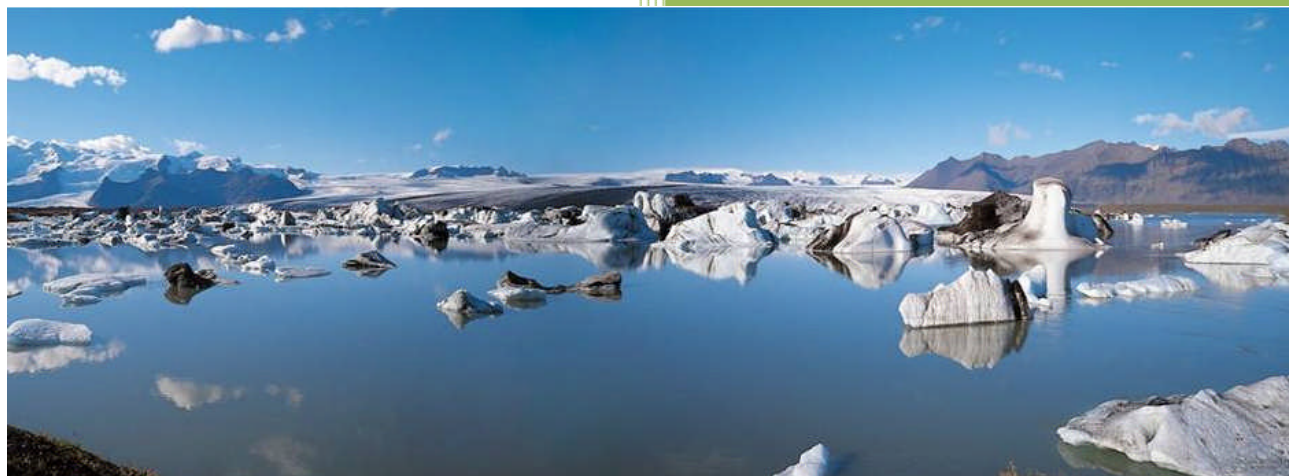


# Stefnumótun Landssambands fiskeldisstöðva í rannsóknna- og þróunarstarfi 2012-2015



Landssamband fiskeldisstöðva

Desember 2011

## Efnisyfirlit

<b>FORMÁLI</b> .....	<b>3</b>
<b>SAMANTEKT OG TILLÖGUR</b> .....	<b>4</b>
<b>1. INNGANGUR</b> .....	<b>5</b>
1.1 MARKMIÐ OG FRAMKVÆMD .....	5
1.2 STAÐA R&P VERKEFNA .....	5
<b>2. RANNSÓKNA- OG ÞRÓUNARSTARF 2012-2015</b> .....	<b>7</b>
2.1 SAMEIGINLEG VIÐFANGSEFNI .....	7
2.2 BLEIKJA .....	8
2.3 ÞORSKUR .....	10
2.4 LAX OG REGNBOGASILUNGUR.....	11
2.5 AÐRAR TEGUNDIR .....	12
<b>VIÐAUKI 1. NÝ RANNSÓKNA OG ÞRÓUNARVERKEFNI</b> .....	<b>13</b>
<b>VIÐAUKI 2. DAGSKRÁ VINNUFUNDAR Í REYKHOLTI</b> .....	<b>18</b>
<b>VIÐAUKI 3. ÞÁTTTAKENDUR Í REYKHOLTI</b> .....	<b>20</b>
<b>VIÐAUKI 4. STAÐA R&amp;P VERKEFNA ÚR STEFNUMÓTUN LF 2010-2013</b> .....	<b>21</b>
<b>VIÐAUKI 5. NÚVERANDI RANNSÓKNA- OG ÞRÓUNARVERKEFNI</b> .....	<b>22</b>

## Formáli

Á undanförunum árum hafa opinberir sjóðir stutt vel við rannsókn- og þróunarstarf (R&Ð) innan fiskeldis. Hér er einkum um að ræða AVS rannsóknasjóð í sjávarútvegi og Tækniþróunarsjóð. Landssamband fiskeldisstöðva leggur áherslu á að mikilvægt er að þau R&Ð verkefni sem valin eru hverju sinni og styrkt af opinberum sjóðum skili sem mestum og skjótvirkustum afrakstri til greinarinnar. Fiskeldismenn telja að forsvarsmenn og starfsmenn fiskeldisstöðva sé best til þess fallnir að skilgreina mikilvægustu viðfangsefni í R&Ð starfi fyrir fiskeldi.


Á árinu 2009 gaf Landssamband fiskeldisstöðva út stefnumótun fyrir árin 2010-2013. Á árinu 2010 voru áherslur í R&Ð verkefnum í ágætu samræmi við stefnumótun landssambandsins. Umsóknir á árinu 2011 voru ekki í nægjanlegu samræmi við stefnumótun sambandsins og jafnframt voru ákveðin vonbrigði hve fá ný verkefni fengu styrk úr AVS sjóðnum. Stjórn Landssambands fiskeldisstöðva ákvað því að endurskoða stefnumótun sambandsins og hefur sú vinna verið gerð í samvinnu við vísindamenn. Sú breyting hefur einnig verið gerð að forsvarsmenn fiskeldisstöðva hafa verið gerðir verkefnistjórar fyrir einstökum verkefnum. Verkefnisstjórar eru ábyrgir fyrir að koma þeim í framkvæmd og að unnið sé skv. stefnumótunni. Yfirlit yfir einstök R&Ð verkefni er að finna í viðauka 1 og þar er að finna tillögur um hugsanlega þátttakendur.

Í haust hefur fiskeldi og sérstaklega laxeldi í sjókvíum verið nokkuð í fréttum og viðtöl tekin við ýmsa aðila. Upplýsingagildi fréttanna hafa verið misvísandi og oft á tíðum rangar. Neikvæð ummæli um fiskeldi án þess að draga fram kosti atvinnugreinarinnar sem ótvírætt er að afla gjaldeyrstekna, fjölga störfum sem síðan styrkja samfélögin á landsbyggðinni eru engum til góðs. Landssamband fiskeldisstöðva (LF) kys að halda sig við faglega umræðu um þróun fiskeldis á Íslandi. Stefna LF er í samræmi við sjálfbæra þróun sem stendur á þremur megin stoðum, þær eru: hagrænar, félagslegar og umhverfislegar grunnstoðir. Aðeins þegar tekið er tillit til allra þessara þriggja þátta næst fram sjálfbær þróun og farsæll rekstur.

Dagana 17.-18. nóvember hélt Landssambands fiskeldisstöðva vinnufund í Reykholti í Borgarfirði um stöðu fiskeldis á Íslandi og endurskoðun á stefnumörkun samtakanna frá 2009. Samtals mættu á fundinn um 40 fiskeldis- og vísindamenn. Einnig voru haldnir símafundir fyrir vinnufundinn og að loknum vinnufundi hefur verið unnið með vísindamönnum. Starfsmenn verkefnisins voru Guðbergur Rúnarsson framkvæmdastjóri Landssambands fiskeldisstöðva og Valdimar Ingi Gunnarsson frá Sjávarútvegsþjónustunni ehf. Stjórn Landssambands fiskeldisstöðva þakkar öllum þessum aðilum fyrir þeirra framlag og AVS rannsóknasjóði í sjávarútvegi fyrir að styrkja verkefnið.

15. desember 2011

Í stjórn:

  
Jónas Jónsson

  
Jón Kjartan Jónsson  
form.

  
Jóhann Geirsson

  
Benedikt Kristjánsson

  
Kristján G. Jóakimsson

## Samantekt og tillögur

Seinni hluta ársins 2011 er unnið í tæplega 50 rannsókn- og þróunarverkefni (R&Ð) í fiskeldi. Mörg þessara verkefna eru lítil og fjöldinn segir því ekki endilega til um umfangið. Í bleikjueldi eru 12 verkefni og þar af er gert ráð fyrir að áfram verði unnið með 10 þeirra á næsta ári. Í þorskeldi eru 15 verkefni og aðeins verður framhald á 7 þeirra á árinu 2012. Mun færri verkefni eru unnin fyrir aðrar eldistegundir og einnig eru nokkur verkefni sem flokkast undir sameiginleg viðfangsefni og tengjast ekki beint einni ákveðinni tegund.

Lagt er til að byrjað verði á rúmlega 20 nýjum verkefnum sem unnið verði að á árunum 2012-2015 en flest þessara verkefna eru innan bleikjueldis.

Sameiginleg viðfangsefni greinarinnar er að efla fræðslumál og heilbrigðisþjónustu í takt við aukið eldi hér á landi. Jafnframt verði reglur hertar varðandi flutning á lifandi fiski. Þá er mikilvægt með auknu umfangi sjókvíaeldis að meta áhrifasvæði eldisins og hvernig best er að lágmarka umhverfisáhrif.

Ímynd íslensks fiskeldis er mikilvæg. Lagt er til að safnað verði á einn stað jákvæðum upplýsingum um íslenskt fiskeldi sem getur nýst við markaðssetningu eldisafurða. Einnig þarf að sýna fram á heilnæmi eldisafurða m.a. með reglulegum mælingum á þungmálum og þrávirkum lífrænum efnum eins og gert er fyrir villtan fisk.

Í bleikjueldi er lagt til að byrjað verði á rúmlega 10 nýjum R&Ð verkefnum. Þar verði megin áhersla lögð á eftirfarandi verkefni:

- ✓ Kynbætur, þær auknar.
- ✓ Auka framboð á hrognum og koma kynbættum efniviði fyrir til greinarinnar.
- ✓ Heilbrigðismál; bæta greiningatækni fyrir nýrnaveikibakteríuna og forvarnir.
- ✓ Fóðurrannsóknir; kortlagning á þörf bleikju fyrir litarefnum, fóðurtilraunir í

fiskeldisstöðvum og bætiefni í fóður til að auka seltuþol.

- ✓ Eldi á bleikju í aukinni seltu; skoða áhrif seltu og ljósastýringar á vöxt og kynþroska, beita ákveðnum aðferðum til að auka seltuþol og velja fjölskyldur með meira seltuþol.
- ✓ Aukin endurnýting á vatni; rannsaka þolmörk bleikju fyrir koltvísýringi, skoða mismunandi aðferðir við súrefnisauðgun og loftun.
- ✓ Átak í markaðssetningu; afla þarf nýrra viðskiptavina vegna aukinnar framleiðslu á næstu árum.

Í þorskeldi er lagt til að unnin verði eftirfarandi verkefni:

- ✓ Áfram verði unnið að kynbótum á þorski.
- ✓ Heilbrigðismál; kynbæta fyrir auknu sjúkdómahæli og skoða ónæmisörvun á lifrustigi.
- ✓ Hrognagæði; kanna upptöku mikilvægra næringarefna og áhrif umhverfisþátta á klakfisk.
- ✓ Seiðagæði; bæta auðgun fæðudýra og skoða fleiri valkosti af fæðudýrum.
- ✓ Draga úr afföllum í sjókvíum; skoða m.a. áhrif seiðagæða, fiskstærðar, umhverfisþátta, og atferlis á afföll fyrst eftir að seiðin fara í kvíar.
- ✓ Eldi á villtum þorski; úthlutun á aflaheimildum til þorskeldis verði framlengd og aukin.

Lax- og regnbogasilungselði er mælt með að unnin verði eftirfarandi verkefni:

- ✓ Auka umfang laxakynbóta með því að kynbæta einnig fyrir fituinnihaldi og holdlit.
- ✓ Áfram unnið að því að bæta greiningatækni fyrir nýrnaveikibakteríuna og forvarnir eins og fyrir bleikju.
- ✓ Þróa fóður sem hentar við lágt sjávarhitastig yfir vetrarmánuðina.

Að þessu sinni er ekki lagt til að unnin verði ný R&Ð verkefni í lúðu- og sandhverfueldi.

## 1. Inngangur

### 1.1 Markmið og framkvæmd

#### *Stefnumótun atvinnugreinarinnar*

Markmið með stefnumótun Landssambands fiskeldisstöðva er að skilgreina mikilvæg rannsókn- og þróunarverkefni (R&Ð verkefni) og önnur verkefni sem stuðla að jákvæðri þróun í greininni. Reynt er að skilgreina verkefni sem auka virði fiskeldis og falla að framtíðarsýn landsambandsins um þróun eldisins næstu árum.

Í stefnumótunni eru skilgreind verkefni sem forsvarsmenn og starfsmenn fiskeldisfyrirtækja leggja áherslu á að unnin verða á árunum 2012-2015, sjá viðauka 1. Óskað var eftir þátttöku fulltrúa frá öllum greinum fiskeldis á Íslandi.

Stefnumótunin tekur mið af þeim viðfangsefnum sem talið er mikilvægt að vinna eins og staðan er nú í fiskeldi á Íslandi. Fiskeldi hér á landi er í þróun og við bætast stöðugt ný viðfangsefni hvort heldur er í R&Ð starfi, markaðsstörfum eða daglegu störfum. Stefnumótunina þarf því að endurskoða reglulega og fleiri viðfangsefni geta því bæst við en skilgreind eru hér fyrir tímabilið 2012-2015. Mikilvægt er að verkefni sem hér koma fram og önnur ný verkefni verði skilgreind af eldisfyrirtækjum í samvinnu við vísindamenn til að tryggja hagnýtt gildi þeirra fyrir atvinnugreinina.

#### *Framkvæmd*

Haldinn var vinnufundur í Reykholti 17.-18. desember þar sem mættu um 40 fiskeldismenn og vísindamenn (viðauki 2 og 3).

Áður en vinnufundur í Reykholti hófst voru haldnir símafundir með nokkrum hópum þar sem framkvæmd verkefnisins var kynnt og umræður voru um mikilvæg R&Ð verkefni. Vinnufundurinn hófst með því að erindi voru haldin um starfsumhverfi fiskeldis þar sem sjókvíeldið var tekið sérstaklega fyrir. Síðan var þátttakendum skipt í þrjú vinnuhópa og tekin voru fyrir sameiginlega viðfangsefni:

- ✓ Hópur 1: Seiðaeldi sjávarfiska og laxfiska.
- ✓ Hópur 2: Matfiskeldi á bleikju og öðrum tegundum í land- og strandeldi.

- ✓ Hópur 3: Sjókvíeldi á laxfiskum og þorski.

Næst var vinnuhópum fjölgað úr þremur í fimm og þátttakendum fækkað í hverjum hóp og tekið fyrir einstakar tegundir:

- ✓ Hópur 1: Seiðaeldi sjávarfiska og aðrar tegundir.
- ✓ Hópur 2: Seiðaeldi laxfiska.
- ✓ Hópur 3: Matfiskeldi á bleikju.
- ✓ Hópur 4: Matfiskeldi á laxfiskum (lax og regnbogasilungur).
- ✓ Hópur 5: Matfiskeldi á þorski.

