

Greining á þörf fiskeldisfyrirtækja fyrir rannsóknþjónustu



Margrét Thorsteinsson

NV nr. 13-18
Maí 2018

EFNISYFIRLIT

Inngangur.....	1
Tilgangur og ávinningur verkefnisins.....	2
Staðan í dag.....	2
Afleidd störf.....	3
Sveitarfélög og fiskeldisfyrirtæki á Vestfjörðum.....	4
Byggðakjarnar á Vestfjörðum.....	5
Aðferð.....	5
Verkefnið.....	6
Umfang fiskeldisstöðva á Vestfjörðum.....	6
Fiskeldistegundir í eldi.....	7
Staðsetning fiskeldisfyrirtækja.....	8
Staðlar og vottanir.....	8
Fiskeldisstöðvar á Vestfjörðum.....	9
Seiðaeldisstöðvar.....	9
Arctic Smolt.....	9
Bæjarvík.....	11
Nauteyri.....	12
Áframeldi.....	13
Strandeldisstöðvar.....	13
Fiskabúrið.....	13
Tungusilungur.....	14
Sjókvíaeldisstöðvar.....	15
Arctic Sea Farm.....	16
Arnarlax.....	17
Háafell.....	19
ÍS-47.....	20
Hábrún.....	20
Spurningar.....	21
Samantekt.....	26
Rannsóknþjónusta.....	28
Sjúkdómar í fiskum.....	28
Örverur í fiskum og umhverfi.....	30
Rannsóknþjónusta í seiðaeldi.....	30
Rannsóknþjónusta í sjókvíaeldi.....	32
ASC kröfur.....	33
Raunhæf verkefni.....	33
Umræður.....	34
Heimildir.....	36

INNGANGUR

Oft er talað um afleidd störf út frá einhvers konar starfsemi, hver eru þessi störf og hvar eru þau unnin; þetta er spurning sem skiptir miklu máli einkum fyrir lítil bæjarfélög þar sem einsleitni er í framboði starfa.

Það hefur ekki farið mikið fyrir fiskeldi hér á landi síðustu áratugi en undanfarin ár hefur verið mikill vöxtur í greininni. Uppbygging hefur verið það hröð að stofnanir, eftirlit, lög og reglur hafa vart náð að fylgja eftir. Fiskeldi fylgir ýmiss þjónustuiðnaður og fyrirtækin þurfa að sækja ýmsa þjónustu og rannsóknir héraðs og erlendis.

Verkefnið snýst um að greina þörf fiskeldisfyrirtækja fyrir rannsóknþjónustu og hvort hægt sé að veita þá þjónustu í heimabyggð. Með því að rannsóknirnar eru stundaðar í heimabyggð eykst atvinna á svæðinu og þekking byggist upp.

Megin markmið verkefnisins eru þrjú:

- Þarfagreining hjá fiskeldisfyrirtækjum.

Að framkvæma greiningu hjá fiskeldisfyrirtækjum á rannsóknþjónustu sem m.a. þarf til að geta uppfyllt lög, reglugerðir og staðla um fiskeldi og kröfur markaðarins.

- Að vinna úr niðurstöðum þarfagreiningarinnar með greiningu verkefna.

Skoða hvaða krafa er gerð til verkefnis t.a.m. faggilding, viðmið, tími og tíðni. Hvaða krafa er gerð til rannsóknaaðila. Hvaða aðferð er notuð til greiningar t.a.m. á efnum, lífverum eða umhverfisaðstæðum og hvaða aðföng og tæki þarf til þess.

- Eftir greiningu verkefna er skoðað hvort það sé tækifæri á að vinna fleiri verkefni í heimabyggð.

Hvað þarf til að vinna verkefnið, eins og; þekking, aðferðir, efni, tæki og aðstaða og er raunhæft að það sé unnið í heimabyggð vegna kostnaðar, umfangs eða kröfu um faggildingu.

Miklar væntingar eru bundnar við fiskeldi á Vestfjörðum, varðandi ávinning fyrir samfélagið, íbúa þess, hagsmunaaðila og í uppbyggingu innviða á Vestfjörðum. Ef verkefnið er raunhæft þá gæti ávinningurinn verið efling þekkingar, aðstöðu og tækjakosts í heimabyggð sem gæti þýtt fljótlegri, ódýrari og þægilegri kostur vegna nálægðar.

Tilgangur og ávinningur verkefnisins

Það er tækifæri á að efla og auka þekkingu og reynslu og styrkja stoðir undir rannsóknir og rannsóknastarfsemi á svæðinu og þar með skapa ný störf sem eflir nærsamfélagið. Að nýta betur þá aðstöðu sem til er og efla samvinnu við aðra eftirlits- og rannsóknaraðila. Ávinningur verkefnisins getur verið jákvæður fyrir fiskeldisfyrirtækin því með nálægð við þjónustuaðila þá er hægt að fá niðurstöður greininga fyrr. Skjót viðbrögð geta skipt miklu máli m.a. í meðhöndlun ef upp kemur sýking í seiðaeldi. Einnig skiptir miklu máli að hægt sé að bregðast fljótt við ýmissri vá eða umhverfisþáttum t.a.m. ef upp kemur þörungarblómi. Um leið og þjónusta og aðföng flyst í nærumhverfið og ferðum fækkar þá minnkar umhverfisþor fiskeldisins. Það er mikilvægt að á Vestfjörðum sé hugað að sjálfbærni og uppbyggingu verkefna sem hafa samkeppnisforskot vegna hagstæðra aðstæðna eins og nálægðar við fiskeldisfyrirtækin. Þarfagreining verkefnisins nær til bæði suður- og norðursvæðis Vestfjarða.

Staðan í dag

Fiskeldi í sjókvíum er umdeilt vegna þess að með eldi fylgir úrgangur frá fiski og fódri sem safnast upp og hefur áhrif á vistkerfi svæðisins. Fiskeldi í sjó eykur smithættu fyrir villtan fisk og aukningu á fiski- og laxalús, auk þess sem hætta er á erfðablöndun við villtan fisk og röskun búsvæða ef fiskur sleppur úr kví. Með reglubundinni umhverfisvöktun eru skoðuð áhrif uppsöfnunar með greiningu botndýra og mælingu efna í seti og sjó og fylgst með breytingum eftir hvíld svæða. Seiðaeldi og landeldi er ekki eins umfangsmikið enda framleiðsla yfirleitt í kerjum og umhverfisáhrif þá helst frá frárennsli. Fiskeldi er matvælaframleiðsla en það þýðir að fylgjast þarf með sjúkdómum og sníkjudýrum og framkvæma mælingar á fiski og í umhverfi. Oft er verið að kaupa ýmsa greiningu annarstaðar frá héraendis og erlendis sem þýðir aukinn kostnað í sendingu og tíma. Flug er stopult og keyrsla er löng.

Í erindi á ráðstefnu Strandbúnaðar í mars 2018 kom fram hjá Neil Shiran Þórisssyni fjármálastjóra Arctic Fish að seiðaframleiðsla sem atvinnugrein sé að vaxa. Í dreifbýli á jaðarsvæðum verður fjárfestingakostnaður og rekstrarkostnaður hærri vegna; raforku, mannafls, þjónustu og flutninga. Það muni taka 3-5 ár að ná samkeppnishæfni og langtímahugsun sé nauðsynleg. Ytra viðskiptaumhverfið þarf að hvetja til slíks með því að lágmarka óvissu til fjárfesta og eigenda (Neil Shiran Þórisson 2018). Sömuleiðis má segja að rekstrargrundvöllur þeirra sem starfa á jaðarsvæðum byggir á fáum aðilum/fyrirtækum og óvissa hefur verið með verkefni sem tengjast fiskeldisfyrirtækjunum og geta

gefið fastar tekjur. Með því að styðja við rannsóknir og nýsköpun í héraði er hægt að auka fjölbreytni atvinnutækifæra en einhæft atvinnulíf er oft fylgífiskur lítilla byggðarlaga.

Afleidd störf

Landssamband fiskeldisstöðva áætla að afleidd störf við fiskeldi séu 0,8 störf ofan á hvert eitt starf. Það þýðir rúmlega 100 störf á hver 10.000 framleidd tonn eða samtals 180 bein og afleidd störf. Sveitarfélög hafa óbeinar tekjur af fiskeldi eins og auknar útsvarstekjur, fasteignagjöld og auknar tekjur í hafnarsjóð (Sigurður Árnason 2017). Í afleiddum þjónustustörfum fiskeldisfyrirtækja eru t.a.m. fóðurfyrirtæki, flutningafyrirtæki í lofti, láði og legi, netagerðir, verkfræðistofur, tæknifyrirtæki, vél- og blikksmiðjur, ráðgjafafyrirtæki af ýmsu tagi, sölu- og markaðsfyrirtæki, eftirlitsstofnanir, dýralæknar auk sérfræðinga í háskólasamfélaginu (Landsamband fiskeldisstöðva 2016).

Að sögn Gunnars Davíðssonar, hjá atvinnuþróunardeild í Tromsfylki í Noregi er áætlað að ein eldisstöð með 2000 til 3000 tonna framleiðslu á ári skapi um 40 störf, en stærstur hluti starfanna sem skapist sé í afleiddum iðnaði, bæði í Noregi og á Íslandi. Í Noregi hefur störfum í fiskeldi lítið fjölgað þrátt fyrir að meira sé framleitt af laxi en það er að sögn prófessor Bjørn Hersoug vegna aukinnar skilvirkni í framleiðslu síðastliðin fimmtán ár. Það er mismunandi eftir sveitarfélögum í Noregi hversu mikið afleidd starfsemi s.s. í iðnaði og þjónustu hefur náð að festa rætur. Þar kallast þau fiskabúrssveitarfélög sem hafa ekkert nema fiskeldið og þau sveitarfélög eru ófús til þess að leyfa fiskeldisfyrirtækjunum að breiða enn frekar úr sér (Arnhildur Hálfðánardóttir 2018).

Í frummatsskýrslu Arctic Sea Farm (2018) segir að með vel menntuðu starfsfólki mun fiskeldi efla samfélag og þjónustugreinar á framkvæmdasvæðinu. Ef þjónustugreinar geta ekki annað eftirspurn fiskeldisins er líklegt að það leiti út fyrir svæðið. Á Vestfjörðum hefur verið viðvarandi fólksfækkun í töluverðan tíma og innviðir í samfélaginu eins og rannóknaaðilar vel til þess fallnir að taka á móti fleiri verkum á tiltölulega fábreyttum atvinnumarkaði. Ef áætlanir um sjókvíaeldi við strendur Íslands ganga eftir, þá er um töluvert afrek að ræða þar sem umhverfisaðstæður eru erfiðar og taka sífelldum breytingum milli ára, árstíma og mánaða. Þannig krefst uppbygging sjókvíaeldis mikilla rannsókna og vöktunar á umhverfi og kallar á samstarf eldisfyrirtækja við rannsóknafyrirtæki og háskólastofnanir. Flest eldisfyrirtækin hafa tekið upp eða stefna að umhverfisvottun á sinni framleiðslu, sem krefst mikillar þróunarvinnu og nýsköpunar í vinnubrögðum. Sjókvíaeldi er hátækni- og þekkingariðnaður erlendis og þarf að vera það einnig hérlendis. Takist ekki að fylgja áætlunum eftir um uppbyggingu innviða á Vestfjörðum eru minni líkur á að sjókvíaeldi dafni sem samkeppnishæf atvinnugrein (Jón Örn Pálsson og fl. 2018).

Sveitarfélög og fiskeldisfyrirtæki á Vestfjörðum

Í skýrslu Byggðarstofnunar (Sigurður Árnason 2017) voru nokkrar spurningar lagðar fyrir sveitarfélög þar sem fiskeldi í sjókvíum er til staðar. Tvær af þeim spurningum eru í þessu verkefni lagðar fyrir fiskeldisfyrirtækin á Vestfjörðum.

Eftirfarandi eru svör nokkurra sveitarfélaga við spurningu Byggðastofnunar:

Hefur verkefnum vegna fiskeldis verið sinnt í samvinnu við aðra aðila?

Í Tálknafjarðarhreppi sá Atvinnuþróunarfélag Vestfjarða (Atvest) m.a. um verkefnisstjórn við byggingu iðngarða á hafnarsvæðinu og var með áformum um ýmsa þjónustu og stoðgreinar fyrir fiskeldi sem sum hver urðu að veruleika á Bíldudal eftir sameiningu Fjarðarlax og Arnarlax. Vesturbyggð leitaði til ríkisins um stuðning við uppbyggingu á iðnaðarsvæði við Bíldudal og fékkst samtals 100 milljón kr. stuðningur af fjárlögum 2015 og fjárukalögum 2014.

Fjarðabyggð telur æskilegt að sveitarfélög með fiskeldi hafi með sér meira samstarf en nú er, s.s. í tengslum við strandsvæðanytjar, framtíðarfyrirkomulag skipulagsmála, gjaldtöku af sjávarnytjum og innviðauppyggingar (Sigurður Árnason 2017).

Eftirfarandi eru svör nokkurra sveitarfélaga við spurningu Byggðastofnunar:

Hefur tilkoma fiskeldis í sveitarfélaginu orðið til að fjölga tækifærum sem tengjast nýsköpun og rannsóknum og annarri sambærilegri starfsemi?

