational considerations. ICES CM 1986/D:13.

Höskuldur Björnsson, Jón Sólmundsson, Kristján Kristinsson, Björn Ævarr Steinarsson, Einar Hjörleifsson, Einar Jónsson, Jónbjörn Pálsson, Ólafur Karvel Pálsson, Valur Bogason & Þorsteinn Sigurðsson, 2007. Stofnmæling botnfiska á Íslandsmiðum (SMB) 1985-2006 og Stofnmæling botnfiska að haustlagi (SMH) 1996-2006. Hafrannsóknastofnunin, Fjölrit nr. 131.

Jón Sólmundsson, Björn Æ. Steinarsson, Einar Jónsson, Hjalti Karlsson, Höskuldur Björnsson, Jónbjörn Pálsson, & Valur Bogason, 2009. Handbók um stofnmælingu botnfiska á Íslandsmiðum 2009. Hafrannsóknastofnunin.

Ólafur Karvel Pálsson, Einar Jónsson, Sigfús A. Schopka, Gunnar Stefánsson & Björn Ævarr Steinarsson, 1989. Icelandic groundfish survey data used to improve precision in stock assessment. J. Northw. Atl. Fish. Sci 9: 53-72.

Ólafur Karvel Pálsson, Björn Ævarr Steinarsson, Einar Jónsson, Guðmundur Guðmundsson, Gunnar Jónsson, Gunnar Stefánsson, Höskuldur Björnsson, & Sigfús A. Schopka, 1997. Icelandic groundfish survey. ICES CM 1997/Y:29

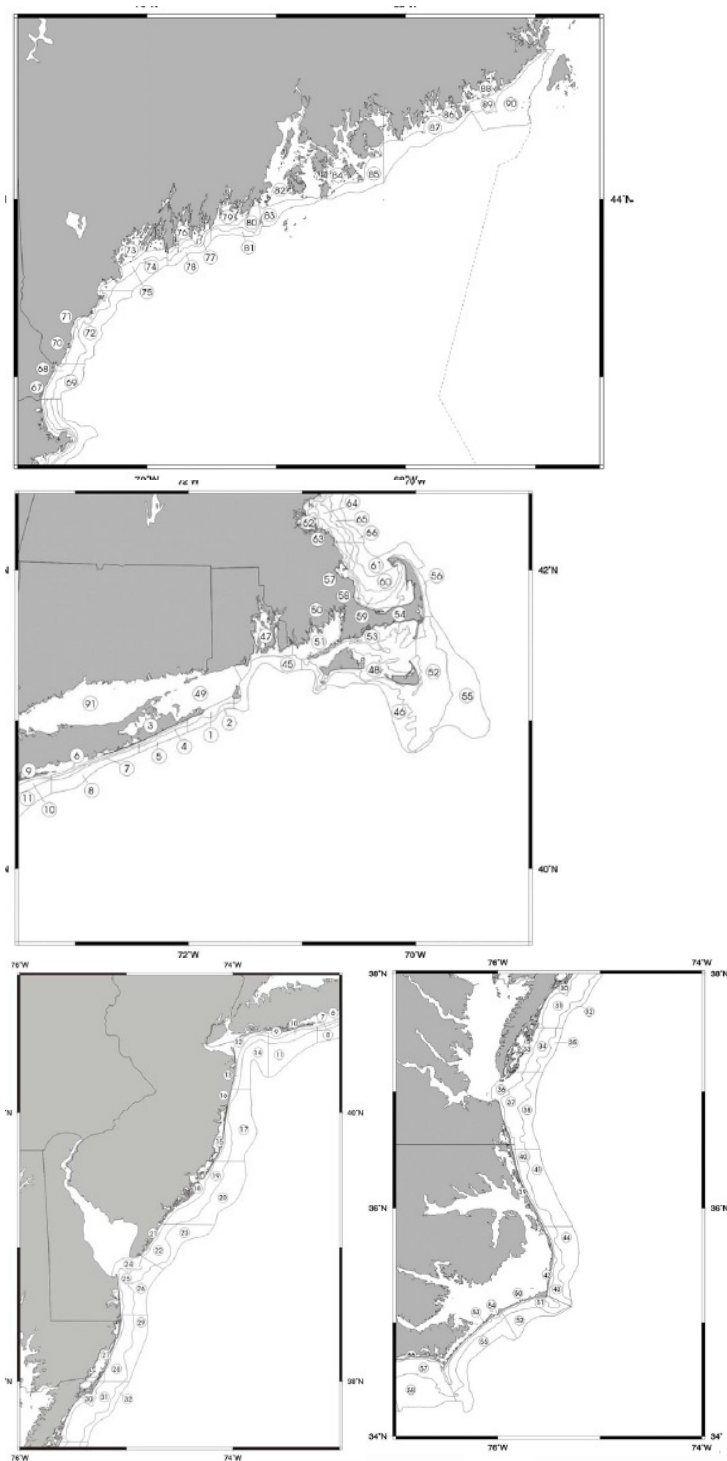
Unnur Skúladóttir, 2001. Stofnmæling rækju. Hafrannsóknir 56: 34–37.

Bandaríkin

Austurströndin

Almennt: Við austurströnd Bandaríkjana og Kanada eru þrír árlegir leiðangrar farnir til að meta stofnstærð botn- og uppsjávarfiska ásamt nytjastofnum hryggleysingja. Svæðið sem er rannsakað er frá 34°N að Nova Scotia. Hausrallið hefur verið nánast óbreytt frá 1963 og er ein lengsta rallsería sem til er. Vorrallið hófst árið 1968 og vetrarrallið árið 1992.

Stöðvaval: Stöðvarnar eru á dýptarbilinu 10–365 m.



Mynd 4. Rallsvæði við austurströnd Bandaríkjanna.

Heimildir um rallið við austurströnd Bandaríkjanna:

Brown, R.W., Fogarty, M., Legault, C., Miller, T., Nordahl, V., Politis, P., and Rago, P. 2007. Survey transition and calibration of bottom trawl surveys along the northeastern continental shelf of the United States. ICES CM 2007/Q:20

Tímasetning: Vorrallið fer fram árlega í mars-apríl, vetrarallið í febrúar-mars og hausrallið í september-október.

Veiðarfæri og skip: Tvö skip hafa verið notuð en veiðni þeirra er mismunandi og hafa verið gerð um 1000 samanburðartog til að staðla milli skipanna. Veiðarfærið sem er notað er s.k. *Yankee 36 roller sweep* troll sem á hafa verið gerðar smávægilegar breytingar. Frá 1963-1984 voru notaðir BMV eggлага hlerar en árið 1985 var skipt yfir í 450 kg portúgalska hlera. Frá 1973-1981 var *Yankee 41 roller sweep* troll notað í vorralli, með meiri höfuðlínuhæð. Við báðar þessar breytingar voru gerð samanburðartog til að staðla á milli tímasería.

Á áður nefndu svæði byrjuðu Bandaríkjamenn með annað minna rall (botnvarpa) árið 1992 á veturnar fyrir flatfiska og aðra botnlæga fiska sem næst ekki vel til á vorin eða haustin. Þetta rall nær frá Cape Hatteras að syðri hluta Georges banka. Árlega eru teknar 110-160 stöðvar. Notuð er önnur útgáfa af *Yankee 36* sem liggur betur á botninum þannig að það nái betur í tegundir sem eru þétt við botninn.

Annað: Breytingar eru fyrirhugaðar á röllunum m.a. vegna þess að nýtt skip á að taka við en einnig á að skipta um veiðarfæri auk fleiri breytinga (sjá nánar í Viðauka ?).

Azarovitz, T., Clark, S., Despres, L., and Cyrne, B. 1997. The Northeast fisheries science center bottom trawl survey program. ICES CM 1997/Y:33

<http://www.nefsc.noaa.gov/femad/ecosurvey/mainpage/>

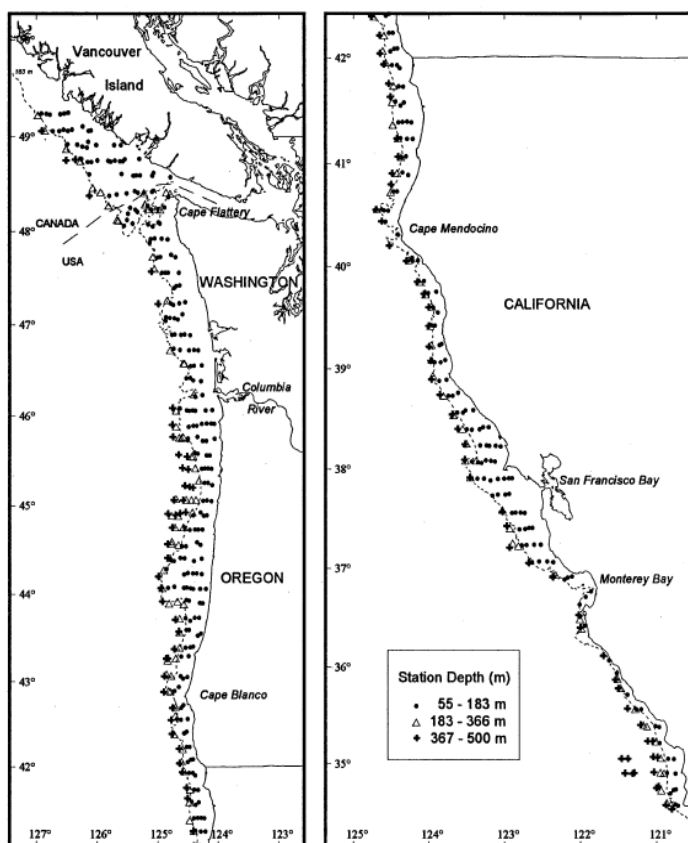
<http://www.nefsc.noaa.gov/groundfish/>

<http://www.nefsc.noaa.gov/TrawlNet/>

Vesturströndin

Almennt: Úti fyrir ströndum Washington, Oregon og Kaliforníu sjá tvær stofnanir um stofnmælingar. Annars vegar er það Alaska Fisheries Science Center (AFSC) sem hefur farið frá árinu 1977 en frá 1995 hefur AFSC eingöngu rallað þriðja hvert ár. Hins vegar er það Northwest Fisheries Science Center (NFSC) sem hefur farið árlega frá árinu 1998.

Stöðvaval: NFSC: Fjögur hundruð stöðvar eru á 80 sniðum sem liggja út frá ströndinni. Á hverju sniði eru 5 stöðvar. Tvær stöðvar eru á 100-300 fm dýpi og tvær eru á 300-700 fm dýpi. Fimmta stöðin er tekin á því dýpi sem meirihlutinn af sniðinu er á. AFSC: Stöðvarnar eru á ákveðnum leiðarlínum sem liggja í vestur frá 55 m dýpi að 500 m dýpi. Leiðarlínurnar eru með 18.5 km millibili. Stöðvarnar voru með 7.4 km millibili á leiðarlínunum á grunnu vatni (minna en 183 m), en 9.3 km millibili á dýpra vatni (184–200 m).



Mynd 5. Rallstöðvar á vesturströnd Bandaríkjanna (AFSC).

Atmospheric Administration Technical Memorandum, NMFS-AFSC-114

Heimasíða Northwest Fisheries Science Center: <http://www.nwfsc.noaa.gov/research/divisions/fram/index.cfm>

Tímasetning: NFSC:
Leiðangurinn er farinn á tímabilinu júlí til október. AFSC:
Leiðangurinn er farinn á tímabilinu júní/júlí til ágúst/september.

Veiðarfæri og skip: NFSC nota fjóra togara og *Aberdeen* botntroll. AFSC: Tveir togarar eru notaðir í rallið. Þeir nota staðlað *RACE high-opening Nor'eastern* troll.

Annað: NFSC: Togað er í 30 mínútur á 2–2.2 sjm hraða.

Heimildir um rallið við vesturströnd Bandaríkjanna: Shaw, F.R., Wilkins, M.E., Weinberg, K.L., Zinnermann, M., Lauth, R.R. 2000. The 1998 Pacific west coast bottom trawl survey of groundfish resources: estimates of distribution, abundance, and length and age composition. U.S. Department of Commerce, National Oceanic and

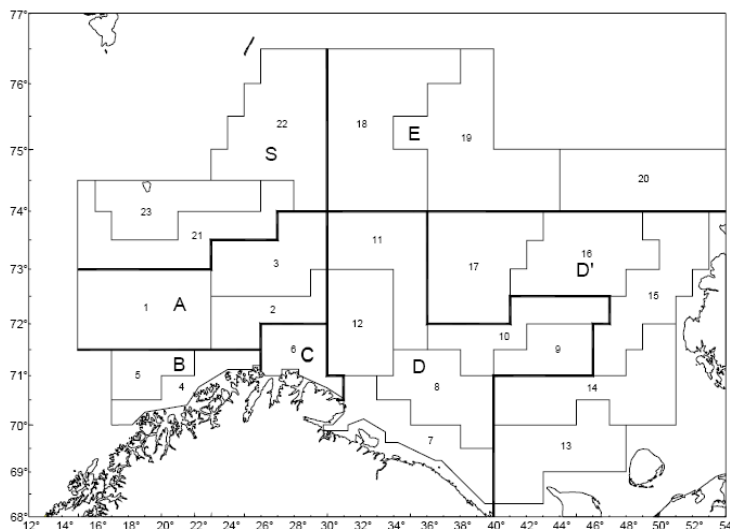
Barentshaf

Almennt: Stofnmæling botnfiska í Barentshafi er sameiginleg Norðmönnum og Rússum.

Norðmenn eru með rall þar sem bæði er notuð botnvarpa og bergmálmælingar. Byrjað var með bergmálmælingar um 1970. Þá var metið á hvaða árstíma best væri að mæla magn þorsks og ýsu í Barentshafinu. Tímabilið frá janúar að miðjum mars var talið heppilegast fyrir bergmálmælingar m.t.t. dreifingar þorsks og ýsu, lítils fars innan svæðisins og minna magns af öðrum tegundum. Frá 1981 hefur ralið verið sameiginlegt bergmálmælinga- og botnvörpurall. Í byrjun átti botnvarpan aðeins að vera viðbót við bergmálmælingarnar en hefur með tímanum orðið a.m.k. jafn mikilvæg. Helstu marktegundir eru þorskur og ýsa en síðustu tvo áratugina einnig karfi og grálúða.

Stöðvaval: Til að byrja með var svæðinu skipt upp í 4 svæði með 35 undirsvæðum, en sú skipting var byggð á lóðréttri dreifingu fiskanna í bergmálmælingum 1977-1980 ásamt annarri vitneskju um mikilvægar fiskislóðir. Dreifing stöðvanna á undirsvæðunum var síðan ákvörðuð út frá ákveðinni formúlu. Frá 1990 hefur stöðvunum verið dreift jafnara yfir svæðið. Árið 1993 var sýnatökusvæðið stækkað (norður og austur) til að ná betur til yngri aldurshópa þorsks. Þegar hér er komið sögu voru 63 undirsvæði með um 330 stöðvum. Til að fá betra mat og minnka breytileikann innan hvers undirsvæðis var búið til nýtt kerfi 1996: 7 svæði með 23 undirsvæðum og stöðvunum var dreift á regluleg snið sem byggðu á þéttleika þorsks í stofnmælingum á tímabilinu frá 1990–1995.

Tímasetning: Farið er á tímabilinu janúar-mars.



Mynd 6. Rallsvæði í Barentshafi.

Veifarferi og skip: Veifarferið sem er notað er *Campelen 1800* rækjuvarpa með 80 mm möskvastærð að framan. Árið 1993 var breytt úr 35-40 mm möskva í poka í 22 mm möskva til að ná betur til 1 árs þorsks. Árið 1989 voru settir steinastiklarar (rock-hopperar) á en við það jókst veiðanleiki trollsins og þá helst minnsta fisksins. Það hefur sýnt sig að þetta veifarferi hefur náð betur til yngri árganga þorsks og ýsu heldur en veifarferi sem notuð eru af flotanum, jafnvel eftir að búið er að setja poka með minni möskvum í þau. Það hefur einnig nokkra ókosti; smáfiskur getur

sloppið undir veifarferið, fremri hluti þess hefur óþarflega litla möskva og veifarferið er frekar lítið (bil milli enda steinastiklara 12 m og bil milli yfirvængja 17 m). Ekki er vitað hve mikið af fiskunum sem er milli hlera (hlerabil ca 50 m) lendir í trollinu.

Annað: Gerðar hafa verið ýmsar breytingar á rallinu sem hefur farið fram síðan 1981. Frá árinu 2000 hafa rússnesk rannsóknaskip tekið þátt í rallinu og hefur verið hægt að dekka svæðið betur en frá 1997–1999, þegar norsk rannsóknaskip fengu ekki leyfi til að fara inn í rússneska lögsögu.

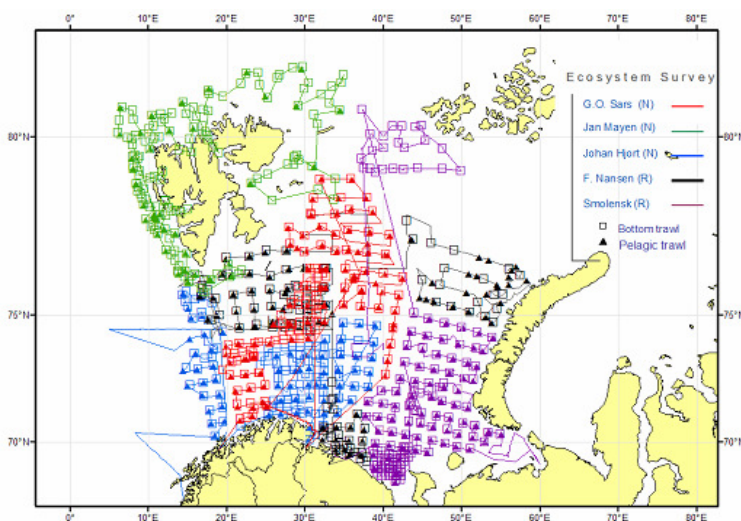
Ár	Frá	Til
1984		
1986	1 rannsóknaskip, 2 togarar	2 rannsóknaskip, 1 togari
1987	60 mín togtími	30 mín togtími
1989	Bobbingar	Steinastiklarar
1990	Stratified random bottom trawl stations	Fast stöðvanet (20 sml fjarlægð)
1993	Fast stöðvanet (20 sml fjarlægð), 1 svæði kerfi með 35 svæðum	Extended, variable survey area, 2 svæða kerfi, 53 + 10 svæði, fast stöðvanet, 3 densitites, strappar leyfðir á rannsóknaskipum
1994	35-40 mm möskvar í poka, strappar leyfði á rannsóknaskipum	22 mm möskvar í poka, strappar leyfðir í þriðja hverju togi
1995	2 rannsóknaskip, 1 togari, strappar leyfðir í þriðja hverju togi	3 rannsóknaskip, strappar leyfðir í öðru hvoru togi á öllum skipum
1996	2 svæða kerfi með 63 svæðum	1 svæða kerfi með 23 svæðum
1998	Strappar leyfðir í öðru hvoru togi	Strappar leyfðir í öllum togum

Heimildir um ralið í Barentshafi:

Jakobsen, T., Korsbrette, K., Mehl, S., and Nakken, O. 1997. Norwegian combined acoustic and bottom trawl surveys for demersal fish in the Barents sea during winter. ICES CM 1997/Y:17

Vistkerfisrannsókn Norðmanna og Rússa í Barentshafi

Almennt: Frá árinu 2003 hafa Norðmenn og Rússar staðið að umfangsmikilli vöktun á vistkerfi Barentshafsins, sem nefna má vistkerfisrall (*Ecosystem survey*). Þar er að grunni um að ræða ýmsa eldri leiðangra sem farnir höfðu verið um árabíl, t.d. seiðaleiðangur, loðnukannanir og botnfiskarall, sem sameinaðir voru í eina rannsókn sem fram fer frá ágúst fram í október.



Mynd 7. Stöðvar í vistkerfisralli Norðmanna og Rússa í Barentshafi árið 2006.

o

Heimildir um vistkerfisrallið í Barentshafi:

Olsen E (2006) Manual for conducting the joint “Autumn Ecosystem Survey” in the Barents Sea. Version 4 – 22.06.2006, Havforskningsinstituttet, Bergen. 42 p. (unpubl.)

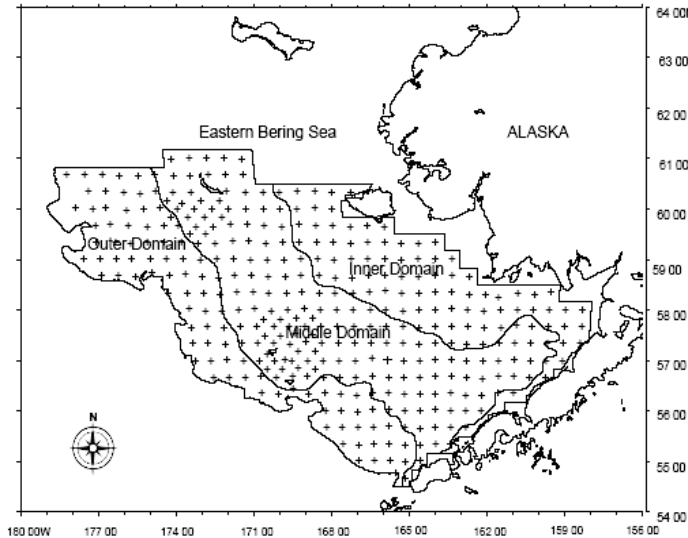
http://www.imr.no/filarkiv/2009/06/IMR-PINRO_2008-2_til_web.pdf/nb-no

Vistkerfisrall Norðmanna og Rússa fer fram á 4-5 rannsóknaskipum og stundaðar eru rannsóknir á ástandi sjávar, mengandi efnum í sjó, dýrasvifi, rækju, 0-grúppu seiðum, uppsjávarfiskum, botnfiskum, botndýrum, fæðu botnfiska, sjávarspendýrum og sjófuglum.

Veiðarfæri og skip: Veiðarfærið sem er notað er við rannsóknir á botnfiskum og rækju er *Campelen 1800* rækjuvarpa (sjá að framan). Rannsóknaskipin G.O. Sars, Jan Mayen, Johan Hjort, Fridtjof Nansen og Smolensk hafa einkum verið notuð.

Austur Beringshaf

Almennt: Árlega hefur verið farið í austur Beringshafið þar sem skoðuð er samsetning, dreifing og magn botnlægra fiska, skelfisks og ýmissa hryggleysingja. Fyrst var farið árið 1975 en árlegt rall hefur verið á þessu svæði síðan 1979. Helstu tegundir eru Alaskaufsi, Kyrrahafsborskur, gulkoli og krabbar.



Mynd 8. Rallsvæði í Beringshafi.

Stöðvaval: Í rallinu eru 356 stöðvar sem er raðað reglulega eftir 20*20 sml neti. Dýpið er 20-200 m, en 99% stöðvanna eru samt grynnra en 150 m. Svæðinu er skipt í 6 undirsvæði. Skipt er á milli 50, 150 og 200 m dýptarlína og svo einnig í norður og suðursvæði.

Tímasetning: Farið er á sumrin (frá maí til ágúst).

Veifarferi og skip: Veifarferið er AFSC 83-112 eastern troll. Frá 1975-1982 var notað sams konar troll, en það var aðeins minna. Togað er í 30 mínútur á 3 sjm hraða.

Annað: Aðeins er togað á daginn.

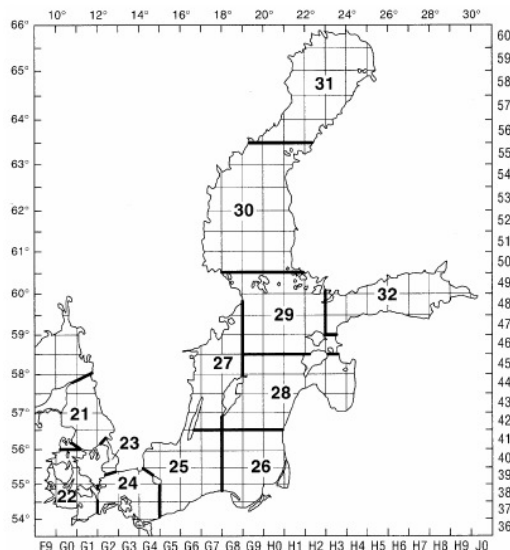
Heimildir um rallið í Beringshafi:

von Szalay, P.G. and Somerton, D.A. 2005. The effect of net spread on the capture efficiency of a demersal survey trawl used in the eastern Bering Sea. *Fish Research* 74: 86-95.

Hoff, G.R. 2006. Biodiversity as an index of regime shift in the eastern Bering Sea. *Fisheries Bulletin* 104: 226-237.

Eystrasalt

Almennt: Pólverjar byrjuðu með fyrsta rallið í Eystrasalti árið 1962. Fljótlega á eftir fóru aðrar þjóðir við Eystrasalt í rall, en þar sem veiðarfæri, tímasetning og framkvæmd voru ekki



Mynd 9. Rallsvæði í Eystrasalti.

sambærileg var erfitt að bera saman niðurstöðurnar. Það var ekki fyrr en 1985 að fyrst var reynt að samhæfa aðferðir milli þjóðanna en það hefur gengið illa. Frá árinu 2007 hafa þjóðirnar verið með handbók sem ætlast er til að allir fylgi.

Stöðvaval: Ekki eru fastar stöðvar í Eystrasaltinu. Notuð er ICES reitaskipting en einnig 20 m dýptarbil. Togstaðirnir eru ákvarðaðir af meðal stofnstærð í vorralli á hverju svæði síðustu fimm árin. Þessi aðferð átti að endurspeglja þróun stofnsins innan mismunandi svæða.

Tímasetning: Farið er í rallið í febrúar-mars.

Veiðarfæri og skip: Frá 2001 hefur verið notað TV-3 botntroll en það eru tvær gerðir, annars vegar lítið 520 möskva sem er notað af skipum að 800 HP og annað stærra 930 möskva sem er notað af skipum með meiri togkraft.

Annað: Eingöngu er togað í dagsbirtu sem er tíminn frá 15 mínútum fyrir sólarupprás að 15 mínútum eftir sólsetur.

Heimildir um rallið við Eystrasalt:

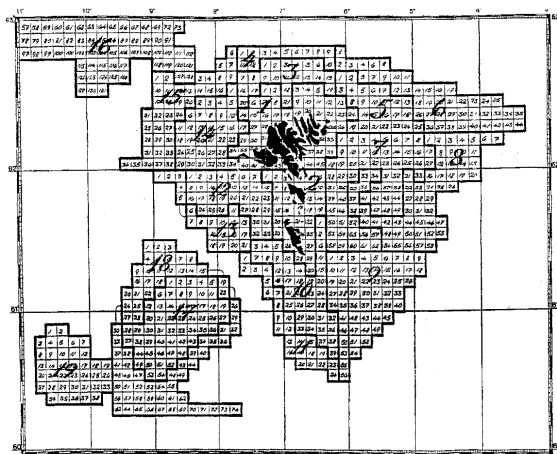
ICES 2007. Manual for the Baltic International trawl surveys.