Í framhaldi af stefnumótun fiskeldismanna var unnið með vísindamönnum að nánari útfærslu á verkefnum á vinnufundinum í Reykholti en einnig eftir að honum lauk. Eftir að stjórn Landssambands fiskeldisstöðva hafði samþykkt stefnumótunina var hún send til þátttakenda og jafnframt gerð aðgengilega á vef samtakanna.



Mynd 1.1. Séð yfir fundarsalinn í Reykholti.

### 1.2 Staða R&Ð verkefna

Í nóvember 2009 gaf Landssamband fiskeldisstöðva út skýrsluna „*Staða fiskeldis á Íslandi, framtíðaráform og stefnumótun Landssambands fiskeldisstöðva í rannsókn- og þróunarstarfi 2010-2013*“. Þar voru skilgreind yfir 20 R&Ð verkefni og er meiri hluti þeirra ennþá í vinnslu (viðauki 4). Fimm verkefni hafa þó ekki farið af stað og þrjú markaðsverkefni í bleikju voru sett í biðstöðu þar sem eftirspurn á bleikju hefur verið meiri en framboð.

Seinni hluta ársins 2011 er unnið að tæplega 50 R&Ð verkefni í fiskeldi þar af eru

rúmlega 10 verkefni sem lýkur á þessu ári (tafla 1). Mörg þessara verkefna eru lítil og fjöldinn segir því ekki endilega mikið um umfangið. Í bleikjueldi eru 12 verkefni og þar af er gert ráð fyrir að áfram verði unnið með 10 þeirra á næsta ári. Í þorskeldi eru 15 verkefni, en mörg þeirra líkur á þessu ári og er aðeins gert ráð fyrir að 7

verði unnin áfram á árinu 2012. Fimm R&D verkefni er fyrir aðrar tegundir, þ.e.a.s. lúðu, sandhverfu og beitarfisk (hekluborra). Þrettán verkefni sem nú eru starfrækt flokkast ekki undir neina sérstaka eldistegund og er aðallega um að ræða fódur- og heilbrigðisverkefni (tafla 1).

**Tafla 1. Núverandi rannsókn- og þróunarverkefni í fiskeldi á Íslandi – Staðan á árinu 2011 (viðauki 5).**

Bleikjueldi	Þorskeldi	Aðrar tegundir
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Kynbótaverkefni Hólaskóla</li> <li>✓ Northcharr</li> <li>✓ Hámarksafrakstur í bleikjueldi – Procharr</li> <li>✓ Áhrif hitastigs á vöxt og orkubúskap bleikju</li> <li>✓ Smáskala bleikjueldi</li> <li>✓ Greining og sýkingarferli nýrnaveiki-bakteríu í bleikju</li> <li>✓ Mótefnasvörun bleikju eftir bólusetningu</li> <li>✓ Aukin samkeppnishæfni bleikjueldis í landeldisstöðvum</li> <li>✓ Ójafn vöxtur hjá eldisbleikju yfir einu kíló, áhrif mismunandi seltuferla á vöxt og líffræði</li> <li>✓ Lágörkun fódurkostnaðar í bleikjueldi</li> <li>✓ Próteinþörf bleikju</li> <li>✓ Profitable Arctic charr farming in the Nordic countries</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Kynbætur á þorski</li> <li>✓ Þorskeldiskvótaverkefnið</li> <li>✓ Lengi býr að fyrstu gerð</li> <li>✓ Induction of triploidy by pressure shock on Atlantic cod</li> <li>✓ SALCOD: Áhrif seltu á vaxtarhraða, fódurnýtingu og líffræði þorsks</li> <li>✓ Áhrif fiskpróteinmeltu á þroska þorsklirfa</li> <li>✓ Rannsóknir á bráðasvari og fyrstu stigum sýkingar í þorski</li> <li>✓ Þáttur pentraxína í þroskun þorsklirfa: Hugsanlegir heilsuvísar</li> <li>✓ Rannsóknir á sníkjusveppnum <i>Loma morhua</i> í þorski við Ísland og Kanada</li> <li>✓ Rannsóknir á <i>Gyrodactylus</i> sníkjudýrum á villtum þorski og eldisþorski</li> <li>✓ Kjöreldisferlar í lirfueldi á þorski</li> <li>✓ Vaxtargeta eldisþorsks</li> <li>✓ Nýir ferlar við vinnslu á eldisþorski</li> <li>✓ Cod-Atlantic</li> <li>✓ Hrognagæði eldisþorsks</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Bætt frjóvgun lúðuhrogna</li> <li>✓ Bestun framleiðsluferils og aukin framleiðsla sandhverfu</li> <li>✓ Innovative rearing and stunning of farmed turbot to meet future challenges regarding quality and production and animal welfare</li> <li>✓ Háörkun notkunar á repjumjöli í tilapiu fódur</li> <li>✓ Hlývatnseldi á hvítfiski</li> </ul> <p><b>Heilbrigðismál</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Rannsóknir á bakteríudrepandi peptíðum í þorski, lax og bleikju</li> <li>✓ Þróun á fódurbóluefni fyrir fisk</li> <li>✓ Rannsókn á sameindalíffræði og lífvirkni AsaP1 úteiturs <i>Aeromonas salmonicida</i></li> </ul> <p><b>Eldistækni</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Norðurkví</li> <li>✓ Tomorrows aquaculture systems</li> <li>✓ Aquaponics</li> </ul> <p><b>Önnur verkefni</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Íslenskir firðir: Náttúrulegt lífríki Ísafjarðardjúps og þolmörk mengunar</li> <li>✓ Möguleikar á sameldi Atlantshafsþorsks og krækings</li> </ul>
<p><b>Fóður</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Frá grænum haga í fiskimaga</li> <li>✓ Local fish feed ingredients for competitive and sustainable production of high quality aquaculture feed</li> <li>✓ Makrofeed</li> <li>✓ Þari og þang sem fódurhráefni</li> </ul>		

## 2. Rannsókn- og þróunarstarf 2012-2015

### 2.1 Sameiginleg viðfangsefni

#### *Fisksjúkdómadeild á Keldum*

Efla þarf starfsemi fisksjúkdómadeildar á Keldum í samræmi við vöxt greinarinnar. Landssamband fiskeldisstöðva og forsvarsmenn fiskeldisfyrirtækja hafa áhyggjur að þessi starfsemi sé undirmönnuð í dag. Lögð er áhersla á að ráðnir verði og þjálfaðir nýjir sérfræðingar í stað þeirra sem hætta vegna aldurs. Bent er á að næstu árum er fyrirséð fjölgun fiskeldisstöðva og að framleiðslan muni aukast. Lögð er áhersla á að fjölgun stöðugilda hjá fisksjúkdómadeild HÍ á Keldum sé í takt við þróun greinarinnar.



Mynd 2.2. Hópur sem fjallaði um sameiginleg viðfangsefni í sjókvíældi á laxfiskum (lax og regnbogasilungur) og þorski.

#### *Fyrirbyggjandi aðgerðir í sjúkdómavörnum*

Mikilvægt er að á Íslandi sé öflugt sjúkdómaeftirlit og tryggt að sýkt hrogn eða eldisfiskur sé ekki fluttur á milli eldisstöðva. Í ám og vötnum hér á landi er að finna sýkta laxfiska m.a. af nýrnaveiki. Það er því mikilvægt að aðgreina fiskeldi og eldi á villtum seiðum sem sleppt er í fiskrækt eða hafbeit. Í sumum tilvikum er eldisfiskur og villtur fiskur alinn í sömu fiskeldisstöð sem eykur stórlega líkur á að smit berist í eldisfisk. Setja þarf í reglugerð að óheimilt verði að ala eldisfisk og villtan fisk í sömu fiskeldisstöð á landi.

#### *Flutningur á fiski og heilbrigðismál*

Mikilvægt er að sjúkdómar berist ekki á milli fiskeldisstöðva við flutning á lifandi fiski. Skilyrði er að tæki og tól séu með þeim hætti að

mögulegt sé að sótthreinsa þau. Eins og hjá starfsmönnum í fiskeldisstöðvum er mikilvægt að starfsmenn sem starfa við flutninga hafi góða þekkingu á smitsjúkdómavörnum. Lagt er til að tæki og tól verði þrífín og sótthreinsuð skv. skráðri hreinlætisáætlun og að starfsmenn sem vinna við flutning á lifandi fiski sæki námskeið í sjúkdómavörnum.

#### *Heilbrigðismál og fræðsla*

Aukin fræðsla um heilbrigðismál er besta forvörnin til að draga úr tjóni af völdum sjúkdóma. Lagt er til að áttak verði gert í fræðslumálum og að Landssamband fiskeldisstöðva stuðli að því að:

- ✓ Menntastofnanir (Hólaskóli) bjóði upp á námskeið í samstarfi við dýralæki fisksjúkdóma eða sjálfstæða dýralækna.
- ✓ Fræðslufundir verði haldnir á netinu.
- ✓ Hvatt verði til eflingu forvarna innan fiskeldisfyrirtækja og útbúnaar verði einfaldar forvarnarreglur á veggspjald í samráði við dýralækni fisksjúkdóma.

Forsvarsmenn fiskeldisfyrirtækja leggji aukna áherslu á fræðslumál og fylgi eftir greiningu smitsjúkdóma í eldisstöð með fræðslu.

#### *Tafla 2.1. Mikilvæg viðfangsefni heilbrigðismálum.*

- ✓ Landssamband fiskeldisstöðva stuðli að og hvetji til þess að áttak verði gert í fræðslu um heilbrigðismál í fiskeldi.
- ✓ Lagt er til að tæki og tól sem notuð eru við flutning á lifandi fiskum séu þrífín og sótthreinsuð skv. skráðri hreinlætisáætlun og starfsmenn flutningsfyrirtækja sæki námskeið í sjúkdómavörnum.
- ✓ Efla þarf fisksjúkdómadeild á Keldum í samræmi við vöxt greinarinnar.
- ✓ Setja þarf í reglugerð að óheimilt verði að ala eldisfisk og villtan fisk í sömu fiskeldisstöð.

#### *Endurmenntun og upplýsingamiðlun*

Fiskeldi á Íslandi er í miklum vexti. Þörf er á að standa vel að fræðslu- og upplýsingamiðlun. Lagt er til að reglulega verði haldin kynning eða námskeið þar sem kynntar verði niðurstöður allra R&P verkefna í fiskeldi og miðlað öðrum upplýsingum sem að gagni geta komið fyrir greinina. Mögulegt er að sækja mikla þekkingu

til landa sem hafa stundað fiskeldi í áratugi með góðum árangri. Mikilvægt er að eldismenn sækji til útlanda í heimsóknir og/eða starfsþjálfun í eldisstöðvum þar sem markmiðið er að skoða möguleika á þekkingaryfirfærslu og tækni til íslenskra fiskeldisfyrirtækja.



Mynd 2.3. Hópur sem fjallaði um sameiginleg viðfangsefni í seiðaeldi sjávarfiska og laxfiska.

### **Sjókvíaeldi og umverfismál**

Mikil aukning hefur átt sér stað í fiskeldi í sjókvíum og fyrirséð er á frekari þróun. Jafnframt eru sjókvíaeldisstöðvar að vera stærri og álag á botninn undir eldiskvíunum að aukast. Lagt er til að farið verði af stað með verkefni þar sem markmið er að styrkja þekkingargrunn til að meta áhrifasvæði sjókvíaeldis og til ákvörðunar um hvíldartíma eldissvæða.

#### **Tafla 2.2. Mikilvæg sameiginleg viðfangsefni fyrir íslenskt fiskeldi (viðauki 1).**

✓	Miðlun niðurstaðna R&P verkefna til fiskeldismanna.
✓	Auka þekkingu og færni fiskeldismanna m.a. með því að þeir heimsækji eða starfi tímabundið í erlendum fiskeldisstöðvum.
✓	Styrkja þekkingargrunn til að meta áhrifasvæði sjókvíaeldis og til ákvörðunar um hvíldartíma eldissvæða.
✓	Mæla reglulega heilnæmi eldisfisks eins og gert er fyrir villtum fisk.
✓	Safna saman á einn stað jákvæðum upplýsingum um fiskeldi vegna markaðssetningar.

### **Grunnupplýsingar fyrir markaðssetningu**

Fyrir markaðssetningu á eldisfiski er mikilvægt að geta sýnt fram á heilnæmi afurðarinnar.

Reglulega eru tekin sýni úr villtum fiskum við Ísland til að mæla heilnæmi en þessar mælingar þarf einnig að gera fyrir eldisfisk og mæla blý, kvikasilfur, kadmíum, þrávirk lífræn efni og önnur efni sem skipta máli. Annað verkefni sem nýtist öllum eldistegundum er samantekt á jákvæðum upplýsingum sem safnað er saman á einn stað og gerðar aðgengilegar fyrir aðila sem vinna að sölu á eldisfiski en einnig kaupendum erlendis á afurðinni. Hér er um að ræða upplýsingar um umhverfismál, dýravernd, heilnæmi, efnainnihald og aðrar upplýsingar.

## **2.2 Bleikja**

### **Kynbætur og erfðatækni**

Á undanförunum árum hefur verið unnið að því með kynbótum að auka vöxt og seinka kynþroska hjá bleikju. Mælt er með því að umfang kynbóta verði aukið og einnig verði kynbætt fyrir auknu sjúkdóma- og seltuþoli.

Notkun magnbundina erfðavísa getur verið áhugaverður valkostur til að auka öryggi kynbótamats. Skiptar skoðanir eru um hvort þessi leið sé raunhæf á næstu árum og í því samhengi er m.a. bent á mikinn kostnað. Rannsóknir eru hafnar t.d. í Kanada þar sem verið er leita af magnbundnum erfðavísium til að auka hita- og seltuþol bleikju. Mikilvægt er að nýta ávallt bestu tækni á hverjum tíma til að auka öryggi í kynbótaframförum. Til lengri tíma getur þessi aðferð verið áhugaverður valkostur. Áður en fjármunum úr íslenskum sjóðum er veitt í slíkt verkefni þarf að skoða málið til enda, leggja mat á hugsanlegan árangur og líklegan heildarkostnað. Það er mikilvægt að Íslendingar fylgist vel með þróun í erfðatækni, verði í góðu samstarfi við erlenda vísindamenn og nýti tækifærin ef umtalsverðir erlendir styrkir bjóðast í slíkt verkefni.

### **Klakfiskur og hrognaframleiðsla**

Mikilvægt er að kynbótaframförum verði komið sem fyrst til þeirra aðila sem framleiða og selja hrogn til greinarinnar. Framboð á kynbættum efniviði er ábótavant og kynbótastöðin á Hólum annar ekki eftirspurn. Auka þarf framboð af bleikjuhrognum með því að fjölga klakfiskum svo tryggt verði að skortur á hrognum hamli ekki þróun greinarinnar. Til að nýta betur aðstöðu í



seiðaeldisstöðvum þurfa þær að geta fengið hrogn fjórum sinnum á ári og nauðsyn er að ljósastýra klakfiski í ríkari mæli en nú er gert til að fjölga hrygningarhópum.

### Heilbrigðismál

Nýrnaveiki hefur valdið miklu tjóni í eldi laxfiska og er enn veruleg ógnun við þróun þessara eldistegunda. Á undanföllum árum hefur verið unnið að því að bæta greiningatæknina og mikilvægt að því verkefni verði haldið áfram. Markmið er að bæta öryggi við greiningu, lækka kostnað og þróa verklag til að lágmarka áhættu af völdum nýrnaveikibakteríunnar. Á næstu árum mun endurnýting á vatni aukast. Mikilvægt er að fylgjast vel með þegar slík kerfi verða tekin í notkun, því reynslan annars staðar frá sýnir að sjúkdómahætta eykst. Nýrnaveiki, sem getur dulist lengi í eldishópum, þarf sérstaklega að vakta. Það sama á við um aðrar umhverfisbreytingar svo sem á seltu og þéttleika í eldinu.

#### Tafla 2.3. Yfirlit yfir mikilvæg verkefni innan kynbóta og hrognaframleiðslu í bleikjueldi.

- ✓ Kynbótaverkefnið aukið og einnig verði kynbætt fyrir auknu sjúkdóma- og seltuþoli.
- ✓ Kynbættum efniviði verði komið fyrir til greinarinnar s.s. með sölu svilja.
- ✓ Klakfiskum verði fjölgað og framleiðsla hrogna aukin.
- ✓ Tryggja framboð af hrognum, fjórum sinnum á ári með því að ljósastýra klakfiski og fjölga hrygningarhópum.

### Fóður

Fóðurkostnaður er stærsti einstaki kostnaðarliðurinn í bleikjueldi (um 50%). Íslendingar eru leiðandi í fóðurrannsóknum fyrir bleikju og allt bendir til þess að svo verði áfram vegna lítills umfangs bleikjueldis í samkeppnislöndum. Nú er að ljúka rannsóknarverkefnum þar sem unnið er að kortlagningu á lágmarks próteinþörf bleikju frá frumfóðrun til slátrunar. Niðurstöður þessara rannsóknarverkefna verða nýttar til að útfæra fóðurprófíla fyrir mismunandi stærðir af bleikju og fóðurtilraunir framkvæmdar í eldisstöðvum. Litarefni er dýrt hráefni í fóður og mikilvægt er

að lækka þann kostnað. Lagt er til að setja á laggirnar verkefni þar sem kortlagt er nákvæmlega hversu mikið litarefni bleikjan þarf og á hvaða tímabili í eldisferlinum upptaka litarefna er virkust. Í strandeldisstöðvum er seltuinnihald sjávar það hátt að það dregur úr vexti hjá bleikju. Mælt er með að skoðað verði hvort hægt er að setja í fóðrið bætiefni sem eykur seltuþol bleikju.



Mynd 2.4. Hópur sem fjallaði um matfiskeldi á bleikju.

### Eldi á bleikju í aukinni seltu

Áfram verði unnið að bestun á framleiðsluferlinu og skoðuð áhrif seltu og ljós/ljósastýringar á vöxt og kynþroska. Þróa þarf framleiðsluferil sem hefur það að markmiði að ala bleikju við hátt seltustig. Í laxeldi hefur náðst góður árangur með böðun seiða með svokallaðri „SuperSmolt“ aðferð. Þessa aðferð þarf að prófa á bleikju og athuga hvort hún geti einnig haft jákvæð áhrif á seltuþol bleikju. Einnig er mikilvægt að meta seltuþol hjá mismunandi fjölskyldum bleikju og velja áfram seltuþolnari stofna.

### Aukin endurnýting á vatni

Fyrirséð er aukin endurnýting eldisvatns í land- og strandeldisstöðvum. Fyrsti takmarkandi þáttur í endurnýtingu er uppsöfnun á koltvísýringi. Rannsakað þarf betur þölmörk bleikju fyrir koltvísýringi. Jafnframt verði skoðaðar mismunandi aðferðir og tækjabúnaður við loftun á vatni. Kostnaður við súrefnisauðgun hefur verið mikill. Gera þarf samanburð á mismunandi súrefnisauðgunartækni og hagkvæmni framleiðslu súrefnis miðað við að kaupa á fljótandi súrefni og flytja það í eldisstöð.



Mynd 2.5. Hópur sem fjallaði um sameiginleg viðfangsefni í matfiskeldi á bleikju og öðrum tegundum í land- og strandeldi.

### Vinnsla

Lagt er til að gera samanburð á flökunarnýtingu milli vinnslustöðva bleikjueldisstöðva. Farið verði yfir og skráðar stillingar á vélum hjá einstökum framleiðendum. Í framhaldi af því verði gefnar út leiðbeiningar um stillingar á flökunarvélum með það að markmiði að hámarka nýtingu og lágmarka flökunargalla.

### Tafla 2.4. Yfirlit yfir forgangsverkefni í R&D starfi í bleikjueldi (viðauki 1).

✓ Stýring á magni litarefnis í fódri bleikju.
✓ Bestun próteins – nýr fódurprófíll fyrir bleikju frá frumfóðrun til slátrunar.
✓ Smoltfóður fyrir bleikju.
✓ Klakfiskur (seltuból bleikju).
✓ Smoltun bleikjuseiða með ljósloðu.
✓ Kortlagning á seltubúskap og hormónastarfsemi bleikju sem alin er við mismunandi seltu á fyrstu stigum.
✓ Bestun á súrefnisauðgunaraðferðum og möguleikum til framleiðslu á súrefni fyrir bleikju í landeldi.
✓ Hversu langt má fara í endurnýtingu án lífhreinsis?
✓ Skimun fyrir nýrnaveiki.
✓ Flakanýting bleikju.
✓ Markaðsstarf á bleikju.

### Átak í markaðssetningu

Undanfarin ár hefur framleiðsla á bleikju verið um 3.000 tonn á ári. Á árinu 2012 er gert ráð fyrir verulegri aukningu og að framleiðslan verði komin upp í allt að 4.000 tonn. Á sama tíma er

verð á laxi í lágmarki, allnokkur aukning í framleiðslu framundan sem leiðir til aukins þrýstings á að verð á bleikju geti lækkað. Það er því mikilvægt að átak verði gert í markaðssetningu á bleikju á næstu árum til að tryggja áframhaldandi hátt verð á afurðinni. Bleikja er lítið þekkt tegund á erlendum mörkuðum og því þarf að leggja verulega vinnu í að afla nýrra viðskiptavina. Lögð verði áhersla á markaðsstarf sem borið hefur góðan árangur fram til þessa eins og bein markaðssetning og þátttaka á sýningum.

### 2.3 Þorskur

#### Tveir klasar í þorskeldi

Þegar lítið er yfir aeldi á þorski síðustu ár má glögg sjá hvar vandamálín liggja og hvar þarf að auka áherslur í rannsóknum. Hér er lagt til að rannsóknum í þorskeldi verði skipt upp í tvo megin klasa. Klasi eitt er meginþema kynbætur og seiðaeldi og klasi tvö er áframeldi í kvíum. Að auki mun heilbrigðismál þvera báða þessa klasa.

#### Kynbætur

Á undanförunum árum hefur AVS sjóðinn veitt styrk til kynbótaverkefnis IceCod ehf. Mikilvægt er að stuðninginum verði haldið áfram en kynbætur er ein meginforsenda þess að hægt verði að þróa samkeppnishæft þorskeldi á Íslandi. Tryggja þarf að framgangur verkefnisins verði í samráði við seiðakaupendur og áherslur kynbótaverkefnisins fylgi kröfum eldisaðila.

#### Heilbrigðismál

Afföll af klakfiski eru mikil og mikilvægt að heilbrigði klakfisks sé gott til að tryggja góð hrognagæði og lágmarka afföll. Rannsóknir sýna að ónæmiskerfi þorsks er verulega frábrugðið ónæmiskerfi laxfiska. Þannig er ljóst að einhver bið verður þar til að bóluefni fái við t.d. kýlaveikibróðir. Megináhersla á næstu árum verði lögð á að kynbæta fyrir auknu sjúkdómþoli. Jafnframt að skoða ónæmisörvun á lirlustigi og kanna sjúkdómþoli slíkra seiða.



Mynd 2.6. Hluti af vinnuhóp sem fjallaði m.a. um seiðaeldi sjávarfiska.

### Hrognagæði

Hrognaframleiðsla og hrognagæði eru almennt vandamál í seiðaframleiðslu þorsks á Íslandi, en þekking á undirrotum vandans er takmörkuð. Kanna þarf áhrif upptöku mikilvægra næringarefna hjá klakþorski sem eru lífsnauðsynleg fyrir myndun heilbrigðra hrogn og áhrif umhverfisþátta eins og hita, seltu og þeirra þátta sem geta valið streitu.

### Bæta gæði seiða

Þorskseiði sem framleidd eru í stríðeldi án náttúrulegra svifdýra hafa skerta vaxtargetu. Nauðsynlegt er að finna út hvað veldur þessari skertu vaxtargetu. Brýnt er að gera rannsóknir til þess að bæta auðgun fæðudýra með nýjum auðgunarefnum og bættri auðgunartækni. Lagt er til að skoðaðir verði fleiri valkostir varðandi fæðudýr til frumfóðrunar í tilraunaskala.

### Draga úr afföllum í sjókvíum

Afföll í áframeldi þorsks í sjókvíum eru veruleg og eru þau mest fyrst eftir að seiðin koma í kvíar. Hugsanlega spila margir þættir saman s.s. fiskstærð og gæði seiða, umhverfisþættir eins og sjávarhiti, birta og atferli þorskseiðana. Mikilvægt er að skoða þessa þætti vandlega því um gæti verið samverkandi áhrif allra þessara þátta að ræða.

### Eldi á villtum þorski

Föngun og eldi á villtum þorski er mikilvæg við þróun aleldis á þorski í sjókvíum. Alþingi Íslands hefur samþykkt að úthluta þorskeldiskvóta fram til fiskveiðisársins 2014/2015. Fyrir framgang greinarinnar er

mikilvægt að úthlutun á aflaheimildum til þorskeldis verði framlengd og aukin t.d. með heimild um að nýta byggðakvóta til áframeldis. Tryggja þarf starfsemi í áframeldi til að vernda þau störf sem fyrir eru í greininni í dag og verðmætasköpun. Lagt er til að Landssamband fiskeldisstöðva vinni að því á næstu árum að framlengja og auka aflaheimildir til þorskeldis.

### Tafla 2.5. Yfirlit yfir forgangsverkefni í R&D starfi og öðrum verkefnum í þorskeldi (viðauki 1).

✓	Kynbætur á þorski.
✓	Heilbrigði í þorskeldi.
✓	Hrognagæði.
✓	Áhrif frumfóðrunar á heildar-vaxtargetu eldisþorsks.
✓	Eldistækni í sjókvíum.
✓	Landssamband fiskeldisstöðva vinni að því að framlengja úthlutun aflaheimilda til þorskeldis.

## 2.4 Lax og regnbogasilungur

### Kynbætur

Á undanförunum árum hefur Stofnfiskur stundað kynbætur á laxi og eru þær mikilvæg forsenda þess að viðhalda samkeppnishæfni fyrirtækisins á alþjóðlegum markaði. Regnbogasilungselldi kemur til með að byggja alfarið á kynbættum efniviði sem fluttur er inn frá Danmörku. Á undanförunum árum hefur megin áhersla verið lögð að kynbæta fyrir vexti, kynþroska og sjúkdómapoli hjá laxi. Neytendur gera miklar kröfur til gæða laxaafurða sem þeir dæma út frá útliti. Þessum kröfum er að ákveðnu leyti hægt að svara með kynbótum fyrir fituinnihaldi, ásamt því að auka holdlit í laxinum. Með áherslu á gæðamál í laxeldi er von til þess að innlendir framleiðendur geti skapað sér sérstöðu á markaði með afburða gæðum.

### Heilbrigðismál

Eins og fyrir bleikjueldi er mikilvægt að haldið verði áfram að þróa hraðvirka greiningatækni fyrir nýrnaveiki og auka öryggi þeirra.



Mynd 2.7. Hluti þátttakenda sem fjallaði um seiðaeldi laxfiska.

### **Fóður**

Fóðurrannsóknir fyrir laxfiska eru mikið stundaðar í nágrennalöndum. Niðurstöður þeirra rannsókna eru a.m.k. að hluta til aðgengilegar íslenskum fóðurframleiðendum. Sérstaða okkar eru langir og kaldir vetur þar sem sjávarhiti er lágur í allt að fimm mánuði á ári. Kanna þarf hvernig best er að fóðra laxfiska m.t.t. sjávarhita við strendur Íslands. Sérstök áhersla verði lögð á vetrarfóðrun við sjávarhita 1- 4 C°.

### **Tafla 2.6. Yfirlit yfir forgangsverkefni í R&D starfi í eldi laxfiska (viðauki 1).**

- ✓ Erfðir fitu- og holdlits á laxi.
- ✓ Skimun fyrir nýrnaveiki.
- ✓ Árstíðabundið fóður fyrir laxfiska í sjó.

## **2.5 Aðrar tegundir**

### **Lúðveldi**

Umfang lúðveldis hefur dregist saman og mikil óvissa er um hvort áframhald verði eldinu á hér á landi. Það er því ekki lagt til að R&D starf verði stundað í lúðveldi að þessu sinni.

### **Sandhverfueldi**

Umfang sandhverfueldis er tiltölulega lítið og er ekki séð að breyting verði á því á allra næstu árum. Nú eru starfrækt tvö rannsóknaverkefni í sandhverfueldi en ekki lagt til að byrja á nýjum verkefnum að þessu sinni.

## Viðauki 1. Ný rannsókn og þróunarverkefni

Hér eru upptalning á nýjum R&P verkefnum sem fiskeldismenn leggja til að unnin verði á árunum 2012-2015 í samstarfi við vísindamenn.

### Sameiginleg viðfangsefni

#### Jákvæðar upplýsingar um fiskeldi á Íslandi vegna markaðssetningar

**Verkefnisstjóri:** Guðbergur Rúnarsson

**Þátttakendur:** Landssamband fiskeldisstöðva, Matís og Hólaskóli.

**Lýsing:** Safnað saman á einn stað jákvæðum upplýsingum þar sem þær verða aðgengilegar fyrir aðila sem vinna að sölu á eldisfiski og kaupendum erlendis á íslenskum eldisafurðum. Hér er um að ræða upplýsingar um umhverfismál, dýravernd, heilnæmi, efnainnihald og aðrar upplýsingar. Útbúið verði fact sheet sem hægt verður að sækja á vefsíðu Landssambands fiskeldisstöðva.

**Framkvæmt ár:** 2012

#### Miðlun niðurstaðna R&P verkefna til fiskeldismanna

**Verkefnisstjóri:** Guðbergur Rúnarsson

**Þátttakendur:** Landssamband fiskeldisstöðva, Hólaskóli og Sjávarútvegsþjónustan

**Lýsing:** Einu sinni á ári verði haldin kynning eða námskeið þar sem kynntar verða niðurstöður R&P verkefna. Samhliða verði kynntar niðurstöður erlendra R&P verkefna og helstu nýjungar í fiskeldi samkeppnislandanna.

**Framkvæmt ár:** 2012-2015.

#### Forsendur hvíldarsvæða sjókvíaldis

**Verkefnisstjóri:** Jón Örn Pálsson

**Þátttakendur:** Fjarðalax, Hraðfrystihúsið Gunnvör, Umhverfisstofnun, Náttúrustofa Vestfjarða, Matís og Hafrannsóknastofnun

**Lýsing:** Þróun staðlaðar aðferðir við mat á áhrifum fiskeldis á sjávarbotninn undir og í nágrenni sjókvía. Hvaða botndýrategundir er hægt að nota sem vísitategundir um lífrænt álag við íslenskar aðstæður? Hvaða efnafræðilegar mælingar lýsa best áhrifum fiskeldis á sjávarbotninn? Hvaða aðferðir eru framkvæmdar erlendis til að meta lífrænt álag á sjávarbotni? Markmið er að styrkja þekkingargrunn til að meta áhrifasvæði sjókvíaldis og til ákvörðunar um hvíldartíma eldissvæða og sjálfbært fiskeldi.

**Framkvæmt ár:** 2012-2015

## Bleikjueldi

### Klakkfiskur

**Verkefnisstjóri:** Teitur Arnlaugsson

**Þátttakendur:** Íslandsbleikja, Hólaskóli, Akvaplan niva og Hafrannsóknastofnunin

**Lýsing:** Seltuþol bleikja. Mikilvægt er fyrir vöxt og viðgang greinarinnar að fá fram seltuþolinn bleikjustofn. Aðgangur að ferskvatni getur verið takmarkaður og því mikið fengið með því að rækta upp stofn sem vex vel við háa seltu. Á Hólum yrðu búnar til fjölskyldur og þeim fylgt eftir allan eldisferilinn hjá Íslandsbleikju. Settar yrðu upp seltuþolstilraunir í Hreiðrinu á Stað (eftir seiðastig) og fjölskyldurnar settar í mismunandi háa seltu fram að slátrun. Þannig væri hægt að meta eldisárangur mismunandi fjölskylda við mismunandi seltustig og velja áfram fyrir seltuþolnari stofnum.

**Framkvæmt ár:** 2014-2018

### Skimun fyrir nýrnaveiki

**Verkefnisstjóri:** Jóhann Geirsson

**Þátttakendur:** Landssamband fiskeldisstöðva, Fiskeldið Haukamýri og Keldur

**Lýsing:** Nýrnaveiki hefur valdið miklu tjóni í eldi laxfiska og er ennþá veruleg ógn við þróun þessara eldistegunda. Á undanförunum árum hefur verið unnið að því að bæta greiningatæknina. Mikilvægt er að áfram verði unnið við að þróa greiningatækni en ekki síður hvernig hægt er að fá sem mestar upplýsingar með þeim prófum sem beitt er. Nú standa yfir rannsóknir á nýrnaveiki og að þeim loknum verði staðan endurmetin af Landssambandi fiskeldisstöðva og sérfræðingum á Keldum. Markmið er að bæta öryggi við greiningu, lækka kostnað og þróa verklag til að lágmarka áhættu af völdum nýrnaveikibakteríunnar.

**Framkvæmt ár:** 2012-2015.

### Markaðstarf á bleikju í Evrópu

**Verkefnisstjóri:** Árni Ólafsson

**Þátttakendur:** Menja, Fiskeldið Haukamýri, Bæjarvík, Rifós og Eldisvörr

**Lýsing:** Fyrirsjáanlegt er að erfiðari tímar eru framundan í sölu á bleikju vegna aukins framboðs á henni frá Íslandi og Skandinavíu. Auk þess hefur verið lakkandi verð á laxamörkuðum sem þrýstir verðinu niður. Markmið verkefnisins er að halda núverandi söluverði og fjölga viðskiptavinum. Lögð er áhersla á beina markaðssetningu og kynningar. Viðhaldið verður samskiptum við viðskiptavini, væntanlega viðskiptavini og árlega verður bleikja kynnt á Brussel.

**Framkvæmt ár:** 2012-2015

**Markaðstarf á bleikju****Verkefnisstjóri:** Jón Kjartan Jónsson**Þátttakendur:** Íslandsbleikja

**Lýsing:** Fyrirsjáanlegt eru erfiðari tímar framundan í sölu á bleikju vegna lækkandi verðs á laxamörkuðum og aukins framboðs á bleikju frá Íslandi. Reynslan hefur sýnt okkur að best hefur gengið að selja mikið magn af bleikju á Bandaríkjamarkaði. Við núverandi aðstæður þarf að halda vel á spilunum og afla nýrra viðskiptavina til að markaðurinn fylgi vexti greinarinnar. Markmið verkefnisins er að halda núverandi verði og fjölga viðskiptavinum sem greiða hátt verð afurðina.

**Framkvæmt ár:** Framkvæmd á árinu 2012-2015**Flakanýting bleikju****Verkefnisstjóri:** Fannar Þorvaldson**Þátttakendur:** Fiskeldið Haukamýri, Íslandsbleikja, Tungusilungur, Hólalax, Rifós og Matís.

**Lýsing:** Gerður verður samanburður á flökunarnýtingu á milli bleikjueldisstöðva. Farið verði yfir stillingar á vélum hjá einstökum framleiðendum og gerðar prufur á nýtingu. Í framhaldi af því verði gefnar út leiðbeiningar um stillingu á flökunarávélum með það að markmiði að hámarki nýtingu og lágmarka flökunargalla.

**Framkvæmt ár:** 2012**Smoltfóður bleikju****Verkefnisstjóri:** Heiðís Smáradóttir**Þátttakendur:** Íslandsbleikja, Matís,

Fóðurverksmiðjan Laxá og Europharma Norway

**Lýsing:** Gerðar verða tilraunir með að nýta supersmolt aðferðir frá laxi á bleikjuseiði til að kanna hvort bleikjan vaxi betur í saltvatni í eldi. SuperSmolt kerfið sem notað hefur verið töluvert á laxi byggist annars vegar á því að fódra seiði með sérstöku smolt-fóðri og hins vegar böðunarmedferð þar sem notuð er blanda af kalki og magnesíum-söltum. Þessi meðferð virkjar seltu-nema og kalkviðtaka og undirbýr fiskinn fyrir líf í saltara umhverfi án þess að það þurfi nota hefðbundna ljósa-meðferð (vetur). Það að setja fiskinn á „vetur“ hefur vaxtarhamlandi áhrif og stress í för með sér og ekki er öruggt að allir fiskarnir séu tilbúnir til sjósetningar eftir slíka meðferð. SuperSmolt-aðferðin á að gefa betri og öruggari stjórnun á smoltunarfærlinu og reynsla í laxeldi sýnir að þetta kerfi bíður upp á ákveðinn sveigjanleika til að smolta fiska utan hins hefðbundna „smolt-glugga“, dregur úr afföllum eftir sjósetningu og bætir fódurnýtingu á seinni stigum.

**Framkvæmt ár:** 2012-2016**Smoltun bleikjuseiða með ljóslotu****Verkefnisstjóri:** Heiðís Smáradóttir**Þátttakendur:** Íslandsbleikja, Hafró, Akvaplan Niva

**Lýsing:** Bleikjuseiði verða smoltuð með stýringu ljóss með svipuðum hætti og þekkt er í laxi með því að setja á stuttan dag (LD:12:12 eða LD:8:16) í 6 vikur og svo langan dag (LD24:0) í aðrar 6 vikur. Fyrir útsetningu í hærri seltu. Ósmoltaðir viðmiðunarhópar yrðu hafðir til viðmiðunar. Þessu yrði fylgt eftir með mælingum á Natríum-Kalíum ATP-asa virkni, osmóstyrk í blóði og mögulega fleiri þáttum. Eftir að hafa smoltað seiðin með þessum hætti verður þeim (og viðmiðunarhóp) skipt upp í stærri ker með mismunandi seltustigum. Fyrri tilraunir hafa t.d. leitt í ljós að bleikjan þolir mjög vel að fara beint í 25 prómill og því væri æskilegt að fylgja þeim tilraunum eftir með því að prófa enn hærri seltustig. Mögulegt væri að kanna vöxtinn t.d. við 28 og 32 prómill seltu. Þetta gæfi okkur annars vegar svör við því hvort að það hjálpar seiðunum að smolta þau með ljósi áður en þau fara í háa seltu og hins vegar ætti þetta að gefa skýrari mynd af því hvar þölmörk bleikjunnar liggja. Í fyrri tilraunum hefur verið safnað saman gögnum (með krufningu í sýnatökum) um svokallaðan GSI-index (Gonado-Somatic-Index) sem gefur til kynna hvar bleikjan er stödd í kynþroskaferlinu. Einn verkþáttur í þessu verkefni væri að halda áfram að safna slíkum gögnum og teikna út frá þeim GSI-kúrfu sem myndi nýtast í eldinu til þess að spá fyrir um kynþroska (kynþroskaspá).

**Framkvæmt ár:** 2012-2015**Kortlagning á seltubúskap og hormónastarfsemi bleikju sem alin er við mismunandi seltu á fyrstu stigum****Verkefnisstjóri:** Heiðís Smáradóttir**Þátttakendur:** Íslandsbleikju, Hólaskóli og Matís

**Lýsing:** Kortlagning lífeðlisfræði bleikju í mismunandi eldisferlum, með blóð og tálknasýnum. Bleikja sem alin er annars vegar í fersku vatni frá byrjun og fer á seinni stigum í seltu og hinsvegar seiðum sem alin eru í söltu vatni frá kviðpokastigi og fara svo í tvö mismunandi seltustig á seinni stigum eldisins. Markmiðið að finna lífeðlisfræðilegar vísbendingar sem geta mögulega skýrt mismunandi eldisárangur þessara hópa t.d. mikla minnkun í fódurtöku sem algengt er að komi fram u.þ.b. 5 mánuðum eftir útsetningu í hærri seltu og mismunandi fódurstuðul fiskjar sem alinn er við sambærilegar aðstæður eftir 100g. Hér er um að ræða að fylgja seiðum eftir í gegnum þá eldisferla sem eru algengastir hjá Íslandsbleikju. Jafnframt því að fylgjast með seiðunum í gegn um þessa eldisferla myndu Hólar fá sendan fisk úr mismunandi ferlum og mæla mjög nákvæmlega þætti eins og súrefnisupptöku og fódurnýtingu. Mælingar á þeim þáttum myndu þá leiða í ljós hvort mismunandi eldisaðstæður í upphafi eldisferils seiða hafi áhrif á

efnaskiptahraða og/eða meltingargetu hjá fiskinum á seinni stigum eldisins.

**Framkvæmt ár:** 2012-2015

### Bestun á súrefnisauðgunar aðferðum og möguleikum til framleiðslu á súrefni fyrir bleikju í landeldi

**Verkefnisstjóri:** Fannar Þorvaldsson

**Þátttakendur:** Silfurstjarnan, Fiskeldið Haukamýri, Bæjarvík og Hólaskóli

**Lýsing:** Samanburður á mismunandi súrefnisauðgunartækni og hagkvæmni framleiðslu súrefnis eða kaupa á fljóttandi súrefni.

**Framkvæmt ár:** 2012

### Hversu langt má fara í endurnýtingu án lífhreinsis?

**Verkefnisstjóri:** Hjalti Bogason

**Þátttakendur:** Íslandsbleikja og Hólaskóli

**Lýsing:** Verkefni yrði í raun tvíþætt. Annars vegar verða skoðaðar mismunandi aðferðir og tækjabúnaðar til þess að lofta eldisvatn og þannig nýta það betur. Markmiðið er að ná aukinni framleiðslu án þess að auka vatnsnotkun fyrir sem minnsta fjárfestingu. Einn af fyrstu takmarkandi þáttunum þegar farið er í endurnýtingu er CO<sub>2</sub>. Töluvert hefur verið gert af rannsóknum á þolmörkum laxfiska fyrir CO<sub>2</sub>, mest á laxi og eitthvað á bleikju. Það er þörf á því að skoða og kortleggja betur hvar þolmörk bleikju af mismunandi stærðum liggja fyrir CO<sub>2</sub>. Við raunverulegar eldisaðstæður kemur t.d. oft upp sú staða að það verður að hafa mikinn þéttleika í kerjum í skamman tíma þar sem styrkur CO<sub>2</sub> verður töluvert hár (yfir 20ppt). Fiskurinn virðist þola þetta ágætlega og þetta veldur ekki seiðadauða en við vitum lítið um áhrif þess á fiskinn til lengri tíma t.d. vaxtargetu og fódurnýtingu.

**Framkvæmt ár:** 2012-2015

### Bestun próteins – nýr fódurprófill fyrir bleikju frá frumfóðrun til slátrunar

**Verkefnisstjóri:** Jón Kjartan Jónsson

**Þátttakendur:** Íslandsbleikja, Matís og Fóðurverksmiðjan Laxá

**Lýsing:** Nú er að ljúka rannsóknarverkefnum sem snúa að próteinþörf bleikju af mismunandi stærðum og vinnu að ljúka við kortlagningu á lágmarks próteinþörf bleikju frá frumfóðrun til slátrunar. Í framhaldi af þessum niðurstöðum mun Matís í samstarfi við Fóðurverksmiðjuna Laxá nýta þessar niðurstöður til þess að smíða fódurprófil fyrir bleikju. Laxá mun síðan sjá um að framleiða fódur og tilraunahópar settir upp hjá Íslandsbleikju þar sem hópar sem fódraðir eru með þessu sérblandaða fódri verða bornir saman við hópar sem fódraðir eru með

hefðbundnum aðferðum. Stefnt er á að fylgja þessum hópum eftir frá frumfóðrun í seiðastöðinni á Stað og síðan í gegn um allan eldisferilinn fram að slátrun í stöð Íslandsbleikju á Vatnsleysuströnd en þar verður bestuð fóduruppskrift keyrð á stórskala og ramar notaðir (Vaki) til síritunar á vexti. Miðað við þær niðurstöður sem þegar liggja fyrir á próteinþörf bleikju af mismunandi stærðum eru líkur á að mögulegt sé að lækka fódurkostnað í bleikjueldi um 10 – 15% ef þessar tilraunir gefa góða raun.

**Framkvæmt ár:** 2012-2014

### Stýring á magni litarefnis í fódri bleikju

**Verkefnisstjóri:** Jón Kjartan Jónsson

**Þátttakendur:** Íslandsbleikja, Hólaskóli, Matís og Fóðurverksmiðjan Laxá

Í þessu verkefni er stefnt á að kortleggja nákvæmlega hversu mikið litarefni bleikjan þarf og á hvaða tímabili í eldisferlinum upptaka litarefna er virkust. Þannig væri mögulegt að minnka heildarnotkun litarefna með því að gefa þau t.d. í meiri styrk í styttri tíma. Smáskala tilraunir yrðu þá settar upp í samstarfi við Hólaskóla (í Verinu á Sauðárkróki), Fóðurverksmiðjan Laxá sæi um að framleiða fódrið. Litarefni eru dýr í innkaupum og með því að besta notkun þeirra í fódrið væri hægt að lækka fódurkostnað umtalsvert.

**Framkvæmt ár:** 2012-2014

## Porskeldi

### Kynbætur í þorskeldi

**Verkefnisstjóri:** Theódór Kristjánsson.

**Þátttakendur:** Icecod, Hafrannsóknastofnun, Dýralæknir fisksjúkdóma, Keldur, Hraðfrystihúsið Gunnvör og HB-Grandi.

**Lýsing:** Verkefnið hefur verið í gangi frá árinu 2003 og þorskeldi er í örri þróun. Nauðsynlegt er að halda þessu starfi áfram og tryggja framgang verkefnisins næstu 10 árin með aðstoð ríkisins. Þorskur er framtíðar eldistegund og kynbætur eru lykilforsendur þess að eldið verði arðbært. Leitast verður eftir að nýta aðferðafræði og tækni sem líklegastar eru til að skila sem bestum árangri á hverjum tíma. Tryggt verður að framgangur verkefnisins verður í samráði við seiðakaupendur og áherslur kynbótaverkefnisins fylgir kröfum eldisaðila.

**Framkvæmt ár:** 2012-2022.

### Hrognagæði

**Verkefnisstjóri:** Theódór Kristjánsson.

**Þátttakendur:** Hafrannsóknastofnun, Icecod, Keldur, Dýralæknir fisksjúkdóma og Nofima.

**Lýsing:** Hrognafurframleiðsla og hrognagæði eru almennt vandamál í seiðafurframleiðslu þorsks á Íslandi,

en þekking á undirrotum vandans er takmörkuð. Vitað er að hrognagæði eru að jafnaði meiri í villtum þorski en eldisfiski. Notkun á villtum hrognum til framleiðslu á þorsksseiðum ekki framtíðarlausn, þar sem slíkt myndi útiloka möguleika á kynbótum. Næringarinnihald klakfiskafóðurs er sá þáttur sem hefur fengið hvað mesta umfjöllun í tengslum við hrognagæði þorska. Kanna þarf áhrif upptöku mikilvægra næringarefna hjá klakþorski sem er lífnauðsynlega fyrir myndun heilbrigðra hroгна. Einnig þarf að kanna áhrif umhverfisþátta eins og hiti, selta og þeirra þátta sem geta valið streitu á lífeðlisfræði klakfisks. Í dag er eitt verkefni í gangi sem tekur á þessum þáttum og framhaldið ræðst af niðurstöðum þess verkefnis.

**Framkvæmt ár:** 2012-2015.

### Áhrif frumfóðrunar á heildar-vaxtargetu eldisþorsks

**Verkefnisstjóri:** Kristján G. Jóakimsson.

**Þátttakendur:** Hafrannsóknastofnun, Icecod, Hraðfrystihúsið Gunnvör og HB-Grandi.

**Lýsing:** Þorskseiði sem framleidd eru í stríðeldi án náttúrulegra svifdyra hafa skerta vaxtargetu. Nauðsynlegt er að finna út hvað veldur þessari skertu vaxtargetu. Ljóst er að það tengist næringarinnihaldi og fóðrun lifandi fóðurdyra. Brýnt er að gera rannsóknir til þess að bæta auðgun fæðudýra með nýjum auðgunarefnum og bættri auðgunartækni. Lagt er til að skoðaðir verði fleiri valkostir varðandi fæðudýr til frumfóðrunar í tilraunaskala. Nauðsynlegt er að fylgja eftir vexti og afdrifum seiðahópa frá klaki að slátrun í sjókvíum.

**Framkvæmt ár:** 2012-2015.

### Eldistækni í sjókvíum

**Verkefnisstjóri:** Davíð Kjartansson.

**Þátttakendur:** Sjávareldi og Hraðfrystihúsið Gunnvör, HB Grandi og Hafrannsóknastofnun.

**Lýsing:** Afföll í áframeldi þorsks í eldiskvíum eru veruleg. Þannig hafa mælingar frá Berufirði og víðar sýnt að rýrnum í fjölda geti verið á bilinu 30 – 60% yfir þetta tímabil. Einnig hafa mælingar sýnt að mesta rýrnunin verður skömmu eftir að þorskseiði eru flutt úr strandeldi í sjókvíar. Allar aðferðir til að minnka afföll eldisþorsks í sjókvíum mun auka arðsemi þorskeldis. Hugsanlega spila margir þættir saman s.s. gæði seiða, umhverfisþættir eins og sjávarhiti, birta, fiskstærð og atferli þorskseiðana. Mikilvægt er að skoða þessa þætti vandlega þannig gæti verið um samverkandi áhrif allra þessara þátta að ræða. Einnig er vitað að sjúkdómar einnig afgerandi þáttur í afföllum í sjókvíum.

**Framkvæmt ár:** 2012-2015.

### Heilbrigði í þorskeldi

**Verkefnisstjóri:** Theódór Kristjánsson.

**Þátttakendur:** Hafrannsóknastofnun, Icecod, Keldur, Dýralæknir fisksjúkdóma og Nofima.

**Lýsing:**

a) Heilbrigði klakfisks: Afföll af klakfiski eru mikil og mikilvægt að tryggja gott heilbrigði klakfisks til að tryggja góð hrognagæði og lágmarka afföll af klakfiski. Afföll á klakfiski er kostnaðarsamt og einnig gerir afföll kynbætur erfiðari. Reynsla úr eldi laxfiska sýnir að heilbrigði klakfisks er mikilvæg forsenda fyrir að hámarka hrognagæði. Í samráði við dýralæknir fisksjúkdóma er brýnt að leita leiða til að tryggja sem best heilbrigði klakfisks með fyrirbyggjandi ráðstöfunum og reglulegum sýnatökum.

b) Rannsóknir hér á landi og í Noregi sýna að bakteríusjúkdómar er orsök verulegra affalla í áframeldi eldisþorsk. Einnig sýna rannsóknir að ónæmiskerfi þorsks er verulega frábrugðið ónæmiskerfi laxfiska. Þannig er ljós af einhver bið verður þar til að bóluefni komi gegn t.d. kýlaveikibróðir sem er einn skæðasti sjúkdómur sem nú er við að eiga í áframeldi. Önnur leið til að bæta varnir þorsks gegn bakteríusjúkdómum eru kynbætur þar sem þolnustu einstaklingarnir eru valdir til undaneldis með fjölskylduvali. Þannig er hægt að flytja merkt seiði í tilraunaráðstöðu í Sandgerði þar sem sýkt verður með sjúkdómsvöldum og arfgengi metið fyrir sjúkdómsþoli.

Skoða þarf ónæmisörvun á lirlustigi og kanna sjúkdómsþol slíkra seiða.

**Framkvæmt ár:** 2012-2015

### Lax- og regnbogasilungselði

#### Erfðir fitu- og holdlits á laxi

**Verkefnisstjóri:** Ólafur Kristjánsson

**Þátttakendur:** Stofnfiskur, Fjarðalax, Silfurstjarnan(Samherji)

**Lýsing:** Laxeldi eykst þessa dagana á Íslandi og hafa innlendir framleiðendur kappkostað við að skapa sér sérstöðu þar sem laxinn er alinn í afar hreinni náttúru. Neytendur gera miklar kröfur til gæða í laxi sem þeir dæma á útliti. Þessum kröfum er að ákveðnu leyti hægt að svara með kynbótum fyrir fituinnihaldi, ásamt því að auka holdlit í laxinum. Með áherslu á gæðamál í laxeldi er von til þess að innlendir framleiðendur geti skapað sér sérstöðu á markaði með afburða gæðum. Með lækandi verði á mörkuðum skiptir miklu máli að hafa framleiðslukostnað sem lægstan. Er hægt að lækka framleiðslukostnað í laxeldi meira en nú er með því að skoða markvissar kynbætur fyrir fleiri eiginleikum en vexti, kynþroska og sjúkdómaþoli? Feitur fiskur þarf mun meiri orku en annar fiskur. Þessa orku fær



hann úr fóðri sem er einn helsti kostnaðarhluti laxeldis í dag. Með því að skoða nánar magn fitu í laxi og um leið þátt erfða í fituinnihaldi er líklegt að svigrúm finnst til lækkunar framleiðslukostnaðar með lægri fóðurstuðli. Þessu til viðbótar verður holdlitur skoðaður og metið hvort draga megi úr náttúrulegu litarefni í fóðri sem einnig er mjög dýr kostnaðarliður í laxafóðri.

**Framkvæmt ár:** 2012-2015

### Árstíðabundið fóður fyrir laxfiska í sjó

**Verkefnisstjóri:** Jón Örn Pálsson

**Þátttakendur:** Fjarðalax, Dýrfiskur, Matís, Fóðurverksmiðjan Laxá og Landssamband fiskeldisstöðva

**Lýsing:** Kanna hvernig best er að fóðra laxfiska m.t.t. sjávarhita við strendur Íslands. Sérstök áhersla verður lögð á vetrarfóðrun við sjávarhita 1-4 °C. Lögð verður áhersla á innihald fóðurs, með sérstaka áherslu á fitusamsetningu. Er þörf á að breyta innihaldi snefilefna og vítamína eftir árstíma? Hvernig geta íslensk eldisfyrirtæki nýtt sér reynslu annarra í fóðursamsetningu til hagsbóta. Er hægt að stýra sláturgæðum? Vinna gegn vetrarsárum? Auka vöxt og fóðurnýtingu yfir kaldasta tíma sjávar? Þetta verkefni er mjög mikilvægt því sjávarhiti er mjög lágur í allt að fimm mánuði við strendur Íslands. Ísland getur því ekki vænst þess að aðrar þjóðir leysi þetta verkefni fyrir íslensk fiskeldisfyrirtæki.

**Framkvæmt ár:** 2012-2015

## Önnur verkefni

### Omega 3

**Verkefnisstjóri:** Heiðís Smáradóttir

**Þátttakendur:** Silfurstjarnan, Matís, Íslensk Matorka, Háskólinn á Akureyri

**Lýsing:** Kanna möguleika á framleiðslu Omega 3 úr frárennsli frá íslensku fiskeldi með ræktun íslenskra kaldsjávarþörungum. Matís hefur í samstarfi við fleiri aðila verið að vinna að verkefni sem snýst um að einangra og rækta valdar tegundir kaldsjávarþörungum

í þeim tilgangi að nýta þær til þess að vinna Omega3 úr frárennsli vatni frá fiskeldi á Íslandi. Þekktar aðferðir sem notaðar hafa verið úti í heimi byggjast á notkun þörungum sem þurfa mikinn varma og innihalda jafnframt mun minna af Omega3 heldur en þörungategundir á norðlægari slóðum. Tekist hefur að einangra og bera kennsl á hátt í 10 tegundir þörungum sem einangraðar hafa verið á mismunandi árstímum úr sjó við strendur Íslands. Í gangi er vinna við að ná upp hreinræktum valdra tegunda, skoða vaxtargetu og Omega3-innihald þeirra, jafnframt því að kanna næringar-, hita- og seltuþörf hvernar tegundar fyrir sig. Vísbendingar eru um að flestar þessar tegundir þoli töluvert vítt seltu- og hitasvið þrátt fyrir að náttúrulegar aðstæður þeirra séu full selta og um 4 °C og hægt sé að örva vöxt þeirra með varma. Þessu verkefni lýkur í mars 2012. Næstu skref yrðu að prófa valdar þörungategundir við raunverulegar aðstæður. Frárennsli vatnið frá fiskeldisstöðinni Silfurstjörnunni í Öxarfirði hefur þá sérstöðu að innihalda töluverða seltu (15-17 ppt) jafnframt því að vera á bilinu 10-13 gráðu heitt. Einnig inniheldur frárennsli vatnið töluvert af næringarefnum (köfnunarefni og fosfati) en það eru næringarefni sem þörungarnir nýta til vaxtar og viðhalds. Þörungarnir yrðu svo einangraðir, unnið úr þeim Omega3 til manneldis og hratið síðan þurrkað og nýtt til fóðurframleiðslu. Eftirspurn eftir Omega3 eykst stöðug og ef vel tekst til er hér um mjög verðmæta afurð að ræða. Jafnframt yrði þróuð tækni til vinnslu þörungamassa úr ræktuninni. Þurrkað þörungahratið kemur væntanlega til með að innihalda töluvert magn af Omega3 og því tilvalið í framleiðslu á hvers kyns fóðri.

**Framkvæmt ár:** 2012-2014

## Viðauki 2. Dagskrá vinnufundar í Reykholti

### Fimmtudaginn, 17. nóvember

#### 13:00-14:30 Starfsumhverfi fiskeldis

**Markmið** er að koma með tillögur um hvernig standa á að leyfisveitingum til sjókvíaeldis hér á landi. Landsamband fiskeldisstöðva afhendir síðan sjávarútvegsráðherra tillögurnar.

#### **Erindi til að gefa yfirlit yfir stöðu mála:**

- Tilgangur vinnunnar, Jón Kjartan Jónsson formaður LF
- Lög og reglugerðarumhverfi í fiskeldi, Eyþór Þórðarson, Fiskistofu
- Svæðisskipting, fjarlægðarmörk, árgangasvæði, hvíldartími og flutningur, Guðbergur Rúnarsson

#### **Almennar umræður:**

Fjalla um kosti og galla fyrirkomulags þessara máli hér á landi og í nágranalöndum.

#### 14:30-16:00 HópaVinna – Fyrsti hluti

- **Erindi:** Framkvæmd og hvers er vænst af þátttakendum, Valdimar Ingi Gunnarsson
- **Hópar:** Þátttakendum verður skipt niður í eftirfarandi hópa:
  - **Hópur 1:** Seiðaeldi sjávarfiska og laxfiska (sameiginleg viðfangsefni).
  - **Hópur 2:** Matfiskeldi á bleikju og öðrum tegundum í land- og strandeldi (sameiginleg viðfangsefni).
  - **Hópur 3:** Sjókvíaeldi á laxfiskum (lax og regnbogasilungur) og þorski (sameiginleg viðfangsefni).
- **Framkvæmd:** Farið yfir sameiginleg viðfangsefni og skilgreind R&Ð verkefni. Útbúnar hafa verðið leiðbeiningar (gátlisti 1) fyrir alla hópa til að auðvelda vinnu faghópa og gera skilvirkari.

#### 16:00-16:20 Kaffi

#### 16:20-17:30 HópaVinna – Fyrsti hluti (frh.)

- **Hópar:** Sömu hópar.
- **Framkvæmd:** Hvert verkefni skilgreint nákvæmlega, u.þ.b. ½ blaðsíða, ákveðið hvenær á að koma verkefninu í framkvæmf, velja verkefnisstjóra sem er ábyrgur fyrir að því verði komið í framkvæmd og unnið skv. stefnumótunni.

#### 17:30-18:30 HópaVinna – Annar hluti

- **Erindi:** Hver er staða R&Ð verkefna í fiskeldi? Valdimar Ingi Gunnarsson
- **Hópar:** Þátttakendum verður skipt niður í eftirfarandi hópa:
  - **Hópur 1:** Seiðaeldi sjávarfiska og aðrar tegundir
  - **Hópur 2:** Seiðaeldi laxfiska
  - **Hópur 3:** Matfiskeldi á bleikju
  - **Hópur 4:** Matfiskeldi á laxfiskum (lax og regnbogasilungur)
  - **Hópur 5:** Matfiskeldi á þorski
- **Framkvæmd:** Farið verður yfir síðustu stefnumótun og lagt mat á það sem þarf að uppfæra og endurskoða, jafnframt að skoða þörf á nýjum verkefnum. Útbúnar hafa verðið leiðbeiningar (gátlisti 2) fyrir alla hópa til að auðvelda vinnu faghópa og gera skilvirkari.

#### 18:30-20:00 Kvöldmatur

#### 20:00-22:00 Kvöldvaka

- Sviðsmyndir – Hvernig verður íslenskt fiskeldi eftir 20-30 ár og hvað þarf að gera til að ná því markmiði, Guðbergur Rúnarsson

- Horft út fyrir boxið og langt fram í tímann – Undir stjórn forsvarsmanna Íslenskrar matorku

### **Föstudaginn, 18. nóvember**

#### **08:30-11:00 Hópavinna – Annar hluti (frh.)**

- **Hópar:** Sömu hópar
- **Framkvæmd:** Hvert verkefni skilgreint nákvæmlega, u.þ.b. ½ blaðsíða, ákveðið hvenær á koma verkefninu í framkvæmd og velja verkefnisstjóra sem er ábyrgur fyrir að koma því í framkvæmd og unnið skv. stefnumótunni.

#### **11:00-12:00 Kynning á rannsóknaverkefnum**

- R&Ð verkefni í fiskeldi hjá Hólaskóla, Helgi Thorarensen
- R&Ð verkefni í fiskeldi hjá Matís, Rannveig Björnsdóttir
- R&Ð verkefni í fiskeldi hjá Akvaplan niva, Albert K. Imsland

#### **12:00-13:00 Hádegismatur**

#### **13:00-14:20 Kynning á niðurstöðum hópavinnu**

*Hver hópur fær 7 mínútur til að kynna sínar niðurstöður*

- **Fyrsti hluti**
  - Hópur 1: Seiðaeldi sjávarfiska og laxfiska
  - Hópur 2: Matfiskeldi á bleikju og öðrum tegundum í land- og strandeldi
  - Hópur 3: Sjókvíaeldi á laxfiskum (lax og regnbogasilungur) og matfiskeldi á þorski
- **Annar hluti**
  - Hópur 1: Seiðaeldi sjávarfiska og aðrar tegundir
  - Hópur 2: Seiðaeldi laxfiska
  - Hópur 3: Matfiskeldi á bleikju
  - Hópur 4: Matfiskeldi á laxfiskum (lax og regnbogasilungur)
  - Hópur 5: Matfiskeldi á þorski

#### **14:20-15:00 Kynning á rannsóknaverkefnum**

- R&Ð verkefni í fiskeldi hjá Keldum, Árni Kristmundsson
- R&Ð verkefni í fiskeldi hjá Hafrannsóknastofnun, Agnar Steinarsson/Tómas Árnason

#### **15:00-15:20 Kaffi**

#### **15:20-16:00 Hópavinna – Þriðji hluti unnin með vísindamönnum**

- **Hópar:** Þátttakendum verður skipt niður í eftirfarandi hópa:
  - Hópur 1: Seiðaeldi sjávarfiska og aðrar tegundir
  - Hópur 2: Seiðaeldi laxfiska
  - Hópur 3: Matfiskeldi á bleikju
  - Hópur 4: Matfiskeldi á laxfiskum (lax og regnbogasilungur)
  - Hópur 5: Matfiskeldi á þorski
- **Framkvæmd:** Unnið með vísindamönnum, endanlega gengið frá verkefnum og hvernig vísindamenn koma að þeim. Einnig tekin með verkefni úr fyrri hluta hópavinnu (sameiginleg viðfangsefni) allt eftir því sem við á hverju sinni.

**Viðauki 3. Þátttakendur í Reykholti****Hópavinna – Fyrri hluti****Hópur 1:** Seiðaeldi sjávarfiska og laxfiska; hópstjóri

Arnar Freyr Jónsson, Fiskey

1. Jónas Jónasson, Stofnfiskur
2. Heiðdís Smáradóttir, Samherji
3. Theodór Kristjánsson, Stofnfiskur
4. Teitur Arnlaugsson, Íslandsbleikja
5. Jóhann Geirsson, Fiskeldið Haukamýri
6. Þórarinn Ólafsson, Dýrfiskur
7. Jónathan Þórðarsson, Fjarðalax

**Hópur 2:** Matfiskeldi á bleikju og öðrum tegundum í land- og strandeldi; hópstjóri Hlífur Karlsson, Rifós

1. Hjalti Bogason, Íslandsbleikja
2. Árni Ólafsson, Menja
3. Fannar Þorvaldsson, Fiskeldið Haukamýri
4. Benedikt Kristjánsson, Silfurstjarnan
5. Jón Örn Pálsson, Fjarðalax

**Hópur 3:** Sjókvíaeldi á laxfiskum (lax og regnbogasilungur) og þorski; hópstjóri Jón Kjartan Jónsson, Íslandsbleikja

1. Guðbergur Rúnarsson, Landssamband fiskeldisstöðva
2. Arnór Björnsson, Fjarðalax
3. Höskuldur Steinarsson, Fjarðalax
4. Sigurður Pétursson, Dýrfiskur
5. Kristján G. Jóakimsson, Hraðfrystihúsið Gunnvör
6. Kristján Ingimarsson, HB Grandi
7. Davíð Kjartansson, Álfsfell
8. Elís Grétarsson, Þorskeldi
9. Árni Evert Ingólfsson, Silfurstjarnan
10. Sófus Páll Helgason, Rifós

**Hópavinna – Annar og þriðji hluti****Hópur 1:** Seiðaeldi sjávarfiska og aðrar tegundir; hópstjóri Jónas Jónasson, Stofnfiskur

1. Arnar Jónsson, Fiskey
2. Theodór Kristjánsson, Stofnfiskur

**Hópur 2:** Seiðaeldi laxfiska; hópstjóri Jóhann Geirsson, Fiskeldið Haukamýri

1. Jónathan Þórðarsson, Fjarðalax

2. Teitur Arnlaugsson, Íslandsbleikja
3. Árni Evert Ingólfsson, Silfurstjarnan
4. Sófus Páll Helgason, Rifós

**Hópur 3:** Matfiskeldi á bleikju; hópstjóri Jón Kjartan Jónsson, Íslandsbleikja

1. Guðbergur Rúnarsson, Landssamband fiskeldisstöðva
2. Hjalti Bogason, Íslandsbleikja
3. Árni Ólafsson, Menja
4. Heiðdís Smáradóttir, Samherji
5. Fannar Þorvaldsson, Fiskeldið Haukamýri

**Hópur 4:** Matfiskeldi á laxfiskum (lax og regnbogasilungur); hópstjóri Höskuldur Steinarsson, Fjarðalax

1. Arnór Björnsson, Fjarðalax
2. Hlífur Karlsson, Rifós
3. Benedikt Kristjánsson, Silfurstjarnan
4. Sigurður Pétursson, Dýrfiskur
5. Þórarinn Ólafsson, Dýrfiskur
6. Jón Örn Pálsson, Fjarðalax

**Hópur 5:** Matfiskeldi á þorski; hópstjóri Kristján G. Jóakimsson, Hraðfrystihúsið Gunnvör

1. Kristján Ingimarsson, HB Grandi
2. Davíð Kjartansson, Álfsfell
3. Elís Grétarsson, Þorskeldi

**Vísindamenn og aðrir þátttakendur**

1. Agnar Steinarsson, Hafrannsóknastofnun
2. Árni Kristmundsson, Keldur
3. Arnþór Gústafsson, Hólaskóli
4. Böðvar Þórisson, Náttúrustofa Vestfjarða
5. Eyþór Þórðasson, Fiskistofa
6. Helgi Thorarensen, Hólaskóli
7. Jónína Jóhannsdóttir, Matís
8. Kristinn Ólafsson, Matís
9. Mattías Oddgeirsson, Hafrannsóknastofnun
10. Oddur M. Gunnarsson, Matís
11. Ólafur Ögmundsson, Matís
12. Rannveig Björnsdóttir, Matís
13. Sigríður Guðmundsdóttir, Keldur
14. Tómas Árnason, Hafrannsóknastofnun
15. Valdimar Ingi Gunnarsson, Sjávarútvegsþj.

**Viðauki 4. Staða R&P verkefna úr stefnumótun LF 2010-2013**

Tafla 1. Staða einstakra rannsókn- og þróunarverkefna sem skilgreind voru í stefnumótun Landssambands fiskeldisstöðva fyrir árin 2010-2013.

Verkefni	Staða verkefnis				
	Lokið	Í vinnslu	Unnið að hluta	Biðstaða	Ekkert gert
<b>Sameiginleg viðfangsefni</b>					
Jákvæðar upplýsingar um fiskeldi á Íslandi					x
Miðlun þekkingar til fiskeldismanna		x			
<b>Bleikjueldi</b>					
Kynbætur á bleikju			x		
Markaðssetning bleikju á Bandaríkjamarkaði				x	
Markaðssetning bleikju í Evrópu				x	
Markaðssetning bleikju á innanlandsmarkaði				x	
Flökunarnýting bleikju					x
Prótein- og aminosýruþörf hjá bleikju af mismunandi stærð			x		
Smoltfóður fyrir bleikju					x
Nýir próteingjafar í fóðri fyrir bleikju		x			
Litun bleikjuholds			x		
Kynþroskaspá fyrir bleikju					x
Ójafn vöxtur hjá bleikju yfir eitt kíló		x			
Aukin framleiðni í strandeldi		x			
Þróunarverkefni þar sem unnið er að besta framleiðsluferli, vatnsnýtingu, hönnun og skipulag í landeldisstöðvum		x			
Nýrnaveiki í laxfiskum: framvinda sýkingar og greiningaraðferðir		x			
<b>Þorskelði</b>					
Kynbætur á þorski		x			
Þróun á forvörnum gegn kylaveikibróður		x			
Bestu á framleiðslu í hrogna- og lirlufeldi		x			
<b>Lúðueldi</b>					
Hængerðar hrygnur og framleiðsla kvenkyns lúðuseiða					x
<b>Sandhverfueldi</b>					
Bestun framleiðsluferils á seiða og matfiskastigi		x			

Nánari upplýsingar um verkefnin er að finna í stefnumótun Landssambands fiskeldisstöðva fyrir árin 2010-2013 á slóðinni: <http://lfh.is/documents/vefutgafaLoka.pdf>

## Viðauki 5. Núverandi rannsókn- og þróunarverkefni

### Bleikjueldi

#### Kynbótaverkefni Hólaskóla

**Þátttakendur:** Hólaskóli og bleikjueldisstöðvar

**Tímabil:** 2009-2015

**Styrktaraðili:** Sjávarútvegs- og landbúnaðarráðuneytið

**Lýsing:** Kynbætur á bleikju í samstarfi við bleikjueldisstöðvar.

#### Northcharr

**Þátttakendur:** Hólaskóli og erlendir þátttakendur

**Tímabil:** 2009-

**Styrktaraðili:** Evrópustyrkir og norrænir styrkir

**Lýsing:** Í verkefninu á meðal annars að greina framleiðslugetu, flöskuhálsa fyrir mismunandi svæði og eldisaðferðir. Jafnframt á að vinna að því að finna lausnir á þeim viðfangsefnum sem skilgreind verða.

Slóð: [www.northcharr.eu](http://www.northcharr.eu)

#### Hámarksafrakstur í bleikjueldi - PROCHARR

**Þátttakendur:** Akvaplan - niva á Íslandi ehf.,

Íslandsbleikja ehf. o.fl.

**Tímabil:** 2009-2011

**Styrktaraðili:** Tækniþróunarsjóður

**Lýsing:** Hrygning árið um kring, bætt nýting á eldisrými og aðföngum, aukinn vaxtarhraði og lækun á kynþroskatíðni eru mikilvægir þættir til þess að draga úr framleiðslukostnaði. Í PROCHARR leggjum við áherslu á að þróa og bæta þessa þætti.

#### Áhrif hitastigs á vöxt og orkubúskap bleikju

**Þátttakendur:** Háskólann á Hólum, Akvaplan Niva á Íslandi, Verið - Vísindagarðar

**Tímabil:** 2010-2011

**Styrktaraðili:** Framleiðnisjóður Landbúnaðarins Vaxtarsamningur Norðurlands

**Lýsing:** Meginmarkmið verkefnisins er að meta vaxtargetu, fóðurþörf og orkubúskap bleikju við mismunandi hitastig. Jafnframt verður rannsakað hvernig geta bleikju til þess að mæta orkuþörfum vaxtar breytist við mismunandi hitastig. Eldishiti ræður mestu um vaxtarhraða og fóðurþörf fiska, en þessir þættir hafa grundvallaráhrif á afkomu fiskeldisstöðva. Bleikjan er hánorræn tegund sem er vel aðlöguð til þess að lifa við lágt hitastig. Bleikjan þrífst og vex á hitastigbilinu frá 1°C upp í 18°C. Vaxtarhraði bleikjunnar er hins vegar mestur við 15-16°C. Þar sem eldshitinn hefur mikil áhrif á rekstrarforsendur eldisstöðva verða niðurstöður úr verkefninu mikilvægt innlegg við mat á hagkvæmni

bleikjueldis við mismunandi aðstæður.

#### Smáskala bleikjueldi

**Þátttakendur:** Hólalax, Skagafjarðarveitur, Verið vísindagarðar og Hólaskóli

**Tímabil:** 2008-2011

**Styrktaraðilar:** Byggðastofnun, Framleiðnisjóði landbúnaðarins og Vaxtarsamningi Norðurlands vestra.

**Lýsing:** Markmið verkefnisins er að aðstoða smáframleiðendur við að koma af stað bleikjueldi. Aðstaða á hverjum stað er metin, aðstoð er veitt við hönnun á stöðvum og skipulagningu framleiðslu. Hólalax sér framleiðendum fyrir seiðum af heppilegri stærð auk þess að sjá um slátrun og markaðssetningu. landeigendur, sem hafa góða aðstöðu til þess að fara í bleikjueldi.

#### Greining og sýkingarferli nýrnaveikibakteríu í bleikju

**Þátttakendur:** Tilraunastöð HÍ í meinafræði (Keldur), Samherji hf og Landssamband fiskeldisstöðva

**Tímabil:** 2010-2012

**Styrktaraðili:** AVS sjóðurinn

**Lýsing:** Í verkefninu á fylgja eftir þróun nýrnaveiki í bleikju frá seiði til slátrustærðar og athuga hvernig bakterían dreifist og greinist í fiskinum. Sýkt verður á tvennan hátt og smitð greint með þrenns konar aðferðum, PCR, ELISA og bakteríuræktun. Markmiðið er að geta staðfest smit sem fyrst í smitferlinu.

#### Mótefnasvörun bleikju eftir bólusetningu

**Þátttakendur:** Lífsgleði ehf, Landssamband fiskeldisstöðva, Pharmaq a/s, Íslandsbleikja ehf og Vistor hf

**Tímabil:** 2010-2011

**Styrktaraðili:** AVS sjóðurinn

**Lýsing:** Meginmarkmið rannsóknarinnar er að kanna mótefnasvörun bleikjunnar (*Salvelinus alpinus*) gagnvart kylaveikipætti bóluefnisins á tímabilinu frá bólusetningu og fram að slátrun. Þess utan er ætlunin við kynningu niðurstaðna til fiskeldismanna að vera með almenna fræðslu um bóluefni og bólusetningu sem verkfæri í fyrirbyggjandi aðgerðum gegn smitsjúkdómum, kosti þeirra og takmarkanir.

#### Aukin samkeppnishæfni bleikjueldis í landeldisstöðvum

**Þátttakendur:** Landssamband fiskeldisstöðva, Sjávarútvegsþjónustan, Matís, Hólaskóli, Matís, Akvaplan niva, Umhverfisstofnun og flestir bleikjuframleiðendur.

**Tímabil:** 2011-2012

**Styrktaraðili:** AVS sjóðurinn

**Lýsing:** Hanna bleikjueldisstöð fyrir íslenskar aðstæður þar sem haft er til viðmiðunar lykilorðin; einfalt, ódýrt, öruggt og lágmörkun neikvæðra umhverfisáhrifa. Skipuleggja bleikjueldisstöð m.t.t. þess að bæta vinnuáðstöðu og auka afköst. Miðla þekkingu til bleikjueldismanna og skilgreina mikilvæg rannsókn- og þróunarverkefni.

### Ójafn vöxtur hjá eldisbleikju yfir einu kíló, áhrif mismunandi seltuferla á vöxt og líffræði

**Þátttakendur:** Akvaplan - niva, Hafrannsóknastofnun, Hólaskóli, Samherji hf og Göteborg University

**Tímabil:** 2010-2012

**Styrktaraðili:** AVS sjóðurinn

**Lýsing:** Að afla upplýsinga um ástæður ójafns vaxtar hjá eldisbleikju (> 1kg) og þróa aðferðir til þess að bæta vöxt í áframeldi. Að rannsaka áhrif mismunandi seltuferla á vöxt og líffræði eldisbleikju frá 100 g að sláturstærð. Þessi þekking verður notuð til þess að þróa mótvægisáðgerðir gegn vaxtarsveiflum og auka þannig afrakstur og framleiðni í bleikjueldi.

### Lágmörkun fóðurkostnaðar í bleikjueldi

**Þátttakendur:** Fóðursverksmiðjan Laxá, Matís, Hólaskóli, Fiskeldið Haukamýri og Rifós

**Tímabil:** 2011 - 2012

**Styrktaraðili:** Laxá, Haukamýri og Rifós

**Lýsing:** Sannreyna í eldisstöðvum niðurstöður tilrauna um próteinþarfir og hráefnasamsetningu bleikjufóðurs.

### Próteinþörf bleikju

**Þátttakendur:** Matís, Fóðursverksmiðjan Laxá, Hólaskóli og Hólalax,

**Tímabil:** 2010 - 2012

**Styrktaraðili:** AVS sjóðurinn

**Lýsing:** Ákvörðun á próteinþörfum bleikju frá 100 gramma þunga til slátrunar.

### Profitable Arctic charr farming in the Nordic countries

**Þátttakendur:** Matís, Hólaskóli, Fóðursverksmiðjan Laxá, Fiskeldið Haukamýrargili, Rifós og erlendir aðilar

**Tímabil:** 2011- 2014

**Styrktaraðili:** NICE

**Lýsing:** Verkefnið snýr að því að lækka framleiðslukostnað í bleikjueldi. Öflun og birting upplýsinga um áhrif eldisins á umhverfi, sjálfbærni og heilbrigði fiskjarins. Notkun nýrrar gerðar gæðamats sem jafnframt nýtist til öflunar nýrra markaða. Samræming skoðunar virðisdeðju á því hvað þurfi til að halda bleikju sem hágæða laxfiski á mörkuðum.

## Porskeldi

### Kynbætur á þorski

**Þátttakendur:** Stofnfiski hf., Hafrannsóknastofnun, Icecod ehf., Hraðfrystihúsið-Gunnvör hf., Mast, og HB Grandi hf.

**Tímabil:** 2006-

**Styrktaraðili:** AVS sjóðurinn

**Lýsing:** Markmið verkefnisins eru kynbætur á þorski. Lögð verður áhersla á skipulag kynbóta í þorskeldi. Með hermilíkani verða skoðaðar ýmsar útfærslur af kynbótakerfum fyrir þorskeldi til að hámarka kynbótaframför með sem minnstum tilkostnaði. Tilraunir á vegum IceCod ehf. sýna að kynbótaframför í vexti er 15% á kynslóð eða 2 mánaða styttingu eldistíma. Árið 2001 verður byrjað að framleiða 3. kynslóð kynbættra eldisþorsks sem hefur 45% meiri vaxtargetu en ókynbættur þorskur. Stefnt er að kreistingu á náttúrulegum tíma (á vorin) og utan hefðbundins klaktíma (ágúst-september). Sérstök áhersla verður lögð á heilbrigði klakþorsks og hrognagæði.

### Þorskeldiskvótaverkefnið

**Þátttakendur:** Hafrannsóknastofnunin og þorskeldisfyrirtæki

**Tímabil:** 2002-2015

**Styrktaraðili:** Sjávarútvegs- og landbúnaðarráðuneytið

**Lýsing:** Árlega er úthlutað 500 tonna aflaheimildum í þorski til áframeldis. Þessum aflaheimildum skal ráðstafað til tilrauna með áframeldi á þorski í samráði við Hafrannsóknastofnunina sem fylgist með tilraununum og birtir niðurstöður um gang þeirra.

### Lengi býr að fyrstu gerð

**Tímabil:** 2009-2011

**Styrktaraðili:** Tækniþróunarsjóður

**Þátttakendur:** Akvapal-niva, Hólaskóli, Matís ohf., Hafrannsóknastofnun, Brim fiskeldi ehf., Þóroddur ehf. og erlendir samstarfsaðilar

**Lýsing:** Okkar helsta samkeppnisforskot eru mun betri aðstæður til eldis í strandeldisstöðvum, sem geri okkur kleift að viðhalda kjörhita og kjöraðstæðum til vaxtar allt árið um kring. Það er líklegt að Ísland verði einungis samkeppnishæft í þorskeldi með því að þróa, og nýta, kjöreldisferla í íslenskum landeldisstöðvum. Nýlegar rannsóknir umsækjenda sýna að með slíkum kjöreldisferlum og stýringu kynþroska megi auka framleiðsluna um 20-40%. Í verkefninu verður því, einblínt á þá lykilkætti í eldinu sem hafa langtímaáhrif á afrakstur og framleiðni. Framtíðarsýn verkefnisins er að þróa eldisferla sem geri íslensku þorskeldi leiðandi í alþjóðlegu samhengi.

**Induction of triploidy by pressure shock on Atlantic cod (*Gadus morhua* L.)**

**Þátttakendur:** Hafrannsóknastofnun og Stofnfiskur hf.

**Tímabil:** 2008-2011

**Styrktaraðili:** AVS sjóðurinn

**Lýsing:** The purpose of this study is twofold: 1- To compare the effectiveness of pressure shock at different timing post-fertilization for inducing triploidy in Atlantic cod. 2 - To evaluate the effect of triploidy on survival rate, gonad development of juveniles and somatic growth in adolescent cod.

**SALCOD: Áhrif seltu á vaxtarhraða, fódurnýtingu og líffræði þorsks (*Gadus morhua*)**

**Þátttakendur:** Hafrannsóknastofnun, Tilraunastöð HÍ í meinafræðum að Keldum og Matís ohf.

**Tímabil:** 2008-2011

**Styrktaraðili:** AVS sjóðurinn

**Lýsing:** Markmið verkefnisins eru að skilgreina áhrif seltu og seltubreytinga á vöxt, fódurnýtingu, saltbúskap, hormónastjórn og vessabundna ónæmisþætti þorska á þremur vaxtarstigum. Kjör-selta fyrir vöxt og fódurnýtingu verður skilgreind. Metin verða langtímaáhrif kjörseltu á vöxt, hormónastjórn og vessabundna ónæmisþætti.

**Áhrif fiskpróteinmeltu á þroska þorsklirfa**

**Þátttakendur:** Iceprotein ehf, Matís ohf, Háskólinn á Akureyri og Tilraunaeldisstöð Hafrannsóknastofnunar

**Tímabil:** 2010-2012

**Styrktaraðili:** AVS sjóðurinn

**Lýsing:** Markmið verkefnisins er að skoða áhrif ufsapróteinmeltu á þroska þorsklirfa. Einnig verða áhrif á mikilvæga lífefnaferla í þroska skoðuð með róteinmengjagreiningum, vefja- og ónæmislitun og myndgreiningu vefjasýna. Um er að ræða rannsóknatengt meistaraverkefni við Háskólann á Akureyri sem unnið verður í samstarfi við Iceprótein ehf., Matís ohf. og Hafrannsóknastofnunina.

**Rannsóknir á bráðasvari og fyrstu stigum sýkingar í þorski**

**Þátttakendur:** Tilraunastöð HÍ í meinafræðum að Keldum Líffræðiskor Háskóla Íslands og Hafrannsóknastofnunin

**Tímabil:** 2005-2011

**Styrktaraðili:** Rannsóknasjóður HÍ, RANNÍS og Nýsköpunarsjóður námsmanna

**Lýsing:** Við áreiti, áverka eða sýkingu verða styrkbreytingar á ýmsum prótínum í blóðvökva og á genatjáningu þeirra í lifur. Þetta eru svokölluð bráðaprótín (acute phase proteins) en þau taka þátt í að koma aftur á jafnvægi ónæmiskerfisins og ráða

niðurlögum sýkla. ....Vonast er til að niðurstöður gefi upplýsingar um hvaða ónæmisvarnir þorsk séu mikilvægar í upphafi áreitis eða sýkingar. Í framhaldinu mætti leita leiða til að efla þessa þætti sem lið í sjúkdómsvörnum þorsks.

**Rannsóknir á sníkjusveppnum *Loma morhua* í þorski við Ísland og Kanada**

**Þátttakendur:** Tilraunastöð H. Í. Í meinafræði að Keldum og erlendir samstarfsaðilar.

**Tímabil:** 2008-

**Styrktaraðili:** Árin 2008-2010 styrkt AVS verkefnið.

**Lýsing:** Rannsóknin beinist einkum að skoðun á byggingu og stærð á gróum *Loma*, og samanburði á erfðaeftni *Loma morhua* úr þorski við austurströnd Kanada og þorski við Ísland. Frekari sýnatökur til þróunar nýrra greiningaraðferða á *Loma* sýkingum eru fyrirhugaðar.

**Rannsóknir á *Gyrodactylus* sníkjudýrum á villtum þorski og eldisþorski beggja vegna Norður-Atlantshafsins**

**Þátttakendur:** Tilraunastöð HÍ í meinafræði (Keldur) og erlendir samstarfsaðilar

**Tímabil:** 2009-2012

**Styrktaraðili:**

**Lýsing:** Markmið rannsóknanna er að kanna betur hvaða *Gyrodactylus* tegundir finnast á þorski beggja vegna Norður-Atlantshafsins, rannsaka erfðaeftni þeirra og hugsanlegan erfðabreytileika milli hafsvæða. Hugsanlegur breytileiki í viðnámsþrótti þorska verður athugaður og stefnt verður að því að finna umhverfisvænt efni sem nota má til böðunar í baráttunni gegn *Gyrodactylus* sýkingum í eldi.

**Þáttur pentraxína í þroskun þorsklirfa: Hugsanlegir heilsuvísar**

**Þátttakendur:** Tilraunastöð H. Í. Í meinafræði að Keldum og erlendir samstarfsaðilar

**Tímabil:** 2010-2011

**Styrktaraðili:** Rannsóknasjóður HÍ

**Lýsing:** Pentraxín eru þekktir heilsuvísar hjá spendýrum og áhugavert ef nýta mætti greiningu þessara þátta til að meta ástandi þorsklirfa í eldi. Markmið verkefnisins er að kanna þátttöku þorska pentraxína, CRP-PI og CRP-PII í þroskunarferli þorsklirfa. Ónæmisvefjaskoðun og magnbundin rauntíma PCR greiningar verða gerðar á þessum þáttum í lifrusýnum sem og safnað hefur verið í allt að 4–5 vikur eftir klak.

**Kjöreldisferlar í lifrueldi á þorski**

**Þátttakendur:** Akvaplan - niva á Íslandi ehf., Hafrannsóknastofnun, Matís ohf. og Hólaskóli

**Tímabil:** 2009-2011

**Styrktaraðili:** AVS sjóðurinn



**Lýsing:** Þróa heildrænt kjöreldisferil fyrir þorsk í eldi á Íslandi. Skilgreina og leysa helstu flöskuhálsa í lirlufeldi á þorski.

#### Vaxtargeta eldisþorsks

**Þátttakendur:** Hafrannsóknastofnun, HB-Grandi hf. og IceCod ehf.

**Tímabil:** 2009-2011

**Styrktaraðili:** AVS sjóðurinn

**Lýsing:** Sýna fram á það hvernig vaxtargeta eldisþorsks ræðst þegar á lirlufstigi eldisins. Stefnt er að því að sýna hvernig leysa má vaxtargetu eldisþorsks úr læðingi og ala hann í sjókvíum upp í 4-5 kg á 32 mánuðum frá klaki.

#### Nýir ferlar við vinnslu á eldisþorski

**Þátttakendur:** Hraðfrystihúsið Gunnvör hf og Matís ohf.

**Tímabil:** 2010-2011

**Styrktaraðili:** AVS sjóðurinn

**Lýsing:** Þróaðir verða nýir ferlar fyrir framleiðslu léttsaltaðra afurða úr eldisþorski. Ekki er hægt að yfirfæra þá ferla sem notaðir eru fyrir villtan fisk á eldisfisk þar sem hann er unninn fyrir dauðastirðun og eiginleikar hans frábrugðnir villtum fiski.

#### Cod-Atlantic

**Þátttakendur:** Matís, Hafrannsóknastofnun og erlendir samstarfsaðilar.

**Tímabil:** 2010-

**Styrktaraðili:** NORA

**Lýsing:** Projektpartnerne vil i et samarbejde med canadiske institutioner undersøge hvilke parametre, der er bestemmende for kvaliteten af torskellarver. Kvaliteten på torskellarver har stor indflydelse på kvaliteten af slutproduktet, dvs. på den opdrættede torsk. Ved hjælp af moderne udstyr og metoder skal de genetiske anlæg bestemmes. Det vil også blive undersøgt, hvilken indflydelse det første foder har for larvernes udvikling.

#### Hrognagæði eldisþorsks

**Þátttakendur:** Hafrannsóknastofnun, Mast, Matís og Fóðurverksmiðjan Laxá.

**Tímabil:** 2011-2012

**Styrktaraðili:** AVS sjóðurinn

**Lýsing:** Markmið verkefnisins er að stunda rannsóknir á hrygningarþorski í eldisstöð og afla þekkingar um þá þætti sem hafa áhrif á hrognagæði úr eldisþorski. Stefnt er að því að afla þekkingar sem rennt getur styrkari stöðum undir framleiðslu þorsksseiða á Íslandi.

## Lúðveldi

#### Bætt frjóvgun lúðuhrogna

**Þátttakendur:** Fiskey ehf, Matís ohf. og erlendir samstarfsaðilar

**Tímabil:** 2009-2011

**Styrktaraðili:** AVS sjóðurinn

**Lýsing:** Skilgreina þá þætti sem áhrif hafa á gæði lúðuhrogna m.t.t. frjóvgunarþrósentu þeirra og hugsanlega má stjórna. Fylgja á eftir einstökum fiskum yfir hrygningartímam og rannsaka hrogn frá þeim m.t.t. eiginleika og bakteríuflóru. Jafnframt verða notaðar mismunandi aðferðir við frjóvgun hrogna og áhrif þess á frjóvgunarþrósentu skoðuð.

## Sandhverfa

#### Bestun framleiðsluferils og aukin framleiðsla sandhverfu

**Þátttakendur:** Akvaplan niva, Hólaskóli, Matís, Silfurstjarnan og Fóðursverksmiðjan Laxá.

**Tímabil:** 2011-2012

**Styrktaraðili:** AVS sjóðurinn, Tækniþróunarsjóður

**Lýsing:** Að hámarka afrakstur á seiða- og matfiskeldi á sandhverfu. Þróa kjöreldisfóður fyrir sandhverfu. Auka arðsemi íslensks sandhverfueidis.

#### Innovative rearing and stunning of farmed turbot to meet future challenges regarding quality and production and animal welfare

**Þátttakendur:** Akvaplan niva, Hólaskóli, Matís, Silfurstjarnan og Fóðursverksmiðjan Laxá.

**Tímabil:** 2011-2014

**Styrktaraðili:** Evrópusambandið

**Lýsing:** The objectives of the current proposal will be achieved through a series of small and large scale experiments, and the project will provide a scientific rationale for the establishment of sound stunning methods and effective husbandry strategies, which can be controlled at farm level, to optimize production, minimize maturation and accelerate growth of turbot in high-density land-based rearing systems. The research program is structured according to five main work packages (WP), each consisting of a number of tasks. In order to have maximal support of the activities of the SME's, all SME's are tightly linked to an RTD working on the same tasks.

## Tilapia

#### Hámörkun norkunar á repjumjöli í tilapiu fóður

**Þátttakendur:** Matís og Íslensk matorka

**Tímabil:** 2011

**Styrktaraðili:**

**Lýsing:** Rannsaka hversu hátt hlutfall íslensks repjumjöls getur verið í fóðri fyrir Tilapiu.

## Heilbrigðismál

### Rannsóknir á bakteríudrepani peptíðum í þorski, lax og bleikju

**Þátttakendur:** Líffræðiskor Háskóla Íslands, Tilraunastöð HÍ í meinafræðum að Keldum Stofnfiskur og Hafrannsóknastofnunin

**Tímabil:** 2006-2012

**Styrktaraðili:** AVS rannsóknasjóður, RANNÍS og Rannsóknasjóður HÍ

**Lýsing:** Markmið rannsókna er að skilgreina fyrstu varnir gegn sýkingum í fiskum með sérstaka áherslu á hlutverk bakteríudrepani peptíða. Þessi peptíð hafa staðfest lykilhutverk í ónæmiskerfi spendýra, en í fiskum er ennþá lítið vitað um þetta mikilvæga kerfi. Verkefninu er ætlað að skilgreina hlutverk bakteríudrepani peptíða í fiskum bæði í heilbrigðum og sýktum fiskum. Sérstök áhersla verður á athuganir á fiskaseiðum en fyrri rannsóknir okkar benda til sérstaks mikilvægis á tjáningu peptíðanna í seiðum.

### Þróun á fódurbóluefni fyrir fisk

**Þátttakendur:** Tilraunastöð H. Í. Í meinafræði að Keldum, Orf Líftækni ehf, Hafrannsóknastofnun, Laxá og Hólaskóli

**Tímabil:** 2009-2012

**Styrktaraðili:** AVS sjóðurinn og...

**Lýsing:** Framleiða í byggi LTB sambreiskjuprótein með vakaeiningum (epitops) baktería sem valda kýlaveikibróður, víbríuveiki og rauðmunnaveiki í fiski. Gert er ráð fyrir því að framleiða 6 byggyrki með mismunandi samsetningum vakeininga og LTB próteins og prófa mótefnavirkni og hæfileika til að mynda verndandi mótefnasvar gegn nefndum fisksjúkdómum í bleikju og þorski. Áætlað er að bólusetja bleikju og þorsk bæði með sprautun á hreinsuðum sambreiskjupróteinum og með fódru á fódri sem inniheldur bygg með viðkomandi próteinum.

### Rannsókn á sameindalíffræði og lífvirkni AsaP1 úteiturs *Aeromonas salmonicida*

**Þátttakendur:** Tilraunastöð H. Í. Í meinafræði að Keldum og erlendir samstarfsaðilar

**Tímabil:** 2007-2013

**Styrktaraðili:** RANNÍS og Rannsóknasjóður HÍ

**Lýsing:** Markmið verkefnisins eru að rannsaka þrívíddarbyggingu AsaP1, framleiða stökkbreyttan Asa stofn sem hefur gen sem tjáir óeitrad AsaP1 prótein (AsaP1 toxoíð) og rannsaka sýkingarmátt stofnsins og hæfni hans til að mynda verndandi mótefnasvar. Ennfremur að kanna hæfni Asa til þéttiskynjunar (quorum sensing), eðli slíkrar skynjunar og það hvort tjáningu AsaP1 sé stjórnað með þéttiskynjun.

## Eldistækni

### Norðurkví

**Þátttakendur:** Matís, Náttúrustofa Vestfjarða, SINTEF Fiskeri og havbruk, Hafrannsóknastofnunin Veðurstofa Íslands, Hraðfrystihúsið Gunnvör

**Tímabil:** 2008-2012

**Styrktaraðili:** Tækniþróunarsjóður og AVS sjóðurinn

**Lýsing:** Mikil tjón hafa hlotist á eldisbúnaði, einkum sjókvíum, sökum erfiðra umhverfisaðstæðna við Ísland. Í því ljósi er verkefninu NORÐURKVÍ hrundið af stað með það að markmiði að hanna og smíða sjókvíar sem uppfylla ýtrustu kröfur um styrk og þol fyrir Íslenskar aðstæður. Í verkefninu verða eftirfarandi atriði höfð að leiðarljósi:

- Tekin verða saman gögn um sér íslenskar umhverfisaðstæður sem taka þarf tillit til við hönnun á sjókvíum fyrir íslenskar aðstæður. Kanna hvort kvíalausnir, sem nú eru á markaði, henta við umhverfisaðstæður hér á landi. Þróa, ef þörf er á, núverandi kvíalausnir að þeim aðstæðum sem hér eru.
- Prófa þær lausnir sem finnast í verkefninu við raunverulegar aðstæður á Íslandi með tilliti til áhrifa þeirra á fiskinn sem í þeim er alinn og hvernig þær henta sem vinnustaður.

Með þessu móti verða Íslenskar sjókvíar fyrir Íslenskar aðstæður smíðaðar fyrir Íslenskan fiskeldisiðnað.

### Tomorrow's aquaculture systems

**Þátttakendur:** Hólaskóli, Matís, Íslensk matorka og erlendir samstarfsaðilar

**Tímabil:** 2010-

**Styrktaraðili:** NORA

**Lýsing:** Med udgangspunkt i en grundig analyse af de eksisterende landbaserede opdrætsanlæg i det nordatlantiske område vil dette projekt komme med forslag til, hvordan disse kan modificeres og udvikles – og i sidste ende komme med forslag til morgendagens innovative opdrætsanlæg. Projektet vil se på anlæggenes forbrug af f.eks. vand og energi, der udgør en væsentlig del af de store driftsomkostninger ved landbaserede anlæg.

### Aquaponics

**Þátttakendur:** Íslensk matorka, Matís og erlendir samstarfsaðili

**Tímabil:** 2010-

**Styrktaraðili:** NORA

**Lýsing:** Aquaponics er systemer, hvor akvakultur og gartneri integreres i en samtidig produktion af opdrættet fisk og planter, f.eks. grøntsager. Projektet vil skabe mulighed for at implementere aquaponics i de nordiske lande med teknologioverførsel fra

Canada. Systemet resulterer i færre miljøpåvirkninger af opdrættet, da reststoffer fra dette overføres som gødning til planter. Således opnås en naturlig livscyklus, hvor affald fra én produktion bliver til råstof for en anden produktion i stedet for at resultere i en skadelig miljøpåvirkning.

## Fóðurrannsóknir

### Frá grænum haga í fiskimaga

**Þátttakendur:** Íslensk matorka ehf., Laxá ehf, Fóðurblandan hf, Matís ohf, Háskóli Íslands

**Tímabil:** 2011-

**Styrktaraðili:** Tækniþróunarsjóður

**Lýsing:** Markmið verkefnisins er að lækka fóðurkostnað í fiskeldi og þróa ný íslensk hráefni í fóður sem eru ódýr, umhverfisvæn og sjálfbær. Um 50% af öllum fiski kemur úr fiskeldi og er fóður stærsti kostnaðarliðurinn. Markaður fyrir fóður fer ört stækkandi. Verkefnið er unnið í samstarfi fyrirtækja, bænda, fóðurframleiðenda, fiskeldisstöðva og rannsóknaraðila.

### Local fish feed ingredients for competitive and sustainable production of high quality aquaculture feed

**Þátttakendur:** Íslensk Matorka, Matís, Háskóli Íslands, Fóðurblandan og erlendir aðilar

**Tímabil:** 2011- 2014

**Styrktaraðili:** NICE

**Lýsing:** Þróun nýrra fóðurhráefna úr nærumhverfi til lækkunar á fóðurkostnaði í eldi.

### Makrofeed

**Þátttakendur:** Matís, Sæbyli, Procatín og erlendir aðilar.

**Tímabil:** 2011- 2013

**Styrktaraðili:** Evrópuverkefni

**Lýsing:** Þróun á örverumassa sem ræktaður er á ýmiskonar iðnaðarúrgangi sem hráefni til fiskafóður gerðar.

### Pari og þang sem fóðurhráefni

**Þátttakendur:** Íslensk Matorka, Matís, Háskólinn á Akureyri og einstaklingar.

**Tímabil:** 2011 – 2012

**Styrktaraðili:** Verkefnasjóður sjávarútvegsins

**Lýsing:** Markmið verkefnisins er að safna, greina og framleiða fóðurhráefni úr þara og þangi og sem prófuð verða í fóður fyrir bleikju og/eða beitarfisk. Lífvirk efni hafa fundist í kolvetnahlutum þara og þangs en eftir stendur lífrænn massi sem gæti orðið verðmætt fóðurhráefni jafnhliða framleiðslu hágæða lífvirkra efna. Lífræna massann mætti einnig nota sem hágæða áburð.

## Önnur verkefni

### Íslenskir firðir: Náttúrulegt lífríki Ísafjarðardjúps og þolmörk mengunar.

**Þátttakendur:** Matís, Náttúrustofa Vestfjarða, Líffræðistofnun HÍ

**Tímabil:** 2010-

**Styrktaraðili:** Verkefnasjóður sjávarútvegsins.

**Lýsing:** Meginmarkmið verkefnisins er að skilgreina náttúrulegt lífríki Ísafjarðardjúps og þolmörk mengunar sérstaklega m.t.t. uppsöfnunar lífrænna efna á botni og hugsanlegrar næringarefna auðgunar. Í verkefninu verður lífríki í botnseti rannsakað og vísitæmdir skilgreindar ásamt því að breytingar á magni þörungum í vatnsfasanum verða kortlagðar. Ennfremur mun verða lagt mat á uppsöfnunarhráða lífrænna efna og hvort hægt er sé að fylgjast með breytingum á hafsbotni með notkun neðansjávarmyndavéla.

### Möguleikar á sameldi Atlantshafsborsks og kræklings

**Þátttakendur:** Náttúrustofa Vestfjarða.....

**Tímabil:** 2010-

**Styrktaraðili:** Verkefnasjóður sjávarútvegsins.

**Lýsing:**

### Hlývatnseldi á hvítfiski

**Þátttakendur:** Íslensk matorka ehf. og Matís

**Tímabil:** 2010-

**Styrktaraðili:** Tækniþróunarsjóður

**Lýsing:** Verkefnið snýr að því að byggja upp hér á landi nýja útflutningsgrein, framleiðslu á hvítum matfiski í hlývatnseldi sem er í beinu framhaldi af tilraunaeldi sem verið hefur í gangi síðustu tvö árin með styrk Tækniþróunarsjóðs. Stöðugt vaxandi eftirspurn hefur verið eftir hvítfiski af góðum gæðum á erlendum mörkuðum og frummarkaðsrannsóknir sem gerðar hafa verið af umsækjendum sýna fram á að ef um er að ræða stöðugt framboð af ferskri gæðaframleiðslu verður auðvelt að koma afurðunum í verð. Í dag er hlývatnseldi aðallega stundað í opnum tjörnum í Asíu-löndum og afurðir fluttar frosnar á markað. Hlývatnseldi í lokuðu eldiskerfi á Íslandi gæti boðið upp á ferskar gæðaaufurðir bæði á Evrópumarkað og til Bandaríkjanna, en verð á ferskum flökum er tvöfalt herra en á frosnum. Hér er um orkufrekt ferli að ræða og nægjanlegt framboð og aðgengi að bæði heitu og köldu vatni hérlendis er forsenda fyrir því að unnt er að setja upp arðsama framleiðslu. Þar með höfum við samkeppnisforskot miðað við nágrennalöndin sem hafa hvorki nóg af jarðhita né það magn af köldu vatni sem til þarf.



**Landssamband fiskeldisstöðva**

---

Borgartún 35 - 105 Reykjavík – Sími 591 0360 – Fax 591 0358 – lfh@lfh.is – www.lfh.is