Í Tálknafirði er rekið köfunarfyrirtæki og fyrirtæki sem sérhæfir sig í rafeindabúnaði fyrir fiskeldi sem nær alfarið byggir á því að selja þjónustu sína til fiskeldisfyrirtækja. Starfsemin hefur líka stutt við Náttúrustofu Vestfjarða og stöðugt er að aukast rannsóknavinna í tengslum við fiskeldi.

Vesturbyggð hefur lagt áherslu á að eftirlits- og rannsóknastofnanir verði með starfsstöðvar á sunnanverðum Vestfjörðum til að mæta kröfum um aukið eftirlit og rannsóknastarf á þessu sviði í stað þess að því sé sinnt frá höfuðborgarsvæðinu. Vesturbyggð sér fyrir sér miðstöð fræðslu, rannsókna og eftirlits í fiskeldi í framtíðinni á svæðinu.

Ísafjarðarbær gerir ráð fyrir að nýsköpun eigi sér stað í tengslum við fiskeldið. Dæmi eru nefnd af Kerecis sem horfir til þess að nýta afurðir á borð við fiskroð úr fiskeldi. Skaginn 3X er með vöruþróun á heimsvísu í framleiðslulínum sem nýtast í fiskeldi. Háskólasetur Vestfjarða hefur haf- og strandsvæðastjórnun sem þungamiðju kennslunnar og Ísafjarðarbær telur að bærinn eigi möguleika í því að byggja upp fræðasetur í kringum fiskeldið. Þróun á fiskafóðri, afurðum, plastkassaverksmiðja og nótaþvottastöð eru dæmi um tengdan iðnað. Í svari Bolungarvíkurkaupstaðar kemur fram að líklegt

megi telja að fjölgun tækifæra verði í nýsköpun og rannsóknum bæði hjá Fræðasetri Háskóla Íslands og Náttúrustofu Vestfjarða með tilkomu fiskeldis.

Fjarðabyggð bindur vonir við að nýsköpunar-, rannsókn- og þróunarstarfsemi vaxi á komandi árum t.d. vegna lífræns úrgangs sem til fellur og í áframvinnslu afurða. Djúpvogshreppur telur fiskeldið hafa orðið til að fjölga tækifærum sem tengjast nýsköpun (Sigurður Árnason 2017).

Byggðakjarnar á Vestfjörðum

Í greinargerð (Gunnar Páll Eydal og fl. 2016) sem unnin var fyrir Fjórðungssamband Vestfirðinga, kemur fram að á Vestfjörðum eru þrjú aðskilin svæði og fjarlægð milli byggðakjarna það mikil að ekki er hægt gera úr því eitt atvinnusóknarsvæði með samgöngubótum. Umhverfis Ísafjörð er atvinnu- og þjónustusvæði í fimm þéttbýliskjörnum, þar eru 5000 íbúar. Á sunnanverðum Vestfjörðum er atvinnu- og þjónustusvæði í þremur byggðakjörnum í Vesturbyggð og á Tálknafirði, þar eru 1200 íbúar. Þó samgöngur batni verður leiðin fulllög til að styrkja vinnusókn milli svæðanna en mun eflaust styrkja þjónustu. Strandir og Reykhólahreppur mynda þjónustusvæði með um 900 íbúa en nær ekki að mynda heildstætt atvinnusvæði vegna of lítillar vetrarþjónustu á vegi um Þröskulda.

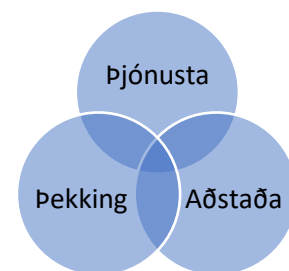
Vegna fyrirhugaðra samgöngubóta ættu þjónustufyrirtæki að móta sér framtíðarstefnu og horfa til stækkunar á atvinnusvæðinu og aukinnar framleiðslu. Þjónustuaðilar þurfa að vera í stöðugri þróun og markaðssetningu. Gera markaðsáætlun og efla samstarf við fyrirtæki (Gunnar Páll Eydal og fl. 2016).

AÐFERÐ

Greining á rannsóknþörf var gerð með viðtölum við framkvæmdastjóra, viðskiptaþróunarstjóra og gæðastjóra fiskeldisfyrirtækja ýmist í fyrirtækjunum sjálfum eða í gegnum síma.

Megin markmið með greiningu er að fá fram:

- Hvaða rannsóknþjónustu þarf fyrirtækið að sækja
- Hvaða þekkingu/vottun þarf að uppfylla
- Hvaða aðstaða, tæki og tól þarf til að uppfylla þessa rannsóknþjónustu



Eftirfarandi spurningar voru lagðar fyrir öll fiskeldisfyrirtæki á Vestfjörðum:

1. *Hverjar eru þarfir fyrirtækisins fyrir þjónustu á sviði rannsókna og umhverfismála?*
2. *Eru þið í stækkunaráformum?*
3. *Eru þið að breyta einhverju í starfseminni eins og aðferðum, tækjum eða framleiðslu?*
4. *Hvaða möguleikar eru til sóknar?*
5. *Hvaða hindranir eru til staðar?*

6. *Hefur verkefnum vegna fiskeldis verið sinnt í samvinnu við aðra aðila?*
7. *Hefur tilkoma fiskeldis í sveitarfélaginu orðið til að fjölga tækifærum sem tengjast nýsköpun og rannsóknum og annarri sambærilegri starfsemi?*

Síðustu tvær spurningarnar eru í nýlegri skýrslu Byggðarstofnunar (Sigurður Árnason 2017) og voru þá lagðar fyrir sveitarfélögin en eru í þessu verkefni lagðar fyrir fiskeldisfyrirtækin.

Eftirlitsstofnanir fara reglulega í fiskeldisstöðvarnar og taka út starfsemina, eftirlitsskýrsla er gefin út og er aðgengileg á heimasíðu Umhverfisstofnunar. Fiskeldisfyrirtæki eru starfsleyfisskyld en fyrir þetta verkefni þýðir að þau þurfa að uppfylla ýmis skilyrði sem gætu kallað á rannsóknþjónustu og því eru eftirlitsskýrslur einnig skoðaðar.

VERKEFNIÐ

Þann 27. apríl 2017 var sendur tölvupóstur á allar fiskeldisstöðvar í Vesturumdæmi sem eru á Vestfjörðum, samkvæmt opinberri skrá hjá Matvælastofnun (tafla 1). Flest fyrirtæki svöruðu og voru til í að skoða þetta verkefni en aðeins náðist viðtal við Arnarlax og Arctic Smolt árið 2017. Vegna óviðráðanlegra orsaka þá dróst þetta verkefni um eitt ár. Árið 2018 var haft samband við öll fyrirtækin aftur og vegna örra breytinga á einu ári var ákveðið að endurtaka viðtöl við Arnarlax og Arctic Smolt. Öll fiskeldisfyrirtækin tóku þátt í þessu verkefni og er þeim þakkað fyrir það.

Umfang fiskeldisstöðva á Vestfjörðum

Það eru 7 fiskeldisfyrirtæki á Vestfjörðum og þrjú þeirra reka seiðaeldisstöðvar, þannig að fiskeldisstöðvarnar eru 10 alls í töflu 1.

Tafla 1. Fiskeldisstöðvar á Vestfjörðum

Fiskeldisstöð	Kvíaelði	Strandeldi	Seiðaelði	Umfang (tonn)
Arctic Sea Farm hf	Lax			1.000
Arctic Smolt hf			Lax	60
Arnarlax hf	Lax			10.000
Bæjarvík ehf			Lax	80
Háafell ehf			Lax	20
Háafell ehf	Regnbogasilungur			200
ÍS-47 ehf	Regnbogasilungur			70
Kristín Ó Matthíasd.		Bleikja		20
Hábrún ehf	Porskur / Regnb.			P = 20 R = 160
Tungusilungur ehf		Bleikja / Regnb.		B = 100 R = 10

Umfang miðast við framleitt magn og er sótt í skrá Matvælastofnunar sem var uppfærð 20. mars 2018.

Fiskeldisfyrirtæki á Vestfjörðum með rekstrarleyfi samkvæmt mast eru; Arctic Sea Farm, Arnarlax, Tungusilungur, Fiskabúrið, Háafell, ÍS-47 og Hábrún. Arnarlax er stærsta fiskeldisstöðin með seiðaeldi, sjókvíaeldi og vinnslu. Arctic Fish er með stærstu seiðaeldisstöðina. Tungusilungur og Fiskabúrið eru landeldisstöðvar. ÍS-47 og Hábrún eru sjókvíaeldisstöðvar. Öll fyrirtækin nema Háafell eru í stækkunarfasa og hafa aukið framleiðslu sína samkvæmt uppfærðri skrá Matvælastofnunar frá ágúst 2016 til mars 2018.

Þegar umfang framleiðslu/lífmassa í töflu er skoðað þá er Arnarlax með áberandi meira umfang í kvíaeldi en aðrar fiskeldisstöðvar. Það er aðeins ein önnur fiskeldisstöð sem er með meira en 1.000 tonn, en það er Fiskeldi Austfjarða með 3.000 tonn. Frá uppfærslu í ágúst 2016 til mars 2018 í skrá Matvælastofnunar þá voru helstu breytingar að Arctic Sea Farm hætti framleiðslu á regnbogasilungi og byrjaði með lax. Arnarlax hefur stóraukið umfang úr 3.000 tonnum í 10.000 tonn. Háafell er eina fyrirtækið sem hefur minnkað sitt umfang, það fór úr 300 tonnum í 200 tonn. ÍS-47 hefur aukið sitt umfang úr 20 tonnum í 70 tonn. Kristín Ó Matthíasdóttir, einnig kallað Fiskabúrið, hefur aukið sitt umfang úr 10 tonnum í 20 tonn. Hábrún sem hét áður Sjávareldi hefur aukið sitt umfang úr 100 tonnum í 180 tonn. Tungusilungur hefur aukið sitt umfang úr 85 tonnum í 110 tonn. Þrátt fyrir stækkun seiðaeldisstöðva hjá Arctic Smolt og Bæjarvík (Arnarlax) og fyrirhugaða stækkun hjá Nauteyri (Háafell) þá hefur umfang þessa stöðva ekki aukist og er ennþá mun minna umfangs en víða annars staðar á landinu.

Framleiðsla hefur verið mun minni en starfsleyfi segir til um á síðasta ári nema hjá Arnarlax. Leyfilegt framleiðslumagn á laxi í starfsleyfum Arnarlax og Arctic Sea Farm á síðasta ári er mjög hátt sem gæti þýtt aukna hagsmuni í þjónustu og þar á meðal í rannsóknþjónustu.

Fiskeldistegundir í eldi

Á Vestfjörðum eru fjórar tegundir eldisfiska eins og kemur fram í töflu 2.

Tafla 2. Tegundir eldisfiska á Vestfjörðum

Fisktegund	Sjókvíaeldi	Strandeldi	Seiðaeldi sírennslisstöð	Seiðaeldi endurnýtingarstöð	Vinnsla
Lax	2		2	1	1
Bleikja		2			2
Regnbogasilungur	2	1			1
Þorskur	1				

Það eru 4 fiskeldisstöðvar með sjókvíaeldi, Arctic Sea Farm og Arnarlax eru með lax. ÍS-47 er með regnbogasilung og Hábrún með regnbogasilung og þorsk. Það eru 2 fiskeldisstöðvar með strandeldi,

Kristín Ó. Matthíasdóttir (Fiskabúrið) er með bleikju og Tungusilungur er með bleikju og regnbogasilung. Það eru 3 seiðaeldisstöðvar, Arctic Smolt, Bæjarvík og Nauteyri allar með lax. Arnarlax er eina fyrirtækið sem er með vinnslu á laxi en Arctic Sea Farm á eftir að bætast við þegar laxaseiðin hjá þeim komast í sláturstærð. Tungusilungur er með fullvinnslu á bleikju og regnbogasilungi og Fiskabúrið er með kaldreykingu á bleikju. Þar sem fyrirtæki/fiskeldisstöðvar og starfsemi eru ólík þá má gera ráð fyrir að rannsóknþjónusta sem þau þurfa sé mismunandi.

Staðsetning fiskeldisfyrirtækja

Á sunnanverðum Vestfjörðum hefur sjókvíaelði að mestu leyti verið með lax en á norðanverðum Vestfjörðum með regnbogasilungi. Ekki hefur fengist leyfi fyrir laxeldi í sjókvíum í Ísafjarðardjúpi en Hábrún er þar með regnbogasilung í sjókvíum. Á síðustu tveim árum hafa fyrirtækin Arctic Fish og Háafell hætt með regnbogasilung og snúið sér að laxeldinu. Leyfi Háafells fyrir laxeldi í Ísafjarðardjúpi var dregið til baka en Arctic Sea Farm hefur fengið leyfi fyrir lax í sjókvíum í Dýrafirði og er einnig komið með leyfi fyrir lax í Tálknafirði og Patreksfirði. Arnarlax er með lax í sjókvíum í Arnarfirði, Tálknafirði og Patreksfirði. ÍS-47 er með regnbogasilung í sjókvíum í Önundarfirði. Tungusilungur á Tálknafirði er með bleikju og regnbogasilung og Fiskabúrið í Vatnsfirði er með bleikju

Staðlar og vottanir

Helstu staðlar sem íslensk fiskeldisfyrirtæki starfa eftir eru ASC (Aquaculture Stewardship Council), AquaGAP og BAP (Best Aquaculture Practices). ASC staðli er ætlað að upplýsa neytenda um uppruna og umhverfi vörunnar. AquaGAP staðli er ætlað að votta um sjálfbærni vörunnar með gæði í framleiðsluferli og umhverfi, samfélagslega ábyrgð og gagnsæi um uppruna afurðarinnar. BAP staðall leggur áherslu á dýravelferð og heilnæma fæðu og að unnið sé með umhverfislega og samfélagslega ábyrgum hætti.

Vottunarstofur eins og IMO (International Marketing Organization) sjá um að aðstoða við innleiðingu staðla, útgáfu vottorða og eftirlit á t.d. ASC, MSC, AquaCAP og Whole Foods Market. Síðan eru einnig vottunarstofur á Íslandi eins og TÚN sem er faggild af þýsku stofunni ASI til MSC vottunar fiskveiða og rekjanleika sjávarafurða. Úttektaraðilar geta verið aðrir en vottunarstofa.

Árið 2007 var ráðist í markaðsstarf til að komast inn á markað Whole Foods Market sem rekur yfir 300 smásöluverslanir í Bandaríkjunum, Kanada og Bretlandi. Vörunnar verða að uppfylla strangar gæða- og umhverfiskröfur. Whole Foods Market er þekkt fyrir matvæli sem eins lítið hefur verið átt við í framleiðslu og mögulegt er. Bandaríkin eru stærsti einstaki kaupandi af framleiðslu íslensk fiskeldis

(Sunneva Ósk Guðmundsdóttir 2017). Matvælafyrirtæki eiga að vera með lögbundna vottun eins og HACCP í innra eftirliti fyrirtækisins og eru upplýsingar um HACCP á heimasíðu mast og matís.

FISKELDISSTÖÐVAR Á VESTFJÖRÐUM

Enginn klakfiskur er á Vestfjörðum, laxeldisfyrirtækin kaupa svokölluð SAGA hrogn frá Stofnfiski. Sagastofn er afkomandi tveggja norskra eldisstofna sem voru fluttir til landsins árið 1984, 1986 og 1987. Fiskeldisfyrirtæki á Vestfjörðum sem eru með silungareldi flytja inn regnbogahrogn frá Danmörku og eða kaupa seiði hjá Laxalóni. Bleikjuhrogn og seiði eru keypt af Kynbóta- og rannsóknastöð Hólaskóla á Hólum í Hjaltadal.

Seiðaeldisstöðvar

Seiðaeldi	
	Arctic Sea Smolt
	Bæjarvík
	Nauteyri

Seiðaeldisstöðvar á Vestfjörðum eru þrjár og þær eru allar með laxaseiði, Arctic Smolt og Bæjarvík í Tálknafirði og Nauteyri á Langadalströnd í innanverðu Ísafjarðardjúpi. Allar stöðvarnar eru með aðstöðu til að klekja út hrogn og kaupa laxahrogn frá Stofnfiski.

Arctic Smolt

Arctic smolt er að stækka með því að byggja endurnýtingarstöð að Norður-Botni í Tálknafirði. Það eru komnar tvær stórar byggingar og formleg opnun stöðvarinnar verður um haustið 2018. Þriðja byggingin var áætluð, en skipulagsmálum er ekki lokið. Stöð með endurnýtingarkerfi krefst meiri rannsóknþjónustu en sírennslisstöðvar og yfirleitt er sett upp rannsóknastofa innan stöðvarinnar eins og búið er að gera hjá Arctic Smolt. Sama vatnið er endurnýtt allt að 85% og lífhreinsar notaðir til að hreinsa vatnið. Það eru 12 starfsmenn í seiðældinu og þ.a. 3 starfsmenn í viðhaldsvinnu.

Tekið var viðtal við Nancy Helgadóttur gæðastjóra seiðaeldisstöðvarinnar í maí árið 2017 og svo aftur ári síðar 9. maí 2018. Stöðin hefur stækkað mikið og rannsóknastofa fyrirtækisins hefur sprengt utan af sér þannig að stærri rannsóknastofa er í smíðum.

Spurð um samstarf á milli Bæjarvík og Arctic Smolt þá hefur það ekki verið fyrr en nýlega, þá tók rannsóknastofan að sér að mæla smoltun í eitt skipti í útseldri vinnu. Vinnan á rannsóknastofunni hjá þeim er það mikil að þau eru ekki að sjá möguleika á að taka meira að sér eins og er. Aðspurð um hvort það væru einhver verkefni sem seiðaeldið hefði áhuga á að láta vinna fyrir sig, þá var svarið að seiðaeldið hefði ekki áhuga á því, en væri til í að skoða samstarf í verkefnum um nýrnaveiki sem væri það sem þau legðu mestu áherslu á.

Vatnsgæði í endurnýtingarstöð

Inntaksvatn hefur farið í gegnum útfjólubláa geislun síðan haustið 2017 til að minnka m.a. hættu á nýrnasmiti sem hrjád hefur hluta stöðvarinnar segir Nancy. Einnig er fyrirhugað að nota óson í endurnýtingarferli á vatni í hluta stöðvarinnar.

Taka þarf vatnsýni daglega og mæla: TAN (heildar ammóníak), nítrit (nitrite), hörku (alkalinity), sýrustig (pH) og hita. Vikulegar mælingar eru á nítrat (nitrate), kalsíum (calcium), járn, áli og leiðni.

Árið 2017 voru vatnsýni send til örverumælingar á Keldur þar sem gerðar voru bakteríu- og sveppagreiningar. Seiðaeldisstöðin hefur tekið að sér örverugreiningar og framkvæmir eftirfarandi; heildarfjöldi baktería (Total count), E. coli, staphylococcus aureus, ger og myglu og er auk þess með ætisskálar fyrir listeriu og salmonellu. Stöðin er búin að kaupa litla hitaskápa. Ætisskálar koma frá Póllandi og sýni eru send til Patogen í Noregi ef þörf þykir.

Það er stefna eiganda stöðvarinnar, fyrirtækisins Norway Royal Salmon (NRS) og Pólverjans Jerzy Ryszard Malek að framkvæma sjálf það sem þau mega gera og það er aðeins ef yfirvöld skylda þau til annars að breyting verður þar á. Stöðin kaupir vörur frá Póllandi og notar þjónustuaðila NRS í Noregi því þar er meiri sérhæfing og reynsla t.a.m. í sníkjudýra- og bakteríuprófunum sagði Nancy.

Greining snýkjudýra / sjúkdóma

Af hverjum seiðahóp er tekið þrisvar sinnum í PCR test á nýrnaveiki (BKD) en þá er tekinn hluti af nýra og hjarta. Nýrnaveikiþróf eru send til Patogen í Noregi. Stöðin er í samstarfi við Bernharð Laxdal dýralæknir hjá Fish Vet Group.

Smoltun

Seiðaeldisstöðin hefur fjárfest í Osmomat-3000 tæki og skilvindu sem tekur 12 glös. Blóðsýni er tekið úr fiskinum, það sett í skilvindu og síðan í tækið sem gefur niðurstöðumælingar í mOsmol/kg. Svona

tæki er notað m.a. í Færeyjum. Niðurstaða mælinga er síðan borin saman við þyngd, lengd og útlit fisksins, eins og parrmerki og silfurlit.

Umhverfisvöktun

Aðspurð um vöktun þá var svarið að það hvílir engin skylda á seiðaeldisstöðvum að fá þriðja aðila til vöktunar eða mælinga og á meðan svo er, þá er það stefna fyrirtækisins að framkvæma allar mælingar sjálf. Aðspurð um frávík sem seiðaeldisstöðin fékk í eftirliti Umhverfisstofnunar í júlí 2017 fyrir að hafa ekki gert eða látið framkvæma umhverfismælingar. Þá segir Nancy að fyrirtækið Rorum sé að vinna vöktunaráætlun fyrir seiðaeldisstöðina.

Bæjarvík

Arnarlax á og rekur seiðaeldisstöðina Bæjarvík á Gileyri í Tálknafirði og á einnig helming á móti Fiskeldi Austfjarða í seiðaeldisstöðinni Íspór í Þorlákshöfn. Báðar seiðaeldisstöðvarnar eru sírennslisstöðvar og í stækkun.

Tekið var viðtal við Þóru Dögg Jörundsdóttur gæðastjóra Arnarlax, 25. maí 2018. Mikil uppbygging er búin að vera í Bæjarvík og þá einkum í útikerjum. Aðspurð um sýnatökur og sýnatökugreiningar þá spurði Þóra hvort ekki þyrfti að vera vottun í mæliaðferðum. Hins vegar væri æskilegt ef það væri nærtæk þjónusta.

Vatnsgæði í sírennslisstöð

Inntaksvatn í hrognahúsið er fengið úr borholum og seiðaeldisstöðin er hætt að nota yfirborðsvatn. Allt inntaksvatn er geislað frá árinu 2017 og vatnsýni eru tekin í samvinnu við Bernharð Laxdal dýralæknir og þau hafa t.a.m. látið skoða ferskvatn vegna nýrnaveiki, sagði Þóra.

Greining snýkjudyra / sjúkdóma

Arnarlax er í samstarfi við Bernharð Laxdal dýralæknir og hann sér um að tekin séu sýni.

Smoltun

Af hverjum seiðahóp eru tekin tálknsýni þrisvar sinnum af 10 seiðum og smoltun skráð eftir útliti. Tálknsýni eru send til Noregs til mælingar á ATPase. Þetta er frekar dýr mæling og við bætist sendingarkostnaður. Arnarlax var búinn að gera samning við norska aðila til ársins 2018. Aðspurð telur Þóra að þau sendi ennþá tálknsýni út til greiningar á ATPase.

Umhverfisvöktun

Samkvæmt eftirlitsskýrslu í október 2017 var aðeins gróf síun í frárennsli og engar mælingar í viðtaka og engin vöktunaraðili. Að sögn Þóru þá hefur heildarköfnunarefni (TN) og heildarfosfór (TP) verið mælt í frárennsli og sýni sent til Sýni. Aðspurð um vöktunaráætlun þá er ekki gerð krafa um vöktunaráætlun, það er ekki krafa um það í starfsleyfinu sagði Þóra.

Nauteyri

Seiðaeldisstöðin Nauteyri er minnsta stöðin af þessum þremur og fjærst byggð. Þar er einn starfsmaður með heilsársbúsetu á staðnum. Nauteyri hóf ræktun á lax árið 2017 en var áður með regnbogasilung.

Tekið var viðtal við Kristján Jóakimsson, 18. maí 2018. Seiðaeldisstöðin er sírennslisstöð og stækkun stöðvarinnar var komin inn í skipulagsplön sveitarfélagsins þegar leyfisreglum til sjókvíaeldis á laxi í Ísafjarðardjúpi var breytt.

Greining sníkjudýra / sjúkdóma

Það hefur ekki reynt á greiningu sníkjudýra eða sjúkdóma, stöðin hefur verið laus við sjúkdóma í fjögur ár og aldrei greinst nýrnaveiki. Matvælastofnun og Umhverfisstofnun koma árlega í úttekt á fiski og inntaksvatni.

Smoltun

Það hefur ekki reynt á mælingar á laxinum en hjá regnboganum voru skoðuð ytri merki um smoltun eins og parrmerki, sporður og fleira. Fiskurinn var síðan vaninn smám saman á seltu í útikerjum.

Umhverfisvöktun

Árið 2017 fékk fyrirtækið Náttúrustofu Vestfjarða til að vinna fyrir sig vöktunaráætlun. Í vöktunaráætlun er gert ráð fyrir að frárennsli sé vaktað í viðtaka og myndir teknar af umhverfi stöðvarinnar.

ÁFRAMELDI

Strandeldisstöðvar

Strandeldi	
<input type="checkbox"/>	Tungusilungur
<input type="checkbox"/>	Fiskabúrið

Fiskabúrið

Kristín Ó Matthíasdóttir (Fiskabúrið) hét áður Eldisvörr og er með áframeldi og vinnslu á bleikju. Fiskurinn er seldur á innanlandsmarkað flakaður eða kaldreyktur. Viðtal var tekið við Svein Viðarsson 5. maí 2018. Þetta er lítið fyrirtæki þar sem allur fiskur er innandyra í kerjum. Fyrirtækið kaupir 10-16 gr. bleikjuseiði af Eldisstöðinni Hólaskóla á Hólum í Hjaltadal. Sveinn segist ná að ala rauðleita bleikju í 700 gr. á innan við 9 mánuðum með fóðri frá Fóðurlöndunni. Fyrir utan fóðrið skiptir einnig máli að halda súrefni og hitastigi stöðugu og skipta ekki um fóðurtegund á tímabilinu. Að sögn Sveins er eldistímabilið almennt 12-14 mánuðir.

Greining sníkjudýra / sjúkdóma

Að sögn Sveins hafa ekki komið upp nein vandamál með sníkjudýr og sjúkdóma. Hann segist ná að halda fiskinum heilbrigðum með straumjektor og hreinum kerjum. Hann hreinsar kerin með því að taka upp dælur og straumjektora og þrifa vikulega með háþrýstidælu.

Matvælastofnun kemur og tekur 2 til 3 fiska til greiningar einu sinni á ári og tekur einnig örverusýni af ca 4 reyktum flökum einu sinni á ári. Hjá Matvælastofnun (mast) fær hvert fyrirtæki númer og getur nálgast upplýsingar um öll sýni sem mast hefur tekið og það sem mast hefur gert fyrir fyrirtækið.

Fiskvinnsla

Innra eftirlitið er þannig að mast tekur út vinnslu og gæðahandbók tvisvar á ári. Sveinn sendir öll sýni til rannsóknastofunnar Sýni. Tekið er sýni af inntaksvatni og ís úr klakavél einu sinni á ári til örverugreiningar; heildarfjöldi baktería, kólígerlar og E. coli og þar sem greina þarf vatnssýni helst innan 24 tíma þá keyrir Sveinn sýnin til Reykjavíkur.

Tvö reykt flök eru send til Sýni í sýnatökutest einu sinni til tvisvar á ári til örverugreiningar; heildarfjöldi baktería, saurkólígerlar og *Listeria* spp. Ef fiskurinn kemur neikvætt út í listeriu þá er ekki þörf á að tegundagreina sýnið. Einnig er gert skynmat á útliti, áferð og lykt.

Umhverfisvöktun

Að sögn Sveins þarf fyrirtækið ekki að vera með vöktun þar sem framleiðslan er undir 200 tonnum. Stöðin notar ferskvatn og er með settjörn.

Tungusilungur

Tungusilungur var stofnaður árið 2002 og er elsta starfandi fiskeldisstöðin á sunnanverðum Vestfjörðum. Viðtal var tekið við Freyju Magnúsdóttur 16. maí 2018. Þeirra megin framleiðsla er bleikja en þau eru einnig með regnboga og öll framleiðslan er á landi. Þau kaupa regnbogahrognin frá Danmörku og bleikjuhrogn og seiði frá Hólaskóla í Hjaltadal. Seiðaeldið er á þremur starfsstöðvum á landi. Fyrirtækið fullvinnur bæði bleikju og regnbogasilung og selur á innanlandsmarkað en einnig á staðnum.

Greining sníkjudýra / sjúkdóma

Fiskur er sendur reglulega á Keldur, þegar seiðin eru um 200 gr þá eru 10 fiskar úr hverjum árgangi send til skoðunar á nýrum og tálknum. Fiskur er síðan sendur oftast ef eitthvað er að eins og nýlega í tvígang vegna þess að regnboginn var hægur í vexti. Þeim var ráðlagt að setja hann í kaldara vatn. Slátrað er að morgni og fiskurinn er kominn sama dag til Reykjavíkur í kældum umbúðum með póstinum. Gísli Jónsson dýralæknir fiskisjúkdóma hjá mast hefur verið þeim til aðstoðar.

Fiskvinnsla

Það er einkum í vinnslunni sem þarf að framkvæma mælingar. Fyrirtækið er með gæðahandbók og vinnur eftir henni. Stroksýni er tekið úr tálknum og roði til greiningar á örverum. Fiskflök eru send til Sýni til greiningar á salmonellu, listeriu, og kulda- og hitakærum bakteríum. Starfsfólk skoðar þrif með ATP mælingum og Rodac skálum.

Umhverfisvöktun

Fyrirtækið fékk athugasemd í eftirliti Umhverfisstofnunar í ágúst 2016 vegna þess að engar mælingar hafa verið gerðar í frárennsli og að sögn Freyju hafa þau leyst það með því að gera settjarnir.

Sjókvíaeldisstöðvar

Sjókvíaeldi	
	Arctic Sea Farm
	Arnarlax
	Háafell
	Ís-47
	Hábrún

Hafrannsóknastofnun hefur áætlað að burðarþol vegna lífræns álags í Dýrafirði, Arnarfirði, Tálknafirði og Patreksfirði geti verið allt að 50 þúsund tonn og 30 þúsund tonn í Ísafjarðardjúpi, ekki liggur fyrir mat á burðarþoli Önuðarfjarðar. Til Skipulagsstofnunar hafa verið tilkynnt áform um framleiðslu nærri áætluðu burðarþolsmati Hafrannsóknastofnunar (Jón Örn Pálsson og fl. 2018).

Í sjókvíaeldi á Vestfjörðum eru þrjár fisktegundir lax, regnbogasilungur og þorskur. Þessar tegundir eru ólíkar og þar af leiðandi eru eldisaðstæður, aðferðir og áhætta mismunandi. Það er eitt fyrirtæki með villtan þorsk í áframeldi, það er enginn eldisþorskur í kvíum á Vestfjörðum. Regnbogasilungurinn er ekki íslensk tegund en eldisfiskurinn er geldur þannig að skaðinn í sleppingum er einkum hætta á að hann spilli óðölum annara laxfiska þegar hann vegna eðli síns reynir að hrygna eða frjóvga egg. Laxinn sem hér er ræktaður í eldi er af norskum uppruna og frjór lax, þannig að megin áhættan er á erfðablöndun ef hann sleppur.

Helstu verkefni í áframeldi eru uppsetning kvía og fóðurstöðva í landi eða á pramma, fóðrun og viðhald fóðurtækja og búnaðar. Brunnbátur til að flytja seiði úr seiðastöðvum í kvíar og einnig til að sækja fisk til slátrunar. Nota þarf stærri báta með tækjum þegar net eru sett í kvíar, tekin upp eða þrifin. Vinnubátar sjá um viðhald kvía og tækja og sækja dauða fiska sem safnast í botni kvíar. Reksturinn í kringum sjókvíar er mun umfangsmeiri en í strandeldi eða að minnsta kosti hjá stærri fyrirtækjum. Minni fyrirtækin handfóðra og slátra um borð í bátunum.

Stöðvarskírteini

Í reglugerð um fiskeldi 1170/2015 er kveðið á um að sjókvíaeldisstöðvum er skylt að vera með stöðvarskírteini sem gefið er út af faggiltri skoðunarstofu. Stöðvarskírteini gildir í 5 ár fyrir fyrir hverja

einstaka starfsstöð. Þær sjókvíaeldisstöðvar sem voru í rekstri við gildistöku reglugerðar hafa frest til 1. janúar 2020 til að útvega stöðvarskírteini.

Arnarlax, Arctic Sea Farm og Hábrún hafa fengið Akvaplan niva til að gefa út stöðvarskírteini. Í stöðvarskírteini er kort sem sýnir staðsetningu kvía og legu og gerð festinga samkvæmt upplýsingum úr skýrslum sem gerðar hafa verið á staðnum. Sýndur er endurkomutími vind- og hafalda og einfaldar lýsingar eins og t.d. að botngerðin sé leðja. Í skírteini er skráð að þessi vinna sé gerð af Akvaplan niva AS. Síðan er lýsing á kvíum, stærð búra, stærð nets, fjöldi lína, fjöldi hænufóta, fjöldi kvía og upptalning á aukahlutum eins og myndavél, lífmassamæli og þ.h. Í skírteini er skráð að þessi vinna sé gerð af Aqualine AS mælingastofu.

Arctic Sea Farm

Dýrfiskur var stofnaður árið 2007 en heitir núna Arctic Sea Farm vegna nafnabreytinga á dótturfélögum Arctic Fish. Fyrirtækið var með eldi á regnbogasilungi en hefur fært sig yfir í laxeldið. Arctic Sea Farm er eina fyrirtækið sem er komið með leyfi fyrir sjókvíar með laxi bæði á sunnanverðum- og norðanverðum Vestfjörðum. Fyrirtækið fékk ASC vottun árið 2012 á sjókvíaeldi regnbogasilungs í Dýrafirði og Öfundarfirði. Viðtal var tekið við Sigurð Pétursson, viðskiptaþróunarstjóra Arctic Fish, 28. maí 2018 um áframeldi og vinnslu. Arctic Sea Farm er með lax í sjókvíum í Dýrafirði og er komið með leyfi fyrir kvíar í Patreksfirði og Tálknafirði. Það verður settur fiskur í kvíar á Patreksfirði haustið 2018 og í Tálknafirði árið 2019.

Stöðvarskírteini

Akvaplan niva hefur séð um straummælingar og kortlagningu hafbotnsins fyrir sjókvíar og gefið út stöðvarskírteini.

Greining sníkjudýra / sjúkdóma

Fyrirtækið hefur ráðið til sín Bernharð Laxdal dýralæknir til aðstoðar og eftirlits.

Lúsatalning í kvíum

Náttúrustofa Vestfjarða (Nave) hefur talið lýs á fiskum í kvíum hjá Arctic Sea Fram í Dýrafirði með reglulegu millibili og skrifað um það skýrslur frá árinu 2015.

Umhverfsvöktun

Náttúrustofa Vestfjarða tók botnsýni og gerði botnsets- og botndýragreiningu árið 2012 í Dýrafirði. Frá árinu 2014 hefur Nave séð um vöktun á botnseti og botndýralífi í Dýrafirði og frá árinu 2016 framkvæmt mælingar á afoxunarmætti (redox) og súlfíð (sulphide) í seti.

Umhverfismælingar

Þörungablómi: Það eru viðbragðsáætlanir til staðar.

Fóður: Gæðaprófun á fóðri með ryk- og flotmælingu er ein af kröfum ASC vottunar og framkvæmd af starfsmönnum.

Villtur laxfiskur: Að stuðla að greiningu óháðra aðila á laxalús á villtum laxfiskum á svæðinu er ein af kröfum ASC vottunar.

Fiskvinnsla

Fyrirtækið var með fiskvinnslu fyrst á Flateyri, síðan í Hnífsdal og að lokum á Ísafirði og þá í sameiningu með HG þegar það var með regnbogasilung. Fyrirtækið er að færa sig yfir í laxeldið og fiskvinnsla er ekki byrjuð aftur sagði Sigurður.

Arnarlax

Arnarlax er stærsta fiskeldisfyrirtæki landsins, það var stofnað árið 2009 og sameinaðist Fjarðalax árið 2016. Aðalstöðvar eru á Bíldudal en þar er einnig vinnslustöð. Framleiðsla á lax er í þrem sjókvíastöðvum í Arnarfirði en þar eru tveir fóðurprammar, ein sjókvíastöð er í Tálknafirði og svæðið er að fara í hvíld sumarið 2018. Eina sjókvíastöð er verið að setja upp á Patreksfirði og einn fóðurpramma. Arnarlax er að sækja um ASC vottun fyrir laxeldi í sjókvíum í Laugardal í Tálknafirði og er með vottun frá Whole Foods Market en þeir eru helstu kaupendur.

Viðtal var tekið við Þóru Dögg Jörundsóttur gæðastjóra Arnarlax og Kristian Matthíasson framkvæmdastjóra í maí árið 2017. Í viðtalinu kom fram að þeim fannst þjónustan hér á landi ekki nógu góð, þeim fannst vanta þekkingu hér á landi í ýmsum greiningum í fiskeldi og vísuðu í norska rannsóknafyrirtækið Patogen sem greinir m.a. veirur, bakteríur og smoltun (ATPase) úr tálknnum eða vef og einnig laxalýs. Þau taka prufur og senda til greininga bæði hjá Keldum og í Noregi og fram kom að þeim finnst gæðin vera meiri í Noregi en á Íslandi. Þeim fannst vanta þekkingu í umhverfismál fiskeldis og vísuðu í norska fyrirtækið Aquaplan niva. Aquaplan niva gefur út stöðvarskírteini, metur hentuga staðsetningu stöðva, tekur að sér botndýravöktun og gerir umhverfisáætlanir samkvæmt líkönum eins og t.d: FjordEnv, MOM og Depomod. Þeim fannst Íslendingar vera langt á eftir

Norðmönnum eða um 30 árum á eftir og fyrirtækið Arnarlax þurfi að horfa 5 til 10 ár fram í tímann. Það var tekið aftur viðtal við Þóru Dögg Jörunds dóttur 25. maí 2018.

Greining sníkjudýra / sjúkdóma

Fyrirtækið hefur aðgang að Bernharð Laxdal dýralækni ef þörf þykir. Hann gerir heilbrigðisáætlun fyrir fyrirtækið og kemur fjórum sinnum á ári. Bernharð heldur fræðsluerindi fyrir starfsfólk og sér um að tekin séu sýni og send til greiningar á bakteríu- og veirusjúkdómum. Síðan taka þau sjálf sýni í bakteríuræktun. Ef grunur er um sjúkdóm eða sýkingu þá eru tekin sýni og það gæti verið þörf á fleiri greiningum sagði Þóra.

Lúsatalning í kvíum

Arnarlax sér um að telja lýs í kvíum og hefur þjálfað starfsmenn til þess. Það er rúttina í verklagi segir Þóra og þannig er það í Noregi að starfsmenn sjá um lúsatalningar.

Umhverfsvöktun

Aðspurð um umhverfsvöktun þá spurði Þóra hvort ekki þyrfti að vera vottun í mæliaðferðum. Hún sagði að Aquaplan niva væri með slíka vottun og sér um vöktun í áframeldi og tekur sýni, hún sagðist ekki vita hvert Aquaplan niva sendir sýnin til greiningar.

Náttúrustofa Vestfjarða sá áður um vöktun á botnseti og botndýralífi í Arnarfirði, Tálknafirði og Patreksfirði eða frá árinu 2014 og framkvæmdi árið 2017 mælingu á afoxunarmætti (redox) og súlfíð (sulphide) í seti.

Súrefnismælingar: Frá árinu 2016 hefur Náttúrustofa Vestfjarða séð um reglubundnar súrefnis- hita- og seltumælingar í dýpstu stöðum Arnarfjarðar enda getur súrefnisstyrkur þar orðið lægri en í öðrum fjörðum með fiskeldi, þegar lagskipting myndast seinni part hausts. Mælingar eru framkvæmdar þrisvar á ári. Hafrannsóknastofnun er í vafa um hvort þessi vöktun fyrirtækisins sé fullnægjandi segir Þóra og Hafrannsóknastofnun sé að íhuga mælingar með sírita í sumar. Fyrirtækinu finnst ekki réttlátt að þau eigi að kosta súrefnisvöktun í Arnarfirðinum.

Umhverfismælingar

Þörungablómi: Þau þurfa að uppfæra viðbragðsáætlun hjá sér sagði Þóra. Það er krafa um að mæla sjóndýpi og hætta fóðrun ef það myndast þörungarblómi. Síðan þarf að meta í hvert skipti viðbrögð, t.d. hvort kví verður dregin í burtu eða fiski slátrað.

Fóður: Ryk og flot í fóðri er mælt í öllum fóðurstærðum, það er ein af kröfum ASC vottunar. Mæling er framkvæmd af starfsmanni Arnarlax.

Villtur laxfiskur: Að stuðla að greiningu óháðra aðila á laxalúsa á villtum laxfiskum á svæðinu er ein af kröfum ASC vottunar.

Fiskvinnsla

Fiskvinnslan er á Bíldudal, þau slátra og slægja og fiskurinn er seldur þannig til frekari fullvinnslu. Þau eru með gæðahandbók fyrir fiskvinnsluna.

Sýnatökur af fiski eru; örveru/listeríu, fitu/fitusýrur og þungmálmagreining. Holdlitur (SalmoFan) á litaspjaldi er metinn en þau senda einnig fisk í skynmatsgreiningu. Þóra telur að allar ofangreindar mælingar geti aukist og þá einkum að kröfu kaupenda. Þau senda þessi sýni bæði til Matís og Sýni í Reykjavík.

Umhverfissýni eru tekin árlega til að skoða þrif, þetta eru stroksýni sem tekin eru með pensli af borðum í vinnslunni og pensillinn er sendur til Matís eða Sýni. Þau eru einnig með ATP mæli og nota hann a.m.k. einu sinni í viku til að skoða þrif. Síðan eru tekin listeríusýni innanhús. Inntaksvatn og íssýni eru tekin 1 til 2 á ári og send til Matvælastofnunar.

Það hefur ekki verið gerð mæling á heildarköfnunarefni (TN) og heildarfosfór (TP) í frárennsli en þau hafa tekið sýni úr sjónum til saurmælingar.

Háafell

Háafell er dótturfyrirtæki Hraðfrystihússins Gunnvarar og hefur verið með fisk í kvíum í 15 ár eða frá árinu 2003, fyrst þorsk og síðan regnbogasilung. Fiskurinn var sendur í vinnslu í HG en einnig var samstarf við Arctic Sea Farm með vinnslu á Flateyri. Það var enginn fiskur í kvíunum þegar tekið var viðtal við Kristján Jóakimsson 18. maí 2018.

Lúsatalning í kvíum

Þegar regnboginn var í kvíum þá sáu þeir um lúsatalningar sjálfir.

Umhverfivöktun

Náttúrustofa Vestfjarða hefur séð um vöktun á botnseti og botndýralífi við innanvert Ísafjarðardjúp fyrir Háafell (Gunnvör) frá árinu 2009.

Umhverfismælingar

Þörungablómi: Þeir fylgdust með sjóndýpi en lentu aldrei í þörungablóma eins og Arctic Sea Farm í Dýrafirði.

ÍS-47

ÍS-47 er með regnbogasilungselldi í Önundarfirði. Viðtal var tekið við Gísla Jón Kristjánsson 17. maí 2018 en þá var fiskur í 2 kvíum en hann er með 4 litlar kvíar sem eru handfóðraðar. Gísli hefur keypt regnbogasilungsseiði af Laxalóni en hefur lent í því að fá of lítil seiði eða 70 gr. í stað 100 gr. og er þess vegna að skoða aðrar seiðaeldisstöðvar. Fiskurinn er blóðgaður um borð í bátinum og fer beint slægður eða óslægður til kaupenda.

Greining sníkjudýra / sjúkdóma

Matvælastofnun kemur einu sinn á ári og tekur holdsýni til greiningar á örverum þ.á.m. á vírusum.

Lúsatalning í kvíum

Það er ekki lúsatalning eins og er en það þarf með aukinni framleiðslu.

Umhverfivöktun

Náttúrustofa Vestfjarða gerði vöktunaráætlun árið 2017 og framkvæmdi sama ár samkvæmt henni, sýnatöku og tegundagreiningu á botndýrum, greiningar á botnseti og mældi afoxunarmætti (redox) og súlfíð í seti. Náttúrustofan reiknaði einnig losun á heildarfosfór (TP) út frá framleiðslumagni og fóðurnotkun.

Hábrún

Hábrún sem hét áður Álfsfell, Gláður og Sjávareldi er með regnbogasilung og þorsk í sjókvíum í Skutulsfirði í Ísafjarðardjúpi. Viðtal var tekið við Davíð Kjartansson 17. maí 2018. Fyrirtækið fær hrogn frá Danmörku og hefur aðgang að Laxalóni þar sem hrognin eru klakin út. Þetta er lítið eins og er, það eru 7 kvíar og þ.a. 2 kvíar með þorski. Fiskinum er slátrað um borð í bátinum, hann fer síðan í fiskvinnsluna á Flateyri, þar sem fiskurinn er slægður og pakkaður.

Stöðvarskírteini

Rorum hefur séð um kortagerð, straummælingar og vinnu í kringum leyfin. Akvaplan niva gaf út stöðvarskírteini eftir að hafa framkvæmt straummælingar, staðarúttekt og gagnasöfnun eins og að fá

þrívíddar hafbotnsmælingar frá Landhelgisgæslunni. Auk matsgreiningar á búnaði og festingum sem gerðar eru eftir norska fiskeldisstaðlinum NS 9415:2009.

Lúsatalning í kvíum

Davíð sagðist hafa leitað eftir lúsum þegar hann slátraði en það hafi ekki verið neinar lýs að ráði en eftir stækkun þarf að fylgjast með lúsum.

Umhverfismælingar

Rorum hefur gert vöktunaráætlun og sér um að taka botnsýni og greiningar, auk mælinga á heildarköfnunarefni (TN) og heildarfosfór (TP).

Umhverfismælingar

Þörungablómi: Það var þörungarblómi árið 2017, sjórinna varð grænn en það stóð stutt yfir, viðbrögð Davíðs voru að láta þrífa kvíarnar og hætta fóðrun.

SPURNINGAR

Hverjar eru þarfir fyrirtækisins fyrir þjónustu á sviði rannsókna og umhverfismála?

Svör hjá landeldisstöðvum voru þau að Sveinn hjá Fiskabúrinu telur að rannsóknþörfin sé einkum í vinnslunni og Freyja hjá Tungusilungi sagði að fyrirtækið væri með gæðahandbók og fylgdi henni og að sýnin væru send suður alla vega á meðan slík þjónusta væri ekki í byggðarlaginu.

Svör hjá sjókvíaeldisstöðvum sem eru eða hafa verið með seiðaeldi og vinnslu voru þau að Sigurður hjá Arctic Fish sagði að þarfir fyrir rannsóknþjónustu væru miklar bæði í undirbúningi leyfa og vöktun, þetta tvennt væri stærstu þættirnir. Þóra hjá Arnarlax telur að það væri kostur að vera með rannsóknastofur í meiri nálægð og sér tækifæri einkum í efnagreiningu og örveruþjónustu. Það er tími og kostnaður að senda á milli landshluta. Aðspurð hvort það sé ekki meiri kostnaður að senda til annarra landa. Þá sagði Þóra að megnið af rannsóknum fyrirtækisins væru gerð hér innanlands þó það sé ekki endilega reglan. Hún veit ekki hvert Akvaplan niva sendir þau sýni sem þau taka. Kristján hjá Háafelli sagði að það væri enginn fiskur í kvíunum og því væru engar þarfir fyrir þjónustu.

Svör hjá smærri sjókvíaeldisstöðvum voru þau að Gísli hjá ÍS-47 sagðist vera fylgjandi að fylgst sé með umhverfinu og að sýnatökur og eftirlit sé af hinu góða fyrir fiskeldisfyrirtæki, rannsóknir endurspeгла raunveruleikann. Hins vegar er kostnaðurinn mikill fyrir lítil fyrirtæki en hann er að borga

1 milljón fyrir rannsóknþjónustuna. Davíð hjá Hábrún segist fá þjónustu hjá Rorum. Síðan er aðili á Ísafirði að búa til fyrir hann hitamælissírta sem mælir niður á 15 metra dýpi og sendir upplýsingar í símann. Hann er einnig að skoða aðra tölvuvæðingu í framleiðslunni.

Eru þið í stækkunaráformum?

Svör hjá landeldisstöðvum voru þau að Sveinn hjá Fiskabúrinu sagði að þau væru að stækka rólega, það er betra að vera ekki með meira en maður nær að hafa yfirsýn yfir. Freyja hjá Tungusilungi sagði að þau væru að færa seiðaeldið og vinnsluna meira saman og miðsvæðis.

Svör hjá sjókvíaeldisstöðvum sem eru eða hafa verið með seiðaeldi og vinnslu voru þau að Sigurður hjá Arctic Fish sagði að það væru áform um stækkun í seiðaeldi, áframeldi og fiskvinnslu. Þóra hjá Arnarlax sagði að það væri ekki fyrirhugað að auka við leyfi, þau eiga eftir að auka framleiðsluna til að uppfylla þau leyfi sem þau eru með. Þau ætla að stækka vinnsluna og í seiðaeldinu er einhver stækkun. Kristján hjá Háafelli sagði að þau væru með stækkunaráform en fyrirtækið fær ekki að gera neitt.

Svör hjá smærri sjókvíaeldisstöðvum voru þau að Gísli hjá ÍS-47 er að sækja um leyfi til stækkunar en hann á ekki von á því að setja fisk í kvíar í haust. Hann er hins vegar ákveðinn í að halda áfram og þá með regnbogasilunginn. Verð á regnbogasilungi hefur hækkað mikið og er komið nálægt verði á lax. Davíð hjá Hábrún sagðist hafa sótt um 650 tonna framleiðslu á regnbogasilungi og 50 tonna framleiðslu á þorski.

Eru þið að breyta einhverju í starfsemi eins og aðferðum, tækjum eða framleiðslu?

Svör hjá landeldisstöðvum voru þau að Sveinn hjá Fiskabúrinu ætlar að skipta um reykjagám og setja upp einangraðan gám með kælingu. Freyja hjá Tungusilungi sagði að þau væru að laga aðbúnað og með því geta þau líkleg aukið bleikjuframleiðsluna um 20%.

Svör hjá sjókvíaeldisstöðvum sem eru eða hafa verið með seiðaeldi og vinnslu voru þau að Sigurður hjá Arctic Fish sagði að það væru breytingar í aðferðum, það á að setja fóðurpramma í Dýrafjörð og síðar í Patreksfjörð. Það eru breytingar í tækjum, það á að setja upp nýjar kvíar. Það eru ekki breytingar í framleiðslunni. Þóra hjá Arnarlax sagði að það væri verið að bæta við slægingarvélum í vinnslunni og í seiðaeldinu er unnið að umbótum. Kristján hjá Háafelli sagði að það væri ekki hægt að halda áfram með stækkun á seiðaeldinu þegar ekki fæst leyfi fyrir laxeldi í sjó í Ísafjarðardjúpi. Þetta

hangir allt saman og laxinn er mun arðsamari en regnbogasilungurinn. Það eru miklar sveiflur í verði á regnbogasilungi.

Svör hjá smærri sjókvíaeldisstöðvum voru þau að Gísli hjá ÍS-47 er ekki að breyta neinu. Davíð hjá Hábrún sagði að framleiðslan hafi verið unnin með handafli en hann er að tæknivæða m.a. með myndavél, hitamæli, tölvu og hann er að innleiða hjá sér norska fiskeldisstaðalinn NS 9415:2009.

Hvaða möguleikar eru til sóknar?

Svör hjá landeldisstöðvum voru þau að Sveinn hjá Fiskabúrinu sagði að það væru góðir möguleikar til sóknar, þau erum með fasta viðskiptavinum eins og t.d. Fjarðakaup og Fiskikónginn. Freyja hjá Tungusilungi sagði að þau gætu selt mikið meira en þau gera og þau anna ekki eftirspurn.

Svör hjá sjókvíaeldisstöðvum sem eru eða hafa verið með seiðaeldi og vinnslu voru þau að Sigurður hjá Arctic Fish sagði að það væru möguleikar með auknum leyfum. Arctic Sea Farm er að uppfylla þau leyfi sem eru og sóttu um leyfi í Arnarfirði, en sú umsókn hefur verið í ferli síðan árið 2013. Þóra hjá Arnarlax sagði að það væri komið það sem þarf þannig að hún sér ekki hvaða möguleikar eru til sóknar. Kristján hjá Háafelli sagði að það þyrfti pólitískar ákvarðanir til sóknar.

Svör hjá smærri sjókvíaeldisstöðvum voru þau að Gísli hjá ÍS-47 sér stækkunarmöguleika, það er góð sala og verð. Davíð hjá Hábrún sagði að það væri fullt af tækifærum, allt Ísafjarðardjúpið það er ekki lokað fyrir regnbogasilungi bara laxi.

Hvaða hindranir eru til staðar?

Svör hjá landeldisstöðvum voru þau að Sveinn hjá Fiskabúrinu sagði að það væru engar hindranir til staðar. Freyja hjá Tungusilungi sagði að regluverkið í stjórnsýslunni væri hindrun, það er sama hvort þau eru að fara í litla eða stóra framkvæmd, það er alltaf sami hraðinn. Seinast þegar óskað var eftir tíma, þá tók það 2 mánuði að koma máli í nefnd. Nefndir innan sveitarfélagsins senda erindi á milli sín, nefnd A til B og svo aftur til A, fyrirtækið hefur núna beðið í 8 mánuði eftir svörum. Aðspurð hvað væri hægt að gera, þá sagði Freyja að það þyrfti að einfalda regluverkið og það ætti ekki að vera erfitt í 300 manna samfélagi.

Svör hjá sjókvíaeldisstöðvum sem eru eða hafa verið með seiðaeldi og vinnslu voru þau að Sigurður hjá Arctic Fish sagði að innviðir eins og vegir og stofnanirnar sem hafa með fiskeldi að gera eru hindranir. Þóra hjá Arnarlax sagði að skortur á þjónustu væri hindrun, það er lítil þekking á fiskeldi

hérlandis, en það er einkum vegna þess hve fáliðuð við erum hér á landi. Þetta á líka við um stofnanir og eftirlit, þar er mjög fáliðað. Það er einnig skortur á innviðum í samgöngum og húsnæði. Kristján hjá Háafelli sagði að það væru pólitískar hindranir til staðar.

Svör hjá smærri sjókvíaeldisstöðvum voru þau að Gísli hjá ÍS-47 segir að það vanti burðarþolsmat fyrir Öfundarfjörðinn og leyfisveitingar eru einnig hindrun. Kröfurnar eru þær sömu til allra um fjármögnun og eiginfjárshlutfall, það er ekki litið til stærðar fyrirtækja. Það mætti vera meiri hvatning með regnbogasilunginum þar sem hann nær ekki að fjölga sér ef hann sleppur, en hann á þó alls ekki að sleppa. Davíð hjá Hábrún sagði að leyfisferlið með regnbogasilunginn væri hindrun, það eru mun minni hindranir í leyfi fyrir þorski, en hann er með villtan þorsk sem hann veiðir og er með í áframeldi.

Hefur verkefnum vegna fiskeldis verið sinnt í samvinnu við aðra aðila?

Svör hjá landeldisstöðvum voru þau að Sveinn hjá Fiskabúrinu sagði að þau hefðu aðalega verið í sambandi við Tungusilung. Freyja hjá Tungusilungi sagði að það væri lítil samvinna á milli aðila enda ólík fyrirtæki með lax og bleikju. Þau hafa þó leitað ráða hjá Eldisþjónustunni með tæki og slíkt og það er helst að þau ræði við Svein í Fiskabúrinu sem er einnig með bleikjueldi.

Svör hjá sjókvíaeldisstöðvum sem eru eða hafa verið með seiðaeldi og vinnslu voru þau að Sigurður hjá Arctic Fish sagði að það væri samvinna við Arnarlax, HG, Háafell, ÍS-47 og fyrirtæki. Þóra hjá Arnarlax sagði að það væri samvinna við Arctic Fish og fyrirtæki, það væri samvinna í fræðsluuppbyggingu, rannsóknum eins og lúsarannsókn á suðursvæði Vestfjarða sem Náttúrustofa Vestfjarða og Eva, meistaranemi á Hólum unnu að. Fyrirhuguð er hrognkelsarannsókn sem Albert Imsland hjá Aquaplan niva er að vinna að með styrk úr Umhverfissjóð sjókvíaeldis. Kristján hjá Háafelli sagði að þeir hafi verið í ýmsum verkefnum, þeir fóru t.d. fyrstir af stað með vöktun á lús í samvinnu við Jón Örn Pálsson. Þeir hafa unnið að burðarþolsmati með öðrum fiskeldisfyrirtækjum. Þeir hafa verið í samvinnu við Náttúrustofu Vestfjarða og komið með ábendingar um ýmis þarfaverkefni á sviði fiskeldis. Verkefni eins og vöktun á lús á sjóbleikju og sjóbirtingi og haustvöktun á eldislax í ám.

Svör hjá smærri sjókvíaeldisstöðvum voru þau að Gísli hjá ÍS-47 sagði að það væri ekki samvinna en það væri vissulega samskipti á milli fiskeldisfyrirtækja. Davíð hjá Hábrún sagði að fullt af verkefnum hafi verið sinnt í samvinnu við aðra og þá aðalega með þorskinn. Nemendur frá Háskólasetrinu hafa gert tilraunir, t.d. fyrir 6-7 árum síðan þegar Davíð var bara með þorskinn þá var eitt verkefni að útbúa kletta undir botni kvíar og sjá hvort það myndi breyta flórunni undir þorskinum. Hafró skoðaði

lífslíkur hjá þorski sem veiddur var á króka og af mismunandi dýpi. Davíð skráði veiðistað, dýpi og stærð fisksins og síðan var hægt að sjá hver lifði af í kvínni. Niðurstöður komu á óvart, dánartíðni var há ef krókur hafði farið í efri skolt og þá í gegnum bein og fleira en síður ef krókur fór í gegnum neðri skolt. Fiskur sem veiddist á 15 faðma dýpi kom vel út, 25-30 faðma dýpi hafði meiri áhrif á fiskinn og fiskur sem veiddist á 60-70 faðma dýpi kom einnig vel út, hann virðist jafna sig á leiðinni upp. Mast og 3X fá lifandi þorsk hjá honum til að rannsaka áhrif ofurkælingar. Það hafa ekki verið verkefni í kringum regnbogasilunginn. Það er samvinna við önnur fiskeldisfyrirtæki með flutning seiða. Áður fyrr var samvinna með búnað fyrir þorsk, hægt var að fá lánaðan búnað en það er ekki gert lengur. Það er ólíkt umhverfi að vera með lax, silung eða þorsk, búnaður má ekki fara á milli fjarða. Önnur samvinna með fiskeldisfyrirtækum er með upplýsingar og þá einkum við HG og Arctic Fish.

Hefur tilkoma fiskeldis í sveitarfélaginu orðið til að fjölga tækifærum sem tengjast nýsköpun og rannsóknum og annarri sambærilegri starfsemi?

Svör hjá landeldisstöðvum voru þau að Sveinn hjá Fiskabúrinu sagðist vona að tækifærum fjölgi. Freyja hjá Tungusilungi taldi að tækifærum hefði örugglega fjölgað en hún sagðist ekki vita hvað væri í gangi hjá öðrum, nema hún sér miklar framkvæmdir hjá fyrirtækjunum á svæðinu.

Svör hjá sjókvíaeldisstöðvum sem eru eða hafa verið með seiðaeldi og vinnslu voru þau að Sigurður hjá Arctic Fish taldi mörg tækifæri vera til þess, það eru þjónustufyrirtæki eins og Fiskeldisþjónustan, Eldislausnir, 3X, Póllinn, Nave, Verkís á Ísafirði og ýmsir aðrir verktakar og fyrirtæki. Þóra hjá Arnarlax vonar að tækifærum í sveitarfélaginu fjölgi. Kristján hjá Háafelli sagði að það væri mjög takmörkuð fjölgun á tækifærum vegna lítillar uppbyggingar.

Svör hjá smærri sjókvíaeldisstöðvum voru þau að Gísli hjá ÍS-47 telur að tækifærin munu aukast. Davíð hjá Hábrún segir að tækifærum hafi fjölgað og að hann viti að svo hafi verið á suðurfjörðum, en á norðurfjörðum hefur verið meira þorskur, þannig að það er ekki byrjað þar. Davíð telur að fjölgun tækifæra verði einnig á norðurfjörðum með aukningu á lax- og silungaeldi.

SAMANTEKT

Fiskeldisfyrirtæki sem eru með vinnslu telja að þörf á rannsóknum sé mest þar. Þá helst í efnagreiningu og örveruþjónustu og að það væri kostur ef hægt væri að sækja slíka þjónustu í byggðalagið. Arctic Fish sagði að tveir af stærstu liðum rannsóknþjónustunnar væri undirbúningur leyfa og umhverfisvöktun. Minni sjókvíaeldisstöðvarnar eru einnig með umhverfisvöktun og hjá annarri þeirra kom fram að kostnaðurinn sem því fylgir er mikill fyrir lítil fyrirtæki.

Arctic Smolt er endurnýtingarstöð og slíkar stöðvar þurfa miklar rannsóknir og því er yfirleitt sett upp rannsóknastofa innan stöðvarinnar eins og Arctic Smolt er búið að gera. Seiðaeldisstöðin vil aðeins nota þjónustuaðila eiganda stöðvarinnar NRS í Noregi því þar er meiri sérhæfing og reynsla. Þessi afstaða kom einnig fram í viðtali við Arnarlax árið 2017 um að þekking og gæði þjónustu sé meiri í Noregi. Í svörum Arnarlax árið 2018 þá er megnið af rannsóknum í efnagreiningum, örverugreiningum og dýraheilbrigði gerð hér innanlands. Hins vegar er umhverfisvöktun hjá Arnarlax gerð af Akvaplan niva frá árinu 2017 en var áður gerð af Náttúrustofu Vestfjarða.

Flestar fiskeldisstöðvarnar áforma að stækka og eru að bæta aðbúnað hjá sér. Fyrirtæki sem eru með regnbogasilung, bleikju eða þorsk sáu mikla möguleika til sóknar og þau eru öll ánægð með verð sem fæst fyrir fiskana og sum anna ekki eftirspurn. Háafell sem var áður með regnbogasilung sagði hins vegar að laxinn væri mun arðsamari en regnbogasilungurinn og að það væru miklar sveiflur í verði á regnbogasilungi. Stærri fyrirtækin sjá möguleika til sóknar í gegnum aukin leyfi, Arctic Sea Farm er með leyfisumsókn í ferli en Arnarlax sér ekki möguleika til sóknar því það er komið með þau leyfi sem það þarf.

Þegar spurt var um hindranir þá sér Fiskabúrið engar hindranir en Tungusilungur telur að það þyrfti einfalda regluverkið innan nefnda sveitarfélagsins. Tíminn sem það tekur að afgreiða framkvæmdamál er of langur. Þegar spurt var um hindranir hjá sjókvíaeldisstöðvum þá virðast svörin fara eftir því hvort fyrirtækið er stórt eða lítið. Stóru fyrirtækin Arnarlax og Arctic Fish sjá hindranir í innviðum eins og samgöngum og húsnæði. Einnig sáu þau hindranir hjá stofnunum sem hafa með fiskeldi að gera og Arnarlax sá hindrun í skorti á þjónustu og taldi að það væri vegna fámennis hér á landi. Leyfisveitingar voru hindrun hjá minni sjókvíaeldisstöðvunum, það vantar burðarþolsmat fyrir Önundarfjörðinn og hindranir í leyfi fyrir regnbogasilungi eru meiri en fyrir þorskinn. Kröfurnar eru þær sömu til allra um fjármögnun og eiginfjárshlutfall. Það er ekki litið til stærðar fyrirtækja og það mætti vera meiri hvatning með regnbogasilunginum þar sem hann nær ekki að fjölga sér.

Það kemur fram hjá flestum stöðvum að samskipti eða samvinna er einkum á milli þeirra sem eru í samskonar starfsemi eins og strandeldi eða sjókvíaeldi. Samskipti virðast ekki vera meiri á milli fiskeldisstöðva þó þau séu á sama svæði en þau hafa meiri samskipti við þjónustufyrirtæki á sínu svæði. Flest fyrirtæki með sjókvíaeldi hafa verið í samvinnu við aðra í rannsóknaverkefnum. Það kom fram hjá Hábrún að öll verkefni hefðu verið um þorskin en ekkert um regnbogasilunginn.

Í svörum sveitarfélaga í skýrslu Byggðastofnunar hvort verkefnum vegna fiskeldis hafi verið sinnt í samvinnu við aðra aðila. Þar kom fram hjá Tálknafjarðarhreppi að þjónustu- og stoðgreinar hafi byggst upp í Bíldudal, þar var reyndar Náttúrustofa Vestfjarða en stoðþjónustan virðist fremur hafa byggst upp í Tálknafirði eins og Atvinnuþróunarfélag Vestfjarða var með áform um. Þar eru fyrirtæki eins og Eldisþjónustan, Fiskeldisþjónustan og ráðgjafafyrirtækið Eldi og Umhverfi. Í svari Vesturbyggðar kom einnig fram stuðningur við uppbygginu á iðnaðarsvæði við Bíldudal en það hefur líklega verið fyrir Arnarlax.

Öll fiskeldisfyrirtækin eru vongóð eða telja að tækifærum í nýsköpun og rannsóknum hafi fjölgað vegna tilkomu fiskeldisins á sunnanverðum Vestfjörðum. Háafell og Hábrún telja að tækifærum hafi lítið fjölgað á norðanverðum Vestfjörðum vegna þess að þar hafi ekki orðið mikil aukning á lax- og silungaeldi. Hins vegar eru mörg þjónustufyrirtæki talin upp bæði á sunnanverðum og norðanverðum Vestfjörðum. Fyrirtæki eins og Fiskeldisþjónustan, Eldislausnir, 3X, Póllinn, Nave og Verkís á Ísafirði. Í svörum sveitarfélaga í skýrslu Byggðastofnunar við sömu spurningu, hvort þau telji að tækifærum í nýsköpun og rannsóknum hafi fjölgað vegna tilkomu fiskeldisins þá taldi Tálknafjarðarhreppur upp sömu fyrirtæki eins og Fiskeldisþjónustan og Eldislausnir í Tálknafirði og Náttúrustofu Vestfjarða (Nave). Í svari Vesturbyggðar var áherslan lögð á að eftirlits- og rannsóknastofnanir verði með starfsstöðvar á sunnanverðum Vestfjörðum. Ísafjarðarbær taldi að nýsköpun hafi átt sér stað og taldi upp fyrirtæki eins og Kerecis, Skaginn-3X, Háskólasetur Vestfjarða, þróun í fiskafóðri, plastkassaverksmiðju og nótaþvottastöð og að möguleiki væri á að byggja upp fræðasetur í kringum fiskeldið. Bolungarvíkurkaupstaður taldi líklegt að fjölgun tækifæra yrði í nýsköpun og rannsóknum hjá Fræðasetri Háskóla Íslands og Náttúrustofu Vestfjarða.

RANNSÓKNAÞJÓNUSTA

Starfsleyfi

Fiskeldisfyrirtæki þurfa að vera með rekstrarleyfi frá Matvælastofnun og starfsleyfi frá Umhverfisstofnun. Fyrirtækin þurfa að fara eftir ákvæðum í starfsleyfi. Starfsleyfi hafa verið aðlöguð að hverju fyrirtæki þannig að það getur verið að mismikil krafa sé gerð til þeirra. Þessi krafa fer m.a. eftir því um hvers konar fiskeldisfyrirtæki er verið að ræða og í hversu viðkvæmu umhverfi það starfar. Haft var samband við Steinar Rafn Bech Baldursson sérfræðing hjá Umhverfisstofnun 31. maí 2018, hann taldi að kröfur ættu eftir að aukast og þar með mælingar.

Sjúkdómar í fiskum

Sýnatökur

Myndbandsupptökur¹ sem sýna hvernig taka á sýni úr lax til bakteríurannsókna, vefjarannsókna og PCR mælinga er t.d. á heimasíðu FishVet Group. Ef senda á sýni úr landi þá þarf að meðhöndla þau áður. Fyrir bakteríurannsókn er sýnið sett á agarskál, fyrir vefjarannsóknir er sýnið sett í formalín, fyrir PCR mælingu er sýnið sett í alkahól.

Aðferðir

Bakteríurannsókn felur í sér ræktun og greiningu baktería úr ferskum eða frystum sýnum. Aðferðin felst í að strjúka sýni á æti sem baktería getur vaxið á. Aðeins er hægt að greina fyrirfram ákveðna sjúkdómsvaldandi bakteríu eða veiru með einu prófi ólíkt PCR mælingu. Með bakteríurannsókn er hægt að greina allar bakteríur sem vaxa við tiltekna aðstæður á rannsóknastofunni.

Með vefjarannsóknnum er lagt mat á breytingar í vefjum og líffærum af völdum sjúkdóma. Þunnir hlutar vefjasýnis eru skoðaðir undir smásjá til að greina umfang vefjabreytinga og vefjaskemmdir.

Rauntíma PCR mæling er tækni sem notuð er til að magna upp og greina DNA eða RNA sem er í mjög litlu magni í sýnum og er því mjög viðkvæm aðferð. Aðferðin er notuð til að greina hvort fyrirfram ákveðin sjúkdómsvaldandi baktería eða veira er í sýni. Niðurstöður er hægt að fá mjög hratt sem gerir þessa aðferð ómetanlega í aðstæðum þar sem tíminn skiptir miklu máli og vaxandi not eru fyrir þessa aðferð (FishVet Group 2018).

¹ <http://fishvetgroup.no/sample-videos/>

Tilvísunarrannsóknastofa

Keldur

Rannsóknadeild fiskisjúkdóma á Keldum er landsbundin tilvísunarrannsóknastofa í sjúkdómum í fiskum. Þar hefur verið reglubundin skimun eftir hættulegum veirusýkingum í meira en 30 ár og markvisst er leitað að nýrnaveikibakteríunni (*Renibacterium salmoninarum*). Á rannsóknastofunni eru tekin bakteríusýni, vefjasýni og veiruskimun með frumuræktun eða PCR aðferð. Nýrnaveiki hefur valdið töluverðum skaða í seiðaeldi hér á landi en bakteríusýkingar voru algengasti sjúkdómurinn og var talsvert af roðuggarotsbakteríu af tegundunum *Tenacilbaculum solea*, *T. Maritimum* og *Flavobacterium psychrophilum*. Einnig vour skemmdir í tálknum algengar vegna sníkjudýrsins kostía (*Ichthyobodo necator*) eða óhagstæðum umhverfisaðstæðum eins og yfirmettun eldisvatns (Birkir Þór Bragason 2017).

Haft var samband við Árna Kristmundsson deildarstjóra Rannsóknadeildar fiskisjúkdóma, 31. maí 2018. Í fiskeldi eru skylduskimanir í klaki og laxahrogn til útflutnings fara í gegnum PCR veiruskimun. En þau fá töluvert af fiskum til greiningar frá fiskeldisfyrirtækjum. Aðspurður um hvort hann sjái fyrir sér að rannsóknþjónusta með einhvers konar bráðagreiningu byggist upp á Vestfjörðum þá sér Árni það ekki fyrir sér. Það liggur mikil þekking að baki þessum rannsóknum sagði hann og einnig þarf ýmsan aðbúnað og tæki. Sumar aðferðir krefjast faggildingar.

Matvælastofnun / Dýraheilbrigði

Matvælastofnun metur hvaða sjúkdóma er mest þörf á að vakta hverju sinni og sumir sjúkdómar eru þess eðlis að dýrin geta verið sýkt án þess að sjúkdómseinkenni komi fram og því nauðsynlegt að vakta þá með sýnatökum. Skimanir eru einkum gerðar ef fiskar sýna sjúkdómseinkenni. Árið 2017 voru sýni tekin í 23 eldisstöðvum vegna nýrnaveiki (BKD) og 2 stöðvar greindust jákvæðar. Það eru ekki aðrir sjúkdómar að greinast í sýnum samkvæmt eftirlitsniðurstöðu hjá Matvælastofnun (Matvælastofnun 2018).

Þann 31. maí 2018 var haft samband við Bernharð Laxdal, sem er dýralæknir hjá þremur fiskeldisfyrirtækjum á Vestfjörðum; Arctic Fish, Arnarlax og Háafell. Bernharð telur að þjónustuiðnaðurinn sé að byggjast upp og að þar sé tækifæri fyrir fyrirtæki á svæðinu, sem þau þurfi að vinna að. Kröfur eru að aukast og Bernharð lagði áherslu á að það væri áriðandi að hafa fagmennsku að leiðarljósi.

Örverur í fiskum og umhverfi

Matvælastofnun / Neytendavernd

Haft var sambandi við Dóru S. Gunnarsdóttur forstöðumann neytendaverndar hjá Matvælastofnun. Matvælastofnun sér um matvælaöryggi og er með vöktunarkerfi í sýnatöku. Í matvælum er leitað að örverum og mengunarefnum eins og þungmálmum, lyfjaleifum og slíku. Vinnslur þurfa að taka sýni í umhverfi og afurð, umhverfissýni eru oft tekin með svampi og sett í forræktun og send til greiningar. Ef listería greinist í umhverfi þá getur verið erfitt að uppræta hana. Ef *Listeria Monocytogenes* greinist þá þarf að tilkynna það til Matvælastofnunar. Vinnslur þurfa einnig að taka sýni einu sinni á ári af inntaksvatni og ís og senda í greiningu. Það er misjafnt hvert Matvælastofnun sendir sýni til greiningar, sum eru send út. Að sögn Dóru þá þarf dýran tækjakost og faggildingu í flestar þessar rannsóknir. Einnig þarf töluverðan fjölda sýna til að standa undir kostnaði.

Tilvísunarrannsóknastofa

Matís

Matís er tilvísunarrannsóknastofa á 14 sviðum eins og t.d. *Salmonella* í matvælum, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus* og sjúkdómsvaldandi *E. coli*.

Sýni

Sýni er með faggildingu fyrir algengustu efna- og örveruprófanir.

Rannsóknþjónusta í seiðaeldi

Greining á smoltun seiða

Þegar laxfiskar smolta þá á sér stað innri og ytri breytingar í fiskinum sem gerir honum kleift að fara úr ferskvatni í saltvatn. Ef setja á seiði í sjókví þá þarf það að vera innan þess tímaramma sem smoltun á sér stað, annars lifir fiskurinn það ekki af. Það er ein af ástæðum þess að mikilvægt er að fiskar í kerjum hafi verið flokkaðir saman eftir stærð, því þá er hægt að taka nokkra fiska úr hópnum og mæla hvað seiðin eru smoltuð. Það sem er mælt er $\mu\text{mol ADP mg protein}^{-1}\text{h}^{-1}$ eða mOsmol/kg.

Seiðastöðvarnar nota tvær leiðir til að mæla smoltun, annars vegar með mælingu á Na^+ , K^+ -ATPase virkni í tálknum sem hefur verið gert á rannsóknastofu í Noregi. Meðhöndlun sýna er í tvennu lagi og sýnið er mælt í Microplate Reader MultiscanGo (Thermo Scientific) tæki.

Hin leiðin er að spinna niður blóðsýni í skilvindu og mæla síðan mOsmol/kg með Osmomat 3000 tæki eins og Arctic Smolt hefur keypt. Slíkt tæki kostar 4538 € hjá fyrirtækinu Gonotec í Berlín hingað

komið, eða 500 til 600 þúsund kr. eftir því hvort tækið er með eða án prentara. Einnig er hægt að nota önnur tæki eins og t.d. Advanced Instruments 3200.

Regnbogasilungur er harðgerari en laxinn og er vaninn við hækkaða seltu með því að bæta sjóvatni í kerin. Það hefur ekki tíðkast að gera smolt mælingar á regnbogasilungi eða bólusetja hann áður en hann fer í sjókvíar.

Frárennsli frá landeldi / seiðaeldi

Á Íslandi gilda ýmis lög og reglugerðir sem taka á losun úrgangs, þar með töldu affallsvatni, frá landeldisstöðvum fiskeldis. Þar er lýst hvernig frágangi á útfalli skal háttað, meðferð á dauðum fiski og almennt hvernig skuli meðhöndla og umgangast úrgang. Í samantekt Valdimars Inga Gunnarssonar og Guðbergs Rúnarssonar (2012) er að finna ýmsar leiðbeiningar t.a.m. á búnaði og hönnun til að hreinsa frárennsli og koma í veg fyrir slysasleppingar hjá landeldisstöðvum.

Settjarnir geta virkað vel en þær eiga ekki að fyllast og það þarf að tæma þær reglulega. Grugg situr eftir þar til það er hreinsað út og ef langur tími líður þá er hætt við að enduruppleysing eigi sér stað og jafnvel hætta á myndun óæskilegra niðurbrotsefna (Valdimar Ingi Gunnarsson og Guðbergur Rúnarsson 2012). Fiskeldisfyrirtæki þurfa að sía og safna megninu af seyrinni áður en tjörnin fyllist eða árlega en þá er spurning hver tekur við seyrinni. Sorphirðufyrirtæki sum neita að taka við seyr.

Hreinsun á affallsvatni frá fiskeldisstöðvum mætti vera betri þrátt fyrir að ástand sjávar sé ekki metið í hættu þar sem sterkir straumar eru við landið og blöndun mikil. Affallsvatn frá fiskeldi er næringarríkt og væri hægt að nýta t.d. sem áburð í plöntuframleiðslu (Íris Gunnarsdóttir 2014).

Sendur var tölvupóstur í júlí 2016, til Guðjóns Atla Auðunssonar hjá Nýsköpunarmiðstöð og spurt um aðferðafræði, nákvæmni og næmni aðferða í mælingum á heildarköfnunarefni (TN) og heildarfosfór (TP) í sjó og frárennsli. Hjá Nýsköpunarmiðstöð eru þessi efni mæld í rútinu með eins lágum greiningarmörkum og þau gerast lægst. Að sögn Guðjóns er ekki líklegt að ná æskilegum greiningarmörkum fyrir heildarköfnunarefni (TN) og heildarfosfór (TP) niður í það sem sjór hér við land inniheldur að vetri og greiningarmörk eru enn lægri að sumri. Greiningarmörkin eru annars vegar 0,5 mg/L fyrir TN og hins vegar 0,06 mg/L fyrir TP ef notaðar eru eftirfarandi Hach prófanir: Aðferð

til að mæla TN², Aðferð til að mæla TP³. Magnið af TN og TP er það hátt í frárennsli að hægt er að nota sýnatökupakka til mælinga⁴.

Einnig er hægt að reikna út losun á heildarköfnunarefni (TN) og heildarfosfór (TP) ú frá fóðri og lífmassa.

Frárennsli frá fiskvinnslu

Í frárennsli frá fiskvinnslu á að taka á sýni eftir að vatnið hefur farið í gegnum fitugildru en til að greina fitu þarf 10% brennisteinssýru. Mæla á TOC, svifefni, köfnunarefni og fosfór. Svifefni þarf að greina mjög fljótt, í greiningu þarf síupappír, eimað vatn og þurrkskáp.

Rannsóknþjónusta í sjókvíaeldi

Greining á botndýralífi og botnseti

Tekin eru botndýrasýni við kvíar og í nágrenni þeirra með svokallaðri greip og samkvæmt ISO 12878:2012 staðlinum. Botnsýnið er meðhöndlað með formalíni og borax áður en dýrin eru sigtuð úr og tegundagreind í víðsjá. Afoxunarmæling (redox) í setinu þarf að mæla strax í bátnum, súlfíð mæling er gerð á rannsóknastofu. Kannað er hvort brennisteinslykt er af setinu.

Greining á súrefnisstyrk, hita og seltu í sjó

Til að mæla súrefni, hita og seltu í sjó eru notaðar ýmsar gerðir af sondu eins og t.d. SBE MicroCat, SeaBird, CTD og svo hugbúnaður til að lesa af tækinu.

Þörungarblómi

Stærstu uppsprettur skólps hér á landi eru íbúðabyggð, fiskvinnsla, búfjárslátrun og iðnaður svo sem mjólkurbú, fiskeldi, vefnaðarvöruíðnaður, sútunarverksmiðjur og þvottahús auk stóriðju. Mengun af völdum næringarefna hér á landi virðist almennt ekki vera markverð. Hins vegar er ekki hægt að útiloka staðbundin áhrif vegna samverkandi áhrifa næringarauðgi og umhverfisaðstæðna eða að mikið magn næringarefna sé losað hratt út í umhverfið í skamman tíma. Slíkt getur haft áhrif og nokkur dæmi eru um að þörungablómi hér við land hafi kippt fótunum undan fiskeldisstarfsemi (Umhverfisstofnun 2001). Þetta þyrfti að hafa í huga þar sem margar uppsprettur og sjókvíaeldi er í sama firði. Tekin eru sjósýni í dökkan flöskur og þörungar greindir í víðsjá.

² <https://www.hach.com/asset-get.download.jsa?id=7639983804>

³ <https://www.hach.com/asset-get.download.jsa?id=7639983828>

⁴ Medor er umboðsaðili hér á landi fyrir Hach vörum.

Úrvinnsla afurða

Á íbúafundi sem Arctic Fish og Arnarlax héldu á Patreksfirði 28. maí 2018, kom fram að það er algengt að í áframeldi séu afföll af fiski um 20-25%, Færeyingar hafa náð góðum árangri eða 7-8%. Á Suðureyri á norðanverðum Vestfjörðum er úrvinnsla afurða hjá fyrirtækinu Klofningur. Fyrirtæki sem tekur við afurðum á sunnanverðum Vestfjörðum er Arctic Protein sem er staðsett í Borgarnesi og framleiðir olíu og mjöl. Það hefur verið í skoðun að flytja verksmiðjuna í Dufansdal í Arnarfirði.

ASC kröfur

Fóðurgæði

Til að lágmarka hugsanlega aukningu á næringarefnum í yfirborðslögum sjávar þá eru gerðar kröfur til fóðurgæða. Notað er sigti og vigt til að mæla ryk og til að mæla flot er fóðurköggjum hent í sjóinn og tími tekinn á hve lengi þeir eru að falla. Flot er of mikið ef yfir 1% er fljótandi eftir ákveðinn tíma. Þessar mælingar eru ein af kröfum ASC vottunar og eru hluti af innra eftirlit hjá fyrirtækjunum.

Greining á lús á villtum laxfiskum

Ein af kröfum ASC vottunar til fyrirtækja með laxfisk í sjókvíaeldi er að stuðla að vöktun á lús á villtum laxfiskum á svæðinu. Í ASC staðlinum er skilgreining á svæði villtra laxfiska, 75 km frá sjókvíum. Tilgangurinn með þátttöku fyrirtækisins er hlutlaus upplýsingagjöf en vöktun þarf að vera framkvæmd af þriðja aðila, óháðum fyrirtækinu.

RAUNHÆF VERKEFNI

Undirbúningur undir leyfi og umhverfisvöktun í sjókvíaeldi eru stærstu rannsóknaliðirnir samkvæmt þessu verkefni og tíðustu rannsóknirnar eru í fiskvinnslunni. Fjöldi sýnataka miðað við svör fiskeldisfyrirtækja er samt minni í heildina en búist var við. Það þarf marga fiska og vatnsýni í greiningu til að það svari kostnaði við tækjakaup og aðföng og það er ekki raunhæft að vera með faggildingunni aðferða. Hins vegar eru 10 fiskeldisstöðvar á svæðinu og flestar sögðust vilja rannsóknastofu í heimabyggð. Flestar fiskeldisstöðvarnar eru með áform um stækkun þannig að það er tækifæri í fjöldanum og að vera með eina til tvær mælingar. Það gæti verið raunhæft að taka að sér mælingar sem snúa að þrifnaði. Það væri hægt að setja upp skynmat með gæðastuðulsaðferð en þá eru gæði eins og útlit metin, þéttleiki holds, áferð, ferskleiki, roðlitur og holdlitur t.d. með minoltamæli eða öflugra tæki sem mælir næringarinnihald en það tæki er dýrt.

Í seiðaeldinu er tækifæri í mælingu á smolt en það er ekki mjög raunhæft nema vera með góðan samning við Arnarlax sem er í raun eina fyrirtækið á svæðinu sem þarf slíka mælingu.

Það eru raunhæf tækifæri í umhverfismælingum eins og að mæla og greina heildar köfununarefni (TN) og heildarfosfór (TP) í frárennsli frá landeldisstöðvunum. Mælingar á TN, TP, TOC og svifefni í frárennsli frá fiskvinnslum. Annað raunhæft tækifæri gæti verið greiningar á þörungum ef grunur er um þörungablóma og greining á tálknum seiða ef grunur er um sníkjudýr eða umhverfisskaða.

Það eru raunhæf tækifæri í umhverfissvöktun sjókvía sem felst í sýnatöku og mælingu á afoxunarmætti (redox) og súlfíð í seti og tegundagreiningu á botndýrum. Auk fóðurútreikninga á TN og TP. Það eru raunhæf tækifæri í straummælingum og mælingu á súrefni, hita og seltu í sjó. Það er einnig raunhæft að skoða hvað þarf, til að verða faggilt skoðunarstofa og gefa út stöðvarskírteini.

UMRÆÐUR

Uppgangur í fiskeldi hefur verið hraður og þegar Náttúrustofa Vestfjarða byrjaði á þessu þarfagreiningarverkefni árið 2017 þá var Náttúrustofan með rannsóknastofu á Bíldudal en hún var önnur af tveimur rannsóknastofum Náttúrustofunnar. Ein hugmyndin með verkefninu var að skoða hvernig mætti nýta rannsóknastofuna þar betur. Á þeim tíma var Náttúrustofan með umhverfissvöktun fyrir Arnarlax og Arctic Sea Farm en hefur misst þau verkefni sem eru á sunnanverðum Vestfjörðum til annarra. Ástæðan virðist vera að eftir því sem fyrirtækin verða stærri þá breytist forgangsroðunin og samfélagsábyrgðin minnkar. Það er mikið talað um störf og afleidd störf en það sem vantar í þá umræðu er tilfallandi verkefni og föst verkefni. Stofnanir hér á landi þar á meðal Náttúrustofan byggja starfsemi sína í auknum mæli á tilfallandi verkefnum með þeirri óvissu sem því fylgir. Þess vegna er erfitt að sjá hvernig fiskeldisfyrirtækin framselja föst verkefni eins og umhverfissvöktun úr litlu byggðarsamfélagi sem hefur sinnt þeim verkefnum með ágætum.

Helstu niðurstöður verkefnisins eru að fiskeldisfyrirtækin telja að helst þurfi rannsóknþjónustu í fiskvinnslunni og myndu vilja rannsóknastofu með efna- og örverugreiningu í heimabyggð. Í sjókvíaeldinu er mesta rannsóknþörfin í vinnslu leyfa og vöktun. Stærstu fiskeldisfyrirtækin virðast hins vegar ekki tilbúin til að láta vinna meira í heimabyggð og telja að það þurfi faggildingu til að vera með umhverfissvöktun og finnst vanta þekkingu og reynslu í fiskeldi hér á landi.

Það kom fram í verkefninu að Hafrannsóknastofnun er í vafa um hvort súrefnisvöktun Náttúrustofunnar í Arnarfirði sé fullnægjandi og að Hafrannsóknastofnun sé að íhuga mælingar með sírita í sumar. Það er ekki spurning um að síritamæling er betri kostur ef af verður. Stofnanir í

Reykjavík ættu að skoða hvort þær gætu minnkað kostnað hjá sér með því að færa verkefni í hérað eða skoða samstarf í stað þess að senda mannskap á svæðið.

Þjónustuiðnaðurinn er að byggjast upp og það eru tækifæri fyrir fyrirtæki á svæðinu, sem þau þurfi að vinna að. Kröfur eru að aukast og það er áriðandi að hafa fagmennsku að leiðarljósi. Það var einstaklega ánægjulegt að öll fiskeldisfyrirtækin voru tilbúin að taka þátt í verkefninu og er þeim og öðrum viðmælendum þakkað kærlega fyrir þátttökuna.

HEIMILDIR

Arnhildur Hálfánardóttir. 2018. Norsk sveitarfélög vilja ekki meira fiskeldi. *Fréttastofa RÚV*. Sótt 20.4. 2018 af: <http://www.ruv.is/frett/norsk-sveitarfelog-vilja-ekki-meira-fiskeldi>).

Birkir Þór Bragason (ritstjóri). 2017. *Ársskýrsla Keldna 2016*. Sótt 15.5. 2018 af: http://keldur.is/sites/keldur.is/files/arsskyrsla_2016.pdf

Gísli Jónsson. 2016. Seiðaeldisstöðvar landsins að verða fullnýttar. *Fréttastofa RÚV*. Sótt 20.4. 2018 af: <http://www.ruv.is/frett/seidaeldisstodvar-landsins-ad-verda-fullnyttar>

Gunnar Páll Eydal, Eva Dís Þórðardóttir, Lína Björg Tryggvadóttir, Aðalsteinn Óskarsson. 2016. *Stefnumörkun sveitarfélag á Vestfjörðum – Fyrstu skref*. Unnið fyrir Fjórðungssamband Vestfirðinga. Sótt 11.5. 2018 af: http://www.fjordungssamband.is/stefnumotun_sveitarfelaga/skjol_tengd_stefnumotun/skra/715/

Íris Gunnarsdóttir. 2014. *Hreinsun affallsvatns frá fiskeldi á landi*. LOK 1226. Viðskipta og raunvísindadeild. Háskólinn á Akureyri. Sótt 15. Maí af: <https://skemman.is/handle/1946/18765>

Jón Örn Pálsson, Ragnheiður Inga Þórarinsdóttir, Sigurður Pétursson, Gunnar Páll Eydal. 2018. *Framleiðsla á 4.000 tonnum af laxi í kynslóðaskiptu eldi í Arnarfirði*. Mat á umhverfisáhrifum – frummatsskýrsla Arctic Sea Farm. Sótt 18.5. 2018 af: [http://www.skipulag.is/media/attachments/Umhverfismat/1282/2018-03-15%20Frummatsskyrsla%20Arnarfjorður%20-%20Arctic%20Sea%20Farm%20\(003\).pdf](http://www.skipulag.is/media/attachments/Umhverfismat/1282/2018-03-15%20Frummatsskyrsla%20Arnarfjorður%20-%20Arctic%20Sea%20Farm%20(003).pdf)

Landsamband fiskeldisstöðva. 2016. *Nokkrar staðreyndir um fiskeldi á Íslandi*. Sótt 23.5. 2018 af: <http://www.lf.is/is/nokkrar-stadreyndir-um-fiskeldi-a-islandi/>

Matvælastofnun. 2018. *Skimanir vegna smitsjúkdóma í dýrum*. Sótt 23.5. 2018 af: <http://www.mast.is/library/Eftirlitsniðurstöður/EftirlitsnidurstodurDyraskimun180404AA.pdf>

Matvælastofnun. 2018. *Opinber skrá yfir eldisfyrirtæki, skv. 6. gr. og II. viðauka reglugerðar nr. 1254/2008*. Sótt 23.5. 2018 af: <http://mast.is/library/Listar/Listi-fiskeldisfyrirtaeki-Islandi-180323-GJ.pdf>

Neil Shiran Þórisson. 2018. *Seiðaeldisstöð sem fjárfestingaverkefni-Reynslusaga frá Norðurbotni í Tálknafirði*. Arctic Fish. Erindi á ráðstefnu Strandbúnaðar í mars 2018. Sótt 8.5. 2018 af: <https://strandbunadur.is/wp-content/uploads/2018/03/Neil-Kynning-á-Arctic-Smolt-Strandbunaður.pdf>

Sigurður Árnason. 2017. *Byggðaleg áhrif fiskeldis*. Byggðastofnun. Sótt 23.4. 2018 af: https://www.byggdastofnun.is/static/files/Fiskeldi/byggdaleg_ahrif_fiskeldis.pdf

Sunneva Ósk Guðmundsdóttir. 2017. *Markaðssetning eldisbleikju Mikilvægi markaðsstarfs og uppbygging vörumerkjavirðis*. BS ritgerð. Viðskipta- og raunvísindasvið. Háskólinn á Akureyri. Sótt 16. maí 2018 af: <https://skemman.is/handle/1946/27851>

Umhverfisstofnun. 2001. *Framkvæmdaáætlun um varnir gegn mengun sjávar frá land*. Unnið fyrir Umhverfisráðuneytið. Sótt 23. maí 2018 af: <https://www.ust.is/library/Skrar/utgefing/Annad/NPA%20ísl.pdf>

Valdimar Ingi Gunnarsson og Guðbergur Rúnarsson (ritstjórn) 2012. Hönnun og skipulag strand- og landeðisstöðva fyrir bleikjueldi. *Sjávarútvegurinn vefrit um sjávarútvegsmál 12(1)*: 1– 177. Sótt 24.4. 2018 af: <https://sjavarutvegur.is/wp-content/uploads/2016/12/VIG2012-bleikjuhefti1.pdf>