Færeyjar

Almennt: Fyrsti leiðangurinn á Færeyjabanka var farinn 1971. Þá var notað *Granton* troll með 23.8 m höfuðlínu og 36.6 m fótreiði. Hlerar voru af *Fearnought* gerð og vógu 926 kg. Metið bil milli vængenda var 15 m en 34 m milli hlera. Dregið var á 3.8 hnúta hraða. Stöðvum var raðað með 3 mílna millibili á allt að 366 m dýpi (200 fm). Í þessum leiðöngum (það voru farnir 2) var metið hvort afli væri mismunandi eftir tíma sólarhrings, en svo virtist ekki vera. Leiðangrarnir voru farnir miðsumars þegar dagurinn er hvað lengstur. Því var álitnið að þetta væri hentugur tími fyrir rall á þessu svæði. Lítið meira er til af upplýsingum um rall við Færeyjar fyrr en árið 1982, en síðan þá hefur verið farið á rannsóknaskipinu Magnus Heinason. Helstu marktægundir eru þorskur, ýsa og ufsi. Á vorin er eingöngu trolað frá 6.30 til kl. 18.30 en frá árinu 1991 er togað allan sólarhringinn á sumrin.

Stöðvaval og tímasetning: Til 1991 voru árlega farnir þrjú leiðangrar á tímabilinu febrúar til loka mars. Í hverjum leiðangri voru teknar 50 stöðvar sem voru valdar m.t.t. þekkrar útbreiðslu fisksins á svæðinu. Árið 1992 var fyrsta leiðangrinum sleppt og hluti af stöðvunum frá 1991 var festur. Frá árinu 1993 hafa allar stöðvar verið fastar. Árið 1996 var fyrst farinn leiðangur að sumri (ágúst/september). Í sumarrallinu eru 200 fastar stöðvar á allt að 500 m dýpi. Helmingur þeirra stöðva er sá sami og í vorrallinu. Núna eru því tvær stofnmælingar, í feb/mars og annað á sumrin (ágúst). Hvort rall fyrir sig tekur um 4 vikur.

Veiðarfæri og skip: Veiðarfærið er það sama í báðum stofnmælingum; 116 feta troll.



Mynd 10. Rallsvæði við Færeyjar.

Heimildir um rallið við Færeyjar:

Magnussen, E. 2002. Demersal fish assemblages of Faroe Banke: species composition, distribution, biomass spectrum and diversity. *Marine Ecology Progress Series* 238: 211-225.

Anon. 2003. Yfirlitstrolingar. Fiskakanningar partur 1.1. Fiskirannsóknarstofnan Færeyjum.

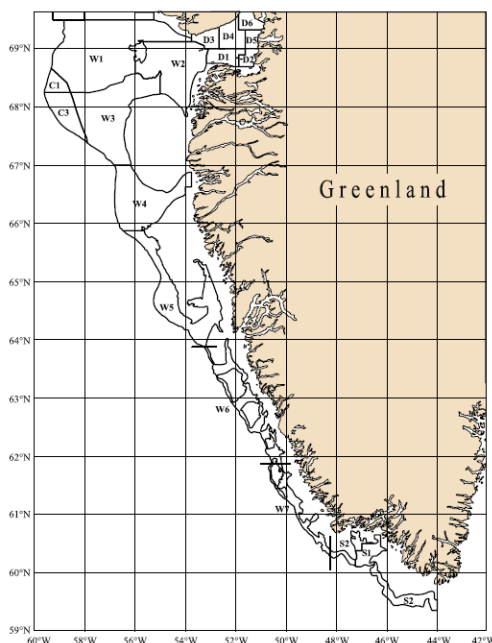
Jones, B.W., Pope, J.G. 1973. A groundfish survey of Faroe Bank. *ICNAF Research Bulletin* 10, 52-61.

Grænland

Vestur-Grænland

Almennt: Rannsóknir á útbreiðslu og magni rækju hefur farið fram við vesturströnd Grænlands frá árinu 1988. Frá 1992 hefur þessi stofnmæling einnig náð til fiskitegunda.

Stöðvaval: Eitthvað hefur verið um breytingar á staðsetningu stöðva. Frá 1988–1997 var stöðvum skipt jafnt á milli svæða (í hlutfalli við stærð svæðisins) en frá 1998 hefur einnig verið tekið tillit til þéttleika rækjunnar og fleiri stöðvar settar á svæði með miklum breytileika. Frá 1988 til 1998 voru stöðvar fastar. Til að skoða stöðugleikann í útbreiðslu hefur staðsetning helmings stöðvanna verið breytileg frá árinu 1999 og staðsetning valin með tilviljunarkenndum hætti. Stöðvarnar á svæðinu fyrir norðan 69°30'N eru fastar þar sem lífmassi rækjunnar er lágur en einnig hefur reynst erfitt að finna staði þar sem botngerðin hentar fyrir tog.



Veiðarfæri og skip: Veiðarfærið sem lengst af var notað var *Skjervoj 3000* (*high opening shrimp trawl with a bobbin ground gear*). Breytingar voru gerðar árið 1993 þegar möskvastærð í poka var breytt úr 44 í 20 mm og rannsóknasvæðið stækkað. Árið 2005 var skipt um veiðarfæri (*Cosmo 2000* með steinastiklurum) en það var gert til að hægt væri að fara á grófari botn.

Annað: Toglengdin hefur verið mismunandi í gegnum árin. Byrjað var með 60 mínútna tog en togin hafa verið stytta og hlutfall 15 mínútna toga hefur aukist á síðast liðnum árum. Þar af leiðandi hefur verið mögulegt að taka fleiri tog sem talið hafa aukið nákvæmnina í mati á stofnstærð rækju. Vegna lóðréttis fars rækju er eingöngu togað meðan birtuskilyrði eru hagstæð (frá klukkan 5-6 á morgnana til klukkan 16-17 á daginn).

Mynd 11. Rallsvæði við vesturströnd Grænlands.

Heimildir um rækju-rallið við Grænland:

Carlsson, D., Kannevorff, P., Folmer, O., Kingsley, M., and Pennington, M. 2000. Improving the West Greenland trawl survey for shrimp (*Pandalus borealis*). *J. Northw. Atl. Fish. Sci.* 27: 151-160.

Wieland, K., and Bergström, B. 2005. Results of the Greenland bottom trawl survey for Northern shrimp (*Pandalus borealis*) off West Greenland (NAFO Subarea 1 and Division 0A), 1988-2005. NAFO SCR Doc. 05/74.

Austur-Grænland

Grænlendingar hafa nýlega hafið rall við Austur Grænland en lítið er um upplýsingar um það rall. Helstu marktegundir eru þorskur og grálúða.

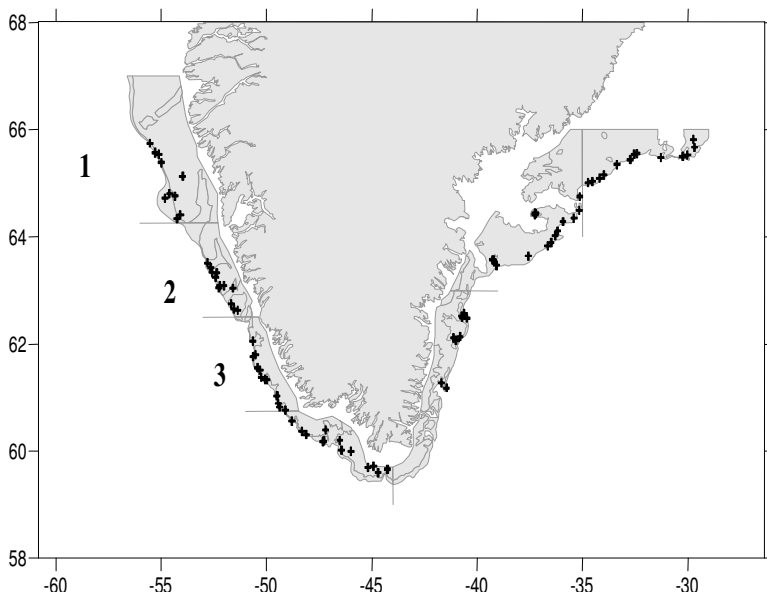
Þjóðverjar við Grænland

Almennt: Þjóðverjar hafa rallað árlega við strendur Grænlands frá 1982. Helsta marktægund er þorskur. Rallsvæðinu er skipt í 7 svæði og þeim síðan skipt í 14 undirsvæði eftir dýpi, 0-200 m og 201-400 m. Heildarrallsvæðið er tæplega 37.500 sjm².

Stöðvaval: Stöðvar eru valdar m.t.t. svæða og meðal fjölda þorsks á svæðunum undanfarin ár. Helming stöðvanna er skipt niður á svæðin en hinum helmingnum er dreift með tilliti til meðal fjölda þorsks síðustu árin. Stöðvar eru valdar tilviljunarkennt af svæðum þar sem togað hefur verið án vandkvæða. Á tímabilinu frá 1982-2007 var fjöldi gildra toga á bilinu 53-238.

Tímasetning: Farið er í ralið á haustin. Ástæðurnar eru þrjár: veður er iðulega betra, líklegt að

það sé ísfrítt og fiskur hefur ekki safnast saman á hrygningarsvæðum.



Veiðarfæri og skip: Farið er á einu rannsóknaskipi. Notað er 140 feta botntroll. Árið 1994 voru minni hlerar (4.5 m², 1500 kg) settir á trollið til að minnka skemmdir á trollinu. Fyrir voru hlerar sem voru 6 m² og 1700 kg.

Annað: Toglengdin er 30 mínútur og toghraði er 4.5 hnútar.

Mynd 12. Rallsvæði Þjóðverja við Grænland.

Heimildir um rall Þjóðverja við Grænland:

Fock, H. 2008. Update of groundfish survey results for the Atlantic cod Greenland offshore component 1982-2007. ICES 2008 North-Western Working Group. Work. Doc. Ger04.

Kanada

Erfitt var að afla upplýsinga um stofnmælingar í Kanada. Fæstar upplýsingar fundust frá Nýfundnalandi. Við Nýfundnaland eru nokkrir stofnar sem fylgst var með. Síðan þorskstofnarnir hrundu hafa leiðangrar eru óreglulegir og ekki alltaf á heppilegum tíma. Einnig er aflinn lítill og oft erfitt að meta stofnstærð. Leiðangrar hafa verið annað hvort á vorin eða haustin (mismunandi eftir stofnum) og um 500 tog tekin í hverjum leiðangri.

Scotian Shelf

Stofnmælingar hafa farið fram á þessu svæði á sumrin frá 1970. Skipt er í 3 undirsvæði eftir dýpi. Togað er á 3.5 hnútum 1.75 sml vegalengd.

Gulf of St. Lawrence

Almennt: Í suðurhluta Gulf of St. Lawrence hefur verið farið árlega síðan 1971.

Stöðvaval: Stöðvafjöldi hefur aukist á tímabilinu (64-74 frá 1971–1983; 82-132 frá 1984-1888; 141-188 frá 1989-1995; 163-202 frá 1996-2001). Togað er 30 mín á 3.5 hnútum (1.75 sml).

Veiðarfæri og skip: Farið er á rannsóknaskipi. Frá 1971-1985 var notað *Yankee 36* troll en frá 1985 hefur verið notað *Western IIA* troll.

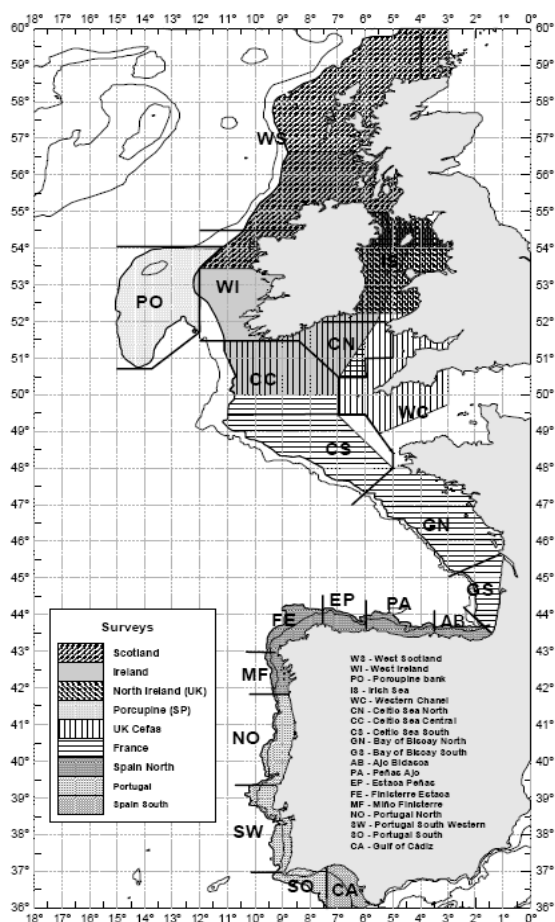
Annað: Frá 1971–1984 var eingöngu togað á daginn (7.00 til 19.00) en frá 1985 hefur verið togað allan sólarhringinn.

Heimildir um rallið við Kanada:

Benoit, H.P., Swain, D.P. 2003. Accounting for length- and depth-dependent diel variation in catchability of fish and invertebrates in an annual bottom-trawl survey. ICES Journal of Marine Science, 60: 1298-1317.

Smith, S.J., Page, F.H. 1996. Associations between Atlantic cod (*Gadus morhua*) and hydrographic variables: Implications for the management of the 4VsW cod stock. ICES Journal of Marine Science, 53: 597-614.

Vesturströnd Evrópu



Mynd 13. Svæðaskipting í rallinu við vesturströnd Evrópu

Almennt: Átta þjóðir koma að rallinu í við vesturströnd Evrópu. Svæðið nær allt frá norðvestur Skotlandi suður fyrir Portúgal. Togað er 30 mínútur á 4 hnúta hraða með. Dýpi er 20–750 m. Heildarsvæðið er 286.403 km².

Erfiðlega hefur gengið að samræma aðferðir milli þjóðanna og t.d. er veiðarfærið ekki það sama sem að hluta skýrist af mismunandi botngerð. Stefnt er að því að hanna nýtt rannsóknatroll á næstu árunum.

Yfirlit yfir rali þjóða við vesturströnd Evrópu:

	Írland	UK/Skotland	UK/Norður		Frakkland	Spánn	Spánn	Portúgal
			Írland	UK/England				
Rannsóknaskip	Celtic Voyager	Scotia	Lough Foyle	Cirolana	Thalassa	Cornide de Saavedro	Vizconde de Eza	Noruega
GRT	340		547	1731	3022	1133	1400	496
KW			880		2200	1650	1800	1100
Lengd	32	68.6	43.5	74	72.7	67	53	47.5
Veiðarfæri	GOV 28.9/37.1	GOV 36/47	Rock hopper	PHHT	GOV 36/47	BACA 44/60	BACA 60/72	NCT
Dýpi	15-200	20-200	20-120	40-600	30-400	30-700	150-800	30-750
Toghraði	3.5	4	3	4	4	3	3.5	3.5
Þyngd hlera	500	1100		1440	1350	650	800	650
Flatarmál hlera	3.99	4.5		4.5	4.5	3.58	4.5	3.75
Grandaralengd	60	60	12.5	18.28	50-100	200	250	
Þvermál 'lower bridle' (mm)	20	20	18	20	22		18	16
Þvermál 'upper bridle' (mm)	12	14	20	16	12		18	14
Þvermál 'middle bridle' (mm)	12	14			12			14
Höfuðlínusegl	já	já	nei	nei	nei	nei	nei	nei
Fjöldi flotkúla á höfuðlínu	18	20		20	18	25	12	80
Fjöldi flotkúla í fljúganda	32	20+20		32+32	24+24	15+15	32	80
Meðal lóðrétt opnun (m)	6	4.6	3	4.4	4-4.1	2	3.5	4.8
Meðal hleraopnun	48	82	37	81.7	76.9, 112.7	107.1	120.4	44.3
Meðal lárétt opnun (m)		19.6			18.7-20.5	18.9	20	15.6
Fótreiði	Gúmmí-diskar	Bobbingar	Gúmmí-diskar	Gúmmí-bobbingar, gúmmídiskar og keðja	Gúmmí-diskar og keðjur, gúmmí og járn-diskar	Fótreis-troll	Fótreis-troll	Bobbingar

Heimildir um ralið við vesturströnd Evrópu:

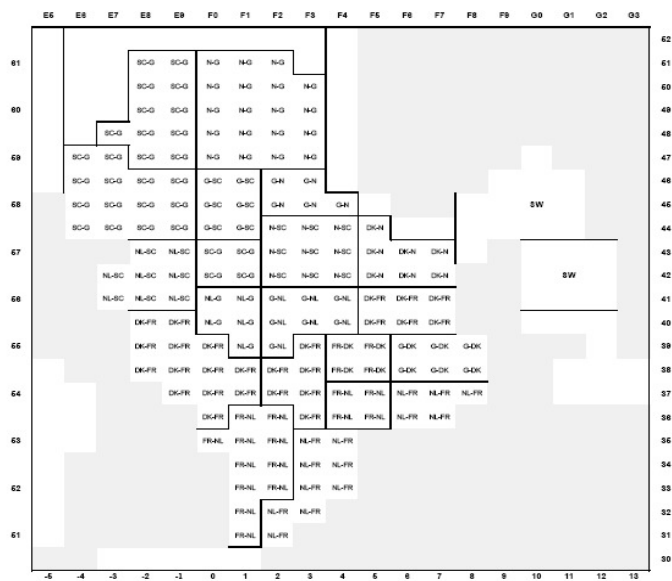
Anon 2004. Report of the international bottom trawl survey working group (IBTSWG). ICES CM 2004/D:05.

Norðursjór

Almennt: Rali byrjaði 1960-1961 en þá var einblínt á ungsíld. Fljótlega kom þó í ljós að þessi leiðangur gaf mikilvægar upplýsingar um aðrar tegundir og eftir 1970 var farið að mæla nýliðun annara tegunda eins og lýsu, þorsks og ýsu. Á sama tíma var einnig farið norðar á svæðið en fyrsta áratuginn var einblínt á suðursvæðið. Að ralinu í Norðursjó koma átta þjóðir.

Stöðvaval: Norðursjónum er skipt upp í reiti ($1^{\circ}W * 0.5^{\circ}N = 30*30$ sml = $56*56$ km). Í hverjum reit eru tvær stöðvar sem teknar eru af sitt hvorri þjóðinni. A.m.k. 10 mílur þurfa að vera á milli nærliggjandi toga.

Tímasetning: Frá 1991-1996 var farið fjórum sinnum á ári en frá 1997 hefur verið farið tvisvar á ári; janúar-febrúar og ágúst-september. Mælt er með að togað sé í dagsbirtu, en samt sem áður toga sumar þjóðir allan sólarhringinn.



Mynd 14. Rallsvæði í Norðursjó. DK=Danmörk, FR=Frakkland, G=Þýskaland, N=Noregur, NL=Holland, SC=Skotland, SW=Svíþjóð.

Veidarfæri og skip: Í fyrstu voru mismunandi veiðarfæri notuð af þjóðunum en frá árinu 1983 hafa þær allar notað GOV 36/47.

Annað: Fyrstu árin var tog lengdin 1 klst en 1976 breyttu nokkrar þjóðir í 30 mínútur til að hægt væri að taka fleiri tog á hverjum degi. Mælt var með þessu og árið 1978 höfðu allar þjóðirnar breytt í 30 mínútna tog. Allar þjóðir eru með SCANMAR til að skoða hæð höfuðlínu, og einnig er mælt með því að mæla opnun trollsins.

Heimildir um rallið í Norðursjó: ICES. Manual for the international bottom trawl surveys. Revision VII

<http://www.ices.dk/datacentre/datras/trawldetails.asp> stofnmælingar í t.d. Norðursjó og Eystrasalti)

upplýsingar (handbækur um

Helstu þættir sem eru ólíkir milli landa

Tog lengd

Tog lengd er um 4 sml í íslenska vorrallinu og 3 sml í haustrallinu, samanboreið við 2 sml í Norðursjó, Eystrasalti og Bandaríkjunum. Jafnvel er verið að velta fyrir sér hvort stytta eigi tog lengdina enn frekar (niður í 1 sml eða minna). Ýmsar rannsóknir hafa sýnt að styttri tog séu betri í ralli en lengri tog. Kostir styttri toga eru m.a.

- ✓ Minni notkun á veiðarfærum
- ✓ Minni hætta á miklum afla (og þar með þarf ekki að taka sýni úr aflanum og hægt er að gera fleiri mælingar á því sem upp kemur)
- ✓ Hægt er að taka fleiri stöðvar og jafnvel bæta inn fleiri svæðum
- ✓ Fiskar úr sama togi hafa haldið saman og eru líkari en aðrir einstaklingar úr stofninum. Því er líklegt að þeir gefi svipaðar upplýsingar um t.d. magainnihald.
- ✓ Rannsóknir sem voru gerðar á rækju og lúðu við Grænland sýndu að hægt var að stytta togtíma úr 30 niður í 15 mínútur án þess að rjúfa tímaseríuna (ICES WKSAD 2005).

Þótt stutt tog hafi ýmsa kosti umfram löng, getur verið varhugavert að stytta tog í langri rallseríu, t.d. úr 4 í 2 sml.

- ✓ Fiskar geta synt með trollinu í ákveðinn tíma en gefast síðan upp. Það er mismunandi eftir tegundum en stytting toga hefur sennilega ekki línuleg áhrif á aflamagn (ekki víst að afli minnki um helming þótt tog sé stytta um helming).

- ✓ Lokaáhrif, þ.e. hífingin sjálf, hefur meiri áhrif í stuttum togum en löngum.
- ✓ Á föstum togstöðvum getur botngerð, dýpi og hiti verið mismunandi milli sitthvora enda togsins. Við slíkar aðstæður er líklegt að stytting toga valdi því að umhverfisþættir séu ekki sambærileg við fyrri tog.

Heimildir:

- Godö, O.R., Pennington, M., and Völstad, J.H. 1990. Effect of tow duration on length composition of trawl catches. *Fisheries Research* 9: 165-179.
- Goddard, P.D. 1997. The effects of tow duration and subsampling on CPUE, species composition and length distributions of bottom trawl survey catches. M.S. thesis, University of Washington, Seattle, Washington 119pp.
- ICES WKSAD Report 2005
- Kingsley, M.C.S., Carlsson, D.M., Kanneorff, P., and Pennington, M. 2002. Spatial structure of the resource of *Pandalus borealis* and some implications for trawl survey design. *Fisheries Research* 58: 171-183.
- Pennington, M. and Völstad, J.H. 1991. Optimum size of sampling unit for estimating the density of marine populations. *Biometrics* 47: 717-723.
- Wieland, K. and Storr-Paulsen, M. 2006. Effect of tow duration on catch rate and size composition of Northern Shrimp (*Pandalus borealis*) and Greenland halibut (*Reinhardtius hippoglossoides*) in the West Greenland bottom trawl survey. *Fisheries Research* 78: 276-285.

Stöðvaval

Stöðvar eru fastar á Íslandi en ekki í Norðursjónum, Eystrasaltinu né við Bandaríkin. Þar eru þó fastir reitir en mismunandi staðsetning innan reits á hverju ári. Í Eystrasaltinu er fjöldi stöðva dreift eftir stærð svæðanna en einnig er 5 ára meðaltal (CPUE) úr vorrallinu notað til að lýsa dreifingu þorsksins og er dreifing stöðva ákvörðuð eftir því. Við Færeyjar og Grænland voru upphaflega ekki fastar stöðvar en þar hefur verið breytt yfir í fastar stöðvar. Þó er helmingur stöðvanna við Grænland færanlegur til að leyfa einhvern sveigjanleika. Kostirnir við að hafa sömu stöðvar ár eftir ár eru að auðveldara er að gera samanburð milli ára og hægt er að fylgjast með breytingum á útbreiðslu, svo fremi sem stöðvarnar ná vel utan um útbreiðslusvæði tegundarinnar. Einnig er framkvæmdin betri að því leytir að þekking á svæðinu er góð og ekki er notaður tími til að finna hentugt togsvæði og minna verður um skemmdir á veiðarfærum vegna nýrra svæða.

Tímasetning

Nokkur gagnrýni hefur verið á fasta tímasetningu vorrallsins íslenska. Eitt sem nefnt hefur verið í því sambandi er að rallið fer þá fram við mismunandi tunglstöðu. Því er straumur mismunandi og hann hefur áhrif á aflabrogðin. Þegar tímasetning ralla annara þjóða var skoðuð, þá virðast allar þjóðirnar vera með ákveðna tímasetningu sem miðað er við, en ekki er valin dagsetning m.t.t. tunglstöðu.

Hjá sumum þjóðum er eingöngu togað yfir daginn. Í vorrallinu og haustrallinu við Ísland er togað allan sólarhringinn en í stofnmælingu rækju aðeins togað á daginn.

Breytingar

Á vissum tímavörðum getur reynst nauðsynlegt að breyta aðferðum við stofnmælingar þar sem skip og veiðarfæri eldast og þarfnast endurnýjunar. Ef breytingar eru gerðar er nauðsynlegt að gera samanburð á milli eldri og nýrri aðferða og finna stuðla sem notaðir eru til að kvarða gögnin þannig að samræmi sé milli tímaraðanna.

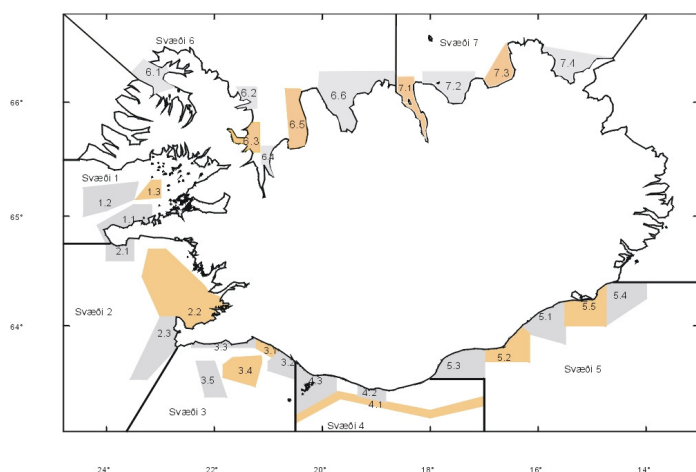
Talsverðar breytingar hafa verið gerðar hjá flestum þjóðum. Breytingar sem hafa verið gerðar í íslenska vorrallinu eru að *autotroll* er leyft og rannsóknaskip hafa komið inn fyrir togara að loknum samanburði. Einnig hafa verið einhverjar breytingar með stöðvar; t.d. voru ekki teknar stöðvar á Færeyjahrygg á árunum 1996-2003.

Breytingar og samanburður – heimildir:

- Pelletier, D. 1998. Intercalibration of research survey vessels in fisheries: a review and an application. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 55: 2672-2690.
- Lewy, P., Nielsen, J.R., and Hovgaard, H. 2004. Survey gear calibration independent of spatial fish distribution. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science* 61: 636-647.
- Rosing, M. and Wieland, K. 2005. Preliminary results for shrimp trawl calibration experiments off West Greenland (2004, 2005) with notes on encountered experiment design/analyses problems. NAFO SCR 05/92.

Aðrar gerðir stofnmælinga

Stofnmælingarnar sem lýst hefur verið einskorðast við stofnmælingar þar sem notað er botntroll. Þó svo að botntroll sé langmest notað í stofnmælingum, þá finnast dæmi um að önnur veiðarfæri séu notuð. Kyrrstæð veiðarfæri, eins og net, lína og gildirur þykja hins vegar ekki henta eins vel til að meta stofnstærð þar sem erfitt er að meta það flatarmál sem veitt er af. Einnig getur veiðarfærið á vissum tímum settast þannig að það flatarmál sem það veiðir af getur verið misjafnt eftir dögum og/eða svæðum. Enn einn ókosturinn er að vitja þarf hverrar stöðvar tvisvar – þegar veiðarfærið er lagt og dregið.



Mynd 15. Svæðaskipting í netaralli.

Hrygningarsvæði þorsks eru oft á úfnum hraunum sem ekki eru aðgengileg fyrir botnvörpu. Í febrúar 1996 hófst því undirbúningsvinna að netarallinu og í apríl 1996 var farið í fyrsta ralið. Síðan hefur netarall farið fram í byrjun apríl á hverju ári nema árið 2001, þegar verkfall sjómanna olli því að aðeins lítil hluti stöðvanna var tekinn. Gögnin úr netarallinu hafa hins vegar ekki verið notuð í stofnmælingum þar sem töluvert ósamræmi hefur verið milli netarallsins annarsvegar og vorrallsins og hefðbundins stofnmats hinsvegar. Netarallið gefur samt mikilvægar líffræðilegar upplýsingar um hrygningarstofn þorsks.

Net

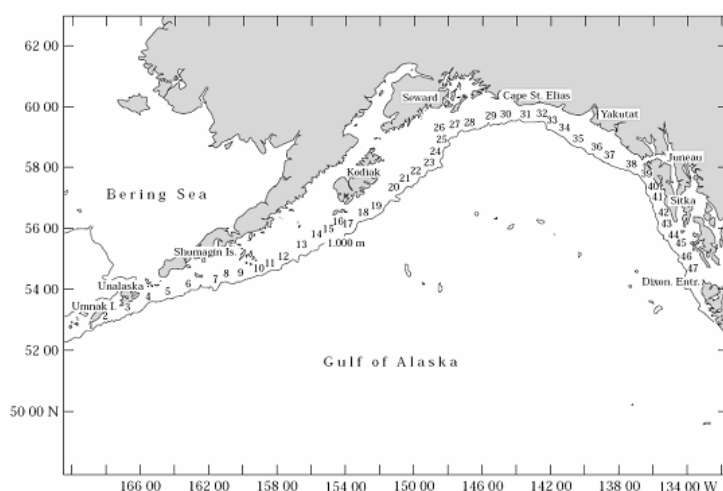
Ísland

Ástæða þess að farið var út í netarall (stofnmælingu hrygningarþorsks með netum) var sú að talið var að stofnmæling botnfiska með botnvörpu næði ekki nægilega vel til hrygnandi hluta þorskstofnsins. Talið var að hrygnandi þorskur væri síður veiðanlegur í botnvörpu en ókynþroska þorskur vegna atferlismunar og að hrygnandi þorskur væri á svæðum þar sem erfitt væri að beita botnvörpu.

Lína

Alaskafloí

Frá 1978 hefur verið fylgst með stofnstærð svartþorsks (*sablefish*) með línuralli. Einnig hefur verið fylgst með fjölda annara botnlægra fiskitegunda, s.s. Kyrrahafþorsks, tannkøla og Kyrrahafslúðu. Fyrstu 15 árin var línurallið sameiginlegt verkefni Bandaríkjamanna og Japana, en Japanir drógu sig úr rallinu árið 1994 (ástæðan var að útlendingum var ekki leyfilegt að stunda línuveiðar í bandarískri landhelgi frá árinu 1988). Stöðvar voru teknar í ágúst á 200–1000 m dýpi.



Mynd 16. línurallstöðvar í Beringshafi.

stærri þorskur en línan nær hins vegar ekki til minnsta fiskisins (Halliday 2002). Það getur verið mikill galli því oft er meginmarkmið ralla að ná til yngstu árganganna sem litlar eða engar upplýsingar fást um í hefðbundnum veiðum.

Reynt hefur verið að loka svæðum í 10 daga á meðan rallið stendur yfir. Þá er bannað að leggja línu í 5 sjómílna fjarlægð frá rallstöð sjö dögum fyrir áætlaðan dag og þrjá daga eftir ef vera kynni að seinkun yrði á rallinu. Mikil vinna hefur farið í að auglýsa þessar dagsetningar á netinu, með bréfum til útgerða, í útvarpi, í blöðum og á fundum. Enn er samt eitthvað um að línur séu lagðar á meðan rallið er í gangi.

Rannsóknir á vali mismunandi veiðarfæra (samanburður á trolli og línu) sýna að með línu veiðist

Land	Upphafsár	Tíma- setning	Helstu tegundir	Tímasetn. aðal hrygn	Tog- hraði (hnútar)	Togl. (sml)	Tog- tími (mín)	Dýptarbil (m)	Fjöldi stöðva	Flatarmál svæðis (km ²)	Fjöldi daga	Fjöldi skipa	Fastar stöðvar?
Ísland (vorrall)	1985	Mars	Þorskur, keila, langa, skötuselur, flatfiskar	ýsa, Miður mars- byrjun maí	3.8	4	60	20-500	530-600	443.000	20	5	Já
Ísland (haustrall- grunnslóð)	1996	Október	Þorskur, flatfiskar	ýsa, Miður mars- byrjun maí	3.8	3	45	20-400	150-180		30	1	Já
Ísland (haustrall- djúpslóð)	1996	Október	Grálúða, djúpkarfi		3.8	3	45	400-1500	150-230		30	1	Já
Ísland rækja (SMG)	1988	Sept/okt og feb	Rækja		2.1-2.2	2	70		218 (9-54)				Já
Ísland (humar)	1985	maí	Humar, langlúra, skrápflúra	maí	2.5	5	120	110-275	55		14	1	Já
Grænland *	1988	Júlí- sept	Rækja en nú líka þorskur		4.5		15-30	150-600	200	137.000			Helm- ingur
Noregur	1981	Jan- mars	Þorskur, ýsa, karfi, lúða	Apríl	3	(mæld)	30		330	300.000- 640.000	25-30	3	
Færeyjar		20. feb- mars	Þorskur, ýsa, ufsi	Mars- apríl/maí	3		60	20-500 (dýpra banka)	100	3500 (Bank)+	28	1	Já
Norðursjór	1970	Jan-feb	Síld, en síðar lýsa, þorskur og ýsa	Janúar-apríl	4		30						
Beringshaf	1975	Maí- ágúst	Alaskaufsi, Kyrrahafs- þorskur, gulkoli og krabbar		3		30	20-200	356			2	Já
Eystrasalt	1962 (1985)	15 feb- 31 mars	Þorskur, flundra og aðrir flatfiskar	Feb-apríl (vestur) Til sept (austur)	3		30	10-120					Nei
Kanada	1970				3.5	1.75	30	0-366					
USA vestur		Jún-sept			3		30	55-500				2	Nei
USA	1963	Mar-apr (47 dagar)	Fiskur og stórir hryggleysi.	Jan-maí (breytil. e. svæðum)	3.8	1.9	30		320-350	Austur ströndin 268.000	47	1	Nei

* ath að ralið við Grænland er hannað sem rækju rall.

Land	Tegund veiðarfæris	Steina-stiklari	Möskvast. í poka (mm)	Hlerar	Flatarmál hlera (m ²)	Þyngd hlera (kg)	Hlerabil (m)	Hæð höfuðlínu (m)	Lengd höfuðlínu (m)	Grandarar (Sweeps) (m)	Þyngd fótrepis (kg)	Væng-opnun (m)
Ísland (vorrall)	105-feta botnvarpa	Nei	40	PolyIce nr. 7	7.65	(1750) 1950	60-120	2-3	32	64-82	4000-4400	17
Ísland (haustrall-grunnslóð)	Gulltoppur	Já	40	PolyIce nr. 7	7.65	1950	60-100	4-6	31		2150-2350	
Ísland (haustrall-djúpslóð)	Gulltoppur	Já	40	PolyIce nr. 8	9.49	2700	100-140	5-7	35.6		2600-2800	
Ísland Rækja (SMG)	Vestfirðingur		36	PolyIce		600				12		
Ísland Humar	Gaflari (humartroll)		80			400	60	1-1.5		82		25
Grænland	Cosmos 2000	Frá 2005	20	Injector Internationa l	7.5	2800				54		
Noregur	Campelen 1800 rækjutroll	Frá 1989	Frá 22	1994: Steinshamn / Vaco combi	6-7.1	1500-2050	48-50			40		
Færeyjar	116-feta troll		40	Steinshamn nr. 8						60-120		
Norðursjór	36/47 GOV trawl		20						36	60-110		
Eystrasalt	TV3 botntroll			Thyborön		235			34.16	75	0.34kg/m	
Beringshaf	AFSC 83-112 eastern troll	Nei	88.9		1.8*2.7	816		2.3	25.3		159 kg (ath)	
USA vestur	RACE nor' eastern troll	bobbingar			2.1*1.5	567			27.2			
USA - gamalt	Yankee no. 36	Nei					25-28	1.9-2				12-13
USA - nýtt	Four-seam botntroll	Já					30-35	4.5-5.5				12-14

Viðauki II – Skýrsla um veiðarfæri vorralls og haustralls

Inngangur

Í tímaráðamælingum eins og röllum er best að notast alltaf við sama sýnatökutækið þannig að framkvæmd mælinga verði sem líkust og niðurstöður því samanburðarhæfar frá ári til árs. Við hönnun ralla er því val á veiðarfæri mjög mikilvæg ákvörðun.

Í þessari skýrslu verður farið yfir helstu atriði sem varða sýnatökutækin sem notuð eru í vorralli og haustralli. Farið verður yfir það hvernig veiðarfæri urðu fyrir valinu og hvers vegna þau voru valin, og gerð grein fyrir mælingum á þyngdum og formi veiðarfæranna. Einnig verður fjallað um myndatökur af veiðarfærunum í notkun. Skýrslan var unnin af faghópi um stofnmælingar og veiðarfærasérfræðingum Hafrannsóknastofnunarinnar.

Vorrall

Val á veiðarfæri

Val á veiðarfæri stóð í upphafi á milli „hefðbundins“ Marstrolls og færeysks kassatrolls, en þetta voru þær tvær gerðir trolla sem þá voru algengastar hjá togarafлотanum. Marstrollið varð fyrir valinu í samráði við togaraskipstjóra og hefur verið notað óbreytt síðan. Þetta er veiðarfæri sem í dag verður að teljast af „gamla skólanum“, með litla lóðrétta opnun (yfirleitt 2-3 m) og fótreiði með stálbobbingum. Höfuðlína er 105 fet, fiskilína 63 fet, fótreiði 180 fet og vegur trollið um 4200 kg (1900 kg í sjó), bobbingalengja 60 fet, grandarar 35 fm (10 faðma keðju bætt við á meira en 100 fm dýpi) og hlerar eru Poly Ice nr. 7, upphaflega um 1750 kg. Möskvastærð er 135 mm í fremri hluta vörpunnar, 80 mm í millistykki og pokinn er klæddur með 40⁺ mm möskva.

Helsti kostur Marstrollsins, miðað við önnur troll sem til greina komu, er að hægt er að toga með því á „misjöfnum“ botni og fótreiði er þungt og situr vel. Helsti ókostur er að það er heldur óþjálmt í meðförum vegna þungra stálbobbinga og nokkur hætta á að veiðarfærið rifni í drætti. Í minnisblaði undirbúningsnefndar vorralls frá árinu 1984 kemur eftirfarandi fram:

“Nauðsyn á stöðluðu veiðarfæri er augljós, enda er ekki hægt að gera samanburð á milli ára nema um sams konar veiðarfæri sé að ræða. Öll stöðlun felur hins vegar í sér stöðnun í framþróun. Engin sérstök nauðsyn er á því að staðla veiðarfærið á þann hátt að það fiski endilega sem mest; hitt er meira atriði, að veiðarfærið sé tiltölulega einfalt og hægt sé að beita því við sem flestar aðstæður.”

“Sérstakt vandamál er varðandi hlera. Fram að þessu hafa svokallaðir norskir hlerar (1500 kg) verið notaðir og er gert ráð fyrir því að þeir verði notaðir áfram. Notkun þessarar hleragerðar er þó á undanhaldi og kann því svo að fara, að erfitt reynist að fá slíka hlera í viðunandi ásigkomulagi. Er því gert ráð fyrir, að við stofnmælingu á togurum verði notaðir Poly-Ice hlerar. Annars þurfa aðilar að ræða stöðlun hlera bæði með tilliti til gerðar og stærðar svo og stærðar og afls þeirra skipa, sem koma til með að taka þátt í tilraununum.”

“Gerð og þungi fótrepisins er einnig mjög mikilvægt atriði. Í hinu staðlaða trolli Hafró er gert ráð fyrir, að heildarþungi fótrepisins í sjó sé sem næst 1830 kg í sjó en erfitt er þó að tryggja það að svo verði. Hér er um allflókið mál að ræða, sem ræða verður á milli aðila áður en tilraunir hefjast.”

Viðhald og endurnýjun veiðarfæra

Fyrstu árin (1985-2000) var fyrirkomulag þannig að Hafrannsóknastofnunin lagði til allt net, nema poka og millistykki, og auk þess kúlur, höfuðlínuleggi, 40 mm klæðningu og varastykki. Útgerð hvers skip lagði til poka, millistykki, hlera (Poly-Ice nr 7), grandara + keðju og bobbingalengju skv. teikningu nr. 73.

Frá árinu 2000 hefur Hafrannsóknastofnunin lagt til allt sem viðkemur trollinu, nema grandara og grandarakeðjur. Það ár keypti stofnunin nýjar lengjur en leigði reyndar lengju af útgerð Brettings til ársins 2002. Hafrannsóknastofnunin keypti nýja hlera árið 2002 sem hafa verið notaðir síðan. Í umræðum faghópsins var mælt með því að Hafrannsóknastofnunin útvegaði einnig grandara og grandarakeðjur til að tryggja stöðlun trollanna.

Viðhald þess hluta veiðarfæra sem Hafrannsóknastofnunin sá um að útvega fór fyrstu 15 árin fram á netaverkstæði stofnunarinnar. Lengjur og hlerar voru hinsvegar á ábyrgð útgerðanna. Árið 2001 sá netaverkstæðið Ísðan um viðhald varpanna, árin 2002-2007 Netaverkstæði Jóns Holbergssonar og árið 2008 fyrirtækið Ísfell. Hafrannsóknastofnunin hefur hinsvegar séð um viðhald hlera og lengju.

Sumarið 2008 tók starfstöð Fjarðanets hf á Ísafirði við öllu viðhaldi á stofnmælingavörpum Hafrannsóknastofnunar, bæði netum og lengjum hausralls og vorralls. Veiðarfærasérfræðingar stofnunarinnar koma í vaxandi mæli með að sinna eftirliti með ástandi og stöðlun veiðarfæra.

Skráðar upplýsingar um hvernig bobbingar voru notaðir fyrstu árin:

- Guðni Þorsteinsson 23.2.1987: 24” bobbingar 142 kg (O) og 155 kg (A). 21” bobbingar 122 kg (O) og 125 kg (A).
- Vigtanir á Brettingi 1987: 24” bobbingar 142 kg, 21” bobbingar 117 kg.
- Bréf ÓKP 25.1.1988: “Bobbingarnir sem notaðir voru í fyrra á Rauðanúp, 24” frá Asíufélaginu og 21” frá Vélsmiðjunni Odda reyndust passa vel. Þyngd 24” bobbinga á að vera ca 155 kg/stk og þyngd 21” bobbinga ca 120 kg/stk.

Það er ljóst að breytileikinn var einhver á þyngd hlera og bobbingalengju fyrstu árin en hefur verið nokkuð jafnara eftir að stofnunin sá sjálf um að útvega þessa hluta veiðarfærisins. Ástæðan liggur aðallega í hleraskóm og samsetning á bobbingalengjum gæti að einhverju leiti hafa verið mismunandi á milli skipa. Breytileiki á þyngdum á fyrri árum gæti einnig stafað af því að vigtanir fóru fram á hafnarvogum og nákvæmni því minni en nú er.

Ending hlera sem notaðir eru í dag telst í árum. Notkun þeirra er langt frá því að vera sú sem sést á hefðbundnu veiðiskipi. Með því að geyma hlerana á viðeigandi hátt í 11 mánuði á ári og fara yfir þá fyrir hvert rall þá ætti stöðlun þeirra að vera mjög mikill. Auðvelt á að vera að fá hlerana endurnýjaða þegar þörf er á.

Bobbingalengjan er samansett úr keðjum, lásnum, millibobbingum og tveimur gerðum af stálbobbingum. Keðjur og lásar ætti ekki að vera vandamál að útvega í framtíðinni. Enn er ekki vandamál að fá þær tvær stærðir af bobbingum sem notaðir eru það gæti orðið erfiðara í

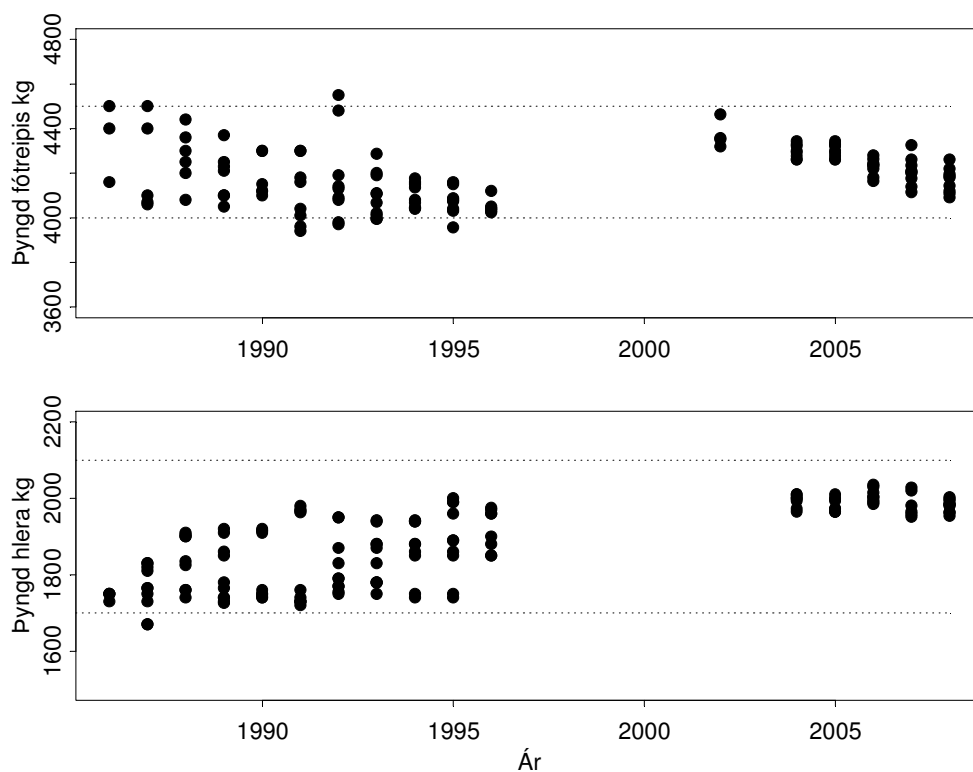
fram tíðinni. Fylgjast verður vel með þeirri þróun og vera með lausn á því í tíma ef það kæmi upp. Millibobbingar sem notaðir voru áður eru ekki lengur fánlegir. Þeir voru heilsteyptir úr pottjárni og entust ágætlega. Nú eru þeir endurnýjaðir með millibobbingum sem fengnir voru frá Skotlandi og eru gerðir úr þykku röri með ásoðnum eyrum og eru jafn þungir og þeir eldri. Líklega endast þessir millibobbingar þó skemur en þeir gömlu. Athuga þyrfti hvort semja mætti við íslenska stálsmiðju um að sjá stofnuninni fyrir millibobbingum eftir þörfum.

Vigtanir á fótreiði og hlerum

Í flestum leiðöngrum árin 1986-1996 var fótreiði trollanna og hlerar vigtuð í heimahöfn togaranna áður en haldið var á sjó. Yfirleitt fór vigtanir fram á hafnarvog og í þeim gæti falist ákveðin ónákvæmni. Gögn um þessar vigtanir voru skráðar í leiðangursskýrslu að leiðöngnum loknum og eru því aðgengileg. Árin 1997-2001 voru vigtanir á trollinu ekki skráðar jafn skipulega, og gögn frá þessum árum hafa ekki fundist. Frá 2002 hafa fótreiði (og hlerar verið vigtuð með stöðluðum hætti af umsjónarmönnum veiðarfæra á Hafrannsóknastofnuninni áður en trollin eru sent út á land eða í rannsóknaskip. Mælingar frá 2003 finnast þó ekki.

Mælingarnar sýna að fótreiðið léttist smám saman fyrstu fimm til sex árin (1. mynd). Sama gerist eftir að nýjar lengjur eru keyptar eftir aldamótin, þrátt fyrir að um sömu lengjur sé að ræða. Þessu veldur væntanlega ryðmyndun og núningur bobbinga við botninn. Ef litið er á tímabilið frá 2002 til 2008 nemur léttingin að meðaltali um 5% eða innan við 1% milli ára.

Þyngd hlera fór smám saman vaxandi fyrstu tíu árin. Um sömu gerð hlera er að ræða og ástæða þyngingarinnar er að s.k. skór voru í vaxandi mæli settir á hlerana til að þeir sitji betur. Þessi þynging hlera kann að hafa haft áhrif á opnun Marstrollsins, þ.e. aukið fjarlægð milli hlera og lárétta opnun vörpunnar en dregið úr lóðréttri opnun. Sú breyting ætti þó að vera minniháttar þar sem flatarmál hleranna hefur haldist óbreytt.



1. mynd: Þyngd fótreipis (efri mynd) og hlera (neðri mynd) í vorralli. Gögn fyrir árin 1997-2003 vantar.

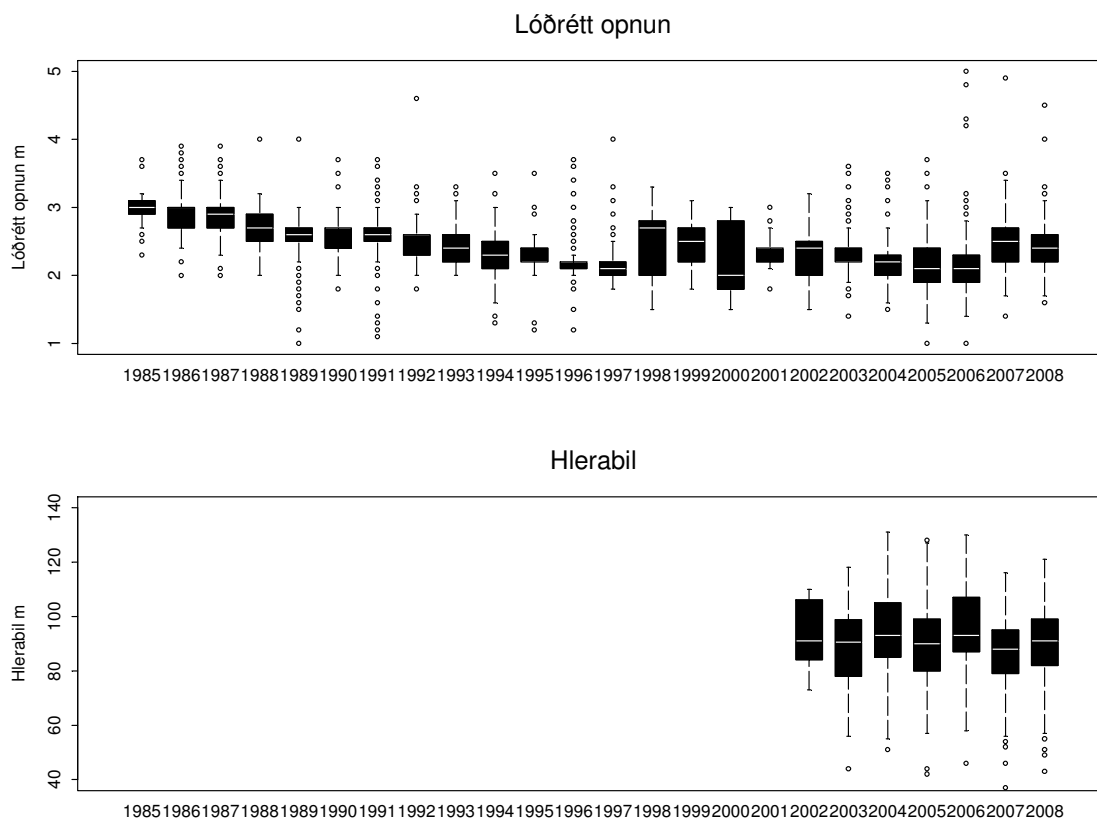
Skráning á höfuðlínuhæð (lóðréttri opnun) og hlerabili

Lóðrétta opnun Marstrollsins hefur verið skráð í vorralli frá upphafi, ef undan eru skildir nokkrir af fyrstu leiðöngrunum. Lóðrétta opnun er mæld með höfuðlínnumælum, fyrstu árin aðallega með mælum frá Furuno en seinni ár hafa mælur frá Scanmar verið algengari. Mögulegt er að einhver breytileiki í mæligildum sé á milli framleiðanda og jafnvel tækja frá sömu framleiðendum.

Fyrir hvert tog er skráð eitt gildi fyrir lóðrétta opnun, þ.e. meðalopnun vörpunnar á toginu að mati skipstjórnarmanns. Í nokkrum leiðöngrunum hefur skráning lóðréttrar opunar ekki verið nægilega nákvæm og jafnvel það ónákvæm að sama gildi er skráð fyrir lóðrétta opnun í öllum togum leiðangurs (alls níu leiðangrar, árin 1985, 1990, 1993, 1998, 1999 og 2000). Slíkar mælingar eru ekki notaðar í þessari úrvinnslu.

Bil milli hlera var fyrst mælt í tveimur leiðöngrunum vorralls árið 2002, með hleranemum frá Scanmar, og hefur verið mælt í flestum leiðöngrunum frá 2003. Sami háttur er hafður á mati á hlerabili og á lóðréttri opnun, þ.e. meðalgildi sem ákvarðað er af skipstjórnarmanni.

Ljóst er að áðurnefndar aðferðir við skráningu höfuðlínuhæðar og hlerabils eru ónákvæmar og mismunandi getur verið hve vel skipstjórnarmenn fylgjast með mælingum á þessum þáttum. Frá 2005 hefur sískráning farið fram á lóðréttri opnun, hlerabili o.fl. þáttum á flestum skipum en úrvinnsla og hreinsun gagna sem þannig hafa safnast hefur ekki farið fram enn. Á 2. mynd má sjá niðurstöður frá skráningum á lóðréttri opnun og hlerabili. Lóðrétta opnun minnkaði smám saman frá 1985 til 1996 en hefur verið nokkuð jafnari eftir það. Það fellur saman við það að þyngd fótrepis var að minnka á þessum árum og á sama tíma þyngdust hlerar, sem veldur meira “skveri” (hlerabili) og höfuðlína lækkar.



2. mynd: Skráð lóðrétta opnun og hlerabil í vorralli. Skráningar á hlerabili hófust ekki fyrr en árið 2002.

Notkun “auto-búnaðar”

Fyrstu árin voru ralltogarar ekki útbúnir togspilum með s.k. “auto-búnaði”. Í kringum 1990 var slíkur búnaður settur í flesta togaranna og í reglum um veiðitilhögun í vorralli frá 1993-2005 var skírt kveðið á um að slökkt væri á “auto-búnaði” á toginu og hann einungis notaður við slökun og hífingu vörpunnar. Ekki er vitað hve vel þessari reglu var fylgt, en líklega hefur svo verið í meginatriðum. Brögð voru þó á því að togað hafi verið með kveikt á “auto-búnaði”, t.d. í slæmum veðrum, á erfiðum botni eða á frívöktum leiðangursstjóra.

Árið 2000 voru sett ný togspil í togarann Bjart NK og síðan þó hefur verið togað með “auto-búnaði” á rannsóknasvæði Bjarts. Sú undantekning var gerð þar sem ekki þótti tækt að toga með bremsur á spilum ef varpan myndi festast eða tæki í. Sama gildir um togspil í rannsóknaskipunum Bjarna Sæmundssyni og Árna Friðrikssyni og togarann Ljósafell SU frá 2008. Árið 2006 ákvað verkefnisstjórn vorralls að heimila notkun “auto-búnaðar” í undantekningatilfellum, t.d. ef botngerð, sjólag eða straumar gæfu tilefni til að mati skipstjórnarmanna. Svo reyndist nær alltaf vera. Árið 2007 var notkun “auto-búnaðar” gefin frjáls enda ljóst að tæknilega erfitt yrði að standa í vegi fyrir því, vegna breytinga á spilbúnaði skipanna.

Auto búnaður er af tveimur megingerðum. Annarsvegar hálf-auto sem virkar þannig að önnur tromlan er tengd búnaðinum og leitast við að halda jafnvægi í átaki milli víra eða symmetríu í vörpunni. Hinsvegar heil-auto þar sem báðar tromlur eru virkar.

Í vorrallinu hefur engin tilraun verið gerð til að kvarða þessar breytingar á notkun autobúnaðar. Ekki er vitað um áhrif auto-kerfisins á veiðanleika en leiða má líkur að því að sýnataka með auto-búnaði valdi færri festum og jafnari setu vörpunnar á botni, sérstaklega í slæmum veðrum – og þar með að meðaltali meiri veiðanleika. Bagalegt er að þekkja ekki áhrif auto-búnaðar á veiðanleika, en á móti kemur að niðurstöðurnar ættu nú að vera minna háðar veðri og sjólagi en áður var.

Gerð hefur verið könnun erlendis á því hvaða áhrif autotroll hefur á botnvörpu þar sem áferð þess var borin saman milli þriggja kerfa: vindur læstar (í bremsu) og tvö mismunandi autotroll kerfi (*tension-controlled* og *symmetry-controlled*). Skoðað var fótrepitroll, svipað því sem notað er við humarveiðar hér við land, og helstu niðurstöður voru:

- *Áferð trollsins (vængjabil, hlerabil og lóðrétt opnun) var ekki marktækt frábrugðin með eða án autotrolls.*
- *Fjarlægð fótrepis og grandara frá botni var marktækt minni með autotrolli. Þegar vindurnar voru læstar var fótrepipið óstöðugast gagnvart breytingum í umhverfinu.*

Niðurlag greinarinnar sem vitnað er í segir jafnframt:

Með autotrolli er því möguleiki á að betrumbæta mat á lífmassa í stofnmælingum með botnvörpu, með því að auka stöðuleika trollsins og því minnka breytileikann í veiðanleika. Ekki er mælt með því að skipta yfir í auto-kerfi í stofnmælingum nema að gera kvörðun á milli til að geta haldið tímaseríunni óbreyttri.

Heimild:

Kotwicki, S., Weinberg, K.L., and Somerton, D.A. 2006. The effect of autotrawl systems on the performance of a survey trawl. Fisheries Bulletin 104: 35-45.

Haustrall

Val á veiðarfæri

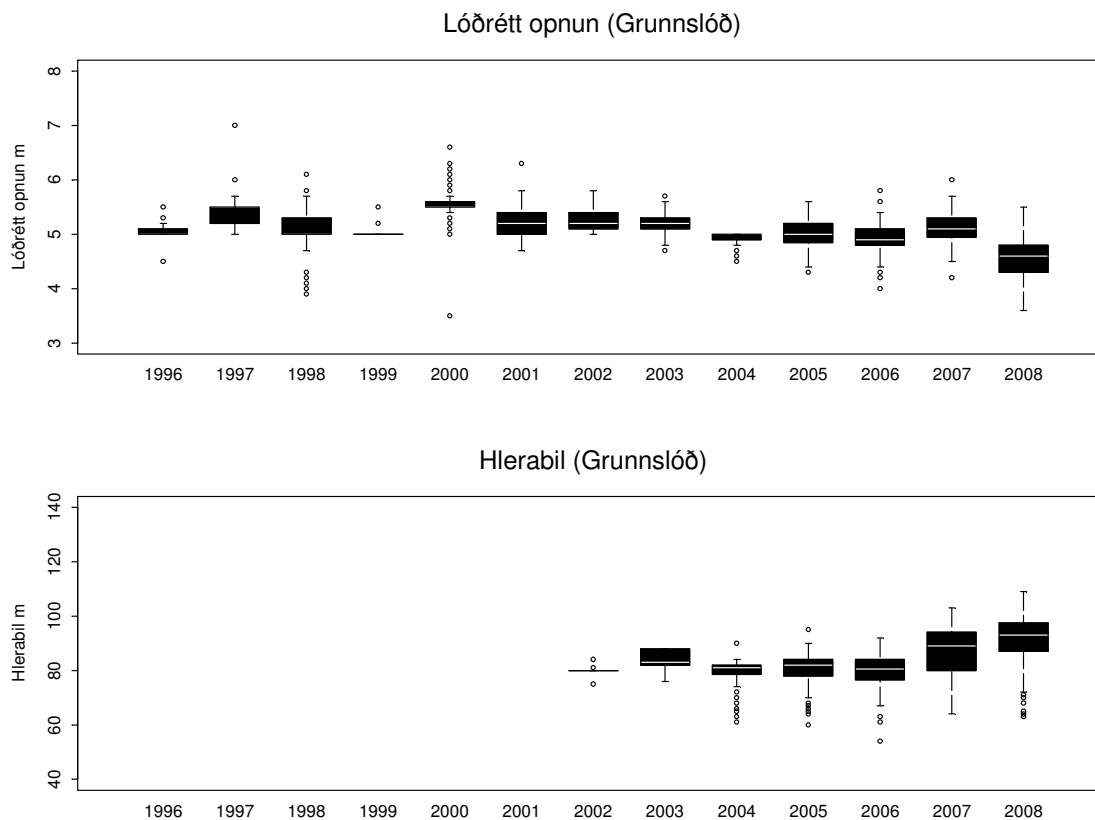
Þrjár gerðir botnvarpa komu upphaflega til greina í haustrall þ.e. Gulltoppur, Baccalao og Alfredo Super silver. Eftir samræður við ýmsa aðila var Gulltoppurinn valinn enda talinn henta vel við ýmsar aðstæður, m.a. til karfa- og grálúðuveiða á miklu dýpi. Auk þess var hann almennt notaður af togaraflotanum en lítil reynsla komin á hinar vörpunar. Ákveðið var að nota stærri og þyngri gerð Gulltopps á djúpslóðinni.

Skráning á höfuðlínuhæð (lóðréttri opnun) og hlerabili

Lóðrétt opnun Gulltoppsins hefur verið skráð frá fyrsta haustralli. Lóðrétt opnun er mæld með höfuðlínumælum eins og í vorralli og sömu fyrirvara verður að hafa á mælingum og þar (sjá að framan).

Bil milli hlera var fyrst mælt haustið 2002, með hleranemum frá Scanmar, og hefur verið mælt í flestum leiðöngrum frá 2003. Sami háttur er hafður á mati á hlerabili og á lóðréttri opnun, þ.e. meðalgildi sem ákvarðað er af skipstjórnarmanni.

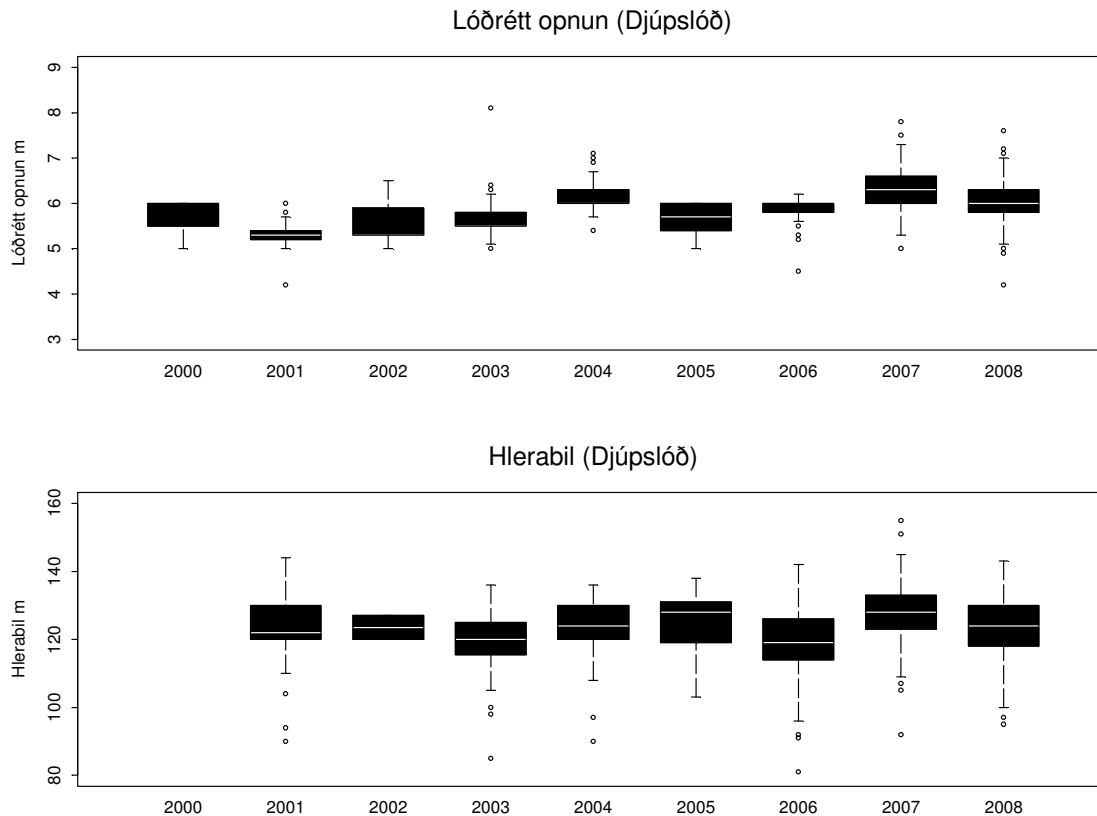
Ljóst er að áður nefndar aðferðir við skráningu höfuðlínuhæðar og hlerabils er ónákvæmar og mismunandi getur verið hve vel skipstjórnarmenn fylgjast með mælingum á þessum þáttum. Frá 2005 hefur sískráning farið fram á lóðréttri opnun, hlerabili o.fl. þáttum á flestum skipum. Úrvinnsla og hreinsun gagna sem þannig hafa safnast hefur ekki farið fram enn og gögnin eru því ekki aðgengileg í gagnagrunni.



3. mynd: Skráð lóðrétt opnun og hlerabil grunnslóðarvörpu í haustralli. Skráningar á hlerabili hófust ekki fyrr en árið 2002.

Á 3. mynd má sjá niðurstöður skráninga á lóðréttri opnun og hlerabili á grunnslóðarvörpu haustrallsins. Á grunnslóðarvörpunni hefur lóðréttt opnun verið nokkuð stöðug en minnkaði talsvert milli stofnmælinganna 2007 og 2008. Síðustu tvö ár hefur hlerabil hinsvegar aukist miðað við árin 2002-2006.

Ekki er hægt að greina miklar breytingar á lóðréttri opnun eða hlerabili á þeim vörpum sem notaðar eru á djúpslóð í haustralli (4. mynd).



4. mynd: Skráð lóðréttt opnun og hlerabil djúpslóðarvörpu í haustralli eftir að stöðugleiki komst á í stöðvatöku. Skráningar á hlerabili hófust ekki fyrr en árið 2002.

Myndatökur á stofnstærðarvörpum

Marsvarpan sem notuð er í vorralli

Vegna ítrekaðrar umræðu að skoða þyrfti virkni stofnmælingatrollanna, var farinn leiðangur í lok apríl 2006 til að mynda vörpunar með nýjum búnaði til myndatöku neðansjávar. Tókust þær myndatökur með ágætum.

Á Marsvörpunni var pokinn skoðaður sérstaklega og ekkert var í sjálfu sér athugavert við hann annað en að í stað þess að hafa kúlurnar, sem eru til að létta pokann frá botni, á leysi eins og þær voru áður, þá voru þær á miðju yfirbyrði. Þetta orsakar það að pokinn verður eins og tjald í laginu vegna upptögs kúlnanna. Þar sem pokinn er fínriðinn þá er ekki um það að ræða að kjörhæfni breytist og því er ólíklegt að þessi staðsetning á kúlum hafi áhrif á hvað komi inn í vörpuna eða haldist inni.

Belgur vörpunnar var í engum atriðum athugaverður, fór vel á honum og lítil eða engin ánetjun var í belg. Sömu sögu er að segja um netþak (skver) og undirbyrði.

Vængir mynda “poka” vegna slaka í neti en það hefur lengi verið þekktur galli í Marsvörpunni. Ekki er algengt að fiskur ánetjist í væng þó það komi einstaka sinnum fyrir.



5. mynd. Myndataka á Marsvörpunni árið 2006.

Vinstri: Kúlur á poka á miðju yfirbyrði, veldur uppdrifti á miðju og aflagar pokann eftir því. Áhrif á stofnstærðarmælingu lítil eða engin.

Hægri: Undirvængur dregst fram yfir og undir bobbinga. Olli skemmdum á væng. Gerðist á bæði borð.

Stálbobbingar á fótreiði er kannski það sem mönnum hefur fundist mest athugavert við Marsvörpuna í seinni tíð. Þetta eru þyngri gerðin af bobbingum, sem gerir það að verkum að botnsnerting veiðarfærisins er nokkuð örugg og lítil hætta á að varpan hoppi á botni í slæmum veðrum. Hins vegar veldur þyngdin því að erfitt er að nota veiðarfærið á mjög mjúkum leirbotni eða þá á hörðum og “sárum” botni þar sem steinastiklarar (*rockhoppers*) fara nokkuð auðveldlega yfir.

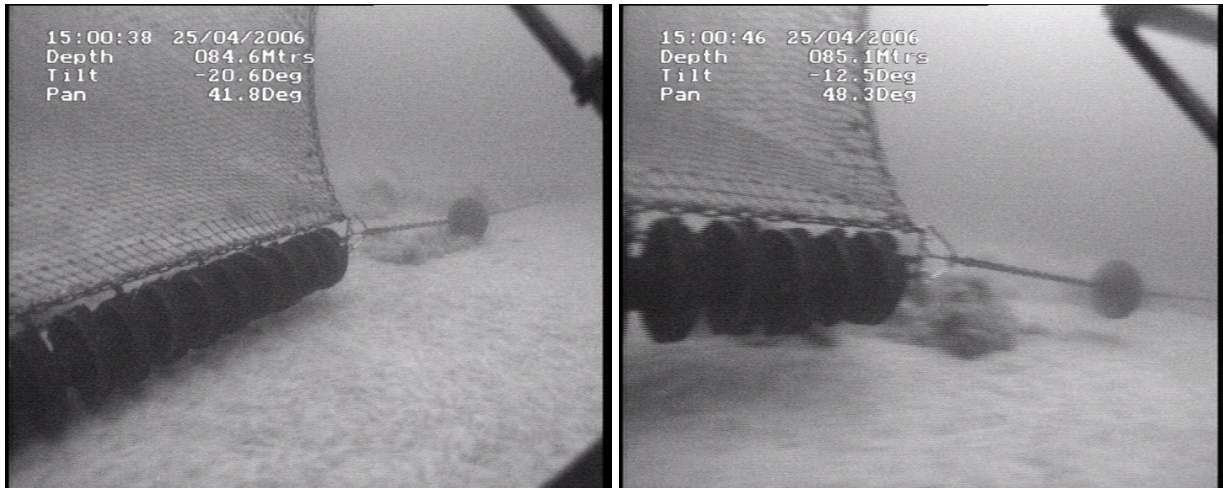
Myndir náðust náðust af því þegar netið dróst fram yfir bobbinga á báðum vængjum og varð til þess að vængir eyðilögðust báðum megin á vörpunni. Þetta kemur stundum fyrir í ralli. Þessi galli í Marstrollinu hefur lengi verið þekktur. Meiri líkur eru á að þetta gerist við “bestu” aðstæður, þ.e.a.s. á sléttum botni og rólegum sjó. Þá virðist fiskilínan ná einhverju jafnvægi sem hún hrekkur úr við kippi og skak, en við þetta jafnvægi ná bobbingar á vængjum að krækja í netið og draga það yfir sig.

Í stórum dráttum er Marsvarpan í góðu lagi. Hún hefur þekkta galla sem sannarlega eru til staðar, en með vönduðum vinnubrögðum á það ekki trufla. Myndatakan staðfesti þessa galla en annars kom ekkert óvænt fram og varpan virkaði eins og til er ætlast. Það skal þó nefnt í lokin að varpan hefur verið mikið gagnrýnd fyrir að hún hljóti að ryðja á undan sér sjó (fötuáhrif) vegna smárra möskva. Ekkert sást í myndatökunum sem benti til slíks. Þetta er þó hægt að mæla í dag með doppler tækni til að taka af allan vafa, og mælt er með að það verði gert.

Gulltoppur sem notaður er í haustralli

Af myndatökum á haustrallsvörpu árið 2006 var ekkert athugavert að sjá við poka, belg né skver vörpunnar. Litlir eða nánast engir slakar sáust í nethlutum og er varpan að því leiti í góðu lagi.

Annað á við um fótreiði vörpunnar (rockhopper-gúmmilengja). Myndskeiðin sem tekin voru sýna að vænghluti lengjunnar ásamt fyrsta stálbobbing þar fyrir framan sveif frá botni. Stálbobbingurinn slóst öðru hvoru við botn en vænghluti lengju sveif allt að 10–30 cm frá botni hér um bil aftur að bússi.



6. mynd: Myndataka á Gulltoppi árið 2006

Vinstri: Vænghluti lengjunnar svifur en stálbobbingur snertir botninn í niðursveiflu.

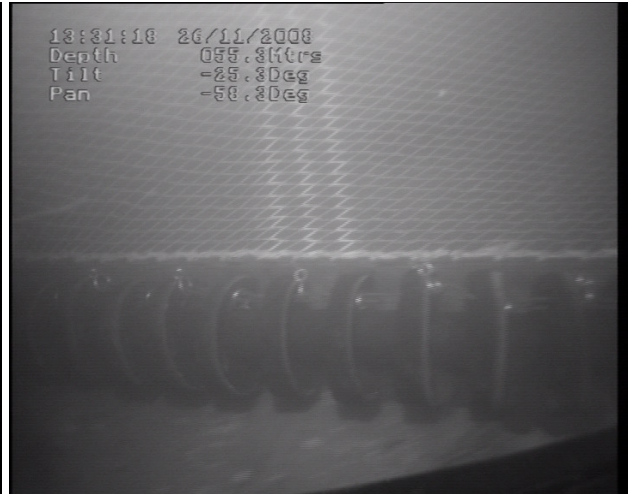
Hægri: Lengjan í uppsveifla vegna kviku.

Vitað er að víralengdir hafa eitthvað breyst frá því að Árni Friðriksson tók við haustralli. Svo fremi sem hlerar setjast á botn ætti víralengd ekki að hafa áhrif á botnsetu fótrepisins. Í þessu tilfelli er nokkuð ljóst að lengjan er einfaldlega of létt og vænghlutar lengjunnar eru á lofti. Hvort hér er um að ræða stöðug ástand sem stjórnast af dýpi eða botnlagi (sem þýðir að hver stöð væri í raun dregin á sama hátt á frá ári til árs), eða hvort aðrar aðstæður eins og straumar eða veður hafi meiri áhrif (og tog þá ekki tekin á sama hátt á frá ári til árs), er einfaldlega ekki vitað. Búið er að mynda bæði djúpslóðartroll og grunnslóðartroll haustrallsins og þau reyndust bæði svífa að hluta til.

Í nóvember 2008 var haustrallsvarpan (djúpslóð) mynduð aftur og í ljós kom að hún sat létt, en þó ekki eins létt og við myndatökuna 2006 (7. mynd). Skv. skýrslu frá veiðarfærasérfræðingum voru grandarar, leggir, fljúgandi og línur mældar og bornar saman við teikningu. Samkvæmt teikningu eiga efri og neðri grandarar að vera jafnir - og fljúgandafótreiði jafnlangt fljúganda. Árið 2002 var sett framlenging á efri grandara sem nemur ~60 cm vegna þess að varpan þótti sitja fullþungt og rifrildi á undirbyrðum óeðlilega tíð. Þessar breytingar voru staðfestar munnlega en koma ekki fram á veiðarfærateikningum. Við mælingu kom í ljós að ~60cm framlenging á efri gröndurum var til staðar, fljúgandafótreiði sem átti skv teikningu að vera 13 m með þríhyrnu og lásnum var hinsvegar 13 m + þríhyrna og lásar (~60cm), þ.e. samanlagðar grandaralengdir að ofan og neðan voru jafnar.

Við myndatöku kom í ljós að fremsti hluti grjóthoppa sat létt en bobbingur þar fyrir framan var þétt við botn. Eftirfarandi ástæður fyrir því þóttu hugsanlegar:

- 1) Við myndatöku árið 2006 var nokkur kvika og rykkti í vörpuna á öldunni. Hinsvegar var engin kvika 2008.
- 2) Lengri efri grandarar árið 2006 en sem nemur þeim 60 cm sem ráð er fyrir gert.
- 3) Þyngdir á bobbingum framan við lengju.
- 4) Net í undirvæng orðið gamalt – netið styttist með tímanum.



7. mynd: Myndataka á Gulltoppi árið 2008

Ljóst er að varpan situr létt og að minnsta handvömm getur haft áhrif á setu og þar með veiðni vörpunnar. Sá munur á setu vörpunnar sem kom fram við myndatökur árin 2006 og 2008 getur hafa verið til staðar alla tíð. Þ.e.a.s. þar sem seta vörpunnar er mjög kvik þarf lítið til að hafa áhrif á hana. Haustrallsvarpan er því viðkvæmari fyrir öllum breytingum í þyngd lengju og neti og einnig fyrir veðri. Leggja þarf áherslu á bætt vinnubrögð og gæðaeftirlit við undirslátt og notkun stofnmælingavarpa.

Líklegt er að lægri vísitölur þorsks, steinbíts og flatfiska í haustralli en vorralli, megi rekja til þess að lengjan sé of létt. Hinsvegar skal tekið fram að það er ekki þar með sagt að vísitölur haustralls séu verri.

Reynt hefur verið að mæla setuna með hallamælum frá Stjörnu-Odda en niðurstöður voru ekki nægilega greinanlegar til að hægt væri að byggja á þeim. Til eru mælar sem eru til þess gerðir að mæla botnsnertingu og með þeim væri hægt að sjá hvort um stöðugt ástand væri að ræða eða ekki.

Viðauki III – Framkvæmdaáætlun og kostnaðaráætlun vegna hugsanlegra skipta á veiðarfæri í vorralli

Skiptar skoðanir voru um það innan faghópsins hvort tímabært væri að skipta um botnvörpu í vorralli. Fulltrúar sjávarútvegsins lögðu flestir á það áherslu, einkum vegna erfiðleika við að beita Marsvörpunni á ákveðnum svæðum og mikillar gagnrýni sjómanna á það veiðarfæri. Einn fulltrúi faghópsins taldi reyndar að botnvörpur almennt væru meingölluð verkfæri til að nota í stofnmælingum.

Fulltrúar Hafrannsóknastofnunarinnar settu hinsvegar stóra spurningu við veiðarfæraskipti í vorralli, einkum vegna þess að stöðlun aðferða er grundvallaratriði í stofnmælingum. Á einhverju stigi gæti þó orðið óhjákvæmilegt að breyta aðferðum, en betra er að breytingar séu gerðar í stórum og fáum skrefum en mörgum og smáum – og nauðsynlegt að nýjar aðferðir séu kvarðaðar við þær eldri.

Þrátt fyrir þennan ágreining var á 6. fundi faghópsins ákveðið að stilla upp framkvæmda- og kostnaðaráætlun vegna hugsanlegra veiðarfæraskipta í vorralli. Ef skipta á um veiðarfæri þyrfti að gera ítarlegan samanburð (kvörðun) á nýju veiðarfæri við það gamla (Marsvörpuna).

Framkvæmdaáætlun

Hér eru hugmyndir faghópsins um það hvernig framkvæmdaáætlun gæti litið út. Ekki er tekin afstaða til þess hvenær verkið hæfist eða hvernig það yrði fjármagnað – en tímasetningar miðast við að það yrði unnið í eins mikilli samfellu og hægt er miðað við mannafla og skipakost. Áætluninni er skipt í þrjá meginþætti þ.e. 1) undirbúning, 2) forkönnun og 3) kvörðun.

SKREF	TÍMI TÍMASETNING	FRAMKVÆMD	NÁNARI ÚTLISTUN	FRAMKVÆMDARADILAR
Undirb 1-1	Fyrsta ár	Ákvörðun tekin um að hefja undirbúningsvinnu vegna veiðarfæraskipta í vorralli	Ákvörðun m.a. byggð á þessari lokaskýrslu faghóps um stofnmælingar.	Ráðuneyti, Hafrannsóknastofnun
1-2	1 mán Fyrsta ár	Ráðgjafanefnd um veiðarfæraskipti mynduð.	<ul style="list-style-type: none"> • Ráðgjafanefnd mynduð sem samanstæði af: • Veiðarfæraserfræðingum • Fiskifræðingum • Hagsmunaaðilum. 	Ráðuneyti Hafrannsóknastofnun Hagsmunaaðilar
1-3	1 mán Fyrsta ár	Metnir kostir og gallar þess að skipta um veiðarfæri.	<ul style="list-style-type: none"> • Ráðgjafanefnd listi upp kosti og galla þess að skipt verði um veiðarfæri. • Hvaða eiginleika þarf nýtt veiðarfæri að hafa? • Hvaða skilyrði þurfa að vera fyrir hendi til að nýtt veiðarfæri verði tekið í notkun? • Skilyrði um áframhald að kostir vegi þyngra en gallar 	Ráðgjafanefnd
1-4	1 mán Fyrsta ár	Gerð nákvæmrar framkvæmda- og kostnaðaráætlunar	<ul style="list-style-type: none"> • Ráðgjafanefnd stilli upp og samþykki framkvæmdaáætlun og kostnaðaráætlun. • Áætlanir kynntar Hafrannsóknastofnun og Ráðuneyti. • Forsenda áframhaldandi vinnu er að 	Ráðgjafanefnd

SKREF	TÍMI TÍMASETNING	FRAMKVÆMD	NÁNARI ÚTLISTUN	FRAMKVÆMDARADILAR
1-5	4 mán Fyrsta ár	<ul style="list-style-type: none"> Ákvörðun um hvernig troll verði notað og hvort aðferðum verði breytt. Hvernig tækjabúnaður á að fylgja trollinu. Nýtt troll teiknað upp ef með þarf 	<p>allar áætlanir hafi verið samþykktar</p> <ul style="list-style-type: none"> Skoða raltroll annarra þjóða. Hvað hentar best íslenskum aðstæðum og stenst okkar kröfur? Er ástæða til að breyta aðferðum vegna nýs veiðarfæris, t.d. toghraða og tog tíma? Ef hanna á nýtt troll þarf að skoða það í tilraunatónkum. Mikilvægt að vel verði skoðað hvaða tækjabúnaður þyrfti að fylgja nýju trolli, með nýjustu tækni og nútímakröfur í huga. 	Ráðgjafanefnd Samráð við erlenda sérfræðinga.
1-6	2 mán Annað ár	<ul style="list-style-type: none"> Keypt 2 eintök af nýju trolli og þau sett upp. Keyptur búnaður sem þarf til að mæla ýmsa þætti í trollinu. 	<ul style="list-style-type: none"> Á þessu stigi yrðu einungis keypt 2 troll og tækjabúnaður á þau vegna forkönnunar (og kvörðunartilrauna). 	Netaverkstæði Ráðgjafanefnd

Eins og áður er nefnt væri það hlutverk Ráðgjafanefndar um veiðarfæraskipti að stilla upp framkvæmdaáætlun vegna kvörðunar nýs veiðarfæris. Eftirfarandi eru hugmyndir faghópsins um hvernig kvörðunarrannsóknir gætu litið út:

Forkönn 2-1	0.5 mán Annað ár	<ul style="list-style-type: none"> Forkönnun: Nýtt troll prófað á svæðum sem eru Marsvörpunni erfið. 	<ul style="list-style-type: none"> Breiðafjörður Grunnslóð Vestfjarða Drullubotn í álum Myndataka við mismunandi aðstæður 14 daga leiðangur – ca 70 togpör Kortlagning hafsbots gerð samhliða til að skoða áhrif botngerðar Markmiðið að meta hvort nýtt troll geti bætt dekkun á erfiðum svæðum (skilyrði) og hvernig það reynist í samanburði við Marsvörpuna. 	Rannsóknaskip (ÁF) Rannsóknamenn Fiskifræðingar Skipstjórar
2-2	5 mán Annað ár	<ul style="list-style-type: none"> Úrvinnsla forkönnunar Skýrslugerð Kynning 	<ul style="list-style-type: none"> Veiðni nýs trolls vs. Marsvörpu Virkni – Meðfærileiki – Botnseta – Festur – 	Fiskifræðingar Veiðarfærasérfræðingar
2-3	1 mán Annað ár	Ákvörðun tekin um framhaldið	<ul style="list-style-type: none"> Metið hvort forkönnun bendi til að ásætlanlegt sé að taka nýtt troll í notkun í vorralli Hve mikil bót yrði að notkun nýs veiðarfæris Ef ásætlanlegt og til mikilla bóta: Hafist handa við undirbúning kvörðunartilrauna Sérfræðingur ráðinn á Hafrannsóknastofnun sem halda myndi utan um rannsóknirnar frá upphafi til enda. 	Veiðiráðgjafarnefnd Hafrannsóknastofnunar Veiðarfærasérfræðingar Ráðgjafanefnd
Kvörð 3-1	3 mán Þriðja - fimmta ár	<ul style="list-style-type: none"> Ákveðið hvernig kvörðun verði háttáð. Kvörðun á nýju trolli við Marstrollið 	<ul style="list-style-type: none"> Dæmi miðað við rannsóknir í USA: Ca 800 samanb.tog á öllu rallsvæðinu í þremur röllum (tveggja trola eða hlið við hlið eða undan/eftir – þarf að skoðast) 	Rannsóknaskip (ÁF) Togarar Rannsóknamenn Fiskifræðingar Veiðarfærasérfræðingar

SKREF	TÍMI TÍMASETNING	FRAMKVÆMD	NÁNARI ÚTLISTUN	FRAMKVÆMDARAÐILAR
3-2	4 mán Þriðja- sjötta ár	<ul style="list-style-type: none"> • Úrvinnsla kvörðunar og myndatöku • Skýrslugerð • Kynning • Ákvörðun um það hvort ásættanlegt sé að nota nýtt troll í vorralli. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ca 500 samanb.tog á sérstökum svæðum. A.m.k. þrjár leiðangrar • Myndataka af báðum trollum í drætti • Mælingar á virkni beggja trola • Mælingar á afla • Niðurstöður samanburðar: • Kemur nýtt veiðarfæri vel út á erfiðum svæðum? • Er veiðanleiki trollanna svipaður eða munur vel skilgreindur? • Er munur lengdar-, tegunda- og/eða svæðaháður?. • Kemur nýtt troll vel út sem ralltroll - skv. væntingum ? 	Fiskifræðingar Veiðarfærasérfræðingar Ráðgjafanefnd
3-3	1 mán Sjötta ár	Lokaúttekt á niðurstöðum	Endanlega metið hvort ásættanlegt sé að taka nýtt troll í notkun í vorralli	Fiskifræðingar Veiðiráðgjafarnefnd Hafrannsóknastofnunar Veiðarfærasérfræðingar Ráðgjafanefnd

Kostnaðaráætlun

Faghópurinn tók ekki afstöðu til þess hvernig kvörðunartilraunum yrði stillt upp í smáatriðum, en setti fram grófa kostnaðaráætlun sem byggir á því að umfang gagnasöfnunar verði með svipuðum hætti og í rannsóknum við A-strönd Bandaríkjanna (sjá Viðauka IV).

Aðrar forsendur kostnaðaráætlunar eru:

- Forkönnun fari fram í 2 vikna leiðangri á r/s Árna Friðrikssyni
- Kvörðunartilraunir yrðu blanda af samanburði tveggja líkra skipa (skip með nýtt troll myndi fylgja rallskipi með Marsvörpu á mismunandi svæðum í 3 röllum), og tveggja trola tilraunum á Árna Friðrikssyni.
- Kostnaðarliðir eru í samræmi við upplýsingar frá fjármálastjóra Hafrannsóknastofnunar vegna rannsóknáætlana fyrir árið 2010
- Kostnaður við togara per stöð svipaður og í vorralli.
- Ekki er gert ráð fyrir kostnaði vegna ráðgjafanefndar.
- Ekki er gert ráð fyrir kostnaði vegna hugsanlegra tilrauna í tönkum.
- Ekki er gert ráð fyrir tekjum af afla.

Útgjaldaliður	Kostnaður milljónir
Skipakostnaður Árna Friðriksson	175
Skipakostnaður togari	145
Kaup á 10 trollum	40
Kaup á mælitækjum	30
Laun og launatengd gjöld	100
Fundir og ferðir	3
Tölvubúnaður	2
Flutningar	5
Annað	5
Brúttó kostnaður	505

Viðauki IV – Kvörðunartilraunir við A-strönd Bandaríkjanna

Inngangur

Við A-strönd Bandaríkjanna framkvæmir bandaríska haf- og loftslagsstofnunin (NOAA) þrjú stöðluð botnvörpuröll sem notuð eru við stofnstærðarmat á rúmlega 40 tegundum fiska og botndýra. Þar af er haustrall sem framkvæmt hefur verið frá 1963 og vorrall frá 1968. Fyrirhugað er að breyta aðferðum í þessum röllum verulega; taka á inn nýtt skip, skipta um veiðarfæri, stytta togtíma og minnka toghraða. Sömu stöðvar verða teknar áfram og væntanlega verður stöðvum bætt við vegna tíma sem sparast með styttri togtíma. Til að geta borið nýtt rall saman við fyrirliggjandi tímaraðir, voru skipulagðar mjög ítarlegar kvörðunarrannsóknir sem eru nauðsynlegar vegna stofnstærðarmats og vöktunar á vistkerfinu. Meta á samanlögð áhrif þess að skipta um skip, veiðarfæri og aðferðir en ekki áhrif hvers þáttar fyrir sig.

Skipt um skip

Rannsóknaskipinu Albatros IV, sem mest hefur verið notað í röllumum hingað til, verður skipt út fyrir hið nýja og fullkomna rannsóknaskip Henry B. Bigelow. Hér að neðan er samanburður á skipunum tveimur:

	Albatros IV	Henry. B. Bigelow
Lengd (m)	57	64
Breidd (m)	9.8	15
Displacement (m.tons)	988	2479
Shaft horsepower; max	1130	3016
Aðalvélar	2 diesel	2 rafmagns 3 diesel rafalar
Extra hljóðlátur	Nei	Já
Auto-búnaður	Nei	Já

Skipt um veiðarfæri

Botnvörpunni Yankee 36 verður skipt út fyrir nýja gerð rannsóknavörpu sem er hönnuð sérstaklega fyrir röllin. Það var m.a. gert þar sem áhyggjur voru uppi um að erfitt gæti reynst að viðhalda Yankee vörpunni til lengri tíma litið, og vegna lítils veiðanleika sumra tegunda og stærðarflokka miðað við nýrri gerðir trolla.

Nýja varpan var hönnuð í samráði við sérstaka ráðgjafanefnd vísindamanna, veiðarfærasérfræðinga og hagsmunaaðila. Hönnun vörpunnar miðaði að því að:

- botnseta væri stöðug og lítið slyppi af fiski undir fótreiðið
- lóðrétt opnun væri meiri til að ná til tegunda sem eru “lausar frá botni”
- minnka breytileikann í smölun grandara á fiski með því að minnka “skverun”
- breyta möskvastærð til að auka veiðanleika á smáfiski
- gera ýmsar breytingar sem auðvelda meðhöndlun vörpunnar á sjó

	Yankee 36	Four-seam 3 bridle
Vængjabil (m)	12 - 13	12 - 14
Hlerabil (m)	25 - 28	30 - 35
Lóðrétt opnun (m)	1.9 - 2	4 - 5
Möskvar í poka	3/8" octagon	1" diamond
Hlerar	450 kg Polyvalent66"	IV Thyboroh
Grandarar (gráður)	22 – 28°	14 – 15°
Fótreiði	Bobbingar (roller)	Rock-hopper

Breytingar á aðferðum

Fyrirhugað er að breyta toghraða úr 3.8 hnútum í 3 hnúta og toglangd úr 30 mínútum í 20 mínútur.

Tilraunir í tönkum hafa sýnt að nýja trollið togast best á um 3 hnúta hraða. Á 3.3 hnútum fer höfuðlínuhæð að lækka og við 3.5 hnúta fer hlerabil að aukast og trollið að lyftast frá botni. Lítil toghraði veldur því hinsvegar að líklega verður veiðanleiki hraðsyndra tegunda minni og breytileiki í aflabrogðum meiri, en öfugt hjá hægsyndum tegundum.

Ástæðan fyrir því að togtími verður styttr er sú að meiri veiðanleiki nýju vörpunnar myndi að óbreyttu valda því að aflabrogð yrðu “of góð”. Of mikill afli myndi m.a. valda því að meiri tími færi í að vinna úr aflanum og einnig hækkar hlutfall stöðva þar sem taka þarf “hlutasýni”. Það eykur líkur á að skekktri sýnasöfnun.

Eftir því sem tog eru styttri, þurfa tímasetningar á því hvenær trollið byrjar að veiða eftir köstun og hvenær það hættir að veiða við hífingu, að vera nákvæmari. Þessi þáttur skiptir verulegu máli í 20 mínútna togum, enda ætla Bandaríkjamenn að huga vel að þessu með nákvæmnum mælitækjum og öflugum togspilum.

Kvörðunartilraunir

Eins og áður var nefnt var markmið Bandaríkjamanna að meta samanlögð áhrif þess að skipta um skip, veiðarfæri og aðferðir, en áhrif hvers þáttar fyrir sig verða ekki metnir. Markmiðið er að fá stuðla til að geta breytt aflatölum Henry B. Bigelow næstu ár - í afli sem fengist hefði ef Albatros IV hefði togað með eldra veiðarfæri/aðferðum. Stuðlarnir verða auðvitað mismunandi eftir tegundum og stærðarflokkum.

Kvörðunartilraunir eru með þeim hætti að skipin tvö toga hlið-við-hlið með ca 0.4 sjómílna fjarlægð milli skipa, þó þannig að dýpi sem skipin tvö toga á sé sambærilegt. Tilraunir skiptast í eftirfarandi hluta:

- Forkönnun (10 dagar – 70 togpör)
- Samanburður á öllu rallsvæðinu, alls 3 röll (142 dagar – 820 togpör)
- Sérstakur samanburður á svæðum þar sem afli og tegundafjölbreytni er mikil (57 dagar – 570 togpör)
- Alls: 209 dagar – 1460 togpör

Það að hluti samanburðarins fari fram á öllu rallsvæðinu er mikilvægt til að öll búsvæði, botnngerðir, dýpisbil og vistkerfi séu skoðuð. Samanburður á sérstökum svæðum er mikilvægur til að skoða hvernig nýtt troll virkar á mikilvægustu svæðunum, og hvernig sýnataka gengur á svæðum þar sem afli er mikill og stutt á milli stöðva. Þar gefst einnig möguleiki á að halda ákveðnum umhverfisþáttum föstum (t.d. botngerð og dýpi) en skoða þess í stað áhrif annarra þátta eins og t.d. tíma sólarhrings.

Áhersla verður á að mæla virkni trollanna í kvörðunartilraunum, t.d. botnsetu, hlerabil og opnun.

Heimildir

Brown, R.W., Fogarty, M., Legault, C., Miller, T., Nordahl, V., Politis, P., and Rago, P. 2007. Survey transition and calibration of bottom trawl surveys along the northeastern continental shelf of the United States. ICES CM 2007/Q:20

Vefslóðir:

<http://www.nefsc.noaa.gov/femad/ecosurvey/mainpage/>

<http://www.nefsc.noaa.gov/groundfish/>

<http://www.nefsc.noaa.gov/TrawlNet/>

http://www.nefmc.org/press/council_discussion_docs/April%202008/Russ%20Brown_Survey%20Activities%20and%20Bottom%20Trawl%20Survey%20Presentation.080417.pdf

Viðauki V - Kostir og gallar línuralls miðað við botnvörpurall

Kostir og gallar línuralls í samanburði við botnvörpurall.

Á fyrstu fundum faghópsins var mælt til að Hafrannsóknastofnunin skoðaði möguleika á að fara í línurall. Á 3. fundi var mælt með því að gerð yrði greining á kostum og göllum línuralls miðað við botnvörpurall.

Notkun togaðra og kyrrstæðra veiðarfæra í stofnmælingum

Þó svo að botnvarpa og önnur toguð veiðarfæri séu langmest notuð í stofnmælingum, þá finnst dæmi um notkun kyrrstæðra veiðarfæra. Tveir mikilvægir þættir í hönnun ralla eru að þekkja útbreiðslusvæði marktegunda og að flatarmál svæðisins sem veiðarfærið nær til sé stöðugt. Kyrrstæð veiðarfæri, eins og net, lína og gildirur þykja því ekki henta eins vel til að meta stofnstærð þar sem erfitt er að meta það flatarmál sem veitt er af. Ýmsir þættir hafa áhrif á “áhrifasvæði” kyrrstæðra veiðarfæra og einnig geta þau mettast á vissum tímum þannig að það flatarmál sem þau veiða af getur verið misjafnt eftir dögum og/eða svæðum. Þessir þættir eru nefndir í bók sem fjallar um hönnun stofnmælinga (Gunderson 1993).

Botnvarpa

Flestar þjóðir nota botnvörpu í stofnmælingum (sjá Viðauka I). Botnvarpan er dregin yfir ákveðið svæði og veiðir þann fisk sem verður á vegi þess. Á því eru þó undantekningar því fiskar sleppa bæði undir fótreiðið og yfir höfuðlínuna og getur það haft áhrif á lengdardreifingar og tegundasamsetningu í aflanum. Aflabrögð eru einnig háð því hve stór hluti fiskanna heldur sig við botninn. Á sumum svæðum eyðir þorskur t.d. töluverðum tíma sínum uppi í sjó í fæðuleit. Ef fiskar synda hratt geta þeir komist hjá því að vera veiddir í botnvörpu. Svo lengi sem hegðun tegunda breytist lítið er alltaf verið að veiða svipað hlutfall af stofninum, þrátt fyrir að einhverjir einstaklingar sleppi alltaf frá veiðarfærinu.

Lína

Lína hefur verið notuð til að meta stofnstærð hákarla, Kyrrahafslúðu og svartþorsks í Alaskaflóa. Aflabrögð á línu eru háð fæðuframboði á svæðinu, hvort fiskurinn sé í fæðuleit og samkeppni milli einstaklinga. Einnig hefur birtan áhrif á aflabrögðin. Aukin birta leiðir til þess að auðveldara er að sjá beituna og aflinn getur orðið meiri. Einnig þarf að huga að straumum þegar línan er lögð, en straumar geta haft áhrif á aflabrögðin. Stærð, gerð og gæði beitu og stærð króka hefur einnig áhrif á aflabrögð og þessir þættir geta einnig haft áhrif á lengdardreifingu.

Kjörhæfni

Rannsókn í Noregi (Huse et al. 2000) sýndi að lína veiddi stærri þorsk heldur en botnvarpa. Notuð var stöðluð botnvarpa (Euronete/Alfredo nr. 3) með 135-148 mm möskvum og steinastiklurum. Hver lína var með 6300 eða 8230 króka (Mustad EZ króka nr. 12/0) og beitan var blanda af smokk og makríl (hlutfall 2:1). Stærri þorskur syndir hraðar og getur farið í fæðuleit yfir stærra svæði heldur en minni þorskur. Einnig getur hann hrætt frá minni fisk við beituna. Hins vegar veiddist meira af minni ýsu á línu heldur en í botntrollið. Það getur skýrst af því að mikið var af smárri ýsu á svæðinu og hún slapp í gegnum möskvana á trollinu. Slíkt möskvasmug ætti ekki að vera vandamál í rannsóknavörpu með klæddan poka.

Dæmi um kosti botnvörpu umfram línu (sjá einnig samantektartöflu)

- Botnvarpan nær betur til yngri árganga sem eru mikilvægir í stofnmati og veiðiráðgjöf.
- Botnvarpan nær betur til margra tegunda í einu.

- Áhrif ýmissa umhverfisþátta eru minni á afla botnvörpu en línu, t.d. fæðuframboðs og strauma.
- Flatarmál svæðis sem veitt er af betur skilgreint.

Dæmi um kosti línu umfram botnvörpu

- Lína nær betur til nokkurra tegunda, s.s. stórvaxinna tegunda eins og hákarla.
- Ákveðin svæði eru hentugri fyrir línu heldur en botnvörpu – nær allstaðar hægt að leggja línu.
- Lína er einfalt veiðarfæri og stöðlun auðveld. Á móti kemur að erfitt getur reynst að staðla gæði beitunnar.

Ályktanir

Það er engin tilviljun að í stofnmælingum vítt og breytt um heiminn er í langflestum tilfellum notuð botnvarpa eða önnur toguð veiðarfæri. Við útreikninga á stofnvísitölum er kostur að þekkja nokkurn veginn áhrifasvæði veiðarfæranna og mikilvægt að það sé stöðugt. Að því leyti er botnvarpan betri til stofnmælinga heldur en kyrrstæð veiðarfæri eins og lína. Hins vegar er ekkert sem bendir til þess að línurall sé verri eða betri kostur en netarall en þar skiptir máli hvaða upplýsingum er sóst eftir.

Eins og nefnt er að ofan eru ýmsir þættir sem hafa áhrif á veiðanleika línu. Því er líklegt að línurall myndi fá sömu gagnrýni og aðrar stofnmælingar, þ.e. að straumar, tímasetning, veiðanleiki, dreifing stöðva ásamt áhrifum beitu og króka hefðu áhrif á niðurstöðurnar. Til að meta niðurstöður línuralls í samanburði við vorrall þyrfti nokkurra ára seríu, og því raunhæfara að nota tíma og fjármagn frekar til að styrkja núverandi stofnmælingar heldur en að hefja stofnmælingu með nýju veiðarfæri.

Nokkrar heimildir um línu og botnvörpu

- Bigelow, K.A., Boggs, C.H., He, X. 1999. Environmental effects on swordfish and blue shark catch rates in the US North Pacific longline fishery. *Fisheries Oceanography* 8: 178-198.
- Engås, A., Løkkeborg, S., and Soldal, A.V. 1996. Comparative fishing trials for cod and haddock using commercial trawl and longline at two different stock levels. *Journal of Northwest Atlantic Fisheries Science* 19: 83-90.
- Gunderson, D.R. 1993. Surveys of fisheries resources. John Wiley & Sons, Inc., New York**
- Halliday, R.G. 2002. A comparison of size selection of Atlantic cod (*Gadus morhua*) and haddock (*Melanogrammus aeglefinus*) by bottom longlines and otter trawls. *Fisheries Research* 57: 63-73.
- Huse, I., Løkkeborg, S., Soldal, A.V. 2000. Relative selectivity in trawl, longline and gillnet fisheries for cod and haddock. *ICES Journal of Marine Science* 57: 1271-1282.

Yfirlitstafla: Samanburður á línu og botnvörpu sem veiðarfæri í stofnmælingum.

UPPLÝSINGAR SEM SÓST ER EFTIR	BOTNVARPA HENTUGRI	LÍNA HENTUGRI	RÖKSTUÐNINGUR	ATHUGASEMDIR
Nýliðun	X		Erfiðara að veiða allra smæsta fiskinn (5-15 cm) á línu	Mætti stjórna með krókastærðum en hætt við að seiði yrðu étin af krókum.
Tegundasamsetning	X		Botnvarpan veiðir bæði stóra og smáa fiska og allar tegundir	
Stórar tegundir		X	Stórir fiskar oft hraðsyndir og ná að forðast vörpuna	
Aldursdreifing	X		Kjörhæfni króka m.t.t. lengdar mun afmarkaðri en botnvörpu.	Mætti hafa áhrif á það með mismunandi krókastærðum
Ástand fiska	X		Líkur á því að ástand fiska sem bíta á línu sé öðruvísi en þeirra sem veiðast ekki á línu.	
Fæðurannsóknir	X			Magainnihald fisks sem veiðist á línu er minna en botnvörpufisks, sbr rannsókn á fæðu þorska í afla fiskiskipa. Botnvarpan veiðir fremur fiska sem eru í "náttúrulegu" æti.
Samanburður við fyrri ár	X		Hægt að bera gögn úr botnvörpualli saman við eldri gögn, jafnvel áratugi aftur í tímann	
SKEKKJANDI ÁHRIF UMHV.ÞÁTTA	BOTNVARPA HENTUGRI	LÍNA HENTUGRI	RÖKSTUÐNINGUR	ATHUGASEMDIR
Fæðuframboð og fæðuleit	X		Línuveiðar háðar því að fiskur sé í fæðuleit – mikil fæða (t.d. loðna) = minni veiði.	Fæðuframboð hefur þó einnig áhrif á veiðni botnvörpu, t.d. fiskur sem þéttir sig í loðnu.
Botngerð		X	Nær alls staðar hægt að leggja línu en erfitt að toga á sumum botngerðum með botnvörpu	
Tími dags	?	?		Getur haft skekkjandi áhrif á línu og botnvörpu
Sjávarföll/tunglstaða	X		Sjá aths við "Straumar"	Hefur einnig áhrif á botnvörpu
Hitastig	X		Hitastig hefur áhrif á beituna og fæðuþörf fiska.	
Straumar	X		Lykt dreifist yfir stærra svæði en verður einnig daufari í sterkum straumum. Áhrifasvæði línu breytist því með straumum.	Getur haft skekkjandi áhrif á línu og botnvörpu
Veður	X			Getur haft skekkjandi áhrif á línu og botnvörpu. Botnvarpa rykkist meira á botninum og meira dettur af línunni í drætti. Autotroll dregur úr áhrifum slæms veðurs.
VEIÐARFÆRI OG SKIP	BOTNVARPA HENTUGRI	LÍNA HENTUGRI	RÖKSTUÐNINGUR	ATHUGASEMDIR
Stöðlun		X	Lína mun einfaldara veiðarfæri en botnvarpa. Ekki eins mörg atriði sem þarf að staðla.	Á móti kemur að erfitt getur reynst að staðla gæði beitunnar.
Meðfærileiki	?	?		Meiri fyrirhöfn að beita og leggja og draga línuna heldur en að kasta og hífa troll. Mikla vinnu getur þurft til að bæta troll þegar rifnar
Tími við hverja stöð	X		Botnvarpa 30-60 mínútur. Lína minnst nokkrar klst. Leggja þarf línu og draga hana aftur síðar.	
Horft til framtíðar	?	?		Meiri óvissa um framtíð togveiða en línuveiða eins og stendur. Reynsla af botnvörpuröllum á rannsóknaskipum.
Kostnaður	?	?		Væntanlega yrði kostnaður minni í línuralli ef sama tilhögun yrði höfð á og í netaralli.

Viðauki VI - Aukastöðvar í vorralli 2008 –

Djúpkantar og grunnslóð

INNGANGUR

Gagnrýni á vorrall hefur m.a. beinst að því að þorskur sem finnst í útköntum utan rallstöðvanna komi ekki fram í ralli. Þorskur þéttir sig oft í hitaskilum við útkanta en vegna mismunandi staðsetning hitaskilanna getur rallstöðvarnar hitt misvel á þau frá ári til árs. Bent hefur verið á að hitaskilin hafi oft legið utan rallstöðvanna undanfarin ár.

Á fyrstu fundum faghóps um stofnmælingar komu fram áhyggjur af því að rallstöðvar í vorralli næðu ekki til veiðisvæða í útköntum út af Vestfjörðum. Ástæða væri til að bæta við stöðvum og hugsanlega gera tilraunir með færanlegar skipstjórastöðvar vegna þess hve hitaskilin eru mikill áhrifaþáttur á þessu svæði. Af sömu ástæðum mætti skoða betur kantinn norðaustur af landinu þar sem aflí er oft mestur á ystu stöðvum. Einnig þyrfti að þétta stöðvanetið á grunnslóð fyrir vestan, norðan og austan. Faghópurinn taldi slíkar breytingar geta bætt vorrallið og aukið trúverðugleika þess.

Í kjölfarið af umræðu um dreifingu stöðva og eyður í stöðvanetinu kom fram að erfitt yrði að nota Marstrollið á stórum svæðum og því þyrfti að skoða aðra möguleika. Í því sambandi var nefnt að nota mætti vörpu með “rockhopper” lengju á erfiðum botni, eins og á grunnslóðinni við sunnanverða Vestfirði og Austfirði. Það yrði þó ekki gert án undanfarandi samanburðar á veiðarfærum. Hugsanlega mætti einnig taka með þessu veiðarfæri tog sem hafa verið til vandræða í gegnum tíðina, eða dottið út, vegna erfiðs botnlags.

Faghópurinn taldi einnig að skoða þyrfti hvort s.k. grunnslóðarall/flatfiskarall, sem fyrirhugað er að ráðast í á Hafrannsóknastofnuninni, gæti rúmast innan vorralls ef stöðvum yrði fjölgað á grunslóð og nýtt veiðarfæri notað. Tímasetning vorralls gæti hentað vel til rannsókna á ungvíði flatfiska sem leitar frá ströndinni á veturna. Einnig yrði komið í veg fyrir óvissu um fiskmagn utan rannsóknasvæðisins sem alltaf væri til staðar í afmörkuðu grunnslóðaralli.

Í vorralli 2008 var ákveðið að bregðast við áðurnefndum athugasemdum með því að taka aukastöðvar í útköntum fyrir norðvestan og norðaustan land og á grunnslóð fyrir vestan. Vegna upplýsinga um þorskgengd á s.k. Hampiðjutorgi vestan Víkuráls um og eftir miðjan febrúar, var einnig stefnt að því að skoða það svæði. Það var þó ekki gert því áætlanir breyttust vegna erfiðs tíðarfars og einnig vegna þess að þorskur var genginn af svæðinu í lok febrúar s.k. upplýsingum frá sjómönnum.

AÐFERÐIR

Aukastöðvar í djúpköntum

Í handbók vorralls 2008 var mælt til að kantstöðvar fyrir norðvestan og norðaustan land yrðu teknar skv. eftirfarandi vinnulýsingu:

Æskilegt er að afmarka útbreiðslu þorsks á áðurnefndum svæðum og staðsetningu hitaskila hverju sinni, m.a. til að:

- *fá betri upplýsinga um svæði sem eru háð miklum umhverfisbreytileika.*
- *minnka óvissu um hve vel tekst að afmarka útbreiðslu þorsks.*

- afla meiri líffræðilegra upplýsinga um þorsk í djúpköntum (er þessi þorskur frábrugðinn öðrum þorski, aldur, ástand, fæða).

Í kantinum fyrir NV-land (Víkurlálf-Þverálshorn) tekur togarinn Páll Pálsson 10 aukastöðvar utan stöðvanetsins og í kantinum fyrir NA-land (Axarfjarðardjúp-Héraðsdjúp) tekur togarinn Bjartur 10 aukastöðvar utan stöðvanetsins. Þessar stöðvar verði útsettar af skipstjórnarmönnum, þó þannig að dreifing þeirra á áður nefnd svæði verði nokkuð jöfn. Leitast skal við að staðsetja:

- 5 stöðvar þar sem von er um mikinn þorskafla, t.d. í hitaskilum.
- 5 stöðvar utan hitaskilanna til að afmarka útbreiðslu þorsks á svæðinu.

Vegna þess hve illa gekk að klára hefðbundið rall á Vestfjarðamiðum vegna veðurs, var ákveðið að r/s Árni Friðriksson tæki kantstöðvar á því svæði fyrir togarann Pál Pálsson, á sama tíma og Páll tæki hefðbundnar rallstöðvar í kantinum. Gallinn við þá breytingu var að Árni Friðriksson var með aðra gerð veiðarfæris en Páll (sjá síðar) og niðurstöður milli skipanna eru því varla samanburðarhæfar. Það ætti hinsvegar ekki að skipta máli varðandi mat á staðsetningu hitaskila og almennri útbreiðslu þorsks, en markmiðið var að skoða þessa þætti í samanburði við dreifingu hefðbundinna rallstöðva.

1. tafla: Stöðvar teknar á r/s Árna Friðrikssyni í kantinum út af Vestfjörðum

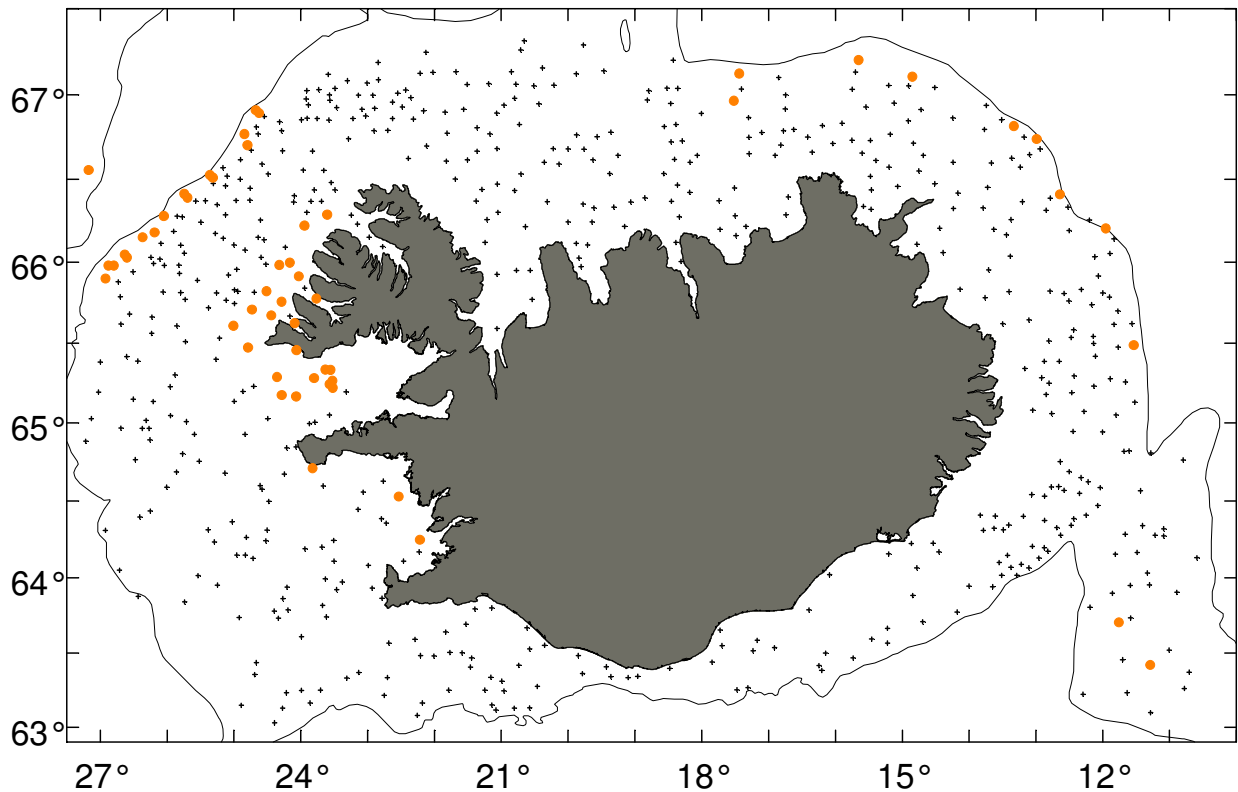
LEIÐ.	STÖÐ	SVÆÐI	MARKMIÐ	DÝPI	BOTNHITI	TOG-LENGD	ÞORSKUR KG	ATH
A4-2008	111	Út af Víkurál	Skoða veiðisvæði	377-377	5,6	3,1	198	
-	112	-	utan stöðvanetsins	430-436	5,9	3,2	11	
-	113	-	-	456-448	5,7	2,9	42	
-	114	-	-	341-303	5,7	3	460	
-	115	-	-	400-363	5,6	3	300	
-	118	Kanturinn frá	Afmarka útbreiðslu	529-471	-0,3	3,1	65	Kuldamegin
-	119	Þverálsh – Víkuráls	þorsks og hitaskila	402-452	5,5 til 4,4	3	214	Hitamegin
-	120	-	-	471-462	3,4 til 0,5	3	63	Í skilunum
-	121	-	-	542-530	-0,8	3	37	Kuldamegin
-	122	-	-	404-496	4,6 til 0,3	3	613	Í skilunum
-	123	-	-	454-457	-0,8 til -1,1	3	643	Kuldamegin
-	124	-	-	373-340	-0,7 til 4,0	3	6544	Í skilunum
-	125	-	-	346-323	0,6 til 2,4	3,1	362	Í skilunum
-	126	-	-	467-440	-1	2	3	Kuldamegin
-	127	-	-	467-473	-1	2,2	3	Kuldamegin
-	128	-	-	349-291	3,4 til 4,4	3	565	Í skilunum

Alls voru tekin 16 tog utan stöðvanetsins í kantinum út af Vestfjörðum á svæðinu frá Víkurál að Þverálshorni, og 9 tog í kantinum fyrir norðaustan land (1. mynd). Auk þess voru tekin tvö aukatog á Dohrbanka og tvö á Færeyjahrygg en ekki verður fjallað um þau nánar hér.

Aukastöðvar á grunnslóð

Grunnslóðarstöðvar voru teknar af Árna Friðrikssyni og meginmarkmið með töku þeirra var að meta fiskmagn á grunnslóð á Vestfjarðamiðum og í Breiðafirði sem eru illa dekkuð í vorralli.

Ákveðið var að tog lengd yrði 3 sml líkt og í haustralli, en í vorralli er tog lengdin 4 sml. Þessi tog lengd var valin því fyrri reynsla hafði sýnt að erfitt getur verið að koma lengri togum fyrir innfjarða og á grunnslóð. Alls voru tekin 3 tog í Faxaflóa, 11 tog í norðanverðum Breiðafirði og 12 tog á Vestfjarðamiðum. Tog á Vestfjarðamiðum voru útsett þannig að reynt var að dreifa þeim nokkuð jafnt á svæði innan 12 mílna sem er illa dekkuð í vorralli. Tog í norðanverðum Breiðafirði voru staðsett skv. tillögu frá Sigurjóni Halldórssyni skipstjóra á togbátum Farsæl SH, en hann var beðinn um að setja út ca 10 tog. Í Faxaflóa voru aukatog tekin innan stöðvanetsins (nær landi).



1. mynd: Hefðbundnar rallstöðvar og aukastöðvar í vorralli 2008 (gulir punktar)

Nýtt veiðarfæri á erfildum svæðum

Þegar upp kom umræða um að fara á Árna Friðrikssyni á Hampiðjutorg til að toga á allt að 1500 m dýpi, vaknaði spurningin um hvaða veiðarfæri ætti að nota. Ljóst var að Marsvörpuna er ekki hægt að nota á þessu svæði með góðu móti, og þar sem gallar Gulltoppsins sem notaður er í haustralli eru nú þekktir (of létt fótreipi), var heldur ekki talið ásættanlegt að nota það veiðarfæri ef framhald yrði á þessum rannsóknnum á Hampiðjutorgi. Í framhaldi af því var einnig spáð í hvort nota mætti eitthvað eitt veiðarfæri bæði djúpt og grunnt (10-1500 m) og lendingin var að fá Fjarðanet ehf. til að smíða nýja “rock-hopper” lengju af “standard” gerð (þyngd fótreipis um 3.2-3.3 tonn á landi og um 1 tonn í sjó – uppl. Magni Guðmundsson, Fjarðaneti) undir Gulltoppinn sem notaður er á djúpslóð í haustralli.

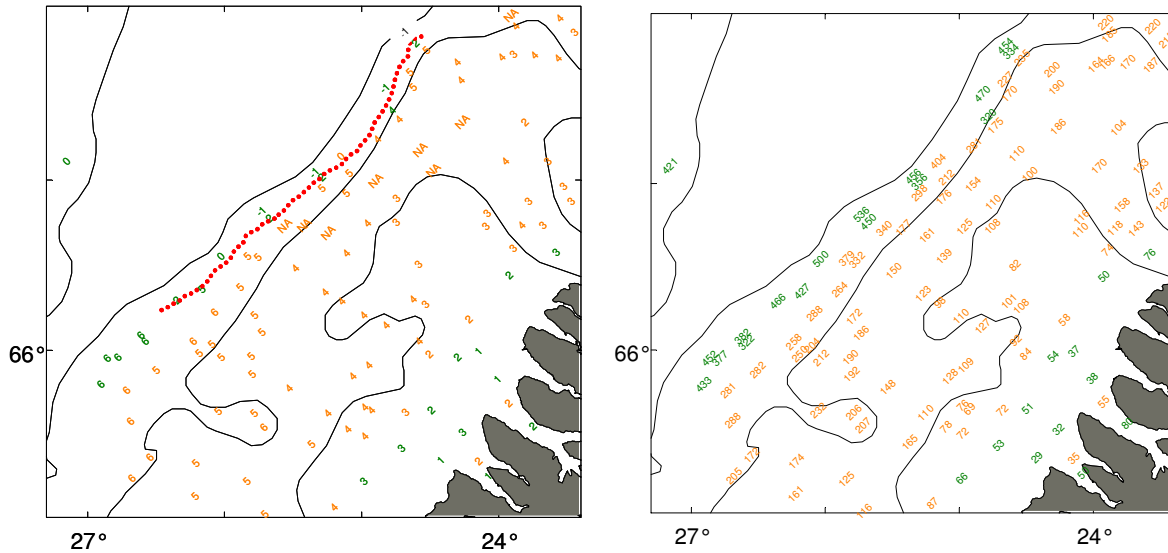
NIÐURSTÖÐUR

Aukastöðvar í djúpköntum

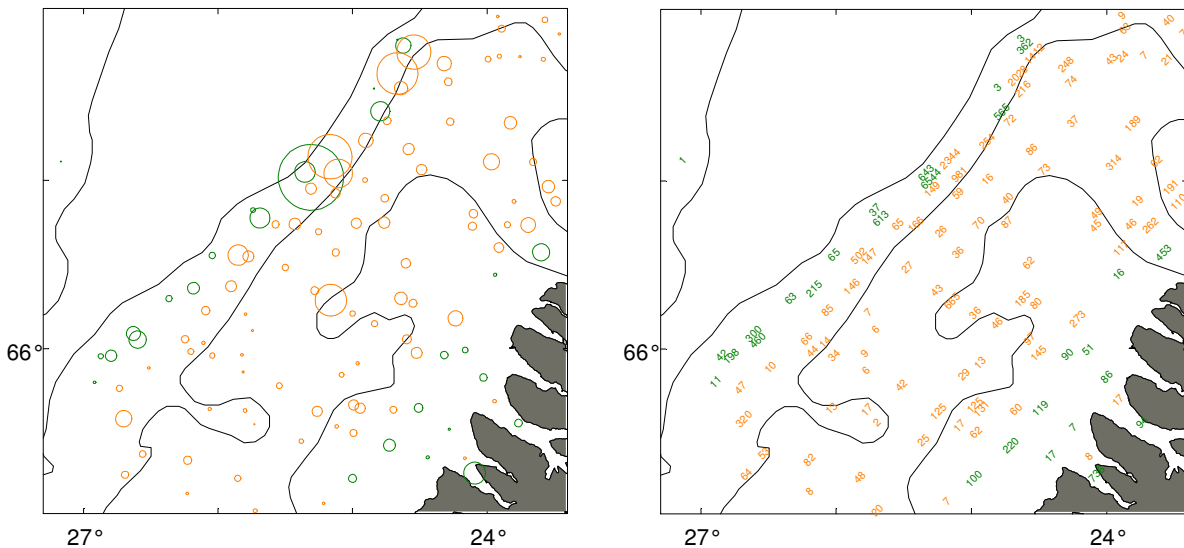
Fimm aukastöðvar voru teknar í hlýjum sjó á veiðisvæði togara á 300-450 m dýpi út af Víkurál. Nærliggjandi rallstöðvar eru allar grynna en 300 m en þess má geta að hætt var að taka 2 stöðvar á þessu svæði árið 1996 í sparnaðarskyni. Ekki varð vart við hitaskil á þessu svæði. Þorskafla á þessum aukastöðvum var nokkuð svipaður (11-460 kg) og á nærliggjandi rallstöðvum (10-320 kg).

Nokkuð vel gekk að afmarka legu hitaskilanna í kantinum frá Þverálshorni að Víkurál. Alls voru tekin 11 tog á þessu svæði á 350-540 m dýpi, 5 í hitaskilum, 5 kuldamegin við skilin og 1 hlýsjávarmegin. Hefðbundnar rallstöðvar á svæðinu voru flestar hlýsjávarmegin við skilin og aðeins 1 rallstöð var í eða við skilin. Fjarlægð frá rallstöðvum í hitaskilin virtist vera um 1-2 sml á austari hluta kantsins (nyrst) en allt að 5 sml vestast.

Vestast í kantinum var þorskaflí nokkuð svipaður á rallstöðvum (65-502 kg) og aukastöðvum (37-613 kg). Í þessum samanburði verður að hafa í huga að tog á aukastöðvum voru styttri en á rallstöðvum en veiðarfærið stærra. Mestur þorskaflí fékkst um miðbik kantsins og þar fengust nokkuð stór höl bæði á aukastöðvum (643 og 6544 kg) og á rallstöðvum (981 og 2344 kg). Austast í kantinum, á Hala og Þverálshorni var meira af þorski hlýsjávarmegin við skilin og þar fékkst meiri afli á rallstöðvum (72-2028 kg) en á aukastöðvum (3-565 kg)



Mynd: Botnhiti og dýpi í vorralli 2008 á Vestfjarðamiðum og áætluð lega hitaskilanna. Grænar tölur sýna aukastöðvar.

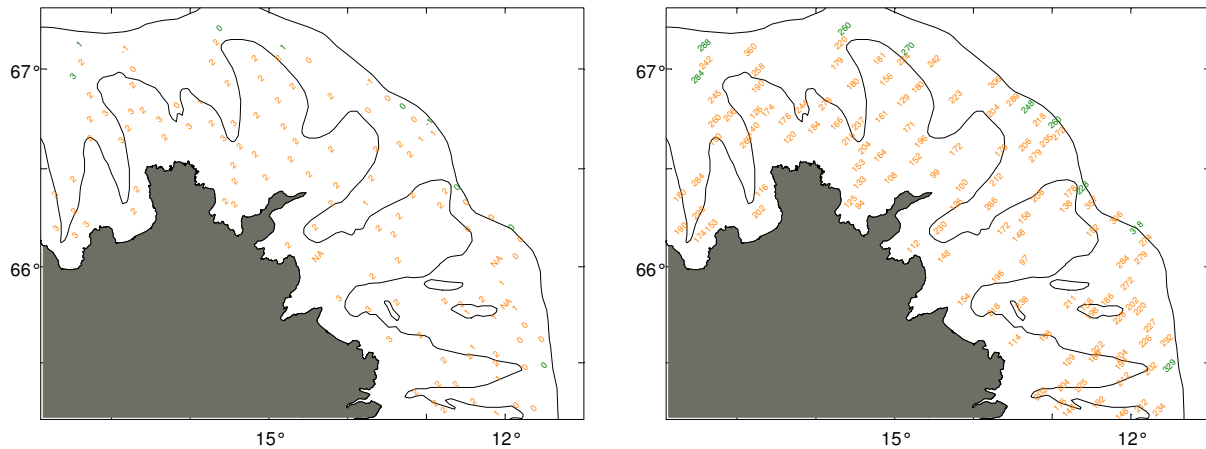


Mynd: Þorskaflí í vorralli 2008 á Vestfjarðamiðum. Grænir hringir og tölur (kg í togi) sýna aukastöðvar.

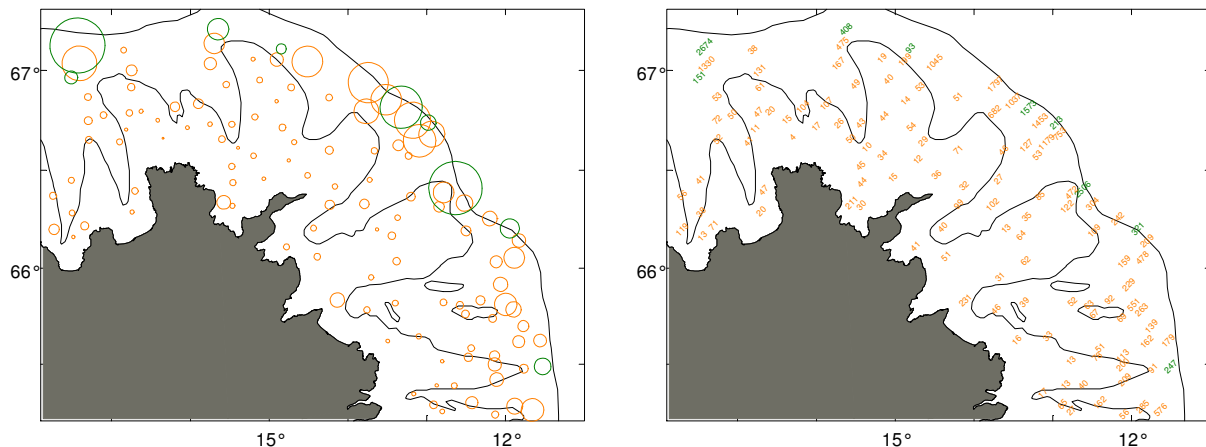
Fyrir NA-land var ekki farið í það með eins skipulögðum hætti að afmarka hitaskil eins og fyrir NV-land. Þar voru aukastöðvar fremur teknar þar sem skipstjórnarmenn töldu líklegt að þorski væri að finna utan stöðvanetsins. Hitastig (-1 til 3°C) og dýpi (220-330 m) á aukastöðvum NA-lands var nokkuð svipað og á nærliggjandi rallstöðvum.

Á ystu rallstöð út af Sléttugrunni fékkst ágætis þorskaflí (1330 kg) og á tveimur aukastöðvum sem teknar voru við hana fengust 151 og 2674 kg. Út af Þistilfjarðargrunni var afli heldur minni og svipaður á rallstöðvum og aukastöðvum. Út af Langanesgrunni fengust frá 753-1797 kg á 5

ystu rallstöðvunum og 2 aukastöðvar sem teknar voru þar gáfu nokkuð svipaðan afla (213 og 1573 kg). Á 2 aukastöðvum út af Vopnafjarðargrunni fengust 321 og 2508 kg af þorski en 4 nærliggjandi rallstöðvar gáfu 209-472 kg. Út af Glettingarnesgrunni fengust 272 kg sem var lítið eitt meira en á nærliggjandi stöðvum.



Mynd: Botnhiti og dýpi í vorralli 2008 á NA-miðum. Grænar tölur sýna aukastöðvar.

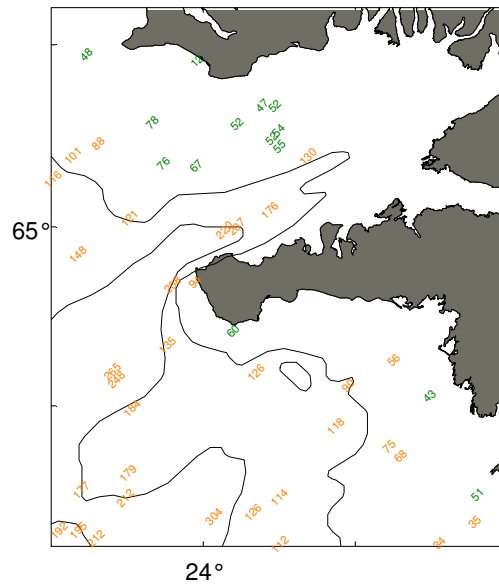
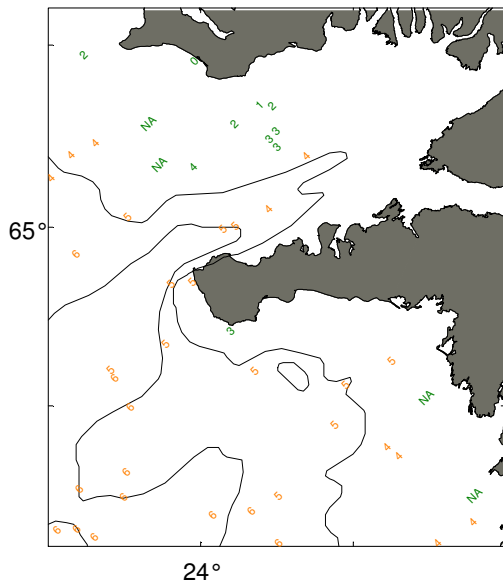


Mynd: Þorskaflí í vorralli 2008 á NA-miðum. Grænir hringir og tölur (kg í togi) sýna aukastöðvar.

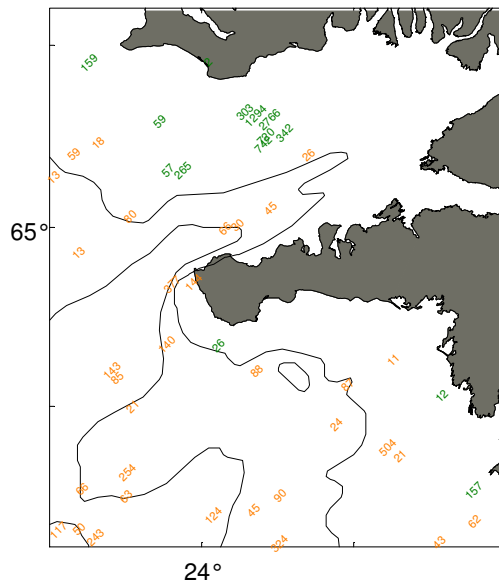
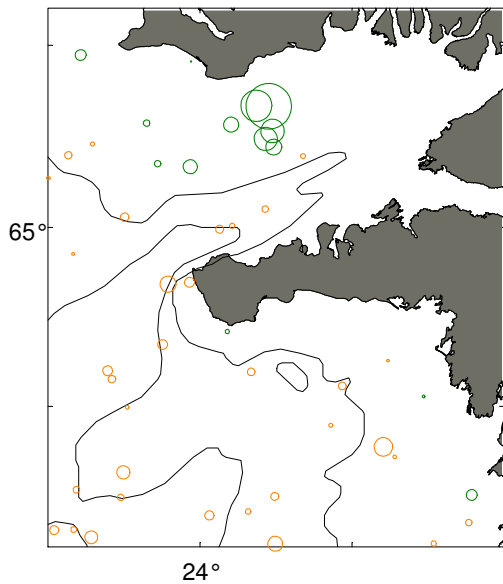
Aukastöðvar á grunnslóð

Á grunnslóð (30-80 m dýpi) við Vestfirði voru tekin 12 aukatog á Árna Friðrikssyni. Flest gáfu þau svipaðan afla og rallstöðvar á grunnslóðinni. Þó fengust um 730 kg í aukatogi inn á Patreksfirði en mun minna á rallstöðinni úti í flóanum.

Í Breiðafirði voru tekin 11 aukatog og 3 í Faxaflóa. Á Flákanum í Breiðafirði var þorskaflí fremur lítill líkt og á rallstöðvunum utar. Hinsvegar fékkst mikið af þorski (303-2766 kg) í s.k. Lænum á ca 50 m dýpi innar í firðinum, en lítið á rallstöðvunum sem allar eru í Kolluál og Bjarneyjaál á 130-220 m dýpi.



Mynd: Botnhiti og dýpi í vorralli 2008 í Faxaflóa og Breiðafirði. Grænar tölur sýna aukastöðvar.



Mynd: Þorskaflí í vorralli 2008 í Faxaflóa og Breiðafirði. Grænir hringir og tölur (kg í togi) sýna aukastöðvar.

Áhrif aukastöðva á stofnvísitölur

Aukastöðvarnar sem voru teknar við Breiðafjörð og Vestfirði voru á svæðum þar sem erfitt er að toga með Marsvörpunni en fremur auðvelt með vörpunni sem var um borð í Árna Friðrikssyni. Veidni þeirrar vörpu er sennilega meiri en rallvörpunnar.

Út af Vestfjörðum – grunnt: Svæðið er um 6000 km² og eru rallstöðvarnar inn á fjörðum og á dýpri hluta þess en stöðvarnar sem voru teknar á Árna Friðrikssyni eru á u.þ.b 10 mílna beltí út frá ystu nesjum þar sem engin rallstöð hefur verið. Hingað til hefur afla á rallstöðvum verið “smurt yfir“ allt svæðið þrátt fyrir að ekki sé togað á helmingi þess. Sé litið á afla á mismunandi hlutum svæðisins fengust að meðaltali um 120 kg á rallstöðvum en 158 kg á aukastöðvum. Þar sem afli var svipaður í aukastöðvum og í rallinu breytti það vísitölu á svæðinu ekki mikið að taka aukastöðvarnar með. Áhrifin hefðu hins vegar getað verið mikil ef munurinn hefði verið mikill því svæðið er fremur stórt.

Kanturinn út af Vestfjörðum - hitaskilastöðvar: Flatarmálið á 300-500 m dýpi er 1400 km² en svæðið 400-500 m er u.þ.b. helmingur af því. Þetta flatarmál er svo lítið að mikill afli þarf að fást á aukastöðvum til að þær fari að skipta miklu máli í heildarvísitölunni. Rallvísitala þorsks á þessu svæði 2008 var 8000 tonn og svipuð ef aukastöðvar voru teknar með. Flatarmál svæðisins er það lítið að jafnvel þó meðalafli í togi á svæðinu væri 2 tonn væri heildarstofnvísitalan á svæðinu ekki nema um 20 þúsund tonn.

Breiðafjörður: Á þessu svæði var meðalafli á rallstöðvum 50 kg miðað við 600 kg á aukastöðvum. Flatarmál þessa svæðis er tæplega 3000 km². Ef aukastöðvunum er bætt við rallstöðvar í útreikningum á þessu svæði, myndi vísitala þorsks hækka um 7000 tonn. Benda má á að hér er verið að setja mikið af stöðvum á mjög góðan fiskiblett en ekki tilviljanakennt á svæðið. Svona yrðu stöðvar ekki valdar og úrvinnslan yrði þá með öðrum hætti. Afli á rallstöðvum í Breiðafirði hefur breyst á tímabilinu 1985-2008, þ.e. minnkað mikið frá 1990. Aldursdreifing í Breiðafirðinum benti til þess að miklu meira væri af 2 og 3 ára fiski á aukastöðvum miðað við rallstöðvar. Á móti var mun meira af 5 ára fiski á rallstöðvum. Spurningin er hvort það sé veiðarfærið eða staðsetning sem útskýrir þennan mun. Það er hins vegar ljóst að á þessu svæði eins og á svæðinu grunnt út af Vestfjörðum ná fastar rallstöðvar ekki yfir nema hluta svæðisins þó niðurstöðum sé “smurt yfir það allt”. Hér er hins vegar verulegur munur á aflabrogðum á rallstöðvum og aukastöðvum en svo var ekki grunnt út af Vestfjörðum.

Norðausturmið: Á þessu svæði var heldur meiri afli á aukastöðvum heldur en á rallstöðvum, enda leitað eftir lóðningum. Mesti aflinn var á frekar mjóu belti nærri köntum. Svæðið sem er reiknað með er um 8000 km² og var meðalafli í aukastöðvunum (sem voru 9) 1000 kg en 500 kg í rallstöðvunum sem voru 27. Reiknuð vísitala var 35 þúsund tonn ef aukastöðvar eru ekki teknar með en 43 þúsund tonn ef aukastöðvar voru teknar með. Hér voru aukastöðvarnar teknar með sömu vörpu og rallstöðvarnar.

ÁLYKTANIR

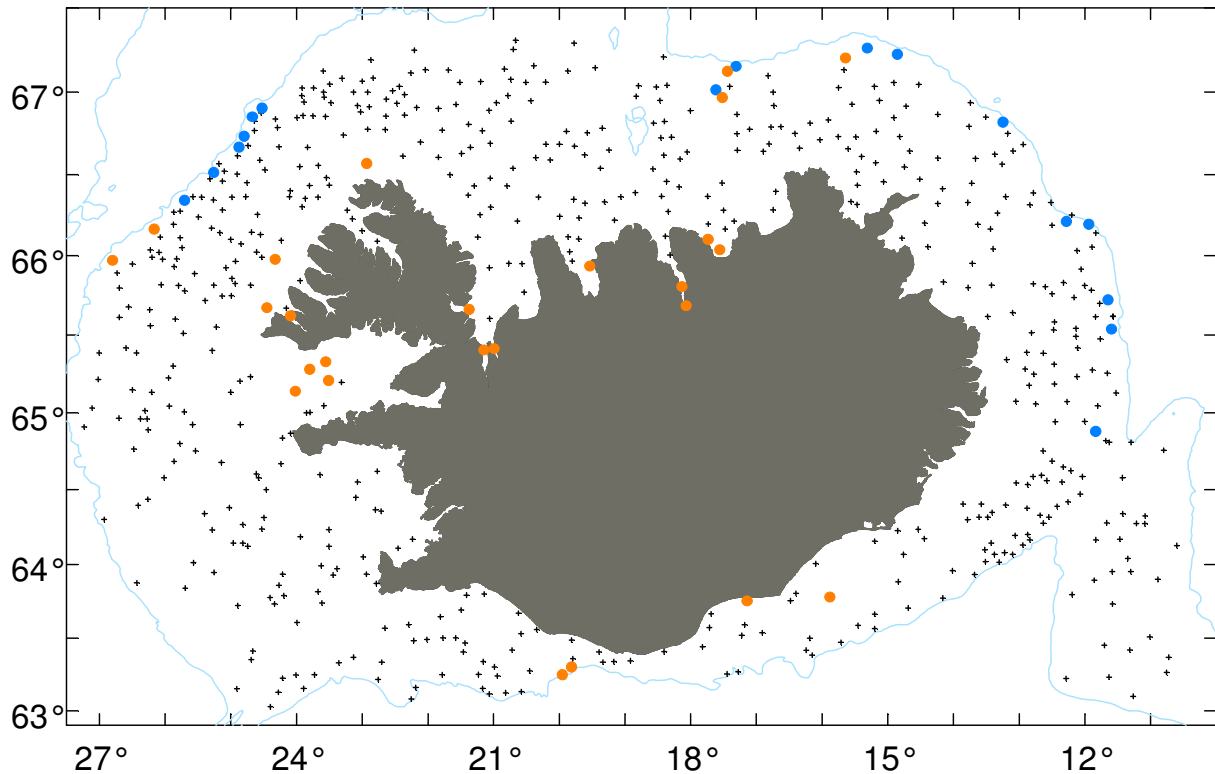
Í rannsóknáætlun fyrir árið 2009 var mælt með að tilraunir með færanlegar skipstjórastöðvar í útköntum verði endurteknar. Auk þess verði föstum stöðvum bætt við á veiðisvæði togara á 300-450 m dýpi út af Víkurál og einnig út af Sléttugrunni.

Fylla þarf í eyður á grunnslóð eins og aukatog í Breiðafirði sýna. Gæti einnig verið mikilvægt fyrir norðan og austan þar sem frekar má búast við ungvíði þorsks.

Þegar aukastöðvar 2008 voru teknar með í útreikningum á stofnvísitölum þorsks, þrátt fyrir að það sé hæpið vegna ólíkra aðferða sem beitt var, hækkaði vísitalan á sumum svæðum. Ekki er þó þar með hægt að segja að sú hækkun samsvari vanmati á stofninum því að öllum líkindum hefur einhver þorskur haldið sig á þessum svæðum öll árin. Ef hlutfall heildarstofnsins sem heldur sig á illa dekkudum svæðum er nokkurn veginn það sama öll árin, hefur það lítil áhrif á samband stofnvísitalna og stofnstærðar. Ef hlutfallið er hinsvegar mismunandi hafa þau meiri skekkjandi áhrif.

Framhald: Aukastöðvar í vorralli 2009:

Í framhaldi tilrauna 2008 voru teknar 40 aukastöðvar í vorrallinu 2009 (þar af 16 skipstjóravalдар stöðvar í útköntum, 24 fyrirfram ákveðnar stöðvar í útköntum, á grunnslóð og innfjarða). Á öllum stöðvum var togað með Marsvörpunni og skipstjóravalдар stöðvar voru teknar á togurunum Páli Pálssyni ÍS og Bjarti NK.



Mynd: Hefðbundnar rallstöðvar og aukastöðvar í vorralli 2009 (gulir punktar = fyrirfram ákveðnar aukastöðvar, bláir punktar = skipstjóravalдар stöðvar).

Kantur út af Vestfjörðum: Aðstæður í kantinum út af Vestfjörðum voru ólíkar því sem voru árið 2008 því hitaskilin lágu nú grynna þ.e. ekki utan hefðbundinna rallstöðva. Skipstjóravöldu stöðvarnar voru því mjög nálægt hefðbundnum stöðvum og þorskaflí á báðum hópum stöðva var góður.

Norðausturmið: Dreifing þorsks í kantinum fyrir norðaustan land var með svipuðum hætti og var árið 2008 – góður aflí var á skipstjóravöldum stöðvum og ekki síður á hefðbundnum rallstöðvum. Botnhiti í kantinum var um 0°C á báðum hópum stöðva.

Grunnslóð og innfjarða: Ólíkt árinu 2008, var þorskaflí á aukastöðvum í Breiðafirði svipaður og á föstum stöðvum sunnar í firðinum. Lítið magn fékkst af þorski á aukastöðvum á grunnslóðinni við Vestfirði og fyrir Norðurlandi, en þar fékkst hinsvegar talsvert af 1 og 2 ára þorskseidum.

Viðauki VII - Aukastöðvar á grunnslóð í haustralli 2008

Inngangur

Á fundum faghóps um stofnmælingar hafa fulltrúar Hafrannsóknastofnunarinnar komið því á framfæri að ein mikilvægustu gögnin sem fást í stofnmælingum séu upplýsingar um yngstu árganga fiska. Einnig hafa verið nefndar áhyggjur um að stofnmælingarnar nái ekki nægilega vel til yngstu árganga þorsks. Það er m.a. talið geta stafað af því að þorskseiði haldi sig mest á grunnslóð og innfjarða og rallstöðvarnar nái illa til þeirra.

Á fundi hópsins í september 2008 var rætt um þetta, og fulltrúar sjávarútvegsins nefndu einnig að síðsumars hefði mikið verið um sviflæg þorskseiði á fyrsta ári í hafinu fyrir norðan. Á fyrri fundum hefur verið ályktað um að þetta þurfi stöðvanetið á grunnslóð og á fundinum í september var mælt til þess að stöðvum yrði bætt við á grunnslóð í haustrallinu í október 2008.

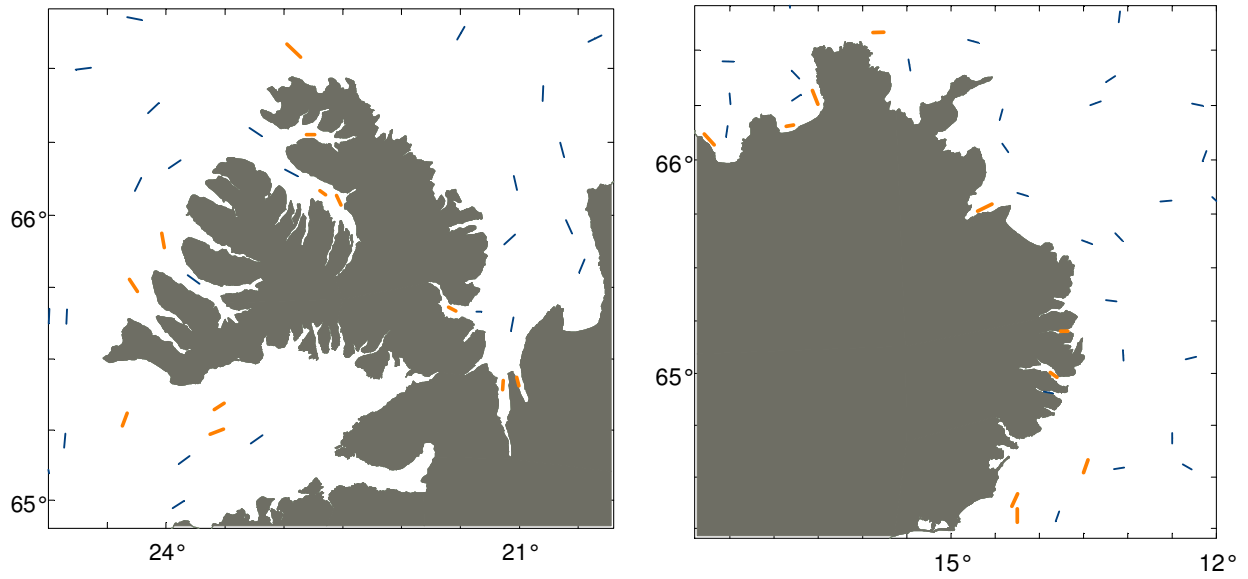
Þetta erindi var lagt fyrir verkefnisstjóra haustralls og yfirstjórn Hafrannsóknastofnunarinnar og ákveðið var að bæta tveimur sólarhringum við leiðangur r/s Bjarna Sæmundssonar í haustrallinu 2008. Varla er raunhæft að bæta meiru við Bjarna miðað við þau tímamörk sem sett eru í verkefninu. Við útsetningu þeirra stöðva var miðað við:

1. Grunnslóðarstöðvar sem felldar voru úr vorralli árin 1985-1996.
2. Stöðvar í rækjuralli innfjarða sem gefið hafa þorsk á fyrsta ári.
3. Aukastöðvar á grunnslóð sem teknar voru í vorralli 2008.

Eftirfarandi stöðvar fyrir vestan, norðan og austan land voru valdar úr gagnagrunni:

Uppruni togs	Staður	KASTAD.N	KASTAD.V	HIFT.N	HIFT.V	Togl	Dýpi.kast	Dýpi.híft	Dýpi.meðal
Grunnsl. SMB	Út af Lóni	642513	141474	642146	141877	4	70	92	
-	Út af Lóni	642070	141502	641672	141496	4	106	112	
-	Breiðdalsgrunn	643130	133000	643500	132700	3.8	110	170	
-	Reyðarfjörður	650028	135256	645886	134806	2.4	155	133	
-	Mjóifjörður	651205	134063	651204	134567	2.1	98	81	
-	Vopnafjörður	654780	143220	654581	144190	4	102	95	
-	Öxarfjörður	661529	163033	661910	163392	4	74	63	
-	Skjálíandi	660725	174748	660420	174081	4	132	140	
-	Hafnaráll	663494	225838	663226	225140	4	65	78	
Innfjarðarrækja	Öxarfjörður	660963	164680	660928	165173	2	93	108	
-	Steingrímsfjörður	654091	213603	654011	213242	2			120
-	Hrútafjörður	652555	210821	652356	210850	2			62
-	Miðfjörður	652430	210013	652620	210126	2			65.5
-	Ísafjarðardjúp	660510	224160	660420	223870	2			110
-	Ísafjarðardjúp	660210	223090	660410	223320	2	51	66	
-	Jökulfirðir	661650	224860	661650	224420	2			96
Aukat. SMH 1999	Við Sléttu	663480	155300	663490	154550				93.5
Aukat. SMB 2008	Breiðafjörður	651410	233750	651520	233070	3.1			52
-	Breiðafjörður	652070	233040	651930	233540	2.5			52.5
-	Breiðafjörður	651860	241990	651590	242230	2.9			77.5
-	Grunnsl. Vestf	655632	240225	655327	240090	3.1			37.5

Miðað er við að tog utan fjardanna og í Breiðafirði séu 3 sml (nema þau séu styttri í stöðvalistanum). Tog innfjarða ættu hinsvegar ekki að vera meira en 2 sml og ef þau eru lengri í listanum er mælt til þess að grynri hluti togsins sé togaður.



Mynd: Aukastöðvar sem teknar voru á grunnslóð og innfjarða á Bjarna Sæmundssyni í haustralli 2008 (appelsínugular línur) og nærliggjandi stöðvar í hefðbundnu haustralli (bláar línur).

Viðauki VIII – Rannsóknáætlun um samband tunglstöðu og aflabragða

HAFRANNSÓKNASTOFNUNIN: TILLAGA AÐ NÝJU RANNSÓKNAVERKEFNI

Heiti verkefnis: Samband tunglstöðu og aflabragða.

Verkefnisstjórn: Ingibjörg G. Jónsdóttir, Jón Sólmundsson, Höskuldur Björnsson, Valur Bogason

A. Markmið (hámark 60 orð):

Markmiðið er að kanna hugsanlegt samband á milli tunglstöðu og aflabragða í vorralli og netaralli.

B. Greinargerð (þörf fyrir rannsóknir):

Ýmsir þættir hafa áhrif á aflabrogð fiskitegunda og hryggleysingja. Þar má nefna tíma dags (Gaudreau and Boisclair 2000), hitastig sjávar (Swain et al. 2000; Drinkwater et al. 2006) og tunglstöðu (Salini et al. 2001; Lowry et al. 2007). Gangur tunglsins er fyrirsjáanlegur og er einn stöðugasti þátturinn í umhverfinu. Fáar rannsóknir hafa samt skoðað ítarlega tengslin milli aflabragða og tunglstöðu. Helsta skýringin á því er að oftast eru aflatölur komnar frá flotanum en val á tímasetningu (dagur og mánuður) og veiðarfærum sjómanna getur haft áhrif á aflabrogðin. Þær rannsóknir sem hafa verið gerðar benda til þess að áhrif tunglstöðu sé mismunandi milli fiskitegunda (Salini et al. 2001; Lowry et al. 2007). Tunglstaða hafði engin áhrif á aflabrogð sumra tegunda. Hjá þeim tegundum þar sem tunglstaða hafði áhrif, var mismunandi hvenær tunglgangsins aflinn var mestur (Lowry et al. 2007). Tunglstaða hefur áhrif á hegðun ýmissa tegunda. Sem dæmi má nefna uppsjávarfiska, eins og túnfiska og sverðfiska, sem synda oft dýpra á fullu tungli. Einnig er samband á milli dægursveifla rækju (*Acetes intermedius*) og tunglstöðu (Chiou et al. 2003). Áhrifa tunglstöðu á aflabrogð gætir því líklega meira hjá þeim tegundum sem breyta hegðun með gangi tunglsins.

Áhrif tunglstöðu er einnig mismunandi milli veiðarfæra. Rannsóknir með línu hafa sýnt breytileika í aflabrogðum eftir tunglstöðu þar sem aukin birta leiddi til þess að auðveldara var að sjá beitu á línu og aflinn varð þ.a.l. meiri (Bigelow et al. 1999). Aukin birta getur líka haft þveröfug áhrif og leitt til þess að veiðarfæri (s.s. net) verða greinilegri og aflabrogðin minni.

Stofnmælingaleiðangrar eru hannaðir til að mæla stofnstærð eða stofnvísitölur ákveðinna marktegunda. Aflatölur úr þeim leiðöngrum eru mikilvægur þáttur í mati á stofnstærð. En stofnmælingar taka sjaldan tillit til þátta eins og tunglstöðu, þrátt fyrir hugsanlegt samband á milli tunglstöðu og aflabragða. Þegar dagsetningar vorralls og netaralls eru ákveðnar hefur ekki verið tekið tillit til tunglstöðu og hefur Hafrannsóknastofnunin verið gagnrýnd fyrir það þar sem tunglstaðan gæti haft áhrif á niðurstöðurnar, sérstaklega í netaralli.

Heimildir:

Bigelow KA, Boggs CH, He X (1999) Environmental effects on swordfish and blue shark catch rates in the US North Pacific longline fishery. *Fisheries Oceanography* 8: 178-198
Chiou WD, Cheng LZ, Chen CT (2003) Effects of lunar phase and habitat depth on vertical migration patterns of the sergestid shrimp *Acetes intermedius*. *Fisheries Science* 69: 277-287

-
- Drinkwater KF, Tremblay MJ, Comeau M (2006) The influence of wind and temperature on the catch rate of the American lobster (*Homarus americanus*) during spring fisheries off eastern Canada. *Fisheries Oceanography* 15: 150-165
- Gaudreau N, Boisclair D (2000) Influence of moon phase on acoustic estimates of the abundance of fish performing daily horizontal migration in a small oligotrophic lake. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 57: 581-590
- Lowry M, Williams D, Metti Y (2007) Lunar landings - Relationship between lunar phase and catch rates for an Australian gamefish tournament fishery. *Fisheries Research* 88: 15-23
- Salini J, Brewer D, Farmer M, Jones P (2001) Lunar periodicity of prawns and by-catch in trawls from the Gulf of Carpentaria, northern Australia. *Marine Biology* 138: 975-983
- Swain DP, Poirier GA, Sinclair AF (2000) Effect of water temperature on catchability of Atlantic cod (*Gadus morhua*) to the bottom-trawl survey in the southern Gulf of St Lawrence. *ICES Journal of Marine Science* 57: 56-68
-

B. Hagnýtt gildi / vísindalegt gildi:

Hagnýtt gildi: Sjómenn hafa gagnrýnt tímasetningu ralla, þá sérstaklega netaralls og vorralls, fyrir að taka ekki tillit til strauma og/eða tunglstöðu þegar dagsetningar leiðangra eru ákveðnar. Niðurstöður þessa verkefnis gætu svarað spurningum sjómanna og vísindamanna um hvort taka þarf tillit til tunglstöðu þegar farið er í stofnmælingar. Tímasetning vorralls hefur einnig verið rædd á fundum faghóps um stofnmælingar.

Vísindalegt gildi: Þrátt fyrir þá upplifun sjómanna að aflabrogð séu betri á ákveðnum tíma tunglgangs hefur þetta ekki verið rannsakað hérlendis áður. Erlendar rannsóknir hafa sýnt fram á að sambandið á milli aflabragða og tunglstöðu er mismunandi milli tegunda. Engar rannsóknir hafa verið framkvæmdar á nytjastofnum hér við land, s.s. þorski, né hvort ástæða þykir til að taka tillit til tunglstöðu þegar farið er í stofnmælingar eða unnið úr niðurstöðum þeirra. Einnig munu niðurstöður þessa verkefnis vera mikilvægar í ljósi þess að aðeins örfáar rannsóknir hafa kannað sambandið milli aflabragða og tunglstöðu í botnvörpu og netum.

C. Framkvæmdalýsing:

1. *Gagnasöfnun* (rannsóknasvæði, tæki og aðferðir, umfang):
Unnið verður með fyrirliggjandi gögn úr vorralli og netaralli.

2. *Úrvinnsla gagna* (aðferðir, hvað mælt, umfang, útgáfa):

- Tengja þarf tunglstöðu við allar stöðvar í vorralli og netaralli frá upphafi.
- Aðhvarfsgreining (periodic regression) verður notuð til að skoða sambandið á milli tunglstöðu og aflabragða hjá völdum algengum tegundum (s.s. þorskur, skarkoli, ýsa, ufsi, gullkarfi, steinbítur).
- Samkvæmt áratuga reynslu sjómanna má búast við að það finnist samband á milli aflabragða og tunglstöðu. Áhrifin geta verið vegna strauma og/eða birtu. Því þarf að skoða áhrif eftirfarandi þátta á aflabrogð: strauma, tíma dags og skyggis/skýjahulu. Allar greiningar þarf að gera fyrir bæði röllin þar sem um tvö mismunandi veiðarfæri er að ræða.
- Skrif greinar til birtingar í alþjóðlegu erlendu tímariti.

3. *Óskir um rannsóknaskip* (skip, árstími, dagafjöldi):

Engar óskir um rannsóknaskip þar sem unnið verður með fyrirliggjandi gögn úr gagnagrunni.

Sérálit Arthurs Bogasonar, fulltrúa Landssambands smábátæigeinda

Ég vil byrja á að þakka fyrir það framtak að stofnað hafi verið til „Faghóps um stofnmælingar“. Ég vil einnig þakka samstarfsmönnum mínum í nefndinni fyrir hreinskilin skoðanaskipti.

Ég er margs fróðari eftir þessa vinnu þó ekkert hafi komið fram á fundum nefndarinnar sem breytir skoðun minni á núverandi aðferðafræði við stofnstærðarmælingar nytjastofna á Íslandsmiðum. Sú er ástæða þess að ég skrifa það sérálit sem hér fer á eftir.

Allt frá árinu 1986, ári eftir að Hafrannsóknastofnunin hóf að mæla stofnstærðir botnfiska við Íslandsstrendur með togararalli, hef ég haldið því fram að aðferðin/mælitækið gagnist ekki til verksins.

Tíminn sem liðinn er frá upphafi togararallsins hefur sannfært mig um ónýti og skaðsemi þess fyrir íslenskt þjóðarbú. Ég er sannfærður um að það hafi kostað þjóðina svo gríðarlegar upphæðir í töpuðum tekjum sjávarútvegsins vegna vanmats á helstu nytjastofnum að við fátt verður jafnað.

Þegar ég hóf þessa gagnrýni voru ekki margir sama sinnis. Sú er ekki raunin í dag. Innan Landssambands smábátæigeinda (LS) er vart nokkurn að finna sem telur togararallið gefa rétta mynd af raunverulegu ástandi fiskistofnana. Vísa ég í því sambandi til ályktana allra 15 svæðisfélaga LS til margra ára, sem og stjórnarfunda og aðalfunda LS. (www.smabatar.is)

Þessi skoðun nær langt út fyrir raðir smábátæigeinda. Eitt af fjölmörgum dæmum er ályktun stjórnar Verðanda, Skipstjóra og stýrimannafélagsins í Vestmannaeyjum, frá árinu 2007:

„Skipstjórnarmenn í Vestmannaeyjum benda á að álit Hafrannsóknastofnunar á stærð þorskstofnsins um þessar mundir er ekki í nokkru samræmi við upplifun skipstjórnarmanna á miðunum.“

Eftirfarandi lýsing/tilvitnun og sambærilegar hafa margsinnis heyrst í árána rás. Tilvitnunin er úr viðtali við Sigmar G. Sveinsson, þá skipstjóra á Guðrúnu VE. (www.sudurlandid.is/skrar/1192182372.pdf):

„...ég var eitt sinn að draga net við Ingólfshöfða við hliðina á togara sem var að toga í rallinu. Ég fékk 50 tonn upp úr sjó í einar fjórar eða fimm trossur, á meðan togarinn fékk ekki einn einasta þorsk. Hvort segir þetta þér að það hafi verið þorskur á svæðinu eða ekki?“

Það er illu heilli staðreynd að gjáin milli þess sem veiðimenn upplifa á miðunum og tillagna Hafrannsóknastofnunarinnar hefur stöðugt breikkað með árunum. Þetta er hvorugum til góðs. Hvernig úr þessu verður bætt er ekki auðséð. Hafrannsóknastofnunin gefur ekkert eftir með sína aðferðafræði við stofnmælingar og því síður með þau reiknilíkön sem gögnum er safnað í.

Á sama tíma standa veiðimenn í látlausum vandræðum vegna þess hve veiðiráðgjöf stofnunarinnar stangast á við samsetningarhlutfall fiskitegundanna á miðunum. Sú staðreynd ein og sér ætti að vera vísindamönnum stofnunarinnar nægilegt tilefni til umhugsunar. Ráðgjöf sem

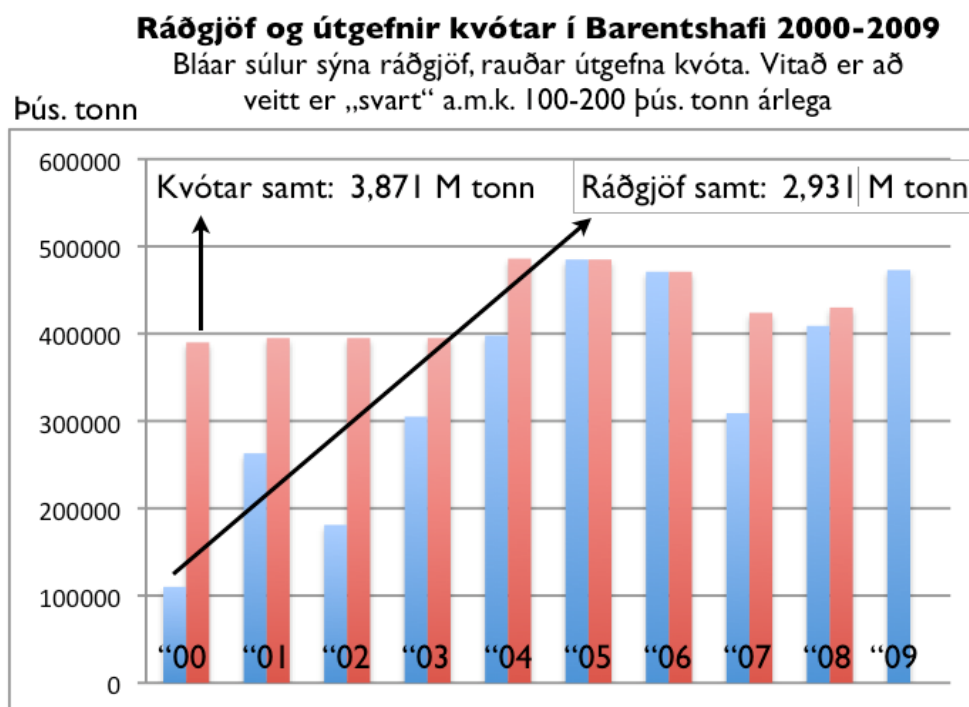
fer jafn illa saman við reynslu veiðimanna er að mínu mati röng. Eins og einhver orðaði það: „miðin ljúga ekki“.

Það hefur aldrei hvarflað að mér að Hafrannsóknastofnunin sé vísvitandi að afbaka raunverulegt ástand fiskistofnanna. Ég tel núverandi stöðu mála tilkomna vegna þess að stofnunin hafi festst í aðferðafræði og reiknilíkönum sem virðist ómögulegt fyrir hana að rífa sig útúr. Því lengur sem togararallið verður stundað mun þetta ástand einungis versna.

Lokaskýrsla nefndarinnar gengur út á að plástra aðferðafræðina og festa hana í sessi.

Ég gerði að tillögu minni að sett yrði á fót „línurall“. Því er fundið flest til foráttu í skýrslunni. Ég gerði að tillögu minni að sú aðferð yrði skoðuð með opnum hug sem Dimitri Kloshkov, fiskifræðingur við hafrannsóknastofnunina í Murmansk og samstarfsmenn hans beittu árið 2006 til að mæla stofnstærð þorsksins í Barentshafi. Á þetta er ekki minnst einu orði í skýrslunni.

Kloshkov og félagar virðast engu að síður hafa hitt naglann á höfuðið með sinni aðferðafræði. Á árinu 2006 hélt hann því fram að lokinni rannsókn að þorskstofninn væri mun stærri en Alþjóða Hafrannsóknaráðið (ICES) taldi hann vera. Munurinn var milljón tonn (2,5M/1,5M). Nú er Barentshafið fullt af þorski og stærstu kvótar sögunnar í uppsiglingu. Þessi staðreynd er aldeilis kostuleg.



Mismunurinn á ráðgjöfinni á árabílinu 2000-2008 var 940 þúsund tonn, eða um 104 þúsund tonn á ári. Sé „svarta“ veiðin tekin með (150 þúsund tonn á ári að meðaltali) er mismunurinn 2,29 milljónir tonna – 254 þúsund tonn á ári – 100 þúsund tonnum meira en leyfileg heildarveiði á þorski á Íslandsmiðum nú um stundir.

Fyrir stuttu spurði ég forstjóra Hafrannsóknastofnunarinnar hvernig á því staði að eftir gegndarlausu „ofveiði“ í allan þennan tíma væru kvótar í hæstu hæðum. Ég virði hann fyrir svarið: „Ég hef ekki hugmynd um það“.

Jafnvel kostnaður við togararallið virðast vera „rök“ að mati Hafrannsóknastofnunarinnar. Á stjórnarfundum með LS hinn 5. júní 2007 með stofnuninni kom þetta fram þegar einn af sérfræðingum stofnunarinnar spurði stjórn LS hvort henni þætti réttlæt看legt að kasta togararallinu fyrir róða í ljósi þess að búíð væri að eyða í það tveimur milljörðum króna.

Í þessu sambandi vil ég rifja upp að „seiðarall“ Hafrannsóknastofnunarinnar hófst árið 1970. Það var lagt af eftir 33 ár. Ástæðan var sú að það þótti ekki marktækt. Hvaða upphæðum var varið til þeirra rannsókna hefur hvergi komið fram og vitaskuld aukaatriði ef rannsóknaraðferðin er í raun ónýtt.

Ég bíð þeirrar stundar að Hafrannsóknastofnunin átti sig á því að togararallið er ekki hótinu skárra.

Eftirfarandi töluliðir eru nokkrir af þeim sem í mínum huga sýna að togararallið er vanhæft til þess sem ætlast er til af því.

1. Togararallið er veiðiferð án veiðimanna. Í upphafi var það skipulagt með því fyrirkomulagi að reyndir skipstjórar voru fengnir til að velja helming togstöðvanna og hinn helmingurinn valinn með slembiúrtaki.

Allar togstöðvarnar voru því valdar áður en haldið var í fyrstu „veiðiferðina“. *Ég tel þetta grundvallarmistök.* Miklu nær hefði verið að hafa þann helming sem skipstjórnarnir völdu lifandi – þ.e. þeir hefðu ákveðið þær jafnóðum á miðunum. Hafrannsóknastofnunin heldur því fram í þessu sambandi að togararallið sé ekki að veiða magn, heldur vísitölu. Fyrsta rallið hlýtur þó að hafa þurft að byggjast á magni, til að búa til vísitölu árið eftir. Varla hefði Hafrannsóknastofnunin lagt í að búa til vísitölu ef svo hefði farið að ralltugin hefðu annars vegar ekkert veitt í samanburði við atvinnuflotann – eða veitt stórum meira en hann.

Hafrannsóknastofnunin hefur sagt að vissulega geti verið skekkja í mælingunni, en að hún sé þá „constant“. Slík tilsvör eru hvorki stofnuninni sæmandi né öðrum bjóðandi. Ef vísindamenn NASA hefðu reiknað „constant“ skekkju varðandi þau lögmál og krafta sem Apollo 11. þurfti að sigrast á til að lenda farsælega á tunglinu 1969 er harla ólíklegt að tunglið hefði nokkru sinni orðið á vegi þeirra.

Í síðasta vorralli var bætt við örfáum togstöðvum þar sem tillit var tekið til ábendinga þeirra skipstjóra sem sátu í nefndinni. Þó fjöldi þessara stöðva væri jafn takmarkaður og raun bar vitni, leiddu þær til lítilsháttar hækkunar vísitölu þorsks. Sé litið til einstakra svæða var um gríðarlega breytingu að ræða – til hækkunar.

Í þessu sambandi vil ég benda á þá staðreynd að ef togararallið væri að hefja göngu sína nú væri að óbreyttu búíð að ákveða hvar veitt skuli árið 2034 og síðar. Það fyrirfinnst ekki einn einasti veiðimaður á landinu sem er tilbúinn að ákveða á þessari stundu hvar hann telur vænlegast til fanga eftir svo langan tíma.

Í skýrslu nefndarinnar er því ítrekað haldið fram að sem allra minnstu megi breyta hvað varðar núverandi fyrirkomulag togararallsins. Það væri svipað og að breyta skalanum á hitamæli dag frá degi. Lestur á slík mælitæki væri gagnslaus. Sú gagnrýni sem oftast heyrir frá starfandi sjómönnum er sú að fjöldinn allur af togstöðvunum séu fyrrverandi veiðislóðir og í þær sæki ekki nokkur maður í dag.

Það hlýtur að vera lágmarkskrafa til að hægt sé að taka meira mark á togararallinu að stöðvanetið taki stanslaust mið af breytileikanum í útbreiðslu helstu tegundanna. Fiskistofnar eru margir hverjir kallaðir „staðbundnir“. Í togararallinu mætti ætla að það sé tekið bókstaflega.

Til að skýra þetta betur skal bent á að hingað til hefur að því ég best veit, engum, hvorki vísindamanni né veiðimanni dottið til hugar að mæla t.d. loðnustofninn eða síldarstofninn með fyrirfram ákveðnum veiðistöðvum. Þetta eru vissulega brellnir uppsjávarfiskar en á móti má benda á að síldarstofninn er samkvæmt mælingum um þessar mundir margfalt stærri en allir botnfiskstofnar Íslandsmiða til samans.

2. Togstöðvarnar voru ekki aðeins negldar niður í upphafi hvað varðar staðsetningu. Togin skulu tekin á sömu stundu ár frá ári, í sömu átt og með sama veiðarfærinu. Þetta þýðir að ekkert tillit er tekið til stórstreymis/smástreymis né liggjanda, vindáttar/vindhraða né hitastigs. Allt eru þetta þættir sem skipta máli. Þá er öllum kunnugt að tunglstaða og skýjahula leika stórt hlutverk við veiðar, sem og tegund, magn og hegðun ætis á fiskislóð. Dægursveiflur í hegðun fisks markast af þessum þáttum.
3. Einn „fastinn“ er að nota skal sama veiðarfærið (Marstrollið) sem allra lengst og verði nauðsynlegt að skipta um vörpu verði að kvarða þá nýju við hina gömlu. Það er mín skoðun að með þeirri kvörðun verður skekkjan sem varð til í upphafi og safnast hefur upp síðan yfirfærð um ófyrirsjáanlega framtíð.

Eitt af því sem ég benti á í starfi nefndarinnar er sú staðreynd að fiskar læra á veiðarfæri. Þorskurinn fer þar hugsanlega fremstur í flokki. Rannsóknir t.d. Stig-Rune Yngvesson veiðafærahönnuðar benda eindregið til þess að þorskurinn „læri“ á troll. Þá hafa rannsóknir á gervibeitu sýnt að þorskurinn er það fljótur að læra að hann er ónothæfur til slíkra tilrauna (Gary Cross, Oceanbait). Ég hef séð myndband sem sýnir hvernig þorskur hefur greinilega orðið þess áskynja að troll nálgist og forðar sér bakvið stein réttu megin og lætur bobbingadraslið rúlla yfir sig og steininn.

Í desember 2004 kynnti Vilhjálmur Þorsteinsson, sérfræðingur á Hafrannsóknastofnuninni niðurstöður úr rannsóknum á atferli þorska á hrygningarslóð sem merktir höfðu verið með rafeindarmerkjum. Eitt af því sem fram kom var að þorskur virðist dvelja fjær botni í meira magni en búist var við.

Þá benda rannsóknir Vilhjálms sterklega til þess að tveir meginstofnar þorsks séu á miðunum, annar sem heldur sig á grunnu vatni og hinn á djúpu. (*Sjá viðtal við Vilhjálms 10. nóvember 2004 í Fiskifrétum*). Sú spurning hlýtur að vakna hvort þar sér komin a.m.k. hluti skýringarinnar á því hversu veiðimenn eru ósáttir við mælingar úr togararallinu. Það nái hreinlega ekki að mæla grunnslóðarstofninn.

Sjálfur er ég þeirrar skoðunar að þorskurinn sé ekki botnfiskur eins og skilgreiningin segir til um. Það er löngu ljóst að þorskur virðist hafa hæfileika til að lifa af miklar breytingar í umhverfinu og í árþúsundanna rás tileinkað sér blandaða hegðun botnfiska og uppsjávarfiska.

Hinn 28. september sl. birtist mjög athyglisverð frétt á heimasíðu Hafrannsóknastofnunarinnar

(<http://www.hafro.is/undir.php?ID=19&REF=3&fID=10006&nanar=1>)

undir fyrirsögninni „Rannsóknir á kjörhæfni fiskibotnvörpu“. Í leiðangri r/s Árna Friðrikssonar var mælt hversu stórt hlutfall af fiski sleppur undir vörpuna. Aðferðin var þeim annmarka háð að hún varð að fara fram á rennisléttum botni.

Rannsóknin sýndi fram á að þorskur sem er rétt rúmlega 50 sm. virðist hafa 50% líkur á því að sleppa undir vörpuna. Líkurnar á því að hann veiðist minnka eftir því sem hann er smærri og öfugt. Reikna má með því að sé dregið á ósléttum botni sé þetta hlutfall hærra. Í fréttinni segir orðrétt:

„Svo virðist vera að megnið af undirmálsþorski sé að sleppa undir vörpuna og þegar hefðbundinn vörpupoki er notaður með 135 mm möskva þá sleppur auk þess megnið af undirmálsþorski sem fer inn í vörpuna út. Það þarf því ekki að vera hátt hlutfall í afla af undirmálsþorski til að gefa til kynna að mikið sé af smáþorski á slóðinni“.

Þessi rannsókn, ein og sér hefði átt að vera tilefni fyrir Hafrannsóknastofnunina að fresta starfslokum Faghópsins.

Ég gerði fyrirspurn um það í nefndarstarfinu hvort stofnunin hefði beitt myndavélum til að komast að því hversu mikið af fiski kæmi sér undan því að lenda í vörpunni. Fram kom að slíkum aðferðum hefur aldrei verið beitt.

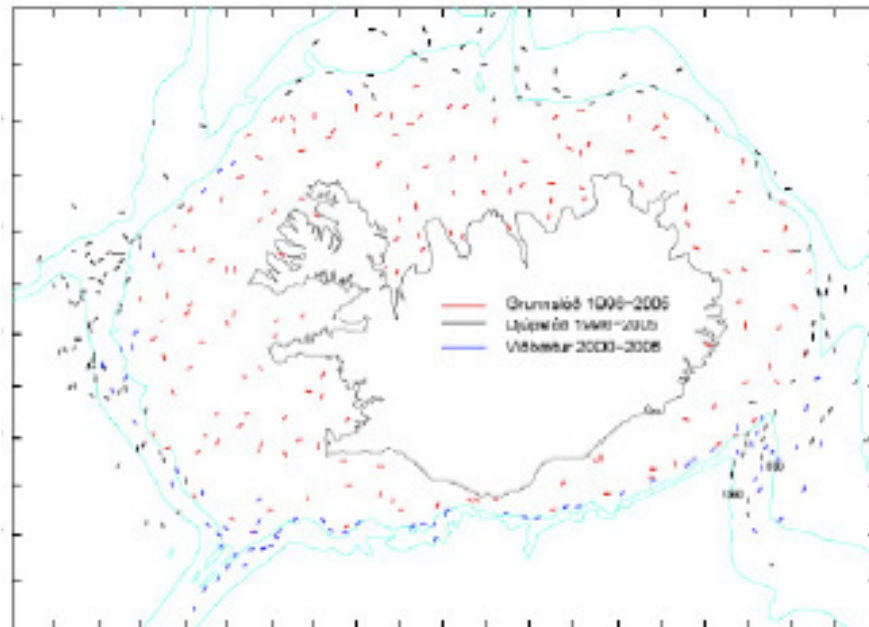
Í starfi nefndarinnar gagnrýndu togaraskipstjórnarnir notkun Marstrollsins harðlega. Ekki var annað að heyra en að þeir teldu hana einu lélegustu vörpu sem notuð hefur verið á Íslandsmiðum.

4. Hafrannsóknastofnunin heldur því fram að fjöldi togstöðvanna (u.þ.b. 600) sýni glögglega hversu vel togararallið „dekki“ fiskimiðin. Hér ber að huga að fleiru. Sé litið á kort sem sýnir staðsetningu stöðvanna í vorralli kemur í ljós að það er lítill vandi að draga 12 mílna landhelgislínuna í kortinu, sér í lagi fyrir Vestfjörðum, sem geyma gjöfulustu mið Íslands innan 12 mílna. Togstöðvarnar innan 12 mílna eru hlutfallslega mjög fáar.

Togstöðvar í vorralli



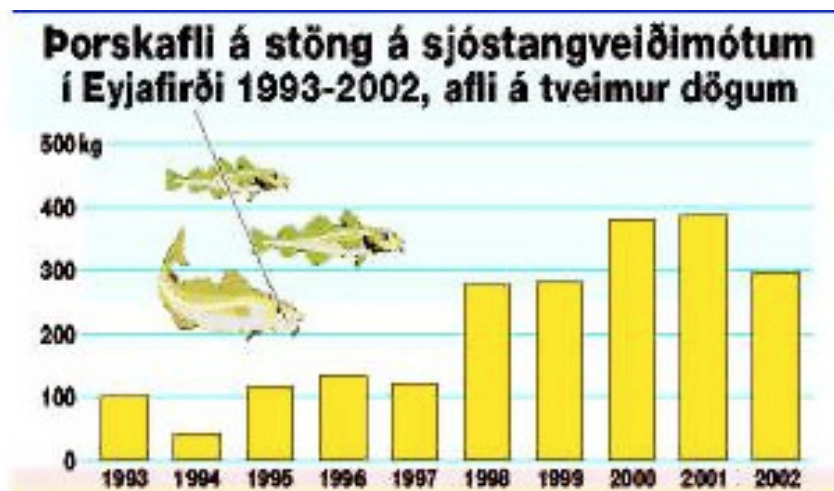
Togstöðvar í haustralli



Síðari myndin sýnir stöðvanetið í haustralli. Ég sé ekki ástæðu til að fjölyrða þar um. Sú staðreynd að haustrallið 2008 sýndi 70% hærra stofnvísitölu þorsks hlýtur að teljast til kraftaverka. Rallinu er ekki ætlað að mæla þá vísitölu.

Þetta er því athyglisverðara í ljósi þeirrar þróunar sem átt hefur sér stað varðandi línu- og handfæraveiðar á grunnslóð. Í mínum huga er enginn vafi á því að þorskurinn sérstaklega og að einhverju marki aðrir nytjafiskar færðu sig nær ströndinni fyrir nokkrum árum af ástæðum sem ég kann ekki að skýra. Aflbrögð smábátanna breyttust mjög til hins betra.

Það er meira en vert að huga að því hvernig veiðin á sjóstöng hefur þróast sl. ár.



Sé miðað við árið 1993, þrefaldaðist veiðin á sjóstangveiðimótum í Eyjafirði til ársins 2002. Veiðin á sjóstöng á svæðinu hefur haldist stöðug frá þeim tíma, 350-400 kg á stöng.

Sjóstangveiðimótin eru í reynd „röll“ á grunnslóðinni.

Eftirfarandi er tilvitnun í viðtal við Pétur Sigurðsson, formann Stangveiðifélags Akureyrar á árinu 2003:

„Þessar veiðar eru alltaf stundaðar á sama tíma ársins eða í síðari hluta ágústmánaðar (s.l. 40 ár). Eins hefur veiðisvæðið verið nánast það sama í gegnum árin. Veiðarfærið (hefur) ekkert breyst að kalla. Séu gögnin skoðuð komi í ljós að aflí á grunnslóð á þessu svæði (er) í öfugu hlutfalli við það sem fiskifræðingar haldi fram. Á síðasta áratug hefur veiðin á hvern veiðimann á sjóstangveiðimótunum þrefaldast, eða úr 70 kílóum á stöng á dag í 220 kíló. Það er ekki hægt að skýra þessa aukingu með breytingum á búnaði eða veiðimynstri nema að litlum hluta“.

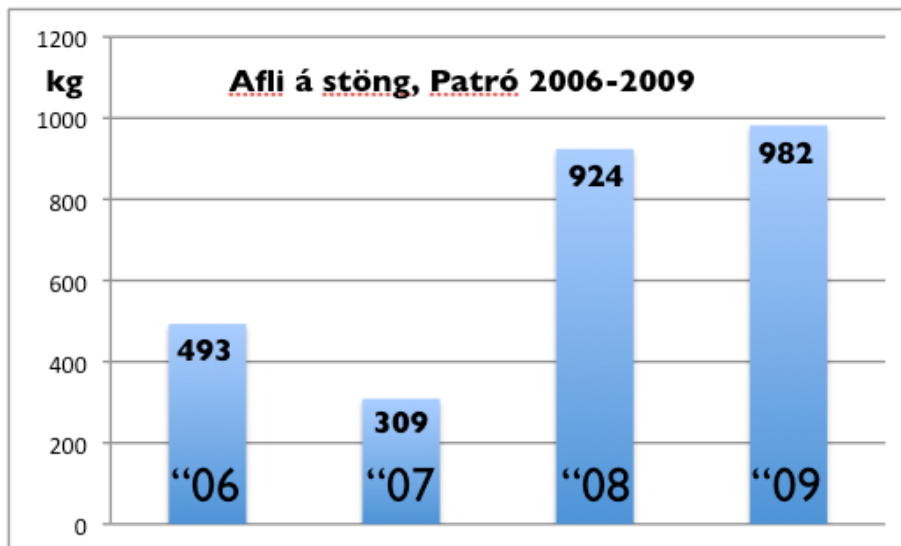
Í sömu frétt er viðtal við Hreiðar Þór Valtýsson, forstöðumann útibús Hafrannsóknastofnunarinnar á Akureyri. Hann segir að enn sé verið að fara ofan í saumana á þessum gögnum og því erfitt að meta hvaða gagn megi hafa af þeim. Hann segir gögnin engu að síður mjög áhugaverð, enda virðast þau vera nokkurs konar lítið „handfærarall“ á grunnslóð.

„Við erum að vonast eftir að gögnin gefi okkur einhverja mynd af fiskgengd á grunnslóð við Ísland. *Í þeim röllum sem Hafrannsóknastofnunin stendur að er ekki hægt að fara mjög grunnt með togarana og því gætu þessi gögn gefið okkar einhverjar upplýsingar um hvort það sé mikið af fiski fyrir utan þau svæði sem við náum ekki til í hefðbundnum röllum. Þetta eru án vafa mikilvægar upplýsingar, veiðarfærið er fremur staðlað, gögnin ná langt aftur í tímann og sýna einnig stærðarmælingar.*“ (Leturbreyting AB)

Fréttin en botnuð með því að önnur útibú Hafrannsóknastofnunarinnar á landsbyggðinni hefðu leitað eftir sambærilegum gögnum frá öðrum stangveiðifélögum.

Í lokaskýrslu nefndarinnar er ekki vikið að þessu einu orði þrátt fyrir að ég kallaði eftir því að þetta yrði sérstaklega skoðað.

Gott gengi á sjóstöng er síður en svo bundið við Eyjafjörð. Á Patreksfirði er haldið árlegt sjóstangaveiðimót síðla maímánaðar ár hvert.



Á árinu 2008 voru slegin öll met á Patrómótinu Enginn átti von á því að það met myndi falla, ári síðar.

Gögnin úr sjóstangaveiðinni sýna mikla og í sumum tilfellum ótrúlega aflaukningu á grunnslóðinni.

Þetta er í fullu samræmi við það sem smábátaeigendur hafa upplifað. Línuafllinn á stórum svæðum til margra ára hefur verið ævintýri líkastur og ekki á nokkurn hátt sambærilegur við það sem línuveiðimenn bjuggu við áður fyrr, þegar þorskstofninn átti samkvæmt gögnum Hafrannsóknastofnunarinnar að vera miklu stærri og öflugri en samkvæmt gögnum dagsins í dag. Sama á við um afla á handfæri.

5. Það hefur borið fyrir að togararallið hefur veitt betur en að jafnaði. Fyrir nokkrum árum gerðist þetta og þá bar stofnunin því við að „veiðanleiki“ þorsks hefði verið mikill. Með fullri virðingu fyrir öllum vísindum og vísindamönnum: „Veiðanleiki“ er fyrirbrigði sem er jafnvel dularfyllra en samanlagðar drauga- og forynjusagnir íslenskra fornrita.

Hvernig stofnuninni dettur til hugar að nefna þetta til sögunnar segir mér það eitt að hún hefur ekki haldbærar skýringar á eigin niðurstöðum.

Ég ætla að útskýra þetta með sannri sögu sem ég tók persónulega þátt í fyrir 16 árum: Ég og félagi minn áttum aðra stöngina að morgni fyrir neðan Æðarfossa í Laxá í Aðaldal um mánaðamótin júlí/ágúst 1993. Hina stöngina átti kunningi minn og hans veiðifélagi. Þegar veiðum lauk á hádegi hömpuðum ég og félaginn kvótanum, 10 löxum og sáum meira af laxi en nokkurn tíma, fyrr og síðar. Þeir sáu aldrei fisk. Hvaða lærdóm er hægt að draga af þessu? Var laxinn mjög „veiðanlegur“ þegar við stóðum á bakkanum en „óveiðanlegur“ annars?

„Veiðanleiki“ er langsóttasta skýring sem Hafrannsóknastofnunin hefur nokkru sinni borið fyrir sig við útskýringar á misræmi úr togararöllum frá einu ári til annars.

Af framansögðu er væntanlega flestum ljóst að ég er þeirrar eindregnu skoðunar að togararallið sé ómarktækt til stofnstærðarmælinga botnfiska við Íslands-strendur.

Umhverfisaðstæður við Íslandsstrendur hafa breyst hratt frá því togararallið hófst. Sjór hefur hlýnað, útbreiðsla fiskitegunda breyst, fiskigöngur sömuleiðis sem og göngur þeirra uppsjávartegunda sem botnfisktegundirnar þrífast á.

Það eina sem er óháð öllum þessum breytingum er togararallið, óhaggað og óbreytanlegt.

Arthur Bogason
formaður Landssambands smábátæigenda