

**NÁTTÚRUSTOFA VESTFJARÐA
OG
ATVINNUÞRÓUNARFÉLAG VESTFJARÐA HF.**

**Aðstæður til fiskeldis á
Vestfjörðum**

Höfundur
Skúli Guðbjarnarson
Náttúrustofa Vestfjarða

Umsjón
Einar Snorri Magnússon
Atvinnuþróunarfélag Vestfjarða

Ágúst 2000

Náttúrustofa Vestfjarða
Aðalstræti 21
415 Bolungarvík

Sími: 456 7005
Fax: 456 7351

nv@isholf.is
www.snerpa.is/nv

Atvinnuþróunarfélag Vestfjarða
Árnagata 2-4
400 Ísafjörður

Sími: 450 3000
Fax: 450 3005

atvest@atvest.is
www.atvest.is

Efnisyfirlit

síða:

Formáli.....	3
Helstu niðurstöður.....	3
Almennt.....	4
1. Staðir og staðhættir.....	4
Reykholar.....	4
Barðaströnd að Arnarfirði.....	5
Súgandafjörður.....	6
Ísafjörður.....	6
Álftafjörður til Laugabóls.....	6
Reykjanes í Ísafirði.....	6
Um strauma og staðhætti.....	7
Drangnes.....	8
Tafla yfir staðhætti.....	9
2. Eldi í sjó og ferskvatni.....	10
Eldi í sjó.....	11
Eldi í ferskvatni.....	12
Eldi sjávardýra í strandeldi.....	12
3. Eldistegundir.....	13
Eldistegundir í sjó.....	13
Tegundir ferskvatnsdýra í eldi.....	14
Tegundir sjávardýra í strandeldi.....	15
4. Fiskeldi framtíðaratvinnuvegur.....	15
Heimildir og þakkir.....	17
Mynd 1 Vestfirðir.....	18
Mynd 2 Ísafjarðardjúp.....	19
Tafla yfir mat á svæðum í Ísafjarðardjúpi.....	20
English summary.....	21

Formáli

Skýrsla þessi er unnin af Náttúrustofu Vestfjarða og Atvinnuþróunarfélagi Vestfjarða sem liður í því að varpa ljósi á þá möguleika sem eru til fiskeldis á Vestfjörðum og hvaða upplýsingar liggja fyrir varðandi þá möguleika. Þá er henni ætlað að gefa yfirsýn yfir þá þætti sem leggja þarf áherslu á til þess að eldismenn og fjárfestar hafi sem bestan aðgang að haldbærum gögnum um fiskeldi almennt og sérstaklega, möguleika til fiskeldis í þessum landshluta.

Helstu niðurstöður

Víða eru góðar aðstæður til fiskeldis á Vestfjörðum. Fiskeldi er stundað á Vestfjörðum í nokkrum mæli. Gagnlegar tilraunir eru og hafa verið gerðar. Þær munu nýtast svæðinu í framtíðinni. Orkustofnun hefur gert úttektir á möguleikum til fiskeldis á Vestfjörðum, aðallega með tilliti til vatnsbúskapar. Þegar litið er heildstætt á þá möguleika sem eru í fiskeldi á Vestfjörðum er ljóst að margar tegundir má ala við aðstæður sem enn eru lítt kannaðar. Möguleikar til kvíaeldis hafa sennilega verið stórlega vanmetnir til þessa. Þá líta menn björtum augum á framtíð kræklingaeldis hér. Sama má segja um tegundir sem henta til strandeldis. Til þess að hefja nýja sókn í fiskeldi þarf að skoða forsendur til fiskeldis í víðu samhengi, móta stefnu í uppbyggingu greinarinnar og framkvæma þá vinnu sem er nauðsynleg til þess að auka skilning á þeim möguleikum sem eru í fiskeldi á Vestfjörðum.

Almennt

Fiskeldi og eldi á öðrum tegundum í vatni og sjó býður upp á marga möguleika á Vestfjörðum. Skjólgóðir firðir eru víða á Vestfjörðum þar sem kvíaelði gæti farið fram. Slíkt eldi getur skilað svæðinu umtalsverðum verðmætum ef valin er eftirsótt eldisafurð á borð við lax. Víða er að finna jarðhita og sumstaðar í miklu magni. Efnasamsetning jarðhitavatns er víðast hvar með ágætum til eldis og mætti nota það beint til íblöndunar í sjó eða ferskvatn þar sem það er að finna.

Laxfiskar lifa bæði í sjó og ferskvatni og þarf að ala lax fyrri hluta ævinnar í ferskvatni en seinni hlutann í sjó. Aratuga reynsla er af slíku eldi í Noregi. Norðmönnum hefur tekist vel til við að leysa vandamál sem steðjað hafa að greininni og sætta sjónarmið sem þarf til að skapa gott andrúmsloft í kring um hana. Af því getum við lært. Strandeldi á laxi hefur verið reynt á Íslandi og gefist vel hjá vel reknunum fyrirtækjum þegar verð eru há. Skýrsluhöfundur mælir með að ef laxeldi verður reynt á Vestfjörðum haldi menn sig við kvíaelði að hætti Norðmanna.

1. Staðir og staðhættir

Sjá einnig mynd 1 bls. 16

Reykholar

Á Reykhólum við sunnanvert Reykjanes er skóli, sundlaug og þörungaverksmiðja, svo eitthvað sé nefnt. Samgöngur á landi eru ágætar meðan færð leyfir. Höfn er á Reykhólum (Karlsey) og eru samgöngur mögulegar um hana.

Borað hefur verið eftir heitu vatni til þörungavinnslu og nóg vatn fengist fyrir Þörungaverkverksmiðjuna. Þar mætti vinna meira vatn. Afrennslisvatn frá verksmiðjunni er um 50°C og hefur vatnið þá þegar verið nýtt til þurrkunar á þörungum. Verksmiðjan er staðsett á Karlsey sem er í vegasambandi við Reykhóla (2km). Aðstæður til þess að byggja upp strandeldi í Karlsey eru í alla staði hinar ágætustu, einungis þarf að virkja þá mannlegu þætti sem að slíku verkefni þurfa að koma.

Norðanvert við Reykjanes eru Varmavík og Laugaland sem hafa einhvern jarðhita. Þar er nægjanlegur jarðhiti til þess að hefja fiskeldi sem krefst varma. Hugsanlegt er að vinna megi meiri jarðhita á þessu svæði. Auðvelt er að

Aðstæður til þess að byggja upp strandeldi í Karlsey eru í alla staði hinar ágætustu

sækja sjó til strandeldis þarna. Að öðru leyti er lítið um almenna þjónustu á þessu svæði og því nokkurt átak að hefja þar eldi.

Í Djúpadal hefur verið borað eftir vatni og talsvert magn fengist. Hugsanlegt er að nýta vatnið til fiskeldis, en þarna er meðal annars sumarhúsabyggð. Svæðið býður upp á mikla möguleika á að nýta fiskeldi í þágu tómsunda og ferðamannaíðnaðarins. Ef það væri stefnt að hefðbundinni matvælaframleiðslu eins og hún gerist í fiskeldi þarf að finna lausn á samgöngum á veturnum því þá selst mest af fiski. Erfitt er að selja fisk eingöngu á sumrin, en auðvelt að selja veiðileyfi á þeim tíma.

Barðaströnd að Arnarfirði

Þetta svæði hefur sérstöðu hvað varðar mikið magn ferskvatns. Þar er einnig talsverður jarðhiti þótt hitastigið sé lágt.

Samgöngur við Barðaströnd eru með ágætum allt árið. Þar gengur bílferja daglega til Stykkishólms sem tekur flutningabíla. Það heyrir til algjörra undantekninga ef ófært er til Brjánslækjar frá Bildudal, Tálknafirði og Patreksfirði. Þetta svæði hefur sérstöðu hvað varðar mikið magn ferskvatns. Þar er einnig talsverður jarðhiti þótt hitastigið sé lágt. Þannig er nýttur jarðhiti til fiskeldis í Tálknafirði í álíka magni og nýtt er til þurrkunar á þörungum í Þörungaverksmiðjunni á Reykhólum. Á Barðaströnd er einnig stundað fiskeldi þar sem jarðhiti er nýttur. Aðallega er framleidd bleikja á svæðinu, en tilraunir hafa farið fram með sandhverfueldi í Tálknafirði. Horfið hefur verið frá laxeldi af heimamönnum, en hugsanlegt er að framleiða megi umtalsvert magn af laxi í kvíaeldi svæðinu.

Í Arnarfirði liggur ekki beint við að hefja strandeldi þótt byggja mætti upp aðstæður til þess í Reykjafirði. Þar er jarðhiti hvað mestur á þessu svæði, að Tálknafirði frátöldum. Þar er ekki rafmagn og er það stærsta hindrunin ásamt samgöngum á vetri. Væri ráðin bót á þessu væri hægt að stunda ferskvatns og sjávarveldi á þessum stað ef það stangast ekki á við aðra hagsmuni.

Í Dufansdal hefur fundist jarðhiti fjærri sjó. Þar mætti ala bleikju eða aðra ferskvatnsfiska. Eldi á sjávarfiskum krefst jarðhitavatnslagnar til sjávar. Vel rekið fiskeldi á eldistegund sem gefur vel af sér er fljótt að borga slíka aðgerð. Það er samt ótvíræður kostur að geta tekið fyrstu skrefin í fiskeldi án mikilla fjárfestinga.

Súgandafjörður

Á Suðureyri við Súgandafjörð hefur fundist jarðhiti. Þar er hægt að nýta afgangsvatn frá varmaveitu staðarins sem

nemur um 5-8l/sek og er um 23°C. Megnið af vatninu hefur verið notað í sundlaug og þyrfti því að varmaskipta því. Þar hefur verið fiskeldi og nú er þorskur í tjörn við bæinn sem ferðamenn hafa fengið að fóðra. Hann hefur vakið mikla hrifningu.

Ísafjörður (við Skutulsfjörð)

Í Vestfjarðagöngunum við Ísafjörð (í Tungudal) renna um 400 lítrar á sekúndu af 6-7°C ferskvatni. Ákveðið var að leggja 200 l/s í sér leiðslu til þess að nýta sem drykkjarvatn og láta 200 l/s fara í niðurfallið ásamt öðru afrennsli úr göngunum. Það skapar hættu á mengun á því vatni sem fer í niðurfallið og til þess að hægt verði að nýta það til fiskeldis þyrfti að einangra þetta vatn frá niðurfallinu, eða byggja nýtt niðurfall. Báðar lausnir eru kostnaðarsamar.

Þarna væri hægt að reka eldisstöð sem skilaði góðri afkomu.

Þarna væri hægt að reka eldisstöð sem skilaði góðri afkomu. Lega stöðvarinnar hátt uppi í hlíð gefur möguleika á að nota sjálfrennandi lífsíur sem þarfnast lágmarks viðhalds og eru mjög öruggar. Síðan má nota vatnið í næstu eldiseiningu og svo koll af kolli.

Álftafjörður til Laugabóls

Á svæðinu Álftafjörður til Laugabóls undan Laugabólsfelli eru volgrur hér og þar sem nýta mætti til fiskeldis í einhverjum mæli, en sennilegast þyrfti að bora til þess að sækja sér nægjanlegt heitt vatn á þessum slóðum. Þarna væri hægt að hafa seiðaeldi tengt kvíaeldi í nágrenninu, eða eldi tengt ferðaþjónustu.

Við Mjóafjörð eru víða volgrur sem bjóða upp á ýmsa möguleika varðandi fiskeldi í smærri stíl, t.d. seiðaeldi.

Reykjanes í Ísafirði

Á Reykjanesi við Ísafjarðardjúp er heitt vatn. Þar var rekið fiskeldi. Nú hefur megnið af mannvirkjunum verið rífið. Borholur standa eftir en óljóst er í hvaða ástandi þær eru og hvað verður um þær. Þar eru góðar aðstæður fyrir eldi á sjávarfiskum. Skortur á köldu ferskvatni kemur í veg fyrir eldi á ferskvatnstegundum.

Þar eru góðar aðstæður fyrir eldi á sjávarfiskum.

Á Nauteyri hefur verið rekið fiskeldi. Það býður upp á ýmsa möguleika og hugsanlegt er, vegna nálægðar þessara staða, að sömu aðilar gætu rekið fiskeldisstöð á Reykjanesi og á Nauteyri.

Víðar er jarðhiti við Ísafjarðardjúp þar sem hugsanlega mætti ala fisk í einhverjum mæli, en ekki hefur verið safnað tæmandi upplýsingum um það í þessari greinagerð.

Um strauma og staðhætti

Vegna svokallaðra Coriolis áhrifa á strauma við strendur landsins fer tiltölulega hlýr straumur réttsælis í kring um landið. Segja má að hringferð straumsins hefjist við suðurströndina. Straumurinn beygir inn firði til hægri og vegna sömu áhrifa ferðast straumur rangsælis um firði. Dýpi og lögun botns hefur einnig áhrif á þessa strauma. Nálægt landi ferðast straumar hægt og í þeim sjó sem er næst landi gætir áhrifa lofthita og ferskvatnsáhrifa. Á vetrum verður því kalt næst landi og hlýrra fjær ströndinni.

Til þess að skýra nánar hvaða áhrif þetta hefur í för með sér er rétt að skoða eftirfarandi dæmi:

Á vetrum kemur tiltölulega hlýr straumur inn Kolluál fyrir norðan Snæfellsnes og fer inn Breiðafjörð fyrir sunnan Álasker við Flatey og út Breiðafjörðinn norðanverðan. Vegna þess hve grunnt er við Svefneyjar, Skáleyjar að Reykjanesi og vogskorin strönd þar fyrir norðan, kólnar sjór á leið sinni út Breiðafjörðinn.

Við Látrabjarg fer þessi kaldi sjór nálægt landi en skammt undan landi og marga tugi kílómetra þar fyrir utan er hlýrri sjór af mjög stöðugu hitastigi. Hugsanlegt er að áhrifa þessa tiltölulega hlýja sjávar geti gætt á Suðurfjörðum þótt þar sé grunnt, en ekki hefur verið safnað áreiðanlegum gögnum þar að lútandi.

**...suður og vestur af
Æðey þar sem í
febrúar mælist að
jafnaði hæstur hiti á
köldum vetrum...**

Ísafjarðardjúp er nægjanlega djúpt til þess að tiltölulega hlýr sjór berst inn með fallastraumum og upp á yfirborðið. Sjást þess merki á hitatölum á vetruna. Greinilegust eru merki þess suður og vestur af Æðey þar sem í febrúar mælist að jafnaði hæstur hiti á köldum vetrum, samkvæmt þeim gögnum sem við höfum yfir að ráða. Við Æðey þrengist fjörðurinn þannig að sjór af meira dýpi leitar upp á yfirborðið. Skammt norðaustur af Æðey er hiti hinsvegar með lægsta móti að jafnaði hvort sem er á hlýjum eða köldum vetrum, enda er sjórinn þar á leið út fjörðinn eftir snjóþungri strönd.

Skötufjörður kólnar ekki mikið á vetrum, enda er hann djúpur og djúpstraumar eiga greiða leið inn fjörðinn. Á einni mælistöð í Skötufirði má þó sjá merki þess að kaldur yfirborðsstraumur leiti inn í Skötufjörðinn á leið út úr Hestfirði.

Við Ísafjarðardjúp sunnanvert má víða finna staði þar sem saman fer skjólgott svæði ásamt viðunnandi vetrarhita.

Við Ísafjarðardjúp sunnanvert má víða finna staði þar sem saman fer skjólgott svæði ásamt viðunnandi vetrarhita. Þetta er mjög mikilvægt þegar tekið er tillit til þess að þegar vetur eru sem kaldastir fer lágmarkshiti víðast hvar nálægt hættumörkum með tilliti til kvíaeldis, á þeim stöðum þar sem aðstæður eru annars góðar til þess að ala lax í kvíum.*

Á níunda áratugnum fórust laxfiskar í kvíaeldi vegna kulda í Hvalfirði sem er við sunnanverðan Faxaflóa, enda eru Hvalfjörður og Faxaflói að jafnaði mjög grunnir og kólnun getur orðið þar mikil. Þetta sýnir að mikilvægt er að huga vel að lágmarkshitastigi á þeim svæðum sem áformað er að hefja kvíaeldi. Lax þolir -1°C í skemmri tíma honum er hinsvegar verulega hætt ef hitastig fer eitthvað undir $-1,0^{\circ}\text{C}$ eins og gerðist í Hvalfirði. Öll áreiðanleg gögn um hitastig á veturnum við yfirborð sjávar eru því mjög mikilvæg.

Drangsnes

Á Drangsnesi eru aðstæður til eldis sjávarfiska.

Á Drangsnesi eru aðstæður til eldis sjávarfiska. Áhugi er fyrir því hjá heimamönnum en þar hefur ekki verið stundað slíkt eldi áður. Borað var fyrir vatni og fannst talsvert heitt vatn svo að munað gæti um til eldis í bæjarfélagi af þessari stærð. Í Drangsnesi er fiskvinnsla og húsnæði sem má nýta að einhverju leiti til eldis.

Í Hveravík er heitt vatn og rafmagn. Upplagt væri fyrir eigendur að koma af stað eldi þar (hugsanlega með aðstoð fjárfesta), eða að leigja út aðstöðu til eldis. Í Hveravík er 1 íbúðarhús.

Í Bjarnarfiði er fengist við fiskeldi í einhverjum mæli. Þar er jarðhiti sem má nýta og vannýtt húsakynni. Þar er nóg af ferskvatni, en ekki allstaðar jafn upplagt að sækja sjó af jafnri seltu. Hér er ferðaþjónusta og eðlilegt að fiskeldi tengdist henni.

* Þau gögn sem fengust yfir sjávarhita í Ísafjarðardjúpi og Arnarfirði voru fengin úr rækjurannsóknnum Hafrannsóknastofnunarinnar. Á bls. 18 og 19 eru kort af Vestfjörðum og Ísafjarðardjúpi. Þar eru merktir helstu staðir sem minnst er á í þessari skýrslu. Þá eru svæði í Ísafjarðardjúpi flokkuð og gefin einkunn eftir yfirborðshita á rækjulsóð í febrúar árin 1993-2000. Einkunnagiðfin er nánar skýrð í töflu á bls 20.

Í töflunni hér að neðan eru teknir fyrir nokkrir þættir sem skapa forsendur fyrir eldi í sjó og vatni. Magn jarðhitavatns á hverjum stað fyrir sig eru grófar nálganir. Reynt er að leggja huglægt mat á forsendur fyrir eldi á hverju svæði fyrir sig.* Hitastig hærrí en 3-4°C reiknast hér sem jarðhiti

Aðstæður til fiskeldis á Vestfjörðum

	Sjór		Jarðhiti:		Ferskvatn:		Búseta:	Samgöngur:
	Kræklingur	Kvíaelði	Líkur á	°Cxl/sek=x	magn	vinnanleiki	búseta	samgöngur
Reykjanes, Reykhólasv.	?	nei	miklar	40x50=2000	lítið	nokkur	nokkur	sæmilegar
Varmavík/Laugaland	?	?	talsverðar	70x6=420	lítið	?	lítil	vegaslóði
Djúpidalur	nei	nei	miklar	1000 ?	talsvert	nokkur	lítil	sæmilegar
Barðaströnd	já	nei	talsverðar	18x40=720	talsvert	mikill	nokkur	góðar
Vesturbyggð +Tálknafj.	já	já ?	miklar	18x188=3380	mikið	mikill	nokkur	góðar
Súgandafjörður	já ?	já ?	takmarkað	18x7=126	talsvert	nokkur	nokkur	góðar
Ísafjörður	já ?	já ?	já	3x200=600	talsvert	?	mikil	góðar
Reykjanes, Ísafirði	já ?	já ?	miklar	90x55=4950	óverulegt	mikill	lítil	góðar
Álftafjörður - Djúp	já	já	já víða	45x110=4950	talsvert	talsverður	lítil	góðar
Drangsnæs	já?	?	miklar	50x40=2000	óverulegt	lítill	nokkur	sæmilegar
Þjarnarfjörður	?	nei	miklar	1000 ?	talsvert	mikill	lítil	sæmilegar

* Þetta er ýmsum vandkvæðum háð. Hvað jarðhita áhrærir er erfitt að ákvarða með vissu hve mikinn jarðhita má vinna á hverjum stað fyrir sig. Víða eru sjálfrennandi jarðhitaholur sem ekki hafa verið vinnslumældar og annarsstaðar holur sem ekki hafa fengið að gefa vatn nema í nokkra daga. Ekki er hægt að segja til með neinni vissu hve mikinn jarðhita má vinna úr jörðu á tilteknum stað fyrir en borað hefur verið og vinnslumælt.

Hugsanlegt er að aðstæður til kvíaeldis séu heppilegar í Steingrímsfirði undan Gálmaströnd fyrir sunnan Grímsey og Drangsnes. Botnlag bendir til þess að þarna komi djúpsjór úr Húnaflóa upp á yfirborðið, en þær takmörkuðu upplýsingar sem við höfum um botnhita á þessu svæði lofa góðu. Við mat á þessu svæði þarf að taka tillit til áhættu vegna hafiss og hvort það er hægt að bregðast við þeirri hættu.

2. Eldi í sjó og ferskvatni

Það skiptir miklu máli að það mikið er vitað um eldi á ýmsum tegundum að hægt er að gera rekstraráætlun sem búast má við að standist.

Miklar tækniframfarir hafa orðið í greininni. Hún nær nú yfir ræktun ýmissa lífsforma. Að henni hafa komið aðilar með víðari þekkingu á fleiri sviðum en áður þekktist. Það skiptir miklu máli það mikið er vitað um eldi á ýmsum tegundum að hægt er að gera rekstraráætlanir sem búast má við að standist.

Aukin þekking á vatnsgæðum hefur leitt í för með sér að þróaður hefur verið tæknibúnaður til þess að meðhöndla ferskvatn og sjó til þess að hægt sé að nýta hann betur. Þetta á við um strandeldi og eldi í ferskvatni almennt. Súrefnisbúnaður eða loftunarbúnaður er það fyrsta sem er horft til. Þá hafa verið þróaðar lífsíur m.a. hjá Máka á Sauðárkróki til þess að losa uppleyst úrgangsefni frá fiski úr vatninu. Lífsíurnar innihalda örverur sem nýta sér slík efni sér til viðurværis og geta skilað vatninu nokkuð hreinu í því tilliti. Margar útfærslur eru til og henta þær misjafnlega eftir aðstæðum. Þær eiga það sammerkt að geta aukið nýtingu vatns um tíu til hundraðfalt.

Nú fæst tölvustýrður fóðrunarbúnaður sem gefur fiski fóður eftir lyst. Slíkur búnaður eykur afkastagetu fjármagns því hann eykur hlutfall vaxtar á hvert kíló af fóðri og framleiðni á hverja eldiseiningu.

Mikil tæknivæðing og sjálfvirkni er að færast inn í kræklingaeldið þar sem eldisbúnaður og uppskerubúnaður eru hannaðir til þess að auðvelda vinnsluna sem mest.

Hefðbundið kvíaeldi eins og við þekktum það hefur einnig tekið miklum framförum. Sérstaklega á þetta við um efnisnotkun, styrkleikaþol, umhverfismat, aðgengi og öryggi við vinnu.

Forsendur fyrir fiskeldi hafa því breyst það mikið að þau viðmið sem voru notuð á þeim tíma sem miklu fé var veitt í fiskeldi á Íslandi eiga ekki við lengur.

Til umhugsunar!

Fiskeldi er stór þáttur í atvinnulífi nágrannaþjóða okkar, beint eða óbeint.

Það árar vel í greininni víðast hvar og hefur gert lengi.

Fiskeldi er spád bjartri framtíð á okkar markaðssvæði.

Engin Evrópuþjóð á jafn miklar vannýttar auðlindir sem má nýta til fiskeldis og Íslendingar.

Skýrsluhöfundur kom á látlausa fiskeldisstöð í Noregi sem var staðsett á lygnum firði og uppfyllti öll skilyrði umhverfis- og heilbrigðisyfirvalda. Þar var framleiddur meiri eldisfiskur en á öllu Íslandi og í hverri kví var margfalt meiri fiskur en finnst í eldi á Vestfjörðum.

**Kræklinga-
markaðurinn er á
aðra milljón tonna**

Eldi í sjó

Hvað varðar eldi í sjó má nefna að væntingar eru um mikinn vöxt í kræklingaeldi í Skandinavíu á næstu árum. Kræklingamarkaðurinn er á aðra milljón tonna. Mörg svæði þar sem áður var alinn kræklingur eru orðin ónothæf til eldis vegna mengunar. Markaðurinn er vaxandi og eru því miklir möguleikar fyrir Vestfirðinga í þessari grein.

Í jafn stórrí grein og kræklingaeldi er þörf á að búa sig undir að fara fljótlega út í stórvinnslu með skipulögðum hætti. Fara verður með gát í fyrstu á meðan fullreynt er hvort kræklingur hentar hér, síðan þarf að reisa vinnslustöð sem getur tekið á móti nokkrum þúsundum tonna þegar fram líða stundir. Margir framleiðendur geta staðið að eða afhent skel til slíkrar vinnslustöðvar.

Kvíaelði lítur út fyrir að vera mjög álitlegur kostur fyrir Vestfirðinga. Mikil reynsla hefur fengist á norðlægum slóðum og við mjög misjafnar veðurfarsaðstæður. Mikið af framleiðslu heimsins er bundin við kvóta og sennilega er auðvelt að laða að erlent fjármagn frá þeim aðilum sem nú eru að borga háar upphæðir fyrir framleiðslukvóta t.d. í Noregi.

Eldi í ferskvatni

Stærsta möguleika eigum við í eldi á tegundum sem krefjast mikilla vatnsgæða og þar af leiðandi mikils af vatni.

Eldi ferskvatnstegunda hérlendis er að miklu leyti óplægður akur. Við höfum reyndar lengi nýtt ferskvatn til seiðaeldis á laxi. Stærsta möguleika eigum við í eldi á tegundum sem krefjast mikilla vatnsgæða og þar af leiðandi mikils af vatni. Vatnsskortur og skortur á landrými er fiskeldi mestur fjötur um fót í heiminum í dag. Þetta eru auðlindir sem Íslendingar eiga ríkulega af.

Þúsund ára hefð er fyrir eldi fiska í ferskvatni. Þetta er án efa margþættasta eldisgreinin og spannar yfir ógrynni aðferða: í Kína eru sumstaðar aldir fiskar á hrisgrjónaökkrum í samlífi sem gagnast bæði plöntum og fiski, örverur eru víða ræktaðar í þar til gerðum “reaktorum”, mjög margvíslegar lífverur eru ræktaðar í tjörnum og kerjum eins og við þekkjum úr silungs og laxeldi. Nú í seinni tíð hafa augu manna hér opnast fyrir því hvílíka yfirburði við höfum í ferskvatnseldi hvað varðar aðgang að miklu vatni nánast af því hitastigi sem við óskum eftir.

Eldi sjávardýra í strandeldi

Eldi sjávardýra í strandeldi fer að jafnaði fram í kerjum og manngerðum tjörnum. Þá hafa stöðuvötn verið fyllt af sjó í þeim tilgangi að framleiða fódurdýr fyrir ungviði annara sjávardýra. Hér á landi þekkjum við best stór ker úr laxeldi sem víða voru byggð þegar farið var að ala lax til slátrunar hérlendis. Sumar þær stöðvar sem ætlaðar voru undir lax eru nú notaðar fyrir aðrar tegundir sjávardýra.

Útiker henta best fyrir kaldsjávarfiska, en oftast þarf að skyggja kerin fyrir sól því þessir fiskar þola sjaldnast mikla sól eftir myndbreytingu. Yfirbyggingar eru dýrar og henta því aðeins þegar verið er að ala mjög verðmætar afurðir eða afurðir með mikinn vaxtarhraða eins og hlýsjávartegundir. Þær tegundir *verður* hinsvegar að byggja yfir vegna varmataps á veturna.

Ker eru ýmist hringlaga eða aflöng, djúp eða grunn, stór eða smá allt eftir aðstæðum og því sem þykir hentugt á hverjum stað. Mjög margar tæknilausnir hafa verið þróaðar fyrir hinar ýmsu tegundir og aldursstig.

Við eldi sjávardýra í strandeldi er nauðsynlegt að endurnýta sjóinn.

Við eldi sjávardýra í strandeldi er nauðsynlegt að endurnýta sjóinn. Með súrefnisbætingu einni saman má 2-5 falda nýtingu sjávarins. Með því að nýta örverur í svokölluðum lífsíum til frekari hreinsunar má nýta sjóinn mun betur. Það kostar aukabúnað og nýting sjávarins fer eftir því hve hagkvæmt eldið er miðað við nýtingarhlutfall. Það ræðst hinsvegar af mörgum öðrum þáttum sem verða að skoðast í samhengi.

3. Eldistegundir

Möguleikar til eldis í sjó og vatni eru mjög margir. Þær tegundir sem má ala í vatni og sjó spanna allt frá örverum upp í stór spendýr. Í þeirri úttekt sem hér fer á eftir verða teknar fyrir helstu tegundir í eldi sem eru þekktar hérlendis.

Eldistegundir í sjó

Kræklingur þolir vel kulda

Eldistilraunir eru hafnar á kræklingi á Vestfjörðum. Kræklingur þolir vel kulda en bólfærin sem hann er festur við þola að jafnaði illa ísa hvort sem er rek eða lagnaís. Hann gæti því hentað allt frá Breiðafirði inn í Ísafjarðardjúp og einnig á nokkrum stöðum við Húnaflóa.

Verð á kræklingi hefur farið jafnt og þétt hækkandi (100-150.-kr/kg), sem er lágt miðað við eldisfisk. Kræklingur er aftur á móti ódýr í framleiðslu (20-30.-kr/kg) en það er dýrt að flytja hann á markaði með flugi. Markaðssetning á ferskum kræklingi er því háð þeim framförum sem eru nú að verða í geymslu lifandi kræklinga. Með auknu geymsluþoli lifandi kræklinga opnast möguleikar á skipaflutningum. Frekari vinnsla á kræklingi getur hæglega farið fram hér, enda löng hefð fyrir vinnslu lindýra á Vestfjörðum. Mun ódýrara er að koma frystri og niðurlagðri vöru á markað.

Í kvíum liggur beinast við að ala lax

Í kvíum liggur beinast við að ala lax, enda hefur safnast mikil þekking í þeirri grein og er það stundað allt norður í Barentshaf þar sem er viðunnandi vöxtur þrátt fyrir lágt hitastig á veturnum.

Hægt er að ala þorsk í kvíum hér við land

Hægt er að ala þorsk í kvíum hér við land og er það ágætis tómstundagaman til þess að fá nauðsynlega

reynslu fyrir framtíðina. Skýrsluhöfundur mælir ekki með að reynt verði að fara út í *stórfellt* eldi á þorski við núverandi aðstæður. Það á eftir að móta starfshætti sem ganga upp stjórnsýslulega varðandi þetta eldi. Greinin býður samt upp á ýmsa möguleika.

Bleikja er sá fiskur sem okkur hefur gengið best að ná tókum á héraendis miðað við aðrar þjóðir

Tegundir ferskvatnsdýra í eldi

Bleikja er sá fiskur sem okkur hefur gengið best að ná tókum á héraendis miðað við aðrar þjóðir og helgast það ekki minnst af því að bleikja þolir illa seltu og þarfnast ferskvatns á vetrum. Hún þrífst líka illa í hita og gerir kröfu um há vatnsgæði. Þau lönd sem geta alið bleikju eru á svo köldum svæðum að vatn frýs að mestu á vetrum og skortur á því stendur bleikjueldi fyrir þrifum. Héraendis er berggrunnur hinsvegar svo lekur að víða má sækja vatn úr lindum eða borholum allt árið um kring. Þetta gerir okkur kleift að framleiða bleikju sem er stærri og eftirsóttari fiskur.

Framleiðsla á stórra bleikju er um 1000 tonn. Þegar litið er til þess að hún getur sótt inn á markaði sem bjóða lax sem lúxusvöru er ljóst að sérstaða bleikjunnar ætti að geta skilað framleiðendum mun hærri afkomu en hún gerir í dag. Framleiðsla bleikju er um 0,2% af framleiðslu á Norðuratlantshafslaxi.

Regnbogasilungur er ákjósanleg eldistegund héraendis í ýmsu tilliti.

Regnbogasilungur er ákjósanleg eldistegund héraendis í ýmsu tilliti. Hann er mjög þolinn og auðveldur í eldi. Verð á heimsmarkaði hefur hinsvegar verið nokkuð sveiflukennt þannig að góða innsýn þarf í markaðsmál og aðra valkosti við regnbogasilunginn þegar verð eru sem lægst.

Regnbogasilungur er skemmtilegur tómstundafiskur og hefur víða erlendis verið sleppt í tjarnir og vötn nálægt þéttbýli og seld veiðileyfi í tengslum við bátaleigu á vötnum. Regnbogasilungur fjölgar sér ekki í náttúrunni og er skemmtileg tilbreyting við annan fisk í vötnum. Hann er því góður kostur fyrir bónda með vatn og gjarnan með bát og tjaldstæði eða gistingu. Ekki sakar að hafa útigrið á staðnum.

Margar eldistegundir í ferskvatni eru verðmætar og til eru rækjutegundir sem ná markaðsstærð á nokkrum mánuðum og skapa mikinn veltuhraða í þeim fyrirtækjum sem stunda slíkt eldi. Undirbúningur tilrauna með hlývatnsrækju er hafin á Nesjavöllum.

Veltuhraði er stórlega vanmetinn þáttur í fiskeldi hérlendis og iðulega er horft framhjá eldistegundum vegna þess að söluverðmæti þeirra í krónum talið er ekki ýkja hátt.

Hægt er að flytja inn ferskvatnstegundir til eldis, en hafa þarf í huga að velja eldistegund sem þrífst helst ekki í íslenskri náttúru.

Tegundir sjávardýra í strandeldi

Þeir sjávarfiskar sem vænlegt er að ala í strandeldi og er að finna hérlendis eru: lúða, hlýri, barri og sandhverfa. Þá er sæeyra vænlegur kostur meðal lindýra.

Þeir sjávarfiskar sem vænlegt er að ala í strandeldi og er að finna hérlendis eru: lúða, hlýri, barri og sandhverfa. Þá er sæeyra vænlegur kostur meðal lindýra. Barri og sandhverfa eru hraðvaxta hlýsjávarfiskar sem hafa verið fluttir inn til eldis.

Barrinn er fljótur að ná markaðsstærð og sæmilegt verð fæst fyrir hann. Sandhverfan er tvö ár að ná markaðsstærð og nær hæstu verði þessara fiska. Lúðan vex tiltölulega hratt, en er lengi að ná markaðsstærð. Hún gæti verið vænlegur kostur þar sem lítill jarðhiti er og þolinmótt fjármagn. Hún hefur selst á svipuðu verði og sandhverfa. Hlýraeldi gæti verið ágætis tómstundagaman meðfram öðru í fyrstu, á meðan verið er að safna reynslu til þess að meta möguleikana á markaðssetningu. Roð er hugsanleg aukaafurð hér.

Sæeyru er ákjósanleg tegund vegna hás verðs. Framleiðsla er lítil í heiminum. Mikil afföll eru hinsvegar af sæeyrum og vaxtartími langur. Það er því ljóst að kunnáttufólk í greininni á besta möguleika hér. Þetta er eldi sem krefst mikillar natni og þolinmóðs fjármagns. Ræktun á skarti úr sæeyrum hefur verið reynt. Úr þeim hafa verið gerðir mjög dýrir skartgripir.

4. Fiskeldi, framtíðaratvinnuvegur

Fiskeldi er ört vaxandi atvinnugrein í heiminum. Í mörgu tilliti hentar þessi atvinnugrein vel á Vestfjörðum. Hún er ekki háð árstíðasveiflum. Vel rekin fyrirtæki í greininni skapa atvinnuöryggi og treysta búsetu. Erlendis þar sem framleiðslukvótar í fiskeldi ganga kaupum og solum helst atvinnugreinin í byggðalaginu.

Ljóst er að fiskeldi hefur mjög mikla vaxtamöguleika á Vestfjörðum.

...hefur komið í ljós að í Ísafjarðardjúpi eru aðstæður sem henta betur til kvíaeldis en margir hafa talið hingað til.

Nauðsynlegt er að kynna kosti Vestfjarða

Ljóst er að fiskeldi hefur mjög mikla vaxtamöguleika á Vestfjörðum. Það getur orðið stærsta atvinnugreinin á svæðinu þegar fram líða stundir. Til þess að opna augu manna fyrir möguleikum í fiskeldi þarf samstillt átak þeirra aðila sem hafa hagsmuna að gæta af því að fiskeldi geti orðið farsæl atvinnugrein í sátt við umhverfið.

Í þessu forverkefni hefur komið í ljós að í Ísafjarðardjúpi eru aðstæður sem henta betur til kvíaeldis en margir hafa talið hingað til. Æskilegt er að safna nánari upplýsingum um þær aðstæður. Auk þess er nauðsynlegt er að safna upplýsingum um hitastig í sjó á köldum vetrum annars staðar, þar sem hugsanlegt er að staðsetja kvíar eða kræklingaeldi.

Það má gera með eftirfarandi hætti:
Leita þeirra gagna sem vísindamenn hafa aflað um hitastig og strauða á Vestfjörðum. Koma fyrir síritum á nokkrum vel völdum skipum sem eru í reglubundnum eða óreglubundnum siglingum til hafna á Vestfjörðum. Setja út sírita á mikilvægum stöðum og gera frekari straummælingar.

Hvað varðar strandeldi þarf að afla nákvæmari gagna um staðhætti, vinnslumæla holur og ákvarða hitastig þess jarðhita sem er nýtanlegur til fiskeldis.

Þá þarf að skoða forsendur til fiskeldis í víðu samhengi, móta stefnu í uppbyggingu greinarinnar og framkvæma þá vinnu sem nauðsynleg er til þess að auka skilning á þeim möguleikum sem eru til fiskeldis á Vestfjörðum.

Nauðsynlegt er að kynna kosti Vestfjarða með vel gerðum viðskiptaáætlunum og markaðsrannsóknum sem gefa raunverulega mynd af þeim möguleikum og tækifærum sem Vestfirðir búa yfir.

Heimildir

Árni Hjartarson, Gylfi Páll Hersir og Ómar Bjarki Smáráson 1988. Ísafjarðardjúp, Náttúrulegar aðstæður til fiskeldis, Sérverkefni í fiskeldi 1987. Skýrsla Orkustofnunar: OS88012/VOD-05 B

Árni Hjartarson, Gylfi Páll Hersir og Ómar Bjarki Smáráson 1988, Náttúrulegar aðstæður til fiskeldis í Kaldrananeshreppi, Sérverkefni í fiskeldi 1987. Skýrsla Orkustofnunar: OS88002/VOD-03 B

Joan Brown, Angela Colling, Dave Park, John Phillips, Dave Rothery, John Wright 1994. Waves, tides and shallow-water processes. Pergamon, in association with The open University, Walton Hall, Milton Keynes, MK7 6AA, England.

Jón Benjamínsson 1979. Jarðhiti í Ísafjarðarsýslum og Árneshreppi fyrir norðan Dranga. Skýrsla Orkustofnunar: OS79028/JHD12

Jón Benjamínsson 1981. Jarðhiti í Strandasýslu. Skýrsla Orkustofnunar: OS81017/JHD11

Jón Benjamínsson, Sigmundur Einarsson 1982. Jarðhiti í Barðastrandasýslum. Skýrsla Orkustofnunar: OS82030/JHD04

Jón Benjamínsson 1979. Jarðhiti í Ísajarðasýslum og Árneshreppi fyrir norðan Dranga. Skýrsla Orkustofnunar: OS79028/JHD12

Hákon Aðalsteinsson, Árni Hjartarson, Guðrún Sverrisson og Gylfi Páll Hersir 1988. Fiskeldismöguleikar í Djúpi og Ströndum. Skýrsla Orkustofnunar: OS-88047/VOD-10 B

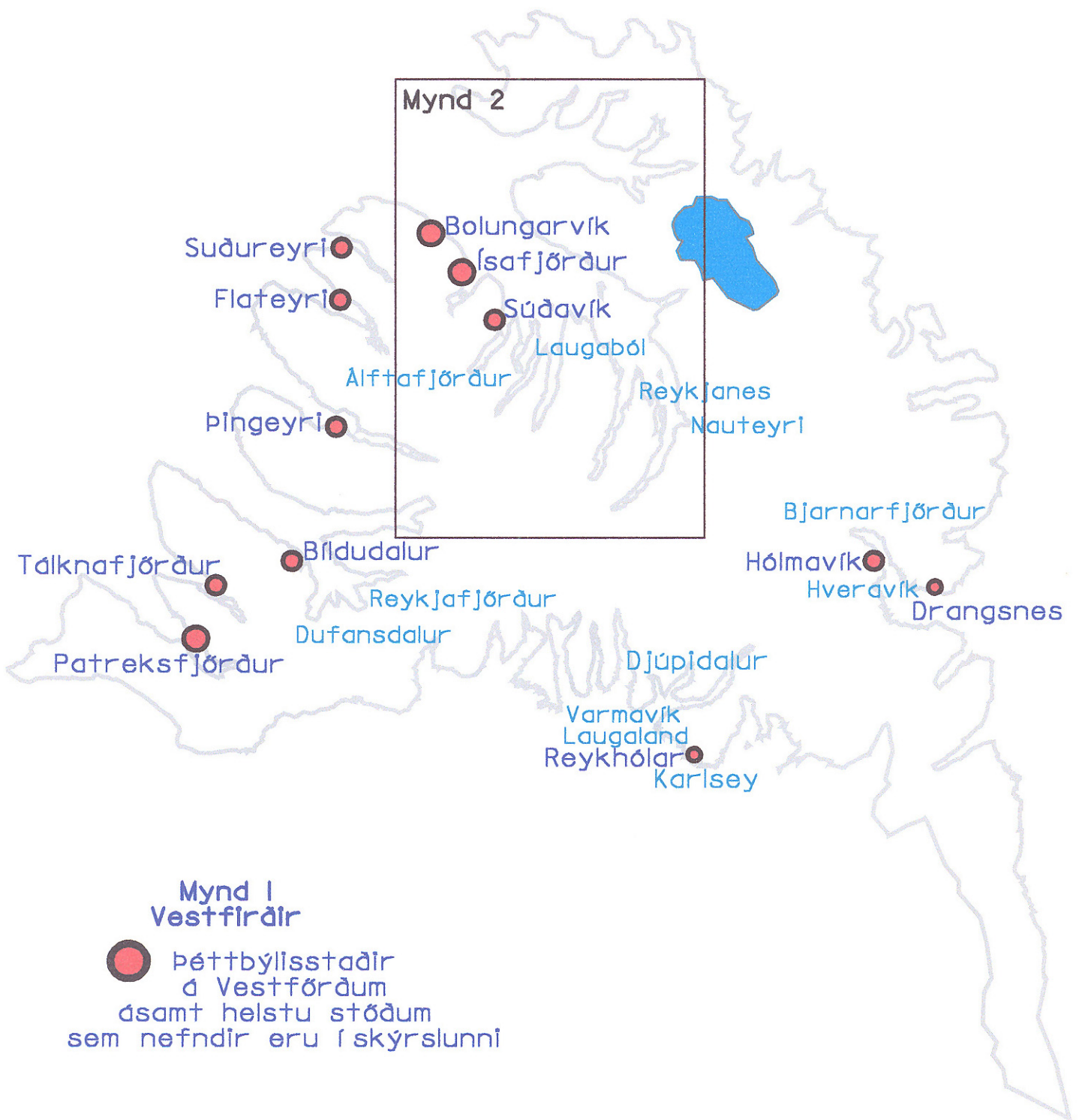
Þakkir fyrir veittar upplýsingar við gerð þessarar skýrslu:

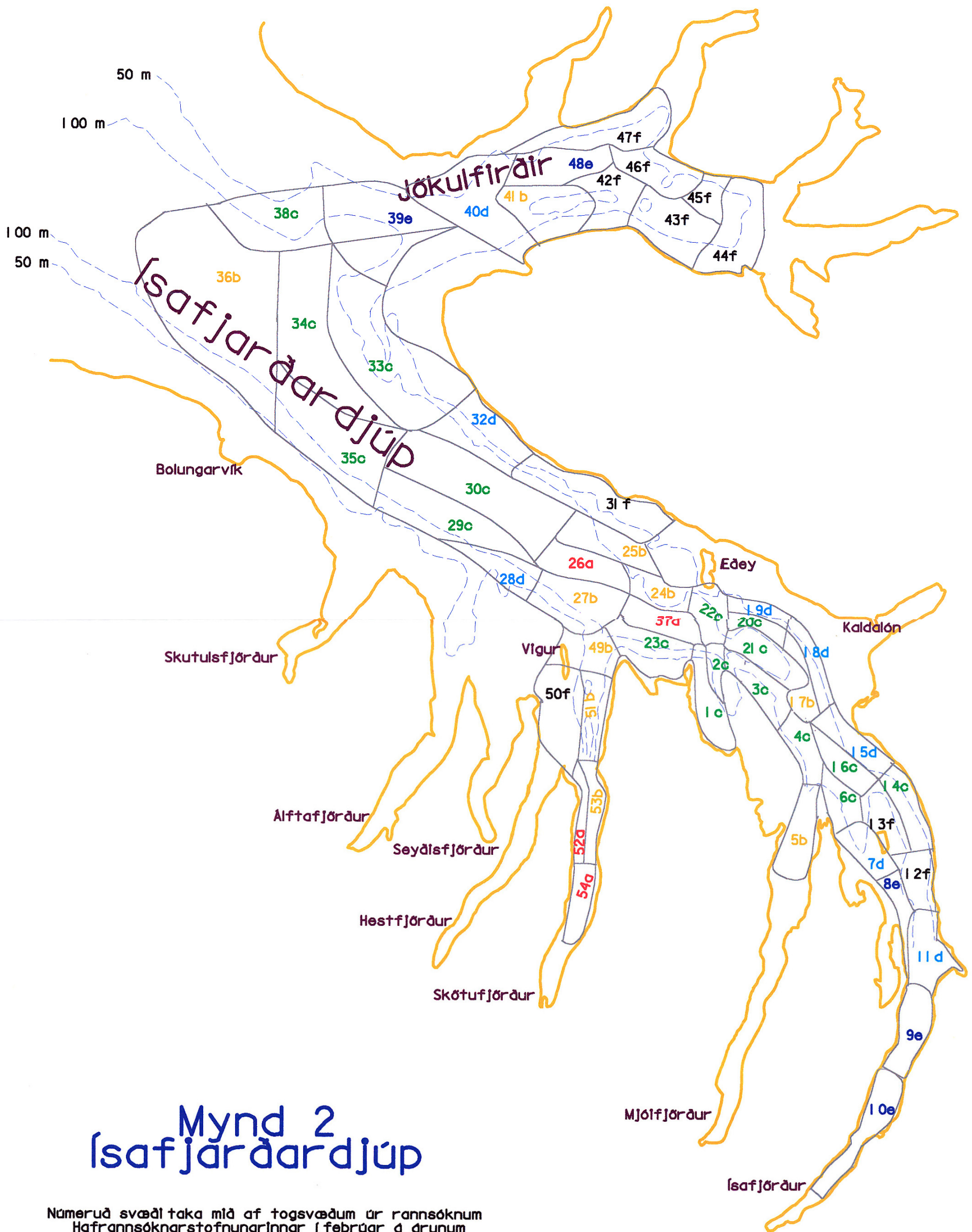
-Guðmundur Skúli Bragason, Unnur Skúladóttir og Héðinn Valdimarsson, starfsmenn Hafrannsóknastofnunarinnar.

-Sölvi Sólbergsson, Orkubú Vestfjarða.

-Steingrímur Jónsson, Háskólinn á Akureyri.

Þá eiga starfsmenn Náttúrustofu Vestfjarða og Atvinnuþróunarfélags Vestfjarða þakkir skildar fyrir margvíslega aðstoð við gerð þessarar skýrslu.





Mynd 2 Ísafjarðardjúp

Númeruð svæði taka mið af togsvæðum úr rannsóknum
Hafrannsóknarstofnunarinnar í febrúar á árunum
1993-2000.

Bókstafirnir og lítnir tákna einkunnir með tilliti
til hitafars og vænleika tilkvíældis í febrúar.
Svæði a fær hæstu einkunn.
Einkunnagjöfín er nánar skýrd á næstu síðu.

Mat á svæðum í Ísafjarðardjúpi*

Slóð:	Lægstur hiti	Einkunn	Meðalhiti	Einkunn	Hitasveiflur	Einkunn	Hæstur hiti	Slóð:	Meðaleink.
1	-0,1	7	0,95	2,3	2,3	9,1	2,2	1 6	=c
2	-0,2	6	1,14	4,0	2,5	8,2	2,3	2 6	=c
3	-0,2	6	1,06	3,3	2,4	8,7	2,2	3 6	=c
4	-0,2	6	1,07	3,4	2,4	8,7	2,2	4 6	=c
5	0	8	1,2	4,5	2,8	6,9	2,8	5 7	=b
6	-0,2	6	1,12	3,8	2,7	7,3	2,5	6 6	=c
7	-0,3	5	1,2	4,5	3,2	5,1	2,9	7 5	=d
8	-0,4	4	1,05	3,2	3,6	3,3	3,2	8 4	=e
9	-0,4	4	1,4	6,4	3,9	1,9	3,5	9 4	=e
10	-0,4	4	1,4	6,4	4	1,5	3,6	10 4	=e
11	-0,3	5	1,2	4,5	3,6	3,3	3,3	11 5	=d
12	-0,5	3	1,12	3,8	3,6	3,3	3,1	12 3	=f
13	-0,7	1	1,09	3,5	3,6	3,3	2,9	13 2	=f
14	-0,1	7	1,14	4,0	3,1	5,5	3	14 6	=c
15	-0,3	5	1,17	4,3	3,3	4,6	3	15 5	=d
16	-0,2	6	1,21	4,6	2,9	6,4	2,7	16 6	=c
17	0	8	1,24	4,9	3,1	5,5	3,1	17 7	=b
18	-0,3	5	1,3	5,4	3,3	4,6	3	18 5	=d
19	-0,3	5	1,27	5,2	3,3	4,6	3	19 5	=d
20	-0,1	7	1,21	4,6	3,1	5,5	3	20 6	=c
21	-0,1	7	1,25	5,0	3,2	5,1	3,1	21 6	=c
22	-0,1	7	1,04	3,1	2,3	9,1	2,2	22 6	=c
23	-0,1	7	1,16	4,2	2,6	7,8	2,5	23 6	=c
24	0	8	1,14	4,0	2,2	9,6	2,2	24 7	=b
25	0	8	1,07	3,4	2,2	9,6	2,2	25 7	=b
26	0,2	10	1,26	5,1	2,4	8,7	2,6	26 8	=a
27	-0,1	7	1,37	6,1	3	6,0	2,9	27 7	=b
28	-0,4	4	1,36	6,0	2,6	7,8	2,2	28 5	=d
29	-0,3	5	1,26	5,1	2,5	8,2	2,2	29 6	=c
30	-0,2	6	1,24	4,9	2,1	10,0	1,9	30 6	=c
31	-0,6	2	0,81	1,0	2,3	9,1	1,7	31 3	=f
32	-0,3	5	1,04	3,1	2,6	7,8	2,3	32 5	=d
33	-0,2	6	1,24	4,9	3,1	5,5	2,9	33 6	=c
34	-0,2	6	1,44	6,7	2,8	6,9	2,6	34 6	=c
35	-0,2	6	1,47	7,0	2,8	6,9	2,6	35 6	=c
36	-0,2	6	1,49	7,2	2,3	9,1	2,1	36 7	=b
37	0,2	10	1,17	4,3	2,1	10,0	2,3	37 8	=a
38	-0,2	6	1,32	5,6	2,7	7,3	2,5	38 6	=c
39	-0,5	3	1,01	2,8	3	6,0	2,5	39 4	=e
40	-0,3	5	0,96	2,4	2,5	8,2	2,2	40 5	=d
41	-0,1	7	1,15	4,1	2,3	9,1	2,2	41 7	=b
42	-0,6	2	1,01	2,8	2,7	7,3	2,1	42 3	=f
43	-0,6	2	0,94	2,2	3	6,0	2,4	43 3	=f
44	-0,6	2	0,86	1,5	3	6,0	2,4	44 3	=f
45	-0,6	2	0,82	1,1	3	6,0	2,4	45 3	=f
46	-0,6	2	0,92	2,0	2,9	6,4	2,3	46 3	=f
47	-0,5	3	0,85	1,4	2,7	7,3	2,2	47 3	=f
48	-0,5	3	0,95	2,3	2,8	6,9	2,3	48 4	=e
49	-0,1	7	1,51	7,3	3,2	5,1	3,1	49 7	=b
50	-0,8	0	1,59	8,1	4,1	1,0	3,3	50 3	=f
51	0	8	1,59	8,1	3,2	5,1	3,2	51 7	=b
52	-0,1	7	1,74	9,4	2,9	6,4	2,8	52 8	=a
53	-0,1	7	1,75	9,5	3,6	3,3	3,5	53 7	=b
54	-0,1	7	1,8	10,0	3,2	5,1	3,1	54 8	=a
meðalg.	-0,26	5,39	1,21	4,59	2,90	6,40	2,64	5	

* Tölur í þessari töflu byggja á mæligildum á yfirborðshita á rækjuslóð úr rannsóknum Hafrannsóknastofnunarinnar í febrúar á árunum 1993-2000. Hæstur og lægstur hiti á við hæstan og lægstan yfirborðshita mældan í febrúar á þessu tímabili. Hitasveiflur tákna mismun á hæstu og lægstu mældum gildum á tímabilinu. Svæðunum er gefin einkunn eftir mikilvægi tölugilda í febrúar með tilliti til kvíaeldis. Í meðaleinkuninni er ofangreindum þáttum gefið vægið: lágmarkshiti 50%, meðalhiti 30% og hitasveiflur 20%. Tölugildunum er breitt í bókstafi, þar sem a=8 niður í f≤3. Svæðin á mynd 2 eru merkt þessum bókstöfum og viðkomandi lit.

English summary

This report is the result of a cooperation project of the Westfjords Development Agency and Westfjords Natural History Institute. The aim of the report is to reveal the possibilities for aquaculture in this region.

Off the coast of the Westfjords a current originating in the Golf current remains throughout the whole winter. This current enters Ísafjarðardjúp and keeps certain areas free from extreme temperatures during cold winters. Thus creating possibilities for cage farming in these sheltered fjords. Ísafjordur has an infrastructure favorable for cage farming, with daily transportation of fresh seafood to distant markets and substantial fish industry. Reykjanes in Ísafjörður have some interesting possibilities for land based fish farming. From boreholes in the area, over 90°C of geothermal water in the amount of over 50 liters per second can easily be obtained for land based aquaculture. This, for example, is sufficient for a very large turbot farm with a moderate reuse of water.

Drangnes in the east of the Westfjords area and Reykhólar in the south of the area are very interesting areas for land based aquaculture as well.

Tálknafjordur is a good example of a site with reliable freshwater resources. It has great abundance of freshwater with moderate temperatures the whole year. One metric ton per second can be obtained in this area in the driest and coldest periods. Arctic charr is farmed in Tálknafjörður.

Blue mussel is a promising industry in the Westfjords and the first trials have already started.

Most of the resources that are available for fish farming have not yet been used for that purpose. This is a great opportunity for innovative investors with insight into the aquaculture industry and knowledge of the Icelandic fish industry